

PROJEKT

# AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA GMINY PODKOWA LEŚNA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE



2021

Autor opracowania:

**mafes'**

Małopolska Fundacja Energii i Środowiska  
ul. Krupnicza 8/3a  
31-123 Kraków  
[www.mafes.com.pl](http://www.mafes.com.pl)

**SPIS TREŚCI**

<b>1</b>	<b>Podstawy prawne.....</b>	<b>5</b>
1.1	Uwzględnienie założeń wojewódzkich i regionalnych dokumentów strategicznych.....	10
<b>2</b>	<b>Metodologia .....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>Charakterystyka Gminy Podkowa Leśna .....</b>	<b>17</b>
3.1	Dane charakterystyczne .....	17
3.1.1	Demografia .....	17
3.1.2	Zasoby mieszkaniowe.....	18
3.1.3	Gospodarka.....	18
3.1.4	Warunki obliczeniowe .....	19
3.1.5	Analiza stanu powietrza w gminie .....	19
<b>4</b>	<b>Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – stan obecny i kierunki rozwoju .</b>	<b>21</b>
4.1	Zaopatrzenie w ciepło.....	21
4.2	Zaopatrzenie w energię elektryczną .....	21
4.2.1	Stan istniejący.....	21
4.2.2	Kierunki rozwoju.....	22
4.3	Zaopatrzenie w gaz.....	22
4.3.1	Stan istniejący.....	22
4.3.2	Zużycie gazu .....	22
4.3.3	Kierunki rozwoju.....	23
4.4	Kotłownie .....	24
<b>5</b>	<b>Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.....</b>	<b>26</b>
5.1	Energia wodna .....	27
5.2	Energia wiatru .....	27
5.3	Energia słoneczna .....	28
5.4	Energia geotermalna .....	31
5.5	Energia biomasy .....	33
<b>6</b>	<b>Możliwość wykorzystania: nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii; energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem; ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych .....</b>	<b>36</b>
6.1	Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii 36	
6.2	Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła.....	36
6.3	Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych .....	37
<b>7</b>	<b>Bilans energetyczny – rok bazowy 2020 .....</b>	<b>38</b>
7.1	Założenia ogólne .....	38
7.2	Sektor budownictwa mieszkaniowego .....	40
7.3	Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej.....	42
7.4	Sektor działalności gospodarczej.....	44
7.5	Zużycie energii – wszystkie sektory w gminie Podkowa Leśna .....	45
<b>8</b>	<b>Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM10, PM2,5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, B(a)P (z podziałem na sektory) .....</b>	<b>46</b>
8.1	Metodologia bazowej inwentaryzacji .....	46
8.2	Emisja zanieczyszczeń wg sektorów .....	46
8.2.1	Struktura zużycia paliw/energii w sektorze.....	48
<b>9</b>	<b>Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych .....</b>	<b>50</b>

9.1	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła .....	50
9.2	Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego .....	52
9.3	Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej.....	53
9.4	Racjonalizacja zużycia energii: cieplnej, elektrycznej i gazu w mieście.....	54
<b>10</b>	<b>Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej .....</b>	<b>55</b>
10.1	Źródła finansowania .....	58
10.2	Zrealizowane i planowane przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej .....	61
<b>11</b>	<b>Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2036.....</b>	<b>63</b>
11.1	Prognoza zapotrzebowania na ciepło – założenia ogólne .....	63
11.2	Scenariusz 1 optymistyczny – zrównoważonego rozwoju energetycznego .....	64
11.2.1	Prognoza zapotrzebowania na ciepło – wszystkie sektory budownictwa.....	66
11.3	Scenariusz 2 zaniechania – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego.....	67
11.3.1	Prognoza zapotrzebowania na ciepło – wszystkie sektory budownictwa.....	68
11.4	Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną .....	69
11.5	Prognoza zapotrzebowania na gaz.....	69
<b>12</b>	<b>Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w mieście .....</b>	<b>70</b>
12.1	Wpływ realizacji scenariusza optymistycznego na stan zanieczyszczeń powietrza .....	70
12.2	Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza .....	72
<b>13</b>	<b>Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2036.....</b>	<b>74</b>
13.1	Zaopatrzenie w ciepło.....	74
13.2	Zaopatrzenie w energię elektryczną .....	75
13.3	Zaopatrzenie w gaz.....	75
13.4	Wnioski .....	76
<b>14</b>	<b>Współpraca z innymi gminami .....</b>	<b>76</b>
<b>15</b>	<b>Podsumowanie .....</b>	<b>77</b>

**SPIS TABEL**

Tabela 1. Charakterystyka zasobów mieszkaniowych w mieście.....	18
Tabela 2. Długość poszczególnych rodzajów linii z podziałem na napięcia i miejsce instalacji.....	21
Tabela 3. Wykaz większych kotłowni w mieście.....	24
Tabela 4. Okres zwrotu inwestycji w kolektor słoneczny (z uwzględnieniem lat i miesięcy). ....	30
Tabela 5. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).....	39
Tabela 6. Obowiązujące wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) kWh/(m <sup>2</sup> rok). ....	40
Tabela 5. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie. ....	40
Tabela 7. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w roku bazowym .....	41
Tabela 7. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej w gminie w roku bazowym. ....	43
Tabela 8. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Gminie w roku 2020 .....	44
Tabela 9. Całkowite zużycie energii cieplnej, końcowej – wszystkie sektory w Podkowa Leśna w roku bazowym. .	45
Tabela 10. Wskaźniki emisji dla poszczególnych rodzajów paliw i typów kotłów.....	47
Tabela 11. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Gminie Podkowa Leśna w roku 2020 [GJ/rok]....	48
Tabela 12. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Podkowa Leśna w roku 2020 .....	49
Tabela 13. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2036 r. ....	63
Tabela 14. Założony odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji.....	65
Tabela 15. Zużycie energii cieplnej i zapotrzebowanie na moc dla sektorów budownictwa w gminie wg scenariusza optymistycznego. ....	66
Tabela 16. Zużycie energii cieplnej i zapotrzebowanie na moc budownictwa w gminie wg scenariusza zaniechania. ....	68
Tabela 17. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie w stosunku do roku bazowego. ....	69
Tabela 18. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w gminie. ....	69
Tabela 19. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].....	70
Tabela 20. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok]. ...	71
Tabela 21. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok]. ....	72
Tabela 22. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok]. ....	73

**SPIS RYSUNKÓW**

Rysunek 1. Lokalizacja Gminy Podkowa Leśna.....	17
Rysunek 2. Strefy klimatyczne Polski.....	19
Rysunek 3. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2020 rok. ....	20
Rysunek 4. Mapa zasobów wietrznych IMGW .....	28
Rysunek 5. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski. ....	29
Rysunek 6. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu.....	31

**SPIS WYKRESÓW**

Wykres 1. Liczba ludności w Gminie Podkowa Leśna na przestrzeni lat 2001-2019. ....	18
Wykres 2. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy, łącznie na potrzeby grzewcze, wg scenariusza optymistycznego. ....	67
Wykres 3. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy dla poszczególnych sektorów na potrzeby grzewcze, wg scenariusza zaniechania.....	68
Wykres 4. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].....	71
Wykres 5. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok]. ....	72
Wykres 6. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok]. ....	73
Wykres 7. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok]. ....	74

## 1 Podstawy prawne

Podstawą formalną opracowania założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Podkowa Leśna, jest umowa zawarta pomiędzy Burmistrzem Miasta Podkowa Leśna, a Małopolską Fundacją Energii i Środowiska z siedzibą w Krakowie.

Niniejszy dokument opracowany jest w oparciu o art. 7, ust. 1 pkt 3 ustawy o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2020 r. poz. 713 z późn. zm.) oraz art. 19 ustawy Prawo energetyczne (Dz.U. 2019 poz. 755 z późn. zm.).

Ustawa Prawo energetyczne określa zasady realizacji polityki energetycznej państwa oraz warunki dostawy i wykorzystania paliw, energii jak również ciepła dla przedsiębiorstw energetycznych.

Podstawowym celem ustawy jest:

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

Zgodnie z art. 19 Prawa energetycznego, obowiązkiem Wójta/Burmistrza/Prezydenta jest opracowanie projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

Dokument zawiera:

- Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- 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;
- Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- Zakres współpracy z sąsiednimi gminami.

Ustawa Prawo energetyczne dopuszcza możliwość uchwalenia przez gminę dwóch różnych dokumentów planistycznych: Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 19) oraz Plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 20).

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

- Opracowanie projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- Opiniowanie projektu założeń do planu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa,

- Wyłożenie projektu założeń do publicznego wglądu, powiadomiwszy o tym w sposób przyjęty zwyczajowo w danej miejscowości,
- Uchwalenie przez radę gminy założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, po rozpatrzeniu ewentualnych wniosków, zastrzeżeń i uwag zgłoszonych podczas wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

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

- propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym;
- propozycje w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wysokosprawnej kogeneracji;
- propozycje stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- harmonogram realizacji zadań;
- przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródło ich finansowania;
- ocenę potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

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

W przygotowaniu planu władze lokalne powinny wziąć pod uwagę stan aktualnego zapotrzebowania na energię, przewidywane przyszłe zmiany, możliwość wykorzystania lokalnego rynku i zasobów paliw i energii - kładąc nacisk na OZE, możliwość wytwarzania energii w procesie kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych. Opracowane projekty podlegają opiniowaniu w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.

Przedsiębiorstwa energetyczne zobowiązane są do współpracy z samorządem lokalnym i zapewnienia zgodności swoich planów rozwoju z założeniami do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Przedsiębiorstwa energetyczne odpowiadające za wytwarzanie, przesył i dystrybucję paliw gazowych i energii elektrycznej oraz ciepła są zobowiązane do wykonania planów rozwoju przedsiębiorstwa na okres nie krótszy niż 3 lata dla obszaru swojego działania, tak, aby zapewnić obecne i przewidywane zapotrzebowanie na poszczególne nośniki energetyczne.

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

Władze gminy są odpowiedzialne za:

- Planowanie i zorganizowanie dostawy ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze swojej gminy,
- Planowanie i finansowanie oświetlenia znajdujących się na terenie gminy,
- Pokrycie kosztów oświetlenia ulic, placów i dróg przebiegających przez obszar gminy,
- Planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy,

- Ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

Gmina powinna wykonać te zadania uwzględniając założenia polityki energetycznej państwa oraz miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego i programem ochrony powietrza.

„Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” to dokument, który na poziomie strategicznym określa i precyzuje politykę energetyczną miasta. Zawiera on pełną charakterystykę w zakresie źródeł zasilania, sieci przesyłowych i instalacji odbiorczych wraz z bilansem zużycia energii i paliw. Jest to dokument, określający w założonym okresie, potrzeby energetyczne miasta oraz możliwości i sposób ich pokrycia.

Główne cele „Założeń do planu”:

- ocena stanu bezpieczeństwa energetycznego miasta w zakresie stanu istniejącego jak również perspektywy bilansowej,
- ocena dostosowania planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych do strategii rozwoju społeczno-gospodarczego miasta,
- zaproponowanie optymalnego modelu pokrycia potrzeb energetycznych na terenie miasta,
- zapewnienie odbiorcom energii pełnej dostępności usług energetycznych oraz ich racjonalnej ceny,
- minimalizacja kosztów usług energetycznych,
- zapewnienie zgodności rozwoju energetycznego miasta z „Polityką energetyczną Polski”,
- ocena potencjału paliw odnawialnych ze wskazaniem możliwości jej wykorzystania,
- poprawa stanu środowiska naturalnego,
- zdefiniowanie przedsiębiorstwom energetycznym przyszłego, lokalnego rynku energii, uwiarygodnienia popytu na energię, a co za tym idzie uniknięcie nietrafionych inwestycji w zakresie wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii.

Podstawami prawnymi „Założeń do planu” są również:

- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tj. Dz.U. 2018 poz. 1945);
- Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. o ochronie konkurencji i konsumentów (Dz.U. 2019 poz. 369 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2019 poz. 1396);
- „Polityka Energetyczna Polski do roku 2030” przyjęta przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 roku;
- Ustawa o odnawialnych źródłach z dnia 20 lutego 2015 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 2389 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju I Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe;

oraz regionalne dokumenty strategiczne:

- Strategia zrównoważonego rozwoju miasta ogrodu Podkowa Leśna na lata 2013-2025 (aktualizacja)
- Program Ochrony Środowiska dla Województwa Mazowieckiego do roku 2022
- Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2030 roku

Przy wykonywaniu aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Podkowa Leśna, korzystano z szeregu informacji uzyskanych z Urzędu Miasta, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych, jednostek miejskich i powiatowych, użyteczności publicznej, spółdzielni mieszkaniowych, gminy sąsiadującej z miastem, dokumentów i opracowań strategicznych gminy, danych dostępnych na stronach stron internetowych, w tym głównie z:

- [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl) – Główny Urząd Statystyczny - Polska Statystyka Publiczna,
- <https://podkowalesna.pl/>- portal Miasta Podkowa Leśna,
- [www.gov.pl/web/klimat](http://www.gov.pl/web/klimat) – Ministerstwo Klimatu,
- [www.imgw.pl](http://www.imgw.pl) – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- [www.sejm.gov.pl](http://www.sejm.gov.pl) – Sejm Rzeczypospolitej Polskiej,
- [www.kape.gov.pl](http://www.kape.gov.pl) – Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. i inne.

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

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

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

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne.

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



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

Ponadto główne cele polityki energetycznej w zakresie efektywności energetycznej to:

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

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

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

Osiągnięciu założonych celów powinny sprzyjać działania na rzecz poprawy efektywności.

**Korzyści, jakie mogą zostać osiągnięte dzięki opracowaniu przez gminę „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło (...)**”

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

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

- Strategią rozwoju gminy,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego,

- Planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych, ciepła lub energii elektrycznej,
- Planami pozostałych przedsiębiorstw energetycznych, odbiorców ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, wspólnot mieszkaniowych itp.

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

## **1.1 Uwzględnienie założeń wojewódzkich i regionalnych dokumentów strategicznych**

**Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Podkowa Leśna wykazuje spójność z celami i założeniami dokumentów strategicznych, tj.:**

### **1. STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO DO 2030 ROKU**

Strategia zawiera długofalową wizję rozwoju województwa mazowieckiego, w myśl której Mazowsze do roku 2030, stanie się regionem spójnym terytorialnie, konkurencyjnym, innowacyjnym, zapewniającym mieszkańcom bardzo dobre warunki życia. Z uwagi na duże zróżnicowanie przestrzenne rozwoju województwa mazowieckiego, konieczne jest prowadzenie polityki zmniejszającej te dysproporcje.

Szczegółowe kierunki działań (zachowano oryginalną numerację działań):

#### 25. Dywersyfikacja źródeł energii i jej efektywne wykorzystanie.

25.1 Rozwój i proekologiczna modernizacja instalacji do produkcji energii elektrycznej i ciepłej w regionie,

w tym zwiększenie udziału energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych.

25.3 Podnoszenie efektywności energetycznej.

#### 28. Modernizacja i rozbudowa lokalnych sieci energetycznych oraz poprawa infrastruktury przesyłowej.

28.1 Poprawa lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez modernizację i rozbudowę lokalnych sieci dystrybucyjnych.

28.2 Rozbudowa oraz modernizacja elektroenergetycznego systemu przesyłowego, w tym przystosowanie do odbioru energii ze źródeł rozproszonych.

28.3 Rozbudowa i modernizacja infrastruktury przesyłowej gazu zimnego oraz paliw płynnych.

#### 30. Poprawa, jakości wód, odzysku/unieszkod. odpadów, odnowa terenów skażonych oraz ograniczenie emisji zanieczyszczeń.

30.1 Zmniejszenie obciążenia środowiska powodowanego emisjami zanieczyszczeń do wód, atmosfery i gleby.

31. Produkcja energii ze źródeł odnawialnych.

31.1 Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii na obszarach wiejskich.

31.2 Poprawa bezpieczeństwa zasilania w energię poprzez budowę i modernizację lokalnych instalacji do produkcji energii ze szczególnym uwzględnieniem technologii kogeneracji i poligeneracji oraz wykorzystania OZE.

## **2. PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO DO ROKU 2022**

Cele strategiczne do roku 2022 - Ochrona klimatu i jakości powietrza (OP): Poprawa efektywności energetycznej; Ograniczenie emisji powierzchniowej; Ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł komunikacyjnych; Ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł przemysłowych i energochłonności gospodarki; Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii; Zmniejszenie przekroczeń dopuszczalnych poziomów stężeń monitorowanych substancji; Dostosowanie sektora energetycznego do zmian klimatu; Zmniejszenie emisji prekursorów ozonu.

## **3. PROGRAM MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII DLA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

W dokumencie przeanalizowano zasoby energii odnawialnej na terenie województwa oraz koszty pozyskania energii z poszczególnych źródeł i na tej podstawie zaproponowano koncepcję możliwych do realizacji programów wspierania energetyki odnawialnej. W wyniku przeprowadzonych prac określony został potencjał oraz przybliżony poziom wykorzystania zasobów energii odnawialnej na terenie województwa.

## **4. PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego został przyjęty uchwałą przyjęty uchwałą nr 22/18 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 19 grudnia 2018 r. Spójność Projektu założeń (...) z kierunkami zagospodarowania przestrzennego:

- W zakresie poprawy jakości powietrza na obszarze województwa mazowieckiego w Planie określa się następujące działania:
  - rozbudowę centralnych systemów zaopatrywania w energię ciepłą, zamiana paliw na niskoemisyjne oraz rozwój odnawialnych źródeł energii;
  - dalsze ograniczanie emisji z transportu drogowego.
- Największe potencjalne możliwości rozwoju OZE w województwie mazowieckim związane są z wykorzystywaniem biomasy, która może być używana zarówno do bezpośredniego spalania, jak i produkcji biopaliw oraz biogazu. W całym regionie istnieje możliwość wykorzystywania energii słonecznej – przede wszystkim do podgrzewania wody użytkowej, lecz także na potrzeby rolnicze i lokalnej produkcji energii elektrycznej w ogniach fotowoltaicznych. Znaczna część obszaru województwa ma także korzystne uwarunkowania do rozwoju energetyki wiatrowej.
- W celu zapewnienia funkcjonalności tras, jak też bezpieczeństwa ruchu drogowego, w Planie określa się możliwość realizacji regionalnych i ponadregionalnych tras rowerowych w postaci:
  - dróg dla rowerów niezależnych od układu drogowego (np. na wałach przeciwpowodziowych lub przez tereny leśne zamknięte dla ruchu samochodów);
  - wydzielonych dróg dla rowerów w pasie drogowym (poza terenami zabudowanymi w miarę możliwości należy unikać dróg, na których natężenie ruchu samochodowego przekracza 10 000 pojazdów na dobę, chyba że droga dla rowerów prowadzi np. za ekranem przeciwhałasowym);
  - pasów ruchu dla rowerów lub asfaltowym poboczem:
    - w obszarze zabudowanym na drogach, gdzie natężenie ruchu nie przekracza 10 000 pojazdów/dobę, a dopuszczalna prędkość nie przekracza 50 km/h;
    - poza obszarem zabudowanym na drogach, gdzie natężenie ruchu nie przekracza 4 000 pojazdów/dobę.
  - ruchu mieszanego, rowerowo-samochodowego jezdnią:

- na drogach o natężeniu ruchu do 4 000 pojazdów/dobę: w terenie zabudowanym w przypadku ograniczenia prędkości do nie więcej niż 30 km/h;
- na drogach o natężeniu ruchu do 1 000 pojazdów/dobę: poza terenem zabudowanym lub gdy dopuszczalna prędkość wynosi powyżej 30 km/h.
  - ruchu na zasadach ogólnych drogami serwisowymi wzdłuż dróg wyższych klas lub linii kolejowych;
  - ruchu na zasadach ogólnych drogami wewnętrznymi o ograniczonym ruchu pojazdów samochodowych, np. leśnymi;
  - zgodnej z zasadami projektowania uniwersalnego (nieodzwolone jest prowadzenie tras ścieżkami piaszczystymi, błotnistymi, brukowanymi, nadmiernie nierównymi).

#### **5. PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO – UCHWAŁA SEJMIKU WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO NR 115/20 Z DNIA 8 WRZEŚNIA 2020 R.**

Uchwałą nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r. wprowadzono nowy Program Ochrony Powietrza dla Mazowsza. Poniżej scharakteryzowano działania naprawcze w ramach priorytetowych kierunków działań niezbędnych do realizacji w celu osiągnięcia poziomów dopuszczalnych i docelowych oraz pułapu stężenia ekspozycji dotyczące Gminy Podkowa Leśna (strefa mazowiecka).

Wykaz planowanych działań naprawczych w strefach województwa mazowieckiego: mazowieckiej, aglomeracja warszawska, miasto Płock i miasto Radom:

**WMaOePow** - Ograniczenie emisji substancji z procesu wytwarzania energii cieplnej dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w lokalach mieszkalnych, handlowych, usługowych oraz użyteczności publicznej.

Planowany do osiągnięcia efekt dla Gminy Podkowa Leśna to redukcja wielkości emisji:

- Pył zawieszony PM10 – łącznie po zrealizowaniu Programu – 13,64 Mg, w tym corocznie 2,273 Mg,
- Pył zawieszony PM2,5 – łącznie po zrealizowaniu Programu – 13,12 Mg, w tym corocznie 2,187 Mg,
- Benzo(a)piren – łącznie po zrealizowaniu Programu - 7,75 kg, w tym corocznie 1,292 kg.

Poddziałania:

- Szczegółowa inwentaryzacja źródeł niskiej emisji – ogrzewania lokali mieszkalnych, handlowych, usługowych oraz użyteczności publicznej w gminach województwa mazowieckiego oraz przekazywanie wyników inwentaryzacji Zarządowi Województwa Mazowieckiego,
- Wymiana/Likwidacja źródeł ciepła, dla gminy Podkowa Leśna liczba kotłów do wymiany w latach 2021-2026 to 225 szt. (43 szt. na rok).

### **WMaEdEk** – edukacja ekologiczna

W ramach Programu ochrony powietrza przewidziano działania w zakresie edukacji ekologicznej odnoszącej się do poprawy jakości powietrza skierowanej do każdej grupy wiekowej. Akcje edukacyjne powinny mieć na celu uświadamianie całego społeczeństwa i wzbogacanie wiedzy w zakresie:

- zachowań wpływających na jakość powietrza (np. szkodliwości spalania odpadów w paleniskach domowych; spalania złej jakości paliwa, w szczególności w kotłach bezklasowych, wpływu użytkowanych pojazdów oraz stylu jazdy);
- skutków zdrowotnych i finansowych złej jakości powietrza;
- działań, które można i należy podejmować, aby lokalnie poprawić jakość powietrza, w tym korzyści jakie niesie dla środowiska:
  - podłączenie do scentralizowanych źródeł ciepła,
  - termomodernizacja budynków,
  - nowoczesne niskoemisyjne źródła ciepła,
  - korzystanie ze zbiorowej komunikacji lub alternatywnych systemów transportu,
  - zieleni w miastach;
- informowania mieszkańców o przyjęciu uchwały antysmogowej, jej skutkach oraz konieczności przestrzegania zakazów i ograniczeń zawartych w uchwale;
- kształtowania właściwych zachowań społecznych poprzez propagowanie konieczności oszczędzania energii cieplnej i elektrycznej;
- uświadamiania społeczeństwa nt. negatywnego wpływu transportu indywidualnego
- informowanie mieszkańców o możliwości uzyskania dopłat i skorzystania z finansowych programów gminnych, wojewódzkich, ogólnokrajowych.

Dla gminy oznacza to, zorganizowanie minimum 2 wymaganych działań edukacyjnych w każdym roku obowiązywania Programu.

**WMaKoUa** - Kontrola przestrzegania uchwały antysmogowej oraz zakazu spalania odpadów i pozostałości roślinnych.

Kontrola jest działaniem niezbędnym, polegającym na weryfikacji stopnia wdrażania uchwały antysmogowej, a także przestrzegania zakazów wprowadzonych tą uchwałą, zakazu spalania odpadów i pozostałości roślinnych. Kontrola powinna dotyczyć w szczególności wykorzystywanego źródła ciepła lub stosowanego paliwa lub popiołów paleniskowych. Minimalna liczba kontroli przestrzegania uchwały antysmogowej oraz zakazu spalania odpadów i pozostałości roślinnych do przeprowadzenia rocznie została ustalona w zależności od liczby mieszkańców i liczby kotłów do wymiany w gminie – dla gminy Podkowa Leśna wynosi ona 10.

