

**SEMPER POWER Sp. z o.o.**

ul. Główna 7  
42-693 Krupski Młyn

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU  
ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ  
ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE  
DLA MIASTA RADYMO**



**Zespół autorski:**

**Mateusz Jaruszowiec**

**Justyna Zastrzeżyńska**

**Janusz Parkitny**

**Listopad 2015**

## Spis treści

1	ZADANIA WŁASNE GMINY W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA ENERGIĄ .....	5
1.1	Krajowa polityka energetyczna.....	9
1.2	Regionalna polityka energetyczna .....	13
2	CEL I ZAKRS OPRACOWANIA.....	17
3	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY.....	19
4	GOSPODARKA CIEPLNA.....	24
4.1	Bilans potrzeb cieplnych - stan istniejący .....	24
4.2	Prognoza zapotrzebowania na ciepło .....	27
4.3	Zapotrzebowanie na ciepło - przewidywane zmiany.....	32
4.4	Ocena stanu zaopatrzenia w ciepło .....	34
5	STAN ZAOPATRZENIA MIASTA W GAZ.....	36
5.1	Zapotrzebowanie na paliwa gazowe – stan istniejący .....	37
5.2	Prognoza zapotrzebowania na gaz .....	42
5.3	System gazowniczy – przewidywane zmiany .....	44
5.4	Niekonwencjonalne paliwa gazowe .....	45
5.5	Ocena stanu zaopatrzenia w paliwa gazowe.....	47
6	STAN ZAOPATRZENIA GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	47
6.1	Zapotrzebowanie na energię elektryczną - stan istniejący .....	48
6.2	Oświetlenie uliczne .....	51
6.3	Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną .....	52
6.4	System elektroenergetyczny – przewidywane zmiany .....	54
6.5	Zapotrzebowanie na energię elektryczną terenów rozwojowych .....	56
7	PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH.....	57
	Przetarg na zakup energii elektrycznej zasadniczym elementem kształtującym wolny rynek energii .	70
8	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW ORAZ ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH .....	72
8.1	Gospodarka cieplna.....	72
8.2	Gospodarka elektroenergetyczna .....	73
8.3	Gospodarka paliw gazowych .....	73
8.4	Odnawialne źródła energii .....	74
8.4.1	Energia słoneczna.....	75
8.4.2	Energia wodna.....	77
8.4.3	Energia wiatru .....	78
8.4.4	Energia geotermalna .....	79
8.4.5	Pompy ciepła.....	80

8.4.6	Biomasa.....	85
8.4.7	Biopaliwa stałe.....	86
8.4.8	Biopaliwa płynne .....	87
8.4.9	Biopaliwa gazowe.....	88
9	ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI.....	91
10	WNIOSKI Z PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE MIASTA RADYMNO .....	92

## Spis tabel:

Tabela 1 Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe] .....	9
Tabela 2 Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe] .....	9
Tabela 3 Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe] .....	10
Tabela 4 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w podziale na nośniki [Mtoe, jednostki naturalne] .....	11
Tabela 5 Podsumowanie celów i oszczędności energii finalnej uzyskanych i oszacowanych na podstawie dyrektywy 2006/32/WE .....	12
Tabela 6 Wielkość zrealizowanych i planowanych oszczędności energii finalnej .....	12
Tabela 7 Zestawienie oszczędności energii finalnej w podziale na sektory .....	12
Tabela 8 Klasyfikacja strefy podkarpackiej z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2014 .....	23
Tabela 9 Wykaz budynków użyteczności publicznej na terenie Miasta Radymno .....	24
Tabela 10 Szczegółowy bilans potrzeb ciepłych Miasta Radymno .....	26
Tabela 11 Główne prognozowane wskaźniki .....	27
Tabela 12 Przyjęte scenariusze w zakresie przyrostu nowych mieszkań .....	27
Tabela 13 Prognozowany wzrost zapotrzebowania na energię ciepłą .....	29
Tabela 14 Prognozowany wzrost zapotrzebowania na moc ciepłą .....	30
Tabela 15 Zestawienie kosztów zmiennych ogrzewania w oparciu o porównywalne media .....	33
Tabela 16 Zestawienie ilości odbiorców gazu ziemnego na terenie Miasta Radymno w latach 2010–2014 z podziałem na podstawowe grupy użytkowników .....	38
Tabela 17 Zużycie paliwa gazowego na terenie Miasta Radymno w latach 2010-2014 z uwzględnieniem poszczególnych sektorów użytkowników .....	39
Tabela 18 Grupy taryfowe oraz kryteria kwalifikacji odbiorców gazu sieciowego .....	41
Tabela 19 Grupy taryfowe PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o. ....	42
Tabela 20 Główne prognozowane wskaźniki .....	42
Tabela 21 Prognozowane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe .....	43
Tabela 22 Urządzenia PGE Dystrybucja SA .....	48
Tabela 23 Urządzenia obce .....	49
Tabela 24 Ilość dostarczanej energii w podziale na grupy taryfowe w latach 2010-2014 na terenie Miasta Radymno .....	49
Tabela 25 Grupy taryfowe oraz kryteria kwalifikacji odbiorców energii elektrycznej .....	50
Tabela 26 Charakterystyka oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Radymno .....	51
Tabela 27 Zapotrzebowanie na energię elektryczną ogółem Miasta Radymno w [MWh] .....	53
Tabela 28 Lista projektów inwestycyjnych związana z przyłączeniem nowych odbiorców .....	54
Tabela 29 Lista projektów inwestycyjnych związana z modernizacją i odtworzeniem majątku .....	55
Tabela 30 Ocena ilościowa efektów działań termomodernizacyjnych .....	64
Tabela 31 Właściwości poszczególnych rodzajów biomasy w zależności od wilgotności .....	87
Tabela 32 Źródła biopaliw płynnych i możliwości ich zastosowania .....	87

## Spis rysunków:

Rysunek 1 Dominujący kierunek wiatru w województwie podkarpackim w 2014 r. ....	20
Rysunek 2 Podział stref w województwie podkarpackim.....	22
Rysunek 4 Ogólny bilans potrzeb cieplnych Miasta Radymno.....	26
Rysunek 5 Dynamika wzrostu zapotrzebowania na ciepło według przyjętych scenariuszy .....	31
Rysunek 6 Dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc cieplną według przyjętych scenariuszy.....	31
Rysunek 7 Obszar działania PSG sp. z o.o. Oddziału w Tarnowie .....	37
Rysunek 8 Wskaźnik zgazyfikowania gmin powiatu jarosławskiego .....	38
Rysunek 9 Struktura zużycia gazu ziemnego w latach 2010-2014 .....	39
Rysunek 10 Dynamika wzrostu rozwoju gazu dla analizowanych scenariuszy .....	44
Rysunek 11 Złoża łupków gazowych w porównaniu do innych typów złóż gazu ziemnego. A - konwencjonalny gaz, B - warstwa nieprzepuszczalna, C - łupki bogate w gaz, D - gaz piaskowcowy, E - ropa naftowa, F - konwencjonalny gaz, G - gaz w złożach węgla.....	46
Rysunek 12 Mapa koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie gazu wg stanu na dzień 30 kwietnia 2013 r.....	46
Rysunek 13 Ilość dostarczanej energii w podziale na grupy taryfowe w latach 2010-2014 na terenie Miasta Radymno .....	49
Rysunek 14 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Miasta Radymno w [kWh].....	54
Rysunek 15 Średnie zużycie ciepła na cele grzewcze w kWh/m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej.....	60
Rysunek 45 Zużycie energii elektrycznej lampy sodowej (HPS) i lampy Power LED .....	68
Rysunek 46 Zużycie energii elektrycznej lampy sodowej 250 W (HPS) i lampy Power LED 112 W .....	68
Rysunek 16 Potencjał techniczny energetyki słonecznej w województwie podkarpackim .....	75
Rysunek 17 Mapa usłonecznienia Polski – średnie roczne sumy ( godziny).....	76
Rysunek 18 Potencjał techniczny energetyki wodnej w województwie podkarpackim .....	77
Rysunek 19 Potencjał techniczny energetyki wodnej w województwie podkarpackim .....	78
Rysunek 20 Potencjał techniczny energetyki geotermalnej w województwie podkarpackim .....	79
Rysunek 21 Zasada działania pompy ciepła .....	80
Rysunek 22 Obieg pośredni pompy ciepła.....	81
Rysunek 23 Pobieranie ciepła przez kolektory gruntowe .....	82
Rysunek 24 Pozyskiwanie ciepła z wody gruntowej .....	83
Rysunek 25 Pozyskiwanie ciepła z powietrza zewnętrznego .....	84
Rysunek 26 Łańcuch przekształceń energii z uwzględnieniem pompy .....	85
Rysunek 27 Potencjał techniczny pozyskania biomasy leśnej w województwie podkarpackim .....	90

## **1 ZADANIA WŁASNE GMINY W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA ENERGIĄ**

Zadania własne gminy w kontekście zarządzania energią określa Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r., poz. 1059, z 2013 r. poz. 984 i poz. 1238 oraz z 2014 r. poz. 457, poz. 490, poz. 900, poz. 942, poz. 1101 i poz. 1662). Związane są one z obowiązkami Gminy, wynikającymi z obowiązku opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

### **Art. 18. 1.**

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.

Gmina realizuje zadania, o których mowa w ust. 1, zgodnie z:

- 1) miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku takiego planu - z kierunkami rozwoju gminy zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy,
- 2) odpowiednim programem ochrony powietrza przyjętym na podstawie art. 91 ustawy z dnia 7 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska.

### **Art. 19. 1.**

Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zwany dalej „projektem założeń”.

Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy na okres co najmniej 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

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,

3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej,

4) zakres współpracy z innymi gminami.

Przedsiębiorstwa energetyczne udostępniają nieodpłatnie wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta) plany, o których mowa w art. 16 ust. 1, w zakresie dotyczącym terenu tej gminy oraz propozycje niezbędne do opracowania projektu założeń.

Projekt założeń podlega opiniowaniu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.

Projekt założeń wyklada się do publicznego wglądu na okres 21 dni, powiadamiając o tym w sposób przyjęty zwyczajowo w danej miejscowości.

Osoby i jednostki organizacyjne zainteresowane zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy mają prawo składać wnioski, zastrzeżenia i uwagi do projektu założeń.

Rada gminy uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

#### **Art. 20. 1.**

W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa w art. 19 ust. 8, wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla obszaru gminy lub jej części. Projekt planu opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę tej gminy założeń i winien być z nim zgodny.

Projekt planu, o którym mowa w ust. 1, powinien zawierać:

- 1) propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym,
  - 1a) propozycje w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wysokosprawnej kogeneracji,
  - 1b) propozycje stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;
- 2) harmonogram realizacji zadań,

W celu realizacji planu, o którym mowa w ust. 1, gmina może zawierać umowy z przedsiębiorstwami energetycznymi.

W przypadku, gdy nie jest możliwa realizacja planu na podstawie umów, rada gminy – dla zapewnienia zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe - może wskazać w drodze uchwały tę część planu, z którą prowadzone na obszarze gminy działania muszą być zgodne.

Kolejnym dokumentem określającym działania związane z poprawą efektywności energetycznej jest Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r., która została opracowana przez Ministerstwo Gospodarki. Przepisy ustawy weszły w życie z dniem 11 sierpnia 2011 r.

Ustawa o efektywności energetycznej ustala krajowy cel oszczędnego gospodarowania energią na poziomie nie mniejszym niż 9% oszczędności energii finalnej do 2016 roku.

Ustawa wprowadza dwa nowe pojęcia:

- białe certyfikaty,
- audyt efektywności energetycznej.

Dokument wprowadza system tzw. białych certyfikatów, czyli świadectw efektywności energetycznej. Na firmy sprzedające energię elektryczną, gaz ziemny lub ciepło odbiorcom końcowym zostanie nałożony obowiązek pozyskania określonej liczby certyfikatów. Organem wydającym i umarzającym świadectwa efektywności energetycznej będzie Prezes Urzędu Regulacji Energetyki.

Firmy sprzedające energię elektryczną, gaz ziemny i ciepło będą zobligowane do pozyskania określonej liczby certyfikatów w zależności od wielkości sprzedawanej energii. 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. Odbiorca końcowy, który w roku poprzedzającym uzyskanie certyfikatu zużył więcej niż 400 GWh energii elektrycznej i udział kosztów energii w wartości jego produkcji jest większy niż 15% - a który poprawił efektywność energetyczną - będzie przekazywał sprzedającej mu prąd firmie oświadczenie. Przedstawi tam, jakie przedsięwzięcie przeprowadził i ile prądu dzięki temu oszczędził. Sprzedawca energii będzie przekazywał to oświadczenie do URE. 80% środków uzyskanych z białych certyfikatów trafi na zwiększenie oszczędności energii przez odbiorców końcowych. Pozostała część będzie mogła trafić na zwiększenie oszczędności przez wytwórców oraz zmniejszenie strat w przesyłce i dystrybucji energii. Pieniądze z kar za brak odpowiednich certyfikatów trafią do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na programy związane m.in. z odnawialnymi



źródłami energii oraz na zwiększenie sprawności wytwarzania energii np. poprzez kogenerację. **Jednostki sektora publicznego** (rządowe i **samorządowe**) zobowiązane są do stosowania **co najmniej dwóch środków poprawy efektywności energetycznej** z katalogu zawartego w ustawie.

Środkiem poprawy efektywności energetycznej jest:

- 1) umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, albo ich modernizacja;
- 4) nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459, z 2009 r. Nr 157, poz. 1241 oraz z 2010 r. Nr 76, poz. 493);
- 5) sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 oraz z 2011 r. Nr 32, poz. 159 i Nr 45, poz. 235), o powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup>, których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Ustawa ma na celu stworzenie ram prawnych systemu działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej gospodarki, obejmujących system wsparcia, prowadzących do uzyskania wymiernych oszczędności energii.

Działania powinny się koncentrować w następujących obszarach:

- zmniejszenia zużycia energii,
- podwyższenia sprawności wytwarzania energii,
- ograniczenia strat energii w przesyłach i dystrybucji.

Do stron objętych ustawą zalicza się:

- podmioty zajmujące się wytwarzaniem energii elektrycznej lub ciepła,
- podmioty zajmujące się dystrybucją energii,
- podmioty zajmujące się sprzedażą energii odbiorcom końcowym,
- producenci, importerzy oraz podmioty zajmujące się sprzedażą urządzeń zużywających energię,

- osoby fizyczne lub prawne, dokonujące zakupu energii do własnego użytku (tzw. odbiorcy końcowi), w tym: jednostki sektora publicznego (jednostki administracji rządowej, jednostki samorządu terytorialnego, szkoły, szpitale itp.).

Miasto Radymno jest jednostką budżetową i działa na zasadach określonych dla jednostek budżetowych w zakresie wyznaczonym przez statut jednostki.

## 1.1 Krajowa polityka energetyczna

Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki oraz nośniki energetyczne przedstawiono w poniższych tabelach.

**Tabela 1 Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe]**

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

*Źródło: Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku opracowana przez Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową*

**Tabela 2 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	12,2	12,9
Ciepło sieciowe	7,0	7,4	8,2	9,1	10,0	10,5
Pozostałe paliwa	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2
<b>RAZEM</b>	<b>65,5</b>	<b>64,4</b>	<b>67,3</b>	<b>72,7</b>	<b>79,3</b>	<b>84,4</b>

*Źródło: Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku opracowana przez Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową*

Zapotrzebowanie na energię finalną wytwarzaną ze źródeł odnawialnych przedstawiono w poniższej tabeli w rozbiciu na energię elektryczną, ciepło oraz paliwa transportowe.

Prognozuje się wzrost wszystkich nośników energii ze źródeł odnawialnych w rozpatrywanym okresie (energii elektrycznej niemal dziesięciokrotnie, ciepła prawie dwukrotnie oraz paliw ciekłych dwudziestokrotnie).

**Tabela 3 Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe]**

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

*Źródło: Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku opracowana przez Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową*

Spełnienie celu polityki energetycznej, w zakresie 15% udziału energii odnawialnej w strukturze energii finalnej brutto w 2020 r. jest wykonalne pod warunkiem przyspieszonego rozwoju wykorzystania wszystkich rodzajów źródeł energii odnawialnej, a w szczególności energetyki wiatrowej. Dodatkowy cel zwiększenia udziału OZE do 20% w 2030 r. w zużyciu energii finalnej brutto w kraju, nie będzie możliwy do zrealizowania ze względu na naturalne ograniczenia tempa rozwoju tych źródeł. Prognozowany wzrost zapotrzebowania na energię pierwotną w okresie do 2030 r. wynosi ok. 21%, przy czym wzrost ten nastąpi głównie po 2020 r. ze względu na wyższe bezwzględnie przewidywane wzrosty PKB oraz wejście elektrowni jądrowych o niższej sprawności wytwarzania energii elektrycznej niż w źródłach węglowych. Jest zatem możliwe utrzymanie zero energetycznego wzrostu gospodarczego do ok. roku 2020, po którym należy się liczyć z umiarkowanym wzrostem zapotrzebowania na energię pierwotną. W strukturze nośników energii pierwotnej nastąpi spadek zużycia węgla kamiennego o ok. 16,5% i brunatnego o 23%, a zużycie gazu wzrośnie o ok. 40%. Wzrost zapotrzebowania na gaz jest spowodowany przewidywanym cywilizacyjnym wzrostem zużycia tego nośnika przez odbiorców finalnych, przewidywanym rozwojem wysokosprawnych źródeł w technologii

parowo-gazowej oraz koniecznością budowy źródeł gazowych w elektroenergetyce w celu zapewnienia mocy szczytowej i rezerwowej dla elektrowni wiatrowych.

W związku z możliwym rozwojem energetyki jądrowej, w 2020 r. w strukturze energii pierwotnej pojawi się energia jądrowa, jej udział osiągnie w roku 2030 około 6,5%.

**Tabela 4 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w podziale na nośniki [Mtoe, jednostki naturalne]**

	Jedn.	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Węgiel brunatny *)	Mtoe	12,6	11,22	12,16	9,39	11,21	9,72
	Mln ton	59,4	52,8	57,2	44,2	52,7	45,7
Węgiel kamienny **)	Mtoe	43,8	37,9	35,3	34,6	34,0	36,7
	Mln ton	76,5	66,1	61,7	60,4	59,3	64,0
Ropa i produkty naftowe	Mtoe	24,3	25,1	26,1	27,4	29,5	31,1
	Mln ton	24,3	25,1	26,1	27,4	29,5	31,1
Gaz ziemny ***)	Mtoe	12,3	12,0	13,0	14,5	16,1	17,2
	Mld m <sup>3</sup>	14,5	14,1	15,4	17,1	19,0	20,2
Energia odnawialna	Mtoe	5,0	6,3	8,4	12,2	13,8	14,7
Pozostałe paliwa	Mtoe	0,7	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6
Paliwo jądrowe	Mtoe	0,0	0,0	0,0	2,5	5,0	7,5
Eksport energii elektr.	Mtoe	-0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>RAZEM ENERGIA PIERWOTNA</b>	Mtoe	<b>97,8</b>	<b>93,2</b>	<b>95,8</b>	<b>101,7</b>	<b>111,0</b>	<b>118,5</b>
*) – wartość opałowa węgla brunatnego 8,9 MJ/kg, **) – wartość opałowa węgla kamiennego 24 MJ/kg, ***) – wartość opałowa gazu ziemnego 35,5 MJ/m <sup>3</sup>							

*Źródło: Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku opracowana przez Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową*

### **Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej (EEAP)**

Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej (EEAP) został opracowany przez Ministerstwo Gospodarki w czerwcu 2007 r.

Zaproponowane w ramach Krajowego Planu Działań środki i działania mają za zadanie osiągnięcie celu indykatorywnego oszczędności energii na poziomie:

- 9% w 2016 r. (dyrektywa 2006/32/WE),
- 20% w 2020 r. (3x20% Rada Europejska z dn. 9.03.2007):
  - obniżenie emisji gazów cieplarnianych o 20%,
  - poprawa efektywności energetycznej o 20%,
  - podniesienie udziału energii odnawialnych o 20%.

Cel indykatorywny ma być osiągnięty w ciągu dziewięciu lat począwszy od 2008 roku.

Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej przewiduje planowane środki służące poprawie efektywności energetycznej w sektorze mieszkalnictwa, usług, przemysłu, oraz transportu. Określa tym samym działania w celu poprawy efektywności energetycznej

u odbiorcy końcowego m.in. poprzez wprowadzenie systemu oceny energetycznej budynków (certyfikacja budynków), prowadzenie przedsięwzięć termomodernizacyjnych, oszczędne gospodarowanie energią w sektorze publicznym, wsparcie finansowe dotyczące obniżenia energochłonności sektora publicznego, kampanie informacyjne na rzecz efektywności energetycznej.

## Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski

Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej (EEAP) został przyjęty przez Ministerstwo Gospodarki w kwietniu 2012 r.

W pierwszym Krajowym Planie Działań dotyczącym efektywności energetycznej (EEAP) 2007 zostały określone cele indykatywne w zakresie oszczędności energii na lata 2010 i 2016. Na 2010 rok jest to 2% średniego krajowego zużycia energii finalnej, przy czym uśrednienie obejmuje lata 2001-2005, a na 2016 rok 9% tego zużycia. Te cele zostały utrzymane w drugim Krajowym Planie Działań.

Na poniższych tabelach przedstawiono przegląd celów w zakresie oszczędności energii (końcowego wykorzystania), ujętych w Drugim Krajowym Planie Działań. Z przedstawionych danych wynika, iż wielkość zrealizowanych jak i planowanych oszczędności energii finalnej przekroczy obliczony cel.

**Tabela 5 Podsumowanie celów i oszczędności energii finalnej uzyskanych i oszacowanych na podstawie dyrektywy 2006/32/WE**

	Cele w zakresie oszczędności energii (GWh)	Oszczędności energii finalnej uzyskane i oszacowane (2016) (GWh)
2010	11 878	35 320
2016	53 452	67 211

*Źródło: Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski, 2011*

**Tabela 6 Wielkość zrealizowanych i planowanych oszczędności energii finalnej**

	Cel w zakresie oszczędności energii finalnej		Oszczędności energii finalnej uzyskane i oszacowane (2016)	
	<i>W wartościach absolutnych (GWh)</i>	<i>Procentowo do średniego zużycia lat 2001-2005 (%)</i>	<i>W wartościach absolutnych (GWh)</i>	<i>Procentowo do średniego zużycia lat 2001-2005 (%)</i>
2010	11 878	2	35 320	5,9
2016	53 452	9	67 211	11

*Źródło: Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski, 2011*

**Tabela 7 Zestawienie oszczędności energii finalnej w podziale na sektory**

Sektor	Uzyskane oszczędności energii (GWh)
Sektor mieszkalnictwa (gospodarstwa domowe)	13 816
Usługi	-
Przemysł	11 851

Transport	9 653
<b>Razem</b>	<b>35 320</b>

Źródło: Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski, 2011

## 1.2 Regionalna polityka energetyczna

### Polityka energetyczna województwa podkarpackiego

Udział samorządu województwa w planowaniu energetycznym obejmuje:

- planowanie zaopatrzenia w energię i paliwa na obszarze województwa;
- opiniowanie planów rozwoju przedsiębiorstw energetycznych działających na obszarze województwa;
- opiniowanie gminnych projektów założeń do planów zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe.

Problematyka sektora energetycznego wpisana jest w dokumenty planistyczne oraz programowe rozwoju województwa podkarpackiego tj.: *Program Ochrony Środowiska dla Województwa Podkarpackiego na lata 2008-2011 z perspektywą na lata 2012-2015 aktualizacja; Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Podkarpackiego; Strategia Rozwoju Województwa Podkarpackiego na lata 2007-2020.*

Dokument **Program Ochrony Środowiska dla Województwa Podkarpackiego na lata 2012-2015 z perspektywą do 2019r.** (przyjęty Uchwałą Nr XL/803/13 Sejmiku Województwa Podkarpackiego z dnia 29.11.2013 r.) wskazując cele średniookresowe oraz kierunki działań zmierzające do realizacji celów strategicznych ochrony środowiska, zakłada m.in. działania z zakresu polityki energetycznej, które ujęte zostały w priorytetach: **PRIORYTET 4: Ochrona powietrza atmosferycznego i klimatu** Cele średniookresowe:

Cel nr 1 – Osiągnięcie oraz utrzymanie wymaganej prawem jakości powietrza atmosferycznego;

Cel nr 2 - Przeciwdziałanie globalnym zmianom klimatu poprzez sukcesywną redukcję emisji gazów cieplarnianych.

#### Działania:

Działania inwestycyjne:

- 1) redukcja niskiej emisji poprzez: centralizację zaopatrzenia w ciepło w miastach, modernizację istniejących źródeł ciepła – poprawę sprawności w procesach spalania i stosowanie ekologicznych nośników energii, modernizację linii przesyłowych, termomodernizację i termorenowację budynków;

- 2) ograniczanie emisji komunikacyjnej i ochrona przed jej negatywnym oddziaływaniem poprzez budowę obejść drogowych miast i miejscowości, modernizację istniejących połączeń komunikacyjnych, remonty nawierzchni i przebudowy dróg o małej przepustowości; rozwój i modernizację transportu kolejowego i zbiorowego w miastach, tworzenie warunków do rozwoju ruchu rowerowego, odpowiednie utrzymanie czystości nawierzchni ulic w miastach;
- 3) realizacja zadań przewidzianych dla poprawy infrastruktury drogowej;
- 4) ograniczanie emisji z dużych źródeł spalania paliw celem wypełnienia wymogów Traktatu Akcesyjnego oraz dyrektywy 2010/75/UE (IED) w zakresie ograniczania emisji pyłów, dwutlenku siarki i tlenków azotu.
- 5) w zakresie ograniczania emisji pyłów, dwutlenku siarki i tlenków azotu poprzez m.in.: modernizację technologii w celu prowadzenia mniej energochłonnej produkcji, zastosowanie ekologicznych nośników energii w instalacjach wykorzystujących węgiel, udoskonalanie procesów spalania paliw prowadzące do zmniejszenia zużycia paliw instalowanie urządzeń redukujących emisję zanieczyszczeń do powietrza oraz modernizację istniejących;
- 6) realizacja zadań określonych w opracowanych i uchwalonych Pop. Działania nieinwestycyjne:
  - 1) (...);
  - 2) (...);
  - 3) wszelkie działania edukacyjne i promocyjne dotyczące upowszechniania wykorzystania odnawialnych źródeł energii, stosowania ekologicznych nośników energii, edukacja na temat szkodliwości spalania materiałów odpadowych różnego pochodzenia; 4-8) (...)

#### PRIORYTET 5: Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych i energooszczędność

##### Cele średniookresowe:

Cel nr 1 – Wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w województwie (do 15% w 2020 roku)

Cel nr 2 – Zmniejszenie energochłonności gospodarki, zarówno w zakresie procesów wytwórczych, jak i świadczenia usług oraz konsumpcji Działania:

Działania inwestycyjne:

- 1) budowa oraz modernizacja istniejących sieci elektroenergetycznych;
- 2) budowa urządzeń i instalacji do produkcji energii opartych na źródłach odnawialnych: energetyczne wykorzystanie biogazu; wykorzystanie energii geotermalnej, w tym instalacje pomp ciepła; budowa małych elektrowni wodnych; budowa instalacji wykorzystujących



energię wiatru; budowa nowych ciepłowni i elektrociepłowni opartych na biomasie oraz modernizacja istniejących sieci ciepłowniczych

- 3) inwestycje podnoszące efektywność energetyczną (budowa energooszczędnych budynków mieszkalnych, biurowych i usługowych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, montaż kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej, bloków, domów - wymiana wyposażenia na energooszczędne;
- 4) budowa urządzeń i instalacji do produkcji energii opartych na źródłach odnawialnych: energetyczne wykorzystanie biogazu; wykorzystanie energii geotermalnej, w tym instalacje pomp ciepła; budowa małych elektrowni wodnych; budowa instalacji wykorzystujących energię wiatru; budowa nowych ciepłowni i elektrociepłowni opartych na biomasie oraz modernizacja istniejących sieci ciepłowniczych;

Działania nieinwestycyjne:

- 1) wspieranie wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnych oraz pomoc dla wprowadzenia bardziej przyjaznych dla środowiska nośników energii oraz nowych rozwiązań technologicznych;
- 2) włączenie problematyki energii odnawialnej do planów zagospodarowania przestrzennego i planów rozwoju regionalnego;
- 3) dążenie do rozwoju ciepłownictwa w oparciu o wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (energia pochodząca z odpadów i niskoemisyjnych paliw, spalanie biogazu, biomasy, pompy
- 4) ciepła, promieniowanie słoneczne, itp.), szczególnie pracujących w kogeneracji;
- 5) systematyczne zwiększanie zaangażowania środków publicznych (budżetowych i pozabudżetowych) w realizację programów efektywności energetycznej;
- 6) promowanie korzyści wynikających z wykorzystania odnawialnych źródeł energii, a także informowanie o możliwościach skorzystania z pomocy finansowej oraz technicznej.

Cele krótkookresowe:

Cel krótkookresowy nr 1: Wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w województwie (do 11,9% w roku 2015).

Działania:

Działania inwestycyjne:

- 1) budowa instalacji do pozyskiwania i wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych m.in. z wykorzystaniem biomasy.



Działania nieinwestycyjne:

- 1) opracowanie Wojewódzkiego Programu Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Podkarpackiego, który ułatwi inwestorom realizację działań z zakresu energetyki odnawialnej, wskazując obszary o korzystnych warunkach dla poszczególnych typów inwestycji, podając także ograniczenia jakie są związane z danymi lokalizacjami; 2) rozwijanie współpracy z krajowymi i zagranicznymi partnerami w kierunku transferu
- 2) dobrych praktyk dotyczących pozyskania energii z odnawialnych źródeł;
- 3) uruchomienie systemu mechanizmów wspierających rozwój energetyki odnawialnej (działania promocyjne, ograniczenie zakresu koncesjonowania);
- 4) rozszerzenie zakresu prac badawczo - rozwojowych wyprzedzających działania na rzecz efektywności i usprawnienia funkcjonowania sektora energetycznego;
- 5) opracowanie programu obniżenia energochłonności przewozów osobowych i towarowych;
- 6) opracowanie oraz ciągła aktualizacja bazy danych odnawialnych źródeł energii województwa podkarpackiego.

Cele polityki przestrzennej województwa zgodnie z dokumentem **Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Podkarpackiego**, w dziedzinie infrastruktury technicznej, w zakresie ciepłownictwa, energetyki i gazownictwa obejmują m.in.:

- poprawę jakości życia i równoważenia rozwoju, w tym: a) (...);
- b) osiągnięcie poziomu dystrybucji energii elektrycznej, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego regionu i przewidywane perspektywiczne obciążenia; c) (...);
- d) zapewnienie możliwości dostępu do gazu dla każdego miejsca na terenie województwa; e) (...);
- f) wprowadzanie ekologicznych źródeł energii zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą; - zwiększenie konkurencyjności województwa, w tym: a-b) (...);
- c) promowanie energetyki odnawialnej opartej na zasobach lokalnych.

