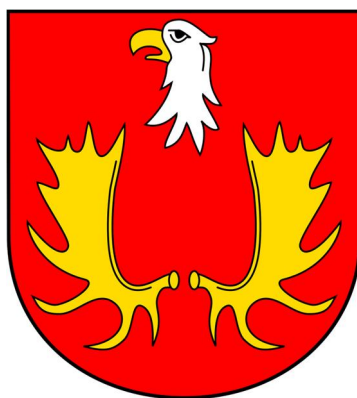


Załącznik  
do uchwały Nr XXXI/267/17  
Rady Gminy Izabelin  
z dnia 25 października 2017 r.

**AKTUALIZACJA  
ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA  
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE DLA GMINY IZABELIN**

*(na lata 2017-2020 z perspektywą do 2032 r.)*



2017

**Autor opracowania:**



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. Podstawy prawne .....</b>	<b>6</b>
1.1 Uwzględnienie założeń regionalnych dokumentów strategicznych.....	11
1.1.1 Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla wojewódzkiego .....	11
1.1.2 Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla lokalnego.....	13
<b>2. Metodologia .....</b>	<b>17</b>
<b>3. Charakterystyka Gminy Izabelin .....</b>	<b>18</b>
3.1 Ogólne informacje .....	18
3.2 Rzeźba terenu, surowce naturalne, wody powierzchniowe i podziemne .....	19
3.3 Warunki klimatyczne.....	20
3.4 Obszary chronione.....	20
3.5 Ludność Gminy .....	22
3.6 Gospodarka Gminy .....	23
3.7 Infrastruktura techniczna .....	24
3.7.1 Sieć komunikacyjna.....	24
3.7.2 Gospodarka wodno – kanalizacyjna .....	24
3.7.3 Infrastruktura budowlana .....	25
<b>4. Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – stan obecny i kierunki rozwoju..</b>	<b>26</b>
4.1 Zaopatrzenie w ciepło .....	26
4.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną.....	26
4.2.1 Stan istniejący.....	26
4.2.2 Zużycie energii elektrycznej.....	27
4.2.3 Kierunki rozwoju .....	27
4.3 Zaopatrzenie w gaz .....	28
4.3.1 Zużycie gazu w Gminie .....	28
4.3.2 Kierunki rozwoju .....	29
4.4 Kotłownie	29
<b>5. Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii .....</b>	<b>32</b>
5.1 Energia wodna.....	35
5.2 Energia wiatru .....	36
5.3 Energia słoneczna .....	37
5.4 Energia geotermalna.....	40
5.4.1 Pompy ciepła.....	42
5.4.2 Przykłady zastosowań pomp ciepła.....	44
5.4.3 Energia biomasy .....	48
<b>6. Możliwość wykorzystania: nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii; energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem; ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych .....</b>	<b>53</b>
6.1 Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii 53	
6.2 Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła .....	53
6.3 Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych .....	55
<b>7. Bilans energetyczny – rok bazowy 2016.....</b>	<b>56</b>
7.1 Sektory bilansowe w Gminie .....	56
7.2 Założenia ogólne (sektory 1-3).....	56
7.2.1 Podstawowe definicje.....	56
7.2.2 Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię.....	58
7.3 Sektor budownictwa mieszkaniowego .....	59

7.3.1 Bilans energetyczny na podstawie przeprowadzonej ankietyzacji .....	59
7.3.2 Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa.....	59
7.4 Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej .....	61
7.4.1 Bilans energetyczny na podstawie ankiet.....	61
7.4.2 Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa.....	61
7.5 Sektor działalności gospodarczej.....	63
7.5.1 Bilans energetyczny – metoda wskaźnikowa .....	63
7.6 Zużycie energii – wszystkie sektory w Gminie .....	64
<b>8. Struktura zużycia poszczególnych paliw z emisją zanieczyszczeń PM10, PM2,5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, B(a)P (z podziałem na sektory) .....</b>	<b>66</b>
8.1 Metodyka bazowej inwentaryzacji .....	66
8.2 Emisja zanieczyszczeń wg sektorów .....	66
8.3 Sektor budownictwa mieszkaniowego .....	68
8.3.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze .....	68
8.3.2 Wielkość emisji w sektorze .....	68
8.4 Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej .....	69
8.4.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze .....	69
8.4.2 Wielkość emisji w sektorze .....	69
8.5 Sektor działalności gospodarczej.....	69
8.5.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze .....	69
8.5.2 Wielkość emisji w sektorze .....	70
8.6 Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Izabelin .....	70
8.6.1 Struktura zużycia paliw w Gminie .....	70
8.6.2 Emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów .....	71
8.6.3 Emisja CO <sub>2</sub> z poszczególnych sektorów .....	72
<b>9. Jakość powietrza atmosferycznego.....</b>	<b>74</b>
<b>10. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych .....</b>	<b>76</b>
10.1 Termomodernizacja budynków .....	76
10.2 Wybrane formy racjonalizacji zużycia energii .....	77
10.2.1 Stosowanie odzysków ciepła .....	77
10.2.2 Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC.....	77
10.2.3 Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniu .....	77
10.2.4 Ograniczenia czasu występowania temperatury komfortu.....	78
10.2.5 Redukcja zużycia energii elektrycznej przez instalacje towarzyszące .....	78
10.2.6 Systemy ogrzewania niskoparametrycznego .....	78
10.3 Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego .....	79
10.4 Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło .....	79
10.5 Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej .....	79
<b>11. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej .....</b>	<b>80</b>
11.1 Aspekty prawne dotyczące efektywności energetycznej .....	80
11.2 Efektywność energetyczna – cele i zadania.....	82
11.3 Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej – finansowanie .....	85
11.4 Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej - możliwe działania .....	90
11.5 Zrealizowane i planowane przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej .....	91
<b>12. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2032.....</b>	<b>93</b>
12.1 Założenia ogólne.....	95
12.1.1 Scenariusz 1 optymistyczny – zrównoważonego rozwoju energetycznego.....	97
12.1.2 Sektor budownictwa mieszkalnego .....	99
12.1.3 Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej .....	99

12.1.4	Sektor działalności gospodarczej.....	99
12.1.5	Sektory związane z budownictwem łącznie .....	100
12.1.6	Scenariusz 2 „zaniechania” – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego.....	101
12.1.7	Sektor budownictwa mieszkalnego .....	101
12.1.8	Sektor budownictwa komunalnego .....	102
12.1.9	Sektor działalności gospodarczej.....	102
12.1.10	Wszystkie sektory budownictwa łącznie .....	102
12.2	Prognoza zapotrzebowania na gaz.....	103
12.3	Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną.....	105
<b>13.</b>	<b>Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2032.....</b>	<b>107</b>
13.1	Zaopatrzenie w ciepło .....	107
13.2	Zaopatrzenie w gaz .....	108
13.3	Zaopatrzenie w energię elektryczną .....	108
<b>14.</b>	<b>Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w Gminie .....</b>	<b>109</b>
14.1	Wpływ realizacji scenariusza optymistycznego na stan zanieczyszczeń powietrza .....	109
14.1.1	Struktura zużycia nośników energii w Gminie Izabelin, na potrzeby grzewcze, wg scenariusza optymistycznego .....	109
14.1.2	Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza optymistycznego. ....	110
14.2	Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza w Gminie.. ....	111
14.2.1	Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza zaniechania.....	112
<b>15.</b>	<b>Współpraca z innymi gminami.....</b>	<b>113</b>
<b>16.</b>	<b>Podsumowanie .....</b>	<b>116</b>
	<b>Spis tabel.....</b>	<b>119</b>
	<b>Spis rysunków .....</b>	<b>121</b>
	<b>Spis wykresów.....</b>	<b>122</b>

## 1. Podstawy prawne

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

Podstawami prawnymi „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Izabelin”, są:

- a) **USTAWA** z dnia 8 marca 1990 r. **O samorządzie gminnym** (Dz. U. 2016 poz. 446 ze zm.);
- b) **USTAWA** z dnia 10 kwietnia 1997 r. **Prawo energetyczne** (Dz. U. 2017 poz. 220.);
- c) **USTAWA** z dnia 27 marca 2003 r. **O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** (Dz.U. 2017 poz. 1073);
- d) **USTAWA** z dnia 16 lutego 2007 r. **O ochronie konkurencji i konsumentów** (Dz.U. 2017 poz. 229 późn. zm.);
- e) **USTAWA** z dnia 27 kwietnia 2001 r. **Prawo ochrony środowiska** (Dz.U. 2017 poz. 519);
- f) „**Polityka Energetyczna Polski do roku 2030**” przyjęta przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 roku;
- g) **USTAWA O odnawialnych źródłach** z dnia 20 lutego 2015 r. (Dz.U. 2017 poz. 1148) oraz regionalne dokumenty strategiczne;
- h) **Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2030**;
- i) **Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego**;
- j) **Program Ochrony Środowiska Województwa Mazowieckiego na lata 2011 – 2014 z uwzględnieniem perspektywy do 2018 r.**

### **Ustawa Prawo Energetyczne**

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

Podstawowym celem ustawy jest:

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

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

Głównymi zadaniami założeń polityki energetycznej państwa są:

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

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

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

Władze gminy są odpowiedzialne za:

- a) Planowanie i zorganizowanie dostawy ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze swojej gminy,
- b) Planowanie i finansowanie oświetlenia znajdującego się na terenie gminy,
- c) Pokrycie kosztów oświetlenia ulic, placów i dróg przebiegających przez obszar gminy,
- d) Planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy,
- e) 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 zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego i programem ochrony powietrza.

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

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

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

Ustawa Prawo energetyczne, jako podstawowy akt normatywny, stanowiący punkt wyjścia do opracowania planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zobowiązuje gminy do opracowania wymienionych planów. Ustawa Prawo energetyczne dopuszcza możliwość uchwalenia przez gminę dwóch różnych dokumentów planistycznych. Są to: Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 19) oraz Plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 20).

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

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

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

- 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.

#### **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 gminy. Podstawowe założenia to:

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

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne.



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

Ponadto główne cele polityki energetycznej w zakresie efektywności energetycznej to:

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

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

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

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

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

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

- Możliwość realizacji przez gminę polityki energetycznej i ekologicznej,
- Zarządzanie gospodarką energetyczną gminy,
- Zapewnienie możliwości starania się o środki finansowe na realizację działań z zakresu inwestycji na rzecz rozwoju infrastruktury energetycznej,

- Tworzenie warunków rozwoju rynku energetycznego i nowych miejsc pracy,
- Wypracowanie wspólnej polityki energetycznej przez gminy wraz z przedsiębiorstwami energetycznymi,
- Możliwość obniżenia ponoszonych kosztów poprzez analizę dotychczasowych i przyszłych potrzeb,
- Wiedza na temat możliwości energetycznych w mieście, co zapewni właściwy kierunek dla przyszłych inwestycji i prowadzonej działalności gospodarczej,
- Określenie możliwości i oceny środowiska naturalnego,
- Oszacowanie możliwości rozwoju energetyki odnawialnej, co bezpośrednio przekłada się na promocję gminy i jej rozwój gospodarczy,
- Skuteczne oddziaływanie na zmniejszenie kosztów usług energetycznych.

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

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

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

Gospodarka energetyczna Gminy winna być rozpatrzona w trzech kontekstach:

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

Przy wykonywaniu aktualizacji *Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Izabelin*, korzystano z szeregu informacji uzyskanych z Urzędu Gminy, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych działających na tym terenie, dokumentów

i opracowań strategicznych udostępnionych przez Urząd Gminy, danych dostępnych na stronach GUS-u oraz ze stron internetowych w tym głównie z:

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

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

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

#### **Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2030**

Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2030 została przyjęta uchwałą Nr 158/13 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 28 października 2013 r.

*Projekt założeń (...)* wykazuje spójność z poniższymi zapisami Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2030:

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 miast poprzez budowę i modernizację lokalnych instalacji do produkcji energii ze szczególnym uwzględnieniem technologii kogeneracji i poligeneracji oraz wykorzystania OZE.

### **Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego**

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego został przyjęty uchwałą Nr 180/14 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 7 lipca 2014 r.

Spójność *Projektu założeń (...)* z kierunkami zagospodarowania przestrzennego:

#### 2.6 Polityka rozwoju i modernizacji obszarów wiejskich

- Rozbudowa lokalnego potencjału przemysłowego i wspieranie innowacyjności, w tym wykorzystania odpadów i produktów ubocznych rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego dla celów energetyki odnawialnej np. do produkcji biogazu.

#### 2.7 Polityka kształtowania i ochrony zasobów i walorów przyrodniczych oraz poprawy standardów środowiska

- Wprowadzenie przedsięwzięć zmierzających do wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- Termomodernizacje budynków,
- Zmianę paliw węglowych na paliwa niskoemisyjne dla wykorzystania indywidualnych źródeł energii.

### **Program Ochrony Środowiska Województwa Mazowieckiego na lata 2011-2014**

#### **z uwzględnieniem perspektywy do 2018 r.**

Program został przyjęty przez Sejmik Województwa Mazowieckiego uchwałą Nr 104/12 z dnia 13 kwietnia 2012 r.

#### **Kierunek działań: Ograniczenie emisji powierzchniowej**

Działania m.in.:

- Termomodernizacja budynków,
- Zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu lub zastosowanie energii elektrycznej oraz indywidualnych źródeł energii odnawialnej,
- Rozbudowa centralnych systemów zaopatrywania w energię cieplną.

#### **Kierunek działań: Kształtowanie i promocja postaw prośrodowiskowych**

Działania m.in.:

- Kształtowanie właściwych zachowań społecznych poprzez propagowanie konieczności oszczędzania energii cieplnej i elektrycznej oraz uświadamianie o szkodliwości spalania paliw niskiej jakości.
- Promocja rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz technologii ograniczających zużycie energii

#### **Kierunek działań: Poprawa efektywności energetycznej**

Działania m.in.: 14

- Opracowanie i przyjęcie dokumentacji dot. zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe.

#### **Kierunek działań: Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii**

Wyżej wymienione kierunki działań są spójne z założeniami niniejszego dokumentu.

## 1.1.2 Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla lokalnego

### Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Izabelin

#### KIERUNKI ROZWOJU KOMUNIKACJI

Zakłada się prowadzenie ścieżek rowerowych w liniach rozgraniczających ulic oraz wzdłuż tras turystycznych, tak, aby zapewnić powiązania z Warszawą, sąsiednimi miejscowościami, szkołami, urzędami, ważniejszymi ośrodkami handlowymi, terenami leśnymi i rekreacyjnymi. Zaleca się, aby przy każdym budynku użyteczności publicznej powstał ogólnodostępny parking dla rowerów, przyjmując ilość miejsc rowerowych, jako 1/3 ilości miejsc postojowych dla samochodów osobowych dla danego obiektu.

#### KIERUNKI ROZWOJU INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ

##### *Gazownictwo*

Studium przyjmuje, iż docelowo z sieci rozdzielczej sieci gazowej korzystać będzie:

- 100% mieszkańców Gminy,
- 100% istniejących i planowanych usług oraz drobnego rzemiosła,

Ponadto przyjęto docelowe standardy pokrycia potrzeb:

- przygotowanie posiłków 95%,
- przygotowanie ciepłej wody 90%,
- ogrzewanie pomieszczeń 95%.
- usługi 10% potrzeb mieszkańców wraz z ogrzewaniem

Na terenie Gminy Izabelin nie przewiduje się realizacji osiedlowej sieci ciepłej.

##### *Zaopatrzenie w energię ciepłą*

Potrzeby grzewcze pokrywane są, a w okresie kierunkowym będą, z indywidualnych źródeł ciepła wykorzystujących gaz w 95% jako podstawowy surowiec energetyczny. Studium zaleca, iż zaopatrzenie w ciepło realizowane będzie w oparciu o nieszkodliwe ekologiczne czynniki grzewcze takie jak:

- gaz ziemny (preferowany na terenie Gminy),
- olej niskosiarkowy,
- energia elektryczna (po uzgodnieniu z właściwym Zakładem Energetycznym),

Ponadto zaleca się stosowanie pompy ciepłej oraz energii ze źródeł odnawialnych. W ramach terenów położonych w granicach Kampinoskiego Parku Narodowego oraz obszarów NATURA 2000 jak również w ich bliskim sąsiedztwie zaleca się wprowadzenie zapisu odnośnie zakazu stosowania paliw stałych za wyjątkiem kominków.

##### *Elektroenergetyka*

Studium przyjmuje, iż:

- energia elektryczna dostarczana będzie wszystkim odbiorcom,

- nastąpi pełne pokrycie potrzeb w zakresie zużycia energii elektrycznej na cele tradycyjne,
- w niewielkim stopniu energia wykorzystywana będzie do przygotowania posiłków,
- w niewielkim stopniu energia wykorzystywana będzie dla potrzeb podgrzewania wody użytkowej,
- w niewielkim stopniu energia wykorzystywana będzie dla potrzeb klimatyzacji, wentylacji i elektrycznego ogrzewania pomieszczeń,
- część budownictwa mieszkaniowego oraz przemysłowo – magazynowego zużywać będzie energię elektryczną do celów grzewczych z użyciem pompy ciepłej

Postuluje się, aby w okresie perspektywicznym Gmina Izabelin zasilana była dodatkowo ze stacji RPZ 110/15 kV BABICE poprzez realizację dwóch dodatkowych linii 15 kV o kierunkach Laski i Mościska. Ponadto studium zakłada, iż obszar wsi Laski przy granicy z Miastem i Gminą Łomianki (okolice Dąbrowy) zasilany być może z RPZ 110/15 kV ŁOMIANKI. W Studium wyznacza się strefę możliwej lokalizacji stacji elektroenergetycznej RPZ 110/15kV we wsi Mościska, bez wskazania dokładnej jej lokalizacji. Powstanie nowej stacji elektroenergetycznej RPZ 110/15kV ma zwiększyć rezerwy zasilania gminy w energię elektryczną. Stacja zasilana będzie liniami kablowymi 110 kV z rozdzielni 110kV stacji 400/110kV Mościska. Zakłada się, że dla zapewnienia w przyszłości w energię elektryczną terenu Gminy Izabelin, docelowo winno istnieć około 104 stacji słupowych 15/0,4 kV, których zasilanie ze względu na silne zadrzewienie winno być realizowane liniami kablowymi lub izolowanymi liniami napowietrznymi (tzw. warkocz).

#### *Uwarunkowania rozwoju urbanistycznego*

Dla napowietrznych linii wysokiego napięcia obowiązują następujące odległości bezpieczne, w obrębie których użytkowanie winno być ograniczone, zaś wszelkie inwestycje uzgodnione z Zarządcą Sieci – zarówno w zakresie odległości, jak również zastosowanych rozwiązań technicznych ograniczających negatywny wpływ promieniowania elektromagnetycznego (tzw. pas technologiczny):

- linia 400 kV – 2 x 40 m od osi linii,
- linia 220 kV – 2 x 25 m od osi linii,
- linia 110 kV – 2 x 19 m
- linia 15 kV – pas terenu 2 x 6 m licząc od osi linii

W pasie technologicznym linii generalnie wprowadza się zakaz realizacji obiektów przeznaczonych na stały pobyt ludzi (w tym budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej, szkół, szpitali, miejsc stałego przebywania ludzi w związku z prowadzoną działalnością gospodarczą itp.), z zastrzeżeniem ewentualnych odstępstw (za zgodą właściciela linii), ustanowionych w planach miejscowych. Dopuszcza się realizację zabudowy w odległości mniejszej niż wskazana powyżej na warunkach oraz przy zastosowaniu rozwiązań wskazanych przez Zarządcę Sieci. Ponadto studium ustala:

- budowę odcinków sieci średniego napięcia w wykonaniu napowietrznym, bądź kablowym (postulowane) w liniach rozgraniczających dróg,
- dopuszczalność sytuowania linii 15 kV poza liniami rozgraniczającymi za zgodą właścicieli nieruchomości,

- realizację stacji transformatorowo – rozdzielczych 15/0,4 kV w formie słupowej, dopuszczając realizację stacji wewnętrznych w przypadku dużych mocy czy braku napowietrznych linii SN,
- rezerwę terenu o wymiarach 2x3 m (postulowana lokalizacja w liniach rozgraniczających drogi lub poza liniami z założeniem potrzeby dojazdu samochodem ciężarowym) dla realizacji stacji transformatorowych 15/0,4 kV,
- pas terenu wolny od zabudowy w promieniu 3 metrów od stacji słupowych 15/0,4 kV,

Ponadto studium postuluje realizację przyłączy kablowych podziemnych. Studium dopuszcza w przyszłości skablowanie linii 110kV połączone ze zmianą (korektą) jej przebiegu, bez konieczności zmiany niniejszego dokumentu. Realizacja linii kablowej 15 i 0,4 kV winna odbywać się w pasie drogi wyznaczonych liniami rozgraniczającymi, jednakże sam przewód nie może naruszać elementów technicznych drogi oraz nie może przyczyniać się do czasowego lub trwałego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu albo zmniejszenia wartości użytkowej drogi. Studium dopuszcza możliwość zasilania Gminy Izabelin z innych źródeł (w oparciu o inny niż Babice RPZ), np. poprzez stworzenie wewnętrznego RPZ w ramach istniejącego GPZ MOŚCISKA.

#### **PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY IZABELIN NA LATA 2016-2020 Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2021-2024**

Celem nadrzędnym Programu Ochrony Środowiska jest: Zrównoważony rozwój Gminy służący promocji środowiska naturalnego i poprawie jakości życia jej mieszkańców.

Cele strategiczne Programu:

1. Poprawa jakości wód powierzchniowych oraz ochrona, jakości wód podziemnych i racjonalizacja ich wykorzystania.
2. Ochrona powierzchni ziemi.
3. Kontynuacja działań służących ochronie klimatu i poprawie, jakości powietrza atmosferycznego.
4. Minimalizacja uciążliwości związanych z hałasem.
5. Ochrona przed polami elektromagnetycznymi.
6. Zachowanie i zrównoważone użytkowanie różnorodności biologicznej.
7. Przeciwdziałanie zagrożeniom naturalnym oraz zapobieganie powstaniu poważnych awarii przemysłowych.
8. Prowadzenie prawidłowej gospodarki odpadami w gminie.
9. Dalsze podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców.

#### **STRATEGIA ROZWOJU GMINY IZABELIN NA LATA 2016-2030**

Wizja Gminy Izabelin: „Gmina Izabelin będzie stanowić atrakcyjne miejsce zamieszkania, wypoczynku, rekreacji i pracy, wykorzystując walory środowiska i położenie oraz rozwój technologii, będąc dobrze skomunikowaną i zintegrowaną z otoczeniem metropolitalnym przy jednoczesnym skutecznym

zaspokajaniu potrzeb mieszkańców dzięki wykorzystaniu ich zaangażowania i potencjału intelektualnego oraz wysokiej sprawności organizacyjnej jednostek ją tworzących”

CEL STRATEGICZNY:

Cel 2.1 Radykalne usprawnienie komunikacji indywidualnej i publicznej w kierunku Warszawy, m.in.:

- budowa systemu dróg rowerowych (turystycznych i komunikacyjnych) zintegrowanych w układzie aglomeracyjnym,
- tworzenie warunków dla rozwoju transportu (w tym szczególnie zbiorowego) zeroemisyjnego i niskoemisyjnego (opracowanie i wdrożenie programu gospodarki niskoemisyjnej – PGN).

### **PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY IZABELIN NA LATA 2015 - 2020**

Głównym celem strategicznym PGN jest:

Poprawa jakości powietrza atmosferycznego na terenie Gminy Izabelin poprzez wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki niskoemisyjnej. Gmina Izabelin realizację tego procesu opiera na podejmowaniu działań zmierzających do ograniczania emisji gazów cieplarnianych, poprawy efektywności energetycznej, wzrostu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych oraz poprawy jakości powietrza atmosferycznego.

Cel operacyjny 1: ograniczenie emisji gazów cieplarnianych w perspektywie 2020 r.

Cel operacyjny 2: zwiększenie efektywności energetycznej i zmniejszenie zużycia energii do 2020 r.

Cel operacyjny 3: zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych do 2020 r.

Cel operacyjny 4: zwiększenie partycypacji społecznej i budowanie społeczeństwa obywatelskiego

*Projekt założeń (...) jest spójny z wyżej wymienionymi obowiązującymi dokumentami Gminy Izabelin.*

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

W niniejszym dokumencie, określono dwa scenariusze dla Gminy Izabelin:

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

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



## 2. Metodologia

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

Analizie poddano również polityki wspólnotowe, krajowe oraz strategiczne dokumenty regionalne wraz ze Strategią Rozwoju Województwa Mazowieckiego. Dane dotyczące zasobów odnawialnych źródeł energii pochodzą z opracowań ekspertów zewnętrznych i opracowań statystycznych. Obok oszacowania zasobów poszczególnych źródeł energii odnawialnej, określony został stopień ich wykorzystania. Szacowanie potencjału i zapotrzebowania energetycznego gminy oparte zostało o analizę zużycia energii elektrycznej i gazu oraz 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 *Projektu założeń (...)* jest określenie wpływu sektora energetycznego na środowisko naturalne, sposoby i środki minimalizacji jego negatywnego wpływu oraz opisanie przewidywanego wpływu na środowisko rozpatrzonego według scenariuszy określonych w „Założeniach Polityki Energetycznej Polski do roku 2030”.

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

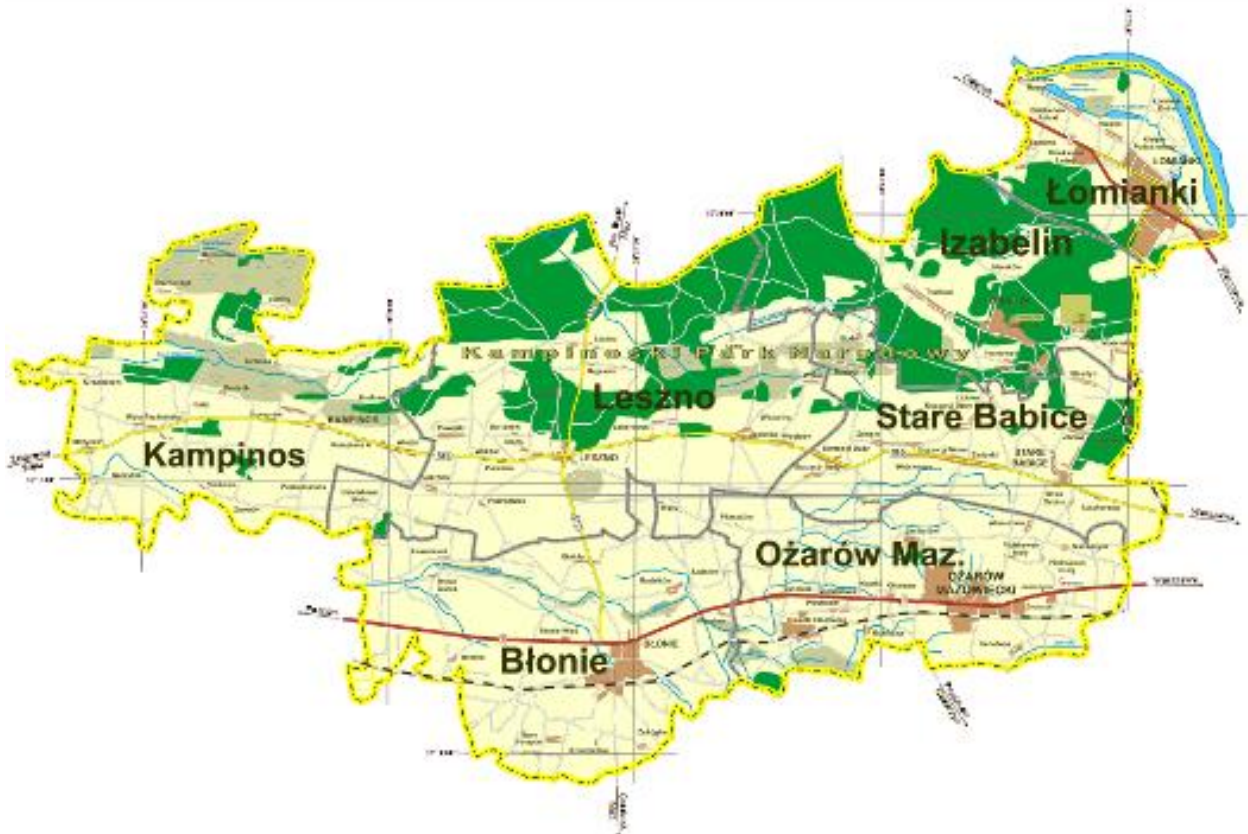
Do rzetelnego i poprawnego merytorycznie opracowania oprócz doświadczenia i wiedzy ekspertów w zakresie planowania energetycznego i odnawialnych źródeł energii niezbędna okazała się współpraca z Urzędem Gminy, gminami sąsiadującymi oraz podmiotami gospodarczymi branży energetycznej działającymi na terenie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

### 3. Charakterystyka Gminy Izabelin<sup>1</sup>

#### 3.1 Ogólne informacje

Gmina Izabelin należąca do Powiatu Warszawskiego Zachodniego położonego w centralnej części województwa Mazowieckiego, jest najmłodszą gminą województwa, powstała w 1995 roku w wyniku podziału gminy Stare Babice na dwie gminy tj. Stare Babice i Izabelin.

*Rysunek 1. Podział administracyjny Powiatu Warszawskiego Zachodniego.*



Źródło: <https://www.pwz.pl/>

Gmina Izabelin to gmina wiejska, obecnie znajduje się w fazie intensywnego rozwoju na skutek coraz silniejszego oddziaływania Warszawy. Gmina graniczy bezpośrednio od strony wschodniej z m.st. Warszawa (dzielnica Warszawa Bemowo i Warszawa Bielany), od północno-wschodniej z gminą Łomianki, od północnej z gminą Czosnów, od strony południowej graniczy z gminą Stare Babice, od zachodniej z gminą Leszno. Odległość granic gminy do centrum stolicy wynosi ok. 14 km.

W skład Gminy Izabelin wchodzi 7 sołectw: Izabelin C - zwany „północnym”, Laski, Hornówek, Truskaw z przysiółkami Mały Truskaw, Pocięcha, Helenówek, Mory, Izabelin B - zwany „południowym”, Mościska i Sieraków.

Wsią charakteryzującą się dużą urbanizacją jest Izabelin C. Jest tu zlokalizowanych ok. 30% wszystkich obiektów gminy. W dalszej kolejności są: Laski - 17% i Hornówek - 16% obiektów gminy.

<sup>1</sup>Na podstawie dokumentów strategicznych i opracowań Gminy Izabelin

Gmina Izabelin jest jedną z siedmiu gmin, w skład, których wchodzi obszar Kampinoskiego Parku Narodowego. KPN obszarowo zajmuje ok. 86% powierzchni Gminy Izabelin. Poza granicami Parku największą powierzchnię leśnych znajduje się w obrębie wsi Izabelin i Hornówek.