**WMaMMu** - Ograniczanie wtórnej emisji pyłu – czyszczenie ulic na mokro w gminach miejskich województwa mazowieckiego, w granicach obszaru zabudowanego, zakaz używania spalinowych i elektrycznych dmuchaw do liści we wszystkich gminach województwa.

Działanie polega na czyszczeniu utwardzonych ulic na mokro - prowadzone będzie przy temperaturach powietrza powyżej 3°C, w okresach bezdeszczowych oraz wyeliminowaniu dmuchaw do liści. Bardzo

ważnym elementem całego procesu jest częstotliwość zmywania ulic i chodników. Działanie należy wykonywać poprzez:

- mycie dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych, przynajmniej 6 razy w roku, w okresie wiosennym, letnim i jesiennym, w okresach bezdeszczowych
- mycie wszystkich ulic w obszarach zabudowanych, raz w roku, po okresie zimowym (najpóźniej do 30 kwietnia).

## 6. UCHWAŁA ANTYSMOGOWA

Sejmik Województwa Mazowieckiego z dniem 24 października 2017 r. przyjął uchwałę nr 162/17 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa mazowieckiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Uchwała zwana antysmogową wprowadza ograniczenia

i zakazy, co do używanych urządzeń i paliw:

- od dnia wejścia w życie uchwały wszystkie nowe instalacje (piece, kominki i kotły) muszą spełniać wymagania ekoprojektu;
- od 1 lipca 2018 r. nie wolno spalać mułów i flotokonzentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem, węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z ich wykorzystaniem, węgla kamiennego w postaci sypkiej o uziarnieniu 0-3 mm oraz paliw zawierających biomasę o wilgotności w stanie roboczym powyżej 20 proc. (np. mokrego drewna);
- użytkownicy kotłów na węgiel lub drewno, czyli tzw. kopciuchów, które nie spełniają wymogów dla klas 3, 4 lub 5 wg normy PN-EN 303-5:2012, muszą wymienić je do końca 2022 r. na kocioł zgodny z wymogami ekoprojektu;
- użytkownicy kotłów na węgiel lub drewno klasy 3 lub 4 wg normy PN-EN 303-5:2012, muszą wymienić je do końca 2027 r., na kotły zgodne z wymogami ekoprojektu;
- użytkownicy kotłów klasy 5 wg normy PN-EN 303-5:2012 będą mogli z nich korzystać do końca ich żywotności;
- posiadacze kominków będą musieli wymienić je do końca 2022 r. na takie, które spełniają wymogi ekoprojektu lub wyposażyć je w urządzenie ograniczające emisję pyłu do wartości określonych w ekoprojekcie.

## 7. STRATEGIA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU MIASTA OGRODU PODKOWA LEŚNA NA LATA 2013-2025

Celem naczelnym strategii jest:

**Realizacja koncepcji Miasta Ogrodu w XXI wieku, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.**

**Cel szczegółowy 2.5.** Promocja zachowań proekologicznych wśród mieszkańców Podkowy Leśnej i sąsiednich miejscowości

**Zadania:**

1. Promowanie oszczędnego korzystania z energii elektrycznej, wody i gazu.

- Etap I (2014-2025 r.) Stała realizacja programów promujących postawy ekologiczne kierowane do mieszkańców oraz sąsiadów, dzieci i dorosłych. Korzystanie z możliwości realizacji projektów z dotacji zewnętrznych na ten cel (WFOŚiGW, Marszałek Województwa, granty lokalne)
2. Edukacja i promocja programów wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.
- Etap I (2014-2025 r.) Stały monitoring programów dotyczących energetyki ekologicznej i ich promocja wśród mieszkańców i lokalnych przedsiębiorców.
  - Etap II (2014 -2015 r.) Analiza możliwości oraz korzyści z przystąpienia Podkowy Leśnej do inicjatywy Porozumienie Burmistrzów (CONVENANT OF MAYORS) i Polskiej Sieci „Energie Cities”.
3. Działania na rzecz ograniczania hałasu i dbałość o czystość powietrza.
- Etap I (2014-2025 r.) Stały monitoring informacji na temat hałasu oraz zanieczyszczeń i reagowanie na potencjalne zagrożenia.

## **8. WSPÓLNE KIERUNKI ROZWOJU GMIN OBSZARU FUNKCJONALNEGO PODWARSZAWSKIEGO TRÓJMIASTA OGRODÓW**

II. Strategie „sektorowe”:

II.3. Strategia ochrony środowiska

Priorytety i konkretne działania:

- Promowanie zachowań proekologicznych
  - ❖ projekt modyfikacji zachowań społecznych w obszarze ochrony środowiska
- Poprawa jakości powietrza na obszarze PTO
  - ❖ Opracowanie i wdrożenie programu poprawy jakości powietrza
  - ❖ Zwiększenie wykorzystania źródeł energii innych niż węgiel kamienny oraz upowszechnienie efektywnych ekonomicznie OZE (tj. biomasa, kolektory ciepłne, siła wiatru, budownictwo energooszczędne, fotowoltaika i in.)
  - ❖ Wdrożenie działań modyfikujących zachowania w celu zmniejszenia niskiej emisji

## **9. PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA POWIATU GRODZISKIEGO NA LATA 2017-2020 Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2021-2024**

**I. Obszar interwencji:** Ochrona klimatu i jakości powietrza

Cel: Niedopuszczenie do pogorszenia się stanu powietrza na terenie powiatu grodziskiego

Kierunki interwencji:

- Stosowanie energooszczędnych technologii i materiałów do budowy nowych budynków oraz termomodernizacje budynków istniejących
- Pomoc finansowa w modernizacji systemów ogrzewania w budynkach osób prywatnych oraz modernizacja systemów ogrzewania w budynkach użyteczności publicznej
- Ograniczenie emisji ze źródeł komunikacyjnych
- Monitoring jakości powietrza oraz edukacja w zakresie ochrony klimatu i jakości powietrza

## 2 Metodologia

Niezbędnym elementem opracowania *Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło (...)*, było dokładne przeanalizowanie obecnej sytuacji w mieście w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z włączeniem instalacji bazujących na OZE. Analiza objęła wszystkie procesy energetyczne, jakie zachodzą na tym terenie, tj. wytwarzanie, przysyłanie i dystrybucję oraz obrót poszczególnymi nośnikami energii: ciepłem, energią elektryczną oraz gazem. Następnie przeanalizowano wszelkie potencjalne zasoby energii odnawialnej możliwe do wykorzystania oraz ewentualne ograniczenia.

Analizie poddano również polityki wspólnotowe, krajowe oraz strategiczne dokumenty regionalne wraz ze Strategią Rozwoju Województwa Dolnośląskiego. Dane dotyczące zasobów odnawialnych źródeł energii pochodzą z opracowań ekspertów zewnętrznych i opracowań statystycznych. Obok oszacowania zasobów poszczególnych źródeł energii odnawialnej, określony został stopień ich wykorzystania. Szacowanie potencjału i zapotrzebowania energetycznego miasta oparte zostało o analizę zużycia energii elektrycznej i gazu oraz eksploatowanych sieci energetycznych. Dane związane z energetyką zawodową oparto na dostępnych danych statystycznych oraz danych będących w posiadaniu przedsiębiorstw energetycznych. Ich analiza pozwoliła na wykonanie charakterystyki i oceny funkcjonowania gospodarki energetycznej w gminie.

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

Jednym z elementów *Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło (...)* jest określenie wpływu sektora energetycznego na środowisko naturalne, sposoby i środki minimalizacji jego negatywnego wpływu oraz opisanie przewidywanego wpływu na środowisko rozpatrzonego według scenariuszy określonych w „Założeniach Polityki Energetycznej Polski do roku 2030”. Wszystkie priorytety niniejszego dokumentu posiadają jeden wspólny mianownik – zrównoważony rozwój energetyki. Dokument systematyzuje i łączy jednocześnie zagadnienia oszczędzania energii i ochrony środowiska.

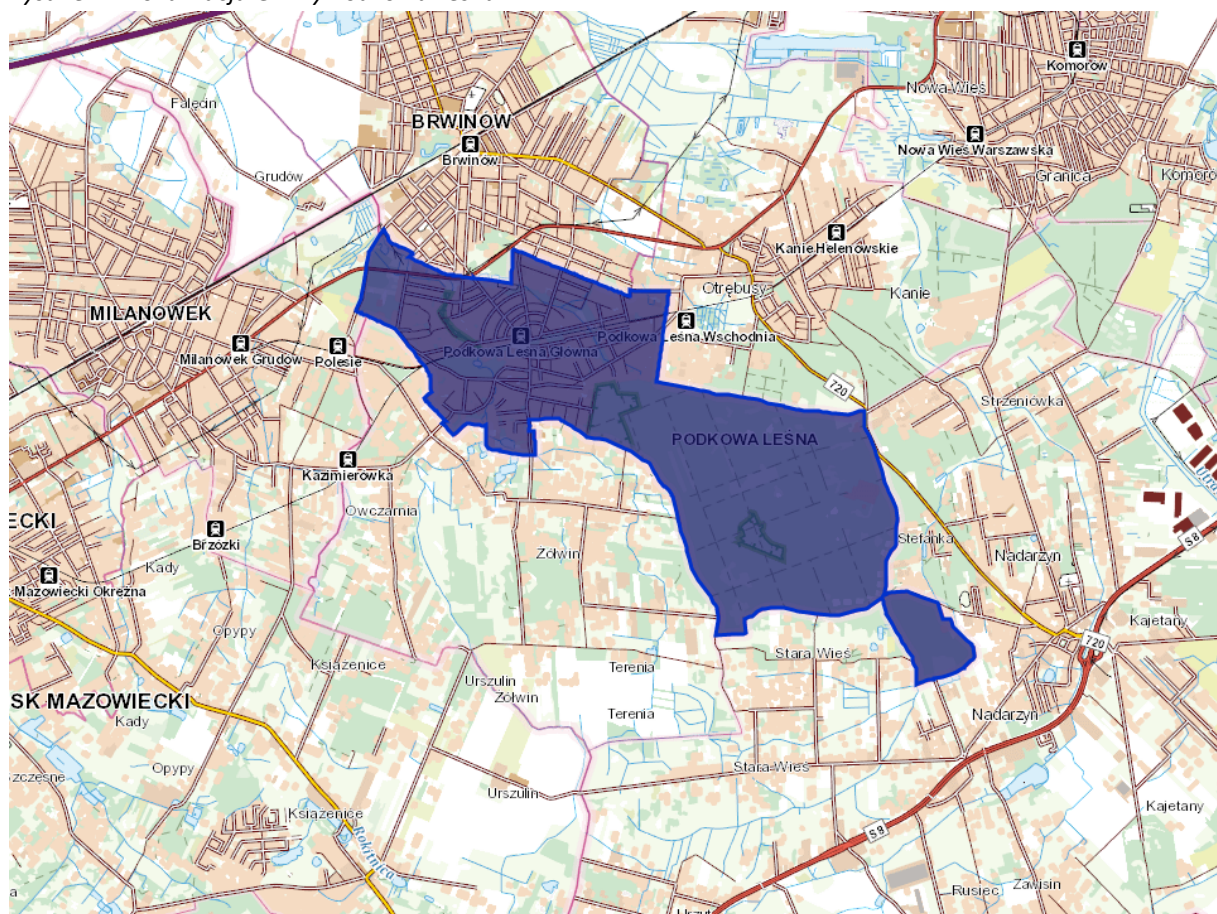
Do rzetelnego i poprawnego merytorycznie opracowania oprócz doświadczenia i wiedzy ekspertów w zakresie planowania energetycznego i odnawialnych źródeł energii niezbędna okazała się współpraca z Urzędem Miasta, gminą sąsiadującą oraz podmiotami gospodarczymi branży energetycznej działającymi na analizowanym terenie.



### 3 Charakterystyka Gminy Podkowa Leśna

Gmina Podkowa Leśna położona jest w zachodniej części województwa mazowieckiego, w powiecie grodziskim. Należy do aglomeracji warszawskiej. Powierzchnia gminy wynosi 10,13 km<sup>2</sup>, a lasy pokrywają aż 75% tego obszaru. Gmina sąsiaduje z gminą miejską Milanówek, gminą i miastem Brwinów oraz z gminą Nadarzyn.

Rysunek 1. Lokalizacja Gminy Podkowa Leśna.



Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

Gmina Podkowa Leśna zgodnie z podziałem na jednostki fizycznogeograficzne wg. Kondrackiego (1994), jest usytuowana głównie w obrębie mezoregionu Równina łowicko-Błońska, a także w mniejszym stopniu na Równinie Warszawskiej i Wysoczyźnie Rawskiej. Znajdują się ona na granicy makroregionów Nizin Środkowomazowieckich i Wzniesień Południowomazowieckich.

#### 3.1 Dane charakterystyczne

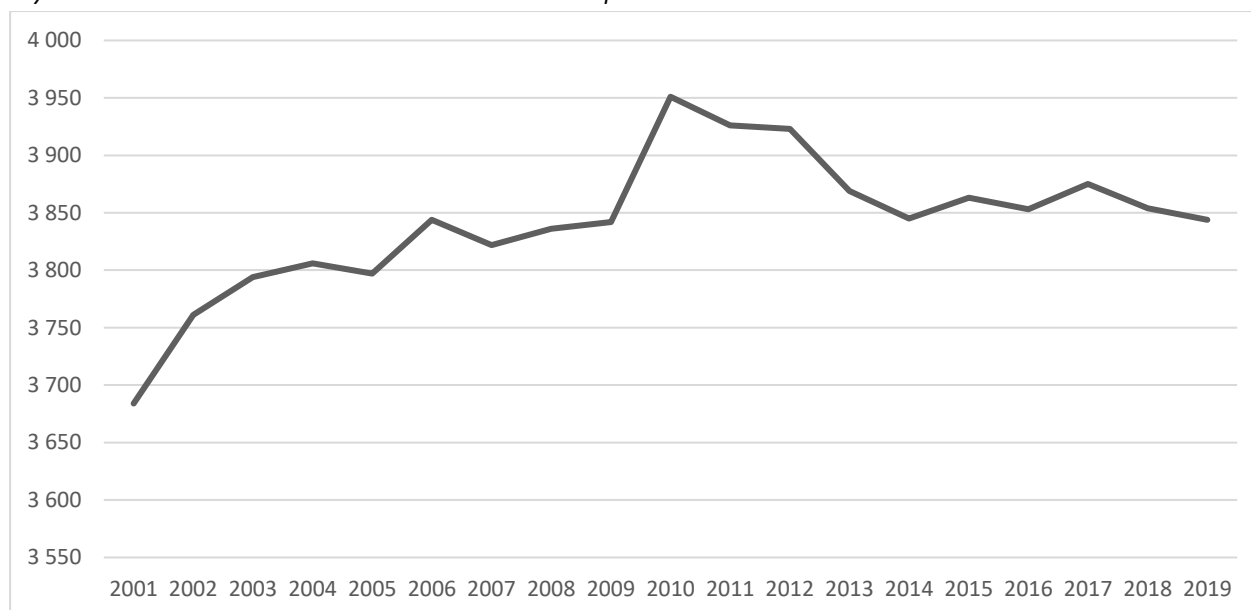
##### 3.1.1 Demografia

Liczba mieszkańców Gminy Podkowa Leśna w 2019 r. równa była 3 844 (wg GUS, BDL). Współczynnik feminizacji wynosił w tym roku 112, a wskaźnik przyrostu naturalnego przyjął wartość ujemną.

W gminie od wielu lat liczba mieszkańców utrzymuje się na podobnym poziomie. Od 2001 r. liczba ludności wzrosła o 160 osób.

Zmianę liczby mieszkańców gminy Podkowa Leśna od 2001 r. do roku 2019 przedstawiono graficznie poniżej.

Wykres 1. Liczba ludności w Gminie Podkowa Leśna na przestrzeni lat 2001-2019.



Źródło: GUS, BDL

### 3.1.2 Zasoby mieszkaniowe

W mieście znajduje się 1 536 mieszkań, których powierzchnia użytkowa wynosi 222,2 tys. m<sup>2</sup>. Średnia powierzchnia użytkowa jednego mieszkania wynosi 57,8 m<sup>2</sup> (GUS, BDL, 2019 r.). Liczba mieszkań w Gminie Kowary z roku na rok wzrasta, co przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1. Charakterystyka zasobów mieszkaniowych w mieście.

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
liczba mieszkań	1 487	1 492	1 495	1 501	1 509	1 516	1 522	1 531	1 536
liczba izb	5,41	5,42	5,42	5,42	5,42	5,43	5,43	5,43	5,43
powierzchnia mieszkań w tys. m <sup>2</sup>	276,2	277,3	277,5	279,9	280	280,4	281	281,7	282,7
przeciętna pow. mieszkania w m <sup>2</sup>	140,3	140,8	140,9	142,0	142,6	143,0	143,7	144,2	144,6
przeciętna pow. mieszkania/osobę	53,2	53,5	54,5	55,4	55,7	56,3	56,4	57,3	57,8

Źródło: Dane GUS, BDL

Wartość średniej powierzchni mieszkań oraz średniej powierzchni przypadającej na jednego mieszkańca stale rośnie, co świadczyć może o podnoszeniu się standardu życia mieszkańców Gminy Podkowa Leśna.

### 3.1.3 Gospodarka

W gminie Podkowa Leśna pod koniec 2020 r. zarejestrowane były 834 podmioty gospodarcze [BDL GUS]. Najliczniej spośród wszystkich podmiotów występowały trzy sekcje (wg PKD 2007): M - Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna – 166 podmiotów, G - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle – 143 podmioty oraz C - Przetwórstwo przemysłowe – 80 podmiotów. Wg klas wielkości, największy udział miały mikroprzedsiębiorstwa (aż 96% wszystkich działalności).

### 3.1.4 Warunki obliczeniowe

Warunki klimatyczne Gminy Podkowa Leśna scharakteryzowano pod kątem ich wpływu na zużycie energii, a zwłaszcza ciepła. Obecnie dla potrzeb obliczeń energetycznych w budownictwie wykorzystuje się dane udostępnione na stronie Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju. Są to „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków”.

Zgodnie z normą PN-82-B-02403 pt. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”, miasto leży w III strefie klimatycznej (rysunek poniżej).

Rysunek 2. Strefy klimatyczne Polski.



Źródło: PN-EN 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

Zgodnie z podziałem Polski na regiony klimatyczne A. Wosia, gmina Podkowa Leśna leży w Środkowomazowieckim regionie klimatycznym, charakteryzującym się bardzo małą zmiennością częstości występowania poszczególnych typów pogody. Region ten cechuje się mało wyraźnymi granicami z regionami sąsiadującymi. Wyjątkiem jest tu granica z regionem zachodniomazurskim i częściowo z środkowomazurskim, gdzie występują granice wyraźne.

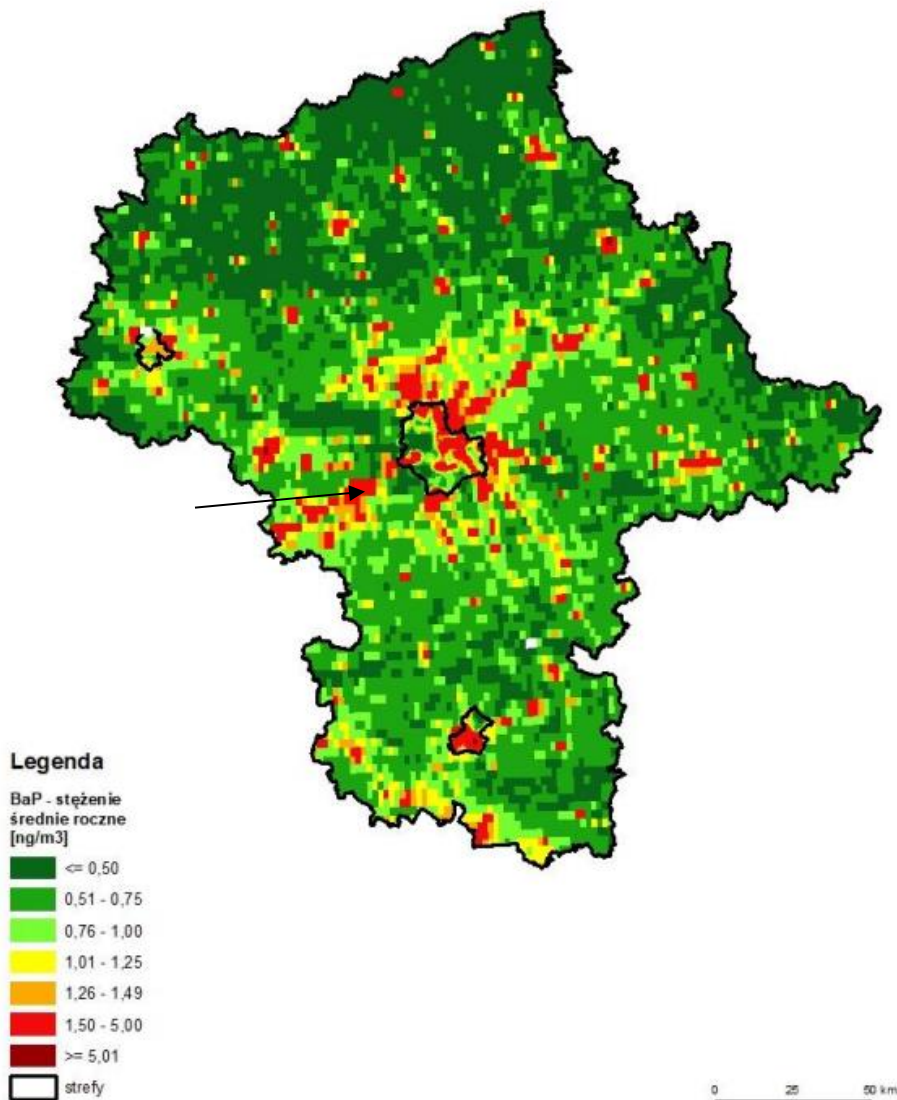
### 3.1.5 Analiza stanu powietrza w gminie

Niska emisja jest źródłem takich zanieczyszczenia jak dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla, pył, w tym b(a)p, sadza, a więc typowych zanieczyszczeń powstających podczas spalania paliw stałych i gazowych. W przypadku emisji bytowej, związanej z mieszkalnictwem zanieczyszczenia uwalniane na

niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji. Poniżej przedstawiono szczegółową analizę stanu powietrza w mieście.

Podkowa Leśna znajduje się w strefie podlegającej ocenie jakości powietrza – strefa mazowiecka. *Ocena jakości powietrza na terenie województwa mazowieckiego w 2020 roku*, klasyfikuje miasto do obszarów **przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń B(a)P/rok**. Podwyższona wielkość emisji substancji szkodliwych jest związana przede wszystkim z niską emisją z systemów grzewczych, głównie z lokali mieszkalnych ogrzewanych indywidualnymi źródłami ciepła na paliwa stałe.

Rysunek 3. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na podstawie wyników modelowania jakości powietrza za 2020 rok.



Źródło: Ocena jakości powietrza na terenie województwa mazowieckiego w 2020 roku

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

### 4.1 Zaopatrzenie w ciepło

Na obszarze Gminy Podkowa Leśna nie funkcjonuje centralny system ciepłowniczy. Zaopatrzenie w energię cieplną jest realizowane przez indywidualne źródła ciepła, zazwyczaj piece gazowe lub opalane paliwem stałym – węglem lub drewnem. Z punktu widzenia ochrony środowiska, najlepszym rozwiązaniem jest ogrzewanie gazowe oraz ciepło pochodzące z odnawialnych źródeł energii. Ze względu na sieć gazową przebiegającą przez teren gminy to źródło energii ma największy potencjał jako źródło ciepła.

### 4.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną

#### 4.2.1 Stan istniejący

Dystrybutorem sieci elektroenergetycznych na terenie Miasta jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Warszawie.

