

**Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło,  
energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy  
Istebna**

Istebna, Czerwiec 2016



Fundacja na rzecz  
Efektywnego  
Wykorzystania  
Energii

Polish  
Foundation  
for Energy  
Efficiency



Współpraca ze strony Urzędu Gminy w  
Istebnej:

- Referat Gospodarczy i Rolnictwa

**Maria Wiercigroch**

**Wykonawcy:**

- Łukasz Polakowski - prowadzący
- Małgorzata Kocoń
- Adam Motyl
- Piotr Kukla
- Agata Szyja

PROJ

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	10
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU .....	10
1.2	CHARAKTERYSTYKA GMINY ISTEbNA .....	11
1.2.1	<i>Lokalizacja</i> .....	11
1.2.2	<i>Warunki naturalne</i> .....	12
1.2.3	<i>Sytuacja społeczno-gospodarcza</i> .....	14
1.2.4	<i>Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej</i> .....	20
2.	OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE .....	26
2.1	OPIS OGÓLNY SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH GMINY.....	26
2.2	LOKALNA POLITYKA ENERGETYCZNA GMINY ISTEbNA .....	26
2.3	OGÓLNE CELE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY ISTEbNA .....	28
2.4	SYSTEMY ENERGETYCZNE .....	29
2.4.1	<i>Bilans energetyczny gminy</i> .....	29
2.4.2	<i>System ciepłowniczy</i> .....	34
2.4.3	<i>System gazowniczy</i> .....	36
2.4.4	<i>System elektroenergetyczny</i> .....	36
2.5	STAN ŚRODOWISKA NA OBSZARZE GMINY .....	42
2.5.1	<i>Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych</i> .....	42
2.6	OCENA STANU ATMOSFERY NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ORAZ GMINY ISTEbNA .....	45
2.7	EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH I DWUTLENKU WĘGLA NA TERENIE GMINY .....	53
2.8	OCENA JAKOŚCI POWIETRZA NA TERENIE GMINY ISTEbNA .....	57
2.9	KOSZTY ENERGII .....	60
3.	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW, ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ CIEPŁA.....	64
3.1	ENERGIA WIATRU .....	70
3.2	ENERGIA GEOTERMALNA .....	72
3.3	ENERGIA SPADKU WODY.....	78
3.4	ENERGIA SŁONECZNA.....	79
3.5	ENERGIA Z BIOMASY .....	85
3.6	ENERGIA Z BIOGAZU .....	89
3.7	MOŻLIWOŚCI ZAGOSPODAROWANIA CIEPŁA ODPADOWEGO Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH	90
3.8	MOŻLIWOŚCI WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO W KOGENERACJI	90
4.	ZAKRES WSPÓŁPRACY MIĘDZY GMINAMI.....	91

5.	PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DO ROKU 2035 ZGODNIE Z PRZYJĘTYMI ZAŁOŻENIAMI ROZWOJU .....	92
5.1	WYJŚCIOWE ZAŁOŻENIA ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO GMINY DO ROKU 2035	92
5.2	OGÓLNE KIERUNKI ROZWOJU I MODERNIZACJI SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ W TYM OCENA WARUNKÓW DZIAŁANIA GMINY ISTEbNA .....	102
6.	PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE PALIW I ENERGII	104
6.1	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „UŻYTECZNOŚĆ PUBLICZNA” - MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 15 KWIETNIA 2011 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ .....	104
6.1.1	<i>Zakres analizowanych obiektów .....</i>	<i>104</i>
6.1.2	<i>Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie .....</i>	<i>105</i>
6.1.3	<i>Zużycie i koszty energii elektrycznej .....</i>	<i>109</i>
6.1.4	<i>Zużycie i koszty wody .....</i>	<i>113</i>
6.1.5	<i>Zużycie i koszty paliw stałych .....</i>	<i>115</i>
6.1.6	<i>Klasyfikacja obiektów .....</i>	<i>118</i>
6.1.7	<i>Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej .....</i>	<i>121</i>
6.1.8	<i>Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej .....</i>	<i>123</i>
6.1.9	<i>Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej</i>	<i>127</i>
6.2	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „MIESZKALNICTWO” .....	128
6.2.1	<i>Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych</i>	<i>130</i>
6.3	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „HANDEL I USŁUGI, PRZEDSIĘBIORSTWA” .....	131
6.4	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „OŚWIETLENIE” .....	132
7.	SYSTEM MONITORINGU .....	132
7.1	CEL MONITOROWANIA .....	132
8.	PODSUMOWANIE/STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM ....	134
9.	ZAŁĄCZNIKI .....	139

## SPIS TABEL

TABELA 1-1 PORÓWNANIE PODSTAWOWYCH WSKAŹNIKÓW DEMOGRAFICZNYCH .....	15
TABELA 1-2 WSKAŹNIKI ZMIAN ZWIĄZANYCH Z RYNKIEM PRACY .....	17
TABELA 1-3 LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH WG KLASYFIKACJI PKD 2007 W LATACH 2009 - 2014.....	18
TABELA 1-4 PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ZUŻYCIĘ ENERGII DO OGRZEWANIA .....	22
TABELA 1-5 STATYSTYKA MIESZKANIOWA Z LAT 1995 – 2014 DOTYCZĄCA GMINY ISTEbNA.....	23
TABELA 1-6 WSKAŹNIKI ZMIAN W GOSPODARCE MIESZKANIOWEJ.....	23
TABELA 2-1 ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA ENERGETYCZNEGO GMINY ISTEbNA NA MOC .....	32
TABELA 2-2 ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA GMINY ISTEbNA NA ENERGIĘ .....	33
TABELA 2-3 BILANS PALIW DLA GMINY ISTEbNA ZA ROK 2014.....	33
TABELA 2-4 DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA ŚLĄSKIEGO ZARZĄDU NIERUCHOMOŚCI W GMINIE ISTEbNA.....	34
TABELA 2-5 DANE DOTYCZĄCE LICZBY ODBIORCÓW CIEPŁA W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW W LATACH 2013 – 2015 – ŚLĄSKI ZARZĄD NIERUCHOMOŚCI W KATOWICACH .....	35
TABELA 2-6 DANE DOTYCZĄCE ILOŚCI CIEPŁA DOSTARCZONEGO ODBIORCOM W LATACH 2013 – 2015 – ŚLĄSKI ZARZĄD NIERUCHOMOŚCI W KATOWICACH .....	35
TABELA 2-7 DŁUGOŚCI LINII NAPONOWYCH I KABLOWYCH SN I nN BĘDĄCYCH WŁASNOŚCIĄ TAURON DYSTRYBUCJA S.A. ODDZIAŁ W BIELSKU-BIAŁEJ ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE GMINY ISTEbNA .....	37
TABELA 2-8 LICZBA OPRAW OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA TERENIE GMINY ISTEbNA .....	38
TABELA 2-9 ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ W 2012 ROKU W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY TARYFOWE NA TERENIE GMINY ISTEbNA .....	38
TABELA 2-10 LISTA PROJEKTÓW INWESTYCYJNYCH TAURON DYSTRYBUCJA S. A. ODDZIAŁ W BIELSKU-BIAŁEJ ZWIĄZANYCH Z PRZYŁĄCZENIEM NOWYCH ODBIORCÓW W LATACH 2017 – 2020.....	39
TABELA 2-11 LISTA ZADAŃ TAURON DYSTRYBUCJA S. A. ODDZIAŁ W BIELSKU-BIAŁEJ ZWIĄZANYCH Z BUDOWĄ I ROZBUDOWĄ SIECI NA LATA 2017 – 2020.....	41
TABELA 2-12 DOPUSZCZALNE NORMY W ZAKRESIE JAKOŚCI POWIETRZA – KRYTERIUM OCHRONY ZDROWIA .....	44
TABELA 2-13 DOPUSZCZALNE NORMY W ZAKRESIE JAKOŚCI POWIETRZA – KRYTERIUM OCHRONY ROŚLIN .....	44
TABELA 2-14 POZIOMY ALARMOWE DLA NIEKTÓRYCH SUBSTANCJI .....	45
TABELA 2-15 CZYNNIKI METEOROLOGICZNE WPLYWAJĄCE NA STAN ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY .....	45
TABELA 2-16 PRZEWIDZIANY EFEKT EKOLOGICZNY W RAMACH DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH DLA GMINY ISTEbNA .....	52
TABELA 2-17 SZACUNKOWA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY NA TERENIE GMINY ISTEbNA ZE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWCZYCH W 2014 ROKU (EMISJA NISKA) .....	53
TABELA 2-18 ZAŁOŻENIA DO WYZNACZENIA EMISJI LINIOWEJ .....	55
TABELA 2-19 ROCZNA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE GMINY ISTEBNA, KG/ROK .....	56
TABELA 2-20 ROCZNA EMISJA DWUTLENKU WĘGLA ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE GMINY ISTEbNA, KG/ROK .....	56
TABELA 2-21 WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI ZANIECZYSZCZEŃ.....	57
TABELA 2-22 ZESTAWIENIE ZBIORCZE EMISJI SUBSTANCJI DO ATMOSFERY Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI NA TERENIE GMINY ISTEbNA W 2014 ROKU .....	58
TABELA 2-23 ZMIANA EMISJI SUBSTANCJI DO ATMOSFERY Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI NA W GMINIE ISTEbNA W OKRESIE 2015 - 2035 ROKU (WG PLANU ROZWOJU BUSINESS AS USUAL) .....	60
TABELA 2-24 CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO OBIEKTU JEDNORODZINNEGO.....	60
TABELA 2-25 ROCZNE ZUŻYCIĘ PALIW NA OGRZANIE BUDYNKU INDYWIDUALNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH ORAZ POTENCJAŁ REDUKCJI ZUŻYCIA ENERGII W WYNIKU ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII ALTERNATYWNEJ DO KOTŁA WĘGLOWEGO KOMOROWEGO .....	61
TABELA 3-1 POTENCJALNE ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE.....	72
TABELA 3-2 POTENCJAŁ TEORETYCZNY I TECHNICZNY ENERGII ZAWARTEJ W BIOMASIE NA TERENIE GMINY ISTEbNA .....	89