Większość działek na terenach wsi Hornówek i Izabelin B i C, według obowiązujących ustaleń miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego zmieniło przeznaczenie z terenów leśnych na tereny leśne z możliwością realizacji zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, z dopuszczeniem nieuciążliwych usług.

W Gminie Izabelin można wyróżnić trzy obszary zróżnicowane pod względem funkcji oraz charakteru:

- część północna oraz zachodnia – stanowiące zwarty obszar Kampinoskiego Parku Narodowego,
- część środkowa – stanowiąca obszar zabudowy mieszkaniowej z dopuszczeniem nieuciążliwych usług,
- część południowo - wschodnia granicząca od wschodu z Miastem Stołecznym Warszawą oraz od południa z gminą Stare Babice - wieś Mościska, stanowiąca obszar zabudowy mieszkaniowej, usługowej wraz z realizowaną działalnością inwestycyjną.

W aspekcie powyższego, w strukturze przestrzennej wyróżniono tereny:

- nie podlegające urbanizacji,
- chronione przed nadmierną urbanizacją,
- tereny urbanizacji.

Komunikacyjną osią dla Gminy jest ulica 3 Maja biegnąca od granic Warszawy w kierunku miejscowości Truskaw.

### **3.2 Rzeźba terenu, surowce naturalne, wody powierzchniowe i podziemne**

Gmina Izabelin, w ujęciu fizyczno - geograficznym wg Kondrackiego, w większości położona jest w Kotlinie Warszawskiej, na tzw. tarasie kampinoskim, zbudowanym z utworów czwartorzędowych o miąższości sięgającej 50 metrów, leżącej na silnie urozmaiconej, głównie ilowej powierzchni podczwartorzędowej 100 m miąższości. Wśród osadów czwartorzędowych dominują różnowiekowe utwory rzeczne związane z pradoliną rzeki Wisły, które występują w górnych warstwach osadów pochodzących z tego okresu.

Miąższość utworów rzecznych sięga od około 25 do 30 metrów. W ramach tarasu kampinoskiego występują tarasy o charakterze łąkowo - rolnym oraz nadzalewowe tarasy piaszczyste z wydmami, przeważnie zalesione.

Charakterystyczną cechą piaszczystych gruntów tarasu kampinoskiego, występujących w warstwie powierzchniowej, są korzystne cechy geotechniczne, dobre warunki filtracji oraz wysoki wskaźnik infiltracji wód opadowych.

Południowo - wschodnia część Gminy, obejmująca administracyjnie wsie Mościska, Laski oraz częściowo Hornówek położona jest na obszarze Równiny Łowicko – Błońskiej, o charakterze erozyjno-denudacyjnym, zbudowanej głównie z gliny zwałowej. Łączna miąższość tych osadów sięga kilkunastu metrów. W większości są to grunty spoiste o słabej wodoprzepuszczalności. Tworzą one, np. w części

wsi Hornówek, warstwę izolującą użytkowy poziom wodonośny. Równina wznosi się do 10 metrów ponad powierzchnię tarasu kampinoskiego.

#### **Surowce naturalne**

Zgodnie z opracowanym przez Państwowy Instytut Geologiczny „Bilansem zasobów złóż kopalin w Polsce”, według stanu na dzień 31.12.2015 r., na terenie Gminy Izabelin nie występują udokumentowane złoża kopalin.

#### **Wody powierzchniowe**

Sieć hydrograficzna Gminy Izabelin jest uboga. Na wody powierzchniowe składa się sieć rowów i kanałów, zbiornik wodny Mokre Łąki oraz pojedyncze stawy i oczka wodne. Teren Gminy leży w zlewni rzeki Łasicy, prawostronnego dopływu rzeki Bzury. Głównym ciekim, stanowiącym lewostronny dopływ Łasicy jest kanał Zaborowski, zbierający wody z terenów Warszawy (Bielany, Bemowo) i Starych Babic. Zasilają go mniejsze cieki w postaci kanału Wólczyńskiego i Lipkowskiej Wody.

Ponadto na terenie gminy we wsi Truskaw występują tzw. rowy opaskowe - północny oraz południowy, a także istniejący od 2007 roku zbiornik retencyjno-infiltracyjny „Mokre Łąki”.

#### **Wody podziemne**

Gmina Izabelin leży w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 222 Doliny Środkowej Wisły występującego w utworach czwartorzędowych. Miąższość tych warstw wynosi głównie 10-40 m, w rejonie Hornówka to ok. 30 m. Z uwagi na dużą rozciągłość i miąższość warstwy (2 674 km<sup>2</sup>), a także ze względu na korzystne warunki infiltracji, warstwa ta charakteryzuje się dużymi zasobami odnawialnymi. Zasilana jest przez infiltrację opadów atmosferycznych oraz dopływy z doliny Wisły i z otaczających ją wysoczyzn.

### **3.3 Warunki klimatyczne**

Gmina Izabelin leży w strefie klimatu umiarkowanego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,8<sup>0</sup>C. Najchłodniejszy miesiąc to styczeń, średnia miesięczna (- 2,6<sup>0</sup> C). Opady roczne są niewielkie i wynoszą rocznie 529,6 mm. Wiatry są głównie z kierunku zachodniego, ale występują też dość długie okresy bezwietrzne.

Zgodnie z normą PN-82-B-02403 pt. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”, Gmina Izabelin leży w III strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania wynosi:  $t_{zew} = - 20^0 C$ .

### **3.4 Obszary chronione**

#### **Obszary i obiekty środowiska prawnie chronione na podstawie odrębnych przepisów**

Na terenie Gminy Izabelin występują następujące formy ochrony przyrody:

- Kampinoski Park Narodowy,
- Obszar Natura 2000 PLC140001,
- Pomniki przyrody,
- oraz ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Kampinoski Park Narodowy został utworzony na mocy rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 16 stycznia 1959 roku (Dz.U. nr 17, poz. 91).

Powierzchnia Gminy Izabelin to 6 498 ha, z czego aż 5 582 ha to grunty KPN (co stanowi blisko 86% całej powierzchni jst). Pozostała część Gminy znajduje się w otulinie KPN. Kampinoski Park Narodowy jest jedną z najważniejszych ostoi fauny niżu polskiego. Szacuje się, że może tutaj występować połowa rodzimej fauny, czyli ok. 16,5 tysiąca gatunków zwierząt. Dotychczas udokumentowano bytowanie ponad 3 tys. gatunków, co świadczy o stosunkowo małym stopniu zbadania fauny tego terenu. Najliczniejszą grupę zwierząt stanowią bezkręgowce (wśród nich 31 gatunków komarów). Puszcza Kampinowska jest miejscem występowania wszystkich 13 nizinnych gatunków płazów oraz 6 gatunków gadów. Na terenie parku i strefy ochronnej gnieździ się ponad 150 gatunków ptaków, wśród nich kilkanaście par bocianów czarnych i żurawi (niektóre gniazdują zaledwie kilka kilometrów od granic stolicy), orlik krzykliwy, a od 2000 roku orzeł bielik. Na terenach otwartych licznie występuje derkacz, gatunek zagrożony wyginięciem w skali światowej. Łącznie z okresem pozalegowym obserwowano tutaj 215 gatunków ptaków. Miejscem zimowania dużej ilości ptaków wodnych jest pobliska Wisła.

Występowanie na terenie Parku wielu rzadkich i zagrożonych wyginięciem ptaków, a zwłaszcza świerszczaka i derkacza, zadecydowało o uznaniu w 1999 roku przez Parlament Europejski tego obszaru za ostoję ptaków o randze europejskiej.

Od 2004 r. Kampinoski Park Narodowy jest także obszarem *NATURA 2000* (kod PLC 140001), zarówno ze względu na bogactwo gatunków ptaków (Dyrektywa Ptasia), jak i na różnorodność zbiorowisk roślinnych (Dyrektywa Siedliskowa). W granicach Parku znajdują się rozległe obszary Puszczy Kampinowskiej, położonej w pradolinie Wisły. Puszcza tworzy wyraźnie wyodrębniony układ przyrodniczy, usytuowany w punkcie węzłowym korytarzy ekologicznych (doliny Wisły, Bugu i Narwi, Bzury, Wkry) o znaczeniu europejskim. Teren ten został ukształtowany w okresie ostatniego zlodowacenia przez wody wypływające z topniejącego lądolodu oraz rzeki płynące z południa i wschodu, które odpływały do Morza Północnego szerokim na 18 km korytem Prawisły. Kolejne zmiany położenia koryta Wisły spowodowały osuszenie wyżej położonych terenów, na których powstały kompleksy wydm. W opuszczonych korytach i starorzeczach utworzyły się bagna. Tak powstały dwa pasy wydmowe oraz leżące pomiędzy nimi dwa pasy bagiennie ułożone równolegle do współczesnego koryta Wisły. Dodatkowo wśród kompleksów wydm znajdują się podmokłe zagłębienia, a na terenach bagiennych piaszczyste wzniesienia tzw. grądy oraz niewielkie wydmy.

Obszary ochrony ścisłej:

- Obszar Ochrony Ścisłej Sieraków (rok utworzenia 1937 r.; pow. 1204,91 ha - częściowo w granicach administracyjnych Gminy Izabelin).
- Obszar Ochrony Ścisłej Cyganka (rok utworzenia 1977 r.; pow. 99,34 ha).
- Obszar Ochrony Ścisłej Zaborów Leśny (rok utworzenia 1959 r.; pow. 90,60 ha).
- Obszar Ochrony Ścisłej Kalisko (ochrona ścisła od 1977 r.; pow. 119,45 ha).

#### **Pomniki przyrody**

W granicach Gminy znajduje się pięć drzew będących pomnikami przyrody, ustanowionych przez Wojewodę Mazowieckiego zgodnie z poniższym zestawieniem (od czasu zmiany regulacji prawnych w tym zakresie Rada Gminy Izabelin nie ustanowiła żadnego pomnika przyrody):

- dąb szypułkowy o obwodzie 250 cm, wysokości 17 m, w Izabelinie (przy skrzyżowaniu ul. 3 Maja z ul. Tetmajera),
- dąb szypułkowy o obwodzie 330 cm, wysokości 28 m, w Izabelinie na terenie w granicach Kampinoskiego Parku Narodowego (oddz. 210, przy skrzyżowaniu ul. Leśniczówki z ul. Szymanowskiego),
- dąb szypułkowy o obwodzie 360 cm, wysokości 24 m, w Sierakowie dz. nr ew. 742,
- dąb szypułkowy o obwodzie 360 cm, wysokości 24 m, w Sierakowie w granicach Kampinoskiego Parku Narodowego, dz. nr ew. 138 i 140/1,
- dąb szypułkowy o obwodzie 330 cm, wysokości 20 m, w Izabelinie (przy ul. Sienkiewicza 65),
- dąb szypułkowy o obwodzie 330 cm, wysokości 25 m, w Izabelinie (przy ul. Kołłątaja 32).

### Zieleń urządzona

Zieleń urządzoną w Gminie stanowią zadrzewienia pasów drogowych oraz kilka skwerów zorganizowanych przy miejscach pamięci. W ostatnich latach rozpoczęto również zagospodarowywanie terenów zbiornika „Mokre Łąki”. Powstała tam Aleja Pamięci – do tej pory posadzono tam 19 dębów szypułkowych, upamiętniających osoby zasłużone dla Gminy i Kraju.

## 3.5 Ludność Gminy

Na koniec grudnia 2016 r. liczba mieszkańców Gminy Izabelin wynosiła 10 521 osób (GUS BDL).

Tabela 1. Struktura ludności Gminy Izabelin

Gmina Izabelin	Liczba osób	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	Gęstość zaludnienia [os./km <sup>2</sup> ]
	10 521	64,98	162

Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

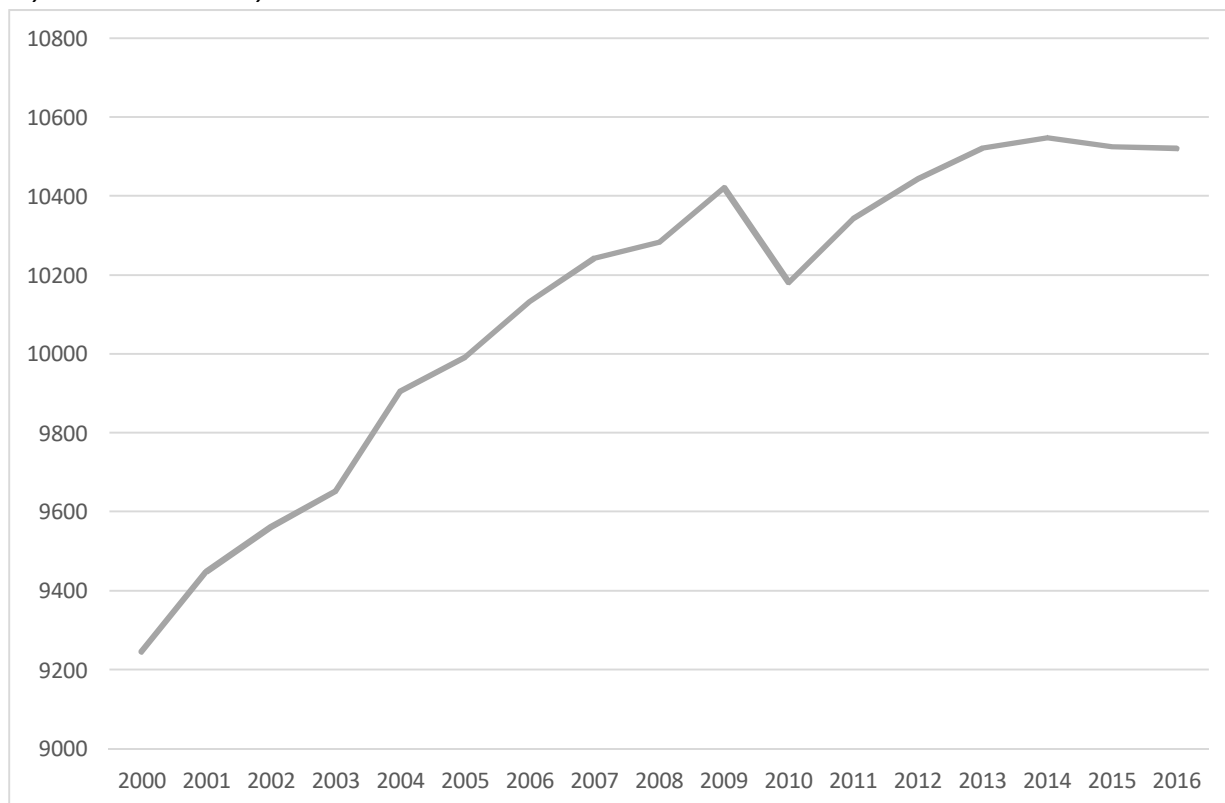
Tabela 2. Przyrost naturalny ludności Gminy Izabelin (dane za 2016 r.)

Przyrost naturalny [w osobach]	Urodzenia żywe	Zgony	Przyrost naturalny
	75	86	- 11

Źródło: Bank danych regionalnych GUS.

Zmianę liczby mieszkańców w latach 2000 – 2016, przedstawiono graficznie na wykresie poniżej.

Wykres 1. Zmiana liczby mieszkańców w latach 2000 – 2016.



Źródło: GUS 2017 r.

Liczba mieszkańców Gminy systematycznie wzrasta. Od 2000 r. liczba ludności zwiększyła się o 1 275 osób.

### Przewidywane zmiany

Do wszelkich obliczeń energetycznych i prognoz zapotrzebowania na ciepło sporządzono prognozę zmian liczby ludności do 2032 roku. Skorzystano do tego celu z historycznych danych statystycznych od 1995 roku. Dodatkowo dane te skorelowano z opracowaniami GUSu tj. Prognoza ludności dla powiatu warszawskiego zachodniego na lata 2017 - 2050. W rozdziale 12.1.1 przedstawiono prognozowaną liczbę mieszkańców Gminy do 2032 roku.

## 3.6 Gospodarka Gminy

W Gminie, z uwagi na jej charakter i położenie w otoczeniu terenów przyrodniczych prawnie chronionych, dopuszczona jest przede wszystkim nieuciążliwa działalność usługowa. Tylko w miejscowości Mościska możliwe jest prowadzenie także działalności produkcyjnej i magazynowej.

W 2016 roku na terenie Gminy Izabelin funkcjonowało 1 861 podmiotów gospodarki narodowej, w tym 1 821 jednostki należące do sektora prywatnego. 75 % podmiotów (1 399), to osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą.

W 2016 roku, liczba firm wg wielkości zatrudnienia kształtowała się następująco:

- poniżej 10 pracowników – 1 798,
- 10 - 49 pracowników – 55,
- 50 – 249 pracowników – 7,

- 250 - 999 pracowników – 0,
- 1000 i więcej pracowników – 1.

Dzieląc ogół podmiotów gospodarczych Gminy, ze względu na sekcje PKD, najwięcej przedsiębiorstw funkcjonuje w sekcji G – handel hurtowy i detaliczny (463), w sekcji M - działalność profesjonalna, naukowa i techniczna funkcjonuje 301 podmiotów, w sekcji C – budownictwo 174 podmiotów.

## **3.7 Infrastruktura techniczna**

### **3.7.1 Sieć komunikacyjna**

Sieć drogową na terenie Gminy Izabelin tworzą drogi publiczne o kategorii: wojewódzkiej, powiatowej i gminnej. Łączna długość dróg przebiegających przez ten teren wynosi 161 km, z tego:

- droga wojewódzka nr 898 (część ul. 3 Maja i ul. Sikorskiego), o długości 1 300 m,
- drogi powiatowe:
  - nr 4130W – ul. 3 Maja, o długości 7 457 m,
  - nr 4126W – ul. Fedorowicza, o długości 1 950 m,
  - nr 4128W – ul. Sienkiewicza, o długości 1 250 m,
  - nr 4139W – ul. Sierakowska, o długości 2 000 m,
- drogi gminne o łącznej długości 70,72 km.

Pozostałe drogi, to drogi leśne pozostające w zarządzie Kampinoskiego Parku Narodowego. Stanowią one 48% wszystkich dróg w granicach Gminy.

### **3.7.2 Gospodarka wodno – kanalizacyjna**

Gminne Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „Mokre Łąki” sp. z o.o. zarządza ujęciem i stacją uzdatniania wody, wodociągami, a także odpowiedzialne jest za eksploatację i nadzór wybudowanej w 2005 r. oczyszczalni ścieków oraz systemu kanalizacji gminnej.

Na terenie Gminy eksploatowane jest jedno ujęcie wody zasilające wodociąg publiczny, położone w miejscowości Hornówek. Ujęcie składa się z trzech studni:

- studnia Nr 1a o głębokości 39,2 m i wydajności 45 m<sup>3</sup>/h ,
- studnia Nr 3 o głębokości 30,0 m i wydajności 65 m<sup>3</sup>/h,
- studnia Nr 4 o głębokości 30,0 m i wydajności 65 m<sup>3</sup>/h,

zlokalizowanych w odległości około 600 m od stacji uzdatniania wody (SUW).

Długość sieci wodociągowej w Gminie, wg danych Urzędu Gminy z końca 2016 roku, wynosiła 85,1 km. Liczba przyłączy wodociągowych do budynków mieszkalnych to 2 714 sztuk. Zgodnie z danymi GUS za 2016 rok w Gminie do gospodarstw domowych trafiło 353,0 dam<sup>3</sup> wody.

#### **Kanalizacja**

Sieć kanalizacyjna w Gminie w ostatnich latach podlega systematycznej rozbudowie. Obecnie jej długość wynosi 74,2 km. Według stanu na 31 grudnia 2016 roku do sieci podłączonych jest 2 341 budynków mieszkalnych.



Oczyszczalnia Ścieków „Mokre Łąki”, to oczyszczalnia mechaniczno – biologiczna z podwyższonym stopniem usuwania związków biogenych. Trafiają tu ścieki bytowe pochodzące z gospodarstw domowych oraz budynków użyteczności publicznej, a także ścieki bytowo-gospodarcze produkowane przez podmioty prowadzące działalność gospodarczą na terenie Gminy. Podczyszczone ścieki przemysłowe z przedsiębiorstw działających w Mościskach, posiadających pozwolenia wodnoprawne na wprowadzanie tych ścieków do kanalizacji, trafiają do sieci kanalizacyjnej Warszawy. Oczyszczalnia „Mokre Łąki” posiada stację zlewną mogącą przyjąć do 60 m<sup>3</sup> nieczystości ciekłych na godzinę. W 2013 r. zakończono prace modernizacyjne oczyszczalni, które pozwoliły na zwiększenie jej przepustowości o 1 350 m<sup>3</sup>/d (z 850 m<sup>3</sup>/d do 2 200 m<sup>3</sup>/d).

Ścieki oczyszczone kierowane są do zbiornika Mokre Łąki, znajdującego się na obszarze Kampinoskiego Parku Narodowego. Jest to możliwe, tylko i wyłącznie, dzięki spełnianiu bardzo wysokiego stopnia ich oczyszczania.

### **3.7.3 Infrastruktura budowlana**

Na terenie Gminy infrastruktura budowlana różni się wiekiem, powierzchnią zabudowy, technologią wykonania, przeznaczeniem oraz wynikającą z podstawowych parametrów, energochłonnością. Należy wyróżnić:

- budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty pod działalność przemysłową (wytwórczą) oraz usługowo-handlową.

W Gminie Izabelin od lat powierzchnia związana z mieszkalnictwem stale wzrasta. Według danych GUS, tylko w ostatnich 10 latach, tj. od roku 2006 do roku 2016, wzrost wyniósł ponad 30% (155 011 m<sup>2</sup>). Liczba budynków mieszkalnych zwiększyła się w tym okresie o 926 szt.

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

### 4.1 Zaopatrzenie w ciepło

W Gminie Izabelin brak jest zorganizowanego systemu zaopatrzenia w energię cieplną. Obowiązujące zapisy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego zakładają, że zarówno istniejące, jak i projektowane obiekty wyposażone będą w indywidualne źródła ciepła, funkcjonujące w oparciu o nieszkodliwe czynniki grzewcze tj.: gaz ziemny, olej niskosiarkowy, energię elektryczną lub źródła energii odnawialnej, dodatkowo pojawiają się zakazy używania paliw stałych, z wyjątkiem kominków.

W Gminie energię cieplną wykorzystuje się do:

- ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych,
- przygotowania posiłków w gospodarstwach domowych,
- ogrzewania pomieszczeń i przygotowania c.w.u., na potrzeby technologiczne (w kuchniach).

Obecnie w celu zaspokojenie potrzeb grzewczych, jako paliwo wykorzystuje się głównie gaz (zużycie poszczególnych paliw oraz ich udział procentowy w ogólnym bilansie energetycznym Gminy, został szczegółowo przedstawiony w dalszej części dokumentu – Rozdział 8).

Ze względu na znaczne rozproszenie zabudowy w Gminie, realizacja przedsięwzięcia związanego z uruchomieniem przedsiębiorstwa ciepłowniczego, byłaby ekonomicznie nieuzasadniona. Mając również na uwadze zapisy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, należy przyjąć, że zaopatrzenie w ciepło, nadal odbywać się będzie poprzez indywidualne źródła ciepła. W przyszłości, zmianie może ulec udział procentowy poszczególnych nośników energii.

### 4.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną

#### 4.2.1 Stan istniejący

Gmina Izabelin jest w 100% zelektryfikowana. Energię elektryczną do odbiorców dostarcza PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa. Przesył energii do odbiorców odbywa się kablowo, poprzez napowietrzną sieć średniego napięcia 15 kV, zasilaną ze stacji elektroenergetycznej 110/15 kV RPZ „Babice”. Stacja ta, zlokalizowana jest we wsi Stare Babice, w odległości (liczonej w linii prostej) od wsi Laski – 4,5 km i Truskaw – 6,0. Stacja „Babice” wyposażona jest w 2 transformatory 110/15 kV o mocy 16 MVA i 25 MVA. Obciążenie szczytowe w 2016 r. wyniosło 10 MVA (2016 r.).

Tabela 3. Charakterystyka linii elektroenergetycznych.

Nazwa linii 15 kV	Obciążenie w szczycie [%]	Ilość przyłączonych stacji transformatorowych [szt.]
BAB Izabelin	45	28
BAB Hornówek	53	22
WKL Mościska	41	12
	Średnie obciążenie – 46 %	łącznie – 62 szt.

Zródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa.

Procentowe obciążenie stacji transformatorowych 15/0,4 kV w szczycie:

- Poniżej 50 % - 11 szt. stacji transformatorowych,
- Od 50 % do 74 % - 42 szt. stacji transformatorowych,
- Powyżej 75 % - 9 szt. stacji transformatorowych.

Bliska lokalizacja stacji 110/15 kV oraz dobre rozlokowanie posterunków energetycznych, czasy przerwy w dostawie energii są tu znacznie mniejsze od średniej krajowej.

Jak wykazano powyżej w tabeli, obecnie na terenie Gminy Izabelin znajdują się 62 stacje transformatorowe 15/0,4kV.

Długość istniejącej sieci energetycznej na terenie Gminy stanowiącej własność PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa wynosi:

- Linie kablowe 15 kV: 5,4 km;
- Linie napowietrzne 15 kV: 29,3 km;
- Linie kablowe 0,4 kV niskiego napięcia: 18,6 km;
- Linie napowietrzne 0,4 kV niskiego napięcia: 74,4 km.

Przez Gminę przebiegają tranzytem (bez znaczenia dla warunków zasilania Gminy) następujące linie elektroenergetyczne wysokich i najwyższych napięć tj.:

- dwutorowa linia napowietrzna 400 kV – „Miłosna”- „Rogowiec”,
- jednotorowa linia napowietrzna 220 kV – „Miłosna”- „Mory”,
- dwutorowa linia napowietrzna 110 kV – „Mory” - „Mościska ”,
- dwutorowa linia napowietrzna 110 kV – do stacji „Łomianki”.

Stawki opłat dostępne są na stronie internetowej Dystrybutora: <https://www.pgedystrybucja.pl/Dla-Klienta/Taryfy-i-cenniki>

#### 4.2.2 Zużycie energii elektrycznej

Tabela 4. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Izabelin.

Rok	Odbiorcy zasilani z sieci 110kV		Odbiorcy zasilani z sieci 15kV		Odbiorcy zasilani z sieci 0,4kV	
	Ilość odbiorców	Zużycie energii [MWh]	Ilość odbiorców	Zużycie energii [MWh]	Ilość odbiorców	Zużycie energii [MWh]
2014	-	-	7	7 032	4 356	24 238
2015	-	-	7	7 781	4 362	23 016
2016	-	-	7	8 655	4 414	24 590

Zródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa.

#### 4.2.3 Kierunki rozwoju

PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Warszawie w latach 2017-2022 planuje modernizację praktycznie całej sieci SN w miejscowościach Izabelin B i Izabelin C.

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.

### 4.3 Zaopatrzenie w gaz

Obszar Gminy Izabelin znajduje się w zasięgu ogólnomiejskiego systemu zaopatrzenia w gaz, eksploatowanego przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy Warszawa.

Gmina charakteryzuje się wysokim stopniem gazyfikacji, ocenia się, że wynosi ona ok. 83%.

Charakterystyka sieci gazowej w Gminie Izabelin (stan na 31.12.2016 r.):

- długość sieci gazowej – 69,8 km,
- liczba przyłączy – 2 606 szt.,
- długość przyłączy – 46,8 km.

Sieć gazowa zasilana jest z sieci w/c poprzez stację redukcyjno-pomiarową w/c „Mory” i składa się z: przewodów wysokiego ciśnienia, przewodów średniego ciśnienia, przewodów rozbiornych średniego ciśnienia zasilających poszczególne obiekty. Ze stacji redukcyjnej I stopnia przewód średniego ciśnienia:  $\varnothing$  200 mm przebiega w ul. 3 Maja we wsiach Mościska, Laski, Izabelin,  $\varnothing$  150 mm we wsi Hornówek (od ul. 3 Maja, w kierunku południowym ulicami: Sosnową, Skrajną, częścią ul. Kurowskiego i dalej ul. Lipkowską poprzez wieś Lipków – spięcie z siecią na terenie Gminy Stare Babice). Ponadto istnieją przewody średniego ciśnienia o przekrojach od  $\varnothing$  40 ułożone w ciągach dróg publicznych.

Istniejąca infrastruktura oraz znaczne rezerwy w przepustowości zabezpieczają dostawy gazu do celów grzewczych oraz komunalno – bytowych na obszarze całej Gminy Izabelin.

Sieć gazowa średniego ciśnienia na terenie Gminy połączona jest z sieciami gazowymi sąsiednich gmin: Stare Babice i Warszawa Bielany. Generalnie stan zasilania gminy w gaz można ocenić, jako dobry.

#### 4.3.1 Zużycie gazu w Gminie

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

W 2016 roku w Gminie Izabelin zużycie gazu wyniosło:

1. w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych: 6 036 688,61 m<sup>3</sup>,
2. w budynkach użyteczności publicznej: 282 048,43 m<sup>3</sup>,
3. u pozostałych odbiorców (głównie potrzeby grzewcze oraz w niewielkim stopniu technologiczne dla mniejszych przepustowości w budynkach związanych z działalnością gospodarczą) wyniosło 1 235 159,95 m<sup>3</sup>,
4. w sektorze przemysłowym: 291 896,00 m<sup>3</sup> (zidentyfikowana ilość na podstawie nadesłanych ankiet od przedsiębiorstw).

Szacuje się, że w Gminie Izabelin łączne zużycie gazu wyniosło w roku 2016 ok. **7 845 792,99 m<sup>3</sup>**.

### **4.3.2 Kierunki rozwoju**

#### **Polska Spółka Gazownictwa, Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie**

Obecnie w granicach Gminy Izabelin jest planowana przebudowa gazociągu ś/c o przebiegu: Warszawa (dzielnica Bielany) – miejscowości: Mościska i Laski, w ulicach: Estrady, Arkuszowej i Loteryjki, w zakresie bezpieczeństwa dostaw i eksploatacji.

Przyłączenie nowych odbiorców jest możliwe przy spełnieniu kryteriów technicznych oraz ekonomicznej opłacalności inwestycji, po zawarciu umowy z Przedsiębiorstwem Gazowniczym.

### **4.4 Kotłownie**

W Gminie Izabelin budynki mieszkalne, obiekty użyteczności publicznej oraz budynki związane z działalnością gospodarczą, zaopatrywane są w ciepło z indywidualnych źródeł ciepła. W poniższej tabeli zestawiono charakterystykę większych, zidentyfikowanych kotłowni funkcjonujących na terenie Gminy.

Tabela 5. Wykaz zidentyfikowanych kotłowni w Gminie Izabelin.