W granicach Miasta zlokalizowane są sieci wysokiego (110 kV), średniego (15 kV) i niskiego napięcia (0,4 kV) oraz stacje transformatorowe 15/0,4 kV. Stan techniczny sieci jest dobry. Długość sieci energetycznej na terenie Gminy Podkowa Leśna:

- Niskiego napięcia (0,4 kV) – 33 km;
- Średniego napięcia (15 kV) – 13,2 km;
- Wysokiego napięcia (110 kV) – 1,281 km

Obiekty w Mieście są zasilane w energię elektryczną ze stacji elektroenergetycznych 110/15kV (GPZ) przyłączonych do linii dystrybucyjnych 15 kV. Stacja transformatorowa GPZ ma za zadanie obniżenie średniego napięcia (15 kV) na napięcie niskie (0,4 kV) i wprowadzenie energii w lokalną sieć rozdzielczą niskiego napięcia 0,4 kV zasilającą odbiorców przemysłowych i komunalnych. Na terenie miasta istnieją dwie stacje GPZ: BRW oraz PR2, których moc wynosi 2x25 MVA. Znajdują się także 4 sieci średniego napięcia, do których przyłączone są 22 stacje transformatorowe.

Tabela 2. Długość poszczególnych rodzajów linii z podziałem na napięcia i miejsce instalacji

ROK	LINIE 110 kV		LINIE 15 kV		LINIE 0,4 kV	
	napowietrzne	kablowe	napowietrzne	kablowe	napowietrzne	kablowe
2020	0,056 km	1,225 km	1,5 km	11,7 km	28,05 km	4,95 km

Źródło: PGE Dystrybucja S. A.

Według danych otrzymanych od PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Warszawie, zużycie energii w Mieście wyniosło w 2020 r. 11 482,9 MWh. Ilość odbiorców zasilanych z sieci 0,4kV wyniosła 1932, natomiast z sieci 15kV zasilany był tylko jeden obrońca. W porównaniu do roku 2014 nastąpił spadek zużycia energii elektrycznej o ok. 6,4%.

Stawki opłat dostępne są na stronie internetowej dystrybutora: <https://pgedystrybucja.pl/strefa-klienta/informacje-dla-konsumenta/taryfy-i-cenniki>

#### 4.2.2 Kierunki rozwoju

PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Warszawie w latach 2021-2030 planuje modernizację linii SN RPZ PR2 – 15 Otrębusy. Zakres planowanej inwestycji obejmuje 2 stacje napowietrzne oraz około 1350 m linii napowietrznej średniego napięcia.

Budowa i nowych urządzeń elektroenergetycznych SN i nN będzie wynikać z potrzeby przyłączenia odbiorców, zgodnie z ustawą Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi oraz celem zaspokojenia wzrostu zużycia energii istniejących odbiorców.

### 4.3 Zaopatrzenie w gaz

#### 4.3.1 Stan istniejący

Dystrybutorem infrastruktury gazowej w granicach Miasta jest **Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie.**

Długości sieci ś/c w gminie Podkowa Leśna wynosi 39,4 km niezmiennie od roku 2018.

Ilość przyłączy w ostatnich lat kształtowała się następująco:

- 1 262 szt. – 2018 r.
- 1 301 szt. – 2019 r.
- 1 288 szt. – 2020 r.

Sieć gazowa na terenie gminy Podkowa Leśna zasilana jest ze stacji redukcyjno-pomiarowych I. stopnia znajdujących się w Sokołowie i Grodzisku Mazowieckim.

Obecnie planowana jest rozbudowa stacji gazowej w ulicach: Irysowej, Głównej, Przy Lesie i Sportowej.

Stawki opłat dostępne są na stronie internetowej Dystrybutora: <https://www.psgaz.pl/taryfa>

#### 4.3.2 Zużycie gazu

Zużycie gazu zostało oszacowane na podstawie opracowanego bilansu energetycznego gminy, ankiet otrzymanych od jednostek miejskich oraz danych z GUS.

W 2020 roku w Gminie Podkowa Leśna zużycie gazu wyniosło:

- w budynkach mieszkalnych: 2 487 600 m<sup>3</sup>
- w budynkach użyteczności publicznej: 69 473,6 m<sup>3</sup>,
- u pozostałych odbiorców (działalność gospodarcza) wyniosło 265 014,5 m<sup>3</sup>

Szacuje się, że łączne zużycie gazu w Gminie Podkowa Leśna wyniosło w roku 2020 ok. 2 822 088,1 m<sup>3</sup>.

### **4.3.3 Kierunki rozwoju**

Według informacji otrzymanych od Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie, obecnie realizowane są inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej w ulicach: Główna, Irysowa, Przy Lesie oraz Sportowa.

Rozbudowa sieci gazowej może nastąpić po uprzednim zawarciu umów o przyłączenie do sieci gazowej z zainteresowanymi podmiotami, pod warunkiem spełnienia kryteriów technicznych i ekonomicznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 kwietnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. Nr 105 poz. 1113).

## 4.4 Kotłownie

Tabela 3. Wykaz większych kotłowni w mieście.

Jednostka	Rok budowy	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Źródło ciepła	Rodzaj paliwa na cele c.o.	Ilość zużywanego nośnika rocznie [Mg] w przyp. gazu i oleju [m <sup>3</sup> ]	Zużycie energii elektr. łącznie [MWh/rok]	Instalacje odnawialnych źródeł energii	Przeprowadzone termomodernizacje od 2016 r.
lokal użytkowy - gastronomia, księgarnia ul. Jana Pawła II 3, 05-807 Podkowa Leśna	1980	213	energia elektryczna	elektryka	-	-	nie	nie
lokal użytkowy – sklep ul. Jana Pawła II 5, Podkowa Leśna	1980	193	energia elektryczna	elektryka	-	-	nie	nie
Centrum Usług Wspólnych Miasta Podkowa Leśna ul. Błomska 46/48, 05-807 Podkowa Leśna	1976-78	387	gaz ziemny	gaz	13208	14344	nie	nie
Ośrodek Pomocy Społecznej w Podkowie Leśnej ul. Błomska 46/48, 05-807 Podkowa Leśna	1976-78	-	gaz ziemny	gaz	-	-	nie	nie
Szkoła Podstawowa im. Bohaterów Warszawy ul. Jana Pawła II 20, 05-807 Podkowa Leśna	1966	3486	gaz ziemny	gaz	-	56691	nie	-
Przedszkole Miejskie im. Krasnala Hałabały ul. Miejska 7, 05-807 Podkowa Leśna	2021	907	gaz ziemny	gaz	-	-	nie	-
Centrum Kultury i Inicjatyw Obywatelskich ul. Lilpopa 18, 05-807 Podkowa Leśna	1926	356	gaz ziemny	gaz	13564	68908	nie	-
Centrum Kultury i Inicjatyw Obywatelskich ul. Świerkowa 1, 05-807 Podkowa Leśna	-	630	paliwo	węgiel	99,68	22942	nie	-
budynek mieszkaniowy ul. Jaworowa 13, 05-807 Podkowa Leśna	1911	910	gaz ziemny	gaz	-	460	nie	wymiana okien, docieplenie ścian, wymiana źródła ciepła



ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY PODKOWA LEŚNA

budynek mieszkaniowy ul. Jana Pawła II 29, 05-807 Podkowa Leśna	1939	301	gaz ziemny	gaz	4744	994	nie	nie
budynek mieszkaniowy ul. Świerkowa 1, 05-807 Podkowa Leśna	-	471	paliwo stałe	węgiel	-	-	nie	nie
budynek mieszkaniowy ul. Jaskółcza 20/22, 05-807 Podkowa Leśna	2011	143	gaz ziemny	gaz	3809	8800	nie	tak
budynek mieszkaniowy ul. Orła 4, 05-807 Podkowa Leśna	2015	159	gaz ziemny	gaz	3495	7776	nie	tak
szkoła prywatna ul. Wiewiórek 2/4, 05-807 Podkowa Leśna	1936	321	gaz ziemny	gaz	-	-	nie	nie
Miejska Biblioteka im. Poli Gajowiczyńskiej ul. Błotńska 50, 05-807 Podkowa Leśna	1935	169	gaz ziemny	gaz	4594	-	fotowoltaika	tak
Budynek Urzędu Miasta ul. Akacyjowa 39/41, 05-807 Podkowa Leśna	1927	430	gaz ziemny	gaz	4286	37912	nie	tak
mienie gminy ul. Jelenia 19/21, 05-807 Podkowa Leśna	lata 70.	200	energia elektryczna	elektryka	-	109	nie	nie
mienie gminy ul. Parkowa 19, 05-807 Podkowa Leśna	1933	269	paliwo stałe	węgiel	-	0	nie	nie
mienie gminy ul. Kościelna 3, 05-807 Podkowa Leśna	lata 70.	109	energia elektryczna	elektryka	-	-	nie	nie

Źródło: Urząd Miasta Podkowa Leśna

## 5 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tj. Dz.U. 2020 r. poz. 261, 284, 568, 695), **odnawialne źródło energii to odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z bioptynów**. Ustawa ponadto określa:

- zasady i warunki wykonywania działalności w zakresie wytwarzania: a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, b) biogazu rolniczego – w instalacjach odnawialnego źródła energii, c) bioptynów;
- mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie: a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, b) biogazu rolniczego, c) ciepła – w instalacjach odnawialnego źródła energii;
- zasady wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w instalacjach odnawialnego źródła energii;
- zasady realizacji krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

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

Korzyści z wdrażania technologii OZE:

- instalowanie kolektorów słonecznych i pomp ciepła istotnie poprawia jakość powietrza, natomiast w budynkach użyteczności publicznej gminy, obniża wydatki z budżetu gminy na gaz, olej opałowy, a nawet węgiel;
- udokumentowane złoża geotermalne stwarzają możliwość do ich wykorzystania dla celów grzewczych oraz leczniczych i rekreacyjnych;
- realizacja programów obejmujących OZE może zmienić na korzyść oblicze gminy, podniesie się atrakcyjność gminy zarówno dla mieszkańców jak i potencjalnych nowych inwestorów;
- uruchomienie produkcji paliw formowanych z frakcji biorozkładalnej odpadów komunalnych stwarza stanowiska pracy, daje dochód ze sprzedanego paliwa, zapewnia dotrzymanie wymagań unijnych;
- założenie upraw energetycznych zwiększa zatrudnienie w rolnictwie, zapobiega dewastacji gruntów rolnych, zmniejsza nadprodukcję żywności, udostępnia rolnikom pomocowe środki finansowe;
- dostępne są różne metody dofinansowań instalacji odnawialnych źródeł energii;
- zwiększenie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego - uniezależnienie się od dostaw energii z zewnątrz.

## 5.1 Energia wodna

Energetyka wodna wykorzystuje energię wód płynących lub stojących (zbiorniki wodne). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wodnej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1 500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów.

Wykorzystanie energii wodnej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego. Istotną zaletą elektrowni wodnej jest możliwość jej szybkiego wyłączenia lub włączenia do sieci energetycznej. Potencjał teoretyczny energii wodnej zależy od dwóch czynników: spadku i przepływu. Przepływy ze względu na dużą zmienność w czasie muszą być przyjęte na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku, przy średnich warunkach hydrologicznych. Spadek określany jest jako iloczyn spadku i długości na danym odcinku rzeki. Rzeczywiste możliwości wykorzystania zasobów wodnych są znacznie mniejsze. Związane jest to z wieloma ograniczeniami i stratami, m.in.: nierównomierność naturalnych przepływów w czasie, naturalna zmienność spadków, istniejące warunki terenowe (zabudowa), bezzwrotny pobór wody dla celów nie energetycznych, konieczność zapewnienia minimalnego przepływu wody w korycie rzeki poza elektrownią.

Stosunkowo duże nakłady inwestycyjne na budowę elektrowni wodnej powodują, że celowość ekonomiczna ich budowy szczególnie dla MEW (Małych Elektrowni Wodnych o mocy zainstalowanej poniżej 5 MW) na rzekach o małych spadkach jest często problematyczna. Koszt jednostkowy budowy MEW, w porównaniu z większymi elektrowniami jest bardzo wysoki. Podjęcie decyzji o budowie instalacji wykorzystującej energię wodną, musi być poprzedzone analizą czynników mających wpływ na jej koszt, jaki i spodziewanych korzyści finansowych. Dla przykładu: nakłady inwestycyjne dla mikroelektrowni o mocy do 100 kW wynoszą od 1900 do 2500 zł/kW.

W gminie obecnie nie funkcjonują elektrownie wodne. Ze względu na brak rzek i cieków o optymalnych i stałych przepływach pozyskanie energii z wody jest niemożliwe.

## 5.2 Energia wiatru

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

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej opracował mapę zasobów wietrznych na obszarze Polski w podziale na pięć stref o określonych warunkach anemologicznych. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej przeprowadził mezoskalową rejonizację obszaru kraju pod względem zasobów energii wiatru.

Rysunek 4. Mapa zasobów wietrznych IMGW



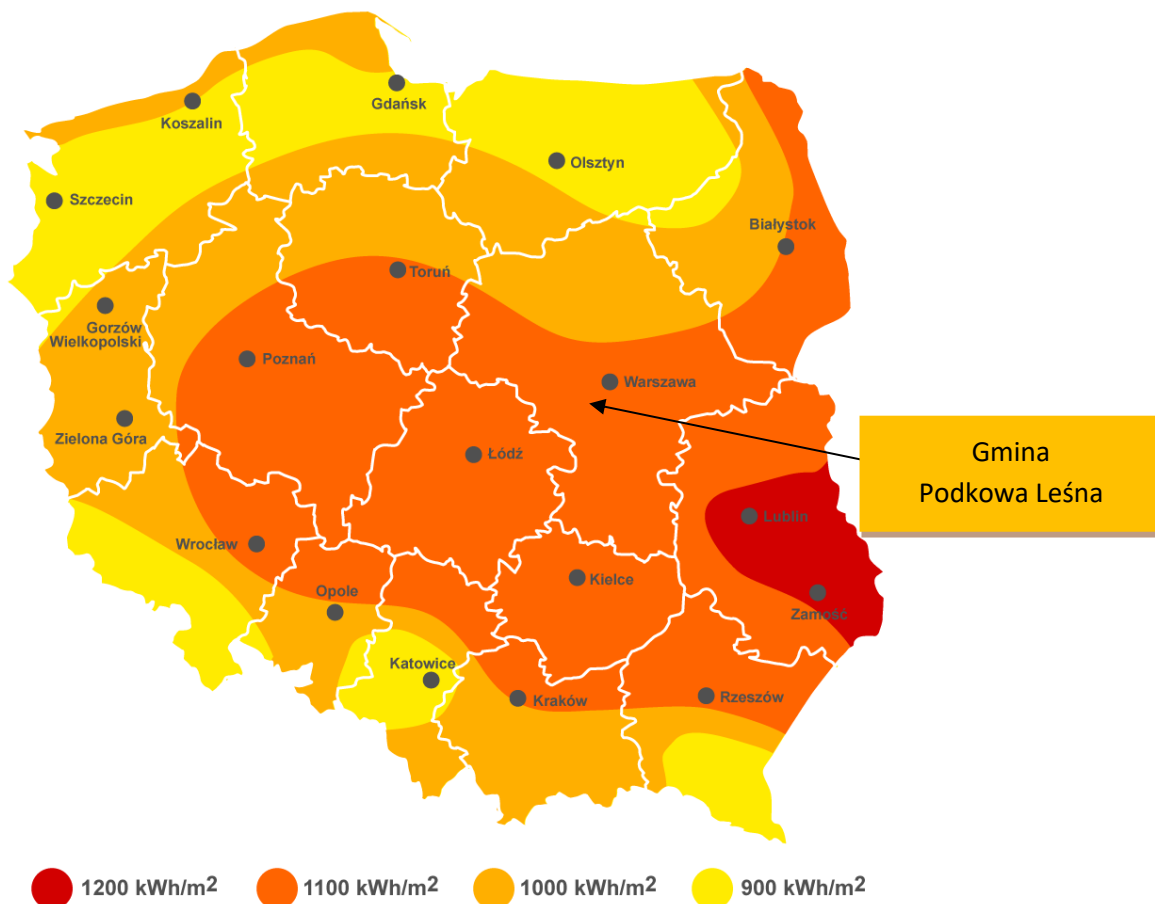
Źródło: [www.imgw.pl](http://www.imgw.pl)

Według podziału kraju na strefy o określonych warunkach anemologicznych, gmina Podkowa Leśna leży w strefie korzystnej dla lokalizacji siłowni wiatrowych. Na chwile obecną z danych udostępnionych przez gminę wynika, że brak jest istniejących instalacji energetyki wiatrowej oraz brak planów powstania takich instalacji. Uwzględniając jednak lokalne uwarunkowania gminy napotykamy na szereg poważnych utrudnień wykluczających realne możliwości rozwoju energetyki wiatrowej, jakimi są m.in. obecność rezerwatów oraz występowanie innych form ochrony przyrody ożywionej i nieożywionej lub duży współczynnik lesistości.

### 5.3 Energia słoneczna

Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno–zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Z tego względu w polskich warunkach uzasadnione jest wspomaganie energią słoneczną jedynie produkcji ciepłej wody użytkowej. Energię słoneczną warto pozyskiwać tylko w sezonie ciepłym, a więc od kwietnia do października. Zaletą wykorzystania energii słonecznej jest brak jej negatywnego oddziaływania na środowisko. Trudność wykorzystania tego źródła energii wynika z dobowej i sezonowej zmienności promieniowania słonecznego.

Rysunek 5. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.



Źródło: <http://solarisline.pl/>

Dla oszacowania lokalnych zasobów energii słonecznej niezbędne są pomiary nasłonecznienia powierzchni ziemi.

Współcześnie energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest do:

- wytwarzania ciepłej wody użytkowej (w kolektorach słonecznych),
- ogrzewania budynków systemem biernym (bez wymuszania obiegu nagranego powietrza, wody lub innego nośnika),
- ogrzewania budynków systemem czynnym (z wymuszaniem obiegu nagranego nośnika),
- uzyskiwania energii elektrycznej bezpośrednio z ogniw fotoelektrycznych.

Gmina Podkowa Leśna położona jest na obszarze, gdzie średnioroczna suma promieniowania słonecznego wynosi ok. 1100 kWh/m<sup>2</sup>. Powyższe warunki sprawiają, że obszar gminy dysponuje dobrymi warunkami dla rozwoju energetyki słonecznej.

## Potencjał teoretyczny energii słonecznej w mieście

### Energia cieplna

Założenia do oszacowania możliwej do pozyskania energii słonecznej:

- ilość budynków z potencjalną możliwością zainstalowania kolektorów (zredukowana o czynnik ukształtowania terenu: zacienienie dachów, warunki techniczne – dach, położenie względem stron świata) – 384,
- sprawność całkowita (po uwzględnieniu wszystkich składowych sprawności, ułożenia względem słońca oraz nastłonecznia) – 50 %,
- rzeczywista ilość energii możliwa do pozyskania z m<sup>2</sup> powierzchni kolektora – 550 kWh/m<sup>2</sup>,
- ilość zamontowanych paneli na gospodarstwie – 2 szt.,
- powierzchnia czynna powierzchni absorbującej - 1,8 m<sup>2</sup>.

Korzystając z powyższych założeń, otrzymujemy roczną realną wartość energii słonecznej (energia cieplna) możliwej do pozyskania **2 737 GJ/rok**.

Z uwagi na koszt instalacji tego rodzaju, warto rozważyć możliwość ich współfinansowania. Całkowite koszty jednostkowe zainstalowania systemów słonecznych do podgrzewania c.w.u. (cieplej wody użytkowej) wynoszą od 1 500 zł do 3 000 zł/m<sup>2</sup> powierzchni czynnej instalacji w zależności od wielkości powierzchni kolektorów słonecznych. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej przeprowadził badania, w których porównano czas zwrotu inwestycji w kolektory w przypadkach, gdy budynki, na których je zamontowano, były wcześniej ogrzewane za pomocą prądu, oleju opałowego, gazu i węgla. Jak pokazały wyniki, inwestycja w solary zwróci się najszybciej, gdy zastąpią one ogrzewanie elektryczne. W przypadku 3-osobowego gospodarstwa domowego będzie to 10 lat, a po uwzględnieniu dotacji 45% można brać pod uwagę okres o 4 lata krótszy. Gdy natomiast zastąpimy kolektorami ogrzewanie olejem opałowym, czas zwrotu takiej inwestycji wydłuży się do 18 lat, a w przypadku skorzystania z dotacji do lat 10. Najdłuższy czas zwrotu wystąpi w przypadku, gdy kolektory zastąpią ogrzewanie gazem i węglem – odpowiednio 26 i 36 lat, natomiast po otrzymaniu 45% dofinansowania będzie to 13 lat w przypadku rezygnacji z ogrzewania gazowego i 20 lat gdy energią słoneczną zastąpimy ogrzewanie węglowe.

Tabela 4. Okres zwrotu inwestycji w kolektor słoneczny (z uwzględnieniem lat i miesięcy).

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

Źródło: NFOŚiGW

### Energia elektryczna

Zakładając tak jak wyżej oraz dodatkowo, że zamontowanie zostanie 20 m<sup>2</sup> paneli fotowoltaicznych na gospodarstwie oraz przyjmując całkowitą sprawność ogniw 20 % oraz ilość gospodarstw z potencjalną możliwością zainstalowania fotowoltaiki – 153, teoretycznie można uzyskać **1 144 MW/rok** energii

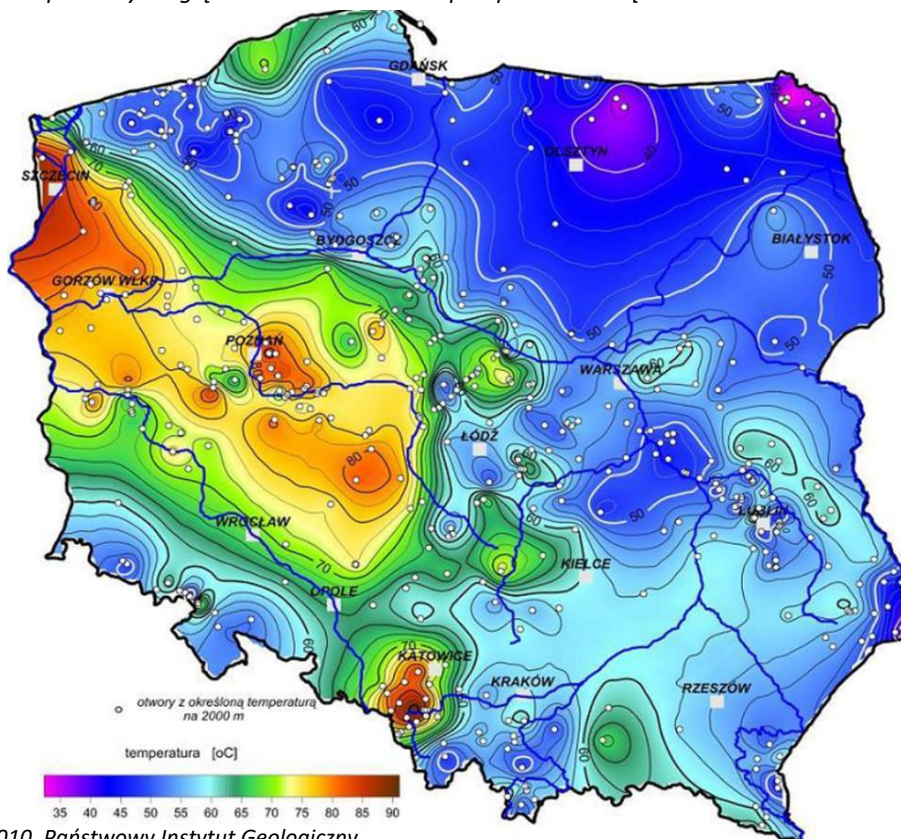
elektrycznej. Powyższe dane są wartościami czysto teoretycznymi. W rzeczywistości dochodzą jeszcze możliwości techniczne zainstalowania instalacji zależne głównie od kształtu i konstrukcji dachu, które mogą zmienić wartości. Bardzo istotny jest również aspekt finansowy.

W chwili obecnej, oprócz kilku pojedynczych należących do prywatnych właścicieli instalacji energetyki słonecznej, brak jest jakichkolwiek innych oraz nie ma planów uwzględniających wykorzystanie energetyki słonecznej.

## 5.4 Energia geotermalna

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

Rysunek 6. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu.