TABELA 5-1 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU A DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2035.....	93
TABELA 5-2 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU A DO 2035 .....	93
TABELA 5-3 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU B DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2035 .....	94
TABELA 5-4 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU B DO 2035 .....	94
TABELA 5-5 ZESTAWIENIE OBSZARÓW PRZYJĘTYCH W SCENARIUSZU C DO ZAGOSPODAROWANIA DO 2035 .....	95
TABELA 5-6 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH OBSZARÓW UJĘTYCH W SCENARIUSZU C DO 2035 .....	95
TABELA 5-7 ZESTAWIENIE ZMIAN WSKAŹNIKÓW ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO BUDYNKÓW MIESZKALNYCH ISTNIEJĄCYCH I NOWO WZNOSZONYCH W POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZACH DO ROKU 2035 .....	95
TABELA 5-8 WSKAŹNIKI ROZWOJU NOWOBUDOWANEGO MIESZKALNICTWA W GMINIE ISTEbNA DLA POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZY .....	96
TABELA 5-9 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE GMINY ISTEbNA - SCENARIUSZ A – „PASYWNY” .....	99
TABELA 5-10 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE GMINY ISTEbNA – SCENARIUSZ B – „UMIARKOWANY” .....	100
TABELA 5-11 ZESTAWIENIE PROGNOZ ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII NA OBSZARZE GMINY ISTEbNA – SCENARIUSZ C – „AKTYWNY” .....	101
TABELA 5-12 ZESTAWIENIE TERENÓW PRZEZNACZONYCH POD INWESTYCJE (WG STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO) .....	103
TABELA 5-13 SUMARYCZNE ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH DLA TERENÓW PRZEZNACZONYCH DO ZAGOSPODAROWANIA NA TERENIE GMINY ISTEbNA - DLA SCENARIUSZA B .....	103
TABELA 6-1 AKTUALNY STAN DANYCH O OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ .....	105
TABELA 6-2 STRUKTURA KOSZTÓW W GRUPIE.....	106
TABELA 6-3 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW .....	108
TABELA 6-4 ZUŻYCIE I KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2015.....	109
TABELA 6-5 ZUŻYCIE I KOSZTY WODY W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2015.....	113
TABELA 6-6 ZUŻYCIE I KOSZTY PALIW STAŁYCH W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W ROKU 2015.....	115
TABELA 6-7 ZUŻYCIE I KOSZTY ENERGII .....	119
TABELA 6-8 KLASYFIKACJA OBIEKTÓW DO POSZCZEGÓLNYCH GRUP PRIORYTETOWYCH .....	121
TABELA 6-9 ZESTAWIENIE MOŻLIWYCH DO OSIĄGNIĘCIA OSZCZĘDNOŚCI ZUŻYCIA CIEPŁA W STOSUNKU DO STANU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ DLA RÓŻNYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH .....	130

## SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 1-1 DOKUMENTY ZWIĄZANE Z PLANOWANIEM ENERGETYCZNYM W GMINIE .....	10
RYSUNEK 1-2 LOKALIZACJA GMINY ISTEbNA NA TLE POWIATU CIESZYŃSKIEGO .....	11
RYSUNEK 1-3 MAPA GMINY ISTEbNA .....	12
RYSUNEK 1-4 LICZBA LUDNOŚCI W GMINIE ISTEbNA W LATACH 2001-2014.....	14
RYSUNEK 1-5 PROGNOZA DEMOGRAFICZNA DLA GMINY ISTEbNA.....	16
RYSUNEK 1-6 UDZIAŁ LICZBY POSZCZEGÓLNYCH GRUP WG KLASYFIKACJI PKD 2007 .....	19
RYSUNEK 1-7 UŻYTKOWANIE GRUNTÓW NA TERENIE GMINY ISTEbNA .....	20
RYSUNEK 1-8 MAPA STREF KLIMATYCZNYCH POLSKI I MINIMALNE TEMPERATURY ZEWNĘTRZNE .....	21
RYSUNEK 1-9 PRZECIĘTNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII NA OGRZEWANIE W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM W kWh/m <sup>2</sup> POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ .....	22
RYSUNEK 1-10 STRUKTURA WIEKOWA BUDYNKÓW WG LICZBY MIESZKAŃ I POWIERZCHNI W GMINIE ISTEbNA .....	24
RYSUNEK 1-11 UDZIAŁ LICZBY MIESZKAŃ Z PIECAMI W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH WIEKOWYCH.....	25
RYSUNEK 2-1 CELE GLOBALNE I LOKALNE W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ .....	29
RYSUNEK 2-2 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ W 2014 ROKU.....	30
RYSUNEK 2-3 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA MOC CIEPLNĄ W 2014 ROKU .....	30
RYSUNEK 2-4 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA CIEPŁO W 2014 ROKU .....	31
RYSUNEK 2-5 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA WSZYSTKIE CELE ŁĄCZNIE W GMINIE ISTEbNA .....	31
RYSUNEK 2-6 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA CELE GRZEWcze (OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ, C.W.U., CELE BYTOWE, TECHNOLOGIA) .....	32
RYSUNEK 2-7 STRUKTURA ODBIORCÓW CIEPŁA W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH W 2015 R. – ŚLĄSKI ZARZĄD NIERUCHOMOŚCI W KATOWICACH .....	35
RYSUNEK 2-8 TREND ZMIAN ILOŚCI CIEPŁA DOSTARCZONEGO DO ODBIORCÓW W LATACH 2013 – 2015 – ŚLĄSKI ZARZĄD NIERUCHOMOŚCI W KATOWICACH .....	36
RYSUNEK 2-9 ZASIĘG TERYTORIALNY SPÓŁEK ZAJMUJĄCYCH SIĘ DYSTRYBUCJĄ ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	37
RYSUNEK 2-10 ZASIĘG TERYTORIALNY SPÓŁEK ZAJMUJĄCYCH SIĘ DYSTRYBUCJĄ ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	39
RYSUNEK 2-11 WARTOŚCI 36 MAKSYMALNEGO STĘŻENIA DOBOWEGO PM10 – KRYTERIUM OCHRONY ZDROWIA .....	46
RYSUNEK 2-12 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNICH STĘŻEŃ ROCZNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 - KRYTERIUM OCHRONA ZDROWIA LUDZI .....	47
RYSUNEK 2-13 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNICH STĘŻEŃ ROCZNYCH PYŁU PM2.5 - KRYTERIUM OCHRONA ZDROWIA LUDZI.....	48
RYSUNEK 2-14 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNICH STĘŻEŃ ROCZNYCH BENZO(A)PIRENU - KRYTERIUM OCHRONA ZDROWIA LUDZI.....	49
RYSUNEK 2-15 STREFY W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM, DLA KTÓRYCH DOKONANO OCENĘ JAKOŚCI POWIETRZA .....	50
RYSUNEK 2-16 CZĘSTOŚĆ PRZEKRACZANIA DOPUSZCZALNEGO POZIOMU STĘŻEŃ 24-GODZINNYCH PYŁU PM10 W LATACH 2010-2015.....	51
RYSUNEK 2-17 LICZBA PRZEKROCZEŃ DOPUSZCZALNEGO POZIOMU STĘŻEŃ 24-GODZINNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 W LATACH 2014-2015 .....	51
RYSUNEK 2-18 WIDOK PANELU GŁÓWNEGO APLIKACJI DO SZACOWANIA EMISJI ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....	53
RYSUNEK 2-19 UDZIAŁ RODZAJÓW ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY W GMINIE ISTEbNA W 2014 ROKU .....	59
RYSUNEK 2-20 UDZIAŁ EMISJI ZASTĘPCZEJ Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI SUBSTANCJI SZKODLIWYCH PRZELICZONYCH NA EMISJĘ RÓWNOWAŻNĄ SO <sub>2</sub> W GMINIE ISTEbNA W 2014 ROKU .....	59
RYSUNEK 2-21 PORÓWNIANIE KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW.....	62



RYSUNEK 2-22 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO JEDNOSTKOWYCH WSKAŹNIKÓW KOSZTÓW ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW .....	63
RYSUNEK 3-1 RÓŻNICA POTENCJAŁÓW DOSTĘPNOŚCI ZASOBÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.....	66
RYSUNEK 3-2 STRUKTURA PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSKIM SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM – STAN NA LIPIEC 2015 .....	67
RYSUNEK 3-3 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH TECHNOLOGII OZE W PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSCE W LATACH 2005 – 2012.....	67
RYSUNEK 3-4 IŁOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO.....	68
RYSUNEK 3-5 IŁOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA TERENIE POWIATU CIESZYŃSKIEGO .....	69
RYSUNEK 3-6 LEGENDA DO MAPY ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII .....	69
RYSUNEK 3-7 ZASOBY ENERGII WIATROWEJ NA TERENIE WOJ. ŚLĄSKIEGO – POTENCJAŁ TEORETYCZNY .....	70
RYSUNEK 3-8 ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO .....	73
RYSUNEK 3-9 SCHEMAT INSTALACJI POMPY CIEPŁA Z WYMIENNIKIEM GRUNTOWYM.....	74
RYSUNEK 3-10 SCHEMAT ZŁOŻA GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA.....	76
RYSUNEK 3-11 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPLYWÓW PIENIĘŻNYCH – C. O. Z PALIWA WĘGLOWEGO - BEZ DOTACJI .....	77
RYSUNEK 3-12 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPLYWÓW PIENIĘŻNYCH – C. O. Z PALIWA GAZOWEGO - BEZ DOTACJI.....	78
RYSUNEK 3-13 TECHNICZNE ZASOBY ENERGII SŁONECZNEJ (Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI PRZETWARZANIA ENERGII) NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO.....	80
RYSUNEK 3-14 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPLYWÓW PIENIĘŻNYCH – BUDOWA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ – BEZ DOTACJI .....	82
RYSUNEK 3-15 SCHEMAT FUNKCJONALNY INSTALACJI Z OBIEGIEM WYMUSZONYM (SYSTEM AKTYWNY POŚREDNI).....	83
RYSUNEK 3-16 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPLYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z WĘGLA KAMIENNEGO – BEZ DOTACJI .....	84
RYSUNEK 3-17 WYKRES SKUMULOWANYCH PRZEPLYWÓW PIENIĘŻNYCH – C.W.U. Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ – BEZ DOTACJI .....	85
RYSUNEK 5-1 PROGNOZOWANE ZMIANY ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO ROKU 2035 .....	102
RYSUNEK 6-1 STRUKTURA KOSZTÓW W GRUPIE OBIEKTÓW .....	106
RYSUNEK 6-2 KOSZTY WODY I POSZCZEGÓLNYCH MEDIÓW ENERGETYCZNYCH W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW W LATACH 2013-2015 .....	107
RYSUNEK 6-3 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII W ANALIZOWANEJ GRUPIE OBIEKTÓW .....	108
RYSUNEK 6-4 ZUŻYCIE WODY, PALIW I ENERGII W GRUPIE ANALIZOWANYCH OBIEKTÓW W LATACH 2013-2015 .....	109
RYSUNEK 6-5 JEDNOSTKOWE KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	110
RYSUNEK 6-6 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	111
RYSUNEK 6-7 PORÓWNANIE KOSZTÓW JEDNOSTKOWYCH ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ.....	111
RYSUNEK 6-8 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ.....	112
RYSUNEK 6-9 CENY ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH .....	112
RYSUNEK 6-10 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE WODY.....	113
RYSUNEK 6-11 KOSZTY JEDNOSTKOWE WODY .....	114
RYSUNEK 6-12 ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE WODY .....	114
RYSUNEK 6-13 CENA JEDNOSTKOWA WODY .....	115
RYSUNEK 6-14 JEDNOSTKOWE KOSZTY PALIW.....	116
RYSUNEK 6-15 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE PALIW .....	117
RYSUNEK 6-16 PORÓWNANIE KOSZTÓW JEDNOSTKOWYCH PALIW W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ .....	117