Lp	Nazwa budynku	Lokalizacja	Rok budowy	Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	Liczba osób	Termomodernizacja	Źródło ciepła	Ilość zużywanego nośnika rocznie węgiel, drewno [Mg/rok], gaz olej [m <sup>3</sup> /rok]	Moc kotła	Źródło cwu jeśli inne niż co	Czy jest instalacja OZE ?
1	Urząd Gminy	Ul. 3 Maja 42	1980	900	70	całkowita	Kotłownia gazowa	10 675 m <sup>3</sup>	140 kW	-	-
2	Zespół Szkół w Izabelinie	ul. 3 Maja 49	1974/1998	8640	1 155	całkowita	Kotłownia gazowa	70 000 m <sup>3</sup>	2x210 kW	-	-
		Al. Wojska Polskiego 5	2010					60 000 m <sup>3</sup>	2x250 kW		
3	Gminne Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji „Mokre Łąki”	Mokre Łąki 8	2005	716,2	44	całkowita	Kotłownia gazowa	11 177 m <sup>3</sup>	4x28 kW	Elektr.	-
4	Dyrekcja Kampinoskiego Parku Narodowego	ul. Tetmajera 38	1999	4321	100	częściowa	Kotłownia gazowa	53 839 m <sup>3</sup>	2x200 kW	-	Kolektory słoneczne, pompy ciepła
5	Centrum Usług Wspólnych/Rewir Dzielnicowych	ul. Szkolna 2a	b.d.	139	11	całkowita	Kotłownia gazowa	1 808 m <sup>3</sup>	20 kW	-	-
6	Gminne Przedszkole w Izabelinie	ul. Kościuszki 17	2007	1 295,86	236	całkowita	Kotłownia gazowa	19 4227 m <sup>3</sup>	55-85 kW	-	-
7	Samodzielny Zakład Opieki Zdrowotnej	ul. Tetmajera 3a	1994	360	113	całkowita	Kotłownia gazowa	5 202	-	-	-
8	Gminne Przedszkole w Laskach	ul. 3 Maja 43 Laski	Lata 80	768,40	223	częściowa	Kotłownia gazowa	27 545 m <sup>3</sup>	75 kW, 38 kW	-	-
9	Kampinoski Park Narodowy*	ul. Tetmajera 48	-	-	-	-	Kotłownia gazowa	16 453 m <sup>3</sup>	-	-	-
10	Towarzystwo Opieki Nad Ociemniałymi*	ul. Brzozowa 75	-	-	-	-	Kotłownia gazowa	675 000 m <sup>3</sup>	-	-	-
11	Centrum Kultury Izabelin	ul. Matejki 21	2007	2271,9	150	całkowita	Kotłownia gazowa	21 880 m <sup>3</sup>	275kW, 165kW	-	-

Źródło: Na podstawie otrzymanych ankiet, \* Dane pochodzą z Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Izabelin z 2013 r.

Podczas prac nad dokumentem, skierowano ankiety dot. zużycia paliw, do przedsiębiorstw zlokalizowanych na terenie Gminy. Poniżej przedstawiono informacje otrzymane zwrotnie.

*Tabela 6. Kotłownie zidentyfikowane w przedsiębiorstwach funkcjonujących w Gminie Izabelin.*

<b>Lokalizacja kotłowni/firma</b>	<b>Zużycie energii elekt.</b>	<b>Paliwo</b>	<b>Źródło ciepła - moc</b>
BC&O Polska ul. Bakaliowa 1	590 MWh	Gaz 80 000 m <sup>3</sup>	2x100 kW, 3x220 kW
Kolpolter Sp. z o.o. s.k. ul. Bakaliowa 3	530 MWh	Gaz 107 000 m <sup>3</sup>	2x450 kW
GRUPA INCO S.A.	135 MWh	Olej opałowy 93 Mg	4x500 kW, 273 kW, 200 kW, 325 kW
W&J Wiśniewski ul. 3 Maja 40	343 MWh	Gaz 96 076 m <sup>3</sup>	300 kW, 70 kW, 90 kW
Polski Koncern Naftowy ORLEN ul. Estrady 8	1 190 MWh	Olej 47,705 Mg	59-78 kW, 48-64 kW
KGL S.A. ul. Postępu 20*	-	Gaz 8 820 m <sup>3</sup>	-

*Źródło: Na podstawie otrzymanych ankiet, \* Dane pochodzą z Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Izabelin z 2013 r.*

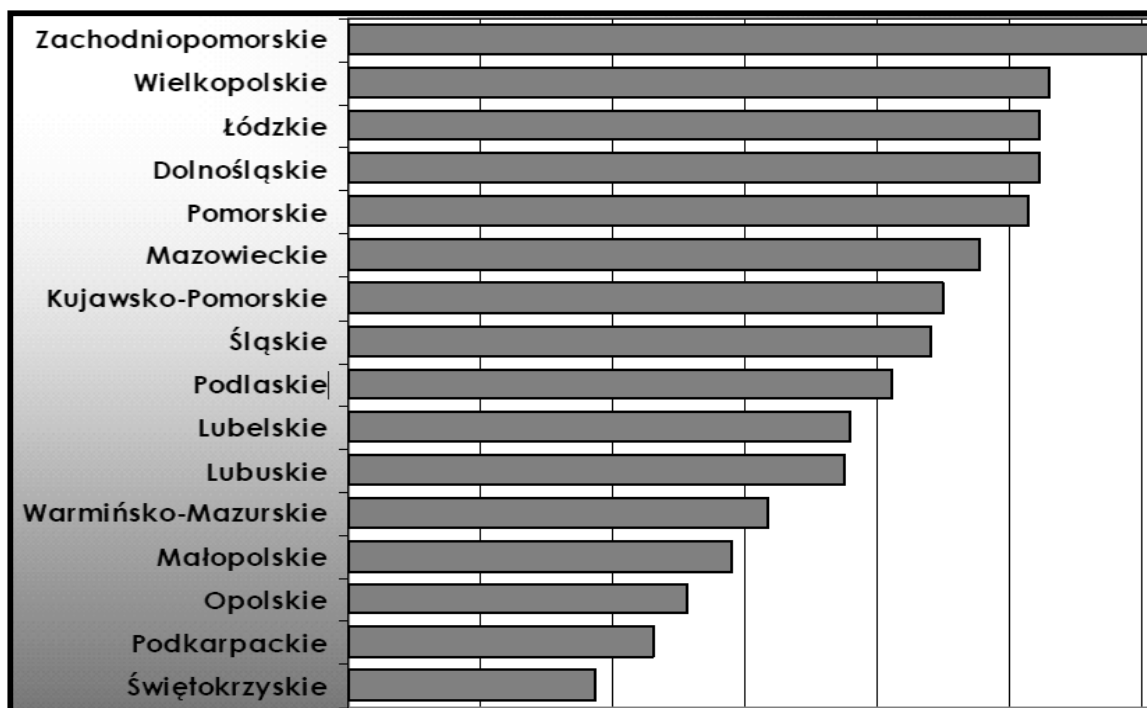
## 5. Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Energia ze źródeł odnawialnych oznacza energię pochodzącą z naturalnych powtarzających się procesów przyrodniczych, uzyskiwaną z odnawialnych niekopalnych źródeł energii (energia: wody, wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalna, fal, prądów i pływów morskich, oraz energia wytwarzana

z biomasy stałej, biogazu i biopaliw ciekłych). W warunkach krajowych energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię z bezpośredniego wykorzystania promieniowania słonecznego, wiatru, zasobów geotermalnych (z wnętrza Ziemi), wodnych oraz energię wytworzoną z biomasy stałej, biogazu i biopaliw ciekłych.

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Zgodnie z ustalonym w projekcie planem, udział biopaliw na rynku paliw transportowych w 2020 roku powinien wynieść 10 %. Należy mieć również na uwadze, że Polska, jako kraj członkowski UE obowiązana jest implementować do swojego porządku prawnego dyrektywy unijne, co dotyczy także regulacji odnoszących się do sektora energetyki odnawialnej. Większość wprowadzanych ostatnio zmian

w prawie energetycznym związana jest z koniecznością dalszego dostosowania przepisów krajowych do wymogów unijnych, a w szczególności do licznych dyrektyw UE w tym zakresie.

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

Podstawowym jego założeniem jest osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto we Wspólnocie w 2020 r. Dyrektywa 2009/28/WE określa także tzw. „cele łatwiejszego osiągnięcia” oparte na promowaniu i zachęcaniu do wprowadzania zasad

służących wydajności i oszczędności energetycznej. Poza powyższymi dyrektywami powstało szereg dyrektyw "pomocniczych" o uzupełniającym dla energetyki odnawialnej charakterze, na przykład dyrektywa 2003/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 czerwca 2003 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej. Jest to dyrektywa służąca wprowadzeniu jednolitych zasad dla podmiotów wytwarzających energię elektryczną ograniczających możliwość dominacji jednego podmiotu na rynku wewnętrznym. Wśród dyrektyw regulujących OZE warta uwagi jest również dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania

użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych postulująca wprowadzenie w sektorze transportu możliwości użycia alternatywnych paliw takich, jak biopaliwa, a także dyrektywa Rady z dnia 27 października 2003 r. w sprawie restrukturyzacji wspólnotowych przepisów ramowych dotyczących opodatkowania produktów energetycznych i energii elektrycznej regulująca kwestie ujednoczenia podatków, zmniejszenia uzależnienia energetycznego Państw Członkowskich od krajów spoza UE, a także zwiększenia konkurencyjności rynku energetycznego wewnątrz UE.

Komisja Europejska 23 stycznia 2008 r. przyjęła projekt dyrektywy w sprawie promocji rozwoju energetyki odnawialnej wprowadzająca nowe wymagania odnośnie poziomu wykorzystywania energii w OZE. Znaczącym dokumentem, mającym również związek z wypełnieniem celów Protokołu z Kioto jest „Zielona Księga, Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii”,

z dnia 8 marca 2006 r. W akcie tym wymieniono sześć najważniejszych dziedzin mających szczególne znaczenie dla OZE, w szczególności „różnicowanie form energii”, czyli podejmowanie działań mających na celu wspieranie klimatu poprzez różnorodność źródeł energii, „różnicowany rozwój”, a także innowacje źródeł energii przyjaznych dla środowiska, które jednocześnie umożliwiłyby ograniczenie kosztów eksploatacyjnych.

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

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

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

## 5.1 Energia wodna

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

Tabela 7. Produkcja energii elektrycznej z elektrowni wodnych w Polsce [GWh].

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>ogółem</b>	<b>2 375,1</b>	<b>2 919,9</b>	<b>2 331,4</b>	<b>2 036,9</b>	<b>2 439,1</b>	<b>2 182</b>	<b>1 832</b>
elektrownie o mocy osiągalnej < 1 MW	292,2	516,0	307,0	320,7	351,9	322	328
elektrownie o mocy osiągalnej od 1 do 10 MW	627,9	667,2	636,1	619,5	645,3	565	494
elektrownie o mocy osiągalnej > 10 MW	1455,0	1 736,7	1 388,3	1 096,7	1 442,0	1 296	1 011

Źródło: GUS „Energia ze źródeł odnawialnych w 2015 r.”

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

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

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.

Gmina Izabelin, ze względu na ubogą sieć hydrograficzną nie ma potencjału w zakresie wykorzystania energii spadku wód na cele energetyczne.

## 5.2 Energia wiatru

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

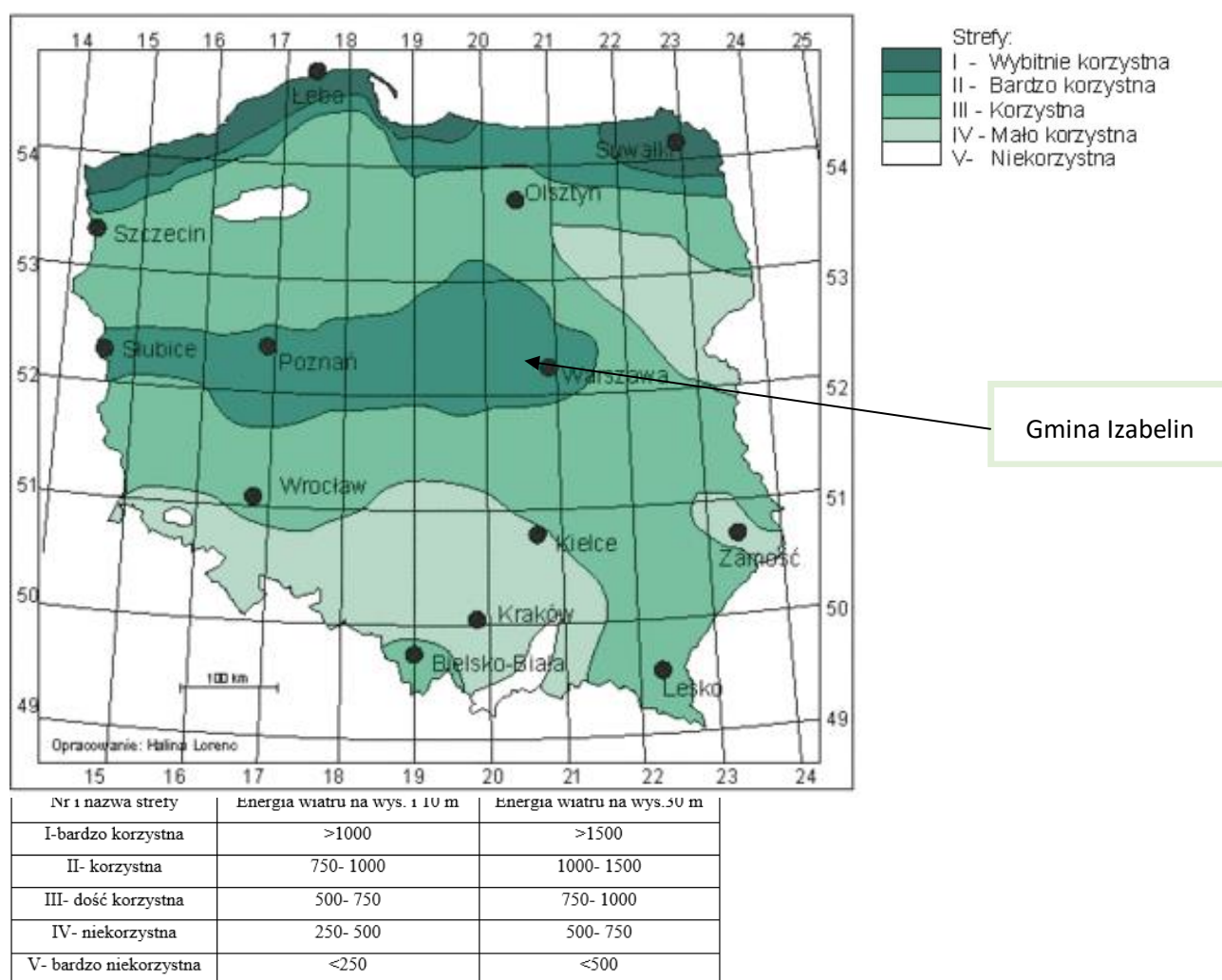
Realny potencjał ekonomiczny energetyki wiatrowej wynosi 445 PJ (z czego na lądzie 337 PJ, zaś na morzu – 67 PJ). W ostatnich latach wartość zainstalowanej mocy w elektrowniach wiatrowych bardzo szybko wzrastała.

Tabela 8. Produkcja energii elektrycznej z energii wiatru w latach 2010 - 2015 [GWh].

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ogółem	1 664	3 207	4 747	6 004	7 676	10 858

Źródło: GUS „Energia ze źródeł odnawialnych w 2015 r.”, Warszawa 2016 r.

Rysunek 2. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.



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

Z oceny wykonanej w skali kraju wynika, że Powiat Warszawski Zachodni zlokalizowany jest w strefie korzystnie położonej. Obecnie na terenie Powiatu funkcjonuje jedna niewielka siłownia wiatrowa, zlokalizowana w Gminie Kampinos. Istotnym ograniczeniem rozwoju tego sektora jest brak odpowiedniej infrastruktury elektroenergetycznej oraz fakt, że znaczną część obszaru powiatu zajmuje Kampinoski Park Narodowy i inne obszary chronione.

W Gminie Izabelin nie stwierdza się możliwości do wykorzystania wiatru do celów pozyskiwania energii.

### 5.3 Energia słoneczna

Słońce jest niewyczerpalnym źródłem energii, którego ilość docierająca do powierzchni Ziemi w ciągu roku jest wielokrotnie większa niż zbilansowane wszystkie zasoby energii odnawialnej i nieodnawialnej zgromadzonej na Ziemi. Jest powszechnie dostępnym, całkowicie ekologicznym (bez emisyjnym) i najbardziej naturalnym z dostępnych źródeł energii. Daje różnorodne możliwości i sposoby praktycznego jej wykorzystania. W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tą energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych. Z punktu widzenia wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach płaskich najistotniejszymi parametrami są roczne wartości nasłonecznienia (insolacji) – wyrażające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 900 – 1200 kWh/m<sup>2</sup>, natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1600 godzin na rok. Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz./dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie. Najbardziej uprzywilejowanym rejonem Polski pod względem napromieniowania słonecznego jest jej południowa część, tj. około 50% powierzchni kraju, uzyskuje napromieniowanie rzędu 1022-1048 kWh/m<sup>2</sup> rok, a wschodnia i północna część Polski – 1000 kWh m<sup>2</sup> rok i mniej.

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

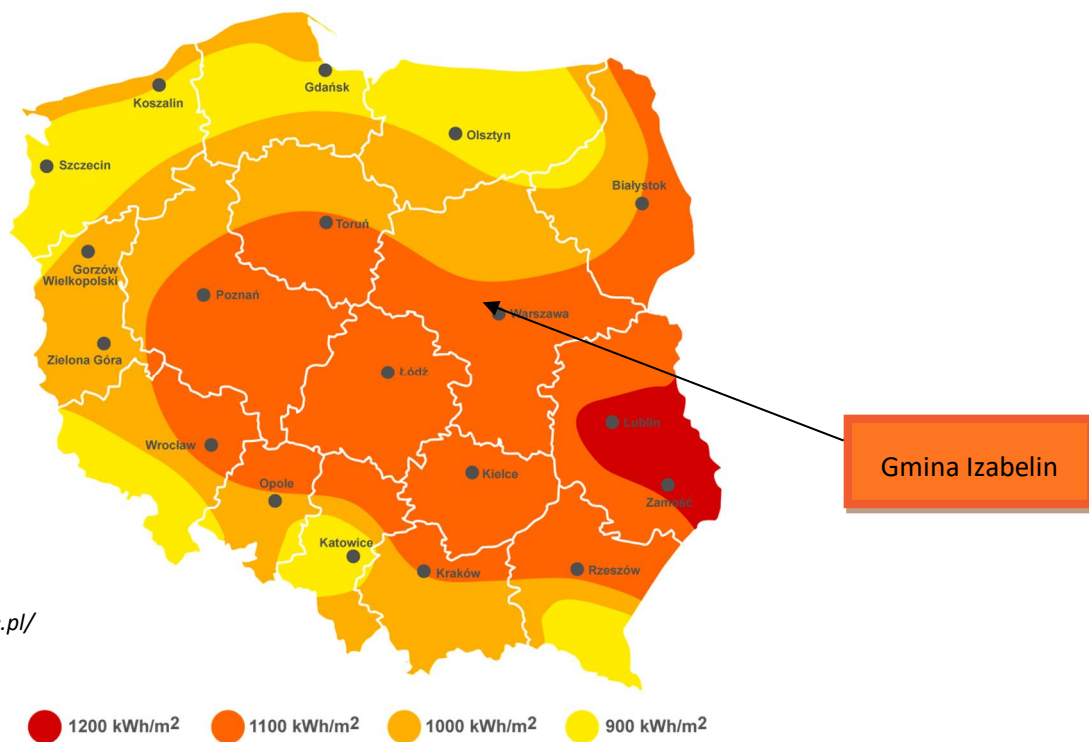
Tabela 9. Potencjalna energia użyteczna w kWh/m<sup>2</sup> rok w wyróżnionych rejonach Polski.

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

Źródło: IMGiW.

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

Rysunek 3. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.



Źródło: <http://solarisline.pl/>

Współcześnie energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest do:

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

### Potencjał teoretyczny energii słonecznej w Gminie

Gmina Izabelin znajduje się w bezpośredniej bliskości stolicy, można więc przyjąć, że istnieją tu takie, jak dla Warszawy średnie warunki do wykorzystywania instalacji solarnych dla potrzeb przygotowania ciepłej wody. Średnie nasłonecznienie roczne wynosi 983 kWh/m<sup>2</sup> przy 1579 godzinach słonecznych.

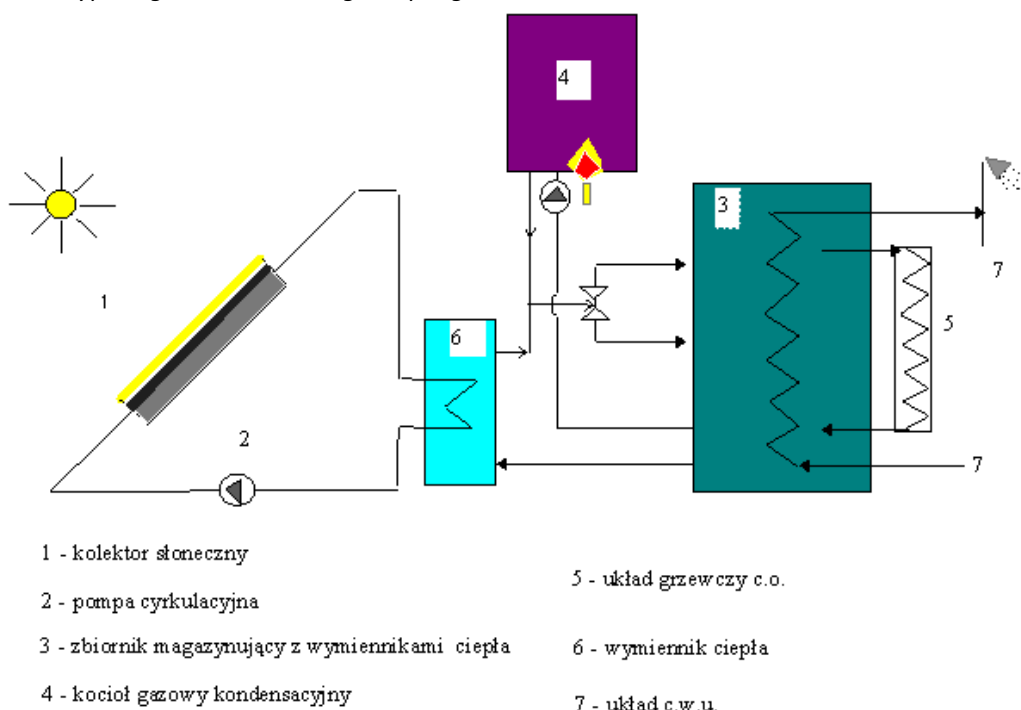
### Energia ciepła

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) – 1339,
- sprawność całkowita (po uwzględnieniu wszystkich składowych sprawności, ułożenia względem słońca oraz nasłonecznienia) – 50 %,
- rzeczywista ilość energii możliwa do pozyskania z m<sup>2</sup> powierzchni kolektora – 522 kWh/m<sup>2</sup>,
- ilość zamontowanych paneli na gospodarstwie – 2 szt.,
- powierzchnia czynna powierzchni absorbującej - 1,8 m<sup>2</sup>.

Korzystając z powyższych założeń, otrzymujemy roczną realną wartość energii słonecznej (energia cieplna) możliwej do pozyskania 4 766 810 kWh/rok, co daje **17 160,5 GJ/rok**.

Rysunek 4. Schemat typowego układu solarnego do podgrzewania c.w.u.



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

## Energia elektryczna

Zakładając tak jak wyżej oraz dodatkowo, że zamontowanie zostanie 20 m<sup>2</sup> paneli fotowoltaicznych na gospodarstwie oraz przyjmując całkowitą sprawność ogniw 15 % oraz ilość gospodarstw z potencjalną możliwością zainstalowania fotowoltaiki 670, teoretycznie można uzyskać **1 963,5 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. Poniżej przedstawiono tabelę zwrotu inwestycji w kolektory dla typowych domów mieszkalnych.

Całkowite koszty jednostkowe zainstalowania systemów słonecznych do podgrzewania c.w.u. (cieplej wody użytkowej) wynoszą od 1500 zł do 3000 zł/m<sup>2</sup> powierzchni czynnej instalacji w zależności od wielkości powierzchni kolektorów słonecznych.

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

Najdłuższy czas zwrotu wystąpi w przypadku, gdy kolektory zastąpią ogrzewanie gazem i węglem – odpowiednio 26 i 36 lat, natomiast po otrzymaniu 45-procentowego dofinansowania z Funduszu – będzie to 13 lat w przypadku rezygnacji z ogrzewania gazowego i 20 lat – gdy energią słoneczną zastąpimy ogrzewanie węglowe.

Tabela 10. 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

W Gminie funkcjonują instalacje solarne i fotowoltaiczne. Ze względu na brak konieczności zgłaszania tego typu instalacji do Urzędu Gminy, nie jest znana ich dokładna ilość.

## 5.4 Energia geotermalna

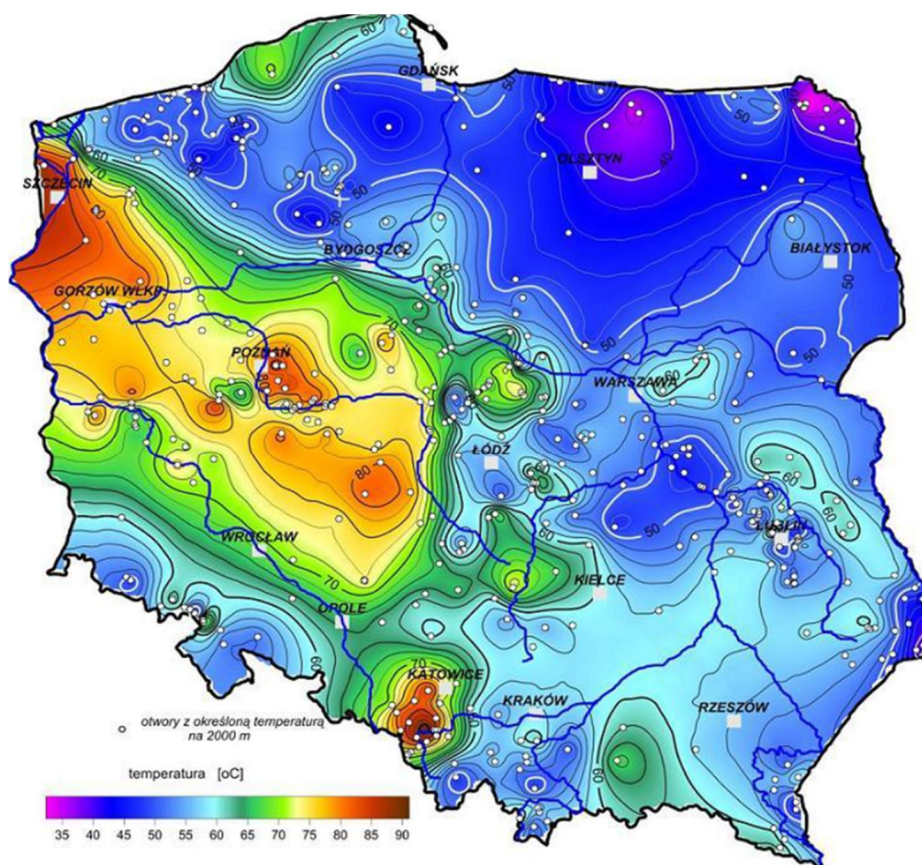
Energia geotermalna w Polsce jest konkurencyjna pod względem ekologicznym i ekonomicznym w stosunku do pozostałych źródeł energii. Energia ta, możliwa w najbliższej perspektywie do pozyskania dla celów praktycznych (głównie w ciepłownictwie) zgromadzona jest w gorących suchych skałach, parach wodnych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

Polska posiada stosunkowo duże zasoby energii geotermalnej, możliwe do wykorzystania dla celów grzewczych. Całkowicie realne jest udostępnienie w Polsce zasobów wód geotermalnych stosunkowo wysokich temperaturach i wydajnościach. Ich eksploatacja i wykorzystanie jest możliwe na dużych obszarach Niżu Polskiego, na obszarze Karpat i zapadliska przedkarpacciego, w obrębie aglomeracji miejskich oraz w większych ośrodkach gminnych. W obszarach tych istnieją warunki geologiczne pozwalające na udokumentowanie eksploatacyjnych zasobów wód geotermalnych na stosunkowo niewielkich głębokościach, od 1500 - 2500 m. Na przestrzeni lat obserwuje się w Polsce generalnie wzrost wykorzystania energii geotermalnej w ciepłownictwie, co wynika z oddawania do użytku



kolejnych ciepłowni geotermalnych, wzrostu pozyskania ciepła oraz budowy innych instalacji: według danych GUS w 2001 r. pozyskanie energii geotermalnej wyniosło 120 TJ, podczas gdy w 2015 r. kształtowało się na poziomie 909 TJ, a energia geotermalna służyła głównie do zaspokojenia zapotrzebowania na ciepło gospodarstw domowych - ok. 74 %, a na podmioty z sektora handlu i usług przypadało około 26%.

Rysunek 5. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu.



Źródło: Szewczyk 2010, Państwowy Instytut Geologiczny

Na terenie Powiatu Warszawskiego Zachodniego nie ma udokumentowanych złóż wód termalnych.

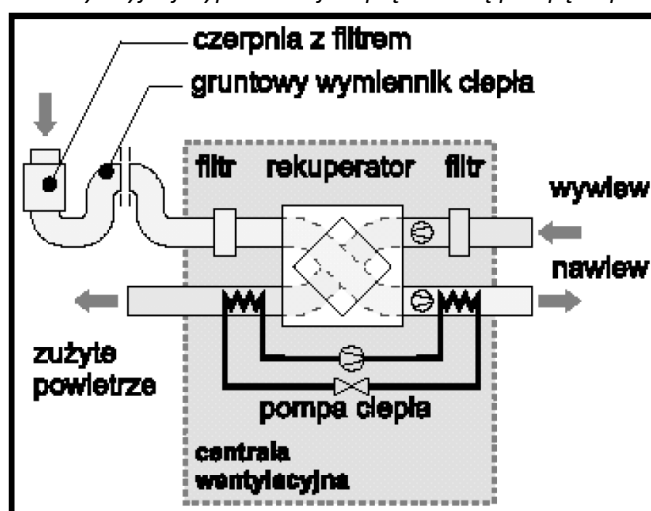
Na terenie powiatu istnieje zainteresowanie geotermią niskotemperaturową („płytką”) wykorzystującą ciepło zgromadzone w gruncie oraz w skałach na głębokości nieprzekraczającej na ogół 100 m. Geotermia ta opiera się na działaniu gruntowych pomp ciepła. Nie jest prowadzony rejestr wykonanych pomp ciepła.

Gmina Izabeli posiada potencjał w zakresie wykorzystania energii cieplnej z gruntu lub powietrza.

### 5.4.1 Pompy ciepła

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

Rysunek 6. Schemat centrali wentylacyjnej wyposażonej w sprężarkową pompę ciepła.