W zakresie infrastruktury technicznej przyjęto m.in. następujące zasady gospodarowania przestrzennego:

- rozbudowa i modernizacja energetycznych systemów zasilających i rozdzielczych w dostosowaniu do potrzeb przy jednoczesnym respektowaniu ekonomii przyjmowanych rozwiązań, wysokiej sprawności oraz bezpieczeństwa przeciwpowodziowego,
- modernizacja, rozbudowa i lepsze wykorzystanie istniejącego systemu gazowniczego.

Głównym celem **Strategii Rozwoju Województwa Podkarpackiego na lata 2007-2020** jest: *Podniesienie krajowej i międzynarodowej konkurencyjności gospodarki regionu poprzez wzrost jej innowacyjności, a tym samym efektywności, która stworzy warunki do zwiększenia zatrudnienia oraz wzrostu dochodów i poziomu życia ludności.* W ramach strategii określone zostały cele strategiczne oraz kierunki działań zmierzające do osiągnięcia celu głównego. Proponowane w strategii działania i zadania w dziedzinie energetyki, ciepłownictwa i gazownictwa zmierzają do zaspokojenia potrzeb odbiorców komunalnych i podmiotów gospodarczych przy zachowaniu ekonomiki przyjmowanych rozwiązań i zasad ochrony środowiska naturalnego, a także promowania zrównoważonego rozwoju województwa poprzez wykorzystanie istniejących bogactw zasobów naturalnych, w tym: energii konwencjonalnej (ropa, gaz) i niekonwencjonalnej (wody geotermalne, biomasa, energia słoneczna i wiatrowa). Jednocześnie zakłada się, że zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego będzie realizowane przy uwzględnieniu obecnego stanu technicznego poszczególnych systemów, wymaganych potrzeb w zakresie rozbudowy i modernizacji (m.in. bloków energetycznych) oraz w miarę wzrostu możliwości finansowania przedsięwzięć z budżetu państwa, województwa lub prywatnych inwestorów.

Cel strategiczny: Poprawa dostępności komunikacyjnej i infrastruktury technicznej województwa:

Priorytet 3. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego regionu:

Kierunek działania 1: Rozbudowa elektroenergetycznego systemu zasilającego wysokiego napięcia;

Kierunek działania 2: Modernizacja i rozbudowa układu rozdzielczego średniego i niskiego napięcia;

Kierunek działania 3: Budowa i rozbudowa infrastruktury związanej z energią odnawialną;

Kierunek działania 4: Racjonalne zużycie energii cieplnej i ograniczenie „niskiej emisji”;

Kierunek działania 5: Rozbudowa i modernizacja układów gazowniczych.

Cel strategiczny: Poprawa jakości środowiska oraz zachowanie i ochrona zasobów przyrodniczych i walorów krajobrazowych:

Priorytet 3: Zapewnienie jak najlepszej jakości powietrza i gleb oraz ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko hałasu i promieniowania elektromagnetycznego: Kierunek

działania 1: Ograniczenie zanieczyszczeń powietrza i przeciwdziałanie zmianom klimatu.

## **2 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Celem niniejszego opracowania jest m.in.:

- **Umożliwienie podejmowania decyzji w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Miasta Radymno**

Termin bezpieczeństwo energetyczne powinien ujmować z jednej strony analizę stanu technicznego systemów energetycznych wraz z istniejącymi potrzebami, a z drugiej strony analizę możliwości pokrycia przyszłych potrzeb energetycznych.

W niniejszym opracowaniu zawarto ocenę stanu technicznego poszczególnych systemów energetycznych (system ciepłowniczy, elektroenergetyczny i gazowniczy), który określa poziom bezpieczeństwa energetycznego Miasta Radymno.

Sporządzony bilans potrzeb energetycznych oraz prognoza zapotrzebowania na nośniki energii dają obraz sytuacji w zakresie obecnego i przyszłego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe.

Przedstawiony w opracowaniu obraz sytuacji obecnej oraz prognozowane przyszłe potrzeby energetyczne stanowią podstawę podejmowania decyzji dotyczących zaopatrzenia w nośniki energetyczne na terenie Miasta Radymno.

- **Obniżenie kosztów rozwoju społeczno-gospodarczego gminy poprzez wskazanie optymalnych sposobów realizacji potrzeb energetycznych**

Dla obniżenia kosztów rozwoju społeczno-gospodarczego gminy konieczne jest lokowanie nowych inwestycji tam, gdzie występują rezerwy zasilania energetycznego.

Wykorzystanie rezerw zasilania do zaopatrzenia w nośniki energii nowych odbiorców pozwoli na zminimalizowanie nakładów inwestycyjnych związanych z modernizacją lub rozbudową poszczególnych systemów (ciepłowniczy, elektroenergetyczny i gazowniczy), co pozwoli na ograniczenie ryzyka ponoszonego przez podmioty energetyczne. Inwentaryzacja stanu istniejącego systemu energetycznego Miasta Radymno pozwoli na określenie rezerw zasilania oraz wskazanie, w których obszarach te rezerwy są największe i powinny zostać wykorzystane w sposób maksymalny.

- **Ułatwienie podejmowania decyzji o lokalizacji inwestycji przemysłowych, usługowych i mieszkaniowych**

Ułatwienie podejmowania decyzji o lokalizacji inwestycji przemysłowych, usługowych i mieszkaniowych rozumie się z jednej strony jako określenie obszarów, w których istnieją nadwyżki w zakresie poszczególnych systemów przesyłowych na poziomie adekwatnym do potrzeb, a z drugiej jako analiza możliwości rozumianych na poziomie rezerw terenowych wynikających z kierunków rozwoju Miasta Radymno.

- **Wskazanie kierunków rozwoju zaopatrzenia w energię, które mogą być wspierane ze środków publicznych**

Przedstawiona analiza systemów energetycznych oraz prognozy zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną będą pomocne przy podejmowaniu decyzji w zakresie wspierania inwestycji zapotrzebowania energetycznego, tym samym ułatwiając proces wyboru zgłaszanych wniosków o wsparcie.

- **Umożliwienie maksymalnego wykorzystania energii odnawialnej**

Istotą maksymalnego wykorzystania energii odnawialnej jest określenie stanu aktualnego, a następnie ocena możliwości rozwojowych. Ważne jest więc podanie elementów charakterystycznych poszczególnych gałęzi energetyki odnawialnej, w tym m.in.: potencjału energetycznego, lokalizacji, możliwości rozwojowych oraz aspektów prawnych.

- **Zwiększenie efektywności energetycznej**

Założona racjonalizacja użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, a także podjęte działania termomodernizacyjne sprowadzają się do poprawy efektywności energetycznej wykorzystania nośników energii przy jednoczesnej minimalizacji szkodliwego oddziaływania na środowisko.

### **3 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY**

Radymno jest niewielkim miastem południowo-wschodniej Polski leżącym w powiecie jarosławskim przy drodze międzynarodowej A4: Kraków – Korczowa. Dystans pomiędzy miastem, a Korczową wynosi 22 km.. Przez Radymno przebiega również linia kolejowa Szczecin – Poznań – Wrocław – Katowice – Kraków - Przemyśl i dalej Medyka - Lwów. Miasto przecina rzeka Rada, która swój początek bierze na wyżynnych pagórkach wsi Kozienice i wpada do Sanu. Zabudowa miasta rozciąga się właśnie na wyniosłym brzegu doliny Sanu, który to stanowi część północno-wschodniej granicy miasta.

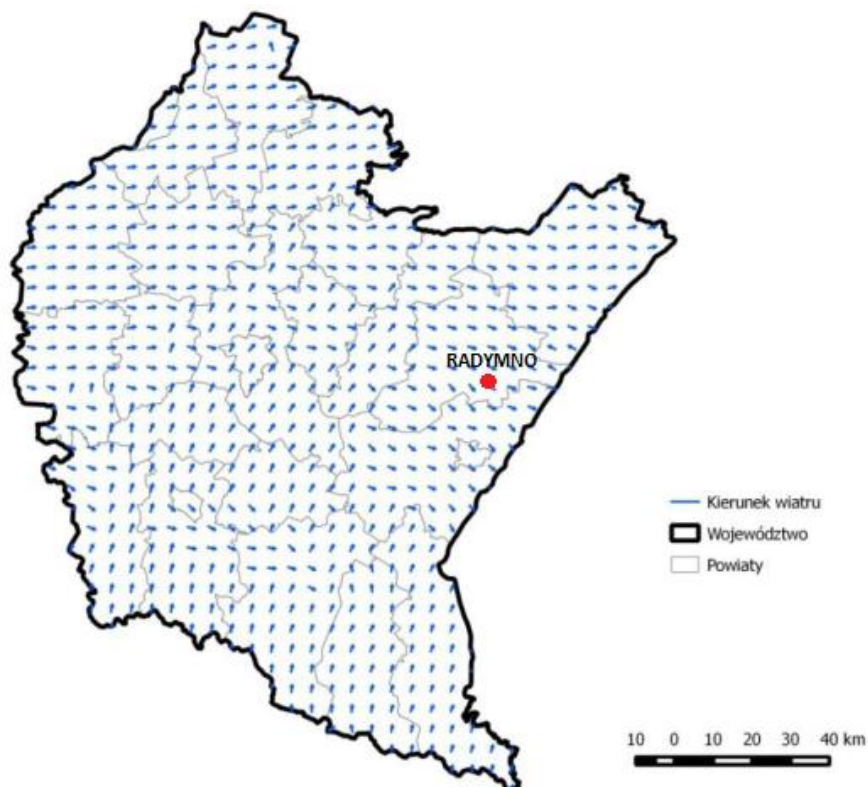
Po wschodniej stronie miasta rozciąga się równina, którą urozmaica zbiornik wodny o powierzchni 70 ha i głębokości 6 wykorzystywany do celów rekreacyjnych.

Radymno zajmuje powierzchnię 13,59 km<sup>2</sup>, zamieszkaną przez 5433 osób (dane z GUS, stan z 31.12.2014 r.). Średnia gęstość zaludnienia wynosi 399 osób/km<sup>2</sup>.

Radymno położone jest w Sandomiersko-Rzeszowskiej dzielnicy klimatycznej. Jego klimat lokalny jest znacznie zróżnicowany, co wynika z morfologii. Na terenie miasta występują długie i upalne lata, ciepłe i słoneczne jesienie oraz niezbyt ostre zimy. Średnie dobowe

temperatury powietrza w okresie lata wynoszą + 17 °C, 18 °C, podczas zimy -5 °C, 3 °C. Okres wegetacyjny jest tu stosunkowo długi, przeciętnie trwa 224 dni w roku, od 29 marca do 9 listopada. Na okres ten przypada 86 % dni pogodnych. Roczna suma opadów wynosi około 620 mm. Stosunkowo najmniejsze opady występują w okresie zimy, największe w okresie letnim (lipiec, sierpień). Czas zalegania pokrywy śnieżnej wynosi średnio dla całego obszaru około 70 dni. Nieco dłuższy jest w okolicy podgórskiej. Przy normalnych warunkach zimowych średnia grubość pokrywy śnieżnej sięga 10-30 cm.

Na terenie miasta przeważają wiatry zachodnie, których udział w ciągu roku przekracza 25 %. Nierzadkie są też wiatry południowo- zachodnie, najmniej jest natomiast północnych. Szczególnie silne wiatry wieją jesienią i zimą, często przy tym mają one charakter fenowy (wzrost temperatury i spadek wilgotności powietrza – efekt znany z wiatrów „halnych”).



**Rysunek 1 Dominujący kierunek wiatru w województwie podkarpackim w 2014 r.**

[źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie podkarpackim. Raport za rok 2014”, WIOŚ Rzeszów]

## Zasoby mieszkaniowe i urządzenia sieciowe

W gminie są 873 budynki mieszkalne z 1738 mieszkaniami o łącznej powierzchni 123 149 m<sup>2</sup>. Średnia powierzchnia użytkowa jednego mieszkania wynosi 70,9 m<sup>2</sup>, przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 osobę wynosi 22,7, na 1000 mieszkańców jest 319,9 mieszkań.

W 2013 r. ogółem mieszkania były wyposażone w następujące instalacje:

- wodociągowej – 96,3 % ,
- kanalizacyjnej – 62 % ,
- gaz – 84%,
- centralnego ogrzewania – 80,6 %.

### **Jakość powietrza w mieście**

Stan powietrza na terenie Miasta Radymno kształtowany jest głównie przez:

- rozproszone źródła ciepła: indywidualne kotłownie w zabudowie mieszkaniowej jednorodzinnej oraz podmiotach gospodarczych,
- komunikację samochodową,
- emisję z poza obszaru gminy.

Oceny i wynikające z nich działania odnoszone są do jednostek terytorialnych nazywanych strefami, obejmujących obszar całego kraju. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz.U.2012.914) dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenach jakości powietrza (dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenki azotu, tlenek węgla, benzen, ozon, pył zawieszony PM10, zawartość ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu w pyłe PM10 oraz pył zawieszony PM2.5) obowiązuje następujący podział kraju na strefy:

- aglomeracja o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasto (nie będące aglomeracją) o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys.,
- pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców.

W województwie podkarpackim ocenie pod kątem ochrony zdrowia podlegają 2 strefy: strefa miasto Rzeszów i strefa podkarpacka. Pod kątem ochrony roślin ocena wykonana jest dla strefy podkarpackiej.

Miasto Radymno zakwalifikowano do strefy podkarpackiej.





**Rysunek 2 Podział stref w województwie podkarpackim**

[źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie podkarpackim. Raport za rok 2014”, WIOŚ Rzeszów]

W granicach Miasta Radymno brak jest stacji monitoringu powietrza. Najbliższa stacja znajduje się w Jarosławiu na ul. Pruchnickiej, kod stacji: Jarosław-PWSTE-WIOS. Pomiary mierzone metodą manualną to benzo(a)piren w PM10 i pył zawieszony PM10.

Klasyfikacja stref dokonana została na podstawie najwyższych stężeń na obszarze aglomeracji lub innej strefy. Wynikiem rocznej oceny jakości powietrza w strefie jest określenie klasy strefy dla zanieczyszczenia. Każdej strefie przypisuje się jedną klasę dla każdego zanieczyszczenia, oddzielnie ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ze względu na ochronę roślin. Zaliczenie strefy o dużym obszarze do klasy C oznacza, że jakość powietrza na terenie strefy nie spełniła określonych kryteriów także wówczas, gdy jakość ta jest generalnie dobra na obszarze całej strefy, z wyjątkiem wydzielonych terenów o ograniczonym zasięgu. Nie oznacza to konieczności prowadzenia intensywnych działań na rzecz poprawy jakości powietrza na obszarze całej strefy. Oznacza natomiast potrzebę podjęcia odpowiednich działań w odniesieniu do wybranych obszarów w strefie (zwykle o ograniczonym zasięgu) w tym opracowanie Programu ochrony powietrza dla danego zanieczyszczenia i obszaru.

Wyniki z monitoringu powietrza pozwalają zakwalifikować każdą ze stref do odpowiedniej klasy ze względu na ochronę zdrowia dla każdego z zanieczyszczeń. Poniżej przedstawiano kwalifikacje strefy podkarpackiej w roku 2014:

**Tabela 8 Klasyfikacja strefy podkarpackiej z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2014**

<b>Zanieczyszczenie</b>	<b>Klasa</b>
Dwutlenek azotu	A
Dwutlenek siarki	A
Pył zawieszony PM10	C
Pył PM2,5	C
Ozon	A
Tlenek węgla	A
Benzen	A
Benzo(a)piren	C
Arsen	A
Kadm	A
Nikiel	A
Ołów	A

Pod względem ochrony zdrowia sytuacja w strefie się nie pogorszyła, jednak nadal przekroczone są wartości dopuszczalne dla stężeń pyłu zawieszzonego PM10, pyłu PM2,5 i benzo(a)pirenu.

Jak podają autorzy „Rocznej oceny jakości powietrza w województwie podkarpackim. Raport za rok 2014” wyznaczone obszary przekroczeń w zakresie pyłu PM10, PM2.5 i B(a)P są zdecydowanie mniejsze niż w latach ubiegłych. Częściowo może mieć to związek z realizowanymi inwestycjami na rzecz poprawy jakości powietrza. Rok 2014 był ciepły co sprzyjało zmniejszeniu emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw na cele grzewcze. Był także sprzyjający pod względem warunków rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń (lepsze przewietrzanie, mała ilość okresów z warunkami inwersyjnymi). Ponieważ warunki meteorologiczne występujące w danych roku mają bardzo istotny wpływ na jakość powietrza, należy brać pod uwagę możliwość zwiększenia się w kolejnych latach obszarów z ponadnormatywnym zanieczyszczeniem powietrza w zakresie zanieczyszczeń pyłowych i B(a)P w stosunku do wyznaczonych w roku 2014.

Największy udział w stężeniach średniorocznych pyłu PM10 i PM2.5 w przypadku Miasta Radymno miała emisja powierzchniowa.



## 4 GOSPODARKA CIEPLNA

### 4.1 Bilans potrzeb cieplnych - stan istniejący

#### System ciepłowniczy

Na obszarze Miasta Radymno brak jest scentralizowanych systemów zaopatrzenia w energię cieplną. Na terenie Miasta istnieją jedynie lokalne źródła ciepła, zaopatrujące w ciepło zespoły budynków, pojedyncze budynki mieszkalne, usługowe i przemysłowe.

#### Źródła ciepła na terenie Miasta

Na terenie gminy istnieje kilka lokalnych kotłowni, usytuowanych głównie w budynkach użyteczności publicznej, zakładach przemysłowych. Część z tych kotłowni obecnie jest modernizowana. Modernizacja polega głównie na wymianie kotłów nieekologicznych na nowe, bądź zastąpieniu paliw stałych paliwami ekologicznie czystymi. Większe kotłownie lokalne znajdują się m.in. w następujących obiektach:

**Tabela 9 Wykaz budynków użyteczności publicznej na terenie Miasta Radymno**

Budynek	Ulica	Powierzchnia
Budynek Urzędu Miasta	Lwowska 20	1024 m <sup>2</sup>
Kotłownia przy budynku		168 m <sup>2</sup>
Gimnazjum nr 1	Lwowska 20F	1655,5 m <sup>2</sup>
hala sportowa		1031,36 m <sup>2</sup>
Szkoła Podstawowa budynek nr 1	Sienkiewicza 1	1429,07 m <sup>2</sup>
Szkoła Podstawowa budynek nr 2	Lwowska 20	1495,22 m <sup>2</sup>
Przedszkole Samorządowe	Kazimierza Wielkiego 4	625,47m <sup>2</sup>
Zespół Szkół Ogólnokształcących, Zawodowych i Rolniczych	Złota Góra 13	1057,2 m <sup>2</sup>
Zakład Opieki Zdrowotnej	Legionów 1	1220,30 m <sup>2</sup>
budynek apteki		113 m <sup>2</sup>

*Źródło: UM Radymno*

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię cieplną dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w stanie istniejącym sporządzono w oparciu o:

- informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów,
- dane otrzymane z Urzędu Miasta,
- wyniki szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło.

Obliczenia wykonano w oparciu o metodę zalecaną przez Ministerstwa Ochrony Środowiska. Sezonowe zapotrzebowanie ciepła –  $E_{CO}$  - określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

$E_{CO} = P \times WP \times SD \times 24 \times 10^{-6} [MWh] \times 3,6 \times 10^{-3} [TJ]$  gdzie:

P - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m<sup>2</sup>

WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w W/m<sup>2</sup> °C

SD – stopniodni w °C, dzień - SD = 3 520

24 i 10<sup>-6</sup> - przeliczenie jednostek na h i MWh.

3,6 i 10<sup>-3</sup> – przeliczenie na TJ (1 MWh = 3,6 GJ)

Maksymalne zapotrzebowanie na strumień ciepła (moc cieplną) – M<sub>CO</sub>, określające jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej – 18 °C obliczono ze wzoru:

**M<sub>CO</sub> = P x WP x Δ T x 10<sup>-6</sup> [MW]** gdzie:

Δ T – różnica temperatur zewnętrznej ( - 18 °C) i średniej wewnętrznej (przyjęto +16 °C),

Δ T = 34 °C

10<sup>-6</sup> - przeliczenie W na MW.

Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określano na podstawie normatywnych wielkości średnio dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w odniesieniu do 1 mieszkańca. Przyjęto jednostkowe zużycie ciepłej wody w wielkości 60 dm<sup>3</sup> /mieszkańca i dobę. Wielkość średniego zużycia energii na podgrzewanie wody użytkowej przypadająca na 1 mieszkańca przyjęto po analizie na poziomie 1000 kWh. Średnia powierzchnia użytkowa mieszkania wynosi 22,7 m<sup>2</sup>/ mieszkańca, a zatem przeliczeniowy jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania ciepła na podgrzanie wody wyniesie 44,05 kWh/m<sup>2</sup>. Przyjmując, że czas wykorzystywania energii wynosi ok. 2 300 godzin/rok, jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania mocy wynosi 0,012 kW/m<sup>2</sup>. W usługach i obiektach użyteczności publicznej zapotrzebowanie na ten cel przyjęto w wysokości 10 % zapotrzebowania na ogrzewanie. A zatem:

- w budownictwie: energia - **E<sub>cw</sub> = P x 44,05 x 10<sup>-3</sup> x 3,6 x 10<sup>-3</sup> [TJ]**

moc - **M<sub>cw</sub> = P x 0,012 x 10<sup>-3</sup> [MW]**

- pozostałych odbiorców: energia - **E<sub>cw</sub> = E<sub>co</sub> x 0,1 [TJ]**

moc - **M<sub>cw</sub> = M<sub>co</sub> x 0,1 [TJ]**

**Tabela 10 Szczegółowy bilans potrzeb ciepłych Miasta Radymno**

Miasto Radymno	Zapotrzebowanie na moc ciepłą	Zapotrzebowanie na energię ciepłą		
		Ogrzewanie pomieszczeń	Przygotowanie ciepłej wody	Suma
	MW	TJ	TJ	TJ
<b>Mieszkalnictwo</b>	10,76	45,71	15,24	<b>60,95</b>
<b>Użyteczności publicznej</b>	0,90	6,12	2,04	<b>8,16</b>
<b>Przemysł i usługi</b>	0,28	14,84	4,95	<b>19,79</b>
<b>RAZEM</b>	<b>11,94</b>	<b>66,67</b>	<b>22,23</b>	<b>88,90</b>

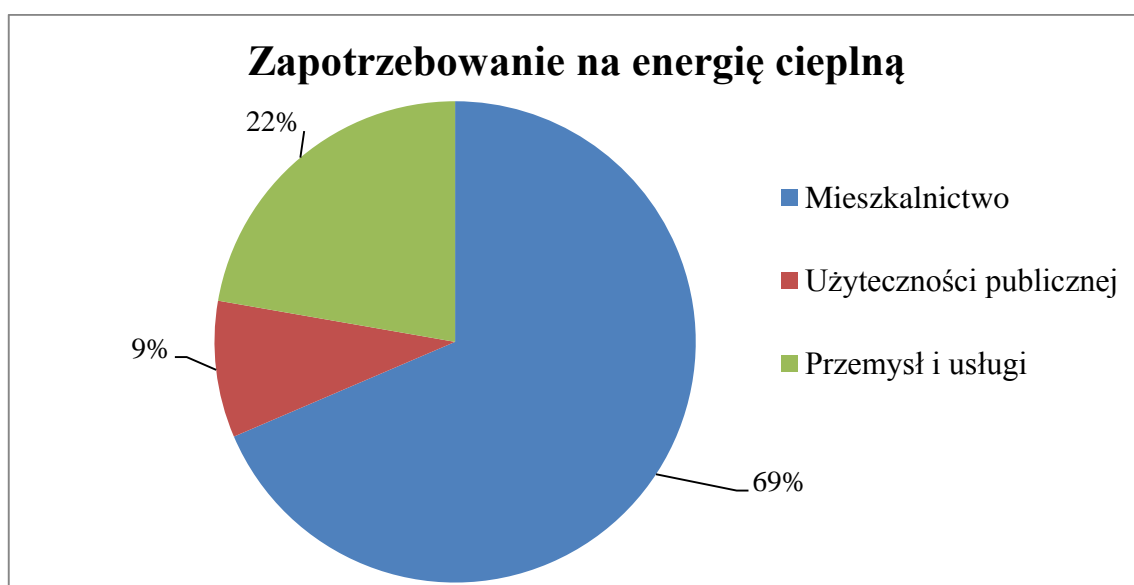
*Źródło: Opracowanie własne*

Na terenie gminy występuje ogółem zapotrzebowanie na moc ciepłą na poziomie około 11,94 MW oraz zapotrzebowanie na energię ciepłą na poziomie około 88,90 TJ.

Zapotrzebowanie związane z mieszkalnictwem na moc ciepłą szacuje się na poziomie około 10,76 MW oraz zapotrzebowanie na energię ciepłą na poziomie około 60,95 TJ.

Zapotrzebowanie na moc ciepłą instytucji (obiektów użyteczności publicznej) wynosi ok. 0,9 MW, a zapotrzebowanie na energię ciepłą wynosi około 8,16 TJ. Zapotrzebowanie na moc ciepłą przemysłu (obiekty przemysłowe i usługowe) wynosi ok. 0,28 MW, a zapotrzebowanie na energię ciepłą wynosi około 19,79 TJ.

Prawie 70 % zapotrzebowania na moc ciepłą pochodzi z mieszkalnictwa, jest to sytuacja o tyle zrozumiała, iż na terenie miasta nie ma wielkich zakładów przemysłowych, które pochłaniałyby znaczne ilości mocy cieplnej. Poniższy rysunek w obrazowy sposób przedstawia jak wyglądają udziały poszczególnych grup w konsumowaniu ciepła na potrzeby ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.



**Rysunek 3 Ogólny bilans potrzeb ciepłych Miasta Radymno**

*Źródło: Opracowanie własne*

## 4.2 Prognoza zapotrzebowania na ciepło

Prognozę zapotrzebowania na moc i energię elektryczną określono przy istniejącym zagospodarowaniu przestrzennym a także przy przewidywanym stopniu zagospodarowania terenów rozwojowych Miasta Radymno o funkcji mieszkaniowej, usługowej oraz przemysłowej, określonych wg Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, danych uzyskanych od gestorów energetycznych, Głównego Urzędu Statystycznego oraz Miasta Radymno.

Główne prognozowane wskaźniki scenariuszy rozwojowych przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 11 Główne prognozowane wskaźniki**

Scenariusze rozwoju społeczno - gospodarczego	Lata	Roczny wskaźnik wzrostu gospodarczego	Roczny wskaźnik WP zmniejszający zapotrzebowanie na energię – efekt działań termomodernizacyjnych w [ W/m <sup>2</sup> °C ]					
			Mieszkalnictwo		Instytucje		Przemysł	
			Stan istniejący	Prognoza	Stan istniejący	Prognoza	Stan istniejący	Prognoza
<b>SCENARIUSZ I</b>	2015-2020	0,5%	2,04	0,85	2,50	2,0	2,70	2,10
	2020-2030	1,0%	2,04	0,85	2,50	2,0	2,70	2,10
<b>SCENARIUSZ II</b>	2015-2020	1,5%	2,04	0,85	2,50	2,0	2,70	2,10
	2020-2030	2,0%	2,04	0,85	2,50	2,0	2,70	2,10
<b>SCENARIUSZ III</b>	2015-2020	3,0%	2,04	0,85	2,50	2,0	2,70	2,10
	2020-2030	4,0%	2,04	0,85	2,50	2,0	2,70	2,10

*Źródło: Opracowanie własne*

W przypadku przeprowadzenia termomodernizacji przyjmowano korektę zużycia energii cieplnej zgodnie ze statystycznymi wskaźnikami oszczędności, jednak nie większą niż wskaźnik potrzeb cieplnych nowego budownictwa.

Dodatkowo określono wskaźniki wzrostu powierzchni mieszkaniowej na terenie Miasta, zakładając jednocześnie, że perspektywiczny przyrost zasobów mieszkaniowych na terenie miasta zapewni zaspokojenie potrzeb mieszkaniowych wynikających z przyjętego rozwoju demograficznego. W opracowaniu założono, że nowe budynki mieszkalne będą energooszczędne, budowane według nowej technologii.

**Tabela 12 Przyjęte scenariusze w zakresie przyrostu nowych mieszkań**

Scenariusz I	tempo przyrostu liczby nowych mieszkań będzie na poziomie średniego rocznego przyrostu w ciągu ostatnich dwóch lat (przyjęto 1140m <sup>2</sup> )
Scenariusz II	zostanie zachowane aktualne tempo przyrostu liczby nowych mieszkań z I scenariusza
Scenariusz III	scenariusz optymistyczny - wzrośnie tempo przyrostu liczby nowych mieszkań, których powierzchnia użytkowa wyniesie maksymalnie do 3000m <sup>2</sup> rocznie

*Źródło: Opracowanie własne*

Poniższy rysunek oraz tabele przedstawiają dynamikę wzrostu zapotrzebowania na energię oraz moc cieplną na potrzeby Miasta według przyjętych scenariuszy rozwoju.