RYSUNEK 6-17 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA PALIW W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ .....	118
RYSUNEK 6-18 CENY PALIW W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH .....	118
RYSUNEK 6-19 KLASYFIKACJA OBIEKTÓW DO POSZCZEGÓLNYCH GRUP PRIORYTETOWYCH .....	120
RYSUNEK 6-20 SCHEMAT DZIAŁAŃ W RAMACH ZARZĄDZANIA ENERGIĄ .....	123
RYSUNEK 6-21 PRZYKŁADOWY ALGORYTM MONITORINGU .....	127
RYSUNEK 6-22 PRZYKŁADOWE PORÓWNANIE, STAREJ I NOWEJ INSTALACJI GRZEWczej .....	129

Projekt

## 1. Wstęp

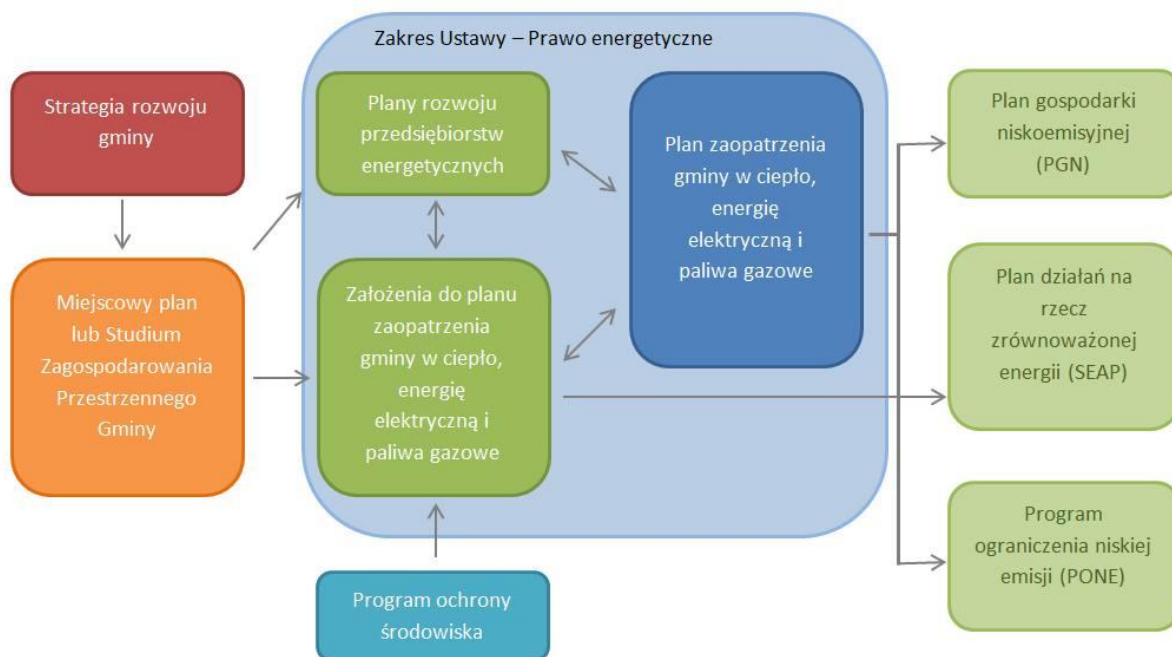
### 1.1 Podstawa opracowania dokumentu

Podstawą formalną opracowania dokumentu "Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Istebna" jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Istebna a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach.

Niniejsze opracowanie zawiera zgodnie z Ustawą Prawo energetyczne oraz ww. umową:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;
- zakres współpracy z sąsiednimi gminami.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja wydana jest w stanie zupełnym ze względu na cel oznaczony w umowie.



**Rysunek 1-1 Dokumenty związane z planowaniem energetycznym w gminie**

*źródło: interpretacja FEWE*

## 1.2 Charakterystyka Gminy Istebna

### 1.2.1 Lokalizacja

Gmina Istebna położona jest w południowej Polsce, w województwie śląskim, w południowej części powiatu cieszyńskiego. Od północy graniczy z gminą miejską Wisła oraz z od wschodu z gminą wiejską Milówka i gminą wiejską Rajcza. Ponadto od południa gmina graniczy z Republiką Słowacką, a od zachodu z Republiką Czeską.

Na gminę Istebna składają się trzy miejscowości: Istebna, Koniaków i Jaworzynka. Istebna jest małą gminą pod względem powierzchni w kraju, zajmującą 84,3 km<sup>2</sup>, natomiast jej liczba mieszkańców wynosi 11 935 (GUS, 2014 r.).



Rysunek 1-2 Lokalizacja Gminy Istebna na tle powiatu cieszyńskiego

źródło: [www.gminy.pl](http://www.gminy.pl)



Rysunek 1-3 Mapa Gminy Istebna

źródło: [www.ug.istebna.pl](http://www.ug.istebna.pl)

Gmina posiada umiarkowaną rozwiniętą sieć dróg. Przez gminę przebiegają:

- droga wojewódzka nr 941 (relacji Harbutowice – Jaworzynka),
- droga wojewódzka nr 943 (relacji Laliki – Jasnowice granica państwa).

Przez teren gminy nie przebiega ruch kolejowy, najbliższy przystanek mieści się w sąsiedniej Wiśle (Wisła Głębce) oraz w Zwardoniu.

Na terenie Gminy Istebna funkcjonuje 965 podmiotów gospodarczych, z czego większość to jednostki małe i średnie. Podstawę działalności stanowią branże: handel, usługi, budownictwo i przetwórstwo przemysłowe. Występują także większe przedsiębiorstwa produkcyjne, m. in. LYS Fusion Poland Sp. z o. o. oraz firmy z branży turystycznej (hotele, pensjonaty).

### 1.2.2 Warunki naturalne

Obszar gminy Istebna w całości należy do karpackiej dzielnicy klimatycznej. Gmina charakteryzuje się znacznymi różnicami wysokości nad poziomem morza, a to właśnie ten czynnik decyduje o astrefowości klimatycznej obszarów górskich. W związku z tym na takich obszarach warunki klimatyczne charakteryzuje się

najczęściej w poszczególnych piętrach wysokościowych. Na omawianym terenie można wyróżnić dwa piętra klimatyczne:

- umiarkowanie ciepłe – obejmujące tereny do wysokości 550 m n. p. m.; średnia roczna temperatura powietrza w tym piętrze wynosi od 6 do 8°C, roczna suma opadów atmosferycznych kształtuje się na poziomie 950 – 1350 mm, a liczba dni z pokrywą śnieżną waha się od 90 do 140;
- umiarkowanie chłodne - obejmujące tereny położone na wysokości 550 – 989,6 m n.p.m.; średnia roczna temperatura powietrza w tym piętrze wynosi od 4 do 6°C, roczna suma opadów atmosferycznych kształtuje się na poziomie 1200-1800 mm, a liczba dni z pokrywą śnieżną waha się od 125 do 175.

Gmina Istebna charakteryzuje się następującymi parametrami klimatycznymi:

- średnia roczna temperatura powietrza wynosi od 5 do 6°C i waha się od 6°C w styczniu do 15°C w lipcu;
- średnie roczne amplitudy powietrza wynoszą 21-22°C;
- średnia ilość dni w roku o temperaturze powietrza powyżej 15°C wynosi od 60 do 80;
- średnia ilość dni w roku o temperaturze powietrza powyżej 0°C wynosi od 270 do 290;
- średnia roczna wartość ciśnienia atmosferycznego (sprowadzona do poziomu morza) wynosi 1017 hPa;
- średnia roczna suma opadów atmosferycznych waha się w granicach 1100-1400 mm;
- średnia ilość dni w roku z opadem powyżej 0,1 mm wynosi od 160 do 180;
- pokrywa śnieżna zalega przez 100-130 dni w roku, zazwyczaj od początku listopada do początku kwietnia, a jej grubość osiąga 60-100 cm;
- duże znaczenia dla kształtowania pogody mają południowe, porywiste wiatry typu fenowego, powodujące gwałtowne skoki ciśnienia i nagłe zmiany pogody.

Średnie roczne sumy opadów atmosferycznych wahają się od 1089 mm (Istebna) do 1302 mm (Kubalonka). W latach suchych roczne sumy opadów kształtują się na poziomie od 778 mm (Istebna) do 968 mm (Stecówka), natomiast w latach wilgotnych wartości te rosną i wynoszą od 1401 mm (Istebna) do 1628 mm (Kubalonka). W przebiegu rocznym najniższe sumy opadów notuje się w marcu (Istebna-Młoda Góra, Istebna-wieś i Istebna-Zaolzie) lub październiku (Kubalonka i Stecówka), zaś najwyższe w czerwcu (wszystkie posterunki poza Młoda Górą, gdzie maksimum przypada na lipiec).

Stosunek maksymalnych do minimalnych sum rocznych waha się od 1,59 (Istebna-Młoda Góra, Stecówka) poprzez 1,69 (Kubalonka) do 1,80 (Istebna-wieś i Istebna-Zaolzie).