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

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

Układ pompy ciepła jest typowym sprężarkowym ziębniczym obiegiem parowym, przy czym może ona pracować w systemie rewersyjnym (skraplacz staje się parowaczem a parowacz skraplaczem). Dodatkowym elementem w rewersyjnej pompie ciepła są rozbudowane rurociągi oraz zawory czterodrogowe, umożliwiające przekazywanie ciepła w obu kierunkach w zależności od pory roku. Czynnik ziębniczy w stanie parowym zostaje sprężony w sprężarce, a następnie trafia do skraplacza. Tam sprężona para oddaje ciepło i skrapla się. Ciekły czynnik trafia poprzez zawór rozprężny, obniżający jego ciśnienie do parowacza. Parowacz zamontowany jest w strumieniu powietrza wywiewnego. Czynnik niskowrzący odparowując odbiera ciepło z powietrza omywającego ten wymiennik i ponownie trafia do sprężarki. Oprócz przekazywania ciepła z układu wyciągowego do

nawiewu, urządzenie doprowadza do skraplacza także energię pobraną przez sprężarkę. Parowacz pompy ciepła zlokalizowany jest zatem kanale wywiewnym, a skraplacz w kanale nawiewnym. Szczególnie sprzyjające warunki do zastosowania pomp ciepła mają miejsce, gdy:

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

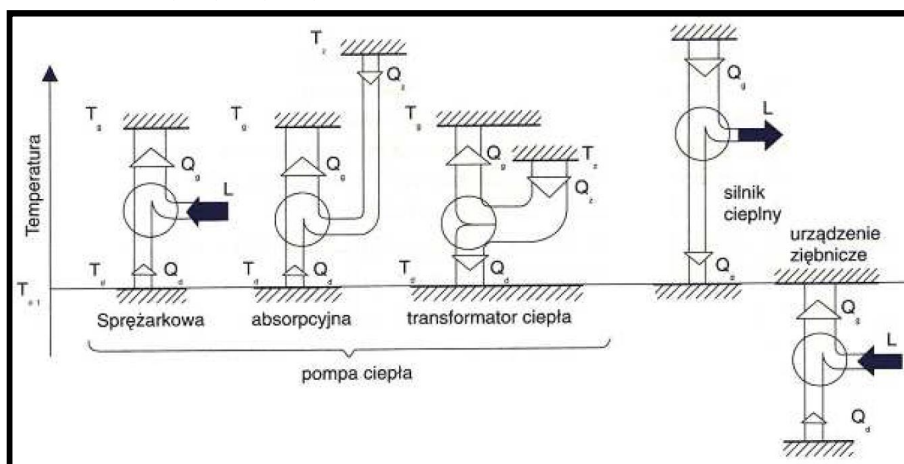
Jako pompy ciepła mogą być stosowane wszystkie znane urządzenia ziębnicze:

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

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

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

Rysunek 7. Idee działania różnych pomp ciepła.



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

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

rodzaju źródła ciepła nisko- i wysokotemperaturowego, rozróżnia się pompy ciepła typu powietrze-woda, powietrze-powietrze, woda-woda, woda-powietrze, grunt-powietrze i grunt-woda.

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

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

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

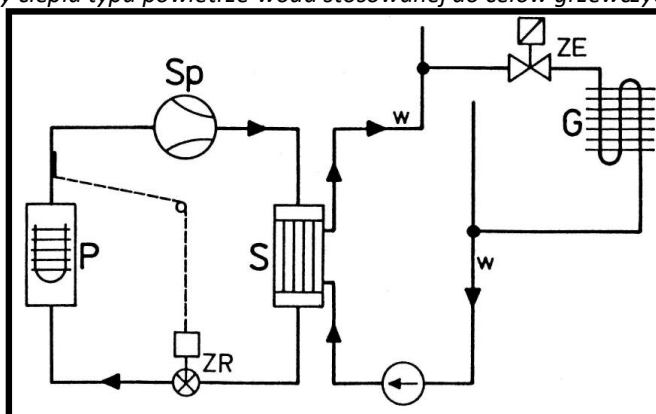
- domów jednorodzinnych wolnostojących – w 50%,
- zespołu budynków jednorodzinnych – w 60 - 70%,
- budynków wielorodzinnych – w 70 - 80%.

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

#### 5.4.2 Przykłady zastosowań pomp ciepła

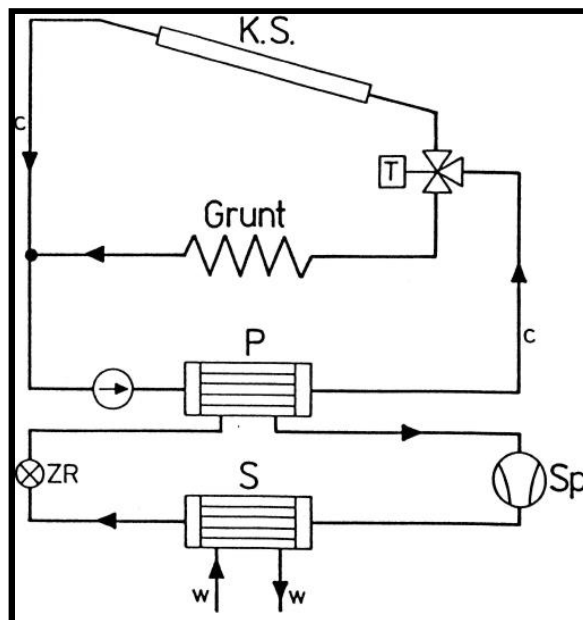
Podstawowym i najbardziej popularnym wykorzystaniem pomp ciepła jest ogrzewanie budynków i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Rysunek 8. Schemat pompy ciepła typu powietrze-woda stosowanej do celów grzewczych.



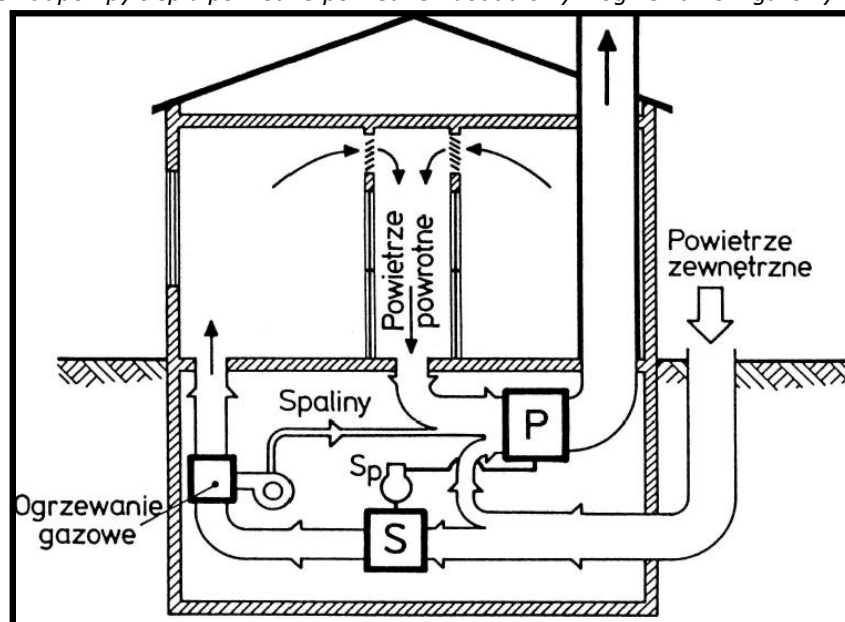
Źródło: „Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków”, Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Kraków 2011 r.

Rysunek 9. Schemat pompy ciepła w układzie biwalentnym bez akumulacji ciepła.



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

Rysunek 10. Schemat pompy ciepła powietrze-powietrze z dodatkowym ogrzewaniem gazowym.



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

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

### Przykładowe dane techniczno-ekonomiczne wybranych instalacji

Tabela 11. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 150 m<sup>2</sup>

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

Tabela 12. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 200 m<sup>2</sup>.

Budynek	Budynek mieszkalny jednorodzinny o powierzchni użytkowej 200m <sup>2</sup>
<b>Charakterystyka pompy ciepła</b>	pompa ciepła CETUS16 firmy SeCes-Pol o wydajności cieplnej 16,0 [kW];
<b>Górne źródło ciepła</b>	woda z instalacji centralnego ogrzewania;
<b>Dolne źródło ciepła</b>	grunt
<b>Koszty instalacji [zł]*</b>	

Pompa ciepła	<b>13 200</b>
Zbiornik c.w.u.:	6 000
osprzęt (pompy obiegowe, zawory, wymiennik c.w.u., rurociągi):	30 000
odwiert studzienny z pompą zanurzeniową:	35 000
Łączny koszt inwestycji (w zależności od rodzaju kolektora gruntowego):	49 000 - 54000
<b>Podsumowanie</b>	Koszty eksploatacyjne centralnego ogrzewania w sezonie zimowym wynosily średnio około 200,- zł miesięcznie i były znacznie niższe w porównaniu z kosztami innych systemów grzewczych.

Tabela 13. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku szkoły podstawowej i gimnazjum.

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

### Potencjał energii pochodzącej z pomp ciepła w Gminie Izabelin

#### Założenia:

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

Ilość gospodarstw z możliwością zainstalowania pompy ciepła – 373,

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

Przy powyższych założeniach możliwości pozyskania energii z pomp ciepła to: **17 455,5 GJ/rok**.

### 5.4.3 Energia biomasy

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

„Biomasa” – substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które ulegają biodegradacji. Do biomasy wykorzystywanej na cele energetyczne nie zalicza się odpadów drewna mogących zawierać organiczne związki chlorowcopochodne, metale ciężkie lub związki tych metali powstałe w wyniku obróbki drewna z użyciem środków do konserwacji lub powlekania.

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

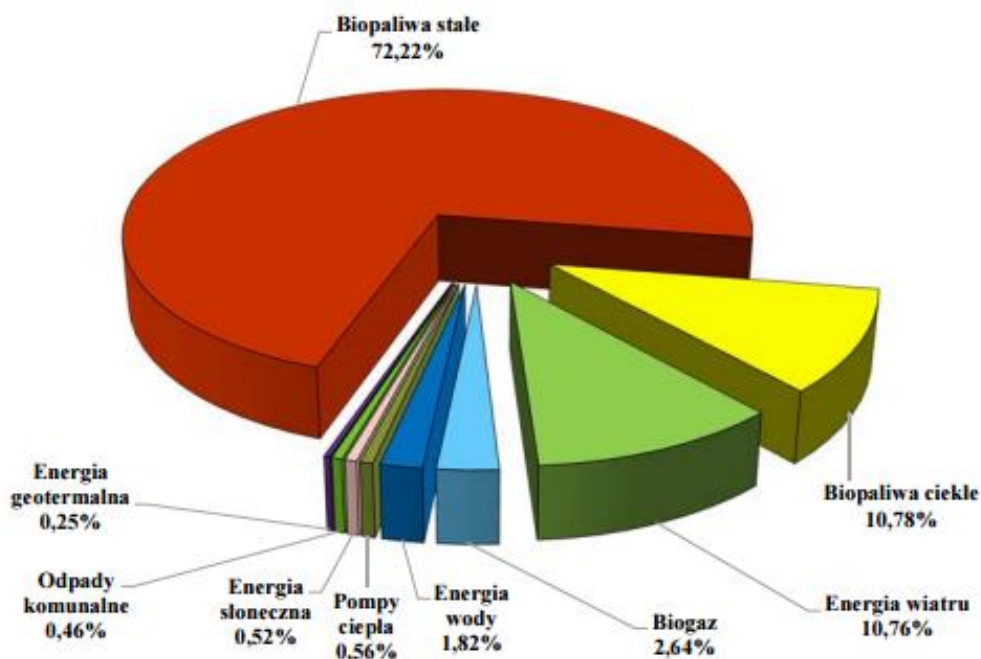
Wykorzystanie biomasy, do celów energetycznych następuje przez bezpośrednie spalanie drewna i jego odpadów, słomy, odpadków produkcji roślinnej lub roślin energetycznych (specjalnego gatunku wierzby oraz tzw. malwy pensylwańskiej itp.). Pod względem energetycznym 2 tony biomasy równoważne jest 1 tonie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

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

W roku 2015 ok. 72 % udziału nośników energii ze źródeł odnawialnych stanowiła biomasa stała.

*Wykres 3. Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych według nośników w Polsce w 2015 r.*





Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych 2016 r. GUS.

Oceny potencjału biomasy na cele energetyczne dokonano w podziale na:

- 1) Biomasę pochodzącą z plantacji roślin energetycznych,
- 2) Biomasę pochodzącą z produkcji rolnej,

W Gminie Izabelin, ze względu na niekorzystne warunki dla rozwoju rolnictwa - niskie klasy gleb oraz bezpośrednie sąsiedztwo Kampinoskiego Parku Narodowego, nie ma potencjału w zakresie produkcji ww. biomasy.

- 3) Biomasę pochodzenia drzewnego

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

drzewny jest paliwem odnawialnym, standaryzowany, wysoko przetworzonym, uzyskiwanym ze sprasowania suchych kawałków drewna w formie trocin, wiórów, zrębków lub innych odpadków w postaci naturalnej bez kory. Proces paletyzacji polega na zagęszczaniu, prasowaniu i wysokociśnieniowym formowaniu materiałów sypkich i włóknistych.

Tabela 14. Podstawowe parametry peletu drzewnego.

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

Źródło: *Audyty energetyczne na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków*, wyd. Politechnika Krakowska.

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

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

Tabela 15. Parametry zrębki.

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

Źródło: *Audyty energetyczne na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków*, wyd. Politechnika Krakowska.

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

#### **Drewno w Gminie Izabelin**

Powierzchnia gruntów leśnych w Gminie to 5 041,75 ha (lesistość 75,8 %), z czego 4 482,87 ha stanowi Park Narodowy.

Potencjał energetyczny z drewna oszacowano dla lasów prywatnych, których powierzchnia w Gminie wynosi ok. 420 ha. Przy założeniu, że wartość opałowa świeżego drewna to ok. 10 MJ/kg oraz masa 1 m<sup>3</sup> drewna to ok. 600 kg, potencjał energetyczny jest niski i wynosi **780 GJ/rok**.

Biorąc dodatkowo pod uwagę średnią sprawność urządzeń do spalania drewna (kotłów ok. 70%) wartość energii użytkowej z drewna wynosi **546 GJ/rok**.

#### 4) Substancje przetworzone – biogaz

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

W 2015 r. biogaz stanowił ok. 2,6 % w zużyciu energii finalnej ze źródeł odnawialnych w Polsce (*GUS, Energia ze źródeł odnawialnych w Polsce w 2015 r.*). W większości paliwo to zostało wykorzystane na wsad przemian energetycznych w elektrociepłowniach.

#### **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. Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie we wszystkich oczyszczalniach ścieków komunalnych oraz w części oczyszczalni przemysłowych. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić rentowność tych usług komunalnych.

Ze względów ekonomicznych pozyskanie biogazu do celów energetycznych jest uzasadnione tylko na większych oczyszczalniach ścieków, przyjmujących średnio ponad 8 000 - 10 000 m<sup>3</sup>/dobę. W Gminie Izabelin przepustowość oczyszczalni jest zbyt mała, aby pozyskanie biogazu było uzasadnione ekonomicznie.

#### **Gaz ze składowisk odpadów**

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

W Gminie Izabelin, ze względu na brak składowiska odpadów nie ma możliwości pozyskania biogazu na cele energetyczne.

## **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**

W Gminie Izabelin nie występują nadwyżki zasobów paliw kopalnych, ani znaczące nadwyżki mocy cieplnej możliwe do zagospodarowania. Podczas budowy nowych lub modernizacji istniejących źródeł, moc cieplna jest dobierana do potencjalnego zapotrzebowania, co wyklucza wykorzystanie w celu zaspokajania potrzeb cieplnych innych odbiorców.

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

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

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

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

Przykładowe zastosowania:

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

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

Należy dodać, że silniki w modułach CHP pracują 24 godziny na dobę, około 8700 godzin rocznie (w roku jest 8760 godzin). Wobec powyższego należy wykonać zewnętrzny układ olejowy, umożliwiający ciągłą pracę modułowi CHP. Zasadność stosowania systemów kogeneracyjnych wynika z faktu różnic w cenie gazu ziemnego i energii elektrycznej. Inaczej mówiąc każda kWh energii elektrycznej wyprodukowana z gazu ziemnego jest tańsza od energii zakupionej w zakładzie energetycznym. Ponieważ produktem ubocznym przy produkcji energii elektrycznej z gazu jest ciepło, konieczne jest także zapotrzebowanie na nie, aby nie było ono traktowane jako odpadowe, ale użyteczne.

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

- Korzystanie z wyprodukowanego przez agregat ciepła, energii elektrycznej (którą można również sprzedać do sieci) oraz żółtych lub czerwonych certyfikatów.
- Wyprodukowane ciepło obniża koszty ogrzewania.
- Wygenerowana energia elektryczna pomniejsza rachunki za prąd lub generuje dodatkowy przychód z jego sprzedaży do sieci.
- Żółte lub czerwone certyfikaty stanowią dodatkową premię dla przedsiębiorstwa energetycznego, za to że wytwarza energię w wysokosprawnym źródle, jakim jest agregat kogeneracyjny. Certyfikaty te są prawami majątkowymi, podlegającymi obrotowi na Towarowej Giełdzie Energii.

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

W Gminie Izabelin nie zidentyfikowano jednostek wytwarzających energię elektryczną w skojarzeniu z ciepłem.

### **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 Izabelin nie zidentyfikowano zakładów wykorzystujących energię z ciepła odpadowego.

## **7. Bilans energetyczny – rok bazowy 2016**

Bilans energetyczny Gminy Izabelin polega na określeniu zużycia energii na potrzeby grzewcze. W niniejszym dokumencie przedstawiono zużycie energii na potrzeby ciepłe w ujęciu globalnym (wszystkie sektory w Gminie), wykorzystując istniejące dokumenty: Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Izabelin, przeprowadzoną na jego potrzeby inwentaryzację oraz Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Izabelin (z roku 2013).

Zużycie energii dla Gminy Izabelin obliczono wykorzystując ogólnodostępne oraz ściśle określone, otrzymane od odpowiednich instytucji dane: od operatorów sieci gazowej i elektroenergetycznej, z ankietyzacji jednostek gminnych oraz innych budynków użyteczności publicznej i innych wybranych instytucji.

Dokładna metodologia obliczeń została opisana w poniższych rozdziałach.

### **7.1 Sektory bilansowe w Gminie**

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

1. Sektor budownictwa mieszkaniowego,
2. Sektor budownictwa komunalnego,
3. Sektor działalności gospodarczej.

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

Bilans energetyczny dla sektorów 1-3 będzie uwzględniał potrzeby energetyczne na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń Gmina zostanie podzielona na identyczne sektory.

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

#### **7.2.1 Podstawowe definicje**

Bilans energetyczny Gminy opracowano w oparciu o dane uzyskane podczas ankietyzacji budynków w Gminie oraz dane od następujących przedsiębiorstw i instytucji:

- Urząd Gminy Izabelin,
- PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa,
- Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy Warszawa,
- Jednostki organizacyjne Gminy.



Stworzenie bilansu energetycznego Gminy polega na określeniu zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Do obliczeń zapotrzebowania i zużycia energii w Gminie zostały wykorzystane wskaźniki określone

w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Są to:

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

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

#### **Energia pierwotna**

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

#### **Energia końcowa**

Energia 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.

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

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

Wskaźniki wykorzystane do obliczeń zostały dobrane według obowiązujących w poszczególnych okresach normach i przepisach prawnych oraz na podstawie obowiązującego obecnie Rozporządzenia Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające

rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

## 7.2.2 Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię

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

Tabela 16. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).

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

Źródło: Obowiązujące normy prawne lub przepisy.

Tabela 17. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami).

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

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

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

Tabela 18. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w Gminie Izabelin.

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
Sektor mieszkalnictwa	502 670
Sektor budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego	97 030

Sektor budownictwa komunalnego (jednostki gminne)	20 507
<b>Razem:</b>	<b>620 207</b>

Źródło: Urząd Gminy Izabelin 2016 r.

## **7.3 Sektor budownictwa mieszkaniowego**

### **7.3.1 Bilans energetyczny na podstawie przeprowadzonej ankietyzacji**

W Gminie Izabelin zabudowę mieszkaniową stanowią rozproszone, o mniejszym lub większym zagęszczeniu budynki jednorodzinne, rzadziej występują bliźniaki lub szeregowce. Największe zagęszczenie budynków mieszkalnych znajduje się w centrum Gminy. Z roku na rok obserwuje się sukcesywny przyrost nowej powierzchni użytkowej w tym sektorze. Największy przyrost powierzchni mieszkalnej miał miejsce w ostatnich 20-stu latach (ponad 60% łącznej powierzchni mieszkalnej).

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

Następnie, na podstawie obliczeń wynikających z przeprowadzonej ankietyzacji, odniesiono je do całkowitej łącznej powierzchni w sektorze w roku 2016. W ten sposób otrzymano ilość zużywanej energii cieplnej, końcowej w roku bazowym.

Dla sektora budownictwa mieszkaniowego rzeczywiste zużycie energii, cieplnej końcowej wyniosło w 2016 roku: **290 925 GJ/rok**.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano powyższą ilość energii końcowej zawartej w zużytych nośnikach energii.

Do obliczeń emisji wg podręcznika SEAP należy uwzględnić zużycie energii końcowej, elektrycznej w gospodarstwach domowych. Wyliczono ją na podstawie ankiet przeprowadzonych w Gminie oraz danych otrzymanych od dystrybutora energii elektrycznej.

W 2016 roku w Gminie Izabelin zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych wyniosło ok. 6 870 MWh/rok.

### **7.3.2 Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa**

Dla sprawdzenia wiarygodności wyników obliczeń wg powyższego rozdziału dokonano obliczeń metodą wskaźnikową.

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

Następnie wyznaczono uśredniony wskaźnik energochłonności dla sektora w Gminie.

Tabela 19. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Izabelin, w roku 2016.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	12,0%	45%	110	215	122,0
1967-1985	6,0%	40%	110	188	
1986-1992	5,0%	30%	100	142	
1993-1996	7,9%	15%	90	116	
1997-2012	66,0%	0%	0	100	
2013-2016	3,2%	0%	0	90	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa dla Gminy Izabelin przyjęto współczynnik 122,0 [kWh/m<sup>2</sup> rok]. Jest to stosunkowo niski wskaźnik w porównaniu do innych gmin, z uwagi na bardzo duży odsetek nowych budynków spełniających obowiązujące normy budownictwa.

Energia użytkowa:

- 122,0 [kWh/m<sup>2</sup> rok] \* 502 670 m<sup>2</sup> = **220 766 GJ/rok.**

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

Do obliczeń tych niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Do tych obliczeń skorzystano z metodologii określonej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 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. Skorzystano także z tabeli „Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych”, wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Założono:

- Jednostkowe zużycie wody: 35 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba;
- Współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9;
- Liczba mieszkańców: 10 521;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C;

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **22 808 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 z dnia 3 czerwca 2014 r.

w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Po uwzględnieniu łącznych strat oszacowano całkowitą sprawność na 50-90% w zależności od wieku budynków niemodernizowanych i źródła ciepła oraz 70-85% dla nowych oraz zmodernizowanych budynków.

Dla przygotowania ciepłej wody użytkowej, założono uśrednione sprawności 70-80%.

Biorąc pod uwagę powyższe ilości energii końcowej (po uwzględnieniu strat) potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa mieszkaniowego dla Gminy Izabelin ok.: **316 762 GJ/rok.**

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii: **9 469 GJ/rok.**

Łączne zużycie energii końcowej dla sektora mieszkalnictwa wynosi: **326 141 GJ/rok.**

Wskaźnikowe zużycie jest większe o ok. 11 %, niż rzeczywiste obliczone we wcześniejszym podrozdziale. 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 jednorodzinnych, posiadających indywidualne kotłownie, najczęściej oszczędzają poprzez niedogrzewanie wszystkich pomieszczeń użytkowych lub obniżanie temperatury.

Do różnicy przyczyniają się również temperatury zewnętrzne podczas sezonu grzewczego – ostatnimi laty, zimy były stosunkowo ciepłe.

## **7.4 Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej**

### **7.4.1 Bilans energetyczny na podstawie ankiet**

Na potrzeby przygotowania *Projektu założeń (...)* opracowane zostały szczegółowe ankiety dotyczące przeprowadzonych oraz planowanych zabiegów termomodernizacyjnych, zużycia ilości ciepła oraz nośników energii oraz innych niezbędnych do danych niezbędnych do obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz ilości emisji zanieczyszczeń, które zostały rozesłane do wszystkich zidentyfikowanych instytucji użyteczności publicznej i jednostek gminnych. Od wszystkich respondentów otrzymano odpowiedzi zwrotne.

Dla sektora budownictwa komunalnego rzeczywiste zużycie energii końcowej wyniosło roku bazowym ok. **11 376,9 GJ/rok.**

Zużycie energii elektrycznej wyniosło 1336,4 MWh/rok.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano powyższą ilość energii końcowej zawartej w zużytych nośnikach energii.

### **7.4.2 Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa**

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji.

Tabela 20. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej w Gminie Izabelin w roku 2016

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	42,8%	55%	130	193	<b>137,4</b>
1967 - 1985	3,7%	0%	120	240	
1986 - 1992	0,0%	0%	-	-	
1993 - 1996	11,5%	100%	70	70	
1997 - 2012	42,0%	0%	-	90	
2013-2016	0,0%	0%	-	-	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze budownictwa użyteczności publicznej dla Gminy Izabelin przyjęto współczynnik 137,4 [kWh/m<sup>2</sup> rok].

Energia użytkowa:

$$137,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok}) * 20\,507 \text{ m}^2 = \mathbf{10\,145 \text{ GJ/rok.}}$$

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

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

- Jednostkowe zużycie wody: 5 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba - szkoły, 8 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba – urzędy;
- Czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,55 – szkoły, 0,6 – urzędy;
- Liczba osób: 2 107;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C.

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

**434 GJ/rok**

Po uwzględnieniu strat, analogicznie jak dla sektora budownictwa mieszkaniowego, ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa użyteczności publicznej dla Gminy Izabelin ok.:

**12 989,3 GJ/rok.**

Dla tego sektora rzeczywiste zużycie energii końcowej jest o ok. 12 % większe niż rzeczywiste, obliczone we wcześniejszym podrozdziale. Uzasadnienie tej różnicy jest podobne, jak w przypadku mieszkalnictwa.

## 7.5 Sektor działalności gospodarczej

### 7.5.1 Bilans energetyczny – metoda wskaźnikowa

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.

Tabela 21. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Izabelin w roku 2016.

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	20,7%	45%	100	194	<b>129,4</b>
1967 - 1985	11,0%	40%	100	184	
1986 - 1992	12,0%	30%	90	139	
1993 - 1996	9,6%	15%	90	116	
1997 - 2012	40,2%	0%	-	90	
2013-2016	6,5%	0%	-	80	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze działalności gospodarczej dla Gminy Izabelin przyjęto współczynnik 129,4 [kWh/m<sup>2</sup> rok].

Energia użytkowa:

$$129,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok}) * 97029,85 \text{ m}^2 = \mathbf{45\ 215 \text{ GJ/rok.}}$$

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

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

- Jednostkowe zużycie wody: 5 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba;
- Czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,9;
- Liczba osób: 1800;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C.

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **557 GJ/rok.**

Po uwzględnieniu strat analogicznie jak dla pozostałych sektorów ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylacje wyniesie dla sektora gospodarczego dla Gminy ok.: **68 620 GJ/rok**.

Z uwagi na tendencje panujące wśród mieszkańców Gminy do obniżania temperatury pomieszczeń, czyli ogólnie pojętej oszczędności energii, a także mniejsze zapotrzebowanie na ciepło ze względu na dość ciepły sezon grzewczy, wielkość tą obniżono o 10%.

Ilość energii końcowej na potrzeby grzewcze w tym sektorze wyniesie: **61 758 GJ/rok**.

Należy mieć na uwadze, że obliczenia dla niniejszego sektora dotyczą potrzeb grzewczych dla powierzchni związanej z działalnością gospodarczą w tym również potrzeb grzewczych dla powierzchni przemysłowej i nie dotyczą potrzeb technologicznych niemniej jednak do emisji zanieczyszczeń w rozdziale 8 doliczono również emisje związane z zużyciem nośników energetycznych na cele technologiczne na podstawie uzyskanych danych. Wszystkie emisje obliczono w taki sposób, aby żadnej z nich nie pominąć, ani nie zdublować.

Wartość **61 758 GJ/rok** wykorzystano do wyznaczenia struktury nośników energii i obliczenia emisji.

## 7.6 Zużycie energii – wszystkie sektory w Gminie

W poniższej tabeli zestawiono całkowite, roczne zużycie energii końcowej w Gminie Izabelin.

Energia ze wszystkich sektorów została przeliczona na tą samą jednostkę – GJ/rok.

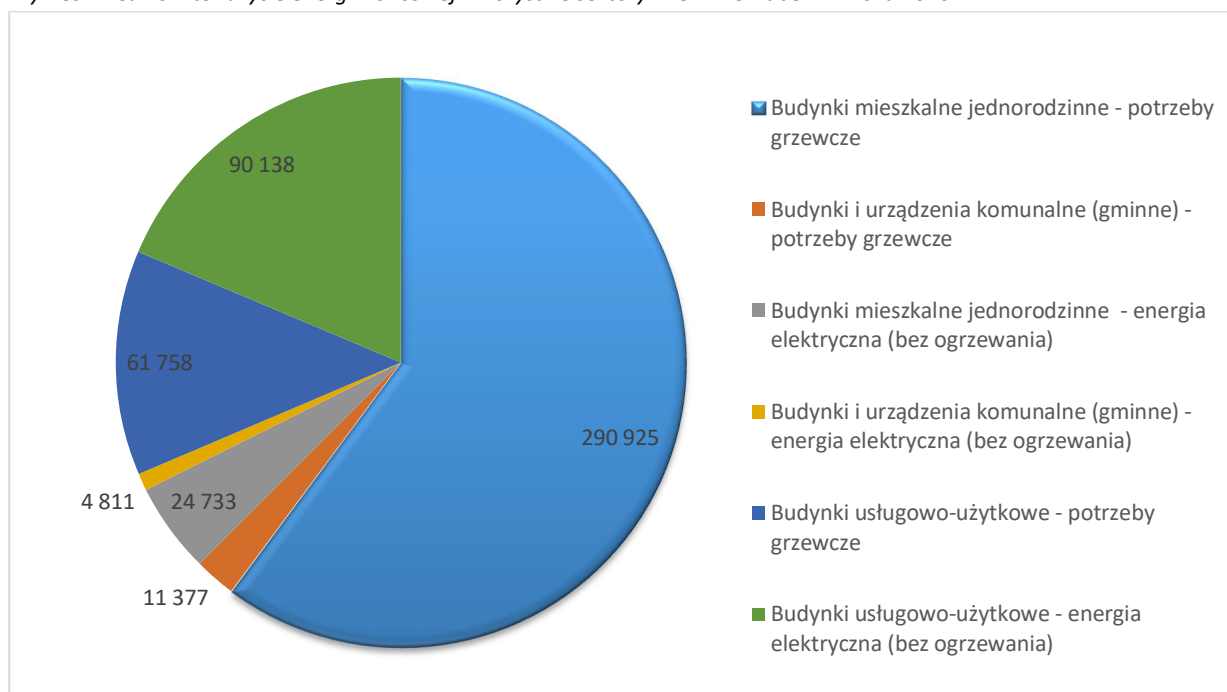
Tabela 22. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Izabelin w roku 2016.