Źródło: Szewczyk 2010, Państwowy Instytut Geologiczny

Teren Podkowa Leśnej składa się głównie z gleb piaszczystych o dobrej przepuszczalności, gdzie poziom wód powierzchniowych nie zalega głęboko, a wydajność tego poziomu wodonośnego jest dobra. Są to warunki jakie predysponują do stosowania głębokich sond ciepła, a w niewielkiej skali możliwe jest wykorzystanie powierzchniowych wymienników ciepła. Na chwilę obecną wykorzystanie pomp ciepła i energii geotermalnej nie jest planowane przez gminę, a ponadto nie istnieją na jej terenie takie instalacje.

W „Programie Ochrony Środowiska Gminy Miasta Podkowy Leśnej” opracowanym w 2004 roku przez „AQUAGEO” możliwości zasobów wód wgłębnych zostały uznane jako potencjalne do wykorzystania źródła energii geotermalnej.

Zaleca się promowanie wykorzystania energii geotermalnej tzw. płytkiej, wykorzystującej pompy ciepła dla obszarów zabudowy jednorodzinnej i małych domów mieszkalnych, gdzie występują możliwości terenowe dla lokalizacji ww. urządzeń.

**Pompa ciepła** jest urządzeniem, umożliwiającym wykorzystanie niskotemperaturowych źródeł energii. Ciepło produkowane przez pompy może być w dużej części pobierane z ogólnie dostępnego środowiska cechującego się niewyczerpalnymi zasobami energii (np. grunt, ciekłe wodne, powietrze atmosferyczne), nie powodując przy tym jego degradacji. Ponadto pompy zapewniają wysoki komfort użytkowania, nie wymagają codziennej obsługi, cechują się cichą pracą i nie zanieczyszczają środowiska w miejscu użytkowania. Wadę pomp stanowią duże koszty inwestycyjne oraz niebezpieczeństwo skażenia środowiska naturalnego freonami - w przypadku pomp sprężarkowych – lub czynnikami stosowanymi w pompach absorpcyjnych ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  itp.).

Przed podjęciem decyzji o zainstalowaniu pompy ciepła należy przeprowadzić staranną analizę ekonomiczną uwzględniającą konkretne warunki użytkowania układu, w którym znajduje ona zastosowanie. Szczególnie sprzyjające warunki do zastosowania pomp ciepła mają miejsce, gdy:

- poprzez zastosowanie pompy ciepła możliwe jest zawrócenie i ponowne wykorzystanie strumienia energii przepływającego przez urządzenie (np. w klimatyzatorach),
- istnieje zapotrzebowanie zarówno na ciepło, jak i na zimno,
- energia cieplna przekazywana jest na znaczną odległość i zastosowanie pompy ciepła w miejscu poboru energii zmniejsza koszty inwestycyjne.

Podziału pomp ciepła można dokonać na różne sposoby, na przykład pod względem zastosowania, wydajności cieplnej (wielkości), czy rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła. Najszersze zastosowanie znalazły pompy ciepła jako urządzenia grzewcze lub klimatyzacyjne domów jednorodzinnych i niewielkich pomieszczeń. Pracują one z reguły w układzie rewersyjnym, tzn. w sezonie grzewczym pełnią rolę pompy ciepła, a w sezonie letnim, pracując w cyklu odwrotnym, pełnią rolę klimatyzatorów. Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że ogrzewanie pojedynczych budynków jest jednak mniej wydajne niż na przykład ogrzewanie budynków wielorodzinnych, czy osiedli domków jednorodzinnych. Przykładowo, pompa ciepła typu powietrze-powietrze jest w stanie w ciągu roku zaspokoić wymagania odbiorcy na ciepłą wodę użytkową i ciepło do ogrzewania pomieszczeń w przypadku: domów jednorodzinnych wolnostojących - w 50%, zespołu budynków jednorodzinnych - w 60-70%, budynków wielorodzinnych - w 70-80%.

### **Potencjał energii pochodzącej z pomp ciepła w mieście**

Założenia:

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

Ilość gospodarstw z możliwością zainstalowania pompy ciepła (w przypadku pompy ciepła gospodarstwo powinno spełnić odpowiednie warunki do montażu pomp – odpowiednie warunki geologiczne, wielkość działki, położenie domu na działce, energochłonność budynku – im mniejsza tym lepsza stopa zwrotu inwestycji) – 153,6,

Przy powyższych założeniach możliwości pozyskania energii z pomp ciepła to: **12 115,44 GJ/rok**.



Gmina Podkowa Leśna w 2018 roku otrzymała **Certyfikat Pilotażowego Klastra Energii** Ministerstwa Energii za pionierskie przedsięwzięcia w sektorze energetyki rozproszonej za wspólny projekt Podkowy i Mszczonowa pod nazwą „Zeroemisyjne Gminy Mazowska”. Zgodnie z zapowiedzią resortu energii, podmioty posiadające certyfikaty pilotażowych klastrów uzyskują możliwość udziału w dedykowanych klastrom konkursach na unijne dofinansowanie z Programu Operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko”.

Strategia klastra zawiera w sobie wytwarzanie energii cieplnej poprzez wykorzystanie źródeł geotermalnych; maksymalne wykorzystanie systemów wytwarzania energii odnawialnej, np. kolektorów słonecznych. Ma to w założeniu wpłynąć na ograniczenie cen energii elektrycznej zarówno dla Podkowy, jak i Mszczonowa. W ramach klastra efektywnie zagospodarowane zostaną odpady przy użyciu technologii biogazowych. Kolejny element to jeszcze większe ograniczenie niskiej emisji i poprawa efektywności gospodarowania energią, wreszcie rozwój elektromobilności i transportu niskoemisyjnego oraz przekazywanie wiedzy o energii i szerzenie ekoświadomości do społeczności lokalnej.

## 5.5 Energia biomasy

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii, biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, oraz ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 7 rozporządzenia Komisji (WE) nr 1272/2009 z dnia 11 grudnia 2009 r. ustanawiającego wspólne szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 1234/2007 w odniesieniu do zakupu i sprzedaży produktów rolnych w ramach interwencji publicznej (Dz. Urz. UE L 349z 29.12.2009, str. 1, z późn. zm.) i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów.

Podkowa Leśna jest „gminą leśną” o wskaźniku lesistości sięgającym około 75,1%. Grunty leśne o łącznej powierzchni 777 ha należą w większości, czyli w około 77% do Skarbu Państwa, pozostałe grunty (144 ha) należą do prywatnych właścicieli. W składzie gatunkowym lasów przeważają skupiska dębu, grabu, lip oraz sosen (GUS BDL, 2019).

Zgodnie z artykułem prof. dr hab. inż. Anny Grzybek, zamieszczonym w magazynie „Czysta Energia” (Numer 6/2004), przyjęto, iż z jednego drzewa w wieku rębnym można uzyskać 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze można uzyskać 111 t/ha drewna. Przyjęto, że możliwe jest wykorzystanie 1% powierzchni lasów rocznie. Potencjał biomasy z terenów leśnych oszacowano zatem na 85 t/rok.

Niewielki obszar użytków rolnych (57 ha) w tym terenów przeznaczonych pod sady (8 ha) ogranicza możliwości pozyskania biomasy. Najistotniejszym ograniczeniem w tej kwestii jest niewątpliwie występowanie form ochrony przyrody nieożywionej i ożywionej na terenie Podkowy Leśnej, co praktycznie sprowadza się do pozyskiwania biomasy głównie z nielicznych upraw i zabiegów pielęgnacyjnych roślinności.

W Polsce możliwe jest uprawianie poniżej wymienionych gatunków roślin energetycznych: wierzba z rodzaju *Salix Viminalis*, ślazier pensylwański, róża wielokwiatowa, słonecznik bulwiasty (topinambur), topole, robinia akacjowa, trawy energetyczne z rodzaju *Miscanthus*.

Wykorzystanie biomasy pozyskanej na terenie gminy na szerszą skalę do celów energetycznych jest mało prawdopodobne ze względu na jej niewielką ilość i brak optymalnej lokalizacji dla inwestycji do jej przetwarzania (mała powierzchnia rozpatrywanego obszaru oraz obostrzenia środowiskowe).

Biomasa z terenów miasta może być przygotowywana z przeznaczeniem do spalania w źródle ciepła opalonym biomasą, źródło ciepła takie jednak nie występuje na terenie miasta. Powodami nielicznych plantacji roślin energetycznych są poniższe uwarunkowania, mogą wpływać na zniechęcenie do inwestowania w uprawy energetyczne roślin (skąd zapewne ich niewielka ilość): założenie plantacji wiąże się z poniesieniem znacznych nakładów finansowych, w szczególności na zakup kwalifikowanych sadzonek (np. pierwszy pełny zbiór biomasy wierzby zalecany jest po 4 latach, zaś następne co 3 lata), konieczność chemicznej ochrony plantacji, konieczność wykorzystywania specjalistycznych maszyn i urządzeń lub dużych nakładów, poniesienie wysokich nakładów finansowych ze względu na robociznę przy zbiorze, konieczność suszenia biomasy, której wilgotność po zbiorze kształtuje się na poziomie ok. 50%, znaczne koszty transportu, na co wpływa m.in. stosunkowo niewielka gęstość usypowa.

Gmina Podkowa Leśna ze względu na wynikające możliwe szkodliwości dla unikatowego krajobrazu i środowiska naturalnego, powinna odchodzić od tego typu energetyki. Ograniczenia w wykorzystywaniu biomasy wynikają także z obostrzeń związanymi z prawem ochrony środowiska i ze zwiększonej kontroli wycinki lasów.

### **Substancje przetworzone – biogaz**

Biogaz to paliwo wytwarzane przez mikroorganizmy w warunkach beztlenowych z materii organicznej. Gaz ten, to mieszanina przede wszystkim dwutlenku węgla i metanu. Biogaz może powstawać samoistnie w procesach rozkładu substancji organicznych lub produkuje się go celowo. Jest doskonałym paliwem odnawialnym i może być wykorzystywany na bardzo wiele sposobów, podobnie jak gaz ziemny. Najczęściej jednak biogaz spala się na miejscu, w biogazowni, produkując w ten sposób energię elektryczną i ciepłą (mogą z niej korzystać okoliczne budynki, można nią ogrzewać domy i mieszkania).

Na terenie Podkowy Leśnej nie ma żadnych realnych możliwości na pozyskanie biogazu do celów energetycznych.

### **Biogazownia w oczyszczalni ścieków**

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

Biomasa z obszaru Podkowy Leśnej w postaci materii organicznej zawartej w ściekach i odpadach komunalnych dostarczana jest do Grodziska Mazowieckiego i tam ulega częściowemu przetworzeniu na biogaz.

Ścieki bytowo-gospodarcze z terenu gminy kierowane są do Grupowej Oczyszczalni Ścieków Komunalnych w

Grodzisku Mazowieckim zlokalizowanej we wsi Chrzanów Duży przy ulicy Chrzanowskiej, nad rzeką Rokitnicą (odbiornik ścieków oczyszczonych). Oczyszczalnia odbiera ścieki także od gmin Grodzisk Mazowiecki, Milanówek oraz Brwinów. Według danych na 2005 rok sumaryczna ilość ścieków poddawanych oczyszczeniu wynosiła 8870 m<sup>3</sup>/dobę.

Oczyszczanie odbywa się metodą mechaniczno-biologiczną. Unieszkodliwianie osadu czynnego zatrzymanego w osadnikach przebiega na drodze fermentacji mezofilowej w Wydzielonej Komorze Fermentacyjnej, a następnie w otwartym basenie fermentacyjnym. Uzyskany w tym procesie biogaz (zawiera około 67% metanu) poddany oczyszczaniu, udostępniany jest na potrzeby własne oraz lokalnej kotłowni w celu uzyskania energii cieplnej. Przewidywania dotyczące odbieranego gazu kształtują się na poziomie 2 600 m<sup>3</sup>/dobę przy kaloryczności sięgającej 23 Mj/m<sup>3</sup>. Nadmiar gazu w okresie letnim spalany jest w pochodni. W całym procesie pozyskiwania biogazu warto byłoby zadbać o jego bardziej racjonalne wykorzystanie energetyczne (np. zastosować kogenerację) i usprawnić jego pozyskanie np. poprzez zastosowanie optymalnego czasu przetrzymania osadu w komorach i zadbanie o szczelność instalacji. Odpady komunalne z Podkowy Leśnej trafiają do kilku odbiorców ale głównym jest Kompostownia Odpadów Komunalnych zlokalizowana na tym samym terenie co oczyszczalnia ścieków. Bilans masowy odpadów dla kompostowni w roku 2005 wynosił 12296 Mg z czego 2874 Mg to bioodpady i inne. Obróbka zmieszanego strumienia odpadów oparta jest na technologii DANO, która wykorzystuje wstępną przeróbkę odpadów w zamkniętej komorze poziomego biostabilizatora. Do biostabilizatora trafiają odpady wstępnie przebrane zawierające w swym składzie większościowy udział frakcji organicznej i mineralnej. W urządzeniu przebiegają procesy biochemicznego rozkładu masy, rozdrabniania, uśredniania oraz higienizacji odpadów. Wydzielające się gazy (głównie dwutlenek węgla) odsysane są z instalacji. Powstała masa kompostowa opuszczająca biostabilizator trafia na sita gdzie ulega oddzieleniu od frakcji balastowej. Następnym etapem jest dojrzewanie (2-3 miesiące) masy kompostowej na specjalnie wydzielonym placu. Jest ona okresowo przetrucana i mieszana z osadami z oczyszczalni. Proces przetwarzania odpadów organicznych nie jest związany z pozyskiwaniem biogazu zatem w przyszłości obiecujące wydaje się wykorzystanie metod fermentacyjnych. Szczególnie istotna mogłaby się okazać współpraca z oczyszczalnią ścieków w celu wykorzystania jej instalacji do pozyskiwania biogazu. Rozdrobnione odpady organiczne zmieszane z osadami z oczyszczalni poddawane byłby fermentacji na mokro.

### **Wnioski**

Spożytkowanie potencjału odnawialnych źródeł energii na terenie Gminy Podkowa Leśna jest niewielkie i sprowadza się w większości do instalacji indywidualnych.

W najbliższych latach nie przewiduje się szerszego wykorzystania dla celów energetycznych energii odnawialnej w oparciu o energię wodną, energię wiatrową.

Rozwój energii odnawialnej w rozumieniu lokalnym przewiduje się dla:

- energii słonecznej,
- pomp ciepła.
- szeroko rozumianej energetyki prosumenckiej, bazującej na OZE.

Działania zmierzające do zwiększenia wykorzystania instalacji wykorzystujących promieniowanie słoneczne powinny być kontynuowane m.in. przez dalszą promocję takiego rozwiązania wśród mieszkańców miasta, a także wśród lokalnych przedsiębiorców. Docelowo moc zainstalowana w kolektorach słonecznych może zwiększyć się do kilku megawatów w perspektywie następnych lat. Wskazana jest okresowa aktualizacja wiedzy o zmianach w ustawodawstwie prawnym w obszarze energetyki odnawialnej oraz gospodarki odpadami.

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

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

Na terenie Gminy Podkowa Leśna nie występują złoża ani zasoby paliw kopalnych.

Gmina posiada potencjał w zakresie wykorzystania energii odnawialnej, w tym słonecznej (kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne) oraz niskotemperaturowych źródeł energii (pompy ciepła).

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

Kogeneracja - równoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym - zapewnia wzrost sprawności energetycznej i prowadzi do znacznie mniejszego zużycia paliwa niż w procesach rozdzielonych. Kogeneracja przyczynia się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń oraz zmniejszenia zużycia paliw kopalnych. Zasadność stosowania systemów kogeneracyjnych wynika z faktu różnic w cenie gazu ziemnego i energii elektrycznej. Każda kWh energii elektrycznej wyprodukowana z gazu ziemnego jest tańsza od energii zakupionej w zakładzie energetycznym. Ponieważ produktem ubocznym przy produkcji energii elektrycznej z gazu jest ciepło, konieczne jest także zapotrzebowanie na nie, aby nie było ono traktowane jako odpadowe, ale użyteczne. Przykładowe zastosowania:

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

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

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

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

Na terenie gminy nie zidentyfikowano instalacji kogeneracyjnych.

### **6.3 Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych**

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

W gminie nie stwierdzono występowania wykorzystania energii odpadowej.

## 7 Bilans energetyczny – rok bazowy 2020

W niniejszym rozdziale przedstawiono zużycie energii na potrzeby cieplne w ujęciu globalnym - wszystkie sektory związane z budownictwem w gminie. Obliczeń dokonano w stopniu jak najbardziej rzetelnym, wynikającym z dokładnej analizy ogólnodostępnych oraz pozyskanych na dzień tworzenia dokumentu danych. Przeanalizowano aktualne dokumenty gminne, dane GUS w roku bazowym – zużycie gazu na ogrzewanie (energia cieplna) w gospodarstwach domowych, dane otrzymane od dystrybutorów nośników energii w gminie (gaz, energia elektryczna), a także dane z ankietyzacji sektora budynków gminnych oraz pozostałych sektorów (o ile w ich przypadku pozyskanie takich danych miało miejsce lub było możliwe). Dokładna metodologia obliczeń została opisana w poniższych rozdziałach.

### 7.1 Założenia ogólne

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

1. Sektor budownictwa mieszkaniowego
2. Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej,
3. Sektor działalności gospodarczej.

Zużycie energii cieplnej dla sektorów uwzględnia potrzeby energetyczne na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej oraz zużycie energii elektrycznej. Do obliczeń emisji zanieczyszczeń gmina zostanie podzielona na identyczne sektory.

Bilans energetyczny opracowano w oparciu o dane uzyskane z Urzędu Miejskiego, jednostek organizacyjnych gminy dane od przedsiębiorstw odpowiedzialne za dystrybucję gazu, energii elektrycznej oraz ciepła oraz innych instytucji, jeżeli wystąpiła taka potrzeba pod kątem opracowania niniejszego dokumentu.

Do obliczeń zapotrzebowania i zużycia energii zostały wykorzystane wskaźniki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

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

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

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

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

**Energia użytkowa:**

- a) w przypadku ogrzewania budynku - energia przenoszona z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
- b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
- c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energia przenoszona z budynku do jego otoczenia ze ściekami. Pojęcie istotne z punktu widzenia projektanta (architekta, konstruktora), charakteryzujące między innymi jakoś ochrony cieplnej pomieszczeń, czyli izolacyjność termiczną oraz szczelność całej obudowy zewnętrznej.

Wynikowa ilość energii jest energią końcową wykorzystywaną na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej. Podstawowym wskaźnikiem wykorzystanym do obliczeń jest  $E_k = H+W$  - cząstkowa maksymalna wartość zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (tzw. współczynnik energochłonności). Jedną z metod obliczeniowych wykorzystanych do obliczeń jest metoda „wskaźnikowa”. Według zmieniających się na przestrzeni lat norm budowlanych, poszczególne typy budownictwa podyktowane okresem jego powstania charakteryzuje się innym, orientacyjnym wskaźnikiem energochłonności.

Wskaźniki wykorzystane do obliczeń zostały dobrane według obowiązujących w poszczególnych okresach normach i przepisach prawnych oraz na podstawie obowiązującego obecnie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

**Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię**

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

Tabela 5. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).

Budynki budowane w okresie	Obowiązująca norma	Orientacyjne sezonowe zużycie energii na ogrzewanie kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Do 1966	Brak uregulowań	270-350
1967-1985	BN-64/B-03404 BN-74/B-03404	240-280
1986-1992	PN-82/B-02020	160-200
1993 - 1996	PN-91/B-02020	120-160
Po 1998	Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.	90-120*

Źródło: Obowiązujące normy prawne lub przepisy \*wartość 90-120 kWh/(m<sup>2</sup>rok) odpowiada podanemu w rozporządzeniu wskaźnikowi  $E_0$  - sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku odniesionego do jego kubatury.

Tabela 6. Obowiązujące wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) kWh/(m<sup>2</sup>rok).

Rodzaj budynku	Od 1 stycznia 2014	Od 1 stycznia 2017	Od 30 grudnia 2020
Budynek mieszkaniowy:			
a) jednorodzinny	120	95	70
b) wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynek użyteczności publicznej:			
c) opieki zdrowotnej	390	290	190
d) pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

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

Tabela 7. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie.

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
Sektor mieszkalnictwa	201 924
Sektor budownictwa związanego z działalnością gospodarczą	20 123
Sektor budownictwa komunalnego (jednostki gminne)	7 816
<b>Razem:</b>	<b>229 862</b>

Źródło: GUS, UG Podkowa Leśna.

## 7.2 Sektor budownictwa mieszkaniowego

### Zużycie energii cieplnej na podstawie ankiet

Gmina Podkowa Leśna jest gminą o charakterze miejskim. Zabudowę mieszkaniową stanowią rozproszone, o mniejszym lub większym zagęszczeniu budynki jednorodzinne, rzadko bliźniaki lub szeregowce. Na potrzeby obliczeń wykorzystano informacje zawarte w gminnym Planie Gospodarki Niskoemisyjnej na lata 2015-2020. Są to dane z ankietyzacji gospodarstw domowych. Na podstawie ankiet (ilości zużytego paliwa grzewczego) dokonano obliczeń zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej dla poszczególnych nośników energii. Wyniki z próby ankietyzacyjnej odniesiono do całkowitej liczby domów w gminie i ich łącznej powierzchni w roku bazowym, następnie stworzono strukturę zużycia poszczególnych paliw na potrzeby grzewcze oraz obliczono ilość energii cieplnej.

Dla sektora budownictwa mieszkaniowego zużycie energii cieplnej (na podstawie ankiet i ww. metodyki) wyniosło w bazowym roku ok. **201 924 GJ/rok**.

Do dalszych obliczeń wykorzystano powyższą ilość energii.



**Zużycie energii cieplnej – metoda wskaźnikowa (sprawdzająca)**

Dla sprawdzenia wiarygodności wyników obliczeń na podstawie ankiet dokonano obliczeń metodą wskaźnikową. Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego. Zawiera oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji. W zależności od stopnia kompleksowości przeprowadzonych zabiegów termomodernizacyjnych wyznaczono współczynniki energochłonności po termomodernizacji. Następnie wyznaczono uśredniony wskaźnik energochłonności dla sektora budownictwa mieszkaniowego.

Tabela 8. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w roku bazowym

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji z danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie (przyjęty do obliczeń)
Do 1966	21,0%	45%	98	198	<b>157,02</b>
1967-1985	27,9%	40%	104	198	
1986-1992	9,3%	30%	90	153	
1993-1996	5,44%	20%	70	126	
1997-2012	33,84%	-	55	110	
2013-2020	2,55%	-	0	80	

Źródło: opracowanie własne, na podstawie m.in. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej, oraz wskaźników sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji oraz danych GUS

Energia użytkowa:

$$157,02 \quad [\text{kWh}/\text{m}^2 \text{ rok}]^* \quad 222 \ 156 \quad \text{m}^2 = \quad 34 \ 585 \ 550 \quad \text{kWh}/\text{rok} = \quad \mathbf{124 \ 508} \quad \mathbf{\text{GJ}/\text{rok}}$$

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

Do ww. obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Do tych obliczeń skorzystano z metodologii określonej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Skorzystano także z tabeli „Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych” wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Ilość energii obliczono ze wzoru:

$$Q=V \cdot F \cdot C_w \cdot \rho_w \cdot (t_c - t_z) \cdot k \cdot t_{uz} / (1000 \cdot 3600) \quad [\text{kWh}/\text{rok}]$$

Gdzie:

- V - Jednostkowe zużycie wody: 1,4 dm<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup>\*doba;
- K - Współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9;

- F - powierzchnia obliczeniowa dla c.w.u. w danym sektorze (j.w.);
- $t_c$  - Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- $t_z$  - Temperatura wody zimnej: 10°C;
- $t_{uz}$  – czas użytkowania systemów c.w.u. (365);
- $C_w$  – ciepło właściwego wody: 4,19 KJ/kgK;
- $\rho_w$  – gęstość wody: 1000 kg/m<sup>3</sup>.

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie **19 264 GJ/rok**.

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

Po uwzględnieniu łącznych strat oszacowano całkowitą sprawność na 55-80% w zależności od wieku budynków niemodernizowanych oraz 75-85% dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej założono uśrednione sprawności ok 80%.

Biorąc pod uwagę powyższe ilości energii końcowej (po uwzględnieniu strat) potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie wg tej metody dla sektora budownictwa mieszkaniowego dla gminy ok.: **203 662 GJ/rok**.