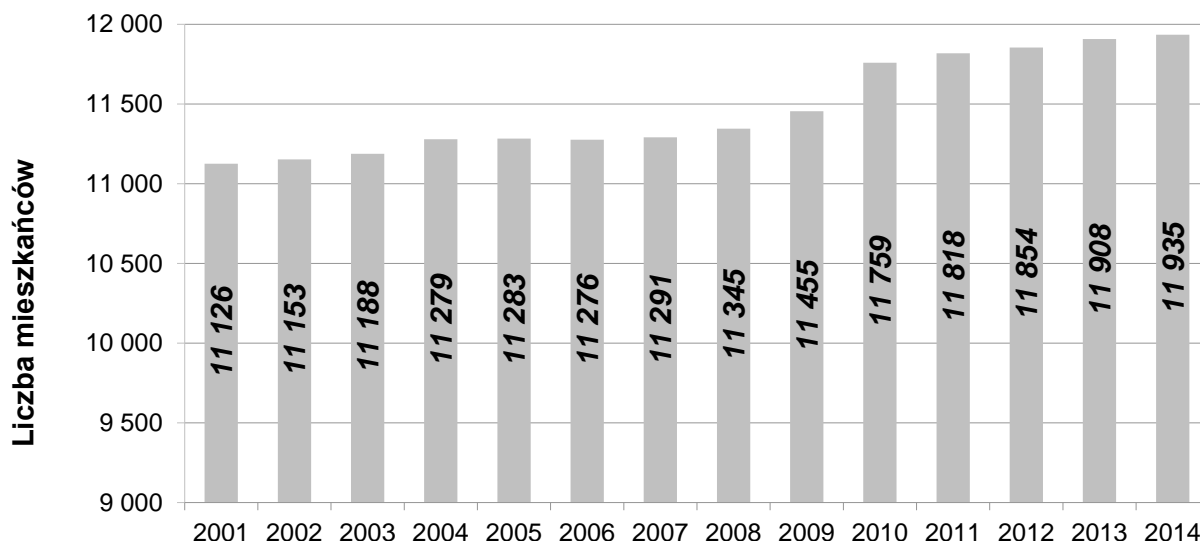


### 1.2.3 Sytuacja społeczno-gospodarcza

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Gminy Istebna za 2014 rok (ostatni zamknięty rok bilansowy) oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 1995 - 2014. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Lokalnych ([www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)), raport z wyników Narodowych Spisów Powszechnych Ludności i Mieszkań przeprowadzonych w 2002 i 2011 r., a także dane Urzędu Gminy Istebna.

#### 1.2.3.1 Uwarunkowania demograficzne

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój gmin jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Przyrost ludności to przyrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na energię oraz jej nośniki, zarówno sieciowe jak i w postaci paliw stałych, czy ciekłych. Z poniższego rysunku wynika, że liczba ludności w gminie w latach 2001-2014 wzrosła o 809 osób.



Rysunek 1-4 Liczba ludności w Gminie Istebna w latach 2001-2014

źródło: GUS

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają takie czynniki jak: przyrost naturalny będący pochodną liczby zgonów i narodzin, a także migracje krajowe oraz zagraniczne, które w wyniku otwarcia zagranicznych rynków pracy szczególnie przybrały na sile, praktycznie w skali całego kraju.

W poniższej tabeli porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące Gminy Istebna w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla powiatu cieszyńskiego, województwa śląskiego oraz dla Polski.

Tabela 1-1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych

Wskaźnik		Wielkość	Jednostka	Trend z lat 1995-2014
Stan ludności na 31.12.2014 r.		11 935	osoby	↗
Powierzchnia gminy		84,3	km <sup>2</sup>	↗
Gęstość zaludnienia	<b>gmina</b>	<b>141,5</b>	<b>os./km<sup>2</sup></b>	↗
	powiat	243,3	os./km <sup>2</sup>	↗
	województwo	371,8	os./km <sup>2</sup>	↘
	kraj	123,1	os./km <sup>2</sup>	↘
Przyrost naturalny	<b>gmina</b>	<b>0,53</b>	<b>%</b>	↘
	powiat	0,15	%	↘
	województwo	-0,11	%	↘
	kraj	0,00	%	↘
Saldo migracji	<b>gmina</b>	<b>-0,20</b>	<b>%</b>	↘
	powiat	0,08	%	↘
	województwo	-0,16	%	↘
	kraj	-0,08	%	↗

↘ - trend spadkowy

→ - bez zmian

↗ - trend wzrostowy

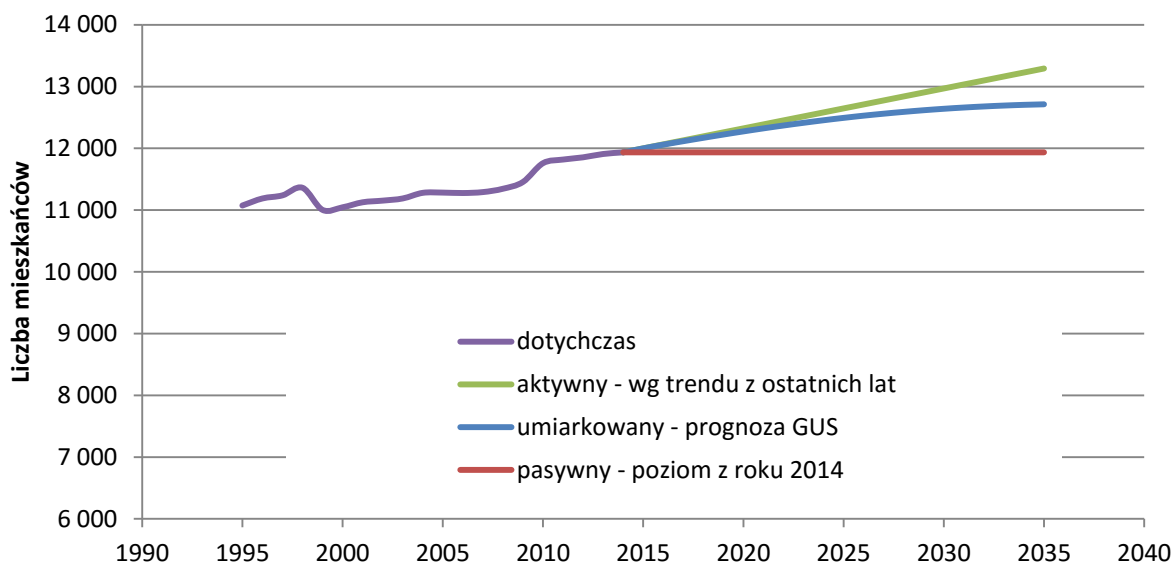
źródło: GUS

Średnia gęstość zaludnienia w gminie wynosi około 141,5 os./km<sup>2</sup> i jest ok. 2,6 razy mniejsza niż dla województwa śląskiego. Zakładane zmiany w strukturze demograficznej gminy wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny powiatu cieszyńskiego.

Prognoza GUS przewiduje do 2035 roku zwiększenie liczby ludności o 778 osób, co stanowi wzrost w stosunku do stanu ludności z 2014 roku o 6,5%. Taki stopień zmian jest prawdopodobny, jednakże dotychczasowy trend zmian liczby mieszkańców wskazuje na szybszy liczbę ludności. W dalszej analizie trend oparty o prognozy GUS przyjęto jako umiarkowany scenariusz rozwoju gminy (Scenariusz B).

W scenariuszu pasywnym (najbardziej niekorzystnym – scenariusz C) przyjęto, że liczba ludności utrzyma się na poziomie z 2014 r. Natomiast wariant aktywny (Scenariusz A) wskazuje na zwiększenie liczby ludności zgodnie z trendem z ostatnich lat. Wszystkie scenariusze przedstawiono na rysunku poniżej.





Rysunek 1-5 Prognoza demograficzna dla Gminy Istebna

źródło: GUS, obliczenia własne

W ostatnich latach liczba ludności w wieku produkcyjnym uległa wzrostowi w stosunku do liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym, co oznacza stopniowe starzenie się społeczności gminy. Tę kwestię należy zaliczyć do negatywnych wskaźników społeczno-gospodarczych, niemniej jednak nie jest to jedynie problem lokalny, lecz dotyczący praktycznie całego kraju.

Liczba ludności w wieku produkcyjnym (w roku 2014 udział tej grupy w całkowitej liczbie ludności wyniósł 63,1%) wzrosła. Natomiast stosunek liczby mieszkańców pracujących w odniesieniu do wszystkich mieszkańców w wieku produkcyjnym – na przestrzeni omawianego przedziału czasowego – spadł o 0,4%. Pozytywnym zjawiskiem jest natomiast rosnąca liczba podmiotów gospodarczych, co świadczy o rozwoju gospodarczym gminy.

W kolejnej tabeli zestawiono wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy w Gminie Istebna, powiecie cieszyńskim, województwie śląskim oraz całym kraju.

Tabela 1-2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy

Wskaźnik	Wielkość	Jednostka	Trend z lat 1995-2014	
Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	<b>gmina</b>	<b>63,2</b>	<b>%</b>	<b>↗</b>
	powiat	62,2	%	↗
	województwo	63,2	%	↗
	kraj	63,0	%	↗
Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	<b>gmina</b>	<b>13,4</b>	<b>%</b>	<b>↗</b>
	powiat	18,8	%	↗
	województwo	20,0	%	↗
	kraj	19,0	%	↗
Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	<b>gmina</b>	<b>23,4</b>	<b>%</b>	<b>↘</b>
	powiat	18,9	%	↘
	województwo	16,8	%	↘
	kraj	18,0	%	↘
Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	<b>gmina</b>	<b>19,0</b>	<b>%</b>	<b>↘</b>
	powiat	33,4	%	↘
	województwo	41,0	%	↘
	kraj	36,6	%	↘
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	<b>gmina</b>	<b>80,9</b>	<b>l.p./1000os.</b>	<b>↗</b>
	powiat	109,2	l.p./1000os.	↗
	województwo	100,7	l.p./1000os.	↗
	kraj	107,1	l.p./1000os.	↗