Sektor	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
Budynki mieszkalne jednorodzinne - potrzeby grzewcze	290 925	60,14%
Budynki i urzędnia komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	11 377	2,35%
Budynki mieszkalne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	24 733	5,11%
Budynki i urzędnia komunalne (gminne) - energia elektryczna (bez ogrzewania)	4 811	0,99%
Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	61 758	12,77%
Budynki usługowo-użytkowe - energia elektryczna (bez ogrzewania)	90 138	18,63%
<b>łącznie</b>	<b>483 742</b>	<b>100%</b>

Źródło: Obliczenia własne



Wykres 4. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Izabelin w roku 2016.



Źródło: Obliczenia własne

W Gminie Izabelin największa część energii zużywana jest w gospodarstwach domowych – energia cieplna ok. 60%. Następnie w sektorze działalności gospodarczej – ok. 31% - energia cieplna oraz elektryczna. W pozostałych sektorach zużycie energii jest znacznie mniejsze.

## 8. Struktura zużycia poszczególnych paliw z emisją zanieczyszczeń PM10, PM2,5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, B(a)P (z podziałem na sektory)

### 8.1 Metodyka bazowej inwentaryzacji

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

1. Sektor budownictwa mieszkaniowego,
2. Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne),
3. Sektor działalności gospodarczej wraz z przemysłem.

Przystępując do obliczeń zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł energetycznego spalania paliw w Gminie jak dla sektorów 1-3 podstawową rzeczą jest określenie ilości i struktura zużytych paliw oraz energii. Dla każdego z powyższych sektorów z uwagi na różne sposoby pozyskiwania danych oraz różną metodologię wyznaczoną w podręczniku SEAP metodologia została opisana oddzielnie.

### 8.2 Emisja zanieczyszczeń wg sektorów

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

- a) **Wykorzystać „standardowe” wskaźniki emisji** zgodne z zasadami IPCC, które obejmują całość emisji CO<sub>2</sub> wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie miasta lub gminy – zarówno emisje bezpośrednie ze spalania paliw w budynkach, instalacjach i transporcie, jak i emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanych przez mieszkańców. Standardowe wskaźniki emisji bazują na zawartości węgla w poszczególnych paliwach i są wykorzystywane w krajowych inwentaryzacjach gazów cieplarnianych wykonywanych w kontekście Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu oraz Protokołu z Kioto do tej konwencji. W tym przypadku najważniejszym gazem cieplarnianym jest CO<sub>2</sub>, a emisje CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O można pominąć (nie trzeba ich wyliczać). Co więcej, emisje CO<sub>2</sub> powstające w wyniku spalania biomasy/biopaliw wytwarzanych w zrównoważony sposób oraz emisje związane z wykorzystaniem certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są traktowane jako zerowe. Standardowe wskaźniki emisji podane w tym Poradniku bazują na Wytycznych IPCC z 2006 roku. Władze lokalne mogą jednak zdecydować się na wykorzystanie innych wskaźników, które również są zgodne z zasadami IPCC.
- b) **Wykorzystać wskaźniki emisji LCA (od: Life CycleAssessment – Ocena Cyklu Życia)**, które uwzględniają cały cykl życia poszczególnych nośników energii. W podejściu tym pod uwagę bierze się nie tylko emisje związane ze spalaniem paliw, ale też emisje powstałe na wszystkich pozostałych etapach łańcucha dostaw, w tym emisje związane z pozyskaniem surowców, ich transportem i przeróbką (np. w rafinerii). W zakres inwentaryzacji wchodzi więc też emisje, które występują poza granicami obszaru, na którym wykorzystywane są paliwa. W podejściu tym emisje gazów

cieplarnianych związane z wykorzystaniem biomasy/biopaliw oraz certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są uznawane za wyższe od zera.

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

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

Dla sektorów 1-3 w Gminie przed przystąpieniem do obliczeń emisji wyliczono/oszacowano ilości energii końcowej na potrzeby energetyczne na cele grzewcze w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Ilość obliczonej energii końcowej podana została

w gigadżulach (jednostka energii lub ciepła w układzie SI o symbolu GJ).

Narodowy Fundusz Ochrony środowiska i Gospodarki Wodnej przy współpracy z Funduszami Wojewódzkimi opracował wskaźniki emisji zanieczyszczeń: Pył PM10, Pył PM2,5, CO<sub>2</sub>, Benzo(a)piren, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> dla poszczególnych nośników energii: paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy), gaz ziemny, olej opałowy, biomasa - drewno.

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

Tabela 23. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła poniżej 50 kW.

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

Źródło: NFOŚiGW.

Tabela 24. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 50 kW do 1 MW.

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

SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	450	0,5	140	11	11
NO <sub>x</sub>	g/GJ	160	165	70	70	150	91

Źródło: NFOŚiGW

Tabela 25. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej w zależności od rodzaju paliwa.

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

Źródło: NFOŚiGW

W przypadku emisji pochodzącej ze zużycia energii elektrycznej wykorzystano wskaźnik 0,812 Mg CO<sub>2</sub>/MWh (KOBIZE).

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

## 8.3 Sektor budownictwa mieszkaniowego

### 8.3.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

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

Tabela 26. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Izabelin w roku 2016.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii pierwotnej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	26 183	9,00%
gaz	241 468	83,00%
biomasa drzewna	13 673	4,70%
olej opałowy	8 728	3,00%
OZE (kolektory słoneczne)	582	0,20%
pompy ciepła	291	0,10%
<b>łącznie</b>	<b>290 925</b>	<b>100,00%</b>

Źródło: Obliczenia własne

### 8.3.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 27. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Izabelin w roku 2016.

Substancja	PM10	PM2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Ilość [Mg/rok]	12,60	11,84	22180,20	0,01	25,06	17,92	57,08

Źródło: Obliczenia własne.

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

### 8.4.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

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

Tabela 28. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Izabelin w roku 2016.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
gaz	11 282	99,16%
energia elektryczna	95	0,84%
<b>łącznie</b>	<b>11 377</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: Obliczenia własne

### 8.4.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 29. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w roku 2016.

Substancja	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Ilość [Mg/rok]	0,01	0,01	1714,92	0,00	0,01	0,56	0,08

Źródło: Obliczenia własne

## 8.5 Sektor działalności gospodarczej

### 8.5.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

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

Tabela 30. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Izabelin w 2016 r.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	6 176	10,00%
gaz	49 406	80,00%
drewno	4 323	7,00%
olej opałowy	1 235	2,00%
energia elektryczna	618	1,00%
<b>łącznie</b>	<b>61 758</b>	<b>100,00%</b>

Źródło: Obliczenia własne.

Dodatkowo zidentyfikowano zużycie energii/nośników energii na potrzeby technologiczne, (wg otrzymanych ankiet):

Gaz – 291 896 m<sup>3</sup>,

Olej opałowy – 138 m<sup>3</sup>.

## 8.5.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 31. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej z uwzględnioną emisją ze zidentyfikowanych procesów przemysłowych w roku 2016.

Substancja	PM10	PM2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Ilość [Mg/rok]	3,52	3,32	26 984,79	0,00	6,62	4,87	13,77

Źródło: Obliczenia własne

## 8.6 Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Izabelin

### 8.6.1 Struktura zużycia paliw w Gminie

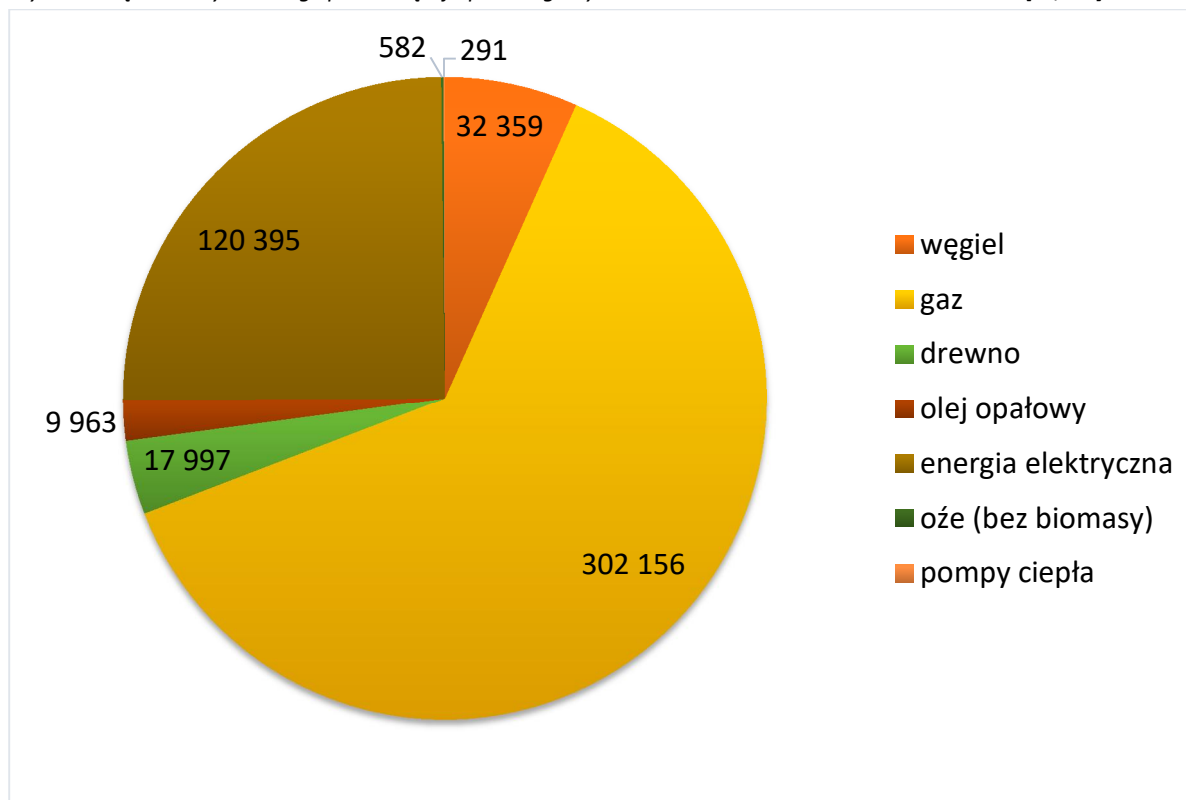
Poniżej przedstawiono strukturę energii pochodzącej z różnych nośników niezależnie od celu, któremu ma służyć. Jest to całkowita ilość energii zużywanej w Gminie.

Tabela 32. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Gminie Izabelin w roku 2016.

Nośnik energii	Ilość energii pochodząca z danego nośnika [GJ/rok]						Łącznie
	Budynki mieszkalne - potrzeby grzewcze	Budynki i urządzenia komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	Budynki mieszkalne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki i urządzenia komunalne (gminne) - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	Budynki usługowo-użytkowe - energia elektryczna (bez ogrzewania)	
węgiel	26 183	0	-	-	6 176	-	32 359
gaz	241 468	11 282	-	-	49 406	-	302 156
drewno	13 673	0	-	-	4 323	-	17 997
olej opałowy	8 728	0	-	-	1 235	-	9 963
energia elektryczna	0	95	24 733	4 811	618	90 138	120 395
oże (bez biomasy)	582	0	-	-	0	-	582
pompy ciepła	291	0	-	-	0	-	291
<b>łącznie</b>	<b>290 925</b>	<b>11 377</b>	<b>24 733</b>	<b>4 811</b>	<b>61 758</b>	<b>90 138</b>	<b>483 742</b>

Źródło: Opracowanie własne

Wykres 5. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w Gminie Izabelin w roku 2016 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

W ujęciu globalnym w Gminie Izabelin najczęściej zużywanej energii pochodzi z gazu (ok. 62%), następnie z energii elektrycznej (ok. 25 %). Kolejnym nośnikiem energii pod kątem ilości zużycia w Gminie jest węgiel (ok. 7% ).

W Gminie występuje dość niskie wykorzystanie odnawialnych źródeł energii innych niż biomasa.

Tabela 33. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Izabelin w roku 2016.

Sektor	Substancja						
	PM10	PM2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
	Ilość [Mg/rok]						
Budynki mieszkalne	12,60	11,84	22 180,20	0,01	25,06	17,92	57,08
Budynki komunalne (gminne)	0,01	0,01	1 714,92	-	0,01	0,56	0,08
Budynki usługowo-użytkowe	3,52	3,32	26 984,79	0,00	6,62	4,87	13,77
<b>łącznie</b>	<b>16,12</b>	<b>15,17</b>	<b>50 879,92</b>	<b>0,01</b>	<b>31,69</b>	<b>23,35</b>	<b>70,93</b>

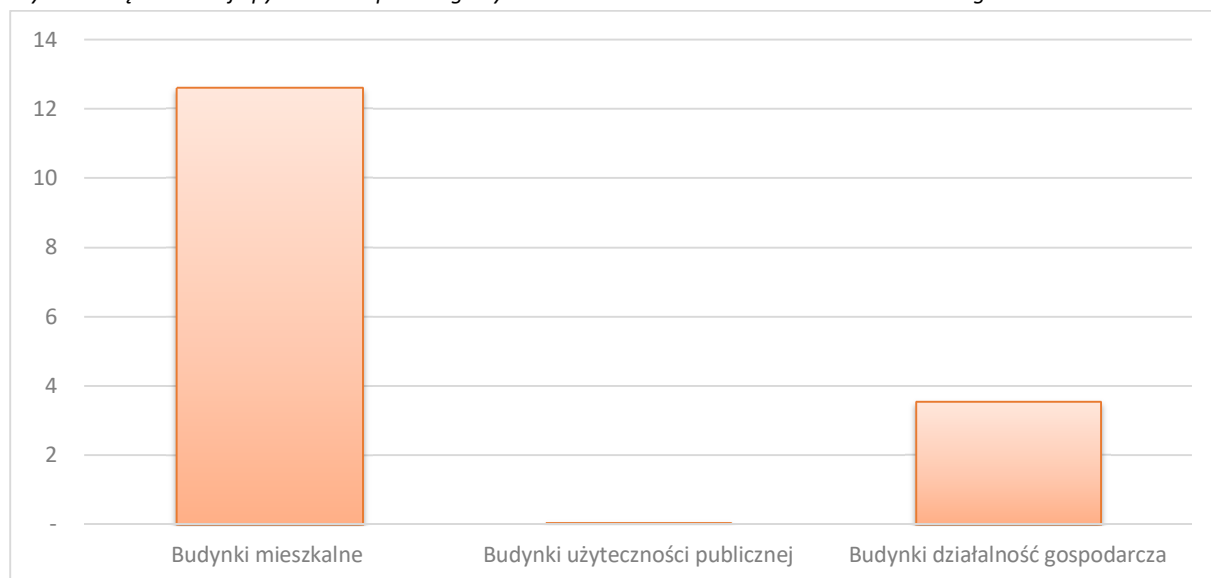
Źródło: Opracowanie własne

### 8.6.2 Emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów

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

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

Wykres 6. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Gminie Izabelin w roku 2016 w Mg.



Źródło: Opracowanie własne

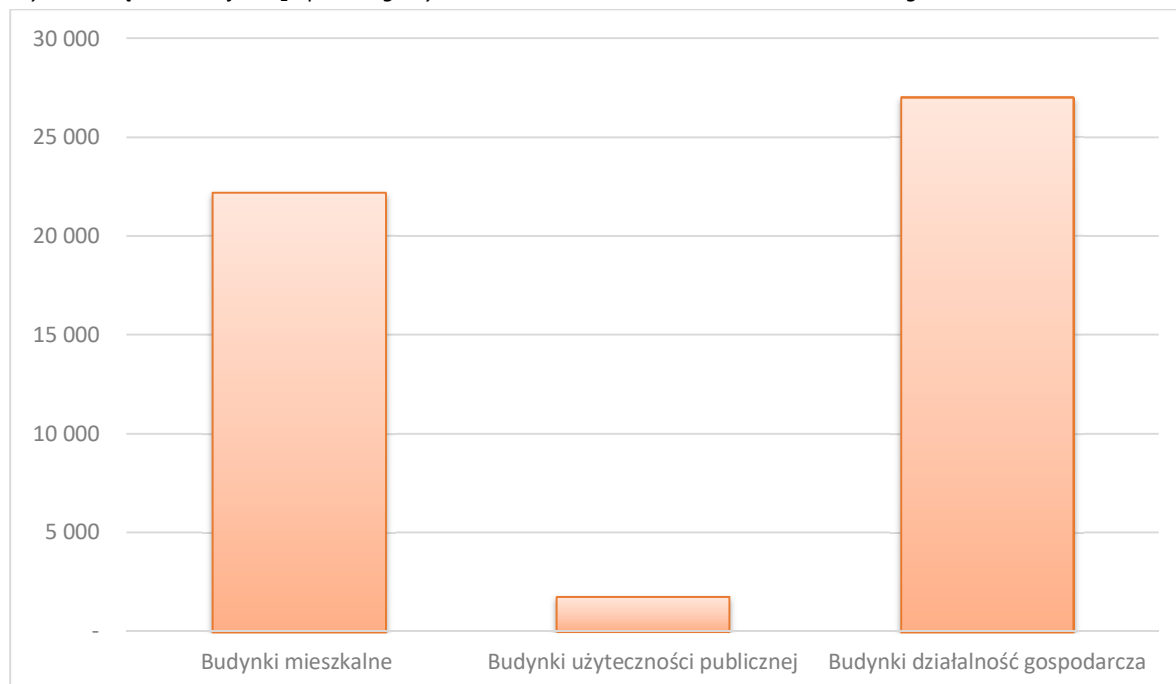
Z powyższego wykresu wynika, że największym emitorem pyłów jest sektor budynków mieszkalnych, z uwagi częściowe zużycie paliw węglowych i drewna w strukturze używanych paliw na potrzeby grzewcze.

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

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



Wykres 7. Łączna emisja CO<sub>2</sub> z poszczególnych sektorów w Gminie Izabelin w roku 2016 w Mg.



Źródło: Opracowanie własne

Inaczej przedstawia się sytuacja w przypadku CO<sub>2</sub> - najwięcej tego zanieczyszczenia pochodzi z budynków związanych z działalnością gospodarczą.

Tak duży wynik w przypadku sektora gospodarczego jest podyktowany sposobem obliczania emisji substancji. Wg metodologii SEAP oraz wskaźników określonych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej emisja pochodząca z 1 MWh energii elektrycznej jest największa spośród wszystkich nośników energii, a zużycie technologiczne jest tutaj w dużej mierze oparte na energii elektrycznej.

## 9. Jakość powietrza atmosferycznego

Do emitorów zanieczyszczeń powietrza zlokalizowanych na terenie Gminy Izabelin zaliczyć należy przede wszystkim niskosprawne piece i piony kominowe gospodarstw domowych na węgiel i drewno oraz emisję napływową w Miasta Warszawa. Niska emisja jest źródłem takich zanieczyszczeń 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 jednorodzinym zanieczyszczenia uwalniane na niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji. Ponadto na terenie Gminy zlokalizowane są jednostki produkcyjne i usługowe, które również są źródłami emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Poniżej przedstawiono szczegółową analizę stanu powietrza.

Ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim w 2016 roku wykonana wg zasad określonych w art. 89 ustawy – Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE, przez **Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie**, zalicza Gminę Izabelin do obszarów przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń PM 2.5 oraz B(a)P/rok.

Gmina Izabelin znajduje się w strefie podlegającej ocenie jakości powietrza – strefa mazowiecka.

*Tabela 34. Zestawienie obszarów przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń w strefach, dla których istnieje ustawowy obowiązek sporządzenia lub zaktualizowania Programów Ochrony Powietrza (POP)*

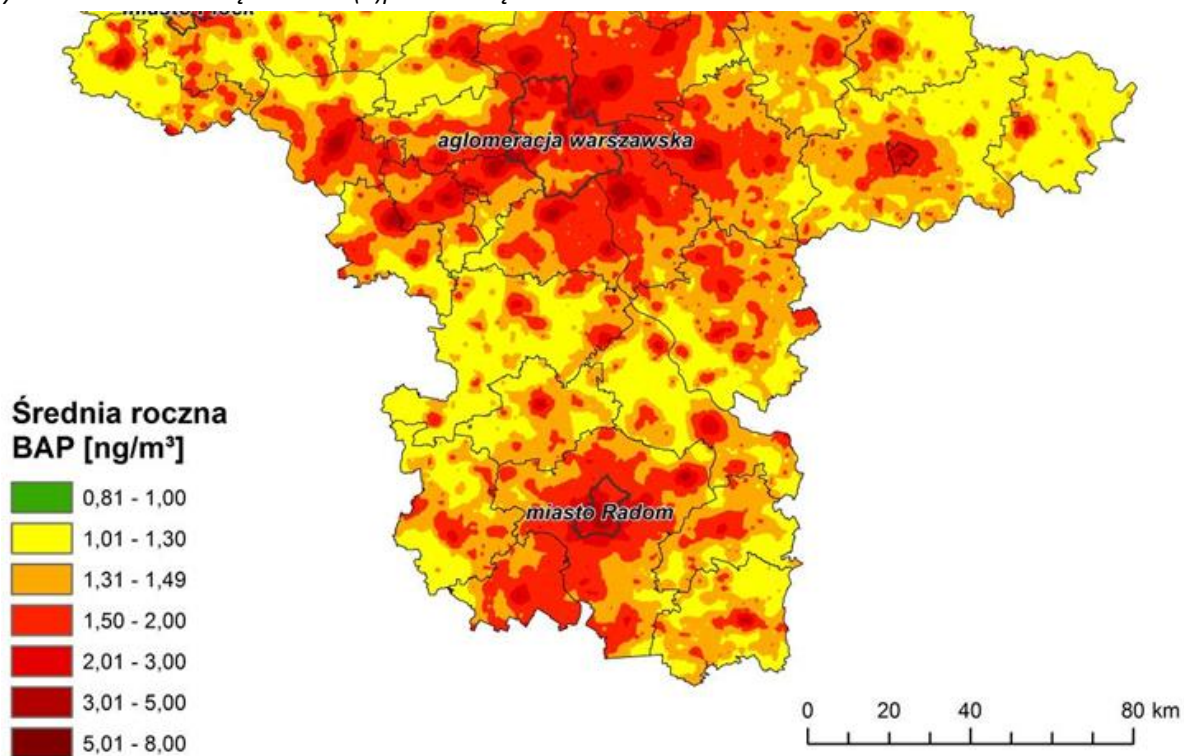
Kryterium	Nazwa gminy	Teryt. gminy	Typ gminy	Nazwa strefy	Powierzchnia obszaru km <sup>2</sup>	Szacowana liczba ludności
PM2,5(rok-25)	Izabelin	1432022	wiejska	strefa mazowiecka	0,069	14
BaP(rok)	Izabelin	1432022	wiejska	strefa mazowiecka	16,642	8794
BaP(rok)	Izabelin	1432022	wiejska	strefa mazowiecka	1,056	183

*Źródło: WIOŚ Warszawa, Ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim w 2016 r.*

### **Benzo(a)piren**

Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu wskazuje wysokie stężenia na terenie prawie całego województwa mazowieckiego. Na obszarze Gminy Izabelin także występuje przekroczenie jego dopuszczalnych stężeń.

Rysunek 11. Rozkład stężeń benzo(a)pirenu – stężenia roczne

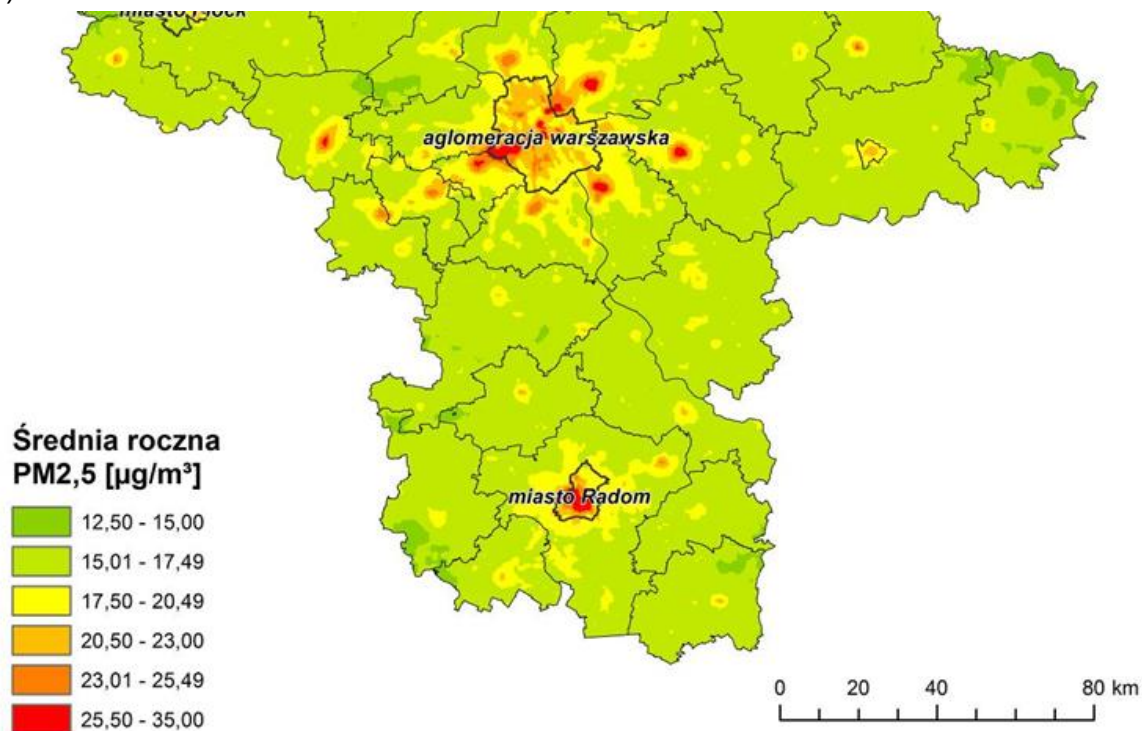


Źródło: WIOŚ Warszawa, Ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim w 2016 r.

### Pył PM 2.5

Na obszarze Gminy Izabelin występuje minimalne przekroczenie dopuszczalnych stężeń pyłu PM 2.5.

Rysunek 12. Rozkład stężeń PM<sub>2,5</sub>-rok na obszarze województwa mazowieckiego, cel: ochrona zdrowia (rok 2016)



Źródło: WIOŚ Warszawa, Ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim w 2016 r.

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

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

### **10.1 Termomodernizacja budynków**

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

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

Najprostszą pod względem ilościowym racjonalizacją zużycia energii jest poprawne zaizolowanie cieplne w przypadku przegród nieprzeziernych, zarówno przy ogrzewaniu jak i przy chłodzeniu. Analizując przegrody 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 ociepleni i uszczelnieniu budynku powinna towarzyszyć modernizacja źródła ciepła i instalacji c.o. oraz wyposażenie w urządzenia umożliwiające regulację ilości dostarczanego ciepła w dostosowaniu do warunków zewnętrznych. Największy potencjał oszczędności energii stanowi: ocieplenie ścian zewnętrznych oraz stropów nad ostatnią kondygnacją oraz modernizacja instalacji c.o. poprzez montaż zaworów termostatycznych i regulację hydrauliczną instalacji. Znaczące zmniejszenie zużycia energii końcowej można osiągnąć poprzez zamianę nieefektywnego źródła ciepła (np. kotły i piece węglowe) na źródła o wysokiej sprawności spalania (np. kotły gazowe).

Oszacowano, że w Gminie Izabelin maksymalny potencjał oszczędności energii w wyniku termomodernizacji budynków mieszkalnych wynosi ok. 30 % aktualnego zapotrzebowania ciepła, co odpowiada rocznemu zużyciu energii ok. 87 tys. GJ. Wyliczenia te dokonano przy założeniach scenariusza optymistycznego (rozdział 12).

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

### **10.2.1 Stosowanie odzysków ciepła**

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

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

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

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

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

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

w ogrzewanych pomieszczeniach oraz minimalizacji kosztów, związanych z ogrzewaniem pomieszczeń.

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

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

Do wymagań narzucanych przez prawo budowlane używa się zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi lub wkładki zaworowe w grzejnikach z zabudowanymi głowicami termostatycznymi. Zawór termostatyczny z głowicą termostatyczną stanowi regulator proporcjonalny bezpośredniego działania, ponieważ posiada zadajnik temperatury, element wykonawczy oraz czujnik temperatury wbudowany w pokrętko głowicy. Takie rozwiązanie jest predysponowane do regulacji temperatury w pomieszczeniach ogólnodostępnych, gdzie układ regulacyjny jest systemowo chroniony przed dostępem osób trzecich (np. w szkołach, biurach czy pomieszczeniach użyteczności publicznej). W pomieszczeniu o regulowanej temperaturze musi znajdować się czujnik, ale często czujnik zabudowywany jest w specjalnej wentylowanej obudowie ochronnej lub poza bezpośrednią strefą

przebywania ludzi. Systemy regulacyjne temperatury z głowicami termostatycznymi gwarantują wysoka jakość regulacji przy zachowaniu prostoty rozwiązania.

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

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

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

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

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

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

#### **10.2.6 Systemy ogrzewania niskoparametrycznego**

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

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

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

Rozpatrując pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną bez nawiewników z czujnikami higrostatycznymi, mniejsza różnica temperatur pomiędzy powietrzem zewnętrznym, a powietrzem w pomieszczeniu, oznacza także mniejsze wychłodzenie przez tzw. nadmierną wentylację zimą w okresie niskich temperatur, ponieważ jest mniejszy moduł napędowy procesu. Gdy grzejnik powierzchniowy pracuje przy niższej temperaturze czynnika grzewczego bardziej efektywnie mogą pracować tradycyjne źródła

ciepła tj. kotły kondensacyjne czy pompy ciepła. Dzięki niskiej temperaturze zasilania istnieje możliwość praktycznego wykorzystania części energii z niekonwencjonalnych źródeł ciepła (systemy solarne, systemy odzysku ciepła kondensacji czynników chłodniczych z instalacji chłodniczych, czy klimatyzacyjnych). Ogrzewanie powierzchniowe, dzięki rozciągnięciu powierzchni grzewczej na rozległym obszarze ogrzewanych pomieszczeń, pozwalają na znaczną redukcję temperatur pomiędzy podłogą, a sufitem oraz powoduje jednorodne pole promieniowania w całym obszarze.