Wskaźnikowe zużycie jest o ok. 0,8% większe niż rzeczywiste (wg ankiet) obliczone powyżej. Wielkość ta jest do zaakceptowania. Różnica wynika z tego, że metoda wskaźnikowa opiera się na obliczeniach wg norm, czyli założonej, stałej temperaturze we wszystkich zamieszkałych pomieszczeniach oraz normatywnych wskaźnikach energochłonności (uwzględniają one zewnętrzną temperaturę obliczeniową - 20°C). W rzeczywistości ludzie mieszkający w domach, posiadających indywidualne kotłownie, najczęściej oszczędzają poprzez niedogrzewanie wszystkich pomieszczeń użytkowych lub obniżanie temperatury. Do różnicy przyczyniają się również temperatury zewnętrzne podczas sezonu grzewczego – ostatnimi laty, zimy były stosunkowo ciepłe.

### 7.3 Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej

#### ***Bilans energetyczny - metoda na podstawie ankiet***

Dla tego sektora na potrzeby stworzenia „bilansu energetycznego” oraz emisji zanieczyszczeń opracowane zostały szczegółoweankiety dotyczące przeprowadzonych oraz planowanych zabiegów termomodernizacyjnych, zużycia ilości ciepła oraz nośników energii oraz innych danych niezbędnych do obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz ilości emisji zanieczyszczeń. Przeprowadzona na potrzeby projektu ankietyzacja wykazała dla sektora budownictwa komunalnego rzeczywiste zużycie energii końcowej w roku bazowym ok. **7816 GJ/rok**.

Do dalszych obliczeń wykorzystano powyższą ilość energii.

**Bilans energetyczny - metoda „wskaźnikowa”**

Dla sprawdzenia wiarygodności wyników obliczeń na podstawie ankietyzacji dokonano obliczeń metodą wskaźnikową. Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone, w tych budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji.

Tabela 9. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej w gminie w roku bazowym.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji z danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie (przyjęty do obliczeń)
Do 1966	12,5%	64,7%	48%	94,5	<b>159,3</b>
1967-1985	26,6%	11,4%	18%	96	
1986-1992	45,8%	0,0%	0%	72	
1993-1996	-	11,4%	0%	48	
1997-2012	13,2%	1,5%	100%	36	
2013-2020	1,8%	11,0%	100%	0	

Źródło: opracowanie własne, na podstawie m.in. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej, oraz wskaźników sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji) oraz danych GUS

Energia użytkowa:

$$159,30 \quad [\text{kWh}/\text{m}^2 \text{ rok}]^* \quad 9653 \quad \text{m}^2 = \quad 1\,524\,485 \quad \text{kWh}/\text{rok} = \quad \mathbf{5\,488} \quad \mathbf{\text{GJ}/\text{rok}}$$

Ilość energii obliczono analogicznie jak we wcześniejszym podrozdziale ze wzoru:

$$Q=V*F*C_w*\rho_w *(t_c-t_z) *k*t_{uz}/ (1000*3600) [\text{kWh}/\text{rok}]$$

z jedną różnicą dot. składników wzoru:

- V - Jednostkowe zużycie wody: 0,35 – 0,8 dm<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup>\*doba (szkoły, urzędy);
- t<sub>uz</sub> – czas użytkowania systemów c.w.u. (243).

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **318 GJ/rok**.

Po uwzględnieniu strat, analogicznie jak dla sektora budownictwa mieszkaniowego, ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa użyteczności publicznej ok.: **7 884 GJ/rok**.

Dla tego sektora rzeczywiste zużycie energii końcowej jest o ok. 0,85 % mniejsze niż wskaźnikowe, obliczone w niniejszym podrozdziale. Różnica ta jest do zaakceptowania. Przemawia to za zasadnością stosowania metody „wskaźnikowej” w pozostałych sektorach. Jednak należy mieć na uwadze, że rzeczywiste zużycie energii cieplnej może się nieznacznie różnić od obliczonego wskaźnikowo.

## 7.4 Sektor działalności gospodarczej

Po dokonaniu rozpoznania i analizy warunków budownictwa w gminie zdecydowano, że bilans energetyczny (zużycie energii) dla sektora działalności gospodarczej zostanie przeprowadzony na podstawie wskaźników energochłonności. Za wybraniem tej metody przemawia fakt, iż zbieranie danych od przedsiębiorców jest utrudnione ze względu na bardzo niski odsetek odpowiedzi z ich strony (z doświadczenia autorów wynika fakt, że zwrotnie odpowiada zaledwie kilka % ankietowanych). Do obliczeń energetycznych wykorzystano odpowiednio dobrane dla danego sektora wskaźniki energochłonności oraz powierzchnię użytkową sektora.

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

Tabela 10. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Gminie w roku 2020

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji z danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	43,8%	40%	94,5	198	<b>156,43</b>
1967 - 1985	12,8%	35%	84	198	
1986 - 1992	5,1%	30%	64	153	
1993 - 1996	2,9%	15%	63	126	
1997 - 2012	26,4%	10%	55	110	
2013 - 2020	9,0%	0%	0	80	

Źródło: opracowanie własne, na podstawie m.in. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej, oraz wskaźników sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji (tabele 5 i 6)

Energia użytkowa:

$$E_u = 156,43 \text{ [kWh/m}^2 \text{ rok]} * 23\,049 \text{ m}^2 = 3\,605\,607 \text{ kWh/rok} = \mathbf{12\,980 \text{ GJ/rok}}$$

gdzie: 23 049 m<sup>2</sup> – powierzchnia użytkowa w sektorze

Powyższe obliczenia uwzględniają energię cieplną użytkową niezbędną do ogrzania pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji. Do tych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. W tym celu skorzystano z metodologii określonej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Ilość energii obliczono ze wzoru:

$$Q = V * F * C_w * \rho_w * (t_c - t_z) * k * t_{uz} / (1000 * 3600) \text{ [kWh/rok]}$$

Gdzie:

- V - Jednostkowe zużycie wody:  $0,35 \text{ dm}^3 / \text{m}^2 \cdot \text{doba}$ ;
- K - Współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9;
- F - powierzchnia obliczeniowa dla c.w.u. w danym sektorze (j.w.)
- $t_c$  - Temperatura wody ciepłej:  $55^\circ\text{C}$ ;
- $t_z$  - Temperatura wody zimnej:  $10^\circ\text{C}$ ;
- $t_{uż}$  – czas użytkowania systemów c.w.u. (365);
- $C_w$  – ciepło właściwego wody:  $4,19 \text{ kJ/kgK}$ ;
- $\rho_w$  – gęstość wody:  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **857 GJ/rok**.

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

Po uwzględnieniu łącznych strat oszacowano całkowitą sprawność na 60-80% w zależności od wieku budynków niemodernizowanych oraz 75-85% dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej wody założono uśrednione sprawności ok. 80%. Łączna sprawność całkowitą oszacowano na 80%.

Ilość energii końcowej na potrzeby grzewcze w tym sektorze wyniesie: **20 296 GJ/rok**.

Tę wartość wykorzystano do obliczenia emisji.

## 7.5 Zużycie energii – wszystkie sektory w gminie Podkowa Leśna

W poniższej tabeli zestawiono całkowite, roczne zużycie energii cieplnej, końcowej w Gminie Podkowa Leśna.

Tabela 11. Całkowite zużycie energii cieplnej, końcowej – wszystkie sektory w Podkowa Leśna w roku bazowym.

Sektor związany z budownictwem w gminie	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
Mieszkalnictwo	201 924	87,78%
Budynki gminne i użyteczności publicznej	7 816	3,40%
Działalność gospodarcza	20 296	8,82%
<b>łącznie:</b>	<b>230 035</b>	<b>100,00%</b>

Źródło: Obliczenia własne

Największa ilość energii cieplnej w gminie używana jest w sektorze budynków mieszkalnych (ok. 87,8%). Kolejnym sektorem zużywającym najwięcej energii jest sektor budynków związanych z działalnością gospodarczą (ok. 8,8%).

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

### **8.1 Metodologia bazowej inwentaryzacji**

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

1. Sektor budownictwa mieszkaniowego
2. Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej.
3. Sektor działalności gospodarczej.

Przystępując do obliczeń zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł energetycznego spalania paliw w gminie, należy określić strukturę zużytych paliw oraz energii, a także oszacować ilości i rodzaje poszczególnych typów kotłów/pieców/palenisk.

Wszelkie dane dotyczące ilości energii z poszczególnych nośników dla wyznaczonych sektorów przedstawione w kolejnych podrozdziałach tego rozdziału są obliczeniami własnymi autorów dokumentu. Dane oszacowano w stopniu jak najbardziej rzetelnym i wynikają z dokładnej analizy dostępnych oraz pozyskanych na dzień tworzenia dokumentu danych. W szczególności aktualnych dokumentów gminnych związanych z gospodarką energetyczną, aktualnych danych GUS w roku bazowym – zużycie gazu na ogrzewanie (energia cieplna) w gospodarstwach domowych, danych otrzymanych dystrybutorów nośników energii w gminie (gaz, energia elektryczna, ciepło sieciowe), a także danych z ankietyzacji sektora budynków gminnych oraz pozostałych sektorów (o ile w ich przypadku pozyskanie takich danych miało miejsce lub było możliwe).

### **8.2 Emisja zanieczyszczeń wg sektorów**

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń do powietrza z procesów spalania paliw w kotłach/piecach wykorzystano wskaźniki wg normy PN EN 303-5:2012. Poniższe wskaźniki są zbliżone do „Wskaźników emisji zanieczyszczeń za spalania paliw w kotłach” Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). Autorzy zdecydowali się na wykorzystanie tych wskaźników z uwagi na ich większą dokładność, a przede wszystkim na zawarte w tabelach wskaźniki dotyczące kotłów spełniające wymagania tzw. Ekoprojektu - Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE (Dz. U. UE L 193 z 21.7.2015, str. 100, z późn. zm.) w odniesieniu do wymogów dotyczących Ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe.

Tabela 12. Wskaźniki emisji dla poszczególnych rodzajów paliw i typów kotłów

<b>Nieokreślony typ pieca, Paliwo - gaz, olej opałowy oraz ogrzewanie elektryczne i sieciowe</b>							
	<b>PM10 [g/GJ]</b>	<b>PM2,5 [g/GJ]</b>	<b>CO<sub>2</sub> [g/GJ]</b>	<b>BaP [g/GJ]</b>	<b>SO<sub>2</sub> [g/GJ]</b>	<b>NO<sub>x</sub> [g/GJ]</b>	<b>CO [g/GJ]</b>
Ogrzewanie gazowe	1,20	1,20	52000,00	0,00	0,30	51,00	26,00
Ogrzewanie olejowe	1,90	1,90	76000,00	0,00	70,00	51,00	57,00
Ogrzewanie elektryczne	0,00	0,00	230833,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Miejska sieć ciepłownicza	0,00	0,00	93740,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Indywidualny piec C.O., Paliwo - Węgiel</b>							
zas. ręczne kotły pozaklasowe	400,00	398,00	91000,00	0,23	400,00	110,00	4600,00
zas. automatycznie kotły pozaklasowe	240,00	220,00	95000,00	0,15	282,80	150,00	2000,00
zas. ręczne, kotły - klasa 3	200,00	150,00	91000,00	0,20	400,00	110,00	2466,78
zas. ręczne, kotły - klasa 4	49,50	47,03	91000,00	0,08	200,00	110,00	860,00
zas. ręczne, kotły - klasa 5	23,68	23,33	104000,00	0,05	0,00	202,00	345,35
zas. ręczne, kotły - klasa Ecodesign	23,68	23,33	104000,00	0,05	0,00	202,00	345,35
zas. automatyczne kotły - klasa 3	49,34	48,60	92000,00	0,08	282,80	340,00	1140,00
zas. automatyczne kotły - klasa 4	23,68	23,33	92000,00	0,05	200,00	340,00	670,00
zas. automatyczne kotły - klasa 5	15,79	15,55	92000,00	0,01	0,00	190,00	246,88
zas. automatyczne kotły - Ecodesign	15,79	15,55	92000,00	0,01	0,00	190,00	246,88
<b>Indywidualny piec C.O., Paliwo - Biomasa/Drewno</b>							
zas. ręczne kotły pozaklasowe	760,00	740,00	0,00	0,12	11,00	80,00	4000,00
zas. automatycznie kotły pozaklasowe	760,00	740,00	0,00	0,12	11,00	80,00	4000,00
zas. ręczne, kotły - klasa 3	108,00	102,60	0,00	0,02	10,00	80,00	2850,00
zas. ręczne, kotły - klasa 4	49,50	47,03	0,00	0,07	10,00	110,00	592,03
zas. ręczne, kotły - klasa 5	36,00	34,20	0,00	0,05	10,00	130,00	440,00
zas. ręczne, kotły - klasa Ecodesign	36,00	34,20	0,00	0,05	10,00	130,00	440,00
zas. automatyczne kotły - klasa 3	49,50	47,03	0,00	0,04	20,00	115,00	670,00
zas. automatyczne kotły - klasa 4	23,68	23,33	0,00	0,01	20,00	341,00	493,36
zas. automatyczne kotły - klasa 5	18,00	17,10	0,00	0,01	0,00	100,00	246,88
zas. automatyczne kotły - Ecodesign	18,00	17,10	0,00	0,01	0,00	100,00	246,88
<b>Piec kaflowy, Paliwo - Węgiel</b>							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
<b>Koza (na drewno, węgiel), Paliwo - Węgiel</b>							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
<b>Koza (na drewno, węgiel), Paliwo - Drewno</b>							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	950,00
<b>Kominek, Paliwo - Biomasa/Drewno</b>							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	950,00
<b>Trzon kuchenny, Paliwo - Węgiel</b>							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
<b>Trzon kuchenny, Paliwo - Drewno</b>							

Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	950,00
<b>Inne, Paliwo - Węgiel</b>							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
<b>Inne, Paliwo - Biomasa/Drewno</b>							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	5250,00

Źródło: norma PN EN 303-5:2012 (Wskaźniki emisji wyznaczone dla nowych kotłów według normy PN EN 303-5:2012 przy założeniu 10% tlenu w spalinach (zgodnie z metodyką przeliczania USEPA [www.epa.gov/ttn/emc/methods/method19.html](http://www.epa.gov/ttn/emc/methods/method19.html)))

### 8.2.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

Ilość energii końcowej w GJ/rok wyznaczona dla wszystkich sektorów w poprzednim rozdziale posłużyła do określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji.

Poniżej przedstawiono strukturę energii pochodzącej z różnych nośników niezależnie od celu, któremu ma służyć. Jest to całkowita ilość energii używanej w Gminie Podkowa Leśna.

Tabela 13. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Gminie Podkowa Leśna w roku 2020 [GJ/rok]

Nośnik energii	Ilość energii pochodząca z danego nośnika [GJ/rok]				
	Budynki mieszkalne	Budynki komunalne (gminne)	Działalność gospodarcza	Łącznie	Łącznie [%]
węgiel	47 170	4 987	4 701	56 858	24,74%
biomasa	19 267	0	1 946	21 213	9,23%
gaz	106 373	2 779	10 601	119 752	52,10%
olej opałowy	4 100	0	409	4 508	1,96%
energia elektryczna (co/c.w.u.)	24 491	50	2 441	26 982	11,74%
oże (kolektory słoneczne)	339	0	17	356	0,15%
oże (pompy ciepła)	183	0	9	193	0,08%
<b>Łącznie</b>	<b>201 924</b>	<b>7 816</b>	<b>20 123</b>	<b>229 862</b>	<b>100,00%</b>

Źródło: Opracowanie własne

W ujęciu globalnym w Gminie Podkowa Leśna najwięcej zużywanej energii pochodzi z pieców gazowych (52,1%) oraz z paliw stałych - węgla (ok. 24,7%) i biomasy (ok. 9,2%), a także z energii elektrycznej (ok. 11,7%). Wykorzystanie pozostałych nośników energii jest niewielkie. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii jest w gminie jest na niewielkim poziomie w porównaniu do innych gmin i zidentyfikowane stanowi ok. 0,25 % wykorzystania w odniesieniu do łącznej, zużywanej energii w gminie.



W sektorze mieszkaniowym najczęściej energii pochodzi ze spalania gazu. Węgiel i drewno (ok. 33 % łącznej energii) są paliwami, które podczas spalania emitują znaczne ilości pyłów w porównaniu do innych, dostępnych paliw.

Tabela 14. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Podkowa Leśna w roku 2020

Sektor	Substancja [Mg/rok]						
	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub> *	BaP**	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Budynki mieszkalne	23,57	19,75	15 343,84	0,01	16,28	13,26	225,25
Budynki komunalne (gminne)	0,17	0,17	612,80	0,00	0,77	1,50	3,74
Działalność gospodarcza	2,46	2,00	1 529,09	0,00	1,63	1,33	23,29
<b>łącznie</b>	<b>26,20</b>	<b>21,92</b>	<b>17 485,73</b>	<b>0,01</b>	<b>18,68</b>	<b>16,09</b>	<b>252,28</b>

Źródło: Obliczenia własne na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń (norma PN EN 303-5:2012).

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

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

### 9.1 Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła

#### ***Termomodernizacja***

Termomodernizacja jest to poprawienie cech technicznych budynku, w celu zmniejszenia zużycia energii dla potrzeb ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Do głównych działań termomodernizacyjnych zalicza się: ocieplenie ścian zewnętrznych, stropodachu lub stropu do poddasza, stropu nad piwnicą, uszczelnienie lub wymiana okien, drzwi zewnętrznych, modernizacja źródła ciepła, instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacyjnej.

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

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

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

Z powodu braku centralnego systemu ciepłowniczego w Gminie Podkowa Leśna, bardzo duże znaczenie ma wymiana istniejących źródeł ciepła. Proponuje się w pierwszej kolejności wymianę istniejących źródeł ciepła na kotłownię gazowe (jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączeniowe). Zaleca się również wymianę kotłów, na kotły węglowe o większej sprawności. Zaleca się również wykorzystanie instalacji odnawialnych źródeł energii, w tym kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła. Pozwoli to w znacznym stopniu ograniczyć niską emisję do atmosfery szczególnie uciążliwą w okresie zimowym.

Zgodnie z uchwałą nr 162/17 z 24 października 2017 r. Sejmik Województwa Mazowieckiego przyjął tzw. uchwałę antysmogową wprowadzającą na obszarze województwa mazowieckiego ograniczenia i zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw, tj.:

- od 11 listopada 2017 r. można montować tylko kotły spełniające normy emisyjne zgodne z wymogami ekoprojektu (wynikającymi z treści rozporządzenia Komisji UE),
- od 1 lipca 2018 r. nie wolno spalać w kotłach, piecach i kominkach:
  - mułów i flotokoncentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,

- węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z ich wykorzystaniem,
- węgla kamiennego w postaci sypkiej o uziarnieniu 0-3 mm,
- paliw zawierających biomasę o wilgotności w stanie roboczym powyżej 20% (np. mokrego drewna),
- od 1 stycznia 2023 r. nie wolno używać kotłów na węgiel lub drewno nie spełniających wymogów dla klas 3,4 lub 5 według normy PN-EN 303-5:2012,
- od 1 stycznia 2028 r. nie wolno używać kotłów na węgiel lub drewno klasy 3 lub 4 według normy PN-EN 303-5:2012,
- użytkownicy kotłów klasy 5 wg normy PN-EN 303-5:2012 będą mogli z nich korzystać do końca ich żywotności,
- posiadacze kominków będą musieli wymienić je do końca 2022 roku na takie, które spełniają wymogi ekoprojektu, lub wyposażyć je w urządzenie ograniczające emisję pyłu do wartości określonych w ekoprojekcie.

Równie ważne będzie wykorzystanie instalacji odnawialnych źródeł energii, w tym kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła. Powyższe działania w znacznym stopniu ograniczą niską emisję, szczególnie uciążliwą w okresie zimowym.

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

Racjonalizację zużycia energii w systemach grzewczych i chłodzących uzyskuje się przez regulację termostatyczną temperatury powietrza w ogrzewanych lub schładzanych pomieszczeniach.

W systemach grzewczych stosowane są głowice termostatyczne na zaworach przy grzejnikach lub wkładkach termostatycznych, wbudowanych w grzejnik. Obecnie stosuje się urządzenia regulacyjne przy ogrzewaniu pomieszczeń. O konieczności stosowania regulacji informuje prawo budowlane, które określa m.in.:

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

#### **Systemy ogrzewania niskoparametrycznego**

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

Duża powierzchnia grzewcza oznacza niską temperaturę samej powierzchni grzejącej. Przy dużej powierzchni grzejącej, jest większy udział promieniowania w przekazywaniu ciepła, niż przy ogrzewaniu tradycyjnym, a więc komfort cieplny jest odczuwalny przy niższej temperaturze powietrza. Niska temperatura powietrza oznacza również mniejsze zapotrzebowanie na strumień ciepła ogrzewanych pomieszczeń.

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

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

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

**Stosowanie odzysków ciepła**

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

**Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC**

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

**9.2 Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego**

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

- lepsze rozwiązanie układu palnikowego oraz układu powierzchni ogrzewalnych kotła pozwalające na zwiększenie nominalnej sprawności kotła, a co za tym idzie sprawności średnioeksploatacyjnej;
- lepszy dobór wielkości kotła, czyli unikanie przewymiarowania;
- stosowanie kotłów kondensacyjnych, pozwalających odzyskać ze spalin ciepło parowania pary wodnej zawartej w spalinach.

Na wzrost efektywności wykorzystania gazu wpływ mają również takie działania jak:

- oszczędne gospodarowanie paliwem gazowym w zakresie ogrzewania poprzez stosowanie nowoczesnych kotłów o dużej sprawności oraz zabiegi termomodernizacyjne, których efektem będzie zmniejszenie zużycia gazu;
- racjonalne wykorzystanie paliwa gazowego w indywidualnych gospodarstwach domowych, wyrażające się oszczędzaniem gazu w zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Racjonalizacja użytkowania gazu związana jest również z jego dystrybucją i sprowadza się do działań związanych ze zmniejszeniem strat gazu. Straty gazu w sieci dystrybucyjnej spowodowane są głównie przez nieszczelności na armaturze i sytuacje związane z awariami i remontami. Modernizacja sieci wpłynie na zmniejszenie prawdopodobieństwa awarii.

### 9.3 Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej

Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej może być realizowane na poziomie następujących podmiotów:

- zakładu energetycznego – modernizacja stacji transformatorowych i linii przesyłowych,
- zarządcy dróg, gmina - energooszczędne oświetlenie uliczne (od 25% do 50%),
- na poziomie użytkownika – wprowadzanie energooszczędnego oświetlenia pomieszczeń, modernizacja bądź wymiana energochłonnych urządzeń gospodarstwa domowego, przesuwanie poboru energii na godziny poza szczytem energetycznym (od 8% do 15% w urządzeniach gospodarstwa domowego - pralki, chłodziarki, kuchnie elektryczne, sprzęt audio-wideo itp.).

Główne kierunki racjonalizacji zużycia energii elektrycznej przez władze gminy to:

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

Klasa energetyczna to parametr określający zużycie prądu przez urządzenie zgodnie z unijnymi dyrektywami. Wskazuje on efektywność i oszczędność produktu. Klasy energetyczne podawane są w skali od A+++ do G, gdzie A+++ oznacza klasę urządzeń o najmniejszym zużyciu energii, natomiast G - klasę najmniej ekonomiczną i opłacalną dla użytkownika. Do częstego użytku domowego warto wybierać urządzenia z klas A, ponieważ im wyższa klasa energetyczna, tym oszczędniejsze działanie.



Urządzenia klasy A+++ oszczędzają nawet o 45% energii więcej od urządzeń klasy A. Przy urządzeniach z jednym + jest to różnica o wartości ok. 25%.

Przykłady:

Wartości energetyczne właściwe jednemu praniu w przybliżeniu wyglądają następująco:

klasa A = ok. 1,2 kWh,

klasa A+ = ok. 1 kWh,

klasa A++ = ok. 0,9 kWh,

klasa A+++ = ok. 0,7–0,8 kWh.

„Zwykła” lodówka zużywa ok. 250 kWh energii, a lodówka A++ o 70 kWh mniej.

Wybór urządzeń elektrycznych z wyższą klasą energetyczną spowoduje obniżenie zużycie energii elektrycznej, co przełoży się również na oszczędności finansowe.