- ↘ - trend spadkowy
- - bez zmian
- ↗ - trend wzrostowy

źródło: GUS

## 1.2.3.2 Działalność gospodarcza

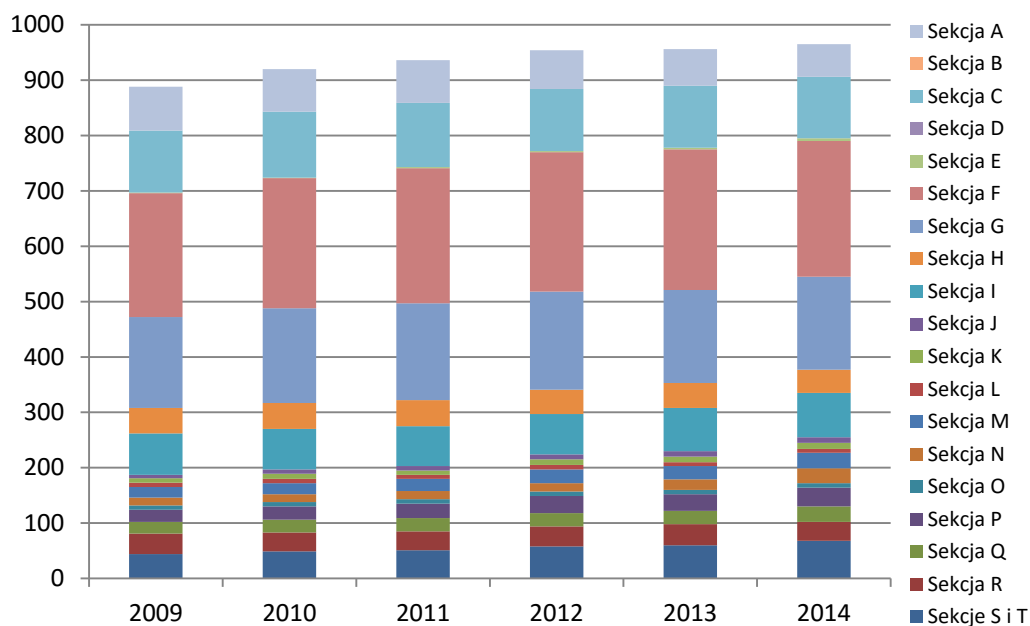
Na terenie gminy w 2014 roku zarejestrowanych było 965 firm. W ciągu ostatnich 15 lat liczba ta wzrosła o ponad 172%. Dane o ilości podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Istebna w latach 1995 – 2014 przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 1-3 Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2009 - 2014

Wyszczególnienie	Jednostka miary	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sekcja A - Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo	jedn. gosp.	79	77	77	70	66	59
Sekcja B - Górnictwo i wydobywanie	jedn. gosp.	0	0	0	0	0	0
Sekcja C - Przetwórstwo przemysłowe	jedn. gosp.	112	119	116	112	112	111
Sekcja D - Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	jedn. gosp.	0	0	0	0	0	0
Sekcja E - Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	jedn. gosp.	1	1	2	2	3	5
Sekcja F - Budownictwo	jedn. gosp.	224	235	244	252	254	245
Sekcja G - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego	jedn. gosp.	164	171	175	177	168	168
Sekcja H - Hotele i restauracje	jedn. gosp.	46	47	47	44	45	42
Sekcja I - Transport, gospodarka magazynowa i łączność	jedn. gosp.	75	73	72	73	78	80
Sekcja J - Pośrednictwo finansowe	jedn. gosp.	6	8	8	9	10	10
Sekcja K - Obsługa nieruchomości, wynajem i usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej	jedn. gosp.	8	9	8	10	10	11
Sekcja L - Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe ubezpieczenia społeczne i powszechnie ubezpieczenie zdrowotne	jedn. gosp.	8	8	7	8	7	7
Sekcja M - Edukacja	jedn. gosp.	19	20	22	25	24	28
Sekcja N - Ochrona zdrowia i pomoc społeczna	jedn. gosp.	14	14	15	15	19	27
Sekcja O - Działalność usługowa, komunalna, społeczna i indywidualna, pozostała	jedn. gosp.	8	8	8	8	8	8
Sekcja P - Edukacja	jedn. gosp.	22	24	26	31	30	34
Sekcja Q - Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	jedn. gosp.	21	23	24	24	24	28
Sekcja R - Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	jedn. gosp.	37	34	34	36	38	34
Sekcje S i T - Pozostała działalność usługowa, Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	jedn. gosp.	44	49	51	58	60	68

źródło: GUS

Na poniższym rysunku przedstawiono udział liczby podmiotów w odpowiednich sekcjach wg PKD2007.



Rysunek 1-6 Udział liczby poszczególnych grup wg klasyfikacji PKD 2007

źródło: GUS

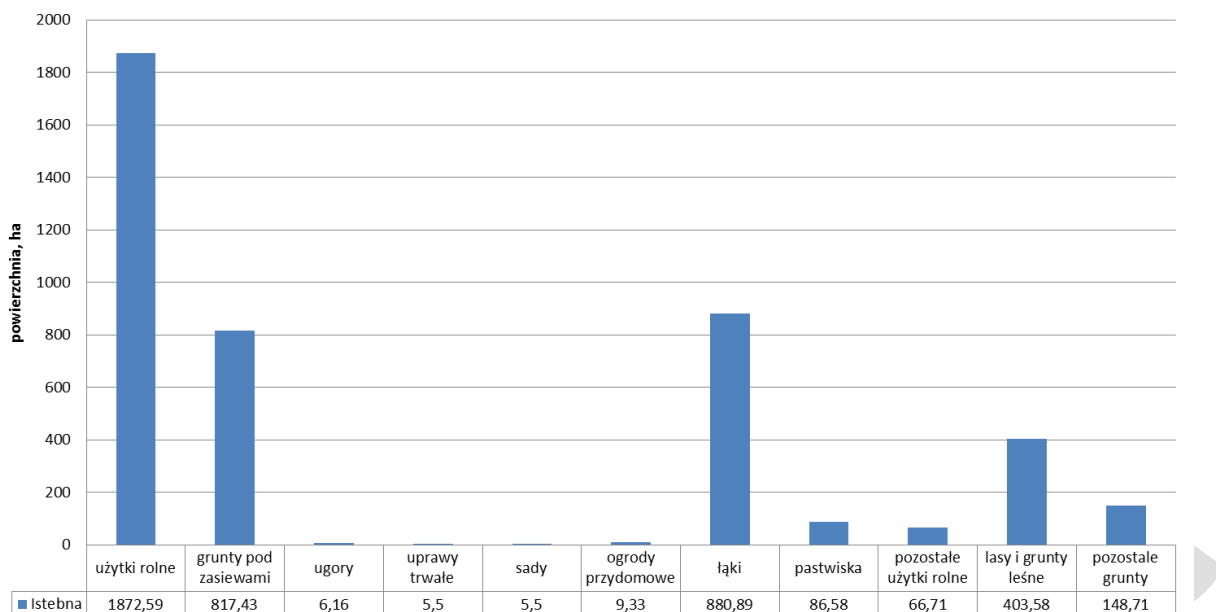
Na podstawie powyższej tabeli do największych grup branżowych na terenie Gminy Istebna należą firmy z kategorii:

- budownictwo (245 podmiotów),
- handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego (168 podmiotów),
- przetwórstwo przemysłowe (111 podmiotów).

### 1.2.3.3 Rolnictwo i leśnictwo

Teren gminy należy do obszarów o małej koncentracji użytków rolnych, które stanowią około 22,2% jego powierzchni.

Szczegółowa struktura przeznaczenia gruntów na obszarze gminy została przedstawiona na poniższym rysunku.



Rysunek 1-7 Użytkowanie gruntów na terenie Gminy Istebna

źródło: GUS

#### 1.2.4 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie gminy różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem, w związku z tym ich energochłonność jest także zróżnicowana. Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

- budynki mieszkalne jednorodzinne i wielorodzinne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe i przemysłowe – podmioty gospodarcze.

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (budynki edukacyjne, urzędy, obiekty sportowe) energia może być użytkowana do realizacji celów takich jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, klimatyzacja, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD. W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi czynnikami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju. Podział na te strefy pokazano na poniższym rysunku.

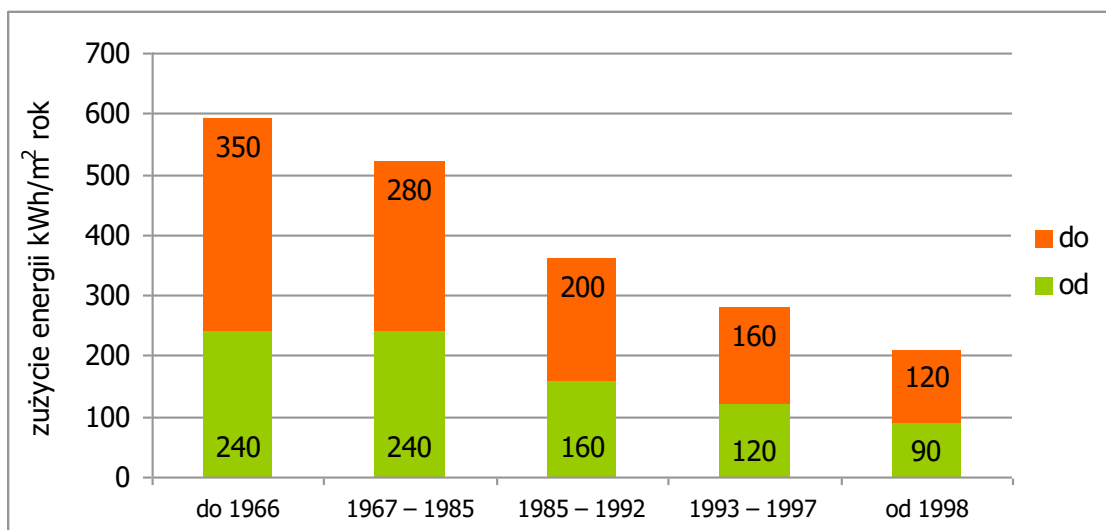


Rysunek 1-8 Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

- zwartość budynku (współczynnik A/V) – mniejsza energochłonność to minimalna powierzchnia ścian zewnętrznych i płaski dach;
- usytuowanie względem stron świata – pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego – mniejsza energochłonność to elewacja południowa z przeszkleniami i roletami opuszczanymi na noc; elewacja północna z jak najmniejszą liczbą otworów w przegrodach; w tej strefie budynku można lokalizować strefy gospodarcze, a pomieszczenia pobytu dziennego od strony południowej;
- stopień osłonięcia budynku od wiatru;
- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych;
- rozwiązania wentylacji wewnątrz;
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

Poniższy schemat ilustruje, jak kształtowały się technologie budowlane oraz standardy ochrony cieplnej budynków w poszczególnych okresach. Po roku 1993 nastąpiła znaczna poprawa parametrów energetycznych nowobudowanych obiektów, co bezpośrednio wiąże się z redukcją strat ciepła, wykorzystywanego do celów grzewczych.