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

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

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

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

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

W Gminie Izabelin kotłownie indywidualne opalane są głównie gazem. W celu redukcji niskiej emisji, szczególnie uciążliwej w okresie zimowym, proponuje się wymianę przestarzałych urządzeń na nowoczesne kotły dwufunkcyjne o większej sprawności. Zaleca się również wykorzystanie instalacji odnawialnych źródeł energii, w tym paneli solarnych oraz pomp ciepła.

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

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

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

Główne kierunki racjonalizacji to:

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

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

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

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

Potrzeba zmian w ustawie Prawo energetyczne wynika między innymi z wejścia w życie Ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z dnia 20 maja 2016 r. poz. 831).

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:

- 1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- 4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r. poz. 712 oraz z 2016 r. poz. 615);
- 5) 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 (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), 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) (Dz. U. poz. 1060).

Jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości.

Jednostka sektora publicznego może zrealizować i sfinansować na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej. Umowa o poprawę efektywności energetycznej określa w szczególności:

- możliwe do uzyskania oszczędności energii w wyniku realizacji inwestycji skutkującej poprawą efektywności energetycznej z zastosowaniem środka poprawy efektywności energetycznej;
- sposób ustalania wynagrodzenia, którego wysokość jest uzależniona od oszczędności energii uzyskanej w wyniku realizacji inwestycji.

Szczegółowe informacje o umowie o poprawie efektywności energetycznej zawiera podręcznik skierowany do jednostek sektora publicznego ([http://www.me.gov.pl/files/upload/8139/Podrecznik-Sektor\\_publiczny\\_OSTATECZNY.pdf](http://www.me.gov.pl/files/upload/8139/Podrecznik-Sektor_publiczny_OSTATECZNY.pdf)).



Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej może być realizowane w formule partnerstwa publiczno-prywatnego (źródło: ppp.gov.pl).

Implementacja Ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej wprowadziła zmiany do ustawy Prawo energetyczne dotyczące bezpośrednio samorządów lokalnych. I tak, zgodnie w art. 18 do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną ciepło i paliwa gazowe należy:

1. Planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;
2. Planowanie oświetlenia znajdujących się na terenie gminy:
  - a) miejsc publicznych,
  - b) dróg gminnych, dróg powiatowych i dróg wojewódzkich,
  - c) dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2015 r. poz. 460 i 774), przebiegających w granicach terenu zabudowy,
  - d) części dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym (Dz. U. z 2015 r. poz. 641 i 901), wymagających odrębnego oświetlenia:
    - przeznaczonych do ruchu pieszych lub rowerów,
    - stanowiących dodatkowe jezdnie obsługujące ruch z terenów przyległych do pasa drogowego drogi krajowej;
3. Finansowanie oświetlenia znajdujących się na terenie gminy:
  - a) ulic,
  - b) placów,
  - c) dróg gminnych, dróg powiatowych i dróg wojewódzkich,
  - d) dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, przebiegających w granicach terenu zabudowy,
  - e) części dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym, wymagających odrębnego oświetlenia:
    - przeznaczonych do ruchu pieszych lub rowerów,
    - stanowiących dodatkowe jezdnie obsługujące ruch z terenów przyległych do pasa drogowego drogi krajowej;
4. planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy;
5. ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

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

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

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

1. Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zwany dalej „projektem założeń”.
2. Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.
3. Projekt założeń powinien określać:
  - 1) ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
  - 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
  - 3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
  - 3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
  - 4) zakres współpracy z innymi gminami.

Wg definicji z Ustawy o efektywności energetycznej efektywność energetyczna to stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, albo w wyniku wykonanej usługi niezbędnej do uzyskania tego efektu.

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

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

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

Poprawa efektywności energetycznej oraz racjonalne wykorzystywanie istniejących zasobów energetycznych, w perspektywie wzrastającego zapotrzebowania na energię, są obszarami, do których Polska przywiązuje wielką wagę. Priorytetowym celem Rządu stało się stworzenie ram prawnych oraz systemu wsparcia działań związanych z poprawą efektywności energetycznej.

Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej określa:

- zasady opracowywania krajowego planu działań dotyczącego efektywności energetycznej uwzględniającego w szczególności cel w zakresie oszczędności energii;
- zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej (patrz rozdział 11.1);
- zasady realizacji obowiązku uzyskania oszczędności energii (system białych certyfikatów);
- zasady przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa.

Ustawa zapewnia pełne wdrożenie przepisów dyrektywy 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej. Przepisy ustawy weszły w życie z dniem 1 października 2016 r.

### **KRAJOWY PLAN DZIAŁAŃ DOTYCZĄCY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ (KPDEE)**

Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej kolejny Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej ma zostać opracowany do dnia 31 stycznia 2017 r. następnie zatwierdzony, w drodze uchwały, przez Radę Ministrów. Po przyjęciu dokumentu przez Radę Ministrów zostanie on przekazany do Komisji Europejskiej do dnia 30 kwietnia 2017.

Krajowy Plan działań dotyczący efektywności energetycznej jest opracowywany w związku z obowiązkiem przekazywania do Komisji Europejskiej sprawozdań na podstawie dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz dyrektywy 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej.

Zawiera opis planowanych środków poprawy efektywności energetycznej określających działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej w poszczególnych sektorach gospodarki, niezbędnych dla realizacji krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią na 2016 r., a także środków służących osiągnięciu ogólnego celu w zakresie efektywności energetycznej rozumianego, jako uzyskanie 20 % oszczędności w zużyciu energii pierwotnej w Unii Europejskiej do 2020 r. Cel ten rozumiany jest, jako osiągnięcie w latach 2010-2020 ograniczenia zużycia energii pierwotnej o 13,6 Mtoe, co w warunkach wzrostu gospodarczego oznacza także poprawę efektywności energetycznej gospodarki. Cel wyrażony został również w kategoriach bezwzględnego poziomu zużycia energii pierwotnej - 96,4 Mtoe i finalnej - 71,6 Mtoe w 2020 r. Cel efektywności energetycznej na 2020 r. został ustalony na podstawie danych opracowanych w ramach analiz i prognoz przeprowadzonych na potrzeby dokumentu rządowego „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku”. Z analiz tych wynika, że ograniczenie zużycia energii pierwotnej będzie rezultatem szeregu już wdrożonych przedsięwzięć, jak również realizacji ambitnych działań służących poprawie efektywności energetycznej, zapisanych w polityce energetycznej państwa.

Polska osiągnęła istotny postęp w realizacji krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią, to jest osiągnięcia w 2016 r. oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9% średniego krajowego zużycia tej energii z lat 2001-2005. Efektem wzrostu PKB szybszego od tempa zużycia energii jest zaobserwowana malejąca energochłonność pierwotna i finalna, z wyjątkiem 2010 r. W latach 2006-2009 tempo poprawy przekroczyło 5% w przypadku energochłonności pierwotnej i wyniosło blisko 4% w przypadku energochłonności finalnej. Sektorem gospodarki, w którym występuje największe zapotrzebowanie na energię finalną jest przemysł, choć jego zapotrzebowanie spadło z ok. 32% w 2000 r. do 24% w 2011 r. przemysły energochłonne (hutniczy, chemiczny i mineralny) przypada ok. 60% zużycia energii w przemyśle przetwórczym. Znaczny wzrost zapotrzebowania na energię wystąpił w tym samym czasie w sektorze transportu - z 17% do 27%. Udział konsumpcji gospodarstw domowych waha się w granicach 32-30%, natomiast udział rolnictwa spadł z 10% do 6%. Zmiany te odzwierciedlają kierunki rozwoju gospodarki (np. wzrost wymiany handlowej z zagranicą), a także

działania podejmowane w sektorze przemysłowym (racjonalizacja zużycia związana z rosnącymi cenami nośników energii). Wzrost zapotrzebowania na energię ze strony transportu był wynikiem istotnego zwiększenia wolumenu przewozów, zarówno towarowych (pochodna wzrostu aktywności gospodarczej), jak również osobowych (wzrost zamożności społeczeństwa, wzrost nasycenia rynku samochodów osobowych). Dystans Polski do średniej europejskiej w zakresie najważniejszych wskaźników efektywności energetycznej obniżył się do kilkunastu procent, jednakże w stosunku do najefektywniejszych gospodarek ciągle pozostaje znaczący. Bardzo ważnymi instrumentami finansowymi wspierającymi realizację inwestycji energooszczędnych są programy wdrażane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), środki pochodzące z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ) w latach 2007-2013 i w latach 2014-2020 oraz kredyty preferencyjne. Programy te opisane są szczegółowo w rozdziale 11.3 i 11.4.

### **SYSTEM ZOBOWIĄZUJĄCY DO EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ (ZWANY INACZEJ SYSTEMEM BIAŁYCH CERTYFIKATÓW)**

Ustawa z 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej wprowadziła system świadectw efektywności energetycznej tzw. „białych certyfikatów”, jest to mechanizm stymulujący i wymuszający zachowania prooszczędnościowe.

Na przedsiębiorstwa sprzedające energię elektryczną, ciepło lub paliwa gazowe odbiorcom końcowym ustawa nakłada obowiązek pozyskania i przedstawienia do umorzenia Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki określonej ilości świadectw efektywności energetycznej lub uiszczenia opłaty zastępczej.

Do wydawania tych świadectw oraz ich umarzania upoważniony jest Prezes URE, a wynikające z nich prawa majątkowe są zbywalne i stanowią towar giełdowy podlegający obrotowi na Towarowej Giełdzie Energii.

Białe certyfikaty, czyli świadectwa efektywności energetycznej, można było otrzymać za wykonane już działanie proefektywnościowe lub takie, które dopiero jest w planach.

Świadectwo efektywności energetycznej można otrzymać za działanie, w wyniku, którego roczna oszczędność energii jest nie mniejsza niż 10 ton oleju ekwiwalentnego (toe) lub też za grupę działań tego samego rodzaju, których łączny efekt przekroczy 10 toe.

Katalog inwestycji pro-oszczędnościowych został ogłoszony w drodze obwieszczenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2012 r.

Przedsiębiorca mógł uzyskać daną ilość certyfikatów na podstawie przetargu na wybór przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej ogłaszanego przez Prezesa URE.

Prezes URE w latach 2012-2016 ogłosił pięć przetargów na wybór przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej. Szczegółowe informacje odnośnie przetargów można znaleźć na stronie internetowej Urzędu Regulacji Energetyki w zakładce efektywność energetyczna <http://bip.ure.gov.pl/bip/efektywnosc-energetyczn/przetargi>.

### **GŁÓWNE ZMIANY WPROWADZONE W SYSTEMIE BIAŁYCH CERTYFIKATÓW USTAWĄ Z DNIA 20 MAJA 2016 R.**

Ustawa z 20 maja 2016 r. zmodyfikowała system białych certyfikatów - podmioty zobowiązane (przedsiębiorstwa sprzedające energię elektryczną, ciepło lub paliwa gazowe odbiorcom końcowym):

- mają zrealizować przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej u odbiorcy końcowego, lub
- uzyskać/zakupić białe certyfikaty, które przedstawiają do umorzenia Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki.

W szczególnych przypadkach obowiązek można rozliczyć opłatą zastępczą, jednak sposób ten zostaje stopniowo wyeliminowany (tylko 30% obowiązku w 2016 r., 20% w 2017 r., 10% w 2018).

Nowe przepisy znoszą obowiązek organizacji przetargu na świadectwa efektywności energetycznej. Aby uzyskać białe certyfikaty należy złożyć do Prezesa URE wnioski o świadectwo efektywności energetycznej wraz z audytem efektywności energetycznej.

### **AUDYT ENERGETYCZNY - OBOWIĄZEK DUŻYCH PRZEDSIĘBIORCÓW**

Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. wprowadza obowiązek przeprowadzenia audytu energetycznego przedsiębiorstwa dla tzw. dużych przedsiębiorców.

Audyty energetyczne mają na celu:

- przeprowadzenie szczegółowych i potwierdzonych obliczeń dotyczących proponowanych przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej;
- dostarczenie informacji o potencjalnych oszczędnościach energii.

Należy dokonać szczegółowego przeglądu zużycia energii, odpowiadającego, za co najmniej 90% całkowitego zużycia energii, związanego z działalnością świadczoną przez dane przedsiębiorstwo. Przegląd ten obejmuje zużycie energii w budynkach, instalacjach oraz w transporcie.

Audyty energetyczne przedsiębiorstwa powinny być przeprowadzane przez podmiot niezależny od audytowanego przedsiębiorcy, posiadający wiedzę oraz doświadczenie zawodowe w przeprowadzaniu tego rodzaju audytów. Stąd w przypadku, gdy audyt ten będzie przeprowadzany przez ekspertów wewnętrznych przedsiębiorstwa, nie mogą oni być bezpośrednio zaangażowani w działalność będącą przedmiotem audytu.

Ustawa nie doprecyzowuje szczegółowych kryteriów, na podstawie których należy przeprowadzić audyt energetyczny przedsiębiorstwa, zatem pozostawia swobodę przedsiębiorcom, którzy mają elastyczność w doborze sposobu przeprowadzenia audytu energetycznego, tj. w oparciu o przepisy ustawy z 20 maja 2016 r., normy EN 16247, konkretnego standardu np. ISO 50001.

Audyty powinny zostać przeprowadzone do dnia 30 września 2017 r. tj. w ciągu 12 miesięcy od dnia wejścia w życie ustawy.

Dodatkowe informacje dotyczące obowiązku sporządzenia audytu energetycznego przedsiębiorstwa zostały zamieszczone na stronie internetowej Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (link do strony URE <https://www.ure.gov.pl/pl/stanowiska/6692,Informacja-nr-462016.html>).

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

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

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

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

- fundusze strukturalne UE, Fundusz Spójności i inne środki zagraniczne,

- środki Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- preferencyjne kredyty bankowe.

Poniżej przedstawiono możliwości wsparcia finansowego efektywności energetycznej.

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

#### Ochrona atmosfery

- BOCIAN rozproszone odnawialne źródła energii (w trakcie opracowywania).
- LEMUR - Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej (w trakcie opracowywania).
- Część 5) Samowystarczalność energetyczna (w trakcie opracowywania).

Warunki każdej z wyżej wymienionych form dofinansowania zostały szczegółowo opisane na stronie NFOŚiGW <https://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/>

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

#### Ochrona Atmosfery

- OA-9 Wspieranie instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii - terminy naboru: od 09.01.2017 r. do wyczerpania alokacji, nie później niż do 29.09.2017 r.,
- OA-10 Wspieranie zadań z zakresu ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz oszczędności energii cieplnej - terminy naboru: od 09.01.2017 r. do wyczerpania alokacji, nie później niż do 29.09.2017 r.
- OA-11 Modernizacja oświetlenia elektrycznego - terminy naboru: od 09.01.2017 r. do wyczerpania alokacji, nie później niż do 29.09.2017 r.

### Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020

Oś Priorytetowa IV. Przejście na gospodarkę niskoemisyjną

Fundusz EFRR

Udział łącznego wsparcia UE w całości środków programu operacyjnego – 16 %.

Cel tematyczny	Priorytety inwestycyjne	Cele szczegółowe priorytetów inwestycyjnych	Wspólne i specyficzne dla programu wskaźniki rezultatu, dla których wyznaczono wartość docelową
04. Wspieranie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach	4a Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych	Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnej produkcji energii	Udział produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w produkcji energii elektrycznej ogółem
	4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym	Zwiększona efektywność energetyczna w sektorze publicznym i mieszkaniowym	Sprzedaż energii cieplnej na cele komunalno-bytowe
	4e Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających	Lepsza jakość powietrza	Roczne stężenie pyłu PM10 Przewozy pasażerów środkami komunikacji miejskiej

	oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu		
--	---	--	--

Źródło: Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020

Aktualne nabory dostępne są na stronie internetowej, pod adresem:

<https://www.funduszedlamazowska.eu/aktualnosci/harmonogram-naborow-wnioskow-w-ramach-rpo-wm-2014-2020-na-2017-rok.html>

### Program Infrastruktura i środowisko 2014-2020

Oś priorytetowa I - Zmniejszenie emisyjności gospodarki	
Działanie 1.1. Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych	<p><b>Poddziałanie 1.1.1 Wspieranie inwestycji dotyczących wytwarzania energii z odnawialnych źródeł wraz z podłączeniem tych źródeł do sieci dystrybucyjnej /przesyłowej</b></p> <p>Wsparcie skierowane będzie na realizację projektów inwestycyjnych dotyczących: budowy lub przebudowy jednostek wytwórczych skutkujących zwiększeniem wytwarzania energii z odnawialnych źródeł wraz z podłączeniem tych źródeł do sieci dystrybucyjnej /przesyłowej. Elementem projektu będzie przyłączy do sieci elektroenergetycznej lub sieci ciepłowniczej należące do beneficjenta projektu (wytwórcy energii).</p> <p><b>Typy projektów</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. budowa, przebudowa instalacji skutkująca zwiększeniem mocy zainstalowanej lądowych farm wiatrowych;</li> <li>2. budowa, przebudowa instalacji skutkująca zwiększeniem mocy zainstalowanej jednostek wykorzystujących biomasę;</li> <li>3. budowa, przebudowa instalacji skutkująca zwiększeniem mocy zainstalowanej jednostek wykorzystujących biogaz;</li> <li>4. budowa, przebudowa instalacji skutkująca zwiększeniem mocy zainstalowanej jednostek wykorzystujących wodę lub energię promieniowania słonecznego lub energię geotermalną.</li> </ol> <p>W szczególności wsparcie będzie obejmować budowę lub przebudowę jednostek wytwarzania energii wykorzystujących energię wiatru (pow. 5MWe), biomasę (pow. 5 MWth/MWe), biogaz (pow. 1MWe), wodę (pow. 5MWe), a także energię promieniowania słonecznego (pow. 2 MWe/MWth) i energię geotermalną (pow. 2 MWth15). <b>Podmiot odpowiedzialny</b> Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.</p> <p><b>Tryb konkursowy.</b></p>
Działanie 1.2 Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach	<p>W ramach działania wspierane są przedsięwzięcia wynikające z przeprowadzonego audytu energetycznego przedsiębiorstwa, zgodnie z obwieszczeniem Ministra Gospodarki z dnia 21.12.2012r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, mające na celu poprawę efektywności energetycznej, a także zmierzające ku temu zmiany technologiczne w istniejących obiektach, instalacjach i urządzeniach technicznych w tym m.in.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. przebudowa linii produkcyjnych na bardziej efektywne energetycznie;</li> <li>2. głęboka, kompleksowa modernizacja energetyczna budynków w przedsiębiorstwach;</li> <li>3. zastosowanie technologii efektywnych energetycznie w przedsiębiorstwach, poprzez przebudowę lub wymianę na energooszczędne urządzeń i instalacji technologicznych, oświetlenia, oraz ciągów transportowych linii produkcyjnych;</li> <li>4. budowa lub przebudowa lokalnych źródeł ciepła (w tym wymiana źródła na instalację OZE);</li> <li>5. zastosowanie technologii odzysku energii wraz z systemem wykorzystania energii ciepła odpadowego w ramach przedsiębiorstwa.</li> </ol> <p>Integralną częścią projektu powinno być wprowadzenie inteligentnych systemów zarządzania energią w przedsiębiorstwie (o ile beneficjent nie posiada już takiego systemu dotyczącego zarządzania danym komponentem gospodarki energetycznej przedsiębiorstwa i o ile jest to uzasadnione ekonomicznie).</p> <p><b>Podmiot odpowiedzialny</b> Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. <b>Tryb konkursowy.</b></p>

<p><b>Działanie 1.3 Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach</b></p>	<p><b>Poddziałanie 1.3.1. Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej</b></p> <p><b>Typy projektów:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wsparcie projektów inwestycyjnych dotyczących głębokiej kompleksowej modernizacji energetycznej budynków publicznych obejmującej takie elementy jak: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ocieplenie, przegród zewnętrznych obiektu, w tym ścian zewnętrznych, podłóg, dachów i stropodachów wymiana okien, drzwi zewnętrznych;</li> <li>• wymiana oświetlenia na energooszczędne;</li> <li>• przebudowa systemów grzewczych (lub podłączenie bardziej energetycznie i ekologicznie efektywnego źródła ciepła);</li> <li>• instalacja/przebudowa systemów chłodzących, w tym również z zastosowaniem OZE;</li> <li>• budowa i przebudowa systemów wentylacji i klimatyzacji</li> <li>• zastosowanie automatyki pogodowej;</li> <li>• zastosowanie systemów zarządzania energią w budynku;</li> <li>• budowa lub przebudowa wewnętrznych instalacji odbiorczych oraz likwidacja dotychczasowych nieefektywnych źródeł ciepła;</li> <li>• instalacja mikrokogeneracji lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne;</li> <li>• instalacja OZE w modernizowanych energetycznie budynkach, jeśli to wynika z przeprowadzonego audytu energetycznego;</li> <li>• opracowanie projektów modernizacji energetycznej stanowiących element projektu inwestycyjnego;</li> <li>• instalacja indywidualnych liczników ciepła, chłodu oraz ciepłej wody użytkowej;</li> <li>• instalacja zaworów podpionowych i termostatów,</li> <li>• tworzenie zielonych dachów i „żyjących, zielonych ścian”,</li> <li>• przeprowadzenie audytów energetycznych jako elementu projektu inwestycyjnego;</li> <li>• modernizacja instalacji wewnętrznych ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.</li> </ul> </li> <li>2. Wsparcie projektu dotyczącego tzw. głębokiej kompleksowej modernizacji energetycznej publicznych szkół artystycznych w Polsce (zakres projektów zgodny z pkt. 1 powyżej).</li> </ol> <p><b>Podmiot odpowiedzialny</b> Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej</p> <p><b>Tryb pozakonkursowy:</b> projekty dotyczące kompleksowej głębokiej modernizacji energetycznej budynków będących własnością lub zajmowanych przez instytucje rządowe oraz projekty wskazane na liście dużych projektów.</p> <p><b>Tryb konkursowy:</b> projekty realizowane przez państwowe jednostki budżetowe, szkoły wyższe, organy władzy publicznej, w tym administracja rządowa oraz nadzorowane lub podległe jej organy i jednostki organizacyjne.</p>
---	---



<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Działanie 1.6 Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe</p>	<p><b>Poddziałanie 1.6.1. Źródła wysokosprawnej kogeneracji</b></p> <p>Typy projektów</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>w przypadku instalacji spalania paliw o nominalnej mocy cieplnej powyżej 20 MW w paliwie wprowadzonym do instalacji: budowa, przebudowa jednostek wysokosprawnej kogeneracji oraz przebudowa istniejących jednostek na jednostki wysokosprawnej kogeneracji wykorzystujące biomasę jako paliwo;</li> <li>w przypadku instalacji spalania paliw o nominalnej mocy cieplnej mniejsze lub równej 20 MW w paliwie wprowadzonym do instalacji: <ul style="list-style-type: none"> <li>budowa, uzasadnionych pod względem ekonomicznym, nowych jednostek wysokosprawnej kogeneracji o jak najmniejszej z możliwych emisji CO<sub>2</sub> oraz innych zanieczyszczeń powietrza (w przypadku paliw pochodzących z OZE lub paliw kopalnych). W przypadku nowych jednostek kogeneracji powinno zostać osiągnięte co najmniej 10% uzysku efektywności energetycznej w porównaniu do rozdzielonej produkcji energii cieplnej i elektrycznej przy zastosowaniu najlepszych dostępnych technologii;</li> <li>przebudowa istniejących instalacji na instalacje wykorzystujące jednostki wysokosprawnej kogeneracji skutkująca redukcją CO<sub>2</sub> o co najmniej 30% w porównaniu do strumienia ciepła w istniejącej instalacji. Dopuszczona jest pomoc inwestycyjna dla jednostek wysokosprawnej kogeneracji spalających paliwa kopalne pod warunkiem, że jednostki te nie zastępują urządzeń o niższej emisji, a inne alternatywne rozwiązania byłyby mniej efektywne i bardziej emisyjne;</li> </ul> </li> <li>realizacja kompleksowych projektów (spełniających kryteria z punktów 1 lub 2 dotyczących budowy nowych lub przebudowy istniejących jednostek wysokosprawnej kogeneracji wraz z sieciami ciepłowniczymi lub sieciami chłodu, dzięki którym możliwe będzie wykorzystania ciepła/chłodu powstałego w danej instalacji.</li> </ol> <p><b>Beneficjenci:</b> przedsiębiorcy, jednostki samorządu terytorialnego oraz działające w ich imieniu jednostki organizacyjne, podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego nie będące przedsiębiorcami, spółdzielnie mieszkaniowe, podmioty będące dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE działające na rzecz jednostek samorządu terytorialnego</p> <p><b>Podmiot odpowiedzialny:</b> Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.</p>
	<p><b>Typy projektów</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>budowa sieci ciepłowniczych lub sieci chłodu (w tym przyłączy) umożliwiająca wykorzystanie energii cieplnej wytworzonej w źródłach wysokosprawnej kogeneracji;</li> <li>wykorzystanie ciepła odpadowego wyprodukowanego w układach wysokosprawnej kogeneracji w ramach projektów rozbudowy/budowy sieci ciepłowniczych;</li> <li>budowa sieci cieplnych lub sieci chłodu umożliwiająca wykorzystanie ciepła wytworzonego w warunkach wysokosprawnej kogeneracji, ciepła odpadowego, ciepła z instalacji OZE, a także powodującej zwiększenie wykorzystania ciepła wyprodukowanego w takich instalacjach.</li> </ol> <p><b>Beneficjenci</b> przedsiębiorcy, jednostki samorządu terytorialnego oraz działające w ich imieniu jednostki organizacyjne, podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego nie będące przedsiębiorcami, spółdzielnie mieszkaniowe, podmioty będące dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE działające na rzecz jednostek samorządu terytorialnego</p> <p><b>Podmiot odpowiedzialny:</b> Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. <b>Tryb pozakonkursowy</b></p>
<p><b>Oś priorytetowa II: Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu.</b></p>	

<b>Działanie 2.4 Ochrona przyrody i edukacja ekologiczna</b>	<p><b>Typ projektu:</b> Prowadzenie działań informacyjno-edukacyjnych w zakresie ochrony środowiska i efektywnego wykorzystania jego zasobów. Wspierane będą działania mające na celu zwiększenie świadomości społecznej i zaangażowania obywateli w aktywną ochronę środowiska oraz kształtowanie postaw proekologicznych. Przewiduje się dotarcie do odbiorców zarówno poprzez kampanie edukacyjno – promocyjne realizowane za pośrednictwem mediów jak i poprzez działania skierowane bezpośrednio do dzieci i młodzieży szkolnej. Zakres tematyczny realizowanych projektów będzie wynikał z sektorowych dokumentów strategicznych, odnoszących się do poszczególnych aspektów edukacji zrównoważonego rozwoju m.in.: powstrzymywanie utraty różnorodności biologicznej, efektywne korzystanie z zasobów (w tym gospodarka odpadami, gospodarka wodna), ochrona powietrza.</p> <p><b>Beneficjenci:</b> Ministerstwo Środowiska; Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska; Regionalne dyrekcje ochrony środowiska; parki narodowe; jednostki administracji rządowej lub samorządowej; jednostki badawczo-naukowe; uczelnie; pozarządowe organizacje ekologiczne – POE; jednostki organizacyjne Lasów Państwowych; urzędy morskie.</p> <p><b>Podmiot odpowiedzialny:</b> Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej</p> <p><b>Tryb konkursowy i pozakonkursowy</b> w zależności od typu szczegółowego przedsięwzięcia</p>
--	---

#### **Inne, wybrane sposoby finansowania:**

- Fundusz Termomodernizacji i Remontów.
- Finansowanie ESCO.
- System białych certyfikatów zgodnie z Ustawą o efektywności energetycznej z 20 maja 2016 r.

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

Jak już odnotowano w podrozdziale 11.1 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:

- 1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- 4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r. poz. 712 oraz z 2016 r. poz. 615);
- 5) 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 ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060).

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

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

Tabela 35. Proponowane środki efektywności energetycznej i zmniejszania emisji dla Gminy Izabelin.

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

Źródło: Opracowanie własne.

## 11.5 Zrealizowane i planowane przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej

Zrealizowane przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej w Gminie Izabelin:

- W 2015 r. - budowa 24 punktów oświetlenia ulicznego typu LED w ul. Północnej (na odcinku od ul. Żurawiej w kierunku ul. Ptasieńskiego) oraz modernizacja 18 punktów oświetlenia (również z zastosowaniem opraw typu LED) na istniejącym odcinku oświetlenia w ul. Północnej.

Planowane przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej w Gminie Izabelin:

- Dnia 29 lipca 2016 r. został złożony wniosek o dofinansowanie projektu pn. „Budowa dróg rowerowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą w gminie Izabelin” w ramach konkursu RPMA.04.03.02-IP.01-14-009/16, „Działanie 4.3 Redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza Poddziałanie 4.3.2 Mobilność miejska w ramach ZIT- typ projektów- Rozwój zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej- ZIT- Ścieżki i infrastruktura rowerowa” Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego 2014-2020. Projekt obejmuje utworzenie dróg rowerowych w ul. 3 Maja od ul. Estrady (gdzie ma powstać parking dla

rowerów) do starej pętli autobusowej w Truskawiu oraz wzdłuż ul. Sierakowskiej, na odcinku od ul. 3 Maja do ul. Chodkiewicza.

- Lata 2017 – 2022 Modernizacja i rozbudowa linii oświetlenia ulicznego w gminie<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> wg Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Izabelin

## **12. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2032**

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

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

Aktualna Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2032 r. będąca załącznikiem do Polityki Energetycznej Polski do roku 2030 została opracowana w jednym wariantcie – zakładającym aktywną realizację kierunków działań w określonych w Polityce.

Kierunki polityki energetycznej Polski, uwzględniające wymagania Unii Europejskiej:

- poprawa efektywności energetycznej;
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii;
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej;

- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw;
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii;
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

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

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

Tabela 36. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe].

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

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 37. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe].

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

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 38. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe].

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

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

## 12.1 Założenia ogólne

Prognozę potrzeb cieplnych w Gminie Izabelin 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 Gminę.

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

Tabela 39. Przewidywana liczba ludności w Gminie Izabelin.

Rok	Liczba ludności
2016	10 521
2022	10 732
2032	11 077

Źródło: opracowanie własne.

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

Tabela 40. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2032.

Rok	Mieszkalnictwo	Sektor budynków gminnych	Sektor działalności gospodarczej
	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		
2016	502 670	20 507	97 030
2022	573 044	20 918	115 466
2032	703 738	21 533	140 693

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS i danych UG Izabelin.

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 samorządu 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 rozwoju Gminy. Stanie się tak, w przypadku realizacji działań określonych w dalszej części *Projektu założeń (...)*.

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 takich jak gaz, czy pelet lub wymiana urządzeń grzewczych na nowoczesne, niskoemisyjne, a także zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

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

Ze względu na trudne do przewidzenia zmiany w gospodarce i mieszkalnictwie, prognozę zapotrzebowania na energię cieplną została opracowana dla scenariusza „pozytywnego” i „negatywnego”.