Tabela 13 Prognozowany wzrost zapotrzebowania na energię ciepłą

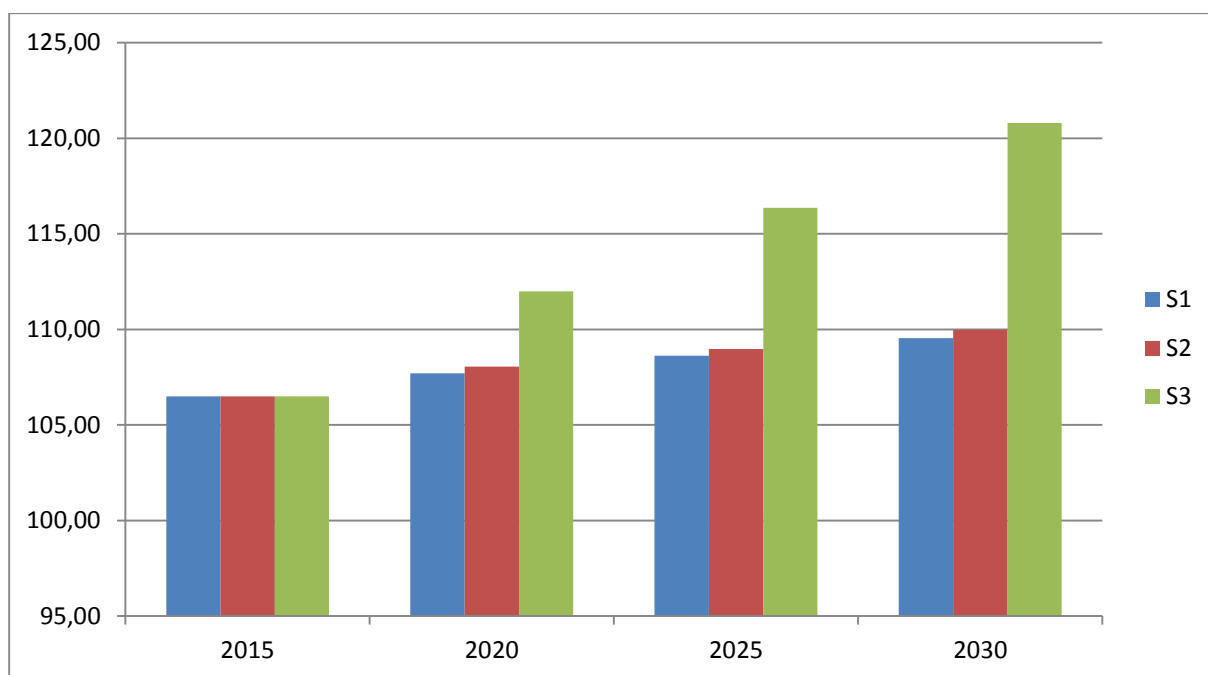
Rok	Zapotrzebowanie na energię ciepłą [TJ]											
	Budynki mieszkalne			Budynki użyteczności publ.			Przemysł i usługi			Miasto razem		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
<b>2015</b>	<b>95,93</b>	<b>95,93</b>	<b>95,93</b>	<b>8,07</b>	<b>8,07</b>	<b>8,07</b>	<b>2,48</b>	<b>2,48</b>	<b>2,48</b>	<b>106,49</b>	<b>106,49</b>	<b>106,49</b>
2016	96,41	96,72	98,07	8,06	8,09	8,13	2,50	2,50	2,53	106,97	107,32	108,74
2017	96,60	96,90	98,86	8,06	8,09	8,13	2,50	2,51	2,55	107,15	107,50	109,54
2018	96,78	97,09	99,66	8,05	8,08	8,14	2,51	2,52	2,56	107,34	107,68	110,36
2019	96,97	97,27	100,45	8,04	8,07	8,14	2,51	2,52	2,58	107,52	107,87	111,17
<b>2020</b>	<b>97,15</b>	<b>97,46</b>	<b>101,25</b>	<b>8,03</b>	<b>8,06</b>	<b>8,14</b>	<b>2,52</b>	<b>2,53</b>	<b>2,59</b>	<b>107,70</b>	<b>108,05</b>	<b>111,99</b>
2021	97,34	97,65	102,26	8,03	8,06	8,16	2,52	2,53	2,62	107,89	108,23	113,04
2022	97,52	97,83	103,06	8,02	8,05	8,17	2,53	2,54	2,63	108,07	108,42	113,86
2023	97,71	98,02	103,87	8,01	8,04	8,17	2,53	2,54	2,65	108,25	108,60	114,69
2024	97,89	98,20	104,68	8,00	8,03	8,17	2,54	2,55	2,66	108,44	108,78	115,52
<b>2025</b>	<b>98,08</b>	<b>98,39</b>	<b>105,50</b>	<b>8,00</b>	<b>8,03</b>	<b>8,18</b>	<b>2,54</b>	<b>2,55</b>	<b>2,68</b>	<b>108,62</b>	<b>108,97</b>	<b>116,36</b>
2026	98,27	98,66	106,53	7,99	8,03	8,20	2,55	2,56	2,70	108,80	109,24	117,43
2027	98,45	98,84	107,35	7,98	8,02	8,20	2,55	2,56	2,72	108,99	109,42	118,27
2028	98,64	99,03	108,17	7,97	8,01	8,20	2,56	2,57	2,74	109,17	109,61	119,11
2029	98,83	99,22	109,00	7,97	8,00	8,21	2,56	2,58	2,75	109,36	109,79	119,96
<b>2030</b>	<b>99,01</b>	<b>99,41</b>	<b>109,83</b>	<b>7,96</b>	<b>7,99</b>	<b>8,21</b>	<b>2,57</b>	<b>2,58</b>	<b>2,77</b>	<b>109,54</b>	<b>109,98</b>	<b>120,81</b>

Źródło: Opracowanie własne

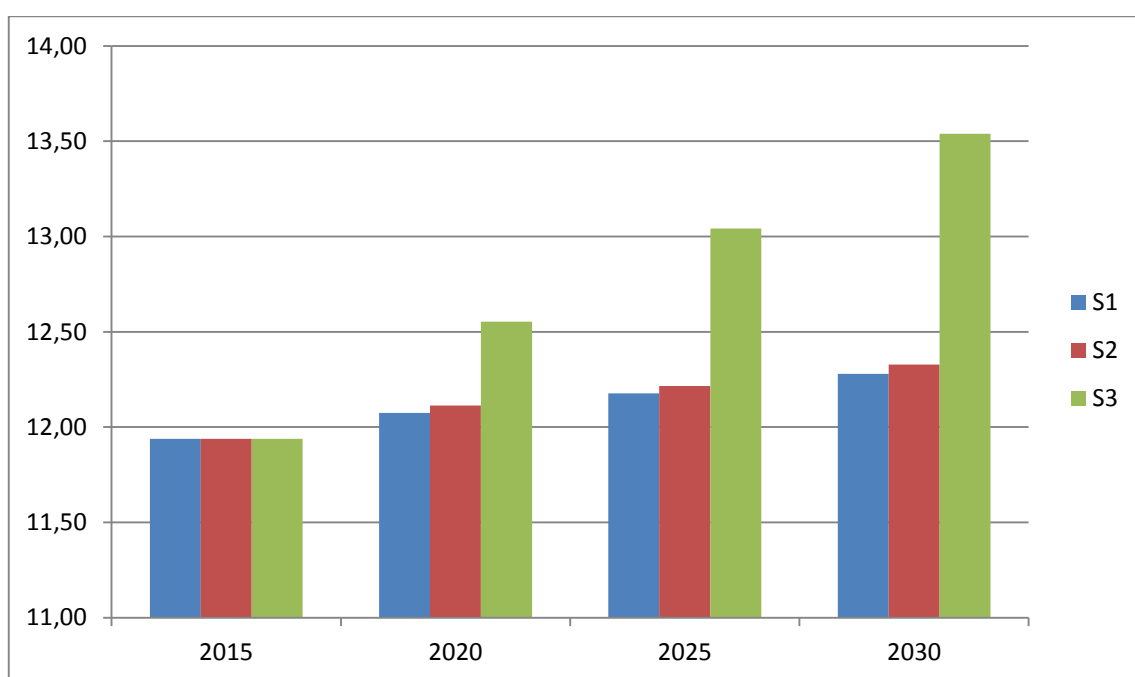
Tabela 14 Prognozowany wzrost zapotrzebowania na moc cieplną

Rok	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]											
	Budynki mieszkalne			Budynki użyteczności publ.			Przemysł i usługi			Miasto razem		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
<b>2015</b>	<b>10,76</b>	<b>10,76</b>	<b>10,76</b>	<b>0,90</b>	<b>0,90</b>	<b>0,90</b>	<b>0,28</b>	<b>0,28</b>	<b>0,28</b>	<b>11,94</b>	<b>11,94</b>	<b>11,94</b>
2016	10,81	10,85	11,00	0,90	0,90	0,91	0,28	0,28	0,28	11,99	12,03	12,19
2017	10,83	10,87	11,09	0,90	0,90	0,91	0,28	0,28	0,28	12,01	12,05	12,28
2018	10,85	10,89	11,17	0,90	0,90	0,91	0,28	0,28	0,29	12,03	12,07	12,37
2019	10,87	10,91	11,26	0,90	0,90	0,91	0,28	0,28	0,29	12,05	12,09	12,46
<b>2020</b>	<b>10,89</b>	<b>10,93</b>	<b>11,35</b>	<b>0,90</b>	<b>0,90</b>	<b>0,91</b>	<b>0,28</b>	<b>0,28</b>	<b>0,29</b>	<b>12,07</b>	<b>12,11</b>	<b>12,55</b>
2021	10,92	10,95	11,47	0,90	0,90	0,91	0,28	0,28	0,29	12,09	12,13	12,67
2022	10,94	10,97	11,56	0,90	0,90	0,91	0,28	0,28	0,29	12,11	12,15	12,76
2023	10,96	10,99	11,65	0,90	0,90	0,91	0,28	0,28	0,30	12,14	12,17	12,86
2024	10,98	11,01	11,74	0,89	0,90	0,91	0,28	0,28	0,30	12,16	12,19	12,95
<b>2025</b>	<b>11,00</b>	<b>11,03</b>	<b>11,83</b>	<b>0,89</b>	<b>0,90</b>	<b>0,91</b>	<b>0,28</b>	<b>0,29</b>	<b>0,30</b>	<b>12,18</b>	<b>12,22</b>	<b>13,04</b>
2026	11,02	11,06	11,94	0,89	0,90	0,92	0,28	0,29	0,30	12,20	12,25	13,16
2027	11,04	11,08	12,03	0,89	0,90	0,92	0,29	0,29	0,30	12,22	12,27	13,26
2028	11,06	11,10	12,13	0,89	0,90	0,92	0,29	0,29	0,31	12,24	12,29	13,35
2029	11,08	11,13	12,22	0,89	0,89	0,92	0,29	0,29	0,31	12,26	12,31	13,44
<b>2030</b>	<b>11,10</b>	<b>11,15</b>	<b>12,31</b>	<b>0,89</b>	<b>0,89</b>	<b>0,92</b>	<b>0,29</b>	<b>0,29</b>	<b>0,31</b>	<b>12,28</b>	<b>12,33</b>	<b>13,54</b>

Źródło: Opracowanie własne



**Rysunek 4 Dynamika wzrostu zapotrzebowania na ciepło według przyjętych scenariuszy**  
*Źródło: Opracowanie własne*



**Rysunek 5 Dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc cieplną według przyjętych scenariuszy**  
*Źródło: Opracowanie własne*

Po uwzględnieniu rocznych wskaźników zmniejszających zapotrzebowania na ciepło, związanych z przeprowadzonymi pracami termomodernizacyjnymi, prognozowane zapotrzebowanie mocy cieplnej w 2030 roku szacuje się na 43,81 MW. Natomiast zapotrzebowanie energii cieplnej na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w roku 2030 szacuje się na wartość ok. 410,69 TJ.



### **4.3 Zapotrzebowanie na ciepło - przewidywane zmiany**

Zmiany zapotrzebowania na ciepło w najbliższej perspektywie wynikać będą z przewidywanego rozwoju Miasta Radymno w zakresie zagospodarowania terenów rozwojowych jak również z działań modernizacyjnych istniejącego budownictwa związanych z racjonalizacją użytkowania energii. Stopień zagospodarowania terenów rozwojowych w perspektywie roku 2030 jest na obecnym etapie trudny do określenia i zależy od wielu czynników między innymi: sytuacji gospodarczej kraju, inicjatywy gminy w pozyskiwaniu inwestorów, możliwości uzbrojenia terenów.

#### **Indywidualne źródła energii**

Kierunkiem preferowanym w ogrzewaniu indywidualnym winna być zmiana na urządzenia pracujące w oparciu o systemy grzewcze najmniej uciążliwe dla środowiska. Zaleca się rozwój źródeł ciepła opartych o paliwa gazowe jak również zastosowanie źródeł odnawialnych w postaci m.in. biomasy, energii słonecznej, energii niskiej geotermii (pompy ciepłe).

#### **Lokalne kotłownie**

Przewiduje się aby lokalne kotłownie już istniejące a także te nowopowstałe, odznaczały się wysoką sprawnością oraz niskim zużyciem paliw, a także niską emisją zanieczyszczeń do środowiska.

W lokalnych kotłowniach powinno się instalować urządzenia regulujące ich wydajność. Ma to na celu ograniczenie strat energii i zwiększenie efektywności energetycznej gminy w zaopatrzenie w energię cieplną.

Należy ograniczyć rozwinięcie systemu ciepłowniczego na bazie nieekonomicznych węglowych kotłów grzewczych na jednostki nowoczesne spełniające wszystkie uwarunkowania związane z ochroną środowiska.

#### **Koszty wytworzenia ciepła**

Sposoby pozyskiwania ciepła na ogrzewanie pomieszczeń oraz ciepłą wodę użytkową zależą przede wszystkim od potrzeb i zamożności odbiorców, ale także od dostępu do mediów energetycznych. Dla odbiorców o wysokich dochodach największą rolę odgrywa komfort użytkowania nośników związany z ciągłością zasilania, niewielkim udziałem czynności eksploatacyjnych, możliwością automatycznej regulacji poziomu zużycia w zależności od potrzeb. Użytkownicy o średnich dochodach oprócz kryterium komfortu uwzględniają także koszty, przy czym zarówno cena jak i komfort stanowią równorzędne kryteria.

Odbiorcy o niskich dochodach wybierają najtańsze, dostępne na rynku paliwo możliwe do zastosowania przy zaspokajaniu określonego rodzaju potrzeby energetycznej i przy istniejącym układzie technologicznym. Mniejsze znaczenie mają tutaj dodatkowe koszty w postaci zwiększonej pracochłonności eksploatacji urządzeń energetycznych czy przygotowania paliwa przed jego wykorzystaniem.

Poniższa tabela przedstawia paliwa stosowane do ogrzewania oraz na przygotowanie c.w.u.

**Tabela 15 Zestawienie kosztów zmiennych ogrzewania w oparciu o porównywalne media**

Paliwo		Kaloryczność	Sprawność	cena	koszt
		MJ/(kg/m <sup>3</sup> )	%	zł/(Mg/m <sup>3</sup> /kWh)	zł/GJ
Węgiel kamienny	Mg	23	70	600	<b>37,3</b>
Ekogroszek	Mg	26	85	850	<b>38,5</b>
Gaz ziemny	m <sup>3</sup>	35	94	2,1	<b>63,8</b>
Olej opałowy	Mg	41,5	90	3,65	<b>97,7</b>
LPG	kg	45	90	2,24	<b>55,2</b>
Drewno	Mg	10	80	200	<b>25,0</b>
Granulat drzewny	Mg	18	80	415	<b>28,8</b>
Brykiet ze słomy	Mg	16,5	80	625	<b>47,3</b>
Pompa ciepła taryfa G12 nocna	kWh	3,6	400	0,62	<b>43,1</b>
Pompa ciepła taryfa G12 50/50% noc-dzień	kWh	3,6	400	0,76	<b>52,8</b>
Energia elektryczna taryfa G12 50/50% noc-dzień	kWh	3,6	100	0,76	<b>211,1</b>
Energia elektryczna taryfa G11	kWh	3,6	100	0,49	<b>136,1</b>

*Źródło: Opracowanie własne*

### **Prognozy cen nośników energii do 2030 roku**

W ostatnich latach ceny podstawowych nośników energii kształtowały się na różnym poziomie. W wyniku dużego wzrostu cen ropy naftowej i paliw ciekłych na rynkach światowych, największy wzrost cen dotyczył paliw ciekłych oraz olejowych.

Gospodarstwa domowe najbardziej odczuły wzrost cen gazu ziemnego, paliw silnikowych. Najtrudniejsza sytuacja rynkowa dotyczy wszystkich ropopochodnych nośników energii, w tym oleju opałowego. Rynek światowy podlega niekontrolowanym zmianom spowodowanym trudną sytuacją polityczną głównych producentów.

Prognozując do roku 2030 należy spodziewać się wzrostu cen paliw pierwotnych, szczególnie gazu ziemnego. Dynamika wzrostu cen ropy naftowej będzie mniejsza, natomiast poziom cen węgla energetycznego w obecnym stanie transformacji gospodarki jest już ustabilizowany i zbliżony do cen rynku światowego. Jedyne zmiany cenowe będą powodowane przez czynniki inflacyjne.

Polska nie ma wpływu na ceny nośników na światowym rynku, ponieważ jako importer nie posiada znaczących zasobów gazu ziemnego czy ropy. Bardzo istotne w tej sytuacji jest wykorzystanie własnych zasobów lokalnych, których ceny charakteryzują się największą stabilnością.

„Bilans korzyści i kosztów przystąpienia do UE” sporządzony przez Komitet Integracji Europejskiej przewiduje, że:

- Do 2020 r. ceny energii elektrycznej w Polsce wzrosną dla gospodarstw domowych o ok. 17-20% w stosunku do 2001 r. Wzrost będzie następował stopniowo i średniorocznie (rok do roku poprzedniego) wyniesie ok. 2,4%.
- Ceny energii elektrycznej dla przemysłu powinny ulegać obniżeniu wraz z ujednoceniami sytuacji na polskim rynku w stosunku do sytuacji na rynkach Unii Europejskiej. Relacja cen: energia elektryczna dla gospodarstw domowych – energia dla przemysłu wynosi obecnie w Polsce 1,6 a w UE 2,14. Spadek cen dla przedsiębiorców uwarunkowany jest wyeliminowaniem zjawiska subsydiowania skrośnego. Zadanie to możliwe będzie do wykonania po dokonaniu nowelizacji ustawy Prawo energetyczne, prawnym rozdzieleniu działalności przesyłowej operatorów sieci przesyłowej i dystrybucyjnej oraz restrukturyzacja długoterminowych kontraktów.

#### **4.4 Ocena stanu zaopatrzenia w ciepło**

W chwili obecnej zaopatrzenie Miasta Radymno realizowane jest głównie przez indywidualne kotłownie.

W zakresie źródeł indywidualnych, w stanie obecnym na terenie Miasta Radymno dominują instalacje oparte na paliwach stałych (węgiel, ekogroszek, drewno) oraz częściowo gaz.

Problem dostrzegli władarze Miasta Radymno, m.in. przystępując do opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej, dzięki któremu będzie można uzyskać dofinansowanie zadań związanych z ograniczeniem niskiej emisji na terenie miasta (m.in. w zakresie wymiany kotłów wysokoemisyjnych na niskoemisyjne).

Prognozowane zapotrzebowanie na moc ciepłą dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego uwzględniające zagospodarowanie potencjalnych terenów rozwojowych oraz wskaźniki zmniejszające zapotrzebowania na ciepło w wyniku podjętych działań termomodernizacyjnych Miasta Radymno, w roku 2030 w scenariuszu I może wynieść ok. 12,28 MW, co będzie stanowiło wzrost w stosunku do roku bazowego 2012 o wartość 0,34 MW. W scenariuszu II prognozy w roku 2030 również zakłada się, iż nastąpi wzrost zapotrzebowania na moc ciepłą rzędu ok. 0,39 MW. Natomiast w scenariuszu III, zakłada się wzrost zapotrzebowanie na moc ciepłą w stosunku do roku bazowego 2015 o wartość rzędu ok. 1,6 MW.

Prognozowane zapotrzebowanie na energię ciepłą dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego uwzględniające zagospodarowanie potencjalnych terenów rozwojowych oraz wskaźniki zmniejszające zapotrzebowania na ciepło w wyniku podjętych działań termomodernizacyjnych Miasta Radymno, w roku 2030 w scenariuszu I może wynieść ok. 109,54 TJ, co będzie stanowiło wzrost w stosunku do roku bazowego 2015 o wartość 3,05 TJ. W scenariuszu II prognozy w roku 2030 również zakłada się, iż nastąpi wzrost zapotrzebowania na energię ciepłą rzędu ok. 3,49 TJ. Natomiast w scenariuszu III, zakłada się wzrost zapotrzebowanie na energię ciepłą w stosunku do roku bazowego 2015 o wartość rzędu ok. 14,32 TJ.

Najbardziej realne wg autorów niniejszego opracowania, prognozowane zapotrzebowanie na energię i moc ciepłą Miasta Radymno w horyzoncie czasowym do 2030 r. uwzględniające zagospodarowanie potencjalnych terenów rozwojowych oraz wskaźniki zmniejszające zapotrzebowanie na ciepło w wyniku podjętych działań termomodernizacyjnych, będzie przebiegało w scenariuszu II, który zakłada harmonijny rozwój społeczno – gospodarczy bazujący na lokalnych inicjatywach z niewielkim wsparciem zewnętrznym.

W horyzoncie 2030 r. w scenariuszu II sektorze Mieszkalnictwo:

- zapotrzebowanie na moc ciepłą może wynieść ok. 11,15 MW,
- zapotrzebowanie na energię ciepłą może wynieść ok. 99,41 TJ.

W horyzoncie 2030 r. w scenariuszu II w sektorze Instytucje:

- zapotrzebowanie na moc ciepłą może wynieść ok. 0,89 MW,
- zapotrzebowanie na energię ciepłą może wynieść ok. 7,99 TJ.

W horyzoncie 2030 r. w scenariuszu II w sektorze Przemysł i Usługi:

- zapotrzebowanie na moc ciepłą może wynieść ok. 0,29 MW,
- zapotrzebowanie na energię ciepłą może wynieść ok. 2,58 TJ.

W przedmiotowym wariantcie prognozy, tendencja spadkowa zapotrzebowania na moc cieplną i energię cieplną w ostatnich latach Miasta Radymno zostanie utrzymana.

## **5 STAN ZAOPATRZENIA MIASTA W GAZ**

Gaz sieciowy jest obecnie jednym z podstawowych nośników energetycznych przyjaznych dla środowiska, znajdujących coraz szersze zastosowanie. Używany jest przede wszystkim na potrzeby bytowe, grzewcze i przemysłowe. W coraz większym zakresie gaz wykorzystywany jest jako alternatywny rodzaj paliwa stosowany w kotłowniach produkujących ciepło, wypierając paliwa stałe, charakteryzujące się w procesie spalania wysokim stopniem emisji szkodliwych związków do środowiska naturalnego.

Gaz ziemny jest nośnikiem energetycznym, który określa wyższy standard wyposażenia w infrastrukturę techniczną, a tym samym wpływa prorozwojowo dla zasilanego terenu. Powszechność korzystania z gazu ziemnego w Polsce jest zróżnicowana, przy czym najlepszy dostęp do sieci gazowych w porównaniu do mieszkańców pozostałej części kraju, mają mieszkańcy województwa podkarpackiego. Wskaźnik gazyfikacji kształtuje się tu na poziomie 71,8%, także powszechność korzystania z sieci gazowych w podziale na miasto i wieś jest największa w regionie podkarpackim – odpowiednio 88,8% oraz 59,8%. Sytuacja ta wynika z wieloletnich tradycji wydobycia gazu ziemnego na Podkarpaciu i towarzyszącemu temu procesowi rozwojowi sieci rozdzielczych. Dobrze rozwinięta sieć gazownicza to również silne uzależnienie regionu od dostaw gazu ziemnego.

Podkarpacie posiada znaczne zasoby gazu ziemnego. Tworzy on samodzielne złoża lub występuje z ropą naftową. Jest to gaz charakteryzujący się bardzo dobrymi parametrami, wysokometanowy (od 70 do 98,8% metanu), o niskiej zawartości azotu (od 3 do 7,5%). Największe zasoby występują na terenie powiatów: rzeszowskiego, leżajskiego, przemyskiego, przeworskiego, lubaczowskiego i dębickiego.

Udział wydobywanego na terenie województwa podkarpackiego gazu ziemnego w wydobyciu krajowym kształtuje się na poziomie około 30%. Znajdują się tu 3 podziemne magazyny gazu włączone do systemu krajowego, są to zbiorniki:

1. PMG Brzeźnica (gm. Dębica, powiat dębicki) - pojemność czynna 65 mln m<sup>3</sup>. Parametry techniczne pojemności magazynu po projektowanej rozbudowie (w 2016 r.) to 100 mln m<sup>3</sup>;
2. PMG Husów (gm. Markowa, powiat łańcucki) - pojemność 500 mln m<sup>3</sup>. Parametry techniczne magazynu to pojemność czynna 500 mln m<sup>3</sup>, max. moc odbioru 5,76 mln m<sup>3</sup>/dobę;

3. PMG Strachocina (gminy Sanok i Brzozów, powiat sanocki) - pojemność 330 mln m<sup>3</sup>. W przyszłości możliwa jest rozbudowa do pojemności czynnej magazynu 1200 mln m<sup>3</sup>. System gazociągów wysokiego ciśnienia i podwyższonego ciśnienia o znaczeniu regionalnym wraz ze stacjami redukcyjno – pomiarowymi I<sup>0</sup> i II<sup>0</sup> oraz siecią rozdzielczą zabezpiecza w pełni potrzeby województwa.

Obszar działania Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Tarnowie obejmuje 4 województwa Polski południowo-wschodniej: małopolskie, podkarpackie, świętokrzyskie i lubelskie, w tym 69 powiatów i 546 gmin.

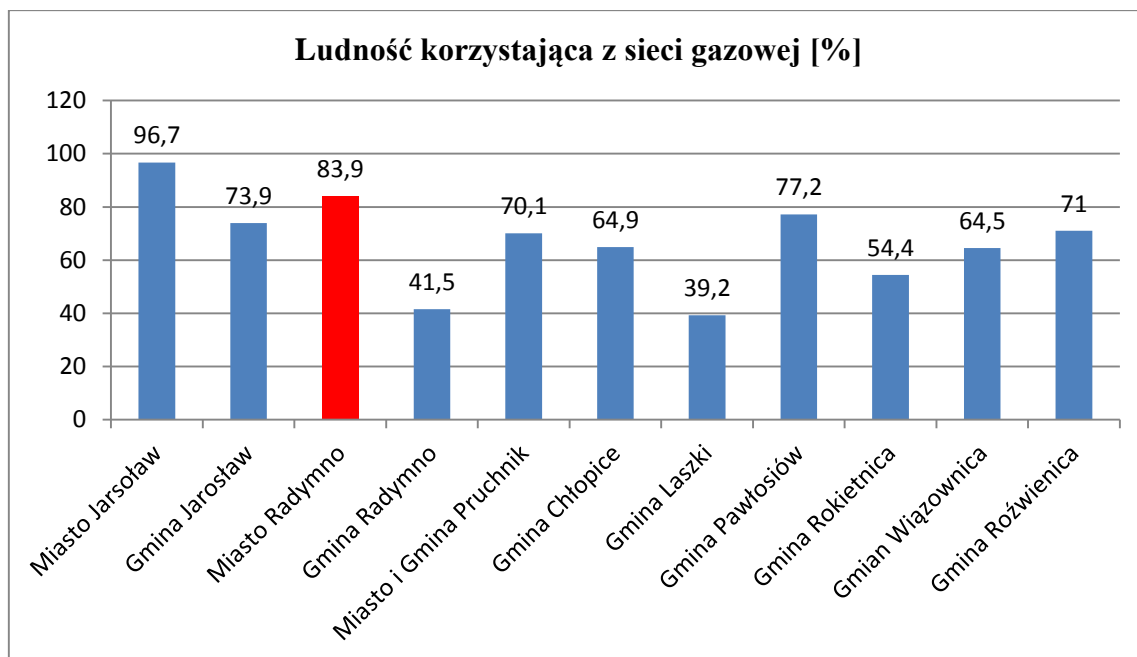


Rysunek 6 Obszar działania PSG sp. z o.o. Oddziału w Tarnowie  
Źródło: PSG sp. z o.o.

### 5.1 Zapotrzebowanie na paliwa gazowe – stan istniejący

System gazowniczy zasilający teren gminy Radymno składa się z infrastruktury gazowej średniego i niskiego ciśnienia, których właścicielem i eksploratorem jest PSG sp. z o.o. Oddział w Tarnowie Zakład w Rzeszowie.

W skali powiatu obszar Miasta wyróżnia wysoki wskaźnik zgazyfikowania (źródło danych GUS) określony jako liczba osób korzystających z instalacji gazowej w stosunku do ogółu mieszkańców. Dostęp do gazu ziemnego posiadają wszystkie gminy powiatu, jednak stopień rozbudowy sieci w poszczególnych obszarach jest zróżnicowany. Największy wskaźnik zgazyfikowania notuje się na terenie miasta Jarosław (96,7%), najmniejszy w gminie Laszki (39,2%). Wskaźnik gazyfikacji dla Miasta Radymno wynosi 83,9%.



**Rysunek 7 Wskaźnik zgazyfikowania gmin powiatu jarosławskiego**

*Źródło: Opracowanie własne*

Sieć gazowa na terenie gminy Radymno obsługiwana jest przez Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Tarnowie, Zakład w Rzeszowie.

Długość sieci gazowej średniego i niskiego ciśnienia dla Miasta Radymno wynosi 27 127 km. Długość przyłączy gazowych średniego i niskiego ciśnienia dla Miasta Radymno wynosi 21 554 km. W granicach administracyjnych Miasta Radymno zasilane jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E, system sieci gazowej dystrybucyjnej średniego ciśnienia i niskiego ciśnienia, zlokalizowanych w obszarach zabudowanych wzdłuż ciągów pieszo jezdnych (technika rozgałęźna), z a pośrednictwem zespołu stacji gazowych wysokiego ciśnienia zlokalizowanych w miejscowościach: Skołoszów o  $Q=4000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ , gminach Radymno oraz Orły o  $Q=3000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ . Funkcjonujący system zasilania niskiego ciśnienia w obrębie obszarów zabudowy osiedlowej jednorodzinnej i wielorodzinnej zasilany jest za pośrednictwem dwóch stacji redukcyjno-pomiarowych średniego ciśnienia zlokalizowanych przy ul. Budowlanych i ul. Lwowskiej w Radymnie.

Charakterystykę odbiorców, użytkowników gazu oraz zużycie gazu przedstawiono poniżej.

**Tabela 16 Zestawienie ilości odbiorców gazu ziemnego na terenie Miasta Radymno w latach 2010–2014 z podziałem na podstawowe grupy użytkowników**

Typ odbiorcy	Liczba odbiorców (szt.)				
	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Handel i usługi</b>	40	40	38	39	44

<b>Przemysł</b>	7	7	6	6	9
<b>Mieszkalnictwo</b>	1116	1122	1130	1130	1130
<b>w tym ogrzewający mieszkania</b>	388	399	410	415	421
<b>RAZEM</b>	1163	1169	1174	1175	1183

Źródło: PGNiG Obrót Detaliczny

**Tabela 17** Zużycie paliwa gazowego na terenie Miasta Radymno w latach 2010-2014 z uwzględnieniem poszczególnych sektorów użytkowników

Typ odbiorcy	Zużycie gazu (tys. m <sup>3</sup> )				
	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Handel i usługi</b>	393,4	370,7	405,3	437,1	354,8
<b>Przemysł</b>	88,3	627,1	711,7	461,3	467,9
<b>Mieszkalnictwo</b>	628	625,7	627,5	600,1	560,4
<b>w tym ogrzewający mieszkania</b>	448,5	381,5	402,3	380,9	346,9
<b>RAZEM</b>	1109,7	1623,5	1744,5	1498,5	1383,1

Źródło: PGNiG Obrót Detaliczny

Głównymi użytkownikami gazu ziemnego na terenie gminy są gospodarstwa domowe – około 41% wszystkich odbiorców. Na drugim miejscu w zużyciu gazu jest obszar przemysłowy - udział w zapotrzebowaniu gazu ziemnego wynosi około 34% ogólnego rocznego zużycia.



**Rysunek 8** Struktura zużycia gazu ziemnego w latach 2010-2014

Źródło: PGNiG Obrót Detaliczny

Za dostarczony gaz ziemny oraz świadczone usługi przesyłowe odbiorcy rozliczani są według cen i stawek opłat właściwych dla grup taryfowych. Podział odbiorców na grupy taryfowe dokonywany jest w zależności od poziomu kosztów uzasadnionych ponoszonych przez przedsiębiorstwo energetyczne w związku z dostarczaniem paliw gazowych do odbiorców, na podstawie następujących kryteriów: rodzaju paliwa gazowego, wielkości i charakterystyki



poboru paliwa gazowego w miejscach jego odbioru, systemu rozliczeń, miejsc dostarczania lub odbioru paliwa gazowego, zakresu świadczonych usług.

Kryteria te określone są w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2013 roku w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie paliwami gazowymi (Dz. U. 2013, poz. 820).