Rysunek 1-9 Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej

Orientacyjna klasyfikacja budynków mieszkalnych w zależności od jednostkowego zużycia energii użytecznej w obiekcie podana jest w poniższej tabeli.

Tabela 1-4 Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

Rodzaj budynku	Zakres jednostkowego zużycia energii, kWh/m <sup>2</sup> /rok
energochłonny	Powyżej 150
średnio energochłonny	120 do 150
standardowy	80 do 120
energooszczędny	45 do 80
niskoenergetyczny	20 do 45
pasywny	Poniżej 20

#### 1.2.4.1 Zabudowa mieszkaniowa

Na terenie Gminy Istebna można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodziną, wielorodziną oraz rolniczą zagrodową. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o informacje GUS do roku 2014 oraz Narodowy Spis Powszechny 2002 oraz 2011.

Na koniec 2014 roku na terenie gminy zlokalizowane były 3 649 mieszkania o łącznej powierzchni użytkowej 337 454 m<sup>2</sup> (wg danych GUS). Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 28,3 m<sup>2</sup> i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 9,1 m<sup>2</sup>/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 92,5 m<sup>2</sup> i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 13,6 m<sup>2</sup>/mieszkańca. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności gminy i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach.

W poniższej tabeli zestawiono informacje na temat zmian w gospodarce mieszkaniowej.



Tabela 1-5 Statystyka mieszkaniowa z lat 1995 – 2014 dotycząca Gminy Istebna

Rok	Mieszkania istniejące		Mieszkania oddane do użytku w danym roku	
	Liczba	Powierzchnia użytkowa	Liczba	Powierzchnia użytkowa
	sztuk	m <sup>2</sup>	sztuk	m <sup>2</sup>
1995	2 716	229 643	28	3098
1996	2 782	236 759	66	7116
1997	2 822	240 979	40	4220
1998	2 859	245 811	37	4832
1999	2 885	248 489	26	2678
2000	2 911	251 167	26	2 678
2001	2 950	255 611	39	4 444
2002	3 023	264 498	73	8 887
2003	3 210	288 319	187	23 821
2004	3 246	292 669	36	4 350
2005	3 271	295 122	25	2 453
2006	3 297	298 269	26	3 147
2007	3 335	303 393	38	5 124
2008	3 371	307 459	36	4 066
2009	3 406	311 070	35	3 611
2010	3 443	314 836	37	3 766
2011	3 499	320 787	56	5 951
2012	3 563	328 284	64	7 497
2013	3 604	332 404	41	4 120
2014	3 649	337 454	45	5 050

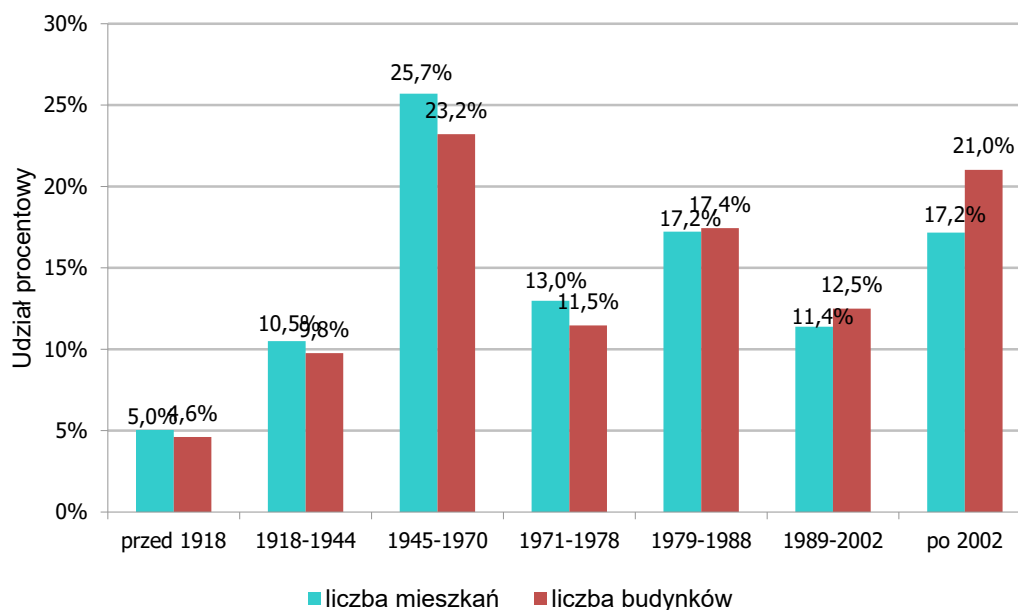
Na terenie gminy, pod względem liczby mieszkań i ich powierzchni użytkowej, zdecydowanie przeważa zabudowa jednorodzinna (ok. 97% powierzchni mieszkalnej). Najwięcej budynków wzniesiono po roku 1945 (blisko 85% budynków).

Tabela 1-6 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2014+
Gęstość zabudowy mieszkaniowej	gmina	<b>40,0</b>	m <sup>2</sup> pow.uż/ha	↗
	powiat	74,5	m <sup>2</sup> pow.uż/ha	↗
	województwo	98,5	m <sup>2</sup> pow.uż/ha	↗
	kraj	32,8	m <sup>2</sup> pow.uż/ha	↗
Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca	gmina	<b>28,3</b>	m <sup>2</sup> /osobę	↗
	powiat	30,6	m <sup>2</sup> /osobę	↗
	województwo	26,5	m <sup>2</sup> /osobę	↗
	kraj	26,7	m <sup>2</sup> /osobę	↗
Średnia powierzchnia mieszkania	gmina	<b>92,5</b>	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2014+
	powiat	91,1	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
	województwo	70,2	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
	kraj	73,4	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
Liczba osób na 1 mieszkanie	gmina	<b>3,3</b>	os./mieszk.	↘
	powiat	3,0	os./mieszk.	↘
	województwo	2,6	os./mieszk.	↘
	kraj	2,8	os./mieszk.	↘
Liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2014 na 1000 mieszkańców	gmina	<b>80,6</b>	szt.	↗
	powiat	72,0	szt.	↗
	województwo	36,4	szt.	↗
	kraj	60,4	szt.	↗
Udział mieszkań oddawanych w latach 1995-2014 w całkowitej liczbie mieszkań	gmina	<b>26,4</b>	%	↗
	powiat	21,4	%	↗
	województwo	9,6	%	↗
	kraj	16,6	%	↗
Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 1995 - 2014	gmina	<b>115,6</b>	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
	powiat	122,6	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
	województwo	123,7	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
	kraj	101,2	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗

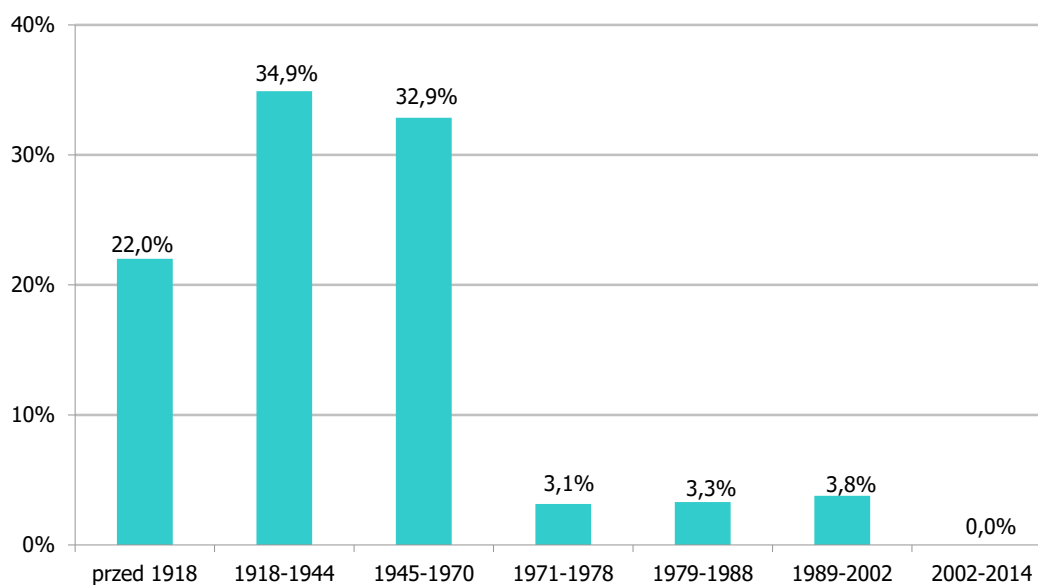
Liczbę mieszkań wybudowanych w poszczególnych okresach w całej gminie pod względem liczby mieszkań oraz budynków przedstawiono na rysunku 1-10.



Rysunek 1-10 Struktura wiekowa budynków wg liczby mieszkań i powierzchni w gminie Istebna

Ogólny stan zasobów mieszkaniowych jest w zasadzie bardzo podobny do sytuacji województwa śląskiego. Generalnie w całej gminie technologie w budynkach zmieniały się wraz z upływem czasu i rozwojem technologii wykonania materiałów budowlanych oraz wymogów normatywnych. Począwszy od najstarszych budynków, w których zastosowano mury wykonane z cegły oraz kamienia wraz z drewnianymi stropami, kończąc na budynkach najnowocześniejszych, gdzie zastosowano ocieplenie przegród budowlanych materiałami termoizolacyjnymi.

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych w gminie można stwierdzić, że duży udział w strukturze stanowią budynki charakteryzujące się często dostatecznym stanem technicznym oraz niskim lub średnim stopniem termomodernizacji (część budynków wielorodzinnych posiada jedynie wymienione okna w mieszkaniach oraz w częściach wspólnych). Jednocześnie ogrzewanie piecowe występuje w budynkach stanowiących ok. 10% powierzchni ogrzewanej.



Rysunek 1-11 Udział liczby mieszkań z piecami w poszczególnych grupach wiekowych

#### 1.2.4.2 Obiekty użyteczności publicznej należące do gminy

Na obszarze gminy znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Wykaz obiektów użyteczności publicznej przedstawiono w załączniku 1 do niniejszego Projektu założeń.

#### 1.2.4.3 Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstw produkcyjnych

Na terenie Gminy Istebna funkcjonuje ok. 960 podmiotów gospodarczych, z czego większość to jednostki małe i średnie. Podstawę działalności stanowią branże: handel, usługi, budownictwo i transport. Brak większych podmiotów o charakterze produkcyjnym.