Scenariusz pozytywny – optymistyczny, pokazuje wymierne efekty działań „proenergetycznych” i „prośrodowiskowych”. Wariant negatywny tzw. „zaniechania”, jest swojego rodzaju ostrzeżeniem przed brakiem realizacji działań określonych w Projekcie.



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

### 12.1.1 Scenariusz 1 optymistyczny – zrównoważonego rozwoju energetycznego

Z uwagi na założenia Pakietu „3x20” dotyczącego: ograniczenia do 2020 roku emisji CO<sub>2</sub> o 20 %, zmniejszenia zużycia energii o 20 %, oraz wzrostu zużycia energii z odnawialnych źródeł z obecnych 8,5 % do 20 %, wariant ten zakłada dążenie do wyżej wymienionych wskaźników poprzez:

- Zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji istniejących budynków,
- Zamiana części kotłowni i domowych ogrzewań węglowych na bardziej ekologiczne w tym OZE,
- Budowanie wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki – założono zmniejszona energochłonność: od 80 do 100 [kWh/m<sup>2</sup>rok] dla poszczególnych sektorów budownictwa),
- Poprawa sprawności całkowitej systemów grzewczych i przygotowania c.w.u. (wzrost do 80% dla c.w.u. oraz 90% dla systemów grzewczych w budynkach nowych i poddanych termomodernizacji),
- Zapotrzebowanie na przygotowanie posiłków założono 0,80 GJ/osobę.

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

Tabela 41. Odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji.

Grupa wiekowa budynków	Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji do 2032r.		
	Mieszkalnictwo jednorodzinne		
	2016	2022	2032
Do 1966	45%	55%	70%
1967-1985	40%	50%	65%
1986-1992	30%	40%	55%
1993-1996	15%	25%	40%
1997-2013	0%	10%	25%
2014-2016	0%	5%	20%
<b>łącznie (średnia ważona)</b>	<b>10%</b>	<b>14%</b>	<b>35%</b>
	Sektor użyteczności publicznej		
Do 1966	55%	70%	100%
1967-1985	0%	15%	100%
1986-1992	0%	15%	100%
1993-1996	100%	100%	100%
1997-2013	0%	15%	100%
2014-2016	0%	15%	100%
<b>łącznie (średnia ważona)</b>	<b>35%</b>	<b>50%</b>	<b>100%</b>
	Sektor działalności gospodarczej		
Do 1966	45%	55%	70%
1967-1985	40%	50%	65%
1986-1992	30%	40%	55%
1993-1996	15%	25%	40%

<b>1997-2013</b>	0%	10%	20%
<b>2014-2016</b>	0%	10%	20%
<b>łącznie (średnia ważona)</b>	19%	28%	40%

Źródło: Opracowanie własne

**Scenariusz ten oprócz powyższych założeń obejmuje realizację działań przyjętych do realizacji przez Gminę w okresie 2017-2032 (Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Izabelin 2013 r.)**

#### **Potrzeby nowego budownictwa – wskaźniki energochłonności**

Obecnie wznoszone w Polsce budynki mieszkalne mają średnie zużycie energii cieplnej 90-120 kWh/m<sup>2</sup>rok (są to wartości teoretyczne, w rzeczywistości współczynnik dochodzi do 150 kWh/m<sup>2</sup>rok). W krajach zachodnich, poziom wskaźnika E charakteryzujący budynki jako energooszczędne, jest zależny od warunków klimatycznych i rozwoju technologii. W Niemczech np. od 1995 r. obowiązują przepisy, które ustalają energochłonność budynku na poziomie 50-100 kWh/m<sup>2</sup> rok, a w przyszłości będą obniżone do poziomu 30-60 kWh/m<sup>2</sup>rok. W Polsce obecnie obowiązujące Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wyznacza wartość graniczną wskaźnika E (w odniesieniu do kubatury) wynosi od 29 do 37,4 kWh/m<sup>3</sup>rok (jest on odniesiony do kubatury). Można się spodziewać, że w najbliższych latach wskaźniki zużycia energii w Polsce ulegną zmniejszeniu. Zapotrzebowanie na ciepło dla domu niskoenergetycznego kształtuje się na poziomie od 30 do 60 kWh/(m<sup>2</sup>rok). W przypadku budynku tradycyjnego wzniesionego zgodnie z obowiązującymi przepisami wartość ta jak już wcześniej wspomniano wynosi od 90 do 120 kWh/m<sup>2</sup> rok. Dom pasywny potrzebuje poniżej 15 kWh/m<sup>2</sup> rok.

Do niniejszego scenariusza założono uśrednione wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) podyktowane obowiązującymi od stycznia 2014 r. zmianami:

#### **Lata 2017-2022:**

- Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego - 107 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego - 100 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej – 62 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy – 99 kWh/m<sup>2</sup>rok.

#### **Lata 2017-2032:**

- Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego – 87 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego - 80 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 51 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 82 kWh/m<sup>2</sup>rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2017-2032 wskaźniki od 80-100 kWh/m<sup>2</sup>rok dla wszystkich sektorów.

### 12.1.2 Sektor budownictwa mieszkalnego

Na podstawie założeń ogólnych dotyczących przyrostu powierzchni użytkowej w poszczególnych sektorach budownictwa oraz założeń dla scenariusza optymalnego dotyczących odsetka przeprowadzonych termomodernizacji oraz założonych wskaźników energochłonności dla nowobudowanych budynków dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 42. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza optymistycznego.

1	Jednostka	2016	2022		2032	
			3	4	5*	6
<b>Energia użyteczna</b>	[GJ/rok]	196 928	219 668	11,55%	239 741	21,74%
<b>Energia końcowa łącznie**</b>	[GJ/rok]	290 925	320 476	10,16%	334 603	15,01%
<b>Uśredniony wskaźnik zużycia energii</b>	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	122	119	-2,15%	106	-13,04%
<b>Szacunkowe zapotrzebowanie na moc</b>	[MW]	40,73	44,87	10,16%	46,84	15,01%

Źródło: Opracowanie własne\*zmiana w % w stosunku do roku 2016, \*\*-uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków (dotyczy również dalszych tabeli).

### 12.1.3 Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 43. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymistycznego.

1	Jednostka	2016	2022		2032	
			3	4	5*	6
<b>Energia użyteczna</b>	[GJ/rok]	8 886	8 559	-3,68%	7 062	-20,53%
<b>Energia końcowa łącznie**</b>	[GJ/rok]	11 377	11 108	-2,36%	8 890	-21,86%
<b>Uśredniony wskaźnik zużycia energii</b>	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	137	130	-5,57%	104	-24,31%
<b>Szacunkowe zapotrzebowanie na moc</b>	[MW]	1,59	1,56	-2,36%	1,24	-21,86%

Źródło: Opracowanie własne.

### 12.1.4 Sektor działalności gospodarczej

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 44. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymistycznego.

1	Jednostka	2016	2022		2032	
			3	4	5*	6
<b>Energia użyteczna</b>	[GJ/rok]	40 694	45 422	11,62%	49 611	21,91%
<b>Energia końcowa łącznie**</b>	[GJ/rok]	61 758	65 582	6,19%	67 387	9,11%
<b>Uśredniony wskaźnik zużycia energii</b>	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	129	121	-6,20%	109	-15,92%

<b>Szacunkowe zapotrzebowanie na moc</b>	[MW]	8,65	9,18	6,19%	9,43	9,11%
--	------	------	------	-------	------	-------

Źródło: Opracowanie własne.

### 12.1.5 Sektory związane z budownictwem łącznie

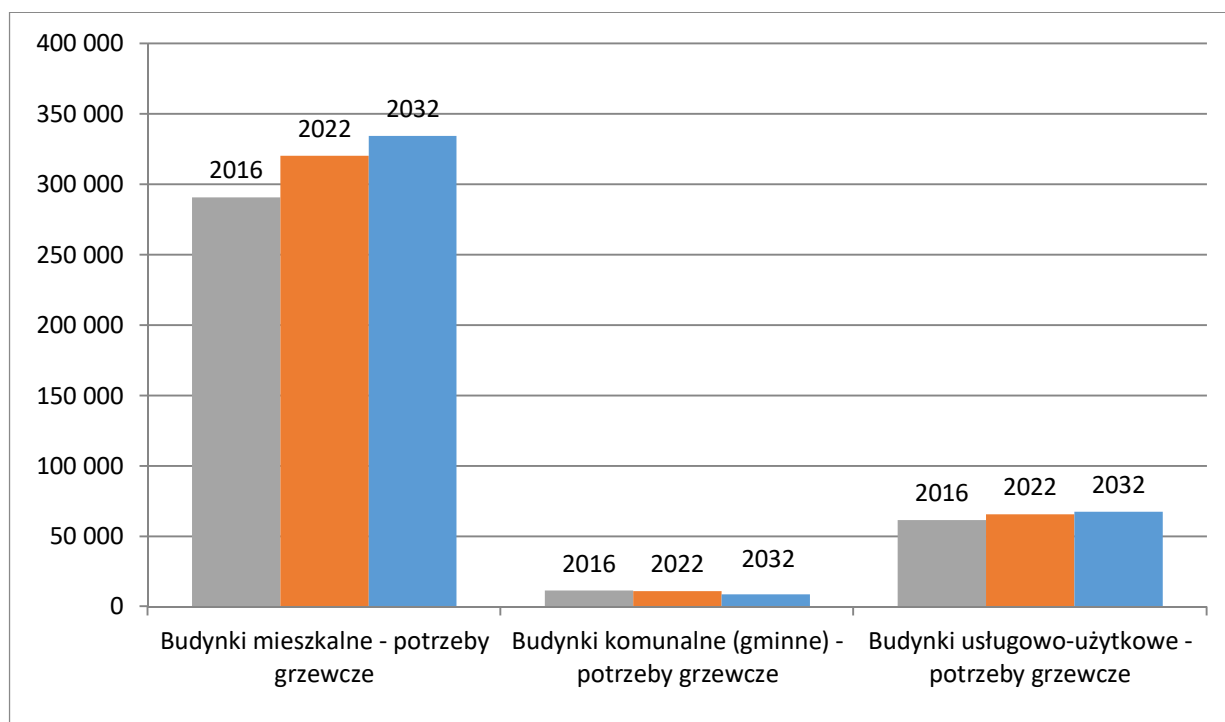
Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w Gminie.

Tabela 45. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie Gminy łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego.

1	Jednostka	2016	2022		2032	
		3	4	5*	6	7*
Energia użyteczna	[GJ/rok]	246 508	273 649	11,01%	296 414	20,25%
Energia końcowa łącznie**	[GJ/rok]	364 060	397 167	9,09%	410 879	12,86%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	124	120	-2,96%	106	-13,91%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	50,97	55,60	9,09%	57,52	12,86%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 8. 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 znacznego wzrostu powierzchni ogrzewanej w Gminie do 2032 roku (szacuje się ok. 40% wzrost) nastąpi jedynie ok. 12,8% -owy wzrost zużycia energii końcowej.

Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o niemal 14 %.

### 12.1.6 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 –100-110 kWh/m<sup>2</sup>rok.
  - Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 90 kWh/m<sup>2</sup>rok.
  - Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy – 90-100 kWh/m<sup>2</sup>rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2017-2032 wskaźniki:

- Sektor budownictwa mieszkalnego –100 -110 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 100 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 100 kWh/m<sup>2</sup>rok.

### 12.1.7 Sektor budownictwa mieszkalnego

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

Tabela 46. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2016	2022		2032	
1	2	3	4	5*	6	7*
Energia użytkowa	[GJ/rok]	196 928	224 047	13,77%	274 410	39,35%
Energia końcowa łącznie**	[GJ/rok]	290 925	318 666	9,54%	369 771	27,10%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	122	122	-0,20%	121	-0,47%

<b>Szacunkowe zapotrzebowanie na moc</b>	[MW]	41	44,61	9,54%	51,77	27,10%
--	------	----	-------	-------	-------	--------

Źródło: Opracowanie własne.

### 12.1.8 Sektor budownictwa komunalnego

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 47. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa komunalnego wg scenariusza zaniechania.

1	Jednostka	2016	2022		2032	
			3	4	5	6
<b>Energia użytkowa</b>	[GJ/rok]	8 886	9 015	1,46%	9 209	3,64%
<b>Energia końcowa łącznie</b>	[GJ/rok]	11 377	11 753	3,31%	11 961	5,13%
<b>Uśredniony wskaźnik zużycia energii</b>	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	137	137	-0,53%	136	-1,30%
<b>Szacunkowe zapotrzebowanie na moc</b>	[MW]	1,59	1,65	3,31%	1,67	5,13%

Źródło: Opracowanie własne.

### 12.1.9 Sektor działalności gospodarczej

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 48. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania.

1	Jednostka	2016	2022		2032	
			3	4	5	6
<b>Energia użytkowa</b>	[GJ/rok]	40 694	47 264	16,15%	56 255	38,24%
<b>Energia końcowa łącznie</b>	[GJ/rok]	61 758	68 665	11,18%	77 707	25,82%
<b>Uśredniony wskaźnik zużycia energii</b>	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	129	126	-2,40%	123	-4,66%
<b>Szacunkowe zapotrzebowanie na moc</b>	[MW]	8,65	9,61	11,18%	10,88	25,82%

Źródło: Opracowanie własne.

### 12.1.10 Wszystkie sektory budownictwa łącznie

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

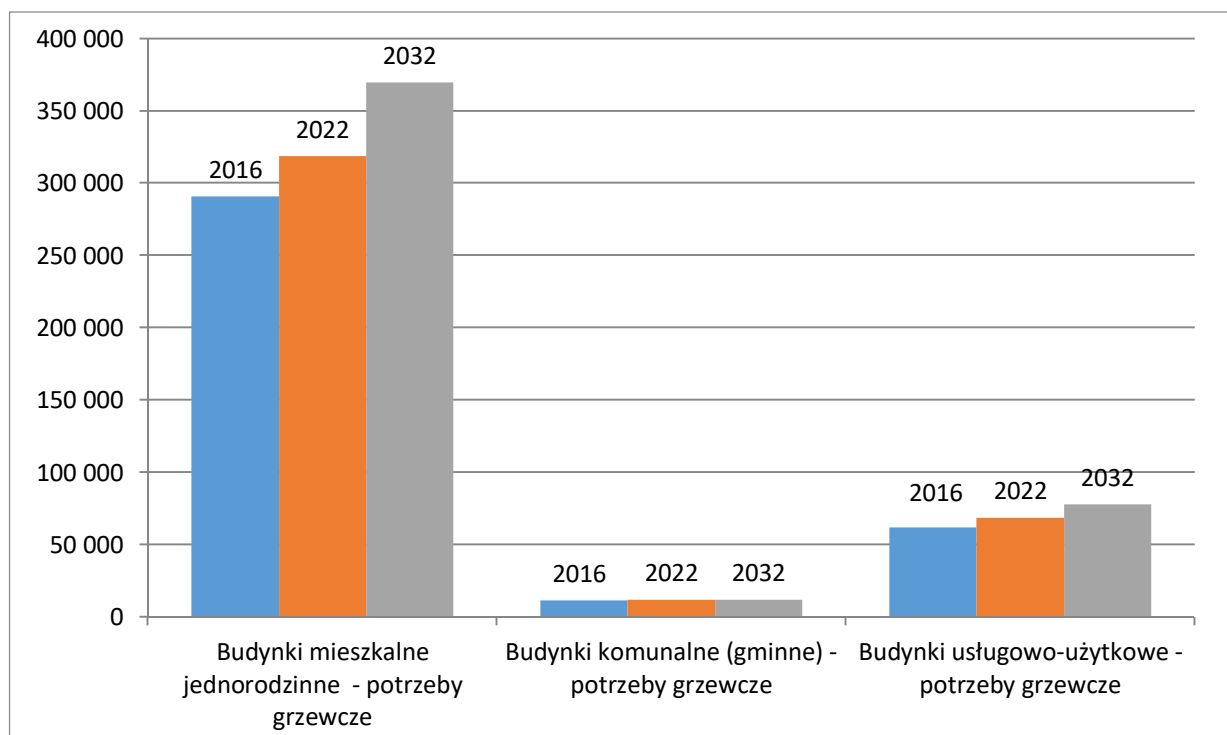
Tabela 49. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie Gminy łącznie wg scenariusza zaniechania.

1	Jednostka	2016	2022		2032	
			3	4	5	6
<b>Energia użytkowa</b>	[GJ/rok]	246 508	280 326	13,72%	339 875	37,88%
<b>Energia końcowa łącznie</b>	[GJ/rok]	364 060	399 085	9,62%	459 438	26,20%

<b>Uśredniony wskaźnik zużycia energii</b>	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	124	123	-0,59%	122	-1,22%
<b>Szacunkowe zapotrzebowanie na moc</b>	[MW]	50,97	55,87	9,62%	64,32	26,20%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 9. 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 dużo wyższe zwiększenie zużycia energii i zapotrzebowania na moc w Gminie. Wg obliczeń wzrost wyniesie ponad 26 %. Taki scenariusz przyczyni się również negatywnie do emisji zanieczyszczeń z procesów spalania w Gminie. Jest on swojego rodzaju ostrzeżeniem dla władz Gminy Izabelin oraz mieszkańców przed stagnacją w działaniach na rzecz ogólnie pojętego zrównoważonego rozwoju energetycznego.

## 12.2 Prognoza zapotrzebowania na gaz

Prognozowane zapotrzebowanie na gaz do 2032 roku określono przy wykorzystaniu:

- Historycznych danych statystycznych GUS od roku 1995 dotyczących zużycia gazu w Gminie Izabelin,
- Na podstawie opracowanych scenariuszy zapotrzebowania na energię ciepłą,
- Danych otrzymanych od dystrybutora gazu na terenie Gminy oraz przedsiębiorstw wykorzystujących gaz na potrzeby technologiczne.

W przypadku zużycia gazu na cele przemysłowe/technologiczne z uwagi na zbyt wiele zmiennych (czynniki niezależne od władz Gminy), autorzy nie podjęli się prognozowania.

Tabela 50. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w Gminie Izabelin.

Zakres	2016	2022	2032
	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> /rok]		
<b>Gospodarstwa domowe (w tym ogrzewający gazem), budynki użyteczności publicznej oraz pozostali odbiorcy [taryfy 1.1-2.2 - roczna ilość umowna &lt;= 13500 kWh/rok]</b>	7 553 897	8 226 256	9 132 206
<b>Zmiana [%]</b>	100,00%	108,90%	120,89%
<b>Pozostali odbiorcy - większe roczne pobory [taryfy 3.6-6.1 - roczna ilość umowna &gt; 13500 kWh/rok]</b>	291 896	291 896	291 896
<b>Zmiana [%]</b>	-	-	-

Źródło: opracowanie własne

Z prognozy wynika, że wraz z rozwojem Gminy (wzrost powierzchni mieszkalnej i związanej z działalnością gospodarczą) łączna ilość gazu w strukturze paliw wykorzystywanych na potrzeby grzewcze i bytowe będzie wykazywać tendencję wzrostową. Wskazują na to oba scenariusze wymienione w poprzednim rozdziale.

Najtrudniejsze do przewidzenia jest zapotrzebowanie na gaz dla pozostałych odbiorców (taryfy dla większych przepustowości np. przemysł, usługi). Z uwagi na zbyt duże wahania zużycia w tym sektorach autorzy projektu nie podjęli się próby prognozy zużycia gazu na potrzeby technologiczne. Prognoza

w tym przypadku jest obarczona dużym ryzykiem błędu ze względu na trudny do przewidzenia rozwój np. nowych odbiorców przemysłowych. W przypadku powstania zakładów przemysłowych, których technologia produkcyjna oparta będzie na gazie, przyrost zużycia gazu może ulec znacznemu, na kilkukrotnemu powiększeniu. Odwrotna sytuacja może mieć miejsce w przypadku zamknięcia zakładów lub zmian technologicznych.

Duży wpływ na zużycie gazu w Gminie wśród odbiorców indywidualnych będzie mieć również kierunek działań władz Gminy (np. promocja czy dofinansowanie do wymiany kotłów na gazowe) i samych mieszkańców. Należy pamiętać, że prognozowanie zużycia dla gazu jest dość trudne i niepewne ze względu na zmieniające się jego ceny, od czego bardzo zależy popyt na gaz wśród mieszkańców. Na ceny gazu w głównej mierze będzie mieć wpływ polityka państwa dotycząca dostaw gazu do Polski.



### 12.3 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozę przygotowano w oparciu o analizy i oszacowania własne, a także korzystając z Prognozy krajowego zapotrzebowania na energię do 2032 r. Zużycie w roku bazowym zostało oszacowane na podstawie ankietyzacji gospodarstw domowych i budynków użyteczności. Do sporządzenia prognozy wykorzystano dane uzyskane od operatora sieci na terenie Gminy – PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa.

Opracowana prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w 15 letniej perspektywie przewiduje jej wzrost.

Należy mieć tu na uwadze, że, podobnie jak dla gazu, w przypadku pojawienia się zakładów przemysłowych, których technologia produkcyjna oparta będzie na energii elektrycznej, przyrost zużycia może ulec znacznemu powiększeniu lub zmniejszeniu.

W tabeli poniżej przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w Gminie oraz prognozę do 2032 r. wychodząc od roku bazowego 2016.

Tabela 51. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w Gminie.

Rok	2016	2022	2032
	<b>Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]</b>		
<b>Odbiorcy zasilani z sieci niskiego (0,4 kV) i wysokiego napięcia (15 kV)</b>	33 245	35 905	39 063
<b>Zmiana [%]</b>	100,00%	108,00%	117,50%

Źródło: opracowanie własne

Łączny wzrost zużycia energii elektrycznej do roku 2032 może wynieść ponad 17%. Należy pamiętać, że prognozowanie zużycia dla energii jest utrudnione ze względu na trudne do przewidzenia ceny energii, od których zależy popyt na nią wśród mieszkańców. Niemniej energia elektryczna jest najpowszechniej stosowanym nośnikiem energii i nie należy spodziewać się tutaj spektakularnych zmian.



## **13. Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2032**

### **13.1 Zaopatrzenie w ciepło**

W Gminie Izabelin brak jest zorganizowanego systemu zaopatrzenia w energię ciepłą. Ze względu na znaczne rozproszenie zabudowy, realizacja przedsięwzięcia związanego z uruchomieniem przedsiębiorstwa ciepłowniczego, byłaby ekonomicznie nieuzasadniona. Mając również na uwadze zapisy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, należy przyjąć, że zaopatrzenie w ciepło, nadal odbywać się będzie poprzez indywidualne źródła ciepła.

Zgodnie z prognozą do roku 2032, zużycie energii na ogrzewanie mimo rozwoju budownictwa (znacznego wzrostu powierzchni użytkowej), może wzrosnąć jedynie do ok. 12,8 % w stosunku do poziomu obecnego (w przypadku zrównoważonego rozwoju energetycznego). Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o niemal 14 %. W przypadku braku realizacji działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego (scenariusz zaniechania), zapotrzebowanie na energię ciepłą może wzrosnąć nawet o 26 % w stosunku do stanu obecnego.

Prognozuje się, że do roku 2032 podstawowym nośnikiem energii na potrzeby ciepłe nadal będzie gaz, a ilość wykorzystywanego paliwa stałego (węgiel, drewno), powinna maleć, na rzecz odnawialnych źródeł energii (kolektory słoneczne, pompy ciepła).

W ramach polityki energetycznej władze Gminy winny prowadzić akcję pokazującą korzyści wynikające ze stosowania odnawialnych źródeł energii – głównie energii słonecznej. W zakresie przedsięwzięć służących ograniczeniu zużycia energii powinien znaleźć się plan wspierania termomodernizacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Ponadto Urząd Gminy powinien stanowić centrum informacji o warunkach i wymogach niezbędnych do spełnienia, w celu uzyskania premii termomodernizacyjnej, jak również możliwości uzyskania wszelkich dotacji oraz pożyczek. Gmina może opracować plan racjonalizacji energii z uwzględnieniem poniższych działań:

- Dla obiektów będących własnością lub w zarządzie Gminy przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji obiektów, obejmującej:
  - skompletowanie dokumentacji technicznej obiektów;
  - skompletowanie dokumentacji instalacji wewnętrznych obiektów;
  - prace inwentaryzacyjne mające na celu uzupełnienie braków dokumentacji.
- Dla wszystkich obiektów wprowadzenie cyklicznej rejestracji zużycia mediów energetycznych i wody,
- Dla wszystkich obiektów wprowadzenie cyklicznego obliczania wskaźników zużycia mediów w stosunku do powierzchni i kubatury,
- Wskazanie obiektów, których wyliczone wskaźniki odbiegają znacznie od wartości średnich,
- Wykonanie audytów energetycznych,
- Sporządzenie szczegółowego zestawienia prac, kosztów, oszczędności możliwych do uzyskania po przeprowadzeniu kompleksowej akcji termomodernizacyjnej,
- Sporządzenie szczegółowego harmonogramu działań modernizacyjnych i finansowych.

## **13.2 Zaopatrzenie w gaz**

Obszar Gminy Izabelin znajduje się w zasięgu ogólnomiejskiego systemu zaopatrzenia w gaz eksploatowanego przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy Warszawa. Gmina charakteryzuje się wysokim stopniem gazyfikacji, ocenia się, że wynosi ona ok. 83%. Istniejąca infrastruktura oraz znaczne rezerwy w przepustowości zabezpieczają dostawy gazu do celów grzewczych oraz komunalno – bytowych.

Zgodnie z prognozą roczne zużycie gazu ziemnego na cele grzewcze do roku 2032 wzrośnie o ok. 20 % . Zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych oraz zwiększenie dostaw planuje się poprzez przebudowę gazociągu ś/c o przebiegu: Warszawa (dzielnica Bielany) – miejscowości: Mościska i Laski, w ulicach: Estrady, Arkuszowej i Loteryjki.

Ewentualna rozbudowa systemu dystrybucyjnego będzie uzależniona od wystąpień nowych odbiorców,

a ich przyłączenie jest możliwe przy spełnieniu kryteriów technicznych oraz ekonomicznej opłacalności inwestycji, po zawarciu umowy z Przedsiębiorstwem Gazowniczym. Pokrycie nakładów finansowych inwestycji powinno wynikać z zatwierdzonych przez URE taryf dla paliw gazowych, gwarantujących pokrycie uzasadnionych kosztów prowadzenia działalności, w tym kosztów modernizacji i rozwoju.

## **13.3 Zaopatrzenie w energię elektryczną**

Energię elektryczną do odbiorców na terenie Gminy Izabelin dostarcza PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa. Gmina jest w 100% zelektryfikowana i nie występują obszary o ograniczonym dostępie do energii elektrycznej. Istniejący system jest spójny i zaspokaja aktualne potrzeby.

Do roku 2032 w Gminie prognozowany jest wzrost zużycia energii elektrycznej do ok. 17 % (tj. do poziomu ok. 39 063 MWh/rok) w stosunku do stanu obecnego. Zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych dostaw (niezawodności) planuje się poprzez modernizację praktycznie całej sieci  
SN  
w miejscowościach Izabelin B i Izabelin C.

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.

## 14. Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w Gminie

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

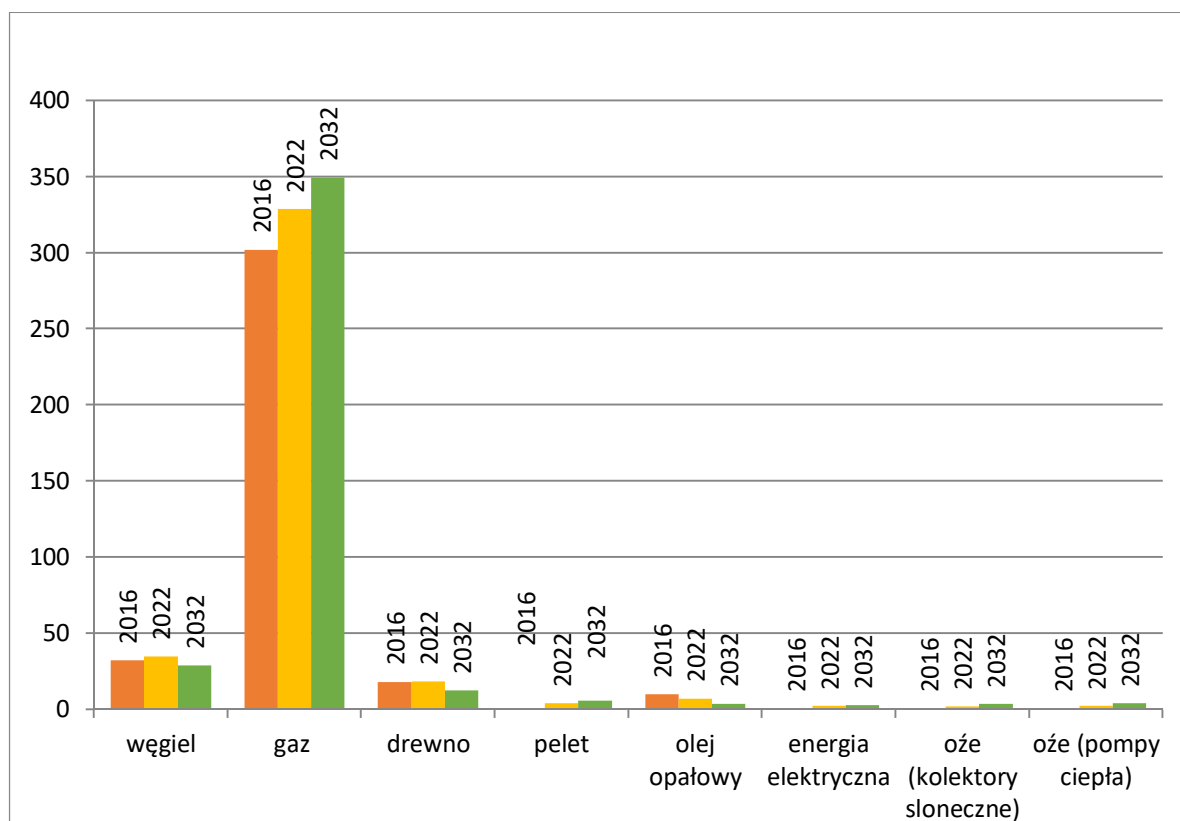
#### 14.1.1 Struktura zużycia nośników energii w Gminie Izabelin, na potrzeby grzewcze, wg scenariusza optymistycznego

Tabela 52. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].

Ilość energii końcowej z danego nośnika	2016	2022	2032
	[TJ/rok]		
węgiel	32,36	34,75	29,07
gaz	302,16	328,68	349,64
drewno	18,00	18,46	12,41
pelet	0,00	3,87	5,69
olej opałowy	9,96	7,06	3,68
energia elektryczna	0,71	2,28	2,68
oże (kolektory słoneczne)	0,58	1,79	3,64
oże (pompy ciepła)	0,29	2,31	4,06
<b>łącznie</b>	<b>364,06</b>	<b>399,20</b>	<b>410,88</b>

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 10. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza jest równoznaczna ze stopniowym odchodzeniem od wykorzystania paliw stałych, wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz wzrostu wykorzystania paliw gazowych.