Bariery ekonomiczne sprawiają, że mieszkańcy (szczególnie ci ubożsi) nie korzystają w tak dużym stopniu z tego nośnika energii, a obserwowany jest czasami nawet powrót do tańszego nośnika energii – paliwa stałego. Natomiast mieszkańcy w lepszej sytuacji finansowej, którzy nie mają możliwości skorzystać z ciepła z sieci, korzystają chętnie z gazu ziemnego jako paliwa do ogrzewania domu/mieszkania.

### **Współczynnik konwersji**

W dniu 25 lipca 2013 r. weszły w życie przepisy rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie paliwami gazowymi (Dz. U. z 2013 r., poz. 820). Zgodnie z nowymi przepisami od dnia 1 sierpnia 2014 roku rozliczenia za dostarczony gaz oraz świadczone usługi przesyłania, dystrybucji i magazynowania obowiązkowo są prowadzone w jednostkach energii (kWh), a nie, jak do tej pory, w jednostkach objętości (m<sup>3</sup>). Pozostając w zgodzie z regulacjami prawnymi, sektor gazowniczy w Polsce wdrożył proces rozliczeń paliw gazowych w jednostkach energii, aby rozliczać się nie za wykorzystaną objętość gazu ziemnego, a za faktyczną energię, która powstała w wyniku jego spalania.

Z tego tytułu wprowadzono tzw. *Współczynnik konwersji*. Współczynnik konwersji to mnożnik, dzięki któremu można zamienić jednostki objętości [m<sup>3</sup>] na jednostki energii [kWh].

Współczynnik konwersji stanowi iloraz ciepła spalania 1 m<sup>3</sup> paliwa gazowego określonego w MJ i liczby 3,6. Współczynnik konwersji dla Odbiorców o mocy umownej nie większej niż 110 kWh/h ustalany jest na podstawie średniej arytmetycznej z opublikowanych na stronie internetowej Operatora wartości ciepła spalania dla poszczególnych miesięcy. Natomiast dla odbiorców o mocy umownej większej niż 110 kWh/h, współczynnik konwersji ustalany jest na podstawie wartości ciepła spalania opublikowanego na stronie Operatora dla okresu rozliczeniowego.

### **Grupy taryfowe oraz kryteria kwalifikacji odbiorców gazu sieciowego**

Dla obszaru Miasta Radymno w zakresie dystrybucji i zakupu gazu sieciowego ustala się grupy taryfowe dla odbiorców jak w poniższej tabeli.

**Tabela 18 Grupy taryfowe oraz kryteria kwalifikacji odbiorców gazu sieciowego**

Grupa taryfowa	Moc umowna b [kWh/h]	Roczna ilość odbieranego paliwa gazowego a [kWh/rok]	Liczba odczytów Układu pomiarowego w roku
Ciśnienie paliwa gazowego w miejscu jego odbioru nie wyższe niż 0,5 MPa			
W – 1.1	b ≤ 110	a ≤ 3 350	1
W – 1.2			2
W – 2.1		3 350 < a ≤ 13 350	1
W – 2.2			2
W – 3.6		13 350 < a ≤ 88 900	6
W – 3.9			9
W – 4		a > 88 900	12
W – 5.1	110 < b ≤ 710	-	12
W – 5.2		-	12
W – 6.1	710 < b ≤ 6 580	-	12
W – 6.2		-	12
W – 7A.1	6 580 < b ≤ 54 860	-	12
W – 7A.2		-	12
W – 7B.1	b > 54 860	-	12
W – 7B.2		-	12
Ciśnienie paliwa gazowego w miejscu jego odbioru wyższe niż 0,5 MPa			
W – 8.1	b ≤ 16 460	-	12
W – 8.2		-	12
W – 9.1	16 460 < b ≤ 36 210	-	12
W – 9.2		-	12
W – 10.1	36 210 < b ≤ 109 720	-	12
W – 10.2		-	12
W – 11.1	109 720 < b ≤ 274 300	-	12
W – 11.2		-	12
W – 12.1	274 300 < b ≤ 713 180	-	12
W – 12.2		-	12
W – 13.1	b > 713 180	-	12
W – 13.2		-	12

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.

Ponadto w zakresie zakupu gazu sieciowego, jego sprzedawcy wprowadzają dodatkowe grupy taryfowe, np. największy sprzedawca na terenie Miasta Radymno – firma PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o. stosuje dodatkowe grupy taryf: W – 1.12 T, W – 2.12 T, W – 3.12 T. Obrazuje to poniższa tabela.

Tabela 19 Grupy taryfowe PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o.

Grupa taryfowa	Moc umowna [b] (kWh/h)	Roczna ilość umowna [a] (kWh/rok)	Wskaźnik nierównomierności poboru [c]	System rozliczeń [d]	
				Liczba Odczytów OSD w Roku umownym	Liczba Odczytów Odbiorcy w Roku umownym
Dystrybucyjna sieć gazowa o ciśnieniu do 0,5 MPa włącznie					
W-1.1	$b \leq 110$	$a \leq 3\ 350$	–	1	–
W-1.2	$b \leq 110$	$a \leq 3\ 350$	–	2	–
W-1.12T	$b \leq 110$	$a \leq 3\ 350$	–	1	12
W-2.1	$b \leq 110$	$3\ 350 < a \leq 13\ 350$	–	1	–
W-2.2	$b \leq 110$	$3\ 350 < a \leq 13\ 350$	–	2	–
W-2.12T	$b \leq 110$	$3\ 350 < a \leq 13\ 350$	–	1	12
W-3.6	$b \leq 110$	$13\ 350 < a \leq 88\ 900$	–	6	–
W-3.9	$b \leq 110$	$13\ 350 < a \leq 88\ 900$	–	9	–
W-3.12T	$b \leq 110$	$13\ 350 < a \leq 88\ 900$	–	6	12
W-4	$b \leq 110$	$a > 88\ 900$	–	12	–
W-5	$110 < b \leq 710$	–	–	–	–
W-6A	$710 < b \leq 6\ 580$	–	$c \leq 0,571$	–	–
W-6B	$710 < b \leq 6\ 580$	–	$0,571 < c \leq 0,9$	–	–
W-6C	$710 < b \leq 6\ 580$	–	$c > 0,9$	–	–
W-7A	$b > 6\ 580$	–	$c \leq 0,571$	–	–
W-7B	$b > 6\ 580$	–	$0,571 < c \leq 0,9$	–	–
W-7C	$b > 6\ 580$	–	$c > 0,9$	–	–

Źródło: PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o.

## 5.2 Prognoza zapotrzebowania na gaz

Na potrzeby prognozy zapotrzebowania na paliwa gazowe Miasta Radymno tak jak w przypadku zapotrzebowania na ciepło zdefiniowano trzy podstawowe scenariusze rozwoju społeczno – gospodarczego gminy do 2030 roku.

We wszystkich wariantach zróżnicowano tempo rozwoju w okresach:

- lata 2015-2020,
- lata 2020-2030.

Główne prognozowane wskaźniki przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 20 Główne prognozowane wskaźniki

Scenariusze rozwoju społeczno - gospodarczego	LATA	Roczny wskaźnik wzrostu gospodarczego	Roczny wskaźnik rozwoju mieszkalnictwa
	2020-2030	0,75%	0,5%

<b>SCENARIUSZ II</b>	2015-2020	1,75%	1,5%
	2020-2030	2,25%	1,5%
<b>SCENARIUSZ III</b>	2015-2020	3,0%	3,0%
	2020-2030	3,5%	3,0%

*Źródło: Opracowanie własne*

Na podstawie przeprowadzonej analizy prognozuje się, iż do roku 2030, zużycie paliwa gazowego będzie miało tendencję wzrostową.

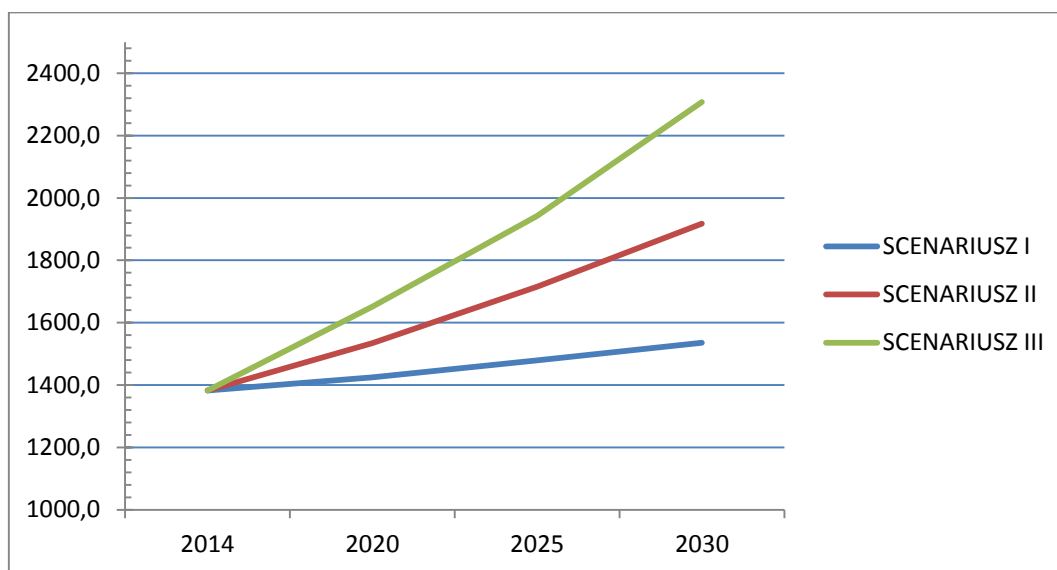
W grupie odbiorców ogółem, w scenariuszu I zużycie gazu wzrośnie z wartości 1 383,1 tys. m<sup>3</sup> w 2014 r. do wartości 1 535,7 tys. m<sup>3</sup> w 2030 r.; w scenariuszu II zużycie gazu wzrośnie do wartości 1 917,3 tys. m<sup>3</sup> w 2030 r., a w scenariuszu III do wartości 2 307,1 tys. m<sup>3</sup>.

W poniższej tabeli zestawiono uzyskane prognozy dla założonych scenariuszy rozwojowych do roku 2030.

**Tabela 21 Prognozowane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe**

<b>Lata</b>	<b>[tys. m<sup>3</sup>]</b>		
	<b>SCENARIUSZ I</b>	<b>SCENARIUSZ II</b>	<b>SCENARIUSZ III</b>
	<b>Odbiorcy Ogółem</b>		
2014	1383,1	1383,1	1383,1
2015	1390,0	1407,3	1424,6
2016	1397,0	1431,9	1467,3
2017	1404,0	1457,0	1511,4
2018	1411,0	1482,5	1556,7
2019	1418,0	1508,4	1603,4
2020	1425,1	1534,8	1651,5
2021	1435,8	1569,4	1701,0
2022	1446,6	1604,7	1752,1
2023	1457,4	1640,8	1813,4
2024	1468,4	1677,7	1876,9
2025	1479,4	1715,4	1942,6
2026	1490,5	1754,0	2010,5
2027	1501,6	1793,5	2080,9
2028	1512,9	1833,9	2153,7
2029	1524,2	1875,1	2229,1
2030	1535,7	1917,3	2307,1

*Źródło: Opracowanie własne*



**Rysunek 9 Dynamika wzrostu rozwoju gazu dla analizowanych scenariuszy**  
*Źródło: Opracowanie własne*

### 5.3 System gazowniczy – przewidywane zmiany

Rozbudowa sieci gazowej związana z przyłączeniem nowych odbiorców musi odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, które określają warunki niezbędne do realizacji przyłączenia odbiorców do sieci gazowej, a są to: techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania paliw gazowych. Decyzje o rozbudowie sieci gazowej podejmuje się wówczas, gdy pozytywna jest analiza efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia inwestycyjnego.

Na wyniki analizy ekonomicznej opłacalności inwestycji mają wpływ:

- wielkość docelowej sprzedaży gazu i narastania jej w czasie,
- popyt na danym rynku lokalnym,
- warunki lokalowe (odległość od sieci gazowej, gęstość zaludnienia, zwartość zabudowy, sytuacja materialna odbiorców),
- przyjęta technologia rozprowadzania gazu,
- koszty zakupu gazu, przesyłu i eksploatacji.

#### Podstawowe wskaźniki opłacalności inwestycji

Podstawowymi wskaźnikami, których obliczenie daje obraz opłacalności inwestycji są:

- NPV - wartość zaktualizowana netto, jest podstawową miarą rentowności inwestycji

Jest to wartość otrzymana przez zdyskontowanie, oddzielenie dla każdego roku, różnicy pomiędzy wpływami, a wydatkami pieniężnymi przez cały okres istnienia obiektu, przy określonym stałym poziomie stopy dyskontowej.

- B/C - wskaźnik rentowności.

Jest to stosunek zdyskontowanych wartości wpływów ze sprzedaży gazu do poniesionych nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacyjnych.

#### Kryteria efektywności ekonomicznej

Uznaje się, że inwestycja związana z rozbudową sieci jest opłacalna jeżeli spełnione są jednocześnie następujące kryteria efektywności:

Dla ustalonego okresu zwrotu nakładów inwestycyjnych PBP

- wskaźnik rentowności zaktualizowanej netto  $NPV > 0$

- wskaźnik rentowności  $B/C > 1$

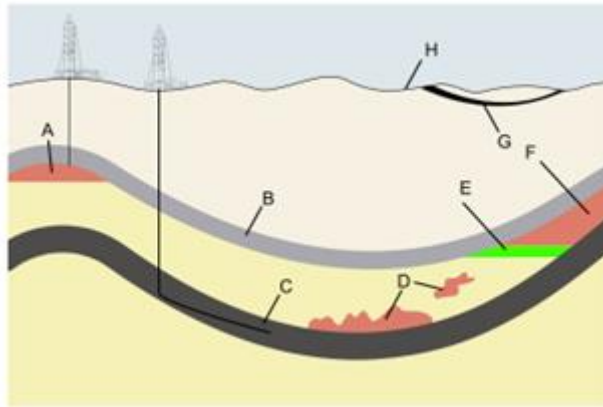
Z informacji uzyskanych od Polskiej Spółki Gazownictwa istniejąca sieć gazowa na terenie Miasta Radymno posiada rezerwy przepustowości gwarantujące dostawę gazu dla odbiorców domowych istniejących i powstających nowych budynków mieszkalnych. W przypadku ewentualnego zapotrzebowania przez odbiorcę większych ilości do celów przemysłowych lub innych, Zakład w Rzeszowie podejmuje zamierzenia inwestycyjne po dokonaniu uprzednio analizy możliwości przesyłowej sieci oraz uzasadnienia ekonomicznego celowości zadania.

#### **5.4 Niekonwencjonalne paliwa gazowe**

Priorytetowym zadaniem „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” jest poszukiwanie nowych źródeł energii. Jednym z nich jest pozyskanie energii ze złóż gazu łupkowego. Polskie zasoby gazu łupkowego szacowane są na największe w Europie.

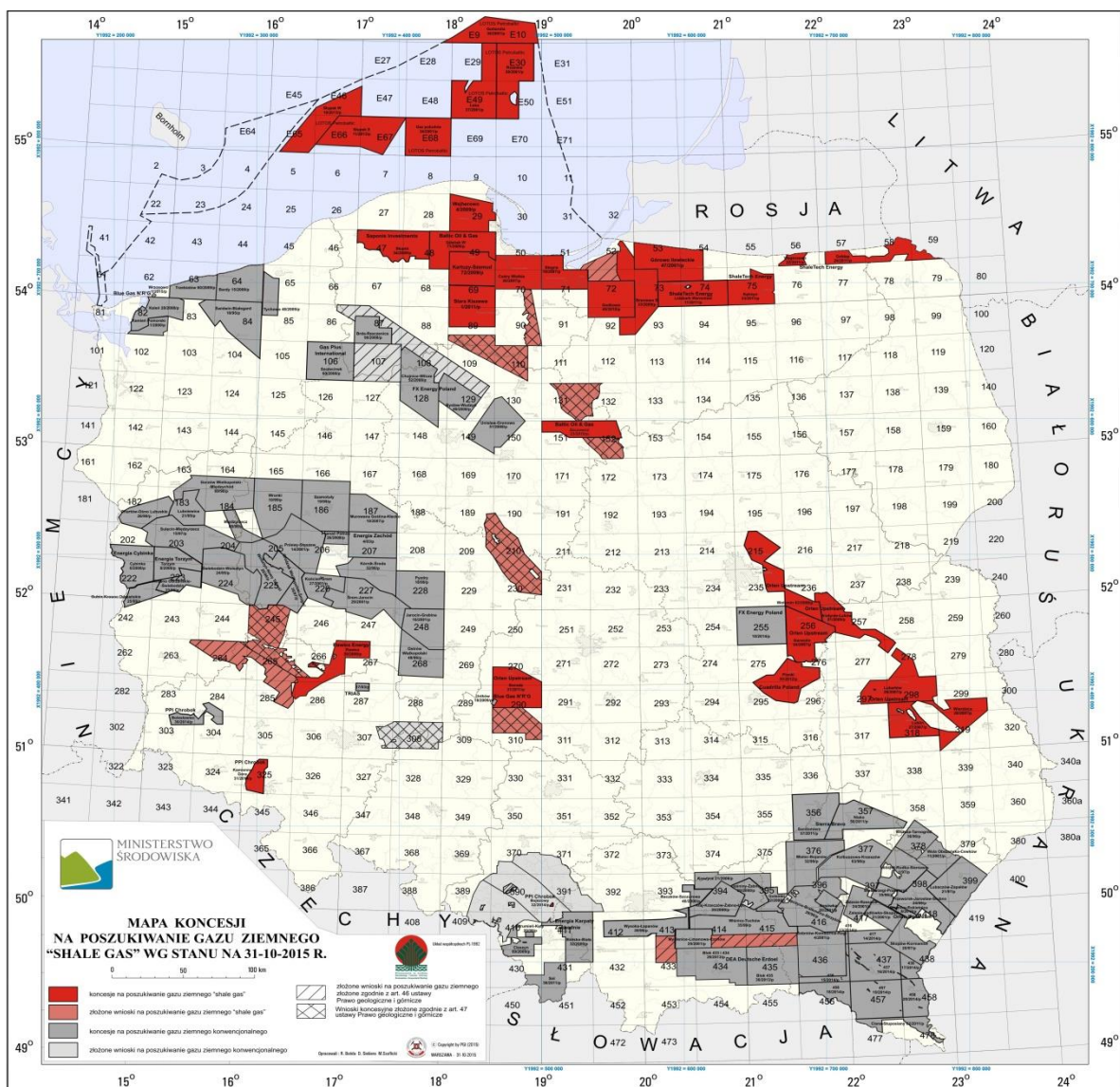
Do chwili obecnej w kraju (wg stanu na dzień 31 marca 2012 r.) wydano 109 koncesji na poszukiwanie złóż gazu niekonwencjonalnego. Szacuje się, iż Polska ma 5,3 bln m<sup>3</sup> możliwego do eksploatacji gazu łupkowego, czyli najwięcej ze wszystkich państw europejskich, w których przeprowadzono badania. Taka ilość gazu powinna zaspokoić zapotrzebowanie Polski na gaz przez najbliższe 300 lat.





Rysunek 10 Złóża łupków gazowych w porównaniu do innych typów złóż gazu ziemnego. A - konwencjonalny gaz, B - warstwa nieprzepuszczalna, C - łupki bogate w gaz, D - gaz piaskowcowy, E - ropa naftowa, F - konwencjonalny gaz, G - gaz w złożach węgla

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



Rysunek 11 Mapa koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie gazu węglowego wg stanu na dzień 30 kwietnia 2013 r.

Źródło: strona internetowa Ministerstwa Ochrony Środowiska <http://www.mos.gov.pl>

Na rysunku poniżej przedstawiono mapę wydanych koncesji przez Ministra Środowiska na poszukiwanie, rozpoznawanie oraz wydobywanie ropy naftowej, gazu ziemnego i metanu pokładów węgla kamiennego. Miasto Radymno znajduje się na obszarze gdzie złożono wnioski na poszukiwanie wymienionych surowców energetycznych.

### **5.5 Ocena stanu zaopatrzenia w paliwa gazowe**

Najbardziej realne wg autorów niniejszego opracowania, prognozowane zapotrzebowanie na gaz ziemny i energię z gazu ziemnego Miasta Radymno w horyzoncie czasowym do 2030 r., uwzględniające zagospodarowanie potencjalnych terenów rozwojowych, wskaźniki zmniejszające zapotrzebowanie na ciepło (wynik podjętych działań termomodernizacyjnych) oraz większa świadomość społeczeństwa rezygnującego z paliw stałych na rzecz gazu wraz z możliwościami uzyskania znacznych zewnętrznych środków finansowych na realizację w/w inwestycji, będzie przebiegało w scenariuszu II, który zakłada harmonijny rozwój społeczno – gospodarczy bazujący na lokalnych inicjatywach z wzrastającym wsparciem zewnętrznym.

W horyzoncie 2030 r. na terenie Miasta Radymno w scenariuszu II nastąpi wzrost zapotrzebowania na paliwo gazowe z wartości 1 383,1 tys. m<sup>3</sup> do wartości 1 917,3 tys. m<sup>3</sup> czyli o ok. 2,4% rocznie.

## **6 STAN ZAOPATRZENIA GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ**

Zaopatrzenie w energię elektryczną jest podstawowym czynnikiem niezbędnym dla egzystencji ludności, jednak użytkowanie energii wywiera największy szkodliwy wpływ na środowisko spośród wszystkich rodzajów aktywności człowieka na Ziemi. Jest to wynikiem zarówno ogromnej ilości zużywanej energii, jak i istoty przemian energetycznych, którym energia musi być poddawana w celu dostosowania do potrzeb odbiorców.

Zaopatrzenie terenu Miasta Radymno w energię elektryczną odbywa się z krajowego systemu elektroenergetycznego. W zakresie linii elektroenergetycznych najwyższego napięcia gmina leży w zasięgu działania Operatora Systemu Przesyłowego Polskie Sieci Elektroenergetyczne – Oddział w Radomiu. Operatorem systemu dystrybucyjnego na tym terenie jest spółka PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość wchodząca w skład Grupy Energetycznej - PGE Polska Grupa Energetyczna S.A.. PGE Dystrybucja S.A..

Oddział Zamość prowadzi działalność na 15 283 km<sup>2</sup> w województwach: lubelskim i podkarpackim. Długość linii energetycznych: 37 333 km, liczba stacji transformatorowych: 8 954 szt., liczba odbiorców: ok. 434 tys.



## 6.1 Zapotrzebowanie na energię elektryczną - stan istniejący

Przedstawiona poniżej charakterystyka i ocena systemu elektroenergetycznego oparta została na informacjach uzyskanych od w/w przedsiębiorstw energetycznych oraz informacjach zawartych w dokumentach planistycznych i strategicznych gminy.

Przez teren Miasta Radymno nie przebiegają przesyłowe linie elektroenergetyczne eksploatowane przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne Oddział w Radomiu.

Obszar terytorialny Miasta zasilany jest ze stacji 110/30/15kV Radymno, poprzez linie napowietrzne i kablowe SN oraz stacje transformatorowe SN/nN. W sytuacjach awaryjnych obszar Miasta może być zasilany 110/15kV Munina (zlokalizowanych na terenie miasta Jarosław). Charakterystykę urządzeń elektroenergetycznych zlokalizowanych na terenie Miasta Radymno przedstawiają poniższe tabele:

**Tabela 22 Urządzenia PGE Dystrybucja SA**

1	Długość lini 110 kV [km]	napowietrzne	0,48
2	Długość lini 30 kV [km]	napowietrzne	0,55
3	Długość lini 15 kV [km]	napowietrzne	13,20
		kablowe	7,77
4	Długość lini nN bez przyłączy [km]	napowietrzne	17,80
		kablowe	15,07
5	Długość lini nN [km]	napowietrzne	13,80
		kablowe	8,93
6	Stacje WN/SN [szt.]		1
7	Stacje transformatorowe 30/04 kV [szt.]	słupowe	0
		wewnętrzne	0
8	Stacje transformatorowe 15/04 kV [szt.]	słupowe	9
		wewnętrzne	13
9	Moc zainstalowanych transf. 110/15 kV [MVA]		16
10	Moc zainstalowanych transf. 30/15 kV [MVA]		6,3
11	Moc zainstalowanych transf. 30/04 kV [MVA]		0
12	Moc zainstalowanych transf. 15/04 kV [MVA]		6158
13	Ilość zainstalowanych transf. 110/15 kV [szt.]		1
14	Ilość zainstalowanych transf. 30/15 kV [szt.]		1
15	Ilość zainstalowanych transf. 30/04 kV [szt.]		0
16	Ilość zainstalowanych transf. 15/04 kV [szt.]		22
17	Ilość punktów oświetleniowych (własność PGE)		269

Źródło: PGE Dystrybucja SA

**Tabela 23 Urządzenia obce**

1	Długość linii 15 kV [km]	napowietrzne	1,70
		kablowe	0,41
2	Stacje transformatorowe 15/04 kV [szt.]	słupowe	9
		wewnętrzne	3
3	Moc zainstalowanych transf. 15/04 kV [MVA]		3396
4	Ilość zainstalowanych transf. 15/04 kV [szt.]		12
5	Ilość punktów oświetleniowych (własność UM)		83

Źródło: PGE Dystrybucja SA

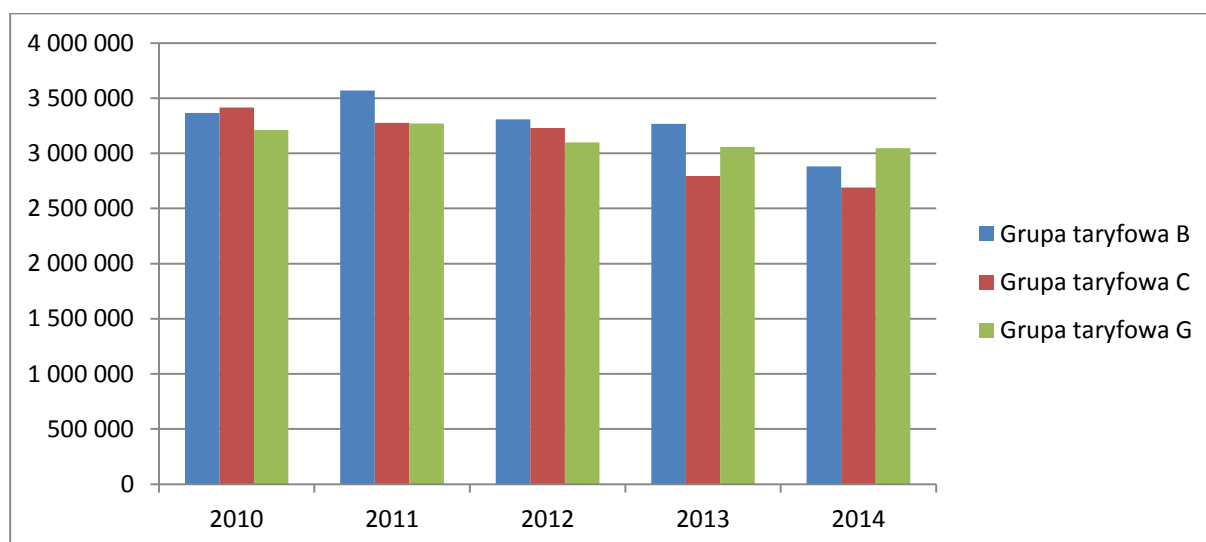
**Tabela 24 Ilość dostarczanej energii w podziale na grupy taryfowe w latach 2010-2014 na terenie Miasta Radymno**

Rok	Grupa taryfowa B		Grupa taryfowa C		Grupa taryfowa G		Razem grupy taryfowe	
	Liczba odbiorców	Dostarczana energia	Liczba odbiorców	Dostarczana energia	Liczba odbiorców	Dostarczana energia	Liczba odbiorców	Dostarczana energia
-	szt.	kWh	szt.	kWh	szt.	kWh	szt.	kWh
2010	17	3 366 944	211	3 414 566	1 779	3 212 977	2 007	9 994 487
2011	15	3 570 094	215	3 277 427	1 806	3 269 365	2 036	10 116 886
2012	15	3 307 668	198	3 228 629	1 809	3 098 138	2 022	9 634 435
2013	14	3 268 578	197	2 794 859	1 835	3 057 410	2 046	9 120 847
2014	13	2 880 931	197	2 688 564	1 783	3 047 222	1 993	8 616 717

Źródło: PGE Dystrybucja SA

Odbiorcy przemysłowi – grupa taryfowa B oraz C

Odbiorcy indywidualni – grupa taryfowa G – stanowią 35% całego zużycia.

**Rysunek 12 Ilość dostarczanej energii w podziale na grupy taryfowe w latach 2010-2014 na terenie Miasta Radymno**

Źródło: PGE Dystrybucja SA

**Tabela 25 Grupy taryfowe oraz kryteria kwalifikacji odbiorców energii elektrycznej**

Grupy taryfowe	Kryteria kwalifikowania do grup taryfowych dla odbiorców
B11	Zasilanych z sieci średniego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW z jednostrefowym rozliczeniem za pobraną energię elektryczną.
B21 B22 B23	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych średniego napięcia o mocy umownej większej od 40 kW, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: B21 – jednostrefowym, B22 – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), B23 – trójstrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby), B24 – czterostrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby, dolina obciążenia)
C21 C22a C22b C23 C24	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej większej od 40 kW lub prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego w torze prądowym większym od 63 A, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: C21 – jednostrefowym, C22a – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), C22b – dwustrefowym (strefy: dzień, noc), C23 – trójstrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby), C24 - czterostrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby, dolina obciążenia)
C11 C12a C12b C13	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW i prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego nie większym niż 63 A, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: C11 – jednostrefowym, C12a – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), C12b – dwustrefowym (strefy: dzień, noc), C13 – trójstrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby).
G11 G11n G12 G12n G12w G12w	Niezależnie od napięcia zasilania i wielkości mocy umownej z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: G11 – jednostrefowym, G11n – jednostrefowym, oznaczenie grupy taryfowej G11n zastępuje równoważnie dotychczasowe oznaczenie grupy taryfowej G11e na obszarze powiatu gliwickiego. G12 – dwustrefowym (strefy: dzień, noc), G12n – dwustrefowym (strefy: dzień, noc), oznaczenie grupy taryfowej G12n zastępuje równoważnie dotychczasowe oznaczenie grupy taryfowej G12e na obszarze powiatu gliwickiego. G12w – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), z podziałem doby na strefę szczytową i pozaszczytową, G13 – trójstrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby), na potrzeby: a) gospodarstw domowych, b) pomieszczeń gospodarczych, związanych z prowadzeniem gospodarstw domowych tj. pomieszczeń piwnicznych, garaży, strychów, o ile nie jest w nich prowadzona działalność gospodarcza, c) lokali o charakterze zbiorowego mieszkania, to jest: domów akademickich, internatów, hoteli robotniczych, klasztorów, plebanii, kanonii, wikariat, rezydencji biskupich, domów opieki społecznej, hospicjów, domów dziecka, jednostek penitencjarnych i wojskowych w części bytowej, jak też znajdujących się w tych lokalach pomieszczeń pomocniczych, to jest: czytelnik, pralni, kuchni,

	<p>plywalni, warsztatów itp., służących potrzebom bytowo-komunalnym mieszkańców o ile nie jest w nich prowadzona działalność gospodarcza,</p> <p>d) mieszkań rotacyjnych, mieszkań pracowników placówek dyplomatycznych i zagranicznych przedstawicielstw,</p> <p>e) domów letniskowych, domów kempingowych i altan w ogródkach działkowych, w których nie jest prowadzona działalność gospodarcza oraz w przypadkach wspólnego pomiaru – administracji ogródków działkowych,</p> <p>f) oświetlenia w budynkach mieszkalnych: klatek schodowych, numerów domów, piwnic, strychów, suszarni, itp.,</p> <p>g) zasilania dźwigów w budynkach mieszkalnych,</p> <p>h) węzłów cieplnych i hydroforni, będących w gestii administracji domów mieszkalnych,</p> <p>i) garaży indywidualnych odbiorców, w których nie jest prowadzona działalność gospodarcza.</p>
--	--

*Źródło: PGE Dystrybucja SA*

## 6.2 Oświetlenie uliczne

Na terenie Miasta Radymno znajdują się punkty oświetleniowe będące własnością PGE Dystrybucja oraz Miasta Radymno. Poniższa tabela zawiera charakterystykę punktów oświetleniowych będących własnością Miasta Radymno.