## 9.4 Racjonalizacja zużycia energii: cieplnej, elektrycznej i gazu w mieście

Zarządzanie energią powinno stanowić istotny element polityki energetycznej gminy, podmiotów gospodarczych, czy też zarządców różnego rodzaju nieruchomości, którego prawidłowa realizacja skutkuje wymiernymi efektami w postaci ograniczenia zużycia nośników energii i w rezultacie redukcji kosztów. W obliczu tendencji wzrostowej zużycia i cen energii, koniecznym jest podjęcie przez gminę działań zmierzających do racjonalnego jej użytkowania.

Zarządzanie energią w budynkach polega głównie na:

- Ustaleniu celów zmniejszenia zużycia i kosztów energii oraz ograniczenia obciążeń dla środowiska naturalnego przy zachowaniu zadowalającego stanu usług energetycznych (komfort cieplny w pomieszczeniach, odpowiednie oświetlenie, odpowiednia ilość i temperatura c.w.u.),
- Określeniu odpowiedzialności – ustalenie kto i za co i jak odpowiada,
- Stworzenie odpowiednich warunków dla rozpoczęcia programowych działań, tak aby w dłuższym terminie zarządzanie mogło samofinansować się z efektów podejmowanych działań tj. z oszczędności kosztowych.

Zarządzanie energią w samorządzie terytorialnym jest ważnym elementem, lecz należy pamiętać, iż bardziej priorytetowym jest zarządzanie nieruchomościami (sposobem ich wykorzystania, remontami, eksploatacją), a najbardziej priorytetowym jest zarządzanie szeroko pojętymi usługami publicznymi. W celu osiągnięcia założonych celów wszystkie systemy zarządzania muszą działać sprawnie. Także nawet najlepszy system zarządzania energią bez odpowiedniego systemu zarządzania daną nieruchomością nie będzie funkcjonował prawidłowo. Bardzo ważnym aspektem synergii istniejących systemów zarządzania jest koordynacja między strukturami organizacyjnymi samorządu odpowiedzialnymi za dany system.

Główne elementy zarządzania energią w samorządzie terytorialnym<sup>1</sup>:

- Minimalizacja kosztów energii w obiektach i budynkach,
- Osiągnięcie standardów usług energetycznych, emisji zanieczyszczeń środowiska,
- Motywacja zarządzających do obniżki kosztów i zmniejszenia emisji zanieczyszczeń,
- Funkcjonalne struktury organizacyjne (odpowiedzialność),
- Podejmowanie działań wg efektywności ekonomicznej i wykonalności finansowej.

Wdrożenie sprawnie funkcjonującego systemu zarządzania energią w globalnym systemie zarządzania samorządu terytorialnego przynosi wymierne korzyści, które przedstawiają się następująco:

- Aprobata społeczna dla organów samorządowych za odpowiednie gospodarowanie środkami publicznymi i dbałość o swoje obiekty i budynki,
- Możliwość finansowania innych przedsięwzięć z zaoszczędzonych środków,
- Ograniczenie obciążenia środowiska naturalnego,
- Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego kraju z uwagi na efektywną gospodarkę paliwami i energią.

<sup>1</sup> Elementy zarządzania energią w samorządzie terytorialnym wg Fundacji na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii (FEWE)

## **10 Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej**

Efektywność energetyczna jest to stosunek uzyskanego efektu użytkowego urządzenia, obiektu lub instalacji do wielkości energii zużytej na jego uzyskanie. Efektywność energetyczna zależy od konstrukcji urządzeń i technologii zastosowanych w procesach wytwarzania, przesyłania i użytkowania energii i paliw. Istotnym dla zmniejszenia zużycia energii jest jej oszczędzanie, które polega na dostosowaniu efektu użytkowego do potrzeb. Poszczególne ustawy wymieniają elementy, które stanowią środki poprawy efektywności. Ustawa z dnia 20.05.2016 r. o efektywności energetycznej nakłada na jednostki sektora publicznego obowiązek zastosowania co najmniej jednego ze środków efektywności energetycznej (art. 6 ust. 1), przez które należy rozumieć, zgodnie z art. 6 ust. 2 następujące działania:

- realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów;
- wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE, potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekzarządzania i audytu (EMAS).

Ustawa nakłada obowiązek informowania społeczeństwa za pomocą zwyczajowych zasad informacji o przedsięwziętych środkach służących poprawie efektywności energetycznej. Ponadto istnieje możliwość starania się o uzyskanie białego certyfikatu (rodzaj świadectwa potwierdzającego zaoszczędzenie określonej ilości energii w wyniku realizacji inwestycji służących poprawie efektywności energetycznej), który można uzyskać realizując zadania służące podniesieniu efektywności energetycznej a określone w art. 19, ust. 1 ustawy:

- izolacja instalacji przemysłowych;
- przebudowa lub remont budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi;
- modernizacja lub wymiana:
  - oświetlenia,
  - urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych lub w procesach energetycznych lub telekomunikacyjnych lub informatycznych,
  - lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła w rozumieniu art. 2 pkt 6 i 7 ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów,
  - modernizacja lub wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego;
- odzyskiwanie energii, w tym odzyskiwanie energii w procesach przemysłowych;
- ograniczenie strat:
  - związanych z poborem energii biernej,

- sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub gazu ziemnego,
- na transformacji,
- w sieciach ciepłowniczych,
- związanych z systemami zasilania urządzeń telekomunikacyjnych lub informatycznych;
- stosowanie, do ogrzewania lub chłodzenia obiektów, energii wytwarzanej w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w wysokosprawnej kogeneracji w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Największy potencjał w zakresie oszczędności energii przedstawiają budynki. W planie skoncentrowano się na instrumentach mających doprowadzić do uruchomienia procesu renowacji budynków publicznych i prywatnych oraz do poprawy energooszczędności stosowanych w nich elementów składowych i używanych w nich urządzeń. Podkreśla się rolę sektora publicznego, który powinien dawać przykład, a także proponuje się przyspieszenie renowacji budynków publicznych poprzez wyznaczenie wiążących celów oraz wprowadzenie kryteriów efektywności energetycznej w dziedzinie wydatków publicznych.

W planie przewiduje się również, że przedsiębiorstwa infrastrukturalne będą miały obowiązek umożliwić swoim klientom zmniejszenie zużycia energii.

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

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

Nowelizacja ustawy wprowadza nową definicję „przedsięwzięcia niskoemisyjnego” – jest to przygotowanie i realizacja przedsięwzięcia, którego przedmiotem jest ulepszenie, w wyniku którego następuje:

- wymiana urządzeń lub systemów grzewczych na spełniające standardy niskoemisyjne, z wyłączeniem kotłów na paliwo stałe spełniających wymagania klasy 5 zgodnie z normą przenoszącą europejską normę EN 303-5:2012,
- likwidacja urządzeń lub systemów grzewczych w tych budynkach, które nie spełniają standardów niskoemisyjnych, z wyłączeniem kotłów na paliwo stałe spełniających wymagania klasy 5 zgodnie z normą przenoszącą europejską normę EN 303-5:2012, oraz przyłączenie lub modernizacja przyłączenia budynku mieszkalnego jednorodzinnego do sieci ciepłowniczej, elektroenergetycznej, wraz z zainstalowaniem w tych budynkach niezbędnych urządzeń lub systemów grzewczych
- zapewnienie budynkowi mieszkalnemu jednorodzinnemu dostępu do energii z zewnętrznej instalacji odnawialnego źródła energii w rozumieniu ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii oraz dostępu do pompy ciepła, wraz z zainstalowaniem urządzeń służących doprowadzaniu



energii elektrycznej z tej instalacji oraz zainstalowaniem w tych budynkach niezbędnych urządzeń lub systemów grzewczych

- zmniejszenie zapotrzebowania budynków mieszkalnych jednorodzinnych na energię dostarczaną na potrzeby ich ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej, jeżeli równocześnie:
  - następuje wymiana urządzeń lub systemów grzewczych w tych budynkach, które nie spełniają standardów niskoemisyjnych, na spełniające standardy niskoemisyjne albo
  - następuje wymiana urządzeń lub systemów grzewczych w tych budynkach, które nie spełniają standardów niskoemisyjnych, oraz budowa albo modernizacja przyłącza gazowego albo elektroenergetycznego do budynku mieszkalnego jednorodzinnego, albo
  - następuje likwidacja urządzeń lub systemów grzewczych w tych budynkach, które nie spełniają standardów niskoemisyjnych, oraz budowa przyłącza ciepłowniczego do budynku mieszkalnego jednorodzinnego, albo
  - istniejące urządzenia lub systemy grzewcze spełniają standardy niskoemisyjne, albo
  - budynek mieszkalny jednorodzinny jest przyłączony do sieci ciepłowniczej, albo
  - budynek mieszkalny jednorodzinny jest przyłączony, na potrzeby ogrzewania budynku, do sieci gazowej lub elektroenergetycznej, albo
  - w budynku mieszkalnym jednorodzinnym jest wykorzystywany kocioł na paliwo stałe spełniający wymagania klasy 5 zgodnie z normą przenoszącą europejską normę EN 303-5:2012

Ustawa zakłada, iż w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń i poprawy jakości powietrza oraz poprawy efektywności energetycznej budynków w gminie, gmina może realizować przedsięwzięcia niskoemisyjne na rzecz najmniej zamożnych gospodarstw domowych w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych, w tym w szczególności tych, których członkami są osoby mające prawo do korzystania ze świadczeń pieniężnych na podstawie ustawy z dnia 12 marca 2004 r. o pomocy społecznej.

Przedsięwzięcia niskoemisyjne są współfinansowane ze środków Funduszu na podstawie porozumienia zawieranego w imieniu i na rzecz ministra właściwego do spraw klimatu przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, zwany dalej „Narodowym Funduszem”. Gmina musi zobowiązać się do spełnienia pięciu warunków:

- obowiązywania na terenie Gminy uchwały w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi lub na środowisko, wprowadzająca ograniczenia lub zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw, o której mowa w art. 96 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska,
- realizacji przedsięwzięć niskoemisyjnych w nie mniej niż 1% łącznej liczby budynków mieszkalnych jednorodzinnych na obszarze gminy lub nie mniej niż 20 takich budynków oraz nie więcej niż 12% łącznej liczby takich budynków, z wyłączeniem miast, których liczba mieszkańców przekracza 100 000,
- wymiany lub likwidacji urządzeń lub systemów grzewczych lub systemów podgrzewających wodę użytkową, nie spełniających wymagań niskoemisyjnych, nie mniej niż 80% budynków mieszkalnych jednorodzinnych,

- zmniejszenia zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania budynku mieszkalnego jednorodzinnego i podgrzewania wody użytkowej, liczonego łącznie dla wszystkich przedsięwzięć niskoemisyjnych, na poziomie nie mniejszym niż 30% energii finalnej
- zabezpieczenia w swoim budżecie środków finansowych pochodzących z dochodów własnych lub ze środków krajowych i zagranicznych, których suma stanowi 30% kosztów realizacji porozumienia, a w przypadku miast, których liczba mieszkańców przekracza 100 000 – więcej niż 30% kosztów realizacji porozumienia.

Stroną porozumienia, reprezentującą gminy i wykonującą ich prawa i obowiązki wynikające z realizacji i zapewnienia utrzymania efektów przedsięwzięć niskoemisyjnych, może być związek międzygminny, powiat lub związek metropolitalny, przy czym warunki muszą być spełnione indywidualnie przez każdą gminę, na obszarze której będą realizowane przedsięwzięcia niskoemisyjne.

Przedsięwzięcia niskoemisyjne realizowane na podstawie porozumień w zasadniczej części, tj. nie więcej niż 70%, będą finansowane ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów prowadzonego przez Bank Gospodarstwa Krajowego. Gmina zobowiązana jest zabezpieczyć w swoim budżecie pozostałą część środków finansowych, tj. 30% kosztów realizacji porozumienia. Mogą to być środki pochodzące zarówno z dochodów własnych, jak i ze środków krajowych i zagranicznych.

## 10.1 Źródła finansowania

Zgodnie z art. 6 ustawy o efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje, co najmniej jeden z wymienionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami tymi są:

- realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów;
- wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE, potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekzarządzania i audytu (EMAS).

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

- Samorządy i jednostki budżetowe;
- Przedsiębiorcy oraz rolnicy;

## I. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie

### „Mój prąd”

Głównym celem programu jest zwiększenie produkcji energii z mikroźródeł fotowoltaicznych, a jego budżet to 1 mld złotych. Dofinansowanie obejmuje do 50% kosztów instalacji i wynosi nie więcej niż 5000 zł. Wsparciem mogą zostać objęte instalacje o 2-10 kW mocy zainstalowanej. Program skierowany jest do gospodarstw domowych.

II nabór wniosków - od 13 stycznia 2020 roku do 18 grudnia 2020 roku lub do wyczerpania alokacji środków.

Poniżej szczegółowe założenia programu:

- Dofinansowanie do mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej od 2kW do 10kW;
- Wysokość dofinansowania w formie bezzwrotnej do 50% kosztów kwalifikowanych instalacji fotowoltaicznej (PV), nie więcej niż 5 tys. zł;
- Koszty kwalifikowane – koszty zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej;
- Jeżeli wnioskodawca otrzymał dofinansowanie lub jest w trakcie realizacji inwestycji fotowoltaicznej w ramach innego programu, nie może ubiegać się o ponowne wsparcie w ramach programu „Mój Prąd”;
- Instalacja PV obejmuje panele fotowoltaiczne z niezbędnym oprzyrządowaniem;
- Beneficjentem programu jest osoba fizyczna, która jest stroną umowy przyłączeniowej;
- Wnioski o dofinansowanie składane będą w formie papierowej. Można je przesać np. pocztą, kurierem lub złożyć osobiście w NFOŚiGW;
- Kwalifikacja kosztów od dnia 23.07.2019 (datą poniesienia wydatku jest data opłacenia faktury);
- Projekt nie może zostać zakończony (instalacja przyłączona przez OSD) przed ogłoszeniem naboru, natomiast projekt musi być zakończony na moment składania wniosku o dofinansowanie. To znaczy wnioski mogą być składane po zakupie i montażu instalacji PV, podpisaniu umowy dwustronnej z dystrybutorem energii i zainstalowaniu licznika dwukierunkowego (co jest równoznaczne z zakończeniem inwestycji);
- Wnioskodawca składa wniosek o dofinansowanie, który po zatwierdzeniu staje się umową o dofinansowanie oraz wnioskiem o płatność;
- Do wniosku o dofinansowanie należy załączyć: fakturę za zakup i montaż instalacji PV, dowód zapłaty faktury, dokument potwierdzający instalację licznika dwukierunkowego wraz z danymi identyfikacyjnymi konkretnej umowy kompleksowej (wzór dokumentu zostanie opublikowany wraz z ogłoszeniem naboru na stronach NFOŚiGW);
- Dofinansowanie może być udzielone jedynie na nowe urządzenia (wyprodukowane nie wcześniej niż 24 miesiące przed instalacją);
- Projekt nie może dotyczyć wzrostu mocy już wcześniej zainstalowanej instalacji PV;
- Beneficjent zobowiązany jest do zgody na ewentualne przeprowadzenie kontroli instalacji w okresie 3 lat od dnia wypłaty dofinansowania;
- Beneficjent zobowiązany jest do zgody na przetwarzania i opublikowanie swoich danych osobowych (imię, nazwisko, miejscowość, moc instalacji);
- Nie przewiduje się stosowania zabezpieczeń udzielonego dofinansowania.

Drugi nabór zakończył się 06.12.2020 r.. Program będzie kontynuowany w roku 2021.

Informacje o nowym programie Mój Prąd udzielają doradcy z Wydziału Projektu Doradztwa Energetycznego NFOŚiGW: <https://doradztwo-energetyczne.gov.pl/>

Szczegółowe informacje innych form dofinansowania zostały opisane na stronie NFOŚiGW <https://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/>

W Narodowym Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej został przygotowany program priorytetowy **Czyste Powietrze** wpisujący się w realizację rządowego programu poprawy jakości powietrza.

## II. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie

**Czyste Powietrze** to program, którego celem jest zmniejszenie lub uniknięcie emisji pyłów i innych zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery przez domy jednorodzinne. Program skupia się na wymianie starych pieców i kotłów na paliwo stałe oraz termomodernizacji budynków jednorodzinnych by efektywnie zarządzać energią. Program skierowany jest do osób fizycznych będących właścicielami domów jednorodzinnych lub osób posiadających zgodę na rozpoczęcie budowy budynku jednorodzinnego. Dotacje i pożyczki będą udzielane za pośrednictwem Wojewódzkiego Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie.

Program przewiduje dofinansowanie m.in. na: wymianę starych źródeł ciepła (pieców i kotłów na paliwa stałe) oraz zakup i montaż nowych źródeł ciepła, spełniających wymagania programu docieplenie przegród budynku wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, montaż lub modernizację instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, instalację odnawialnych źródeł energii (kolektorów słonecznych i instalacji fotowoltaicznej), montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła.

Realizacja programu - lata 2018-2029. Podpisywanie umów do 31.12.2027 r.

Szczegółowe informacje i aktualne nabory dostępne są na stronie internetowej: <https://wfosiqw.pl/oferta-finansowania/programy/programy-2021/>

## III. Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego

Obecnie nie ma aktualnych naborów na działania związane z efektywnością energetyczną.

Aktualne nabory dostępne są na stronie internetowej <https://www.funduszedlamazowska.eu/>

## IV. Bank Gospodarstwa Krajowego

### Premia termomodernizacyjna

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

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

Z premii mogą korzystać inwestorzy bez względu na status prawny z wyłączeniem jednostek budżetowych i samorządowych zakładów budżetowych, a więc np.: osoby prawne (m.in. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki

prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne (w tym właściciele domów jednorodzinnych). Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi 20% kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

#### **Premia remontowa**

O dofinansowanie projektu w ramach premii remontowej, mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy budynków wielorodzinnych, których użytkowanie rozpoczęto przed dniem 14 sierpnia 1961 roku. Z premii mogą skorzystać wyłącznie: osoby fizyczne, wspólnoty mieszkaniowe z większościovym udziałem osób fizycznych, spółdzielnie mieszkaniowe, towarzystwa budownictwa społecznego.

Premia remontowa przysługuje inwestorowi z tytułu realizacji przedsięwzięcia remontowego i stanowi spłatę części kredytu zaciągniętego przez inwestora. Wysokość premii remontowej wynosi 20% kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia remontowego.

#### **Premia kompensacyjna**

O dofinansowanie projektu w ramach premii kompensacyjnej, mogą się ubiegać właściciele budynków mieszkalnych oraz właściciele części budynków mieszkalnych, w których w okresie między 12 listopada 1994 roku a 25 kwietnia 2005 roku znajdowały się lokale kwaterunkowe. Z premii może skorzystać osoba fizyczna, która jest właścicielem budynku mieszkalnego z co najmniej jednym lokalem kwaterunkowym albo właścicielem części budynku mieszkalnego i która była właścicielem tego budynku mieszkalnego albo tej części budynku także w dniu 25 kwietnia 2005 roku albo nabyła ten budynek albo tę część budynku w drodze spadkobrania od osoby będącej w tym dniu właścicielem.

#### **V. Pozostałe sposoby finansowania:**

- Bank Ochrony Środowiska.

## **10.2 Zrealizowane i planowane przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej**

### ***W zakresie oświetlenia ulicznego:***

#### 2019

- wymiana lamp na terenie Ogrodu Matki i Dziecka – 7 lamp z żarówkami LED
- przegląd linii oświetlenia na terenie miasta i redukcja 10 systemów sterowania oświetleniem nocnym

#### 2020

- wykonanie linii kablowej oświetlenia ulicznego w systemie LED w ulicach Iwaszkiewiczza, Kościelnej, Bukowej i na terenie toru rowerowego przy ul. Brwinowskiej

***W zakresie wymiany źródła ciepła:***

2019

- Miasto Podkowa Leśna, wraz z Mszczonowem, utworzyło klaster energetyczny. W systemie kwartalnym prowadzone są konsultacje dotyczące postępów prac w zakresie termomodernizacji budynków czy wymiany źródeł ciepła
- wymiana urządzeń grzewczych oraz przeprowadzenie termomodernizacji budynków komunalnych przy ul. Jana Pawła II 29 i Jaworowej 13

2020

- wymiana 2 kotłów opalanych paliwem stałym na niskoemisyjne, ekologiczne, wysokosprawne źródła ciepła na terenie Miasta Podkowa Leśna w ramach programu „Podkowa Leśna zwalcza smog”
- inwentaryzacja źródeł ciepła w gospodarstwach domowych w Podkowie Leśnej

***W zakresie instalacji odnawialnych źródeł energii:***

2019

- analiza możliwości instalacji paneli fotowoltaicznych na terenie objętym obszarową ochroną zabytków z Mazowieckim Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków

2020

- budowa przedszkola miejskiego w technologii pasywnej; instalacja paneli fotowoltaicznych

## 11 Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2036

Gmina Podkowa Leśna realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2040”. Istotnym elementem wspomagania realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów, w tym poprzez przygotowywane na szczeblu wojewódzkim, powiatowym lub gminnym strategii rozwoju energetyki. Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu miejskim powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej,
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej.

### 11.1 Prognoza zapotrzebowania na ciepło – założenia ogólne

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

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

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

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

Tabela 15. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2036 r.

Rok	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		
	Mieszkalnictwo	Budynki gminne i użyteczności publicznej	Działalność gospodarcza
2020	222 156	9 653	23 049
2024	232 767	9 702	23 766
2036	269 870	9 846	26 056

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS i danych UG Podkowa Leśna

Przyrost powierzchni wynika ze wzrostu standardów mieszkaniowych oraz realizacji nowych inwestycji związanych z ogólnym, sukcesywnym rozwojem gminy. Przyrost wpłynie na zmianę zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną. W zależności od kierunków obranych przez władze gminy, przedsiębiorstw energetycznych oraz samych mieszkańców, zapotrzebowanie na energię cieplną może być dużo mniejsze niż w przypadku braku jakichkolwiek działań. Emisja zanieczyszczeń do atmosfery może ulec nawet zmniejszeniu,

mimo ogólnego rozwoju gminy. Stanie się tak, w przypadku realizacji działań określonych w dalszej części dokumentu.

Ze względu na realizowany, zrównoważony rozwój budownictwa w gminie i spełniający wymagania ochrony środowiska, za najkorzystniejszy kierunek rozwoju zaspokojenia potrzeb energetycznych uznano dalszą eliminację węgla i jego pochodnych na rzecz wykorzystywania paliw o niższej emisyjności zanieczyszczeń lub wymiana urządzeń grzewczych na nowoczesne, niskoemisyjne, a także zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą została opracowana w dwóch scenariuszach. Założenia do scenariuszy zostały przyjęte na podstawie analiz aktualnego stanu technicznego infrastruktury, wykorzystania i potencjału energii ze źródeł odnawialnych, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych na terenie gminy oraz aktualnego bilansu energetycznego.

Ze względu na trudne do przewidzenia zmiany w gospodarce i mieszkalnictwie, prognozę zapotrzebowania na energię ciepłą została opracowana dla scenariusza „pozytywnego” i „negatywnego”. Scenariusz pozytywny – optymistyczny, pokazuje wymierne efekty działań „ekoenergetycznych” i „prośrodowiskowych”. Wariant negatywny tzw. „zaniechania”, jest swojego rodzaju ostrzeżeniem przed brakiem realizacji działań określonych w dokumencie.

Oprócz wyżej wymienionych założono, że budowa nowych obiektów będzie odbywać się wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki – założono 2 różne wskaźniki dla 2 scenariuszy).

## **11.2 Scenariusz 1 optymistyczny – zrównoważonego rozwoju energetycznego**

Wariant ten zakłada:

- Zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji istniejących budynków,
- Wymiana części kotłowni i domowych ogrzewań węglowych na bardziej ekologiczne w tym OZE,
- Budowanie wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki – założono zmniejszona energochłonność: od 80 do 100 [kWh/m<sup>2</sup>rok] dla poszczególnych sektorów budownictwa),
- Poprawa sprawności całkowitej systemów grzewczych i przygotowania c.w.u. (wzrost do 80% dla c.w.u. oraz 90% dla systemów grzewczych w budynkach nowych i poddanych termomodernizacji),

Do wyznaczenia średniego wskaźnika energochłonności budynków w gminie założono intensywną termomodernizację istniejących budynków. Oparto się na założeniach jak w poniższej tabeli.