## 2. Ocena stanu istniejącego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

### 2.1 Opis ogólny systemów energetycznych gminy

Wydobycie paliw i produkcja energii stanowi jeden z najbardziej niekorzystnych dla środowiska rodzajów działalności człowieka. Wynika to zarówno z ogromnej ilości użytkowanej energii, jak i z istoty przemian energetycznych, którym energia musi być poddawana w celu dostosowania do potrzeb odbiorców.

Jedną z istotniejszych dziedzin funkcjonowania gminy jest gospodarka energetyczna, czyli zagadnienia związane z zaopatrzeniem w energię, jej użytkowaniem i gospodarowaniem na terenie gminy zapewniające bezpieczeństwo i równość dostępu zasobów.

### 2.2 Lokalna polityka energetyczna Gminy Istebna

Przez lokalną politykę energetyczną należy rozumieć dążenie do realizacji zadań oraz celów przedstawionych w niniejszym opracowaniu, a ukierunkowanych na podstawowe zadania, postawione przed Gminą Istebna do realizacji poprzez zapisy zawarte w Ustawie - Prawo energetyczne.

Zadania te w zakresie planowania energetycznego zostały prawnie przypisane gminie w Ustawie – Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku. Artykuł 18 ww. ustawy określa, że do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy,
- planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.

W ogólnych metodach planowania rozróżnia się następujące etapy:

- (1) ocena przyszłych warunków działania,
- (2) wyznaczenie celów ogólnych i szczegółowych,
- (3) sformułowanie programów działania i ich ocena porównawcza,
- (4) wybór programu – sposobu osiągnięcia celów.

W planowaniu energetycznym mamy najczęściej do czynienia z trzema uniwersalnymi celami w zaopatrzeniu podmiotów gospodarczych i społeczeństwa gminy w energię do roku 2030. Są to:

- (1) Podniesienie jakości powietrza,
- (2) Bezpieczeństwo energetyczne,
- (3) Akceptacja społeczna działań gminy w zakresie energetyki, w tym tworzenie warunków dla zdrowego życia mieszkańców, solidarność na rzecz warunków życia przyszłych pokoleń.

Niektóre cele wynikają z uwarunkowań zewnętrznych, np. polityki energetycznej i środowiskowej Unii Europejskiej i Polski. Są więc one niejako wymuszone prawnie np. standardy emisji zanieczyszczeń powietrza czy wielkości zaoszczędzonej energii przez jednostki sektora publicznego. Niektóre zaś są celami lokalnymi wynikającymi z konieczności poprawy stanu istniejącego i potrzeb rozwoju społeczno-gospodarczego gminy.

Wszystkie jednak mają wpływ na koszty zaopatrzenia gminy w energię. Wielkości celów szczegółowych muszą być przyjmowane rozważnie, na zasadach rozsądnego kompromisu między poziomem technicznego bezpieczeństwa energetycznego (rezerwowanie źródeł energii i sieci energetycznych, awaryjna rezerwa mocy wytwórczych i przesyłowych, itp.), a kosztami zaopatrzenia w energię, które obciążą lokalne podmioty gospodarcze i społeczeństwo. To samo dotyczy jakości środowiska, gdyż coraz czystsze otoczenie (ponadstandardowa jakość) na ogół kosztuje więcej.

Istnieje wiele opcji technicznych (urządzenia wytwarzania, przesyłu i użytkowania energii), opcji paliwowych (węgiel, gaz ziemny i ciekły, produkty ropopochodne, odnawialne źródła energii) i opcji finansowych (instrumenty finansowe), które mogą zapewnić przyszłe (krótko- i długoterminowe) zaopatrzenie w energię.

Planowanie energetyczne ma więc doprowadzić do wyboru takiego scenariusza zaopatrzenia w energię, który ma najniższe koszty i aktywizuje lokalną gospodarkę.

Jeżeli do tego uwzględnimy:

- dużą niepewność przyszłego otoczenia lokalnych systemów energetycznych (ceny paliw i energii, wpływ rynkowych mechanizmów takich jak ceny pozwoleń na emisję zanieczyszczeń, przychody ze sprzedaży świadectw energii i wkrótce z oszczędności energii),
- dynamicznie powstające nowe uregulowania prawne (pakiet klimatyczno-energetyczny),
- świadomość, że dzisiaj podjęte inwestycje i inne przedsięwzięcia energetyczne będą funkcjonować w okresie żywotności urządzeń (nieraz do 40 – 50 lat, ale prawdopodobnie w innych warunkach technologicznych, prawnych i ekonomicznych) to widać, że zadanie planowania energetycznego postawione przed gminami nie jest łatwe.

Tym bardziej potrzebne jest profesjonalne podejście do opracowania planów i wdrożenie procedur monitorowania realizacji oraz okresowej aktualizacji planów.

## 2.3 Ogólne cele gospodarki energetycznej Gminy Istebna

Tworzenie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gmin powinno wyjść nie od działań, na które kieruje explicite Ustawa – Prawo energetyczne, a od celów jakie gmina przez plan zamierza osiągnąć.

Poniżej zestawiono ogólne cele gospodarki energetycznej Gminy Istebna:

### (1) Polepszenie jakości powietrza:

- Włączenie się w realizację polityki klimatyczno-energetycznej UE i kraju przez przymierzenie się do celów 3x20%, w warunkach polskich do: 20% redukcji CO<sub>2</sub> (GC), 15% udziału OZE, 20% wzrostu efektywności energetycznej do 2020 roku (np. poprzez realizację i wdrożenie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej; współpracę międzynarodową np. w ramach Stowarzyszenia Burmistrzów UE (Covenant of Mayors),
- Minimalizowanie negatywnego oddziaływania energetyki na zdrowie mieszkańców i środowisko, w tym przede wszystkim poprawa jakości powietrza,
- Utrzymanie wysokiej jakości środowiska naturalnego ze względu na turystyczny charakter działalności podmiotów zlokalizowanych na terenie gminy.

### (2) Podniesienie bezpieczeństwa energetycznego<sup>1</sup>:

- Zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii dla gospodarki i społeczeństwa,
- Zintegrowany rozwój energetyki (strona wytwarzania, dystrybucji i użytkowania energii) prowadzący do możliwie najniższych kosztów pokrycia zapotrzebowania na energię,
- Rozwój społeczno-gospodarczy gminy, np. wg głównych celów Strategii Unii Europejskiej do 2020 jak: zatrudnienie, badania i innowacje, zmiany klimatu i energia, edukacja, zwalczanie ubóstwa przez zwiększający się udział zdecentralizowanej energii w zaopatrzeniu gminy w energię oraz wykorzystanie lokalnych i regionalnych zasobów energii, w tym OZE.

### (3) Akceptacja społeczna działań gminy w zakresie energetyki:

- Dążenie do najniższych kosztów ponoszonych za nośniki energetyczne,
- Poprawa ładu przestrzennego, rozwój zrównoważonej przestrzeni publicznej.

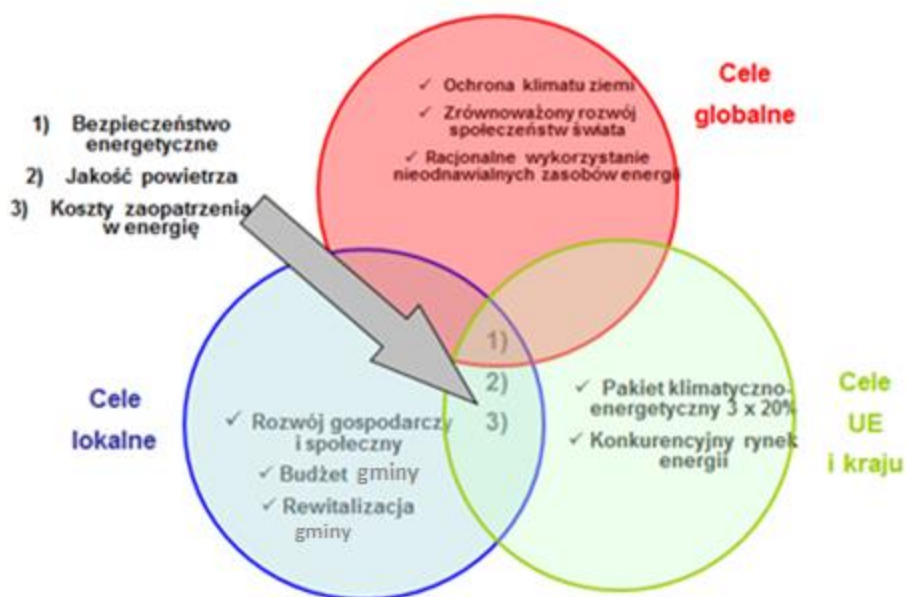
Stąd gmina ma pole do wyboru własnych celów, przede wszystkim tych, które wspierać będą strategię rozwoju społecznego gminy: zwiększenie zatrudnienia, większe wpływy z lokalnych podatków do budżetu, poprawa warunków zdrowotnych, rozwój innowacyjności, partnerstwo w realizacji zadań, komunikacja i wzrost świadomości społeczeństwa, rozwój infrastruktury energetycznej pod inwestycje itp.

Optymalizacja celów globalnych i lokalnych została przedstawiona na poniższym rysunku.

---

<sup>1</sup> bezpieczeństwo energetyczne - zapewnienie środków i możliwości efektywnego wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii odbiorcom, w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony

## Cele globalne i lokalne



Rysunek 2-1 Cele globalne i lokalne w zakresie gospodarki energetycznej

W działaniach gminy należy prowadzić do zrównoważenia celów związanych z bezpieczeństwem energetycznym, jakością powietrza oraz akceptacją społeczną działań gminy w zakresie energetyki. W niniejszym opracowaniu w rozdziale 5 wyznaczono trzy scenariusze zaopatrzenia Gminy Istebna w paliwa i energię do 2035 r. Scenariuszem optymalnym wskazanym do realizacji przez Gminę Istebna jest scenariusz umiarkowany.