**Tabela 26 Charakterystyka oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Radymno**

Ulica	Rodzaj lampy	Moc oprawy	Liczba lamp	Wysokość zamontowania lamp	Odległość między słupami
Jana Pawła	SGS	70	11	5	45
Wiosenna	SGS	100	2	7	35
Kasztanowa	SGS	100	2	7	40
Letnia	Okrągła OCP	7	2	6	40
Wiśniowa	Okrągła OCP	100	2	6	40
Jesienna	Okrągła OCP	100	2	6	40
HankiSawickiej	SGS	150	2	7	50
Zimowa	SGS	100	2	7	40
Akacjowa	SGS	150	2	7	40
Jagodowa	SGS	150	2	7	40
Łącznik HS do K	Okrągła OCP	70	7	5,5	35
Złota Góra	SGS	150	18	7	85
Dróżka Wewnętrzna PST	SGS	150	75	5,5	35
Tysiąclecia	SGS	150/3 250/1	4	7	7
Osiedle Jagiely	SGS/7 Okrągła OCP/6	150/7 100/6	13	5,5 ,7	3
Parking NK	LED	70	9	7	30
Rondo NK	SGS	150	3	8	25

Budowlanych I	SGS	150	5	7,5	75
Budowlanych II	SGS	250/4 150/14	18	7,5	75
Most San	SGS	250	12	7,5	30
Zasanie	SGS	250	5	7	120
Rybacka	SGS	150	1	7	-
Plażowa	SGS	150	3	7,5	75
Piaskowa	SGS	150	5	7,5	75
Zielona	SGS	150	6	7,5	65
Rondo	SGS	150	47	7,5	30
Lwowska	SGS	250	20	7	30
Rejtana	Okrągła OCP	70	3	7,5	50
Zachariasiewicza	SGS	150	4	7	40
Sienkiewicza	SGS	100	4	7	40
Kołłątaja	SGS	70	9	7	30
Kościuszki	SGS	150	9	7	70
Chopina	SGS	150	14	7,5	70
Spiskówka/Słoneczna	SGS	150	5	7,5	70
Grunwaldzka	SGS	150	4	7,5	70
Narutowicza	SGS	150	8	7,5	70
Zarzecze	SGS	150	3	7,5	50
Gruszki/Polna	SGS	150	2	7,5	80
Park Górny	ROSA OPA 1	100	10	6	30
Rynek	SGS	150	4	7,5	30
Park dolny	ROSA OPA 1	100	13	6	30
Okrzei/Bema	SGS	150	3	7,5	50
Mickiewicza	SGS	150	29	7,5	70
Obwodnica	SGS	150	15	7,5	55
Osiedle 3 maj	ROSA OPA 1	100	51	6	30
3-go maja	SGS	150	12	7,5	7
Legiony	SGS	150	7	7,5	770
Nadbrzeżna	SGS	150	4	7,5	70
Cicha	Okrągła OCP	70	5	5	25
Dolna	SGS	150	6	7,5	70
Kolejowa	SGS	150	6	7,5	65
Młynarska	SGS	150	7	7,5	40
Lwowska	SGS	250	23	7,5	30

*Źródło: UM Radymno*

### 6.3 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

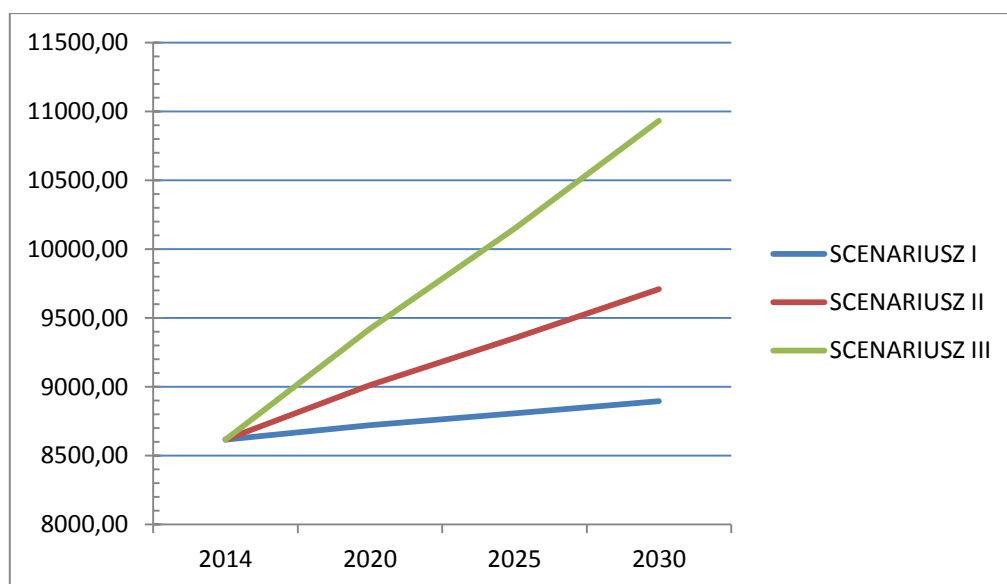
Zakłada się, że w najbliższych latach roczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną dla Miasta Radymno będzie mieścił się w granicach 0,20 – 1,5 %. W związku z powyższym przyjęto wariantowość zapotrzebowania gminy na energię elektryczną, w następujący sposób: roczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną na poziomie 0,20% - **scenariusz I**, roczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną na poziomie 0,75% - **scenariusz**

**II**, roczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną na poziomie 1,5% - **scenariusz III**. Prognozę wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną dla Miasta Radymno przedstawia poniższa tabela.

**Tabela 27 Zapotrzebowanie na energię elektryczną ogółem Miasta Radymno w [MWh]**

Lata	Zapotrzebowanie na energię elektryczną		
	[MWh]		
	SCENARIUSZ I	SCENARIUSZ II	SCENARIUSZ III
2014	8616,72	8616,72	8616,72
2015	8633,95	8681,34	8745,97
2016	8651,22	8746,45	8877,16
2017	8668,52	8812,05	9010,31
2018	8685,86	8878,14	9145,47
2019	8703,23	8944,73	9282,65
2020	8720,64	9011,81	9421,89
2021	8738,08	9079,40	9563,22
2022	8755,55	9147,50	9706,67
2023	8773,06	9216,10	9852,27
2024	8790,61	9285,22	10000,05
2025	8808,19	9354,86	10150,05
2026	8825,81	9425,02	10302,30
2027	8843,46	9495,71	10456,84
2028	8861,15	9566,93	10613,69
2029	8878,87	9638,68	10772,90
2030	8896,63	9710,97	10934,49

*Źródło: Opracowanie własne*



Rysunek 13 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Miasta Radymno w [kWh]

Źródło: Opracowanie własne

#### 6.4 System elektroenergetyczny – przewidywane zmiany

W celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii spółka PGE Dystrybucja przeznaczą środki finansowe na modernizację i rozbudowę sieci niskiego, średniego i wysokiego napięcia. Na podstawie corocznych planów eksploatacyjnych systematycznie przeprowadzona są zabiegi eksploatacyjne na wszystkich urządzeniach sieci dystrybucyjnej. Razem z zaplanowanymi inwestycjami sieciowymi umożliwi to utrzymanie sieci w dobrym stanie technicznym, zapewniającym ciągłość zasilania.

W uzgodnionym przez Urząd Regulacji Energetyki planie rozwoju PGE Dystrybucja na lata 2014-2019 przewidziała środki inwestycyjne pozwalające rozbudowywać sieci w celu przyłączenia nowych odbiorców i źródeł oraz środki na modernizację i odtworzenie majątku.

Tabela 28 Lista projektów inwestycyjnych związana z przyłączeniem nowych odbiorców

Lp.	Województwo	Gmina	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Moc przyłączeniowa (po realizacji inwestycji) [kW]	Zakres rzeczowy	
					Przyłącze	Rozbudowa sieci
1266	podkarpackie	m. Radymno	przyłączenie nowych odbiorców	750	przył. Nap. 0,24 km/9 szt. przył. kabł. 1,7 km/45 szt.	linia kabł. SN-0,98 km, linia kabł. nN-0,79 km, linia nap. nN-0,15 km, st.tr.słup.- 5 szt.

Źródło: PGE Dystrybucja SA

**Tabela 29 Lista projektów inwestycyjnych związana z modernizacją i odtworzeniem majątku**

L.p.	Województwo	Gmina	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy
5956	podkarpackie	m. Radymno, Radymno, Laszki	Modernizacja magistrali GPZ Radymno - Wysock przebudowa na linię kablową i napowietrzną PAS). (trzon linii, oraz nawiązanie do GPZ Korczowa)	1. Linie kablowe SN - 1,3 km 2. Linie napowietrzne Sn - 38,9 km
5957	podkarpackie	m. Radymno, Radymno	Modernizacja magistrali GPZ Radymno - Duńkowice przebudowa na linię kablową i napowietrzną PAS). Trzon linii, oraz nawiązanie do GPZ Korczowa)	1. Linie kablowe SN - 1,1 km 2. Linie napowietrzne SN - 12,66 km
5518	podkarpackie	Gminy z obszaru działania PGE Dystrybucja SA Oddział Zamość RE Jarosław	Automatyzacja sieci SN - sterowanie radiowe	172 szt. odłączników sterowanych radiowo
5523	podkarpackie	Gminy z obszaru działania PGE Dystrybucja SA Oddział Zamość RE Jarosław	Transformatory SN/nn. Potrzeby eksploatacyjne	Transf. 15/0,4 kV, 30/0,4 kV 66 szt. 9,9 MVA
5527	podkarpackie	Gminy z obszaru działania PGE Dystrybucja SA Oddział Zamość RE Jarosław	Transformatory SN/nn. Potrzeby modernizacyjne	Transf. 15/0,4 kV, 30/0,4 kV 139 szt. 20,9 MVA
5534	podkarpackie	Gminy z obszaru działania PGE Dystrybucja SA Oddział Zamość RE Jarosław	Wymiana porcelanowej izolacji i odłączników w liniach napowietrznych SN	19465 szt. izolatorów, 216 szt. łączników SN
5538	podkarpackie	Gminy z obszaru działania PGE Dystrybucja SA Oddział Zamość RE Jarosław	Wymiana przewodów gołych na izolowane (sieć SN w terenach leśnych)	50,6 km linii SN
5542	podkarpackie	Gminy z obszaru działania PGE Dystrybucja SA Oddział	Montaż konstrukcji pod gniazda bocianie na sieci nN	94konstrukcje



		Zamość RE Jarosław		
5554	podkarpackie	Gminy z obszaru działania PGE Dystrybucja SA Oddział Zamość RE Jarosław	Modernizacja stacji napowietrznych SN/nN	Modernizacja 329 st. SN/nN (opomiarowanie, wymiana zużytej aparatury, wyizolowanie połączeń, inne prace modernizac.)
5559	podkarpackie	Gminy z obszaru działania PGE Dystrybucja SA Oddział Zamość RE Jarosław	Wymiana przyłączy nn napowietrznych	Przyłącza nn 75 km (około 3600 szt.)

*Źródło: PGE Dystrybucja SA*

## 6.5 Zapotrzebowanie na energię elektryczną terenów rozwojowych

Zapotrzebowanie na energię elektryczną terenów rozwojowych, w tym budownictwa mieszkaniowego w najbliższej perspektywie będzie powodowane przyłączaniem nowych obiektów mieszkaniowych lub modernizacją istniejącej substancji mieszkaniowej.

Wpływ na wielkość zapotrzebowania na energię elektryczną mają następujące czynniki:

- aktywność gospodarcza (rozumiana jako wielkość produkcji i usług) i społeczna (liczba mieszkań, standard życia), energochłonność produkcji i usług oraz zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych (energochłonność przygotowania posiłków, c.w.u., oświetlenia, napędu sprzętu gospodarstwa domowego, itp.). Zapotrzebowanie w energię elektryczną dla odbiorców nieprzemysłowych dotyczy głównie oświetlenia, sprzętu gospodarstwa domowego i ewentualnie wytwarzania c.w.u.

Przy określaniu szacunkowej wielkości zużycia energii elektrycznej należy podkreślić, że zależy ona od rozwoju gospodarczego oraz poziomu życia mieszkańców w przyszłości. Aktualnie na obszarze gminy brak jest większego przemysłu, aktywność gospodarcza lokalnej społeczności koncentruje się głównie w obrębie działalności rzemieślniczej, handlowej i usługowej, dlatego też istotny wpływ na kształtowanie wielkości zużywanej energii elektrycznej będą miały odbiory komunalno – bytowe, które zależne są od:

- wykorzystywania energii elektrycznej do:
  - przygotowania posiłków oraz ciepłej wody użytkowej,
  - celów grzewczych i klimatyzacyjnych.

- racjonalizacji zużycia energii elektrycznej, np. poprzez sprzęt gospodarstwa domowego. Dla terenów rozwojowych Miasta Radymno, w tym: terenów usługowo – handlowych oraz terenów inwestycyjnych dokładniejsze określenie potrzeb cieplnych możliwe będzie po skonkretyzowaniu terminów zagospodarowania terenów oraz określeniu rodzaju działalności która miałaby być na nich prowadzona.

W związku z powyższym ustalenie realnej wielkości zapotrzebowania energii elektrycznej dla terenów rozwojowych gminy jest na obecnym etapie bardzo trudne.

## **7 PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH**

### **Wprowadzenie**

Racjonalizacja użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych sprowadza się do poprawy efektywności ekonomicznej wykorzystania nośników energii przy jednoczesnej minimalizacji szkodliwego oddziaływania na środowisko.

Do podstawowych strategicznych założeń mających na celu racjonalizację użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze Miasta Radymno należą:

- dążenie do jak najmniejszych opłat płaconych przez odbiorców (przy spełnieniu warunku samofinansowania się sektora paliwowo - energetycznego),
- minimalizacja szkodliwych dla środowiska skutków funkcjonowania sektora paliwowo - energetycznego na obszarze gminy,
- zapewnienie bezpieczeństwa i pewności zasilania w zakresie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych.

Potencjalne możliwości realizacji tych celów są następujące:

#### *W odniesieniu do źródeł ciepła*

- Popieranie przedsięwzięć polegających na likwidacji małych lokalnych kotłowni węglowych i przebudowie ich na paliwo ekologiczne,
- Propagowanie i popieranie inwestycji budowy źródeł kompaktowych wytwarzających ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu i zasilanych paliwem ekologicznym,
- Wykonywanie wstępnych analiz techniczno-ekonomicznych dotyczących możliwości wykorzystania lokalnych źródeł konwencjonalnych, odnawialnych i niekonwencjonalnych na potrzeby gminy.

#### *W odniesieniu do użytkowania ciepła*

- Podejmowanie przedsięwzięć związanych ze zwiększeniem efektywności wykorzystania energii cieplnej w obiektach gminnych (termorenowacja i termomodernizacja budynków, modernizacja wewnętrznych systemów instalacji ciepłowniczych oraz wyposażanie w elementy pomiarowe i regulacyjne) oraz wspieranie przedsięwzięć termomodernizacyjnych podejmowanych przez użytkowników indywidualnych (np. prowadzenie doradztwa, audytu energetycznego),
- Dla nowo projektowanych obiektów wydawanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających proekologiczną i energooszczędną politykę gminy (np. użytkowanie energii przyjaznej ekologicznie, stosowanie energooszczędnych technologii w budownictwie),
- Popieranie i promowanie indywidualnych działań właścicieli lokali polegających na przechodzeniu do użytkowania na cele grzewcze i sanitarne ekologicznie czystszych rodzajów paliw lub energii odnawialnej.

#### *W odniesieniu do użytkowania energii elektrycznej*

- Stopniowe przechodzenie na stosowanie energooszczędnych źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej oraz dążenie do wprowadzenia innowacyjnych i energooszczędnych technologii do oświetlenia ulic, placów itp.,
- Przeprowadzanie regularnych prac konserwacyjno-naprawczych i czyszczenia oświetlenia,
- Tam, gdzie to możliwe sterowanie obciążeniem polegające na przesuwaniu okresów pracy odbiorników energii elektrycznej na godziny poza szczytem energetycznym, – Stosowanie energooszczędnych technologii w procesach produkcyjnych.

### **Racjonalizacja użytkowania mediów energetycznych**

Głównym stymulatorem przeprowadzania racjonalnego użytkowania ciepła i energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych należących do osób prywatnych są koszty zakupu energii (zależne od ceny jednostkowej i jej ilości).

Skłaniają one do oszczędzania energii (adekwatnie do możliwości finansowych właścicieli budynków) poprzez podejmowanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych (ocieplanie przegród zewnętrznych, uszczelnienia oraz wymiany okien, modernizacje instalacji centralnego ogrzewania, montaż zagrzejnikowych płyt refleksyjnych i inne) a także działań indywidualnych jak: stosowania energooszczędnych źródeł światła, zastępowania wyeksploatowanych urządzeń grzewczych i gospodarstwa domowego urządzeniami

energooszczędny, wykorzystywania systemu taryf strefowych na energię elektryczną do przesuwania godzin zwiększonego obciążenia elektrycznego na okres doliny nocnej. Istniejące obecnie uregulowania prawne dotyczące emisji zanieczyszczeń z gospodarstw domowych zmuszają wielu właścicieli budynków do korzystania na potrzeby grzewcze z najtańszych, zanieczyszczających środowisko źródeł energii pierwotnej (paliwa stałe, odpady). Oczywiście w miarę wzrostu zamożności ludności trend ten będzie się zmieniał na rzecz korzystania ze źródeł zapewniających znacznie wyższy komfort użytkowania ciepła jakimi są m.in. energia elektryczna lub odnawialna.

Dla przyspieszenia przemian w zakresie przechodzenia na nośniki energii bardziej przyjazne dla środowiska oraz działań zmniejszających energochłonność można stosować dodatkowe zachęty ekonomiczne i organizacyjne jak np.:

- stworzenie programu finansowej pomocy dla indywidualnych właścicieli przy zastępowaniu nieekonomicznych, niskosprawnych węglowych urządzeń grzewczych nowoczesnymi wysokosprawnymi urządzeniami,
- doradztwo i pomoc organizacyjna w skorzystaniu z możliwości uzyskania kredytu termomodernizacyjnego jakie stwarza ustawa termomodernizacyjna (możliwe 20 % premii stanowiącej umorzenie części kredytu), i inne.

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego lub w przypadku ich braku, wydawane decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenów, powinny uwzględniać dla nowego budownictwa aspekt ekologiczny wprowadzania nowoczesnych, nie zanieczyszczających środowiska systemów grzewczych. Stosowanie paliwa węglowego ograniczone powinno być do przypadków wykorzystania nowoczesnych pieców węglowych spełniających wymagania ekologiczne.

W budynkach komunalnych działania na rzecz ograniczenia niskiej emisji oraz prace termorenowacyjne powinny być podejmowane przez gminę przy wsparciu własnych środków (uwzględniając możliwości kredytowania i premii jakie daje ustawa termomodernizacyjna).

Dotyczy to również budynków użyteczności publicznej należących do Miasta Radymno.

Bardziej racjonalne wykorzystanie energii przez odbiorców: obecnych i przyszłych, wspomagane będą możliwością zastosowania w budynkach nowych technologii, charakteryzujących się znacznie lepszymi współczynnikami przenikania ciepła.

Współczynnik przenikania ciepła to bardzo ważny parametr przegród budowlanych - na jego podstawie można określić straty cieplne dla danej przegrody. Wartość współczynnika zależy od rodzaju i grubości materiału, z którego wykonane są ściany, ale także od charakteru przegrody. Aby wyznaczyć współczynnik przenikania ciepła, trzeba znać współczynniki

przewodności cieplnej dla materiałów tworzących ścianę oraz dla warstw ocieplających, a także grubości poszczególnych warstw. Współczynnik przewodności cieplnej jest oznaczony jako  $\lambda$  (lambda), a jego jednostką jest  $W/(m^2K)$ .

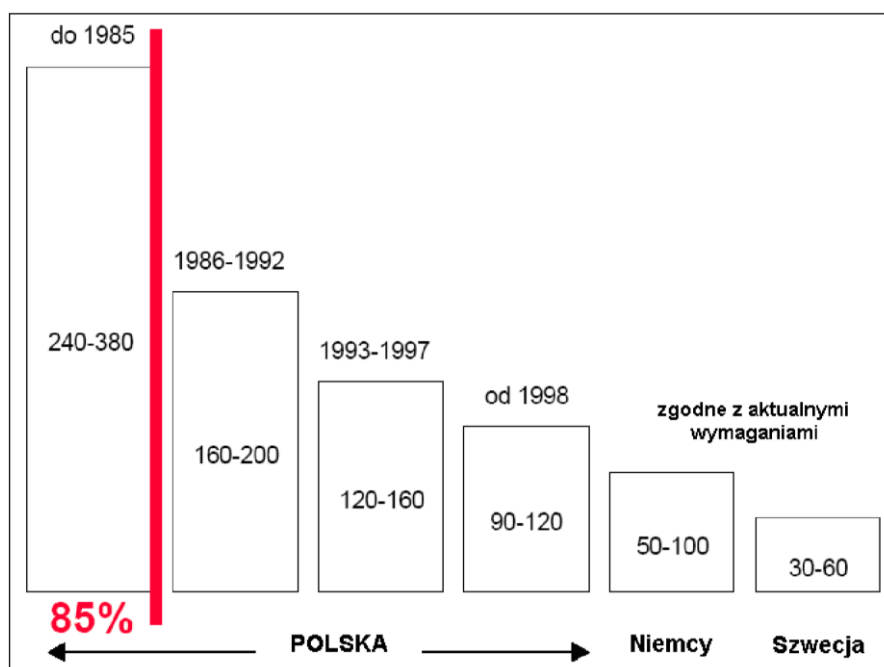
Wartości współczynników można odnaleźć w normie *PN-EN ISO 6946:1999. Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania*.

Zarówno w budynkach użyteczności publicznej jak i w budynkach wielorodzinnych, jednorodzinnych można podjąć działania, które przyczynią się do poprawy ich bilansu cieplnego.

Do działań tych należy zaliczyć np.:

- ocieplanie stropodachów, ścian zewnętrznych, stropów piwnic,
- wymiana okien i drzwi,
- modernizacja instalacji,
- zamontowanie zaworów termostatycznych, podzielników ciepła, liczników, sterowania automatycznego.

Istotne znaczenie dla wielkości zużycia energii na ogrzewanie ma wiek budynków i historia ich eksploatacji. Średnie zużycie ciepła (bez działań termomodernizacyjnych) na cele grzewcze w zależności od wieku budynku przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 14 Średnie zużycie ciepła na cele grzewcze w kWh/m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej

Źródło: Instytut Budownictwa Pasywnego [www.pibp.pl](http://www.pibp.pl)

Jednym ze sposobów realizacji zmniejszenia zużycia energii jest przeprowadzenie termomodernizacji (ocieplanie budynków, wymiana stolarki, montaż liczników ciepła),

zarówno w skali indywidualnego odbiorcy jak i zakładów, która pozwala na redukcję zużycia energii nawet o 60%, co automatycznie oznacza ograniczenie emisji zanieczyszczeń. Bardzo duże znaczenie w tym zakresie będzie miało prowadzenie odpowiedniej polityki informacyjnej, uświadamiającej również korzyści ekonomiczne, jakie są możliwe do osiągnięcia. W obecnej sytuacji całkowita termomodernizacja budynków połączona z wymianą okien oraz regulacja strumienia powietrza wentylacyjnego jest opłacalna i możliwa do zrealizowania w oparciu o przepisy ustawy o termomodernizacji. Możliwe jest uzyskanie 20 % zwrotu kosztów od razu po wykonaniu inwestycji.

Do gminnych przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej można zaliczyć również wymianę oświetlenia ulic i placów na oświetlenie energooszczędne oraz dbałość o jego właściwy stan techniczny i czystość.

Racjonalizacja użytkowania ciepła, energii elektrycznej oraz innych nośników energii w zakładach wytwórczych, usługowych powinna być wymuszana przez jej wpływ na koszty produkcji w zakładzie a tym samym na konkurencyjność towarów bądź usług oferowanych przez zakład, co w ostatecznym bilansie decyduje o zyskach lub stratach zakładu.

Na terenach rozwojowych Miasta Radymno należy preferować jednostki stosujące nowoczesne technologie nie wywołujące ujemnych skutków dla środowiska naturalnego.

Instrumentem zewnętrznym racjonalizującym czasowy rozkład zużycia nośników energii jest system taryf czasowych. W gospodarce komunalnej nie ma możliwości sterowania obciążeniem energii elektrycznej polegającej na przesuwaniu godzin pracy odbiorników na godziny poza szczytem energetycznym. Działania takie mogą być stosowane w zakładach produkcyjnych oraz przez indywidualnych odbiorców posiadających liczniki energii elektrycznej dwutaryfowe i mających odpowiednie umowy z przedsiębiorstwem energetycznym.

Racjonalizacja użytkowania paliw ze względu na ochronę środowiska sterowana jest poprzez system dopuszczalnych emisji oraz opłat i kar ekologicznych (w tym zakresie Miasto może współpracować z Urzędem Marszałkowskim).

Wyrazem troski o stan środowiska naturalnego, warunki życia mieszkańców oraz atrakcyjność gminy są wytyczone kierunki działań proekologicznych, ukierunkowane na racjonalizację użytkowania energii, ujęte w strategicznych opracowaniach samorządu.

## **Efektywność energetyczna budynków komunalnych**

Potencjał oszczędności energii w budynkach określa ich charakterystyka energetyczna, czyli ilość energii niezbędnej do zapewnienia w budynku właściwego ogrzewania, wentylacji, ewentualnego chłodzenia, przygotowania ciepłej wody i oświetlenia pomieszczeń. Uzyskanie lepszej charakterystyki nie może być osiągnięte kosztem pogorszenia warunków użytkowania w zakresie komfortu cieplnego, jakości powietrza lub oświetlenia.

Ustawa *Prawo budowlane* nakazuje sporządzanie od stycznia 2009 r. świadectw charakterystyki energetycznej dla obiektu budowlanego.

Świadectwo energetyczne jest sporządzane na podstawie oceny energetycznej, polegającej na określeniu charakterystyki energetycznej.

Charakterystyka energetyczna to zbiór danych i wskaźników energetycznych budynku dotyczących obliczeniowego zapotrzebowania budynku na energię na cele c.o., c.w.u., wentylacji i klimatyzacji, a w przypadku budynku użyteczności publicznej także oświetlenia.

Charakterystyka energetyczna budynku zależy od:

- parametrów środowiska zewnętrznego,
- klimatu i wpływu sąsiedztwa budynku,
- parametrów środowiska w budynku,
- przyjętych rozwiązań architektonicznych w zakresie usytuowania i kształtu budynku, rodzaju zastosowanych przegród budowlanych, rozwiązań technicznych instalacji ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz oświetlenia pomieszczeń, – jakości wykonania zaprojektowanych rozwiązań technicznych.

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku jest ważne 10 lat.

Budynom można przyporządkować klasę energetyczną (której określenie nie jest wymagane przy sporządzaniu świadectw energetycznych) wg zależności:

Klasa A – budynek niskoenergetyczny o zużyciu energii do 45 kWh/m<sup>2</sup>/rok,

Klasa B – budynek energooszczędny o zużyciu energii do 80 kWh/m<sup>2</sup>/rok,

Klasa C – budynek średnio energooszczędny o zużyciu energii do 100 kWh/m<sup>2</sup>/rok,

Klasa D – budynek średnio energochłonny o zużyciu energii do 150 kWh/m<sup>2</sup>/rok,

Klasa E – budynek energochłonny o zużyciu energii do 250 kWh/m<sup>2</sup>/rok,

Klasa F – budynek bardzo energochłonny o zużyciu energii do 300 kWh/m<sup>2</sup>/rok.

Ponadto w ramach ustawy o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r. należy sporządzać audyty energetyczne w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), o



powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup>, których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

### **Termomodernizacja**

Termomodernizacja ma na celu zmniejszenie kosztów ponoszonych na ogrzewanie budynku. Obejmuje ona usprawnienia w strukturze budowlanej oraz w systemie grzewczym. Zakres możliwych zmian jest ograniczony istniejącą bryłą, rozplanowaniem i konstrukcją budynków. Za możliwe i realne uznaje się średnie obniżenie zużycia energii o 35-40% w stosunku do stanu aktualnego. Celem głównym termomodernizacji jest obniżenie kosztów ogrzewania, jednak możliwe jest również osiągnięcie efektów dodatkowych, takich jak: podniesienie komfortu użytkowania, ochrona środowiska przyrodniczego, ułatwienie obsługi i konserwacji urządzeń i instalacji.

Warunkiem koniecznym osiągnięcia wspomnianego, głównego celu termomodernizacji jest realizowanie usprawnień tylko rzeczywiście opłacalnych. Przed podjęciem decyzji inwestycyjnej należy dokonać oceny stanu istniejącego i przeglądu możliwych usprawnień oraz analizy efektywności ekonomicznej modernizacji (audyt energetyczny). W każdym indywidualnym przypadku efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć modernizacyjnych są różne. Jednak na podstawie analizy danych z wielu realizacji można określić pewne przeciętne wartości tych efektów. Dokonując takich analiz należy uwzględnić wzajemne oddziaływanie odmiennych sposobów uzyskiwania oszczędności energetycznych realizowanych jednocześnie, gdyż zazwyczaj nie prowadzi to do prostego sumowania ich skutków. Jeżeli np. usprawnienie A pozwala na uzyskanie 20% oszczędności, a usprawnienie B – 30% oszczędności, to nie można wspólnego efektu wyliczyć jako  $20\% + 30\% = 50\%$ . Bardziej poprawne wyliczenie opiera się na założeniu, że usprawnienie B pozwala na uzyskanie oszczędności od zużycia już zmniejszonego przez usprawnienie A. W wyniku realizacji usprawnienia A zużycie stanowi już tylko  $100 - 20\%$  zużycia pierwotnego (czyli 80%), a po zakończeniu usprawnienia B końcowe zużycie stanowi  $(100 - 20) \times (100 - 30)$  czyli  $80\% \times 70\% = 56\%$ , a więc oszczędność sumaryczna jest rzędu  $100\% - 56\% = 44\%$ . W poniższej tabeli przedstawiono ocenę ilościową efektów działań termomodernizacyjnych.