Tabela 16. Założony odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji<sup>2</sup>

Grupa wiekowa budynków		Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji w danym roku		
		2020	2024	2036
Mieszkalnictwo	Do 1966	45%	55%	70%
	1967-1985	40%	50%	65%
	1986-1992	30%	40%	55%
	1993-1996	20%	35%	50%
	1997-2013	0%	13%	28%
	2014-2020	0%	10%	25%
	<b>łącznie*</b>	<b>24%</b>	<b>31%</b>	<b>50%</b>
Sektor działalności gospodarczej	Do 1966	40%	50%	70%
	1967-1985	35%	45%	65%
	1986-1992	30%	40%	60%
	1993-1996	15%	25%	45%
	1997-2013	10%	20%	40%
	2014-2020	0%	10%	30%
	<b>łącznie*</b>	<b>27%</b>	<b>36%</b>	<b>54%</b>
Budynki gminne i użyteczności publicznej	Do 1966	48%	80%	100%
	1967-1985	18%	28%	100%
	1986-1992	0%	10%	100%
	1993-1996	0%	30%	100%
	1997-2013	100%	100%	100%
	2014-2020	100%	100%	100%
	<b>łącznie*</b>	<b>34%</b>	<b>60%</b>	<b>100%</b>

Źródło: Opracowanie własne, \*średnia ważona

### Potrzeby nowego budownictwa – wskaźniki energochłonności

Obecnie wznoszone w Polsce budynki mieszkalne mają średnie zużycie energii cieplnej 90-120 kWh/m<sup>2</sup>rok (są to wartości teoretyczne, w rzeczywistości współczynnik „E” dochodzi do 150 kWh/m<sup>2</sup>rok). Obowiązujące Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wyznacza wartość graniczną wskaźnika E (w odniesieniu do kubatury) wynosi od 29 do 37,4 kWh/m<sup>3</sup>rok (jest on odniesiony do kubatury). Można się spodziewać, że w najbliższych latach wskaźniki zużycia energii w Polsce ulegną zmniejszeniu. Zapotrzebowanie na ciepło dla domu niskoenergetycznego kształtuje się na poziomie od 30 do 60 kWh/(m<sup>2</sup>rok). W przypadku budynku tradycyjnego wzniesionego zgodnie z obowiązującymi przepisami wartość ta jak już wcześniej wspomniano wynosi od 90 do 120 kWh/m<sup>2</sup> rok. Dom pasywny potrzebuje poniżej 15 kWh/m<sup>2</sup> rok.

Do niniejszego scenariusza założono uśrednione wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) podyktowane obowiązującymi od 2019 roku:

#### Lata 2020-2023:

- Sektor budownictwa mieszkaniowego - 70 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego - 75 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 45 kWh/m<sup>2</sup>rok.

<sup>2</sup> W przypadku sektora gminnego oraz mieszkalnictwa dane dla roku bazowego opracowane na podstawie informacji uzyskanych od zarządców budynków i ankietyzacji, w przypadku działalności gospodarczej dane dla roku bazowego to założone wartości na podstawie uśrednionych danych z kilkunastu gmin województwa mazowieckiego, wartości dla lat przyszłych we wszystkich sektorach są wartościami założonymi

- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy – 70 kWh/m<sup>2</sup>rok.

**Lata 2020-2036:**

- Sektor budownictwa mieszkaniowego - 55 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego - 67 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej – 38 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 57 kWh/m<sup>2</sup>rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2020-2036 wskaźniki od 60-90 kWh/m<sup>2</sup>rok dla wszystkich sektorów.

**11.2.1 Prognoza zapotrzebowania na ciepło – wszystkie sektory budownictwa**

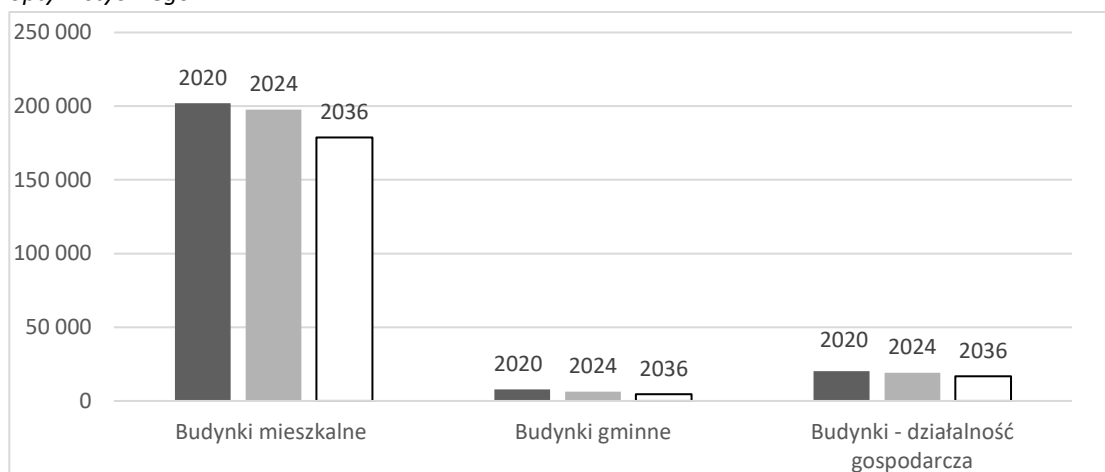
Na podstawie założeń ogólnych, dotyczących przyrostu powierzchni użytkowej w poszczególnych sektorach budownictwa oraz założeń dla scenariusza optymistycznego, dotyczących odsetka przeprowadzonych termomodernizacji oraz założonych wskaźników energochłonności dla nowobudowanych budynków dokonano obliczeń zużycia energii, które przedstawiono poniżej.

Tabela 17. Zużycie energii cieplnej i zapotrzebowanie na moc dla sektorów budownictwa w gminie wg scenariusza optymistycznego.

Sektor	Zakres	Rok bazowy	2024*		2036*	
Mieszkalnictwo	Energia użytkowa [GJ/rok]	124 508	122 185	-1,87%	112 108	-9,96%
	Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	201 924	197 553	-2,16%	178 826	-11,44%
	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	157,0	147,1	-6,34%	116,4	-25,88%
	Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	28,27	27,66	-2,16%	25,04	-11,44%
Działalność gospodarcza	Energia użytkowa [GJ/rok]	12 869	12 319	-4,28%	11 028	-14,31%
	Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	20 123	19 091	-5,13%	16 714	-16,94%
	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	156	145,2	-7,16%	118,6	-24,20%
	Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	2,82	2,67	-5,13%	2,34	-16,94%
Budynki gminne/ użyteczności publicznej	Energia użytkowa [GJ/rok]	5 488	4 465	-18,65%	3 145	-42,69%
	Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	7 816	6 363	-18,58%	4 509	-42,30%
	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	159,3	128,9	-19,05%	89,5	-43,81%
	Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	1,09	0,89	-18,58%	0,63	-42,30%
Łącznie	Energia użytkowa [GJ/rok]	142 865	138 969	-2,73%	126 281	-11,61%
	Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	229 862	223 008	-2,98%	200 049	-12,97%
	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	157,1	146,2	-6,88%	115,7	-26,33%
	Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	32,18	31,22	-2,98%	28,01	-12,97%

\*zmiana w % w stosunku do roku bazowego, Źródło: Opracowanie własne

Wykres 2. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy, łącznie na potrzeby grzewcze, wg scenariusza optymistycznego.



Źródło: Opracowanie własne.

Reasumując, wariant optymistyczny pokazuje, jak duży wpływ na zmniejszenie zużycia energii mają działania inwestycyjne związane z termomodernizacją oraz szeroko pojętym zrównoważonym rozwojem energetycznym. Mimo przewidywanego dużego wzrostu powierzchni ogrzewanej w gminie (o ok. 20%) do 2036 roku nastąpi ok. 13% spadek zużycia energii końcowej.

Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o ok. 26,3%.

### 11.3 Scenariusz 2 zaniechania – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego

Opracowany scenariusz 2 prognozy zapotrzebowania na energię ciepłą uwzględnia założenia ogólne (jednakowe dla obu scenariuszy) oraz w odróżnieniu do scenariusza 1:

- Znikomy lub zerowy odsetek budynków poddanych termomodernizacji,
- Podobny do obecnego bilans paliw jako nośników energii grzewczej,
- Poprawa komfortu zamieszkiwania,
- Niewielka poprawa sprawności systemów grzewczych (wzrost do 80%),
- Sprawność systemów do przygotowania c.w.u. na poziomie do 70%,
- Budowanie wg obowiązujących norm - założono większe wskaźniki niż dla scenariusza 1:
  - Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinne - 90-100 kWh/m<sup>2</sup>rok.
  - Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego - 80-90 kWh/m<sup>2</sup>rok.
  - Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 80 kWh/m<sup>2</sup>rok.
  - Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy – 80-90 kWh/m<sup>2</sup>rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2019-2036 wskaźniki:

- Sektor budownictwa mieszkalnego – 80-90 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego – 80-90 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej – 70-80 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy – 70-80 kWh/m<sup>2</sup>rok.

### 11.3.1 Prognoza zapotrzebowania na ciepło – wszystkie sektory budownictwa

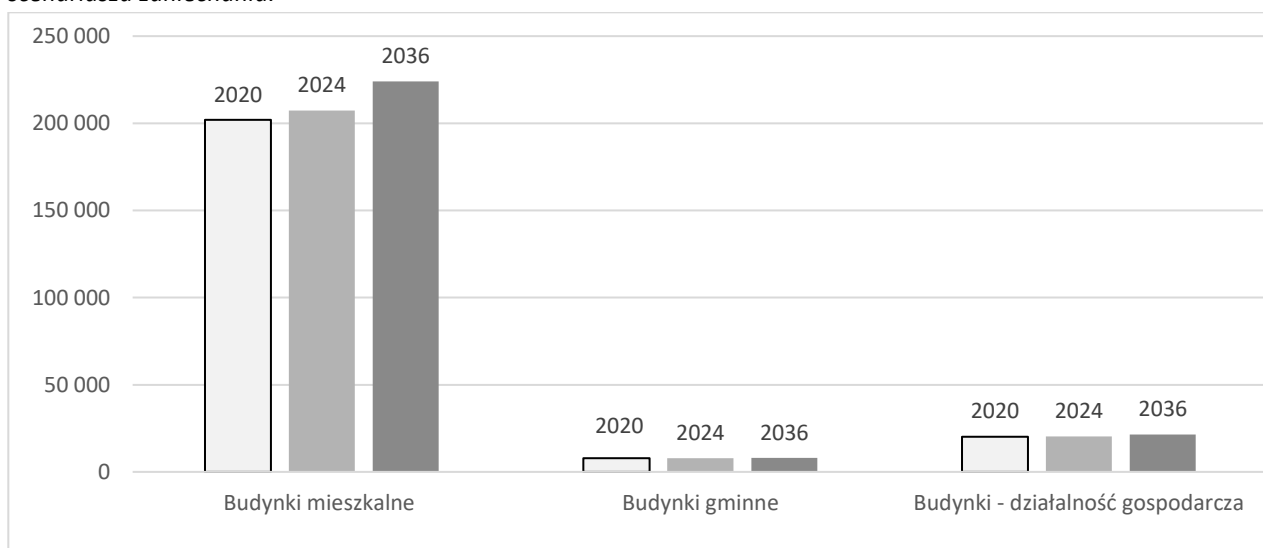
Na podstawie założeń ogólnych (jak w scenariuszu 1) oraz założeń dla scenariusza zaniechania, dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 18. Zużycie energii cieplnej i zapotrzebowanie na moc budownictwa w gminie wg scenariusza zaniechania.

Sektor	Zakres	Rok bazowy	2024*		2036*	
Mieszkalnictwo	Energia użytkowa [GJ/rok]	124 508	128 674	3,35%	141 539	13,68%
	Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	201 924	207 230	2,63%	224 082	10,97%
	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	157,0	154,9	-1,37%	146,9	-6,42%
	Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	28,27	29,01	2,63%	31,37	10,97%
Działalność gospodarcza	Energia użytkowa [GJ/rok]	12 869	13 151	2,19%	14 050	9,17%
	Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	20 123	20 437	1,56%	21 442	6,55%
	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	156	155,0	-0,89%	151,1	-3,42%
	Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	2,82	2,86	1,56%	3,00	6,55%
Budynki gminne/ użyteczności publicznej	Energia użytkowa [GJ/rok]	5 488	5 505	0,31%	5 557	1,26%
	Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	7 816	7 909	1,19%	7 960	1,85%
	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	159,3	159,0	-0,19%	158,1	-0,73%
	Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	1,09	1,11	1,19%	1,11	1,85%
łącznie	Energia użytkowa [GJ/rok]	142 865	147 330	3,12%	161 145	12,80%
	Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	229 862	235 576	2,49%	253 484	10,28%
	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	157,1	155,0	-1,28%	147,7	-5,99%
	Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	32,18	32,98	2,49%	35,49	10,28%

\*zmiana w % w stosunku do roku bazowego, Źródło: Opracowanie własne

Wykres 3. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy dla poszczególnych sektorów na potrzeby grzewcze, wg scenariusza zaniechania.



Źródło: Opracowanie własne.

Scenariusz zaniechania działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego wpłynie na zwiększenie zużycia energii i zapotrzebowania na moc w gminie. Według obliczeń, wzrost wyniesie ok. 10,3%. Taki scenariusz przyczyni się również do zwiększenia emisji zanieczyszczeń pochodzących z procesów spalania paliw. Jest on swojego rodzaju ostrzeżeniem dla władz samorządowych oraz mieszkańców przed stagnacją w działaniach na rzecz ogólnie pojętego zrównoważonego rozwoju energetycznego.

## 11.4 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozę przygotowano w oparciu o analizy i oszacowania własne korzystając również z prognozy krajowego zapotrzebowania na energię do 2030 r., danych od dystrybutora energii elektrycznej oraz danych historycznych GUS. Zużycie w roku bazowym zostało określone na podstawie rocznego zużycia energii elektrycznej, jak w rozdziale 4.

Opracowana prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną przedstawia utrzymywanie się zużycia energii elektrycznej na zbliżonym poziomie.

Z danych GUS wynika, że średni spadek zużycia energii elektrycznej w ciągu ostatnich 24 lat wyniósł ok. 13%. W ostatnich latach natomiast spadek ten uległ zmniejszeniu – do ok. 1 % rocznie. Na potrzeby niniejszego dokumentu przyjęto dla pierwszych lat prognozy średni przyrost ok. 1,4% rocznie, natomiast w kolejnych latach, z uwagi na coraz większą energooszczędność wszelkich urządzeń korzystających z energii elektrycznej, ok. 0,42% rocznie. W tabeli poniżej przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w Gminie Podkowa Leśna oraz prognozę do 2036 r. wychodząc od roku bazowego 2020.

Tabela 19. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie w stosunku do roku bazowego.

Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]			
Rok	2020	2024	2036
Zużycie energii elektrycznej – zużycie wg rozdziału 4 (odbiorcy na niskim napięciu)	6 614	6 891	7 229
<b>Łącznie [%]</b>	100,00%	104,20%	109,30%

Źródło: Opracowanie własne.

Łączny wzrost zużycia energii elektrycznej do roku 2036 może wynieść ok. 9,3% w stosunku do roku bazowego. Należy pamiętać, że prognozowanie zużycia dla energii jest utrudnione ze względu na trudne do przewidzenia ceny energii, od których zależy popyt na nią wśród mieszkańców.

## 11.5 Prognoza zapotrzebowania na gaz

Prognozowane zapotrzebowanie na gaz do 2036 roku określono przy wykorzystaniu:

- Historycznych danych statystycznych GUS od roku 1995 dotyczących zużycia gazu w gminie,
- Opracowanych scenariuszy zapotrzebowania na energię ciepłą,
- Danych otrzymanych od dystrybutora gazu na terenie gminy.

Tabela 20. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w gminie.

Zakres	2020	2024	2036
<b>Zużycie gazu [m<sup>3</sup>/rok]</b>			
Gospodarstwa domowe (łącznie potrzeby), budynki użyteczności publicznej (potrzeby grzewcze) oraz pozostali odbiorcy (potrzeby grzewcze, bytowe, bez zużycia technologicznego)	2 822 088	2 885 097	3 105 958
<b>Zmiana [%]</b>	100,0%	102,2%	110,1%

\*zmiana w % w stosunku do roku 2020, Źródło: Opracowanie własne.

Z prognozy wynika, że wraz z rozwojem gminy (wzrost powierzchni mieszkalnej i związanej z działalnością gospodarczą), ilość gazu w strukturze paliw wykorzystywanych na potrzeby grzewcze i bytowe oraz jego całkowita ilość będzie wykazywać tendencję rosnącą. Wskazują na to oba scenariusze wymienione

w poprzednim rozdziale. Z uwagi na fakt, iż dystrybutor gazu na terenie gminy nie podał wartości zużycia na cele przemysłowe/technologiczne prognoza nie dotyczy zużycia przemysłowego.

Duży wpływ na zużycie gazu w Gminie wśród odbiorców indywidualnych będzie mieć kierunek działań władz gminy (np. promocja, czy dofinansowanie do wymiany kotłów na gazowe) i samych mieszkańców. Niemniej od kilku lat można zauważyć wzrost zainteresowania ogrzewaniem gazowym wśród mieszkańców gminy i coraz częstsze przechodzenie mieszkańców z ogrzewania paliwami stałymi na gazowe.

Należy pamiętać, że prognozowanie zużycia dla gazu jest dość trudne i niepewne również ze względu na zmieniające się ceny, od czego bardzo zależy popyt wśród mieszkańców. Na ceny gazu w głównej mierze będzie mieć wpływ polityki państwa dotycząca dostaw gazu do Polski.

## 12 Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w mieście

### 12.1 Wpływ realizacji scenariusza optymistycznego na stan zanieczyszczeń powietrza

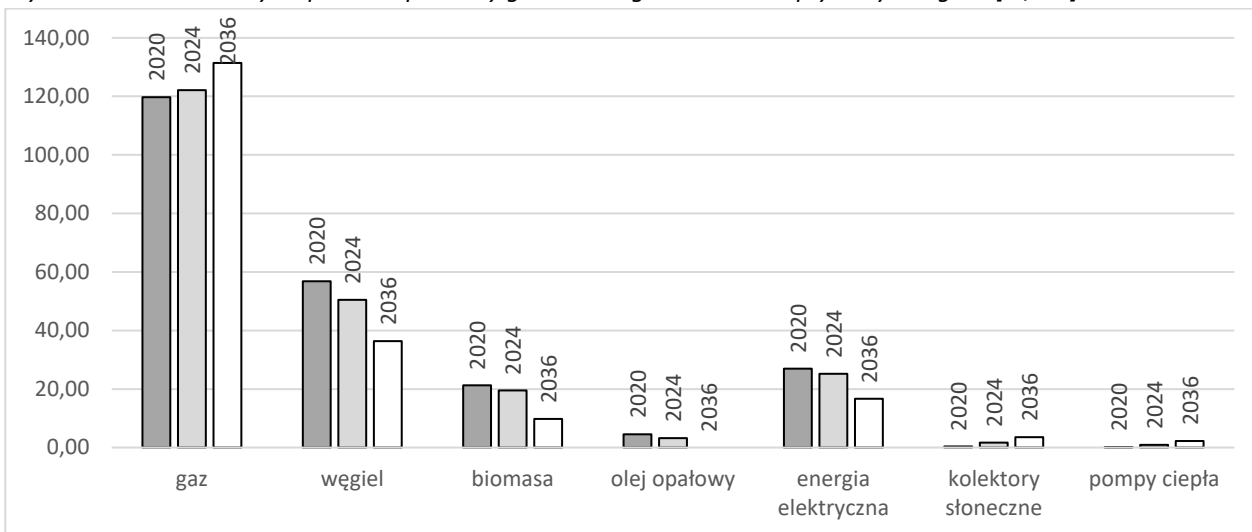
Struktura zużycia nośników energii w Gminie Podkowa Leśna, na potrzeby grzewcze, wg scenariusza optymistycznego:

Tabela 21. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].

Ilość energii końcowej z danego nośnika	2020	2024	2036
	[TJ/rok]		
gaz	119,75	122,11	131,42
węgiel	56,86	50,44	36,41
drewno	21,21	19,50	9,78
olej opałowy	4,51	3,25	0,00
energia elektryczna	26,98	25,15	16,62
kolektory słoneczne	0,36	1,71	3,54
pompy ciepła	0,19	0,86	2,28
<b>Suma:</b>	<b>229,86</b>	<b>223,01</b>	<b>200,05</b>

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 4. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza będzie równoznaczna ze stopniowym odchodzeniem od wykorzystania węgla, wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii i paliw gazowych.

Oprócz założeń dotyczących zużycia energii i struktury udziału poszczególnych nośników przyjęto w scenariuszu optymistycznym 100%-ową realizację założeń „Uchwały antysmogowej” - Sejmik Województwa Mazowieckiego z dnia 24 października 2017 r. przyjął Uchwałę nr 162/17 Sejmiku Województwa Mazowieckiego w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa mazowieckiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń w roku 2024 oraz 2036 wykorzystano wskaźniki wg normy PN EN 303-5:2012. Są to m.in. wskaźniki dla kotłów spełniających wymagania tzw. Ekoprojektu - Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE (Dz. U. UE L 193 z 21.7.2015, str. 100, z późn. zm.)

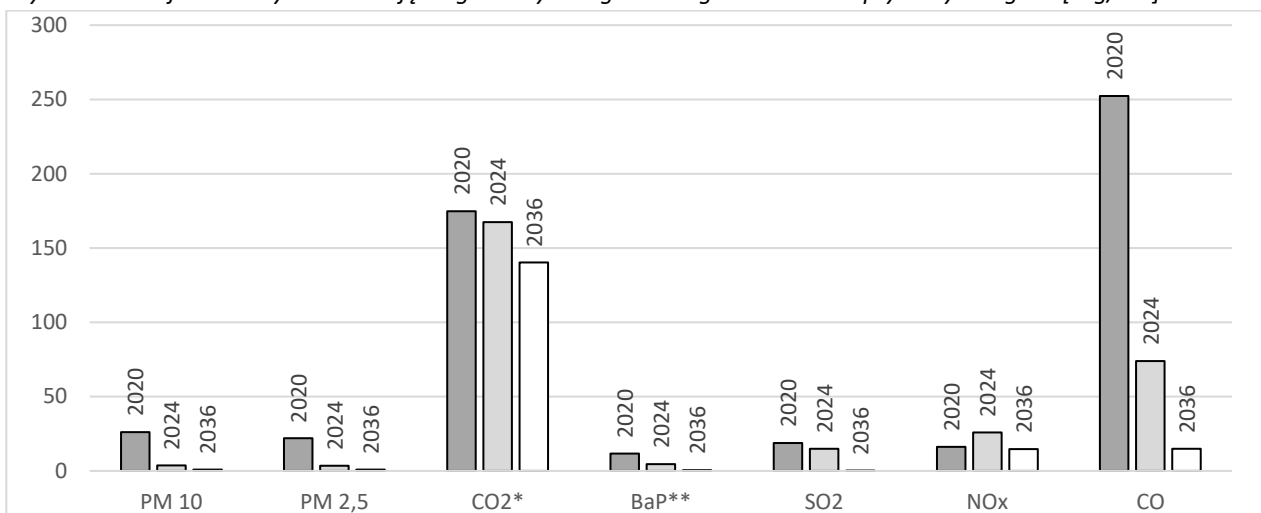
#### Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie Podkowa Leśna wg scenariusza optymistycznego:

Tabela 22. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok].

Rok	Emisja łącznie [Mg/rok]						
	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
2020	26,2	21,9	17 485,7	0,01	18,7	16,1	252,3
2024	3,6	3,5	16 743,4	0,00	14,9	25,8	73,9
Zmiana	-86,2%	-83,9%	-4,2%	-61,1%	-20,1%	60,2%	-70,7%
2036	0,9	0,9	14 020,7	0,000	0,04	14,6	14,8
Zmiana	-96,5%	-95,9%	-19,8%	-96,1%	-99,8%	-9,3%	-94,1%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 5. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok].



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

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do znacznej poprawy jakości powietrza w gminie. Nastąpi redukcja poszczególnych substancji nawet do 99,8% (w przypadku dwutlenku siarki) w stosunku do roku bazowego.