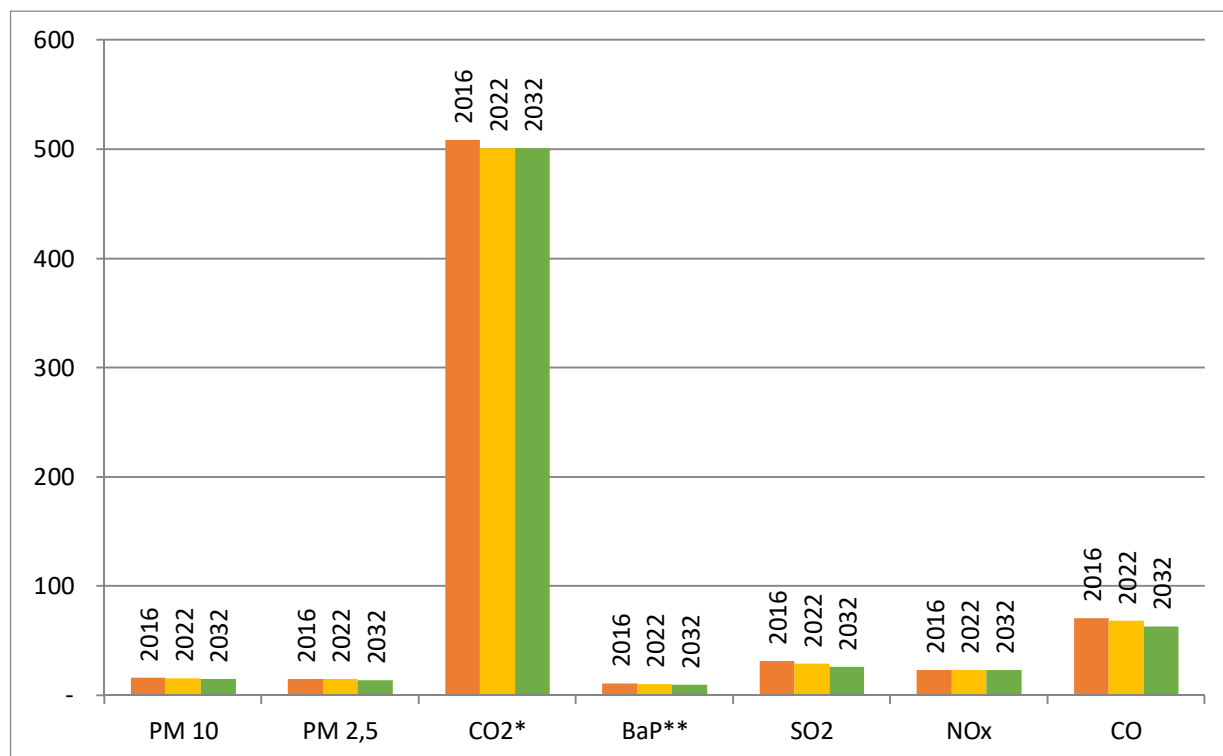
### 14.1.2 Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza optymistycznego

Tabela 53. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok].

Rok	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NOx	CO
	Ilość [Mg/rok]						
2016	16,12	15,17	50 879,92	0,011	31,69	23,35	70,93
2022	15,91	15,01	50 102,34	0,010	29,40	23,62	68,76
Zmiana	-1,32%	-1,02%	-1,53%	-6,69%	-6,14%	1,15%	-3,07%
2032	15,07	14,20	50 124,42	0,010	26,54	23,69	63,16
Zmiana	-6,56%	-6,35%	-1,48%	-12,33%	-16,23%	1,48%	-10,96%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 11. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok].



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

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do znacznej poprawy jakości powietrza w Gminie. Nastąpi redukcja poszczególnych substancji od 1,5% do 16,2 % w stosunku do roku bazowego.

## 14.2 Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza w Gminie

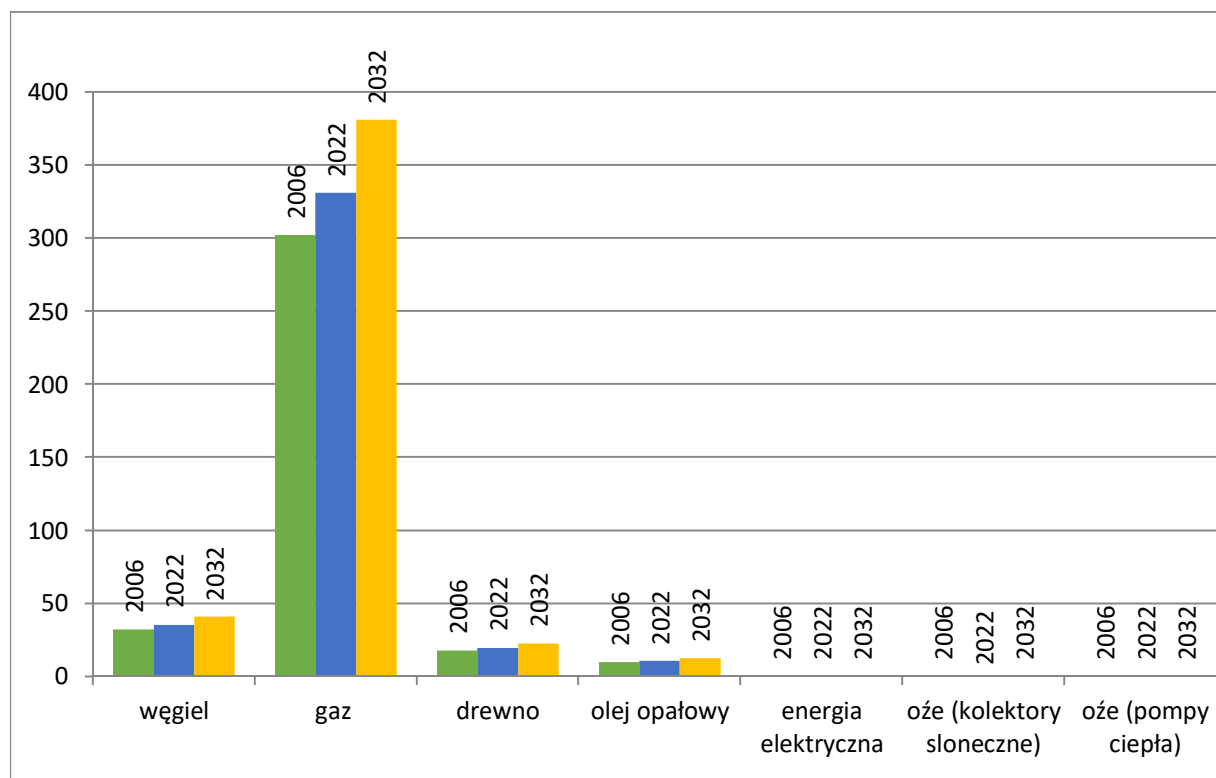
Struktura zużycia nośników energii w gminie Izabelin, na potrzeby grzewcze, wg scenariusza zaniechania.

Tabela 54. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok].

Ilość energii końcowej z danego nośnika	2016	2022	2032
	[TJ/rok]		
węgiel	32,36	35,55	41,05
gaz	302,16	331,08	380,94
drewno	18,00	19,78	22,82
olej opałowy	9,96	10,93	12,65
energia elektryczna	0,71	0,78	0,88
oże (kolektory słoneczne)	0,58	0,64	0,74
oże (pompy ciepła)	0,29	0,32	0,37
<b>łącznie</b>	<b>364,06</b>	<b>399,08</b>	<b>459,44</b>

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 12. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza jest równoznaczna z dalszym zbliżonym do obecnego, wykorzystaniem paliw stałych, utrzymaniem na niskim poziomie stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz brakiem działań w kierunku ogólnie pojętego rozwoju energetycznego.

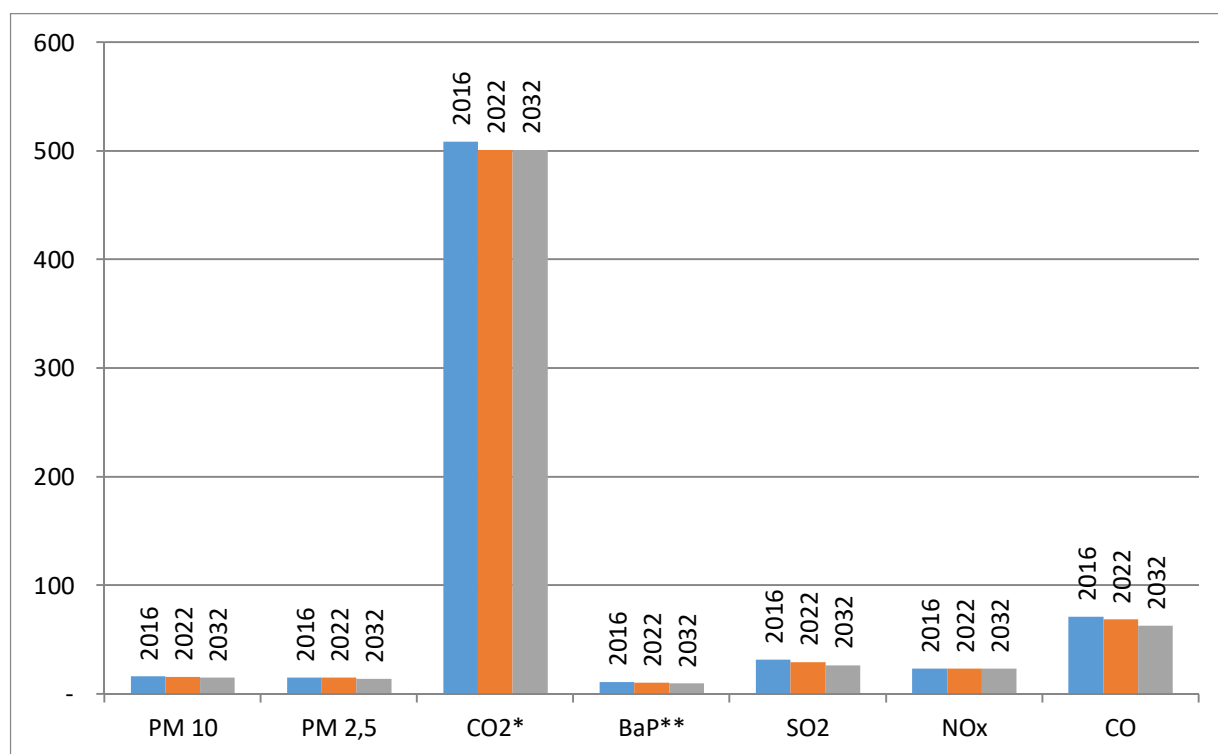
### 14.2.1 Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza zaniechania

Tabela 55. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok].

Rok	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
	Ilość [Mg/rok]						
2016	16,12	15,17	50 879,92	0,011	31,69	23,35	70,93
2022	17,69	16,64	51 815,26	0,012	33,91	24,52	77,72
Zmiana	9,73%	9,72%	1,84%	9,29%	7,00%	5,01%	9,56%
2032	20,42	19,20	53 273,28	0,014	39,16	28,24	89,73
Zmiana	26,63%	26,62%	4,70%	26,18%	23,57%	20,96%	26,50%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 13. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok].



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

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do pogorszenia jakości powietrza w Gminie. Nastąpi wzrost emisji poszczególnych substancji od 4,7 % do 26,6 % w stosunku do roku bazowego.

Powyższe wyniki pokazują jak duży wpływ na wielkość emisji w Gminie ma realizacja ekologicznych działań lub ich brak. Realizacja scenariusza optymistycznego wpłynie pozytywnie na jakość powietrza w Gminie natomiast zaniechanie działań wpłynie najprawdopodobniej na pogorszenie stanu powietrza i może zmienić kwalifikację tej strefy ze względu na jakość powietrza.



## 15. Współpraca z innymi gminami

Na terenie Gminy Izabelin, jak również gmin ościennych nie ma źródeł energii, które mogłyby być zagospodarowywane w gminach sąsiednich. Dwa podstawowe nośniki energii gaz ziemny i energia elektryczna dostarczane są do gminy za pomocą urządzeń sieciowych z systemów krajowych. Współpraca gminy z sąsiadami polega na udostępnianiu terenów pod urządzenia dystrybucyjne, z których zasilane są również gminy sąsiednie. Przykładem tego są linie napowietrzne 400kV, 220kV i 110kV przechodzące tranzytem przez teren gminy.

Położenie geograficzne Gminy Izabelin nie zezwala na rozbudowę sieci dystrybucyjnych we wszystkich kierunkach. Jedynie południowo wschodnia część terenu Gminy to obszary zurbanizowane. Pozostałą część stanowią lasy wchodzące w skład Kampinoskiego Parku Narodowego, przez które nie zostały poprowadzone i nie planuje się budowy urządzeń sieciowych.

Tereny zurbanizowane Gminy Izabelin graniczą od południa z Gminą Stare Babice, od wschodu z miastem stołecznym Warszawa (dzielnica Bielany). Niewielki teren wsi Laski - „Dąbrowa”, oddzielony terenami leśnymi od pozostałej części Gminy Izabelin, bezpośrednio przylega do Gminy Łomianki. Gmina Izabelin otrzymuje gaz ziemny z systemu ogólnokrajowego, a sieć rozdzielcza średniego ciśnienia połączona jest z siecią sąsiednich gmin: Warszawy i Starych Babic. Dostawy gazu zabezpiecza Polska Spółka Gazownictwa Oddział Zakład Gazowniczy Warszawa działający na terenie Izabelina oraz gmin sąsiednich.

Podobnie przedstawia się sytuacja w zaopatrzeniu w energię elektryczną. W niedalekim sąsiedztwie, na terenie Gminy Babice Stare, znajduje się stacja elektroenergetyczna 110/15 kV RPZ Babice. Stacja ta jest podstawowym źródłem zasilania dla sieci elektroenergetycznej średniego napięcia gmin Babice i Izabelin. Gmina Izabelin posiada powiązanie w zakresie sieci elektroenergetycznej z gminą Czosnów, poprzez doprowadzenia zasilania do jednej stacji transformatorowej na terenie cmentarza w Palmirach. Z gminą Leszno graniczy leśna, nie zurbanizowana część Gminy Izabelin, nie ma więc podstaw do jakiegokolwiek współpracy dotyczącej zaopatrzenia w media.

W trakcie wykonywania opracowania niniejszego dokumentu wystąpiono do gmin ościennych z pismem dotyczącymi współpracy w zakresie wspólnych inwestycji energetycznych, w tym związanymi z odnawialnymi źródłami energii oraz ochroną środowiska.

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę dotyczącą ewentualnej współpracy, według otrzymanych pism:

**Gmina Czosnów** – nie przewiduje współpracy z Gminą Izabelin w zakresie inwestycji dot. zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną lub paliwa gazowe, w tym inwestycje w odnawialne źródła energii, jak również działań nie inwestycyjnych dot. ww. zakresu (tzw. projektów „miękkich”, np. edukacja ekologiczna, współpraca partnerska).

**Gmina Łomianki** – nie prowadzi i nie prowadziła wspólnych projektów z Gminą Izabelin. Na dzień dzisiejszy Gmina Łomianki nie planuje współpracy z Gminą Izabelin.

**Gmina Stare Babice** – nie planuje w najbliższej przyszłości podejmowania współpracy w zakresie realizacji wspólnych przedsięwzięć z Gminą Izabelin dot. zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną lub paliwa gazowe. Na chwilę obecną nie ma również w planach gminnych projektów „miękkich”, które

przewidywałyby podejmowania wspólnych inicjatyw związanych z edukacją ekologiczną, czy innymi przedsięwzięciami nie inwestycyjnymi z zakresu gospodarki energetycznej.

**Miasto Stołeczne Warszawa** – oraz Gmina Izabelin zasilane są z tych samych węzłów. Dla gazu ziemnego jest to stacja redukcyjno – pomiarowa Mory zasilana z pierścienia gazowego wysokiego ciśnienia. Od kilku lat występuje brak rezerwy przesyłowej w pierścieniu gazowym wysokiego ciśnienia w dostawie ciągłej, z którego zasilany jest Obszar Metropolitalny Warszawy. Zwiększenie przepustowości w półpierścieniu zachodnim wg aktualnego planu inwestycyjnego Operatora Gazociągów Przesyłowych Gaz-System S.A. nastąpi po roku 2020.

Zasilanie gminy i miasta w energię elektryczną opiera się na GPZ Mościska zasilanym z linii 400 kV. Bezawaryjne działanie tych urządzeń jest wspólnym interesem gminy Izabelin i M. Warszawy. Również z racji przewagi wiatrów zachodnich, ograniczenie niskiej emisji z indywidualnych instalacji grzewczych jest obopólnym interesem.

Perspektywiczne kierunki współpracy między gminami to:

- edukacja w zakresie rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych,
- upowszechnianie informacji o urządzeniach i technologiach ekologicznych i energooszczędnych, możliwości pozyskiwania funduszy na inwestycje ekologiczne.



## 16. Podsumowanie

Gmina Izabelin położona jest w centralnej części województwa mazowieckiego, w powiecie warszawskim zachodnim. Jest Gminą wiejską, obecnie znajdującą się w fazie intensywnego rozwoju na skutek coraz silniejszego oddziaływania Warszawy. Na koniec grudnia 2016 r. liczba mieszkańców Gminy wynosiła 10 521 osób (GUS BDL). Około 86% powierzchni Gminy zajmuje obszar Kampinoskiego Parku Narodowego.

Ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim w 2016 roku wykonana wg zasad określonych w art. 89 ustawy – Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE, przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie, zalicza Gminę Izabelin do obszarów przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń PM 2.5 oraz 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;
- zapewnienie dostawy paliw i energii o określonej jakości i pewności zasilania dla obecnych i przyszłych odbiorców;
- racjonalizację użytkowania energii;
- zwiększenie udziału energii odnawialnej, głównie energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Ponadto należy wspierać termomodernizację obiektów zlokalizowanych na terenie Gminy (przy realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych możliwe jest wykorzystanie zewnętrznej pomocy finansowej). Oszacowano, że maksymalny potencjał oszczędności energii w wyniku termomodernizacji budynków mieszkalnych wynosi ok. 30 % aktualnego zapotrzebowania ciepła, co odpowiada rocznemu zużyciu energii ok. 87 tys. GJ.

W Gminie Izabelin nie zidentyfikowano jednostek wytwarzających energię elektryczną w skojarzeniu z ciepłem oraz zakładów wykorzystujących ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych. W granicach Gminy nie występują nadwyżki zasobów paliw kopalnych, ani znaczące nadwyżki mocy cieplnej możliwe do zagospodarowania. Istnieje natomiast potencjał w zakresie wykorzystania energii odnawialnej, w tym energii słonecznej poprzez instalacje solarne i fotowoltaiczne oraz energii cieplnej z gruntu lub powietrza (pompy ciepła).

Gmina Izabelin graniczy od strony wschodniej z m.st. Warszawą (dzielnica Warszawa Bemowo i Warszawa Bielany), od północno-wschodniej z Gminą Łomianki, od północnej z Gminą Czosnów, od strony południowej graniczy z Gminą Stare Babice, od zachodniej z Gminą Leszno. Gmina Izabelin otrzymuje gaz ziemny z systemu ogólnokrajowego, a sieć rozdzielcza średniego ciśnienia połączona jest z siecią sąsiednich gmin: Warszawy i Starych Babic. Podobnie przedstawia się sytuacja w zaopatrzeniu w energię elektryczną, na terenie Gminy Babice Stare, znajduje się stacja elektroenergetyczna 110/15 kV RPZ Babice. Stacja ta jest podstawowym źródłem zasilania dla sieci elektroenergetycznej średniego napięcia gmin Babice i Izabelin. Perspektywiczne kierunki współpracy między Gminą Izabelin, a gminami ościennymi, to:

- edukacja w zakresie rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych;

- upowszechnianie informacji o urządzeniach i technologiach ekologicznych i energooszczędnych oraz możliwości pozyskiwania funduszy na inwestycje ekologiczne.

W Gminie Izabelin brak jest zorganizowanego systemu zaopatrzenia w energię ciepłą, obiekty wyposażone są w indywidualne źródła ciepła. Ze względu na znaczne rozproszenie zabudowy w Gminie, realizacja przedsięwzięcia związanego z uruchomieniem przedsiębiorstwa ciepłowniczego, byłaby ekonomicznie nieuzasadniona. Mając również na uwadze zapisy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, należy przyjąć, że zaopatrzenie w ciepło, nadal odbywać się będzie poprzez indywidualne źródła ciepła. W przyszłości, zmianie może ulec udział procentowy poszczególnych nośników energii. Dlatego w *Projekcie założeń (...)* zaproponowano dwa scenariusze:

- Scenariusz optymistyczny – scenariusz zakłada wzrost wykorzystania OZE, 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 miałaby realizacja wszystkich działań przedstawionych w projekcie racjonalizujących zużycie energii w Gminie oraz jak największy wzrost wykorzystania potencjału OZE.
- Scenariusz „zaniechania” – zakłada podobny rozwój poszczególnych sektorów w gminie jednak bez znaczących zmian w kierunku OZE i zwiększenia efektywności energetycznej. W gminie będzie panować stagnacja – brak rozwoju OZE, podobny bilans paliw, minimalne działania termomodernizacyjne.

Zgodnie z prognozą do roku 2032, zużycie energii na ogrzewanie, mimo rozwoju budownictwa (znacznego wzrostu powierzchni użytkowej), może wzrosnąć jedynie do ok. 12,8 % w stosunku do poziomu obecnego (w przypadku zrównoważonego rozwoju energetycznego). Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o niemal 14 %. W przypadku braku realizacji działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego (scenariusz zaniechania), zapotrzebowanie na energię ciepłą może wzrosnąć nawet o 26 % w stosunku do stanu obecnego, co będzie mieć negatywny wpływ, na jakość powietrza.

Prognozuje się, że do roku 2032 podstawowym nośnikiem energii na potrzeby ciepłe nadal będzie gaz, a ilość wykorzystywanego paliwa stałego (węgiel, drewno), powinna maleć, na rzecz odnawialnych źródeł energii (kolektory słoneczne, pompy ciepła).

Prognozy zapotrzebowania Gminy na gaz i energię elektryczną obarczone są dużą niepewnością, ze względu na niemożliwy do określenia poziom zmian cen oraz trudną do przewidzenia sytuację większych odbiorców energii (większe firmy, zakłady przemysłowe). Zmiany te mogą wpływać zarówno na wielkość zużycia energii, jak i proporcji pomiędzy zużyciem poszczególnych nośników energii. Wpływ na zmiany może mieć również dalsze kształtowanie polityki energetycznej przez władze Gminy.

Obszar Gminy Izabelin znajduje się w zasięgu ogólnomiejskiego systemu zaopatrzenia w gaz eksploatowanego przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy Warszawa. Gmina charakteryzuje się wysokim stopniem gazyfikacji (ok. 83%). Zgodnie z prognozą roczne zużycie gazu ziemnego na cele grzewcze do roku 2032 wzrośnie o ok. 20 %. Zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych oraz zwiększenie dostaw planuje się poprzez przebudowę gazociągu ś/c o przebiegu: Warszawa (dzielnica Bielany) – miejscowości: Mościska i Laski, w ulicach: Estrady, Arkuszowej i Loteryjki. Przyłączenie nowych odbiorców jest możliwe przy spełnieniu kryteriów

technicznych oraz ekonomicznej opłacalności inwestycji po zawarciu umowy z Przedsiębiorstwem Gazowniczym.

Gmina Izabelin jest w 100% zelektryfikowana. Energię elektryczną do odbiorców dostarcza PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa. Do 2032 r. przewiduje się wzrost zużycia energii elektrycznej o ok. 17 % (tj. do 39 063 MWh/rok) w stosunku do roku bazowego. Zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych energii planuje się poprzez modernizację praktycznie całej sieci SN w miejscowościach Izabelin B i Izabelin C. Budowa nowych urządzeń elektroenergetycznych SN i nN będzie prowadzona zgodnie z ustawą Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi. Szczegółowe warunki określa PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa, po wystąpieniu zainteresowanych z wnioskiem o określenie warunków przyłączenia. Zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne” przedsiębiorstwa zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją energii elektrycznej są obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania, a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci pobierana jest opłata zgodnie z obowiązującą taryfą.

Plany przedsiębiorstw energetycznych powinny uwzględnić i zapewnić realizację założeń.

## Spis tabel

Tabela 1. Struktura ludności Gminy Izabelin .....	22
Tabela 2. Przyrost naturalny ludności Gminy Izabelin (dane za 2016 r.) .....	22
Tabela 3. Charakterystyka linii elektroenergetycznych. ....	26
Tabela 4. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Izabelin. ....	27
Tabela 5. Wykaz zidentyfikowanych kotłowni w Gminie Izabelin. ....	30
Tabela 6. Kotłownie zidentyfikowane w przedsiębiorstwach funkcjonujących w Gminie Izabelin. ....	31
Tabela 7. Produkcja energii elektrycznej z elektrowni wodnych w Polsce [GWh]. ....	35
Tabela 8. Produkcja energii elektrycznej z energii wiatru w latach 2010 - 2015 [GWh]. ....	36
Tabela 9. Potencjalna energia użyteczna w kWh/m <sup>2</sup> rok w wyróżnionych rejonach Polski. ....	37
Tabela 10. Okres zwrotu inwestycji w kolektor słoneczny (z uwzględnieniem lat i miesięcy). ....	40
Tabela 11. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 150 m <sup>2</sup> .....	46
Tabela 12. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 200 m <sup>2</sup> . ....	46
Tabela 13. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku szkoły podstawowej i gimnazjum. ....	47
Tabela 14. Podstawowe parametry peletu drzewnego. ....	50
Tabela 15. Parametry zrębki. ....	50
Tabela 16. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat). ....	58
Tabela 17. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami). ....	58
Tabela 18. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w Gminie Izabelin. ....	58
Tabela 19. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Izabelin, w roku 2016. ....	60
Tabela 20. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej w Gminie Izabelin w roku 2016. ....	62
Tabela 21. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Izabelin w roku 2016. ....	63
Tabela 22. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Izabelin w roku 2016. ....	64
Tabela 23. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła poniżej 50 kW. ....	67
Tabela 24. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 50 kW do 1 MW. ....	67
Tabela 25. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej w zależności od rodzaju paliwa. ....	68
Tabela 26. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Izabelin w roku 2016. ....	68
Tabela 27. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w Gminie Izabelin w roku 2016. ....	68
Tabela 28. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Gminie Izabelin w roku 2016. ....	69
Tabela 29. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w roku 2016. ....	69

Tabela 30. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Gminie Izabelin w 2016 r. ....	69
Tabela 31. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej z uwzględnioną emisją ze zidentyfikowanych procesów przemysłowych w roku 2016. ....	70
Tabela 32. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Gminie Izabelin w roku 2016. ....	70
Tabela 33. Łączna emisja zanieczyszczeń w Gminie Izabelin w roku 2016. ....	71
Tabela 34. Zestawienie obszarów przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń w strefach, dla których istnieje ustawowy obowiązek sporządzenia lub zaktualizowania Programów Ochrony Powietrza (POP). 74	
Tabela 35. Proponowane środki efektywności energetycznej i zmniejszania emisji dla Gminy Izabelin. ....	91
Tabela 36. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe]. ....	94
Tabela 37. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe]. ....	95
Tabela 38. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe]. ....	95
Tabela 39. Przewidywana liczba ludności w Gminie Izabelin.....	96
Tabela 40. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2032.....	96
Tabela 41. Odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji. ....	97
Tabela 42. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza optymistycznego. ....	99
Tabela 43. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymistycznego.....	99
Tabela 44. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymistycznego.....	99
Tabela 45. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie Gminy łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego. ....	100
Tabela 46. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza zaniechania. ....	101
Tabela 47. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa komunalnego wg scenariusza zaniechania. ....	102
Tabela 48. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania. ....	102
Tabela 49. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie Gminy łącznie wg scenariusza zaniechania. ....	102
Tabela 50. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w Gminie Izabelin.....	104
Tabela 51. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w Gminie. ....	105
Tabela 52. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok]. ....	109
Tabela 53. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok]. .	110
Tabela 54. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok]. ....	111
Tabela 55. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok]. ....	112



## Spis rysunków

<i>Rysunek 1. Podział administracyjny Powiatu Warszawskiego Zachodniego. ....</i>	<i>18</i>
<i>Rysunek 2. Strefy energetyczne wiatru w Polsce. ....</i>	<i>36</i>
<i>Rysunek 3. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski. ....</i>	<i>38</i>
<i>Rysunek 4. Schemat typowego układu solarnego do podgrzewania c.w.u. ....</i>	<i>39</i>
<i>Rysunek 5. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu. ....</i>	<i>41</i>
<i>Rysunek 6. Schemat centrali wentylacyjnej wyposażonej w sprężarkową pompę ciepła. ....</i>	<i>42</i>
<i>Rysunek 7. Idee działania różnych pomp ciepła. ....</i>	<i>43</i>
<i>Rysunek 8. Schemat pompy ciepła typu powietrze-woda stosowanej do celów grzewczych. ....</i>	<i>44</i>
<i>Rysunek 9. Schemat pompy ciepła w układzie biwalentnym bez akumulacji ciepła. ....</i>	<i>45</i>
<i>Rysunek 10. Schemat pompy ciepła powietrze-powietrze z dodatkowym ogrzewaniem gazowym. ....</i>	<i>45</i>
<i>Rysunek 11. Rozkład stężeń benzo(a)pirenu – stężenia roczne. ....</i>	<i>75</i>
<i>Rysunek 12. Rozkład stężeń PM<sub>2,5</sub>-rok na obszarze województwa mazowieckiego, cel: ochrona zdrowia (rok 2016) ....</i>	<i>75</i>

## Spis wykresów

Wykres 1. Zmiana liczby mieszkańców w latach 2000 – 2016. ....	23
Wykres 2. Ranking atrakcyjności inwestycyjnej województw w zakresie energetyki odnawialnej. ....	32
Wykres 3. Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych według nośników w Polsce w 2015 r. ....	48
Wykres 4. Całkowite zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Gminie Izabelin w roku 2016. ....	65
Wykres 5. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w Gminie Izabelin w roku 2016 [GJ/rok] .....	71
Wykres 6. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Gminie Izabelin w roku 2016 w Mg. ....	72
Wykres 7. Łączna emisja CO <sub>2</sub> z poszczególnych sektorów w Gminie Izabelin w roku 2016 w Mg. ....	73
Wykres 8. Zużycie energii dla budownictwa na terenie Gminy łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego. ....	100
Wykres 9. Zużycie energii dla budownictwa na terenie Gminy dla poszczególnych sektorów na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania. ....	103
Wykres 10. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok]. ....	109
Wykres 11. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok].	110
Wykres 12. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok]. ....	111
Wykres 13. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok]. ....	112