**Tabela 30 Ocena ilościowa efektów działań termomodernizacyjnych**

<b>L.p.</b>	<b>Sposób uzyskania oszczędności</b>	<b>Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu poprzedniego</b>
1.	Wprowadzenie w węzle cieplnym automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych	5 -15%
2.	Wprowadzenie hermetyzacji instalacji i izolowanie przewodów, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach	10-20%
3.	Wprowadzenie podzielników kosztów	10%
4.	Wprowadzenie ekranów zagrzejnikowych	2-3%
5.	Uszczelnienie okien i drzwi zewnętrznych	3-5%
6.	Wymiana okien na okna o niższym U i większej szczelności	10-15%
7.	Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu)	10-25%

*Źródło: Opracowanie własne*

Przy podejmowaniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych należy kierować się następującymi ogólnymi zasadami:

- Termomodernizację struktury budowlanej należy realizować jednocześnie z modernizacją systemu ogrzewania. Tylko wtedy można osiągnąć pełny efekt oszczędnościowy,
- Termomodernizację najlepiej wykonywać jednocześnie z remontem elewacji i pokrycia dachowego lub w ramach remontu kapitalnego. Możliwe jest wtedy znaczne obniżenie sumarycznych kosztów,
- Na ogół opłacalne jest tworzenie lepszych właściwości termicznych struktury budowlanej niż są wymagane w obowiązujących przepisach. Optymalną grubość warstw izolacji termicznej należy określić na podstawie analizy kosztów i efektów ocieplenia,
- W ocieplonym i uszczelnionym budynku zmieniają się warunki wentylacji grawitacyjnej, w związku z tym może być konieczne wprowadzenie nawiewników powietrza w stolarnie okiennej lub wprowadzenie wentylacji mechanicznej,
- Głównym celem termomodernizacji jest obniżenie kosztów użytkowania, decyzję o jej przeprowadzeniu należy poprzedzić (audytem energetycznym).

Termomodernizacja jest przeprowadzana w oparciu o audyt energetyczny.

**Audyt energetyczny** jest opracowaniem określającym zakres i parametry techniczne oraz ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze wskazaniem rozwiązania optymalnego, w szczególności z punktu widzenia kosztów realizacji tego przedsięwzięcia oraz oszczędności energii, stanowiące jednocześnie założenia do projektu budowlanego (ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów z późn.zm.).

**Audyt remontowy** jest opracowaniem określającym zakres i parametry techniczne oraz ekonomiczne przedsięwzięcia remontowego, stanowiące jednocześnie założenia do projektu budowlanego (ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów z późn.zm.).

Przedsięwzięciem termomodernizacyjnym nazywamy przedsięwzięcia, których przedmiotem jest:

- ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania do budynków mieszkalnych, budynków zbiorowego zamieszkania oraz budynków stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego służących do wykonywania przez nie zadań publicznych,
- ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła, jeżeli budynki, do których dostarczana jest z tych sieci energia, spełniają wymagania w zakresie oszczędności energii, określone w przepisach prawa budowlanego, lub zostały podjęte działania mające na celu zmniejszenie zużycia energii dostarczanej do tych budynków,
- wykonanie przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła, w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła, w wyniku czego następuje zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do budynków wymienionych,
- całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji.

Za przedsięwzięcie remontowe uznaje się:

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

Jednakże pojęcie audytu energetycznego nie odnosi się tylko i wyłącznie do kwestii przedsięwzięć termomodernizacyjnych czy remontowego. możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii ze źródeł odnawialnych

W szerszym pojęciu audyt energetyczny jest to szereg czynności związanych z oceną i analizą aktualnego stanu pozyskiwania energii, jej użytkowania w badanym obiekcie oraz wskazanie potencjalnych możliwości i obszarów poprawy i racjonalizacji aktualnego stanu.

Wnioskując z tego można by rzec, iż w potocznym znaczeniu audyt to bilans energetyczny: obiektu, systemu dystrybucji nośnika energii czy też przedsiębiorstwa jako całości, ze wskazaniem nieprawidłowości (nieefektywności) w zakresie użytkowania energii oraz propozycje zmiany sposobu użytkowania energii.

Miasto Radymno wdraża środki poprawy efektywności energetycznej poprzez termomodernizację budynków. W najbliższym czasie termomodernizacji zostaną poddane:

- Ośrodek zdrowia – docieplenie przegród budowlanych,
- Szkoła podstawowa – kompleksowy remont wraz z wymianą pokrycia dachowego i wymiana stolarki okiennej,

### **Oświetlenie ulic i miejsc publicznych w technologii LED**

W chwili obecnej trwają prace na terenie gminy polegające na modernizacji oświetlenia z zastosowaniem technologii LED.

Celem zadania jest zmniejszenie zużycia energii elektrycznej oraz redukcja szkodliwych substancji do środowiska, jakie emitują źródła światła oświetlenia ulicznego i miejsc publicznych na obszarze gminy. Energochłonne rtęciowe oraz sodowe źródła światła, wysokie koszty energii oraz duże zanieczyszczenia środowiska to podstawowe przyczyny podjęcia realizacji zadania.

W wyniku emisji przez źródła światła oświetlenia ulicznego oraz miejsc publicznych, poprawie ulegnie środowisko naturalne w postaci zmniejszonej ilości takich zanieczyszczeń, jak:

- dwutlenek siarki SO<sub>2</sub>,
- dwutlenek węgla CO<sub>2</sub>,
- tlenki azotu NO<sub>x</sub>,
- tlenek węgla CO,
- benzo alfa piren B-a-P,
- pyły.

### **Charakterystyka technologii LED**

Technologia LED wchodzi przebojem na rynek oświetleniowy na całym świecie. Prawdopodobnie w przeciągu 5-10 lat z rynku znikną wszystkie tradycyjne żarówki. Diody LED śmiało konkurują z żarówkami i lampami fluorescencyjnymi w dziedzinie oświetlenia światła białego. Dziś najlepsze białe diody są nawet dziesięciokrotnie wydajniejsze niż standardowe żarówki. Wiele światowych koncernów zajmujących się oświetleniem prowadzi intensywne prace nad zwiększeniem wydajności elementów LED. W branży oświetleniowej liczy się nie tylko doskonałe światło, ale też zużycie energii, wysoka żywotność żarówki (lampy) i wytrzymałość w trudnych warunkach pracy.

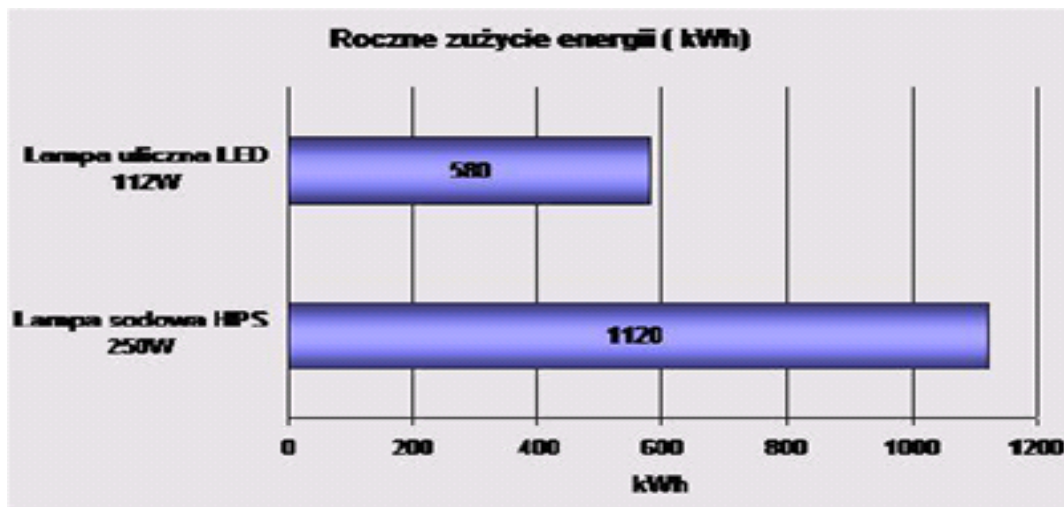
Lampy LED nie emitują szkodliwego dla ludzi, światła ultrafioletowego, światło nie pulsuje, nie ma efektu stroboskopowego. Zastosowanie elementów LED pozwala na dużą regulację koloru (temperatury) świecenia, co znacznie poprawia komfort pracy. Wszystkie wyżej wymienione cechy i zalety oświetlenia przy użyciu LED zapewniają nowy lepszy standard życia i pracy.

#### **Najważniejsze zalety zastosowania oświetlenia opartego na diodach Power LED**

- Pozwalają zaoszczędzić do 70% energii elektrycznej,
- Emitują światło najbardziej zbliżone do naturalnego,
- Pracują nieprzerwanie przez około 50 000h – 70 000h (12 – 15 lat),
- Są budowane bez użycia szkodliwych dla człowieka materiałów (np. rtęć),
- Nie emitują szkodliwego promieniowania UV oraz IR,
- Pracują zasilane napięciem 110 – 230V,
- Emitują stałe światło – brak efektu stroboskopowego,
- Posiadają prawie 90% wskaźnik oddawania barw,
- Zaczynają świecić w momencie włączenia zasilania – brak opóźnienia zapłonu,
- Starzenie lampy nie powoduje zmiany barwy światła na żółtą,
- Pracują bezgłośnie w każdych warunkach,
- Są odporne na wibracje i wstrząsy,
- Oświetlają zadaną z góry i stałą powierzchnię,
- Nie powodują efektu oślepienia, nie oświetlają obszaru poza wyznaczonym ,
- Z uwagi na zasadę działania można łatwo regulować natężenia światła.

Wymiana lub zamiana lamp sodowych (HPS) oraz metalohalogenkowych na lampy LED niesie za sobą ciąg oszczędności i korzyści. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej lampy

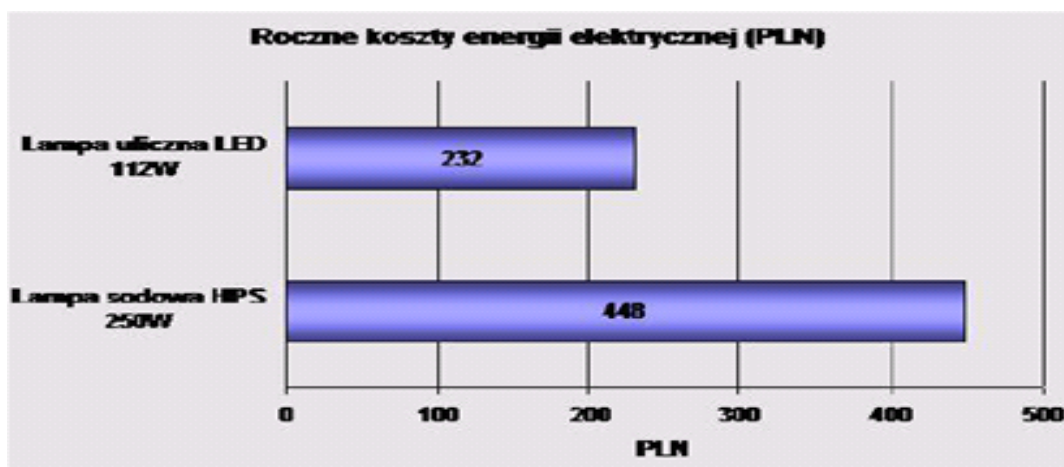
sodowej (HPS) i lampy Power LED (dla 4000 godzin pracy w ciągu roku) przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 15 Zużycie energii elektrycznej lampy sodowej (HPS) i lampy Power LED

Źródło: <http://www.euroledlighting.pl>

Jedna lampa uliczna typu LED 112W zastępująca żarówkę sodową o mocy 250W, pozwala rocznie zaoszczędzić 540 kWh. Porównanie rocznych wydatków na energię elektryczną dla lampy sodowej (HPS) o mocy 250W i lampy Power LED o mocy 112W (przyjęto wydatki na poziomie 0,40 zł/kWh i 4000 godzin pracy w ciągu roku) przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 16 Zużycie energii elektrycznej lampy sodowej 250 W (HPS) i lampy Power LED 112 W

Źródło: <http://www.euroledlighting.pl>

### Propozycje działań zwiększających efektywność energetyczną

Zgodnie z ustawą o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r. wdrażającej Dyrektywę 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych, jednostki sektora publicznego są zobowiązane do stosowania co najmniej dwóch z niżej wymienionych 5 środków służących poprawie efektywności energetycznej:

- 1) umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
- 2) nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, albo ich modernizacja,
- 4) nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459, z 2009 r. Nr 157, poz. 1241 oraz z 2010 r. Nr 76, poz. 493),
- 5) sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 oraz z 2011 r. Nr 32, poz. 159 i Nr 45, poz. 235), o powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup>, których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Prócz tego raz na 10 lat konieczne jest przeprowadzenie audytu efektywności energetycznej (przy czym za równoważne audytowi w wypadku budynków uważa się świadectwa charakterystyki energetycznej budynków).

Dla zrealizowania powyższych celów proponuje się podjąć następujące działania:

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

3) Przeprowadzenie przetargu na zakup energii elektrycznej.

Zakup energii elektrycznej poprzez przetarg umożliwi wybór najkorzystniejszej oferty, która pozwoli na dostosowanie taryf oraz cen do rzeczywistych potrzeb gminy przy jednoczesnym obniżeniu kosztów.

### **Przetarg na zakup energii elektrycznej zasadniczym elementem kształtującym wolny rynek energii**

Jednym z podstawowych zadań Gminy jest konieczność zabezpieczenia zasobów energetycznych wspólnoty samorządowej oraz tworzenie warunków prawidłowego funkcjonowania systemów zaopatrzenia w media. Jest to związane z pełnieniem funkcji lokalnej polityki energetycznej, prowadzeniem działalności związanej z zaopatrzeniem w energię elektryczną i odgrywaniem roli odbiorcy paliw i energii w całym obszarze usług komunalnych.

Przedstawione świadome pełnienie powyższych funkcji ma wpływ na zliberalizowany rynek energii elektrycznej. Sukcesywna liberalizacja rynku energii elektrycznej w Polsce doprowadziła do ostatniego etapu tego procesu, który nastąpił 1 lipca 2007 r., kiedy Prezes URE uwolnił rynek dla ostatniej grupy odbiorców.

Na chwilę obecną, po otwarciu rynku energii elektrycznej samorząd dysponuje możliwością wyboru zakupu energii spośród dwóch opcji:

- przetarg nieograniczony, zgodnie z ustawą Prawo zamówień publicznych na zakup energii oraz udzielenia zamówienia z wolnej ręki w oparciu o art. 67 ust. 1 ustawy Prawo zamówień publicznych na świadczenie usługi dystrybucji przez zakład energetyczny świadczący tę usługę na danym terenie,
- organizacji kompleksowego przetargu na zakup i dystrybucję energii.

Otwarcie rynku energii elektrycznej pozwala wszystkim odbiorcom na swobodny wybór dostawcy energii elektrycznej. Możliwość wyboru sprzedawcy gwarantuje zrealizowanie takiego kontraktu każdemu odbiorcy, który oferuje konkurencyjny produkt. Skutkuje to obniżeniem kosztów ponoszonych na energię.

Urząd Regulacji Energetycznej wspiera możliwości swobodnego wyboru sprzedawcy jakie prawo oferuje odbiorcom instytucjonalnym, przemysłowym i indywidualnym. Aby skrócić oraz uprościć procedury, prowadzące do skutecznego korzystania z możliwości jakie oferuje prawo, URE opracował przykładową dokumentację przetargową, którą można wykorzystać przy zakupie energii elektrycznej dla potrzeb budynków użyteczności publicznej i komunalnych, szkół, przedszkoli itp.



Działania URE uwzględniają aktualny stan rynku elektroenergetycznego, który pozwala na wybór sprzedawcy energii ale bez możliwości wyboru przedsiębiorstwa energetycznego świadczącego usługi dystrybucji lub przesyłu energii elektrycznej.

W związku z powyższym, odbiorcom instytucjonalnym zaproponowano inny sposób działania, zgodny z prawem zamówień publicznych. Wyłania się sprzedawcę energii elektrycznej w trybie przetargu nieograniczonego, a następnie ogłasza zamówienie z „wolnej ręki” na usługę przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej. W wyniku czego zamawiający będzie zawierał dwie umowy (ze sprzedawcą i operatorem systemu dystrybucyjnego). Na koniec okresów rozliczeniowych będzie otrzymywał dwie faktury: jedną od sprzedawcy, drugą od operatora systemu dystrybucji.

W rezultacie przedstawiciele samorządu terytorialnego pełnią funkcję konsumenta energii, kształtującego rynek poprzez zakup energii elektrycznej w trybie przetargu nieograniczonego. Rozwiązanie to zapewnia zasady konkurencyjności i pozwala na uzyskanie realnych korzyści dla funduszy publicznych.

W celu zrealizowania takiego sposobu zakupu energii elektrycznej potrzebna jest wiedza dotycząca ilości energii elektrycznej stanowiącej przedmiot postępowania oraz funkcjonujące warunki rozliczeń.

Tryb organizacji nieograniczonego przetargu publicznego na zakup energii elektrycznej określony jest w ustawie Prawo zamówień publicznych w art. 6 ust 1. Określa on udzielenie przedsiębiorstwu zamówienia publicznego na usługę kompleksową w myśl art. 3 ust.30 ustawy Prawo energetyczne o której mowa w art.5 ust. 3 tej ustawy. W tej sytuacji zamawiający otrzyma jedną umowę kompleksową zawartą ze sprzedawcą (obejmującą zarówno sprzedaż energii jak i świadczenie usług dystrybucyjnych) oraz jedną fakturę od sprzedawcy obejmującą zakup energii i usług dystrybucyjnych.

Bieżąca sytuacja rynkowa pozwala na wyłonienie sprzedawcy spośród wielu konkurencyjnych ofert. Wynika to z faktu, iż kompleksowe usługi w praktyce mogą być świadczone jedynie przez sprzedawców powiązanych kapitałowo z lokalnymi operatorami systemów dystrybucyjnych.

Przetargi publiczne na zakup energii elektrycznej mogą ogłaszać nie tylko samorządy ale również administracja rządowa, zakłady opieki zdrowotnej, ZUS, jednostki badawczo-rozwojowe, areszty, szkoły, uczelnie czy sądy.

Na drodze przetargu publicznego wyłania się najtańszego sprzedawcę energii na okres określony w umowie. Jest to wykonalne tylko w przypadku, gdy wymagania określone



w specyfikacji istotnych warunków zamówienia uwzględniają charakter funkcjonowania branży elektroenergetycznej oraz realia rynkowe.

### **Monitoring wprowadzonych działań w zakresie efektywności energetycznej**

System monitoringu mediów energetycznych opiera się na gromadzeniu informacji przede wszystkim o zużyciu oraz kosztach, wykorzystywanych przez obiekty. Jest to pomocne w bieżącym zarządzaniu obiektami, poprzez obserwacje zmian wielkości zużywanych mediów a tym samym ocenę stanu wykorzystania energii oraz budżetu. Dodatkowo systemy wspomagają w wykrywaniu poborów obiegających od normy, co pozwala na szybką reakcję, minimalizującą straty.

System monitoringu mediów energetycznych może być zbudowany w oparciu o serwis internetowy oraz bazę danych, pozwalając na regularne wprowadzanie danych o zużyciu oraz poniesionych kosztach zakupu mediów na podstawie faktur rozliczeniowych. Aktualna baza danych dotycząca sytuacji energetycznej analizowanej placówki pozwalana efektywne wykorzystanie dostępnych narzędzi do zarządzania energią.

Pomiar i analiza wykorzystania mediów umożliwi użytkownikowi porównanie zużycia z poszczególnych okresów, wskazując możliwe powody strat energii, co przekłada się na oszczędności bez większych nakładów finansowych.

## **8 MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW ORAZ ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH**

### **8.1 Gospodarka cieplna**

Bilans zamówionej mocy cieplnej w ostatnich latach ulega ciągłemu obniżaniu, w związku z trwającym procesem termomodernizacji budynków odbiorców oraz coraz cieplejszymi zimami. Podjęte działania w celu pozyskania nowych odbiorców powinny zrekompensować planowaną obniżkę mocy zamówionej.

W przyszłości w zakresie lokalnych kotłowni i indywidualnych źródeł, należy rozważyć możliwość zaopatrzenia społeczności lokalnej w energię cieplną produkowaną w oparciu o odnawialne źródła energii.

Odnawialne źródła energii niosą wysokie bezpieczeństwo energetyczne ich odbiorców a także konkurencyjność zaopatrzenia w stosunku do innych nośników energetycznych.

Zaletami takich instalacji są ponadto:

- wysoka sprawność urządzeń produkujących ciepło,

- wysoka elastyczność dostosowania się źródła ciepła do wielkości poboru energii cieplnej przez odbiorców,
- niskie nakłady robocizny w procesie produkcji ciepła, ograniczające się do dostarczenia paliwa z magazynu, usunięcia produktów spalania, nadzorowania pracy urządzeń i okresowo czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych.

Na terenie Miasta Radymno występuje niska emisja ze źródeł indywidualnych opartych na paliwach stałych (węgiel, drewno). Jej ograniczenie możliwe jest poprzez zmianę paliwa na mniej emisyjne, jak choćby gaz ziemny.

## **8.2 Gospodarka elektroenergetyczna**

Obciążenie każdej stacji transformatorowej na terenie Miasta Radymno jest zróżnicowane zarówno w ciągu doby jak i roku. Możliwość przyłączenia nowych odbiorców, źródeł energii do konkretnej stacji SN/nN należy każdorazowo rozpatrywać indywidualnie. W miarę możliwości technicznych stacji transformatorowych można w ograniczonym zakresie wymienić zainstalowane w nich transformatory na większe. W sieciach niskiego napięcia występują rezerwy mocy. Możliwość przyłączenia nowych odbiorców lub źródeł energii do sieci nN należy również rozpatrywać indywidualnie. Dla każdego przypadku należy brać pod uwagę moc zainstalowanego transformatora w stacji, odległości punktu przyłączenia od stacji transformatorowej oraz przekrój przewodów roboczych w obwodzie zasilającym danego odbiorcę lub źródło energii.

## **8.3 Gospodarka paliw gazowych**

Na terenie Miasta Radymno Zakład w Rzeszowie nie przewiduje istotnych inwestycji z zakresu przebudowy oraz budowy sieci gazowej z wyjątkiem niewielkich rozbudów mających na celu dostawę gazu dla nowopowstających budynków mieszkalnych w ramach opłat przyłączeniowych. W oparciu o coroczne harmonogramy prowadzona jest kontrola sieci gazowej pod kątem szczelności i bezkolizyjnej lokalizacji w stosunku do innych urządzeń nad i podziemnych. W celu zagwarantowania bezpieczeństwa publicznego i ciągłości dostaw gazu dokonywana jest systematycznie wymiana gazociągów znajdujących się w złym stanie technicznym.

Istniejąca sieć gazowa na terenie Miasta Radymno posiada rezerwy przepustowości gwarantujące dostawę gazu dla odbiorców domowych istniejących i powstających nowych budynków mieszkalnych

## 8.4 Odnawialne źródła energii

Pod pojęciem „odnawialne źródło energii” według ustawy „Prawo energetyczne” (Dz. U. z 2012 r., poz. 1059 z późn. zm.) rozumie się źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku 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. Zasoby energii odnawialnej są nieograniczone, jednak ich potencjał jest rozproszony, stąd koszty wykorzystania znacznej części energii ze źródeł odnawialnych, są wyższe od kosztów pozyskiwania i przetwarzania paliw organicznych, jak również olejowych.

Zgodnie z założeniami polityki energetycznej, władze gminy w jak najszerszym zakresie, powinny uwzględnić źródła odnawialne, w tym ich walory ekologiczne i gospodarcze dla swojego terenu. Potencjalne korzyści wynikające z wykorzystania odnawialnych źródeł energii to: zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa kopalne, redukcja emisji substancji szkodliwych do środowiska (m.in. dwutlenku węgla i siarki), ożywienie lokalnej działalności gospodarczej, tworzenie miejsc pracy. Struktura pozyskania energii ze źródeł odnawialnych dla Polski różni się od struktury pozyskania energii ze źródeł odnawialnych dla Unii Europejskiej. Struktura ta wynika przede wszystkim z charakterystycznych dla naszego kraju warunków geograficznych i możliwych do zagospodarowania zasobów. Energia pozyskiwana ze źródeł odnawialnych w Polsce pochodzi w przeważającym stopniu z biopaliw stałych (80%), biopaliw ciekłych, z energii wiatru, energii wody i biogazu.

Dyrektywa unijna 28/2009/WE z maja 2009 r. o promocji stosowania energii z odnawialnych źródeł energii wyznaczyła minimalny cel dla Polski w postaci 15% udziału energii z OZE w bilansie zużycia energii finalnej brutto w 2020 roku. W latach 2006-2010 obraz rynku energetyki odnawialnej zaczął się zmieniać i dywersyfikować. Pojawiły się nowe, obiecujące technologie i tzw. niezależni producenci energii, zaczynając od gospodarstw domowych, a kończąc na firmach spoza tradycyjnej energetyki. Spośród nowych technologii, które już zaistniały na rynku krajowym, wyróżnić można w szczególności: termiczne kolektory słoneczne (na początek do podgrzewania wody, a obecnie coraz śmielej także do ogrzewania), lądowe farmy wiatrowe i biogazownie rolnicze, poszerzające w sposób znaczący dotychczasowy, niewielki rynek biogazu tzw. „wysypiskowego”.

Województwo podkarpackie dysponuje znaczącym potencjałem w zakresie alternatywnych źródeł energii.

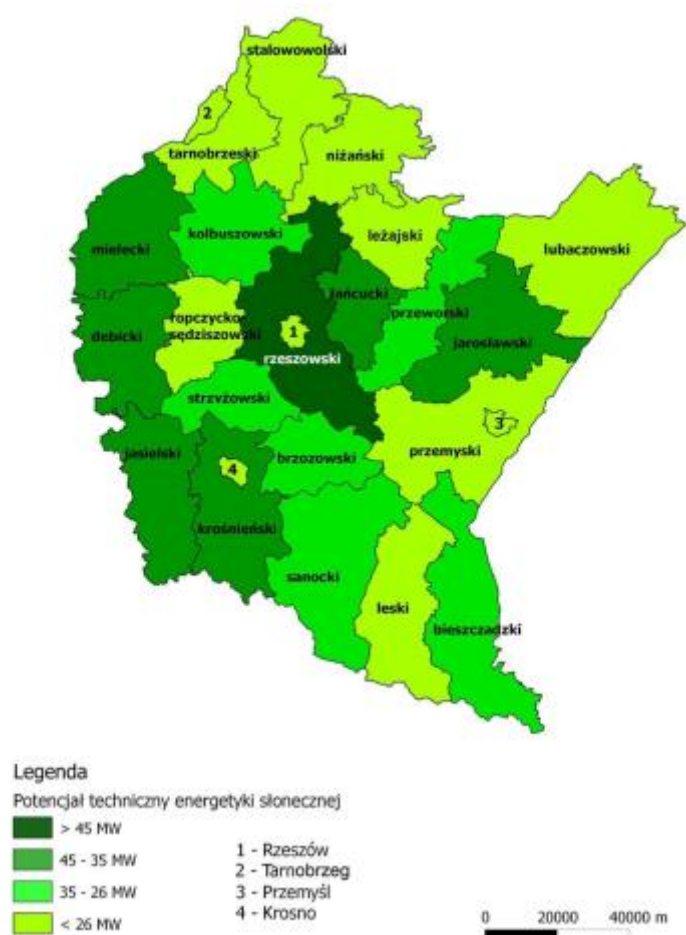
Według danych Urzędu Regulacji Energetyki w mieście Radymno nie ma wytwórców energii w małej instalacji.

Poniżej omówiono szczegółowo potencjał pozyskania energii z różnych źródeł odnawialnych dla miasta Radymno w kontekście powiatu jarosławskiego.

W powiecie jarosławskim występuje największy potencjał techniczny rozwoju energetyki odnawialnej w województwie. Największy udział przypada na energetykę wiatrową. Na drugim miejscu jest biomasa pochodzenia rolniczego.

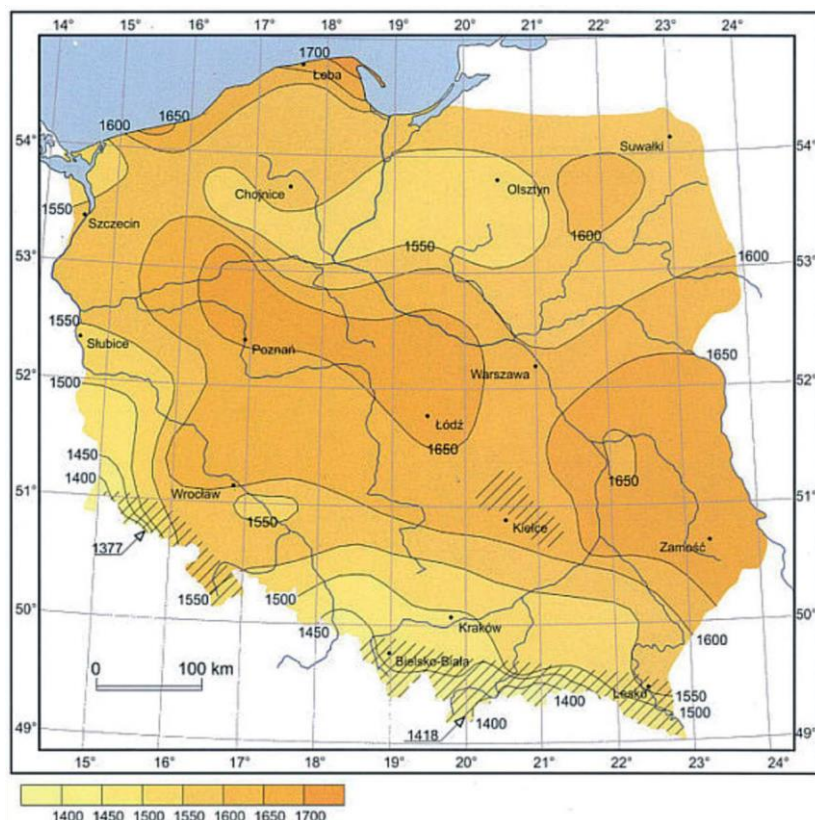
#### 8.4.1 Energia słoneczna

Na poniższych rysunkach pokazano potencjał wykorzystania energii słonecznej w województwie podkarpackim. W powiecie jarosławskim ten potencjał wynosi 35-45 MW.



**Rysunek 17 Potencjał techniczny energetyki słonecznej w województwie podkarpackim**  
[Źródło: „Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Podkarpackiego”  
2013]

Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych oraz ogniw fotowoltaicznych. Z punktu widzenia wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach płaskich oraz ogniwach fotowoltaicznych najistotniejszymi parametrami są roczne wartości nasłonecznienia (insolacji) – wyrażające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie.