## 12.2 Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza

Struktura zużycia nośników energii w Gminie Podkowa Leśna, na potrzeby grzewcze, wg scenariusza zaniechania:

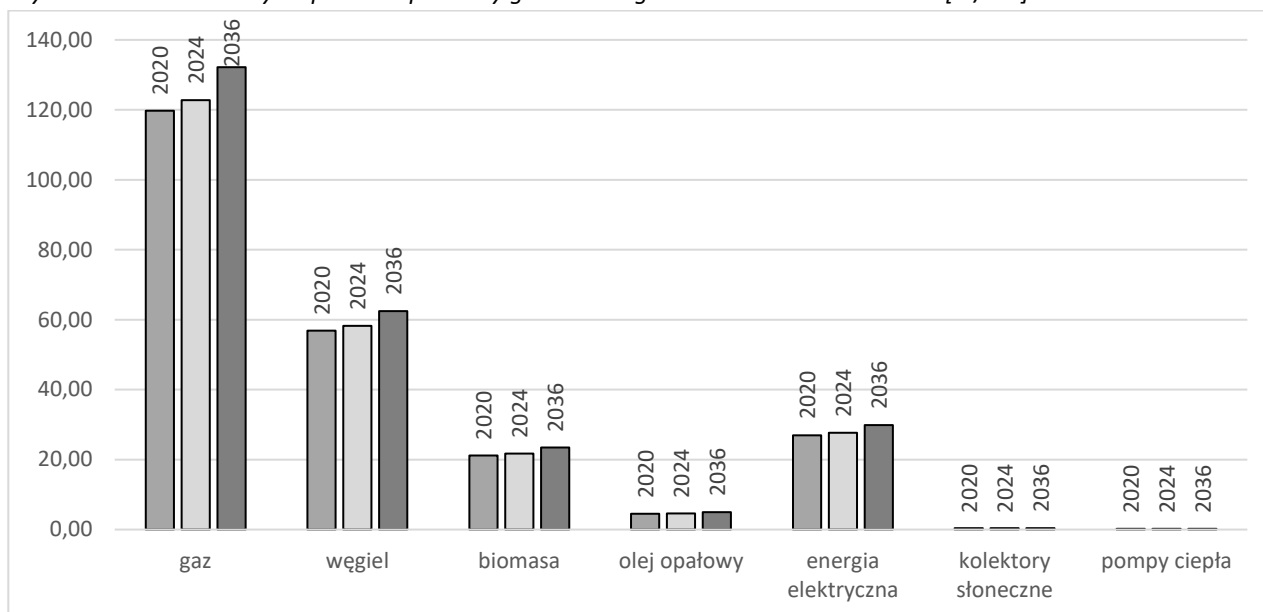
Tabela 23. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok].

Ilość energii końcowej z danego nośnika	2020	2024	2036
	[TJ/rok]		
gaz	119,75	122,75	132,17
węgiel	56,86	58,23	62,43
drewno	21,21	21,75	23,45
olej opałowy	4,51	4,62	4,98
energia elektryczna	26,98	27,66	29,83
kolektory słoneczne	0,36	0,37	0,39
pompy ciepła	0,19	0,20	0,21
<b>Suma:</b>	<b>229,86</b>	<b>235,58</b>	<b>253,48</b>

Źródło: Opracowanie własne.



Wykres 6. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza będzie równoznaczna ze wzrostem wykorzystania paliw stałych, utrzymaniem na niskim poziomie stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz brakiem działań w kierunku ogólnie pojętego rozwoju energetycznego.

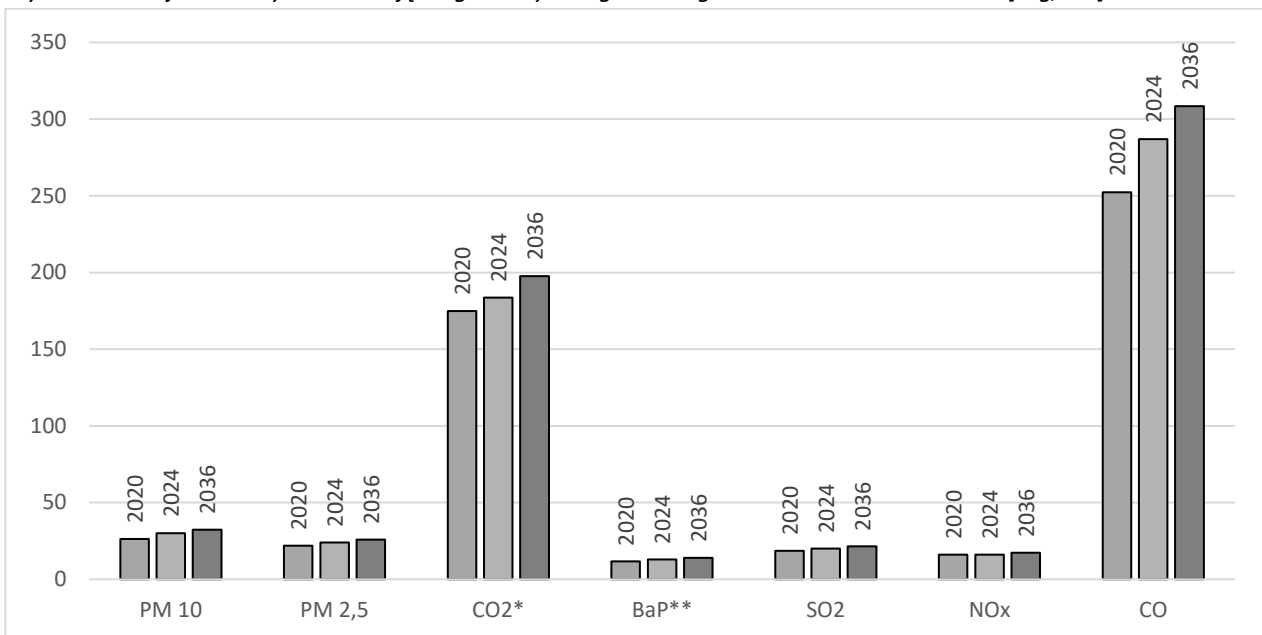
#### Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie Podkowa Leśna wg scenariusza zaniechania:

Tabela 24. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok].

Rok	Emisja łącznie [Mg/rok]						
	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
2020	26,20	21,92	17 485,73	0,01	18,68	16,09	252,28
2024	30,14	24,03	18 362,62	0,01	20,05	16,04	286,97
Zmiana	15,02%	9,59%	5,01%	11,53%	7,32%	-0,28%	13,75%
2036	32,41	25,83	19 755,69	0,01	21,50	17,24	308,35
Zmiana	23,67%	17,80%	12,98%	19,74%	15,11%	7,14%	22,23%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 7. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok].



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

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do pogorszenia jakości powietrza w gminie. Nastąpi wzrost emisji poszczególnych substancji od ok. 7% do ok. 24% (w przypadku PM 10) w stosunku do roku bazowego. Powyższe wyniki pokazują, jak duży wpływ na wielkość emisji ma realizacja ekologicznych działań lub ich brak. Realizacja scenariusza optymistycznego wpłynie pozytywnie na jakość powietrza w gminie, natomiast zaniechanie działań wpłynie najprawdopodobniej na pogorszenie stanu powietrza.

## 13 Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2036

### 13.1 Zaopatrzenie w ciepło

Na obszarze Gminy Podkowa Leśna nie funkcjonuje centralny system ciepłowniczy. Zaopatrzenie w energię ciepłą jest realizowane przez indywidualne źródła ciepła, zazwyczaj piece gazowe lub opalane paliwem stałym – węglem lub drewnem. Z punktu widzenia ochrony środowiska, najlepszym rozwiązaniem jest ogrzewanie gazowe oraz ciepło pochodzące z odnawialnych źródeł energii. Ze względu na sieć gazową przebiegającą przez teren gminy to źródło energii ma największy potencjał jako źródło ciepła.

Aktualnie w celu zaspokojenia potrzeb grzewczych, mieszkańcy jako paliwo wykorzystują głównie gaz ziemny, który pokrywa prawie 53% zapotrzebowania ludności. Paliwa stałe (ok. 33% całkowitego zapotrzebowania), w tym węgiel (ok. 23%) i biomasa (ok. 10%), również pełnią istotną rolę w zaopatrzeniu gminy w ciepło. Ze względu na znaczne rozproszenie zabudowy, realizacja przedsięwzięcia związanego z uruchomieniem

przedsiębiorstwa ciepłowniczego, byłaby ekonomicznie nieuzasadniona. Dlatego należy przyjąć, że zaopatrzenie w ciepło, nadal odbywać się będzie poprzez indywidualne źródła ciepła. W przyszłości zmianie może ulec udział procentowy poszczególnych nośników energii. Prognozowane zapotrzebowanie na energię cieplną zostało oszacowane w dwóch scenariuszach.

Do roku 2036, przyjmując założenia scenariusza optymistycznego, mimo przewidywanego znacznego wzrostu powierzchni ogrzewanej o 20% nastąpi niemal 13% spadek zużycia energii końcowej. Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o ok. 26%. W przypadku braku realizacji działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego (scenariusz zaniechania), zapotrzebowanie na energię cieplną może wzrosnąć nawet o ok. 13%. Taki scenariusz przyczyni się również do zwiększenia emisji zanieczyszczeń pochodzących z procesów spalania paliw.

Należy przyjąć, że przez najbliższe lata tendencja produkcji energii na bazie węgla i biomasy będzie słabnąć głównie na korzyść gazu i odnawialnych źródeł energii. Jednak w prognozowaniu należy być ostrożnym ze względu na zmieniające się ceny gazu. Dominującym systemem zaspokojenia potrzeb cieplnych w gminie są indywidualne źródła ciepła, dlatego efektywnym rozwiązaniem jest rozwój systemu gazowniczego, który nie będzie generował dodatkowych strat energii na przesył, umożliwiając produkcję ciepła z taką samą sprawnością.

### **13.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną**

Dystrybutorem sieci elektroenergetycznych na terenie Gminy Podkowa Leśna jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa. System elektroenergetyczny zaspakaja potrzeby wszystkich odbiorców energii elektrycznej, nie ma obszarów wymagających wzmocnienia pewności zasilania. Sieć i stacje transformatorowe są systematycznie modernizowane w ramach możliwości finansowych przedsiębiorstwa.

Do roku 2036 w gminie prognozowany jest wzrost zużycia energii elektrycznej, który może wynieść ok. 9% w stosunku do roku bazowego (tj. do ok. 8 151 MWh). Budowa nowych urządzeń elektroenergetycznych SN i nN będzie wynikać z potrzeby przyłączenia odbiorców, zgodnie z ustawą Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi oraz celem zaspokojenia wzrostu zużycia energii istniejących odbiorców.

### **13.3 Zaopatrzenie w gaz**

Operatorem sieci dystrybucyjnej gazu w Gminie Podkowa Leśna jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie. Podstawowym przedmiotem działalności Spółki jest świadczenie usług dystrybucji gazu oraz operatorstwo sieci gazowych. Sieć gazowa na terenie gminy Podkowa Leśna jest zasilana ze stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia znajdujących się w Sokołowie i Grodzisku Mazowieckim.

W przyjętej prognozie przewiduje się wzrost rocznego zużycia gazu w gminie. Szacuje się, iż w roku 2036 zużycie może wynieść ok. 3 002 839 m<sup>3</sup> – wzrost w stosunku do roku bazowego (tj. 2020 r.) – o ok. 10%. Należy mieć na uwadze, że wzrost wykorzystania gazu do celów grzewczych przyczyni się do poprawy jakości powietrza poprzez redukcję szkodliwych substancji, emitowanych w wyniku spalania paliw stałych (niska

emisja). Ze względu na potencjał przyłączeniowy odbiorców, zakłada się systematyczny rozwój sieci gazowych na terenie gminy i stopniowy wzrost udziału paliwa gazowego w strukturze zaspokajania potrzeb grzewczych.

Według informacji otrzymanych od Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie, obecnie realizowane są inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej w ulicach Główniej, Irysowej, Przy Lesie i Sportowej.

Rozbudowa sieci gazowej może nastąpić po uprzednim zawarciu umów o przyłączenie do sieci gazowej z zainteresowanymi podmiotami, pod warunkiem spełnienia kryteriów technicznych i ekonomicznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 kwietnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. 2004 Nr 105 poz. 1113).

### 13.4 Wnioski

Wykonana analiza stanu istniejącego wykazała, iż system gazowniczy, elektroenergetyczny, które to funkcjonują na obszarze Gminy Podkowa Leśna, zapewniają wystarczający poziom bezpieczeństwa dostaw poszczególnych nośników energii. W stanie obecnym nie zachodzi w związku z powyższym konieczność opracowania Planu zaopatrzenia w ciepło, energię i paliwa gazowe (art. 20 ustawy Prawo energetyczne).

## 14 Współpraca z innymi gminami

Gmina Podkowa Leśna graniczy: od północy z gminą Brwinów, od zachodu z Gminą Milanówek, od południa z gminą Grodzisk Mazowiecki, od wschodu z gminą Nadarzyn.

Tereny ww. gmin są zgazyfikowane i podlegają pod działalność Polskiej Spółki Gazownictwa Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie. Gminy są powiązane poprzez infrastrukturę gazową należącą do dystrybutora, który jako właściciel finansuje z własnych środków rozbudowę, utrzymanie i modernizację infrastruktury. Podobna sytuacja dotyczy zaopatrzenia gmin w energię elektryczną. Dystrybutorem i właścicielem infrastruktury elektroenergetycznej na omawianych terenach jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa.

W trakcie wykonywania opracowania wystąpiono do sąsiadujących gmin z pismami dotyczącymi współpracy w zakresie wspólnych inwestycji energetycznych, w tym związanymi z odnawialnymi źródłami energii oraz ochroną środowiska. Poniżej przedstawiono, krótką charakterystykę dotyczącą powiązań międzygminnych i ewentualnej współpracy według otrzymanych pism<sup>3</sup>:

**Gmina Nadarzyn** - nie współpracuje z gminą Podkowa Leśna w zakresie inwestycji dotyczących zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną lub paliwa gazowe, a także w zakresie działań nie inwestycyjnych. Ponadto na tą chwilę nie planuje współpracy w w/w zakresie z gminą Podkowa Leśna.

**Gmina Brwinów** – nie współpracuje i nie przewiduje współpracy z gminą Podkowa Leśna w zakresie inwestycji dotyczących zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną lub paliwa gazowe w tym inwestycji w odnawialne źródła energii. Nie prowadzi się też, ani nie planuje działań nieinwestycyjnych tzw. „projektów miękkich”.

<sup>3</sup> Gmina Grodzisk Mazowiecki – brak odpowiedzi od gminy

**Gmina Milanówek** - nie współpracuje z Gminą Podkowa Leśna przy realizacji inwestycji dotyczących zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną lub paliwa gazowe oraz przy realizacji zadań nie inwestycyjnych w ww. zakresie. Gmina Milanówek nie wyklucza takiej współpracy w przyszłości.

Współpraca z innymi gminami winna polegać na:

- wspólnym planowaniu najbardziej korzystnych ekologicznie rozwiązań zapewniających gminom bezpieczeństwo energetyczne;
- tworzeniu wspólnych ponadregionalnych przedsiębiorstw zajmujących się produkcją i dystrybucją energii;
- koordynacji przebiegu głównych magistral energetycznych – dotyczy to szczególnie obszaru granicy sąsiadujących gmin;
- zapewnianiu wspólnej bazy zaopatrzeniowej dla surowców i organizowaniu, obniżającego koszty, wspólnego ich transportu z odległych dzielnic Polski;
- wspólnym poszukiwaniu inwestorów zewnętrznych dla realizacji większych przedsięwzięć inwestycyjnych w infrastrukturze energetycznej;
- wspólnym ubieganiu się o środki finansowe dla rozbudowy i modernizacji tej infrastruktury,
- edukacji w zakresie rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych.

## 15 Podsumowanie

Gmina Podkowa Leśna położona jest w zachodniej części województwa mazowieckiego, w powiecie grodziskim. Miasto to należy do aglomeracji warszawskiej, a powierzchnia gminy wynosi 10,13 km<sup>2</sup>. Charakteryzuje się dużą lesistością, jest otoczone lasami od trzech stron świata; południowej, północnej i wschodniej.

Gmina Podkowa Leśna znajduje się w strefie podlegającej ocenie jakości powietrza – strefa mazowiecka. Roczna Ocena Jakości Powietrza w Województwie Mazowieckim za rok 2020, teren gminy klasyfikuje do obszarów przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń B(a)P/rok.

W celu poprawy stanu powietrza oraz racjonalizacji użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, polityka energetyczna gminy powinna uwzględnić następujące elementy:

- edukację społeczeństwa w dziedzinie oszczędzania energii oraz wykorzystania energii odnawialnych w poszczególnych gospodarstwach domowych oraz w obiektach użyteczności publicznej;
- racjonalizację użytkowania energii;
- zwiększenie udziału energii odnawialnej, głównie energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Ponadto należy wspierać termomodernizację budynków (przy realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych możliwe jest wykorzystanie zewnętrznej pomocy finansowej).

W Gminie Podkowa Leśna nie zidentyfikowano nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem oraz ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Istnieje natomiast potencjał w zakresie wykorzystania energii odnawialnej, w tym energii słonecznej (instalacje solarne i fotowoltaiczne), energii ciepłej z gruntu lub powietrza (pompy ciepła).

Gmina podkowa Leśna graniczy z gminami: Milanówek, Brwinów, Nadarzyn oraz Grodzisk Mazowiecki. Tereny ww. gmin podlegają pod działalność Polskiej Spółki Gazownictwa Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie. Gminy są powiązane poprzez infrastrukturę gazową należącą do dystrybutora, który jako właściciel finansuje z własnych środków rozbudowę, utrzymanie i modernizację infrastruktury. Podobna sytuacja dotyczy zaopatrzenia gmin w energię elektryczną. Dystrybutorem i właścicielem infrastruktury elektroenergetycznej jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa. Zaopatrzenie w ciepło w gminach odbywa się głównie poprzez lokalne kotłownie i indywidualne źródła ciepła. Perspektywiczne kierunki współpracy między gminami to: edukacja w zakresie rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych, możliwości pozyskiwania funduszy na inwestycje ekologiczne.

W Gminie Podkowa Leśna potrzeby cieplne zaspokajane są głównie z gazu ziemnego (ponad 50%), a także z energii paliw stałych (ok. 33% całkowitego zapotrzebowania), w tym węgiel (ok. 25%) i biomasa (ok. 10%). Dużą rolę w zaopatrywaniu w ciepło pełni także energia elektryczna, która stanowi ok. 12% ze wszystkich źródeł ciepła. Zaleca się jednak likwidację indywidualnych źródeł ciepła na rzecz podłączeń do sieci ciepłowniczej oraz wzrost wykorzystania gazu i odnawialnych źródeł energii. Zużycie gazu w gminie jest największe, natomiast ilość odnawialnych źródeł energii na cele grzewcze jest wciąż niewielkie.

W przyszłości, zmianie może ulec udział procentowy poszczególnych nośników energii. Dlatego w dokumencie zaproponowano dwa scenariusze:

- Scenariusz „optymistyczny” – zakłada wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii, realizację wszelkich działań termomodernizacyjnych oraz innych mających na celu zrównoważony rozwój energetyczny w gminie. Scenariusz został stworzony, aby pokazać, jaki wpływ na bilans energetyczny oraz na zanieczyszczenie powietrza miałyby realizacja wszystkich działań przedstawionych w projekcie racjonalizujących zużycie energii oraz jak największy wzrost wykorzystania potencjału odnawialnych źródeł energii.
- Scenariusz „zaniechania” – zakłada podobny rozwój poszczególnych sektorów w gminie, jak w przypadku pierwszego scenariusza, jednak bez znaczących zmian w kierunku odnawialnych źródeł energii i zwiększenia efektywności energetycznej. Będzie panować stagnacja, brak rozwoju instalacji odnawialnych źródeł energii, podobny bilans paliw, minimalne działania termomodernizacyjne.

Do roku 2036, przyjmując założenia scenariusza optymistycznego, mimo przewidywanego znacznego wzrostu powierzchni ogrzewanej (ok. +20%), zużycie energii końcowej może zmaleć o ok. 13%. Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o ok. 26%. W przypadku braku realizacji działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego (scenariusz zaniechania), zapotrzebowanie na energię cieplną może wzrosnąć nawet o ok. 13%. Taki scenariusz przyczyni się również do zwiększenia emisji zanieczyszczeń pochodzących z procesów spalania paliw. Prognozuje się, że do roku 2036 podstawowym nośnikiem energii na potrzeby cieplne nadal będzie gaz ziemny. Natomiast ilość wykorzystywanych paliw stałych powinna maleć, na rzecz gazu i odnawialnych źródeł energii.

Prognozy zapotrzebowania gminy na gaz i energię elektryczną obarczone są dużą niepewnością, ze względu na niemożliwość do określenia poziom zmian cen, które mogą wpływać zarówno na wielkość zużycia energii, jak i proporcji pomiędzy zużyciem poszczególnych nośników energii.

W przyjętej prognozie przewiduje się wzrost rocznego zużycia gazu w gminie. Szacuje się, iż w roku 2036 zużycie może wynieść ok. 3 105 958 m<sup>3</sup> – wzrost w stosunku do roku bazowego (tj. 2020 r.) – o ok. 10%. Należy mieć na uwadze, że wzrost wykorzystania gazu do celów grzewczych przyczyni się do poprawy jakości powietrza poprzez redukcję szkodliwych substancji, emitowanych w wyniku spalania paliw stałych (niska emisja). Ze względu na potencjał przyłączeniowy odbiorców, zakłada się systematyczny rozwój sieci gazowych na terenie gminy i stopniowy wzrost udziału paliwa gazowego w strukturze zaspokajania potrzeb grzewczych. Rozbudowa sieci gazowej może nastąpić po uprzednim zawarciu umów o przyłączenie do sieci gazowej z zainteresowanymi podmiotami, pod warunkiem spełnienia kryteriów technicznych i ekonomicznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 kwietnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. Nr 105 poz. 1113).

Teren Gminy Podkowa Leśna jest w pełni zelektryfikowany. System elektroenergetyczny jest w dobrym stanie technicznym i w pełni zaspokaja potrzeby odbiorców. Do roku 2036 w gminie prognozowany jest wzrost zużycia energii elektrycznej, który może wynieść ok. 9% w stosunku do roku 2020, tj. do poziomu 8 151 MWh. Budowa nowych urządzeń elektroenergetycznych SN i nN będzie wynikać z potrzeby przyłączenia odbiorców, zgodnie z ustawą Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi oraz celem zaspokojenia wzrostu zużycia energii istniejących odbiorców.

Przedsiębiorstwa energetyczne są zobowiązane zapewniać realizację i finansowanie budowy i rozbudowy sieci, w tym na potrzeby przyłączy odbiorców ubiegających się o przyłączenie, na warunkach określonych w rozporządzeniach Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci oraz rozporządzeniach w sprawie zasad kształtowania i kalkulacji taryf. Za przyłączenie do sieci zakłady energetyczne pobierają opłatę określoną na podstawie stawek opłat ustalonych w taryfie. Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw energetycznych podejmowane są po potwierdzeniu zwiększonego zapotrzebowania przez konkretnych odbiorców oraz po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej inwestycji. W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy uwzględnić konieczność pozostawiania rezerw terenu dla infrastruktury energetycznej - stacji transformatorowych i linii zasilających oraz gazociągów. Należy przewidzieć możliwość lokalizacji sieci infrastruktury technicznej w obrębie linii tras komunikacyjnych.

Plany przedsiębiorstw energetycznych powinny uwzględnić i zapewnić realizację założeń.

Wykonana analiza stanu istniejącego wykazała, iż system gazowniczy, elektroenergetyczny, które to funkcjonują na obszarze Podkowa Leśna, zapewniają wystarczający poziom bezpieczeństwa dostaw poszczególnych nośników energii. W stanie obecnym nie zachodzi w związku z powyższym konieczność opracowania Planu zaopatrzenia w ciepło, energię i paliwa gazowe (art. 20 ustawy Prawo energetyczne).

Niniejsze opracowanie, zgodnie z zapisami Ustawy „Prawo energetyczne”, należy zaktualizować po upływie 3 lat od dnia jego uchwalenia.