**Rysunek 18** Mapa usłonecznienia Polski – średnie roczne sumy (godziny)  
 [Źródło: Atlas klimatu Polski pod redakcją H. Lorenc, IMGW 2005]

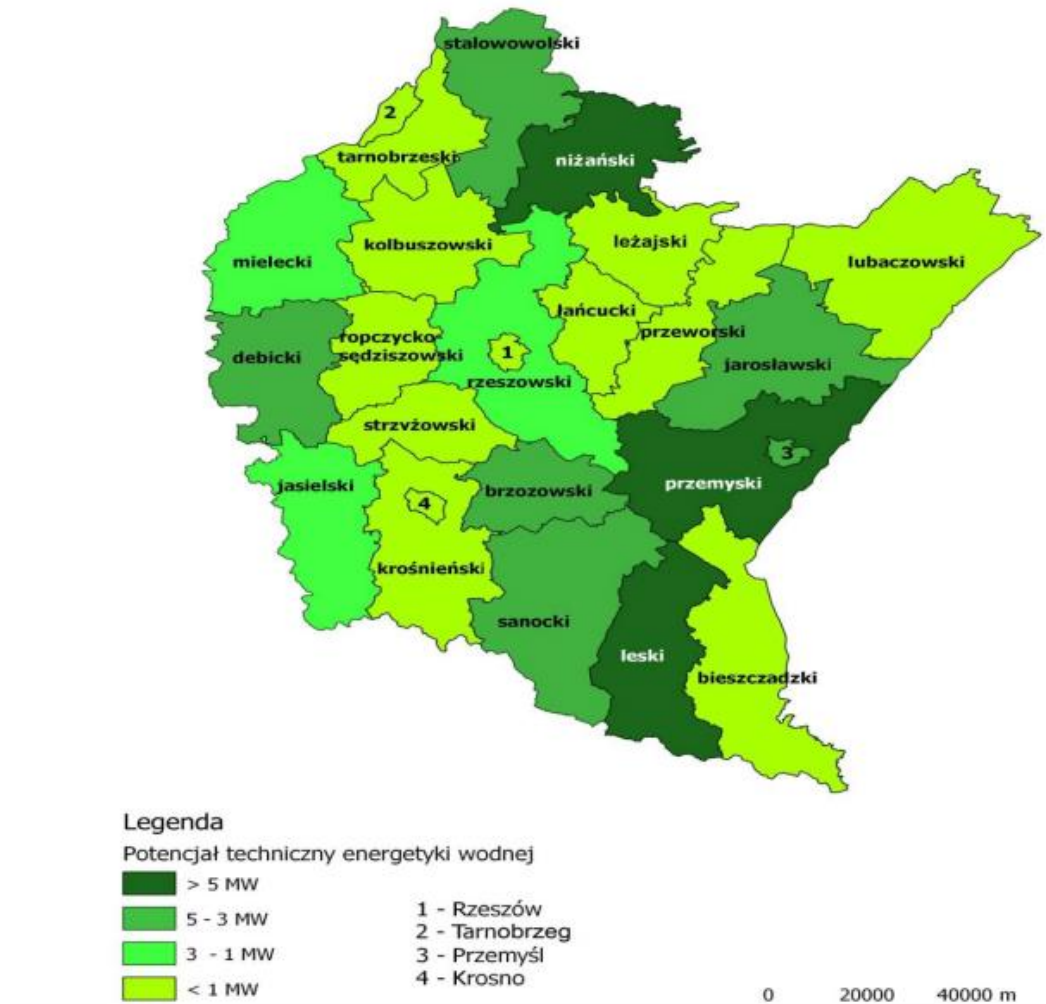
Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 – 1081 kWh/m<sup>2</sup>. Dla Gminy Miasto Radymno roczna gęstość promieniowania słonecznego waha się w granicach 1450-1500 kWh/m<sup>2</sup>.

Całkowite koszty jednostkowe zainstalowania systemów słonecznych do podgrzewania c.w.u. (cieplej wody użytkowej) wynoszą od 1500 zł do 3000 zł/m<sup>2</sup> powierzchni czynnej instalacji w zależności od wielkości powierzchni kolektorów słonecznych. Na terenie Gminy Miasto Radymno rozwijają się instalacje tego typu. Z ponad 1400 godzinami usłonecznienia w roku, rozwój odnawialnych źródeł energii w oparciu o instalacje solarne głównie fotowoltaikę, wydaje się z góry przesądzony.



## 8.4.2 Energia wodna

Poniżej przedstawiono potencjał techniczny energetyki wodnej w województwie podkarpackim. W przypadku powiatu jarosławskiego wynosi on 3-5 MW.



**Rysunek 19 Potencjał techniczny energetyki wodnej w województwie podkarpackim**

[źródło: „Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Podkarpackiego” 2013]

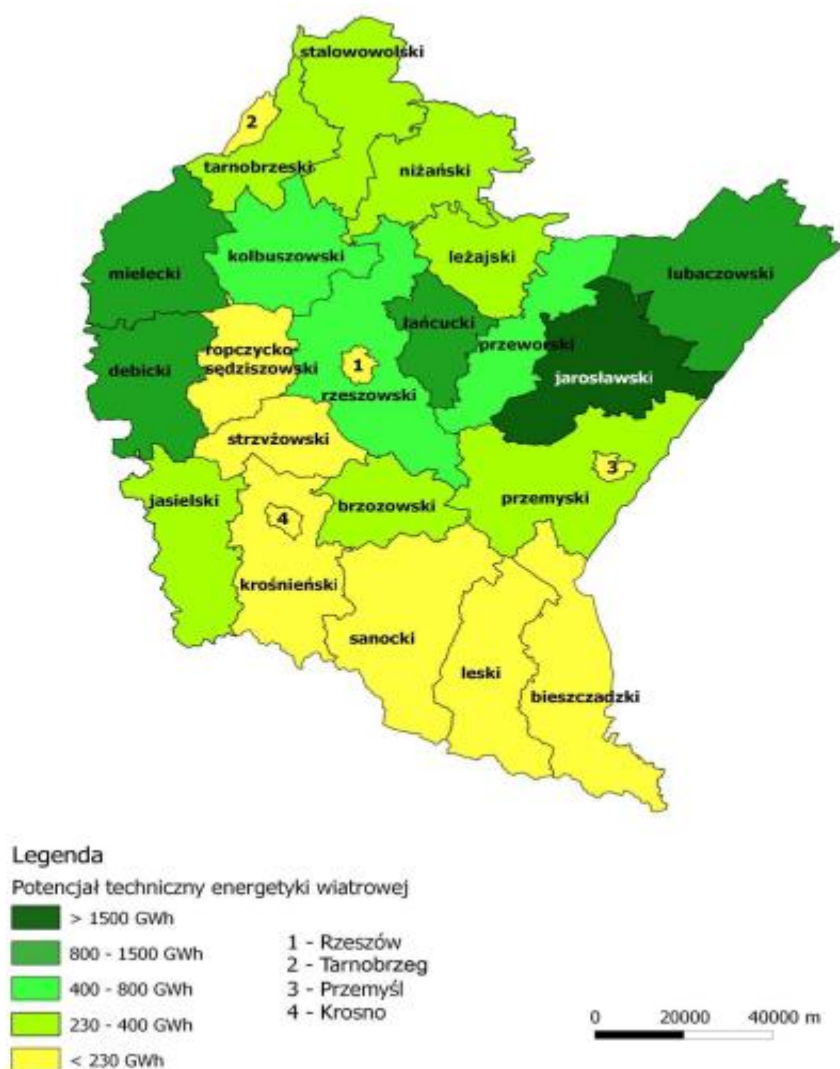
W przyszłości, aby rozważyć budowę nowych instalacji wykorzystujących energię wód przepływowych, na terenie Miasta Radymno, musiałyby zostać spełnione odpowiednie warunki hydrologiczne. Podstawowym warunkiem dla pozyskania energii wody jest bowiem istnienie w określonym miejscu znacznego spadku dużej ilości wody. Najczęściej stosowany sposób wytwarzania spadku wody polega na podniesieniu jej poziomu w rzece za pomocą jazu, czyli konstrukcji piętrzącej wodę w korycie rzeki lub zapory wodnej - piętrzącej wodę rzeki.

Stosunkowo duże nakłady inwestycyjne na budowę elektrowni wodnej powodują, że celowość ekonomiczna ich budowy szczególnie dla MEW (Małych Elektrowni Wodnych) na rzekach o małych spadkach jest często problematyczna.

Koszt jednostkowy budowy MEW, w porównaniu z większymi elektrowniami jest bardzo wysoki. Dlatego też podjęcie decyzji o jej budowie musi być poprzedzone głęboką analizą czynników mających wpływ na jej koszt z jednej strony oraz spodziewanych korzyści finansowych z drugiej. Dla przykładu nakłady inwestycyjne dla mikroelektrowni o mocy do 100 kW wynoszą od 1900 do 2500 zł/kW.

### 8.4.3 Energia wiatru

Na terenie Miasta Radymno w stanie istniejącym nie znajduje się instalacja wykorzystująca energię wiatru. Gmina leży w najbardziej korzystnej strefie energetycznej wiatru na lądzie w województwie – powyżej 1500 GWh. Jednocześnie powiat jarosławski leży w strefie wysokiego ryzyka wystąpienia konfliktów społeczno-środowiskowych



**Rysunek 20 Potencjał techniczny energetyki wodnej w województwie podkarpackim**

[Źródło: „Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Podkarpackiego” 2013]

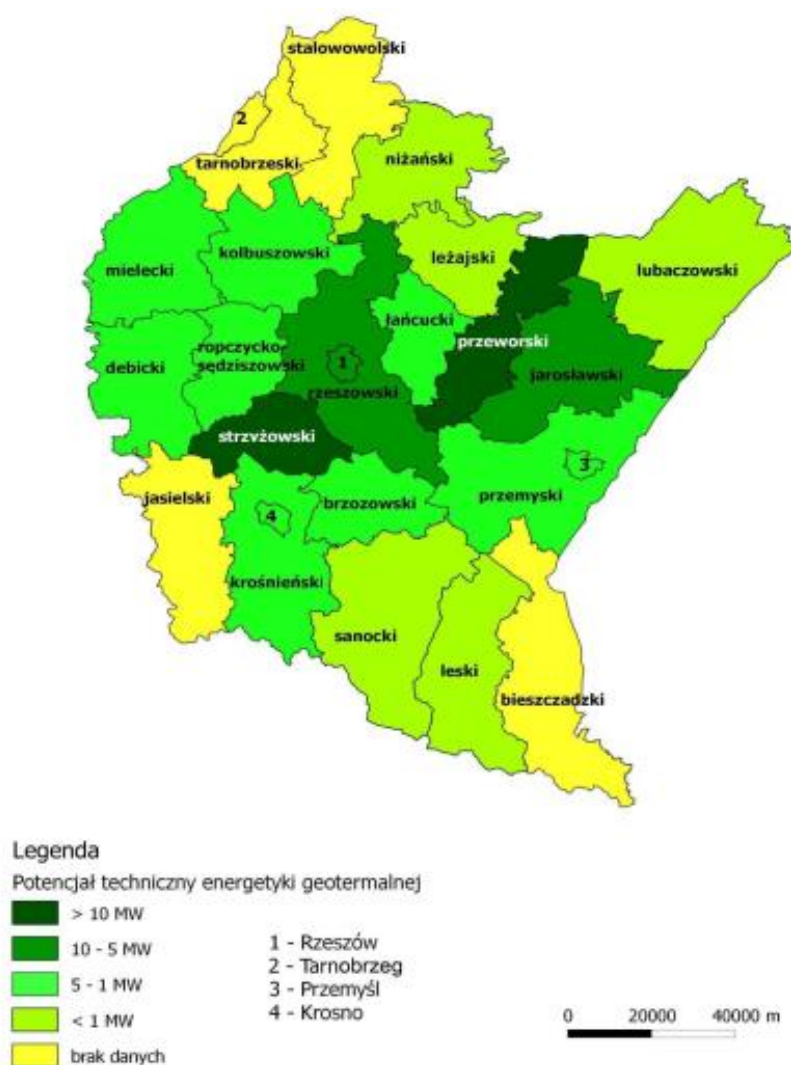


Energia elektryczna wyprodukowana w siłowniach wiatrowych uznawana jest za energię czystą i proekologiczną. Z jednej strony, instalacja taka nie generuje gazów szkodliwych do atmosfery, z drugiej ma znaczący wpływ na środowisko przyrodnicze i ludzkie.

Teren miejski, w tym teren Gminy Miasto Radymno jest niekorzystny dla takiego typu instalacji OZE i w przyszłości ten kierunek rozwoju OZE może być wielce utrudniony.

#### 8.4.4 Energia geotermalna

Poniżej przedstawiono potencjał techniczny energetyki geotermalnej w województwie podkarpackim. Dla powiatu jarosławskiego wynosi on 5-1- MW i jest jednym z największych w województwie.



**Rysunek 21 Potencjał techniczny energetyki geotermalnej w województwie podkarpackim**

[Źródło: „Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Podkarpackiego” 2013]

Wykorzystanie wód geotermalnych dla celów energetycznych, a głównie w ciepłownictwie, będzie zależało od udokumentowania zasobów dyspozycyjnych określonych przez badania

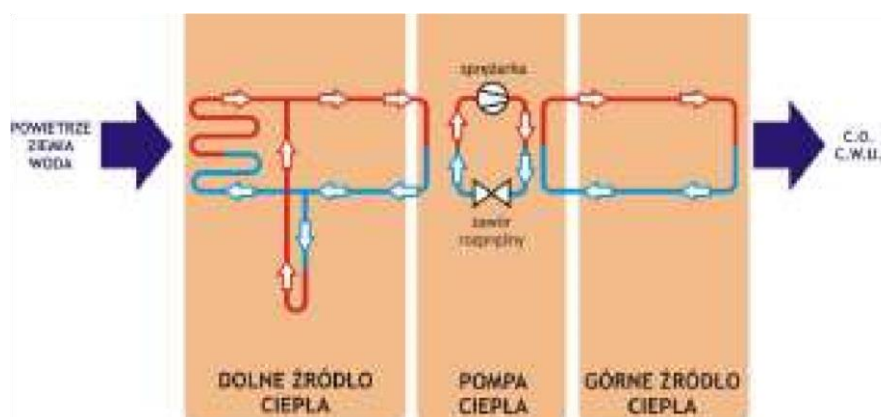
geologiczne oraz zasobów eksploatacyjnych potwierdzonych stosownymi odwiertami, co pozwoli na podjęcie decyzji inwestycyjnych.

#### 8.4.5 Pompy ciepła

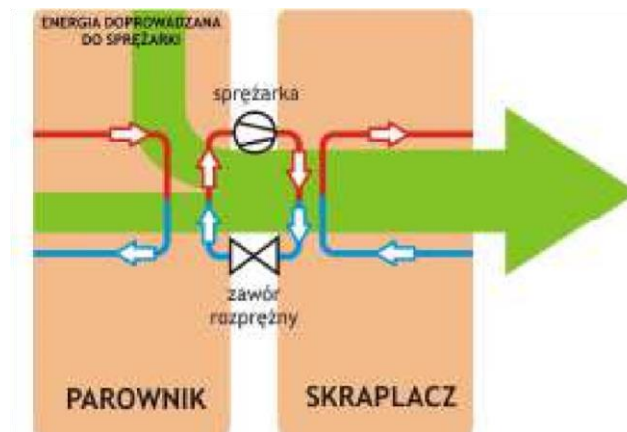
Pompy ciepła wykorzystują energię odnawialną ze środowiska naturalnego. Ciepło słoneczne, zakumulowane w gruncie, wodzie gruntowej i powietrzu, przekształcają przy pomocy energii elektrycznej w komfortowe ciepło grzewcze.

Zasada działania pompy ciepła jest identyczna do zasady działania lodówki, z tą różnicą, że zadania pompy i lodówki są przeciwne – pompa ma grzać, a lodówka chłodzić. W skład pompy ciepła wchodzi: skraplacz, zawór dławiący (lub kapilara), parownik oraz sprężarka. W parowniku pompy ciepła czynnik roboczy wrząc odbiera ciepło dostarczane z obiegu dolnego źródła, a następnie po sprężeniu oddaje ciepło w skraplaczu do obiegu górnego źródła (obieg centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej).

Ponieważ wrzenie czynnika roboczego odbywa się już przy temperaturach poniżej  $-43^{\circ}\text{C}$  dlatego pompa ciepła może pobierać ciepło z otoczenia nawet przy jego minusowych temperaturach. Tym samym pompa ciepła jest całorocznym źródłem ciepła.



**Rysunek 22 Zasada działania pompy ciepła**  
[Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)]



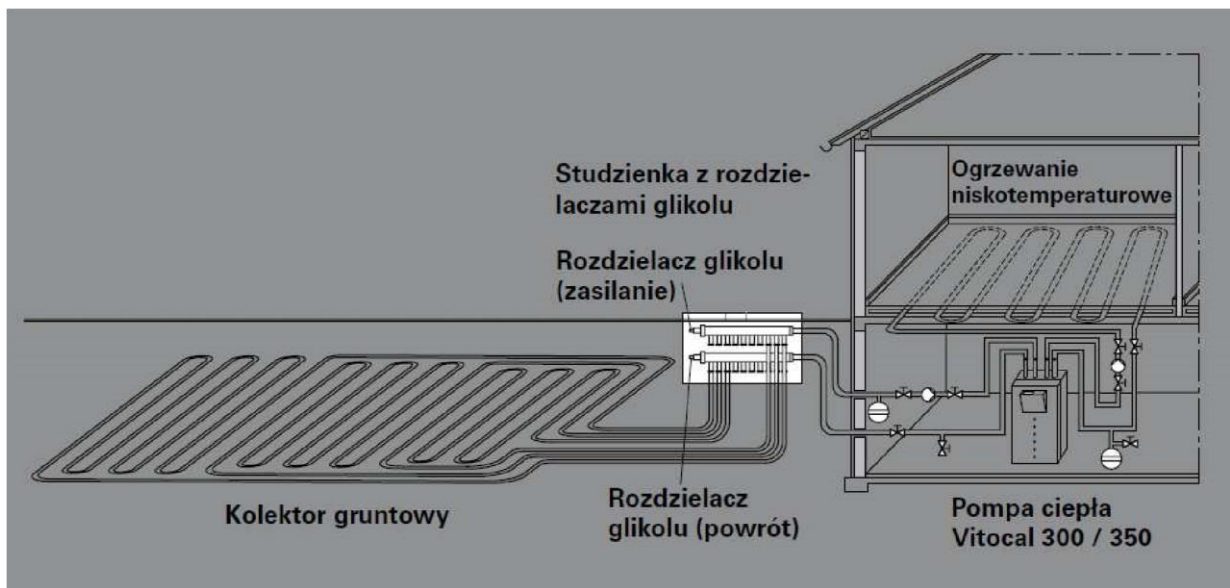
**Rysunek 23 Obieg pośredni pompy ciepła**  
 [Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)]

Wraz z obniżaniem się temperatury dolnego źródła zmniejsza się oczywiście efektywność pompy, ale praca układu jest kontynuowana. Rośnie wówczas zużycie energii elektrycznej niezbędnej do pracy sprężarki, obiegów dolnego i górnego źródła ciepła oraz układu sterowania. Wyróżniamy: pompy ciepła wodne, gruntowe oraz powietrzne.

### **Gruntowe pompy ciepła**

Grunt jest dobrym akumulatorem ciepła, gdyż przez cały rok zachowuje stosunkowo równomierne temperatury ( np. na głębokości 2 m występuje temp. rzędu ok. 7 do 13°C). Do pobierania ciepła z gruntu stosowane są ułożone na dużej powierzchni systemy rur z tworzyw sztucznych. Ciepło pozyskuje się z podziemnego wymiennika ciepła, ułożonego na niezabudowanym terenie, w pobliżu ogrzewanego budynku.

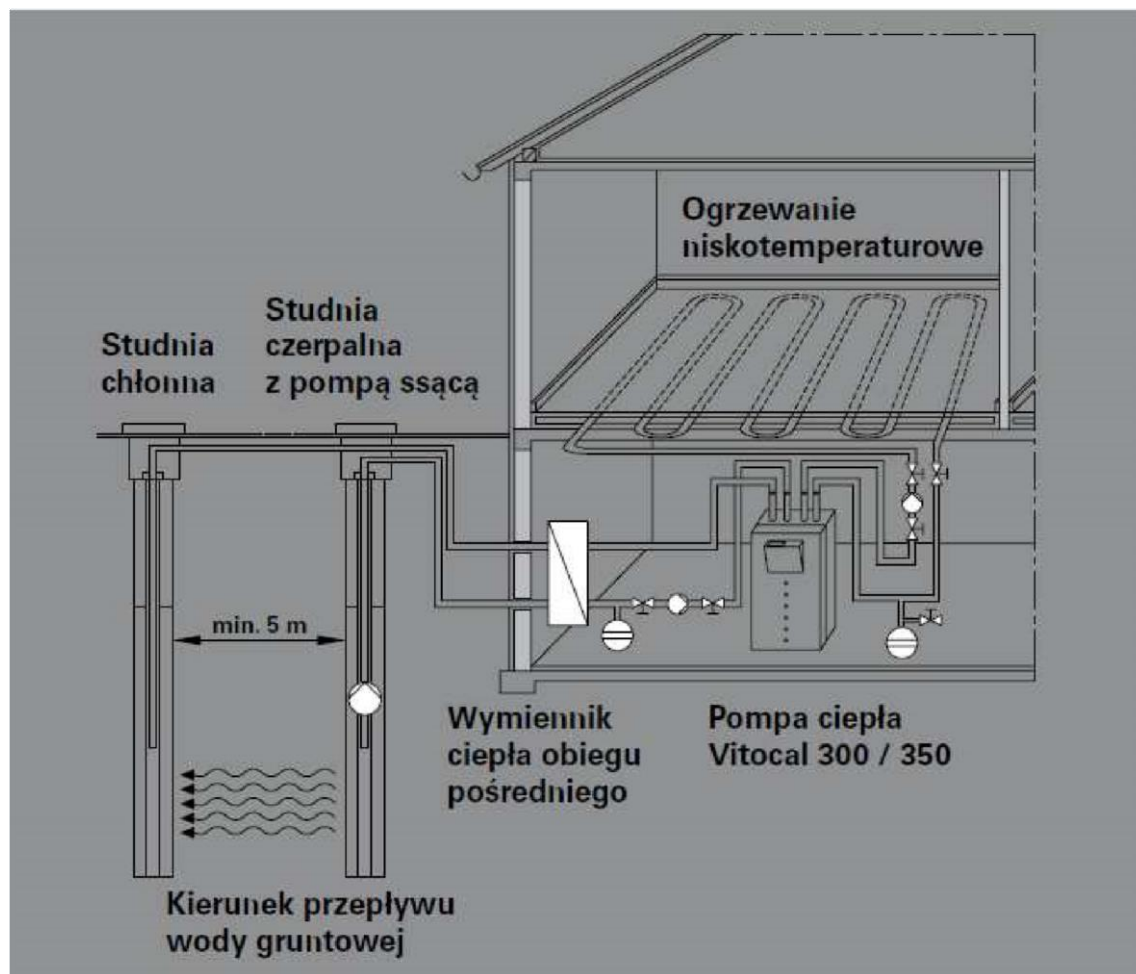
Rury z tworzywa układa się w gruncie na głębokości 1,2 m do 1,5 m. Poszczególne gałęzie rur nie powinny być dłuższe niż 100 m, gdyż inaczej opory przepływu i tym samym potrzebna moc pompy obiegowej będą zbyt duże. Poszczególne gałęzie rur winny mieć natomiast jednakową długość, by miały takie same opory przepływu i tym samym zapewniały takie same natężenia przepływu. Dzięki temu ciepło będzie pobierane równomiernie z całego pola kolektorów. Właściwości akumulacyjne i przewodność cieplna są tym większe, im bardziej grunt jest nasycony wodą, im więcej jest składników mineralnych i im mniejsza jest porowatość. Możliwe do pobrania z gruntu moce jednostkowe mieszczą się w zakresie od ok. 10 do 35 W/m<sup>2</sup>.



**Rysunek 24 Pobieranie ciepła przez kolektory gruntowe**  
 [Źródło: Zeszyty fachowe Pompy ciepła Viessman, 2014]

### Wodne pompy ciepła

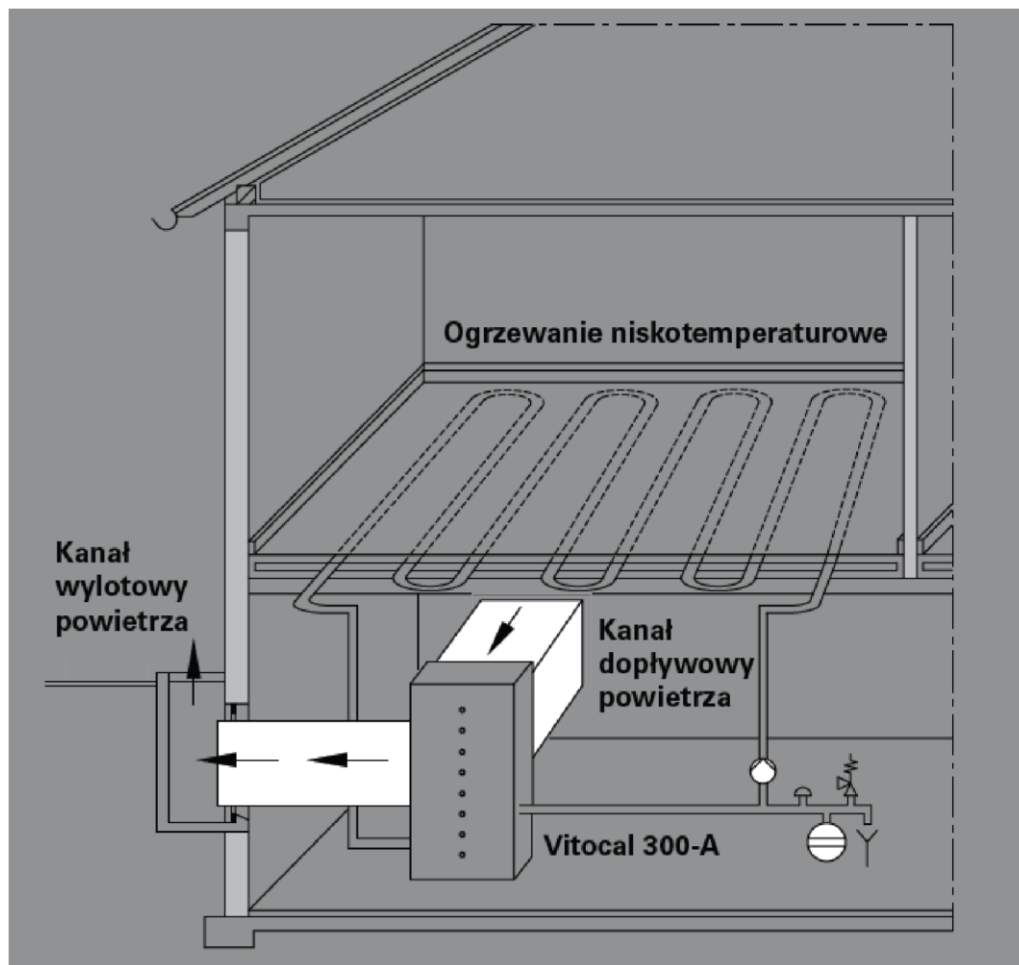
Woda jest również dobrym akumulatorem ciepła słonecznego. Nawet w zimne, zimowe dni woda gruntowa utrzymuje stałą temperaturę od 7°C do 12°C. Woda gruntowa pobierana jest ze studni czerpalnej i tłoczona do parownika pompy ciepła woda/woda. Następnie schłodzona woda odprowadzana jest do studni chłonnej. Jakość wody gruntowej lub powierzchniowej musi odpowiadać wartościom granicznym, podanym przez producenta pompy ciepła. W razie przekroczenia tych wartości granicznych należy zastosować odpowiedni wymiennik ciepła jako wymiennik ciepła obiegu pośredniego, zresztą zalecany generalnie, ze względu na możliwe wahania jakości wody, gdyż istniejące w pompie ciepła wymienniki wody są wrażliwe na wodę nieodpowiedniej jakości.



**Rysunek 25 Pozyskiwanie ciepła z wody gruntowej**  
 [Źródło: Zeszyty fachowe Pompy ciepła Viessman, 2014]

### **Powietrzne pompy ciepła**

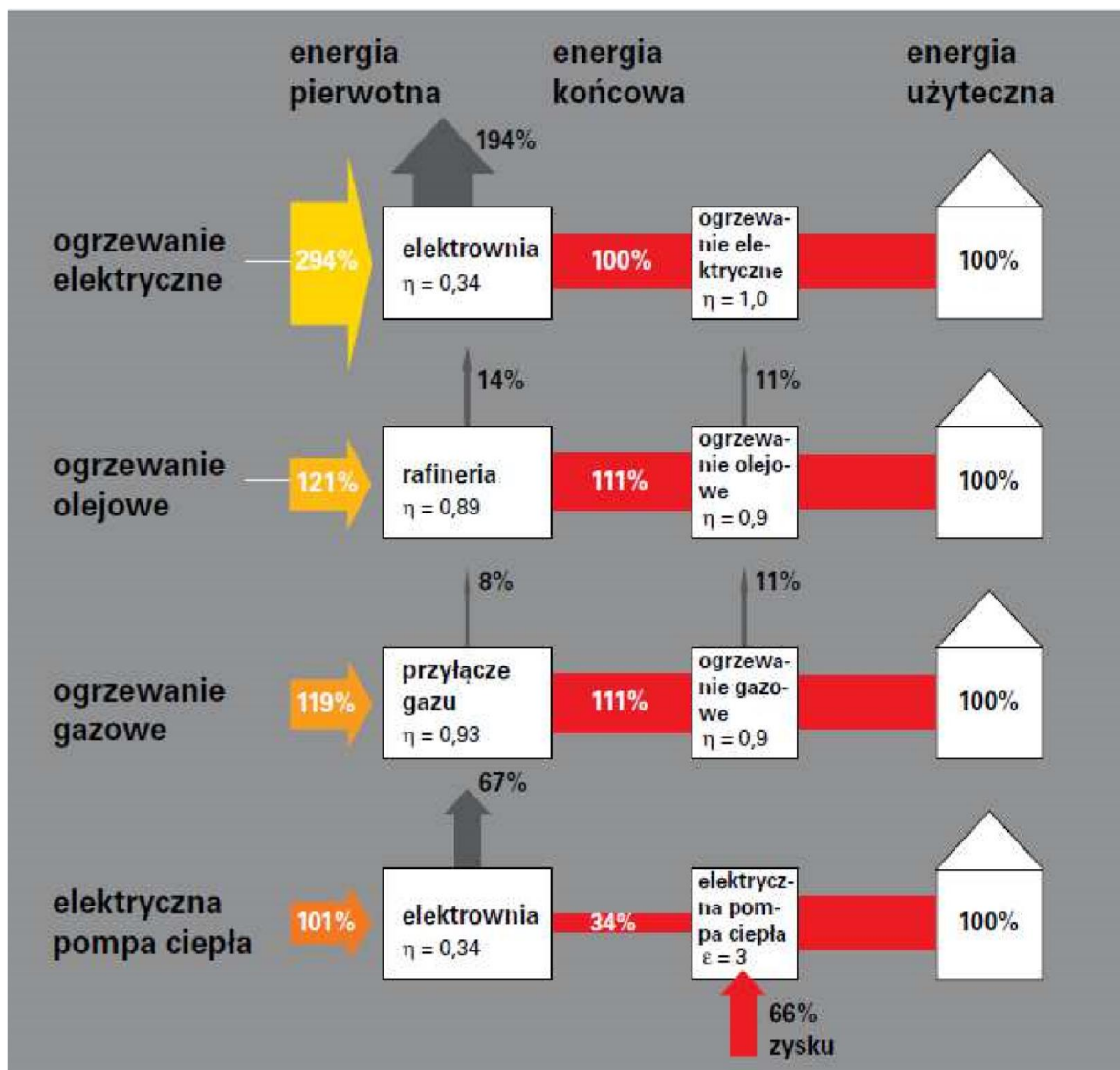
Najmniejszy nakład na ujęcie źródła ciepła potrzebny jest w przypadku powietrza zewnętrznego. Zasysane jest ono po prostu kanałem, schładzane w parowniku pompy ciepła i ponownie odprowadzane na zewnątrz. Nowoczesna pompa ciepła może wytwarzać ciepło grzewcze jeszcze przy temperaturze zewnętrznej minus 20°C. Jednakże nawet przy optymalnym doborze może przy tak niskiej temperaturze zewnętrznej nie pokryć już całkowicie zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie pomieszczeń. W bardzo zimne dni woda grzewcza, podgrzana przez pompę ciepła musi być wtedy dogrzewana do ustawionej temperatury zasilania. Ponieważ przez wymiennik ciepła powietrze/woda przepływa stosunkowo duży strumień powietrza, należy przy rozmieszczaniu otworów wlotowych i wylotowych powietrza w budynku, a także przy ustawieniu pompy ciepła na zewnątrz brać pod uwagę powstające szумы.



**Rysunek 26 Pozyskiwanie ciepła z powietrza zewnętrznego**  
*[Źródło: Zeszyty fachowe Pompy ciepła Viessman, 2014]*

Podsumowując, dla wszystkich pomp ciepła obowiązuje zasada: im mniejsza różnica temperatur między wodą grzewczą a źródłem ciepła, tym wyższa efektywność. Dlatego pompy ciepła nadają się szczególnie dla systemów grzewczych o niskich temperaturach systemowych, jak np. ogrzewań podłogowych o temperaturze zasilania maks. 38°C. Nowoczesne elektryczne pompy ciepła osiągają, zależnie od wybranego źródła ciepła i temperatury systemu grzewczego, współczynniki efektywności od 3,5 do 5,5. Oznacza to, że z jednej kWh zużytego prądu wytwarzają 3,5 do 5,5 kWh ciepła grzewczego. W ten sposób wyrównują z nawiązką szkodę ekologiczną wynikającą ze stosowania prądu elektrycznego, produkowanego w elektrowniach ze sprawnością rzędu 35%. Dla umożliwienia ekonomicznej eksploatacji instalacji grzewczych z pompami ciepła, większość zakładów energetycznych oferuje specjalne taryfy dla pomp ciepła.





Rysunek 27 Łańcuch przekształceń energii z uwzględnieniem pompy  
 [Źródło: Zeszyty fachowe Pompy ciepła Viessman, 2014]

#### 8.4.6 Biomasa

Biomasa stanowi trzecie, co do wielkości na świecie, naturalne źródło energii. Według definicji Unii Europejskiej biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości przemysłu rolnego (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nim gałęzi gospodarki, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich.

Biomasa to stałe lub ciekłe 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 części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji.



Energię z biomasy można uzyskać m.in. poprzez:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i in., słoma, specjalne uprawy energetyczne),
- wytwarzanie oleju opałowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych,
- fermentację alkoholową trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego do paliw silnikowych,
- beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego).

#### **8.4.7 Biopaliwa stałe**

Główne rodzaje biomasy (w postaci biopaliw stałych) wykorzystywanej na cele energetyczne:

- drewno i odpady drzewne z przerobu drewna: drewno kawałkowe, trociny, wióry, zrębki, kora itp., z zieleni miejskiej, z przemysłu drzewnego oraz opakowań drewnianych,
- rośliny pochodzące z upraw energetycznych: rośliny drzewiaste szybko rosnące (np. wierzby, topole), wieloletnie byliny dwuliścienne (np. topinambur, ślazier pensylwański, rdesty), trawy wieloletnie (np. trzcina pospolita, miskanty),
- odpady z przetwórstwa rolno – spożywczego,
- produkty rolnicze oraz odpady organiczne z rolnictwa: np. słoma, siano, buraki cukrowe, trzcina cukrowa, ziemniaki, rzepak, pozostałości przerobu owoców, odchody zwierzęce, – frakcje organiczne odpadów komunalnych oraz komunalnych osadów ściekowych, – niektóre odpady przemysłowe, np. z przemysłu włókienniczego i papierniczego.

Na terenie Gminy Miasto Radymno wykorzystuje się głównie energię ze współspalania biomasy roślinnej w postaci drewna oraz odpadów drzewnych.

W poniższej tabeli przedstawiono niektóre rodzaje biopaliw stałych oraz ich wartości opałowe.

**Tabela 31 Właściwości poszczególnych rodzajów biomasy w zależności od wilgotności**

Rodzaj biopaliw stałych	Wilgotność %	Wartość opałowa w stanie świeżym MJ/kg	Wartość opałowa w stanie suchym MJ/kg
Drewno opałowe	40 – 60	9 – 12	17,0 – 19,0
Pył drzewny suchy	3,8 – 6,4	15,2 – 19,1	15,2 – 20,1
Trociny	39,1 – 47,3	5,3	19,3
Brykiety drzewne	3,8 – 14,1	15,2 – 19,7	16,9 – 20,4
Pelety	3,6 – 12	16,5 – 17,3	17,8 – 19,6
Słoma pszenna	15 – 20	12,9 – 14,1	17,3
Słoma jęczmienna	15 – 22	12,0 – 13,9	16,1
Słoma rzepakowa	30 – 40	10,3 – 12,5	15,0
Słoma kukurydziana	45 – 60	5,3 – 8,2	16,8
Brykiety ze słomy	9,7	15,2	17,1
Wierzba zrębki	40	10,4	18,5 – 19,5

*Źródło: Opracowanie własne*

#### 8.4.8 Biopaliwa płynne

Biopaliwami płynnymi nazywamy paliwa pochodzące z surowców rolnych. Spośród biopaliw płynnych najbardziej praktyczne zastosowanie mają dwa rodzaje: paliwa na bazie olejów roślinnych uzyskiwanych przez wytlaczanie nasion oleistych oraz alkohole wytwarzane przez fermentację alkoholową.

**Tabela 32 Źródła biopaliw płynnych i możliwości ich zastosowania**

Biopaliwo	Roślina	Proces konwersji	Zastosowanie
<b>Bioetanol</b>	Zboża, ziemniaki, topinambur	hydroliza i fermentacja	paliwo do silników z zapłonem iskrowym lub jako dodatek podnoszący liczbę oktanową
	Buraki cukrowe, trzcina cukrowa	fermentacja alkoholowa	
	uprawy energetyczne, słoma, rośliny trawiaste	obróbka wstępna, hydroliza i fermentacja	
<b>Biometanol</b>	uprawy energetyczne	gazyfikacja lub synteza metanolu	paliwo do silników z zapłonem iskrowym lub dodatek do oleju napędowego w postaci eteru metylo-tetr butylowego
<b>Olej roślinny</b>	rzepak, słonecznik itp.	wytłaczanie, filtrowanie	substytut i/lub dodatek do oleju napędowego, paliwo do metanowych ogniw paliwowych

<b>Biodiesel</b>	rzepak, słonecznik itp.	estryfikacja, filtrowanie	substytut i/lub dodatek do oleju napędowego w silnikach z zapłonem samoczynnym
<b>Bioolej</b>	uprawy energetyczne	piroliza	paliwo do silników z zapłonem iskrowym lub samoczynnym

Źródło: Opracowanie własne

#### 8.4.9 Biopaliwa gazowe

Biopaliwa gazowe są to produkty fermentacji beztlenowej związków pochodzenia organicznego, zawartych w biomase. Podstawowymi źródłami biogazu są odpady komunalne pochodzenia biologicznego i organicznego, ścieki komunalne, odpady z przemysłu rolnospożywczego oraz odchody zwierząt.

Skład oraz właściwości biogazu zależą od wielu czynników, takich jak:

- początkowy skład substancji organicznej,
- wilgotność substancji organicznej,
- temperatura,
- ciśnienie,
- rodzaj zastosowanej komory fermentacyjnej.

Biogaz powstaje w procesie beztlenowej fermentacji odpadów organicznych, podczas której substancje organiczne rozkładane są przez bakterie na związki proste. W procesie fermentacji beztlenowej do 60 % substancji organicznej zamienianej jest w biogaz. Zgodnie z przepisami obowiązującymi w Unii Europejskiej składowanie odpadów organicznych może odbywać się jedynie w sposób zabezpieczający przed niekontrolowanymi emisjami metanu.

Biogaz jest gazem będącym mieszaniną głównie metanu i dwutlenku węgla. Otrzymywany jest z odpadów roślinnych, odchodów zwierzęcych i ścieków, może być stosowany jako gaz opałowy. Wykorzystanie biogazu powstałego w wyniku fermentacji biomasy ma przed sobą przyszłość. To cenne paliwo gazowe zawiera 50-70 % metanu, 30-50 % dwutlenku węgla oraz niewielką ilość innych składników (azot, wodór, para wodna). Wydajność procesu fermentacji zależy od temperatury i składu substancji poddanej fermentacji. Na przebieg procesu fermentacji korzystnie wpływa utrzymanie stałej wysokiej temperatury, wysokiej wilgotności (powyżej 50 %), korzystnego pH (powyżej 6,8) oraz ograniczenie dostępu powietrza. Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40 %) może być wykorzystany do celów użytkowych, głównie do celów energetycznych lub w innych procesach

technologicznych. Biogaz może być wykorzystywany na wiele różnych sposobów. Zalety wynikające ze stosowania instalacji biogazowych:

- produkowanie „zielonej energii”,
- ograniczanie emisji gazów cieplarnianych poprzez wykorzystanie metanu,
- obniżanie kosztów składowania odpadów,
- zapobieganie zanieczyszczeniu gleb, wód gruntowych, zbiorników powierzchniowych i rzek, eliminacja odoru,
- uzyskiwanie wydajnego i łatwo przyswajalnego przez rośliny nawozu naturalnego,

W zależności od miejsca pochodzenia rozróżnia się następujące rodzaje biopaliw gazowych:

- gaz składowiskowy,
- biogaz rolniczy,
- biogaz z oczyszczalni ścieków.

#### Gaz składowiskowy

Gaz składowiskowy – powstaje w wyniku biologicznego rozkładu substancji organicznej zawartej w odpadach komunalnych. Jednym z głównych składników odpadów komunalnych deponowanych na składowiskach są odpady zawierające związki organiczne, które po pewnym okresie czasu w sposób naturalny, ulegają rozkładowi na związki proste. Złożone na wysypiskach odpady organiczne w początkowym okresie ulegają rozkładowi tlenowemu. Warunki do beztlenowego rozkładu związków organicznych, wskutek braku dostępu do światła i powietrza, zostają stworzone po przykryciu składowanych odpadów kolejną warstwą odpadów lub ziemi. Szybkość procesu fermentacji beztlenowej jest zróżnicowana i zależy głównie od rodzaju składowanych odpadów oraz od ich sposobu składowania.

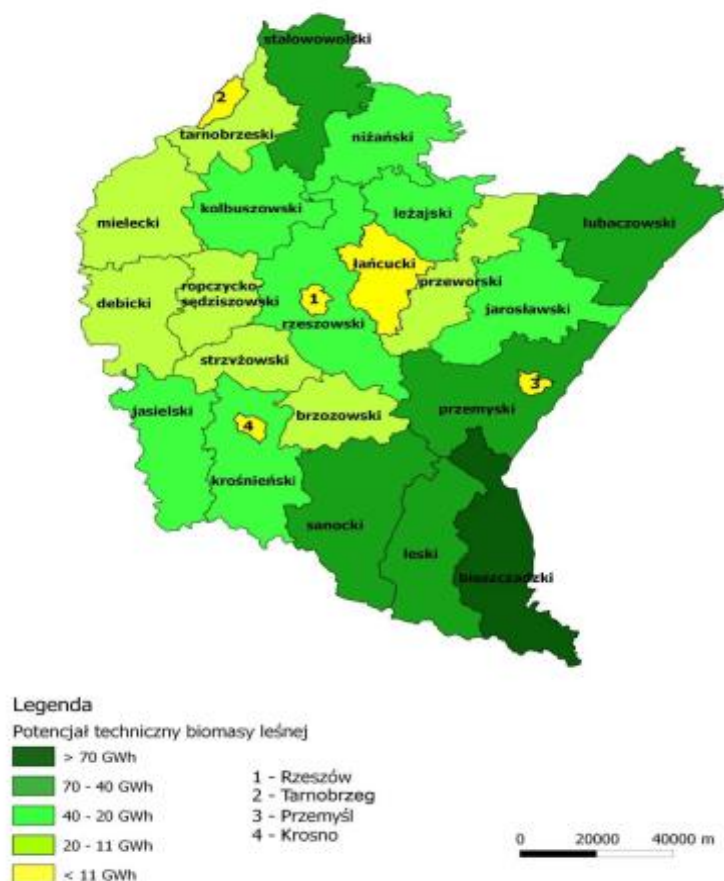
W przypadku złoża gazu składowiskowego, które jest dobrze utworzone i eksploatowane, powstaje gaz o składzie: 45 – 58 % metanu, 32 – 45 % dwutlenku węgla, 0 – 5 % azotu, 1 – 2 % wodoru, 2 % tlenu oraz śladowych ilości innych związków. Ilość wytwarzanego gazu składowiskowego wynosi w granicach od 60 do 180 m<sup>3</sup>/tonę deponowanych odpadów. Gaz ze składowiska odpadów, może być pozyskiwany nawet jeszcze przez 10 – 15 lat po zakończeniu jego eksploatacji.

#### Biogaz rolniczy

Biogaz rolniczy – powstaje w wyniku fermentacji odpadów pochodzących z gospodarstw rolnych. Mogą to być odchody zwierzęce i odpady po produkcji rolnej. Ze względu na opłacalność inwestycji, biogazownie rolnicze możliwe są do zrealizowania tylko w dużych gospodarstwach hodowlanych.

### Biogaz z oczyszczalni ścieków

Biogaz z oczyszczalni ścieków – gaz ten powstaje w wyniku fermentacji osadu czynnego wytrąconego ze ścieków pochodzenia: komunalnego, z przemysłu mięsnego i rolnospożywczego. Fermentacja przeprowadzana jest w wydzielonych komorach fermentacyjnych (WKF), komory te są najczęściej zbudowane z betonu, zaizolowane i odpowiednio uszczelnione. Wytworzony w komorach fermentacyjnych biogaz charakteryzuje się zawartością metanu w przedziale od 55 – 65 %. Najlepsze efekty produkcji biogazu uzyskuje się w oczyszczalniach biologicznych. Oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo duże zapotrzebowanie na energię cieplną oraz elektryczną, dlatego też produkcja biogazu oraz jego energetyczne wykorzystanie w układach kogeneracyjnych z silnikiem gazowym może poprawić rentowność zakładu. Poniżej przedstawiono potencjał techniczny pozyskania biomasy leśnej w województwie podkarpackim. Dla powiatu jarosławskiego wynosi on 20-40 GWh.



**Rysunek 28 Potencjał techniczny pozyskania biomasy leśnej w województwie podkarpackim**  
[Źródło: „Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Podkarpackiego”  
2013]

## **9 ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI**

Konieczność uzgodnienia współpracy z sąsiednimi gminami w zakresie tematycznym niniejszego opracowania wynika z ustawy *Prawo energetyczne* (art.19, ust.3, pkt. 4). Nośniki energii dostarczane na teren gminy w sposób zorganizowany, tj. za pomocą ciągów zasilających to energia elektryczna i gaz ziemny. Inwestycje związane z rozbudową infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej realizowane są przez przedsiębiorstwa energetyczne, które są właścicielem urządzeń sieciowych i działają na danym terenie wyłącznie w porozumieniu z gminą.

Możliwości współpracy samorządów lokalnych w zakresie systemów energetycznych oceniono na podstawie korespondencji z gminami ościennymi: Gminą Stubno, Orły, Laszki, Chłopice, Jarosław i Wielkie Oczy oraz Gminą Radymno.

Z pism otrzymanych od gmin ościennych wynika, iż projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe posiada Gmina Chłopice opracowany w roku 2013 oraz Gmina Radymno, opracowany w roku 2014.

### **Zaopatrzenie w ciepło**

Aktualne potrzeby cieplne mieszkańców Miasta Radymno zaspokajane są za pomocą źródeł indywidualnych, tj. instalacji domowych oraz kotłowni lokalnych obsługujących zabudowę mieszkaniową, obiekty użyteczności publicznej oraz podmioty gospodarcze. Obecnie nie istnieją wspólne, międzygminne systemy ciepłownicze i nie przewiduje się wykorzystania funkcjonujących na obszarach sąsiednich gmin systemów ciepłowniczych do ogrzewania obiektów na terenie Miasta Radymno.

### **Zaopatrzenie w gaz**

Miasto Radymno jest zgazyfikowana. Współpraca między Miastem Radymno a gminami sąsiednimi może być realizowana w ramach działalności przedsiębiorstw energetycznych (np. przy budowie przez przedsiębiorstwo energetyczne nowego gazociągu konieczna będzie współpraca między gminami w zakresie uzgodnienia trasy jego przebiegu).

Przebiegająca przez Miasto sieć gazowa stwarza szansę na wykorzystanie gazu zarówno dla zaspokojenia potrzeb cieplnych mieszkańców jak również potencjalnych zakładów produkcyjnych oraz usługowych z terenu miasta.

### **Zaopatrzenie w energię elektryczną**

System elektroenergetyczny ma charakter regionalny i zarządzany jest przez właściwy terytorialnie rejon energetyczny. W ramach systemu elektroenergetycznego współpraca z

sąsiednimi gminami realizowana jest na szczeblu przedsiębiorstwa energetycznego jakim jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość, której ponadgminny charakter determinuje wzajemne powiązania sieciowe. Inwestycje z zakresu modernizacji lub rozbudowy sieci elektroenergetycznych realizowane są w uzgodnieniu z właściwym terytorialnie zakładem energetycznym, bez konieczności współpracy z innymi gminami.

## **10 WNIOSKI Z PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE MIASTA RADYMNO**

### **Cele opracowania**

Planowanie gospodarki energetycznej przez samorząd gminny nie powinny być traktowane jedynie jako obowiązek narzucany ustawą Prawo Energetyczne. Opracowanie dokumentu pozwala na kreowanie własnej polityki energetycznej regionu przez lokalne władze, co jest istotnym czynnikiem bezpieczeństwa energetycznego.

Jako główne cele „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” można wymienić:

- ocenę bezpieczeństwa energetycznego gminy,
- wspieranie konkurencji na rynku energii,
- ocenę działań przedsiębiorstw w zakresie realizacji planów,
- wskazanie kierunków w zakresie poprawy efektywności energetycznej,
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energii ze źródeł odnawialnych,
- ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego,
- zgodność rozwoju energetycznego Miasta Radymno z „Polityką energetyczną Polski do 2030 r.”

### **Ocena bezpieczeństwa energetycznego gminy**

Ocena stanu bezpieczeństwa energetycznego Miasta Radymno polegała na analizie stanu elektroenergetycznego i gazowego oraz potrzeb cieplnych Miasta, na co jednak mniejszy wpływ ma samorząd (poza budynkami użyteczności publicznej) w głównej mierze dlatego, że na terenie Miasta funkcjonują w większości indywidualne źródła energii. W zakresie energii



elektrycznej i paliw gazowych nie istnieje zagrożenie uniemożliwiające dalszy rozwój gospodarczy Miasta.

### **Wsparcie konkurencji na rynku energii**

Konkurencja na rynku paliw i energii przyczynia się do zmniejszania kosztów wytwarzania a tym samym ograniczenia wzrostu cen paliw i energii.

Głównymi celami rozwoju konkurencji na rynku energii wg dokumentu „Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.” jest:

- *Zwiększenie dywersyfikacji źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw płynnych oraz dostawców, dróg przesyłu oraz metod transportu, w tym również poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii*
- *Zniesienie barier przy zmianie sprzedawcy energii elektrycznej i gazu,*
- *Rozwój mechanizmów konkurencji jako głównego środka do racjonalizacji cen energii,*
- *Regulacja rynków paliw i energii w obszarach noszących cechy monopolu naturalnego w sposób zapewniający równowagę interesów wszystkich uczestników tych rynków,*
- *Ograniczanie regulacji tam, gdzie funkcjonuje i rozwija się rynek konkurencyjny,*
- *Udział w budowie regionalnego rynku energii elektrycznej, w szczególności umożliwienie wymiany międzynarodowej,*
- *Wdrożenie efektywnego mechanizmu bilansowania energii elektrycznej*
- *Wspierającego bezpieczeństwo dostaw energii, handel na rynkach terminowych i rynkach dnia bieżącego, oraz identyfikację i alokację indywidualnych kosztów dostaw energii,*

W związku z powyższym oraz rezerwami przesyłowymi występującymi na sieciach magistralnych sugeruje się podjęcie działań mających na celu dociążenie sieci. Realizacja powyższego przedsięwzięcia jest możliwa poprzez przyłączenie do zasilania wskazanych w opracowaniu terenów rozwojowych oraz istniejących i planowanych obszarów zabudowy.

### **Wskazanie kierunków w zakresie poprawy efektywności energetycznej**

W ramach omawiania kierunków rozwoju w zakresie poprawy efektywności energetycznej zaproponowano działania, które powinny być wdrażane w lokalnej polityce gminy:

- Termomodernizacja budynków wraz z modernizacją oświetlenia,
- Inwestycje w odnawialne źródła energii,
- Modernizacja oświetlenia ulicznego,
- Modernizacja systemów wentylacji,

- Wykorzystanie wolnego rynku energii poprzez wspólny przetarg na zakup energii elektrycznej,
- Wprowadzenie monitoringu wdrożonych działań w zakresie poprawy efektywności energetycznej.

### **Maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energii ze źródeł odnawialnych**

Zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa władze gminy, w jak najszerszym zakresie, powinny uwzględnić źródła odnawialne, w tym ich walory ekologiczne i gospodarcze dla swojego terenu. Podążając za założeniami polityki energetycznej państwa, w opracowaniu poruszono temat maksymalnego wykorzystania istniejącego na terenie gminy potencjału energii z OZE.

W rozdziale poświęconym odnawianym źródłom energii szczegółowo omówiono potencjał OZE Miasta Radymno i możliwości jego wykorzystania.

Analizie poddano wszystkie dostępne źródła energii odnawialnej takie jak: promieniowanie słoneczne, energia wiatru, wody i gruntu. W rozdziale poruszono również temat niskoenergetycznych systemów ogrzewania z zastosowaniem niektórych z powyższych źródeł jako dolne źródło ciepła.

### **Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego.**

Emisja zanieczyszczeń do atmosfery na terenie Miasta Radymno jest spowodowana przez lokalne kotłownie oraz indywidualne paleniska. Większość źródeł ciepła jest opalana paliwem stałym.

Prowadzona polityka gminy powinna być ukierunkowana na ochronę środowiska a tym samym inwestycje w ekologiczne systemy ogrzewania. Nowe inwestycje powinny być ukierunkowane na budownictwo energooszczędne. W warunkach polskich za energooszczędny uważany jest obiekt, dla którego wartość wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na energię na cele ogrzewania i wentylacji jest mniejsza niż 70 kWh/m<sup>2</sup>·rok. Budynki energooszczędne najczęściej klasyfikuje się podając wartości progowe zużycia energii na metr kwadratowy powierzchni użytkowej np. w litrach oleju opałowego na metr kwadratowy powierzchni ogrzewanej.

Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na energię jest jednym, z kroków wyznaczania świadectwa charakterystyki energetycznej, które zgodnie z prawem polskim powinny posiadać budynki:

- każdy oddawany do użytkowania oraz podlegający zbyciu lub wynajmowi.
- poddane modernizacji, wskutek której zmieniła się charakterystyka cieplna budynku, mieszkania,
- lokale w budynku stanowiący samodzielną całość techniczno-użytkową.

### **Zgodność rozwoju energetycznego Miasta Radymno z „Polityką energetyczną Polski do 2030 r.”**

„Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.„ została przyjęta przez Radę Ministrów 10 listopada 2009 r. Dokument został opracowany zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne i stanowi strategię państwa, zawierającą najważniejsze wyzwania energetyki w perspektywie krótko i długoterminowej.

Zgodnie z dokumentem podstawowymi kierunkami rozwoju polskiej energetyki jest:

- poprawa efektywności energetycznej,
- bezpieczeństwo dostaw paliw i energii,
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej,
- wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- wzrost konkurencji na rynku paliw i energii,
- zmniejszenie negatywnego wpływu energetyki na środowisko.

Niniejszy „Projekt założeń do planu zaopatrzenia (...)” jest zgodny z podstawowymi założeniami „Polityki Energetycznej Polski do 2030 r.”

### **Podstawowe zadania w zakresie zaopatrzenia Miasta Radymno w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.**

Zrównoważony rozwój gminy wiąże się z zaspokajaniem potrzeb społecznych obecnych pokoleń bez umniejszania możliwości zaspokojenia tych potrzeb przez przyszłe pokolenia. Jest to bezpośrednio związane z rozwojem systemów zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Osiągnięcie oczekiwanych rezultatów pociąga za sobą zadania, konieczne do zrealizowania przez przedsiębiorstwa energetyczne związane z obrotem oraz dystrybucją ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych ale również przez władze samorządowe.

W zakresie systemu gazowego przedsiębiorstwo powinno działać w kierunku:

- Modernizacji istniejącego systemu gazowego wraz z istniejącą infrastrukturą gazową,
- Rozszerzenia zasięgu sieci gazowej z uwzględnieniem terenów niezgazyfikowanych,
- Podłączenie istniejących i nowych odbiorców gazu,

Kierunki działania Miasta Radymno:

- Określenie obszarów, na których przewiduje uzupełnienie infrastruktury,

W zakresie sieci elektroenergetycznej rozwój infrastruktury powinien uwzględniać:

- Modernizacji istniejącej sieci elektroenergetycznej wraz z infrastrukturą elektroenergetyczną,
- Rozszerzenia zasięgu sieci elektroenergetycznej,
- Podłączenie nowych odbiorców,
- Inwentaryzację oświetlenia ulicznego ze wskazaniem infrastruktury wymagającej modernizacji.

Kierunki działania Miasta Radymno:

- Określenie obszarów, na których przewiduje uzupełnienie infrastruktury,

Do pozostałych zadań Miasta Radymno należy zaliczyć:

- Dalsze działania termomodernizacyjne obiektów gminnych,
- Wprowadzenia monitoringu zużycia mediów w obiektach użyteczności publicznej,
- Wykorzystania otwartego rynku energii elektrycznej,
- Negocjacje cen na rynku ciepła,
- Inwestycje w odnawialne źródła energii.

Ponadto zaleca się opracowanie i wdrożenie modelu zarządzania energią w Mieście i obiektach, stanowiących własność Miasta, który opierałby się na systemie monitorowania mediów, poprzez gromadzenie informacji o ich zużyciu oraz kosztach przeznaczonych na ten cel.

### **Skutki braku realizacji „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Radymno”**

Niniejszy „Projekt założeń do planu (...)” wskazuje kierunki rozwoju infrastruktury technicznej na terenie Miasta oraz uwzględnia niezbędne działania władz samorządowych, konieczne do prowadzenia spójnej, lokalnej polityki energetycznej.

Opracowanie uwzględnia również prognozy zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Radymno do 2030 r.

W zakresie systemu elektroenergetycznego brak realizacji zalecanych działań może skutkować:

- zwiększeniem awaryjności sieci elektroenergetycznej,
- obniżeniem bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej,

- brakiem przyrostu liczby odbiorców, co wpłynie na obniżenie zysków przedsiębiorstwa i w konsekwencji wzrost cen energii elektrycznej.

W tworzeniu lokalnej polityki energetycznej bierze czynny udział Miasto, jako jednostka samorządu terytorialnego. Brak realizacji proponowanych działań może skutkować:

- nie wypełnieniem lub obniżeniem tempa realizacji założeń pakietu energetyczno-klimatycznego poprzez:
  - brak ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
  - brak poprawy efektywności energetycznej,
  - brak wzrostu udziału w rynku energii, uzyskiwanej z odnawialnych źródeł,
- pogorszenie warunków bezpieczeństwa w gminie na skutek niemodernizowania przestarzałej infrastruktury oświetlenia ulicznego,
- brakiem kontroli zużycia mediów w budynkach użyteczności publicznej, a tym samym brakiem możliwości planowania wydatków przeznaczonych na ten cel,
- brakiem obniżenia kosztów ponoszonych z tytułu zużycia energii elektrycznej na skutek nie wykorzystania otwartego rynku energii,
- większym niż prognozowanym wzrostem cen ciepła, wynikającym z braku negocjacji cen z przedsiębiorstwem.

Reasumując, „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Radymno” jest strategicznym dokumentem kreującym gminną politykę energetyczną. Sporządzone bilanse potrzeb energetycznych oraz prognoza zapotrzebowania na nośniki energii dają obraz sytuacji w zakresie obecnego i przyszłego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe. Dla obniżenia kosztów rozwoju społeczno-gospodarczego gminy konieczne jest lokowanie nowych inwestycji tam, gdzie występują rezerwy zasilania energetycznego. Wykorzystanie rezerw zasilania do zaopatrzenia w nośniki energii nowych odbiorców pozwoli na zminimalizowanie nakładów inwestycyjnych związanych z modernizacją lub rozbudową poszczególnych systemów (ciepłowniczy, elektroenergetyczny i gazowniczy), co pozwoli na ograniczenie ryzyka ponoszonego przez podmioty energetyczne. Przedstawione analizy systemów energetycznych oraz prognozy zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną będą pomocne przy podejmowaniu decyzji w zakresie wspierania inwestycji zapotrzebowania energetycznego, tym samym ułatwiając proces wyboru zgłaszanych wniosków o wsparcie. Założona racjonalizacja użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, a także podjęte działania termomodernizacyjne sprowadzają się do poprawy efektywności energetycznej wykorzystania nośników energii przy

jednoczesnej minimalizacji szkodliwego oddziaływania na środowisko. Źródłem finansowania inwestycji określonych w niniejszym opracowaniu z zakresu energetyki, gazownictwa, ciepłownictwa oraz OZE stanowią środki własne przedsiębiorstw energetycznych a także środki samorządu lokalnego oraz potencjalnych inwestorów.