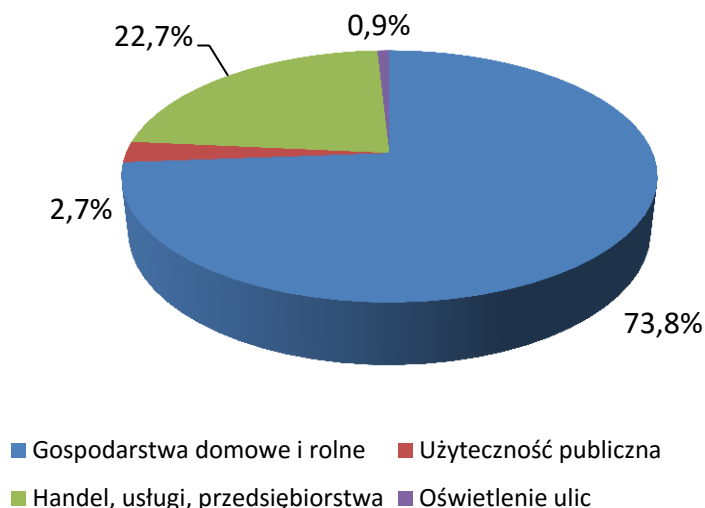
## 2.4 Systemy energetyczne

### 2.4.1 Bilans energetyczny gminy

Bilans energetyczny gminy przedstawia przegląd potrzeb energetycznych poszczególnych grup odbiorców wraz ze sposobem ich pokrywania oraz strukturę użytkowania poszczególnych nośników energii i paliw.

Wielkość rynku energii (energia finalna zużywana przez odbiorców zlokalizowanych na terenie gminy) wynosi ok. *114,5 GWh/rok (410,94 TJ/rok)*. Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię przedstawia się następująco:

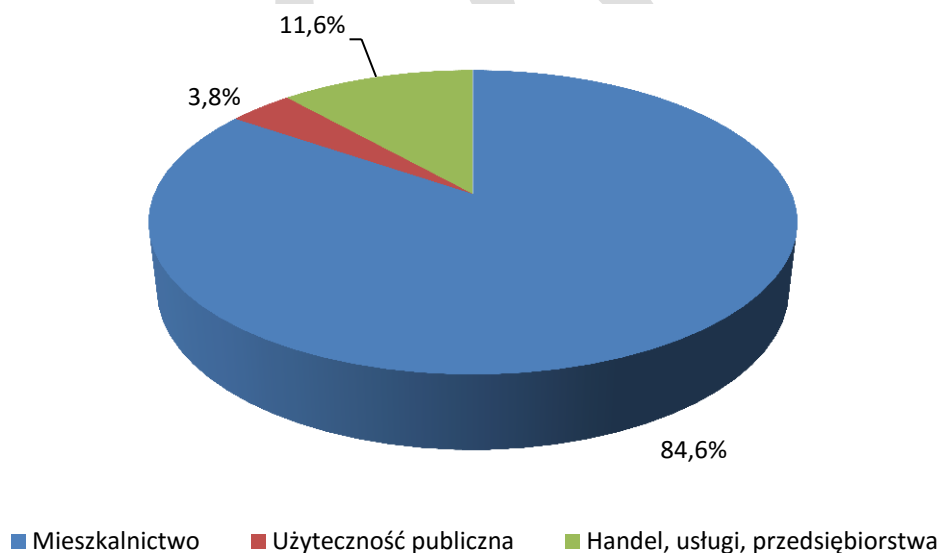




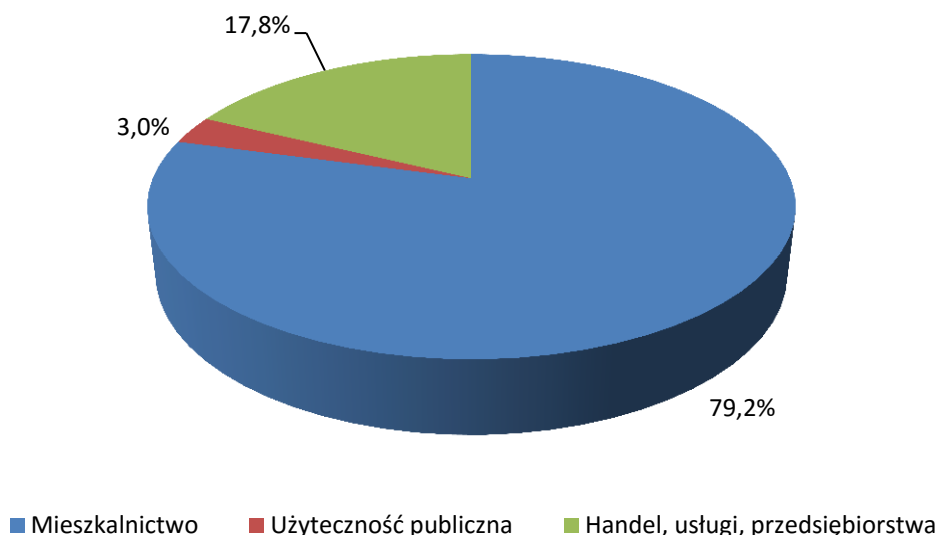
**Rysunek 2-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię w 2014 roku**

Odbiorcami energii w Gminie Istebna są głównie gospodarstwa domowe (ok. 73,8%), obiekty w grupie handel, usługi, przedsiębiorstwa (ok. 22,7% udziału w rynku energii) oraz obiekty użyteczności publicznej (ok. 2,7%) i oświetlenie uliczne (0,9%).

Wielkość rynku ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, ciepło do celów bytowych oraz ciepło dla przedsiębiorstw produkcyjnych itp.) w zapotrzebowaniu na moc wynosi około 51,4 MW, w zapotrzebowaniu energii 253,3 TJ/rok. Udział poszczególnych odbiorców w rynku ciepła przedstawia się następująco:

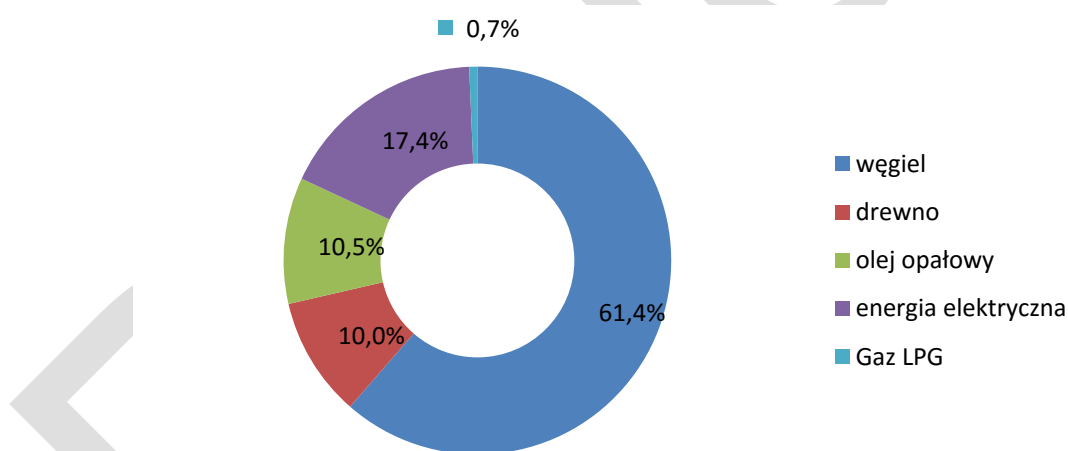


**Rysunek 2-3 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc cieplną w 2014 roku**

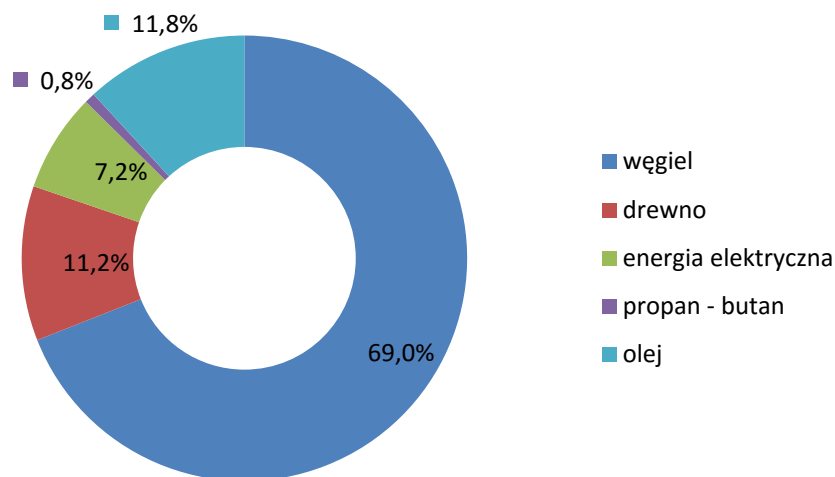


**Rysunek 2-4** Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2014 roku

Strukturę zużycia paliw i energii na wszystkie cele (ogrzewanie, cele bytowe, przygotowanie c.w.u., oświetlenie) oraz dla rynku ciepła (bez zużycia energii elektrycznej na oświetlenie) przedstawiono na kolejnych rysunkach (rysunki 2-5 oraz 2-6). Dane bilansowe przedstawiono również tabelarycznie (tabela 2-1 do 2-2).



**Rysunek 2-5** Struktura zużycia paliw i energii na wszystkie cele łącznie w Gminie Istebna



Rysunek 2-6 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia)

Tabela 2-1 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego Gminy Istebna na moc

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie Gminy Istebna na moc					Suma potrzeb cieplnych
			Potrzeby grzewcze	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektr.		
			<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	
1	Mieszkalnictwo	337 453	36,67	4,44	2,37	5,72	43,5	
2	Użyteczność publiczna	19 993	1,71	0,19	0,08	0,30	2,0	
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	50 719	5,17	0,57	0,20	3,20	6,0	
4	Oświetlenie ulic					1,17		
<b>SUMA</b>		<b>408 165</b>	<b>43,6</b>	<b>5,2</b>	<b>2,7</b>	<b>10,4</b>	<b>51,4</b>	

Tabela 2-2 Zestawienie zapotrzebowania Gminy Istebna na energię

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie Gminy Istebna na energię				
			Potrzeby c.o.	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektr.	Suma potrzeb cieplnych
		$m^2$	$GJ$	$GJ$	$GJ$	$MWh$	$GJ$
1	Mieszkalnictwo	337 453	152 335	38 084	10 180	10 436	200 599
2	Użyteczność publiczna	19 993	6 599	733	225	321	7 557
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	50 719	35 329	8 832	1 014	8 377	45 176
4	Oświetlenie ulic					718	
<b>SUMA</b>		<b>408 165</b>	<b>194 264</b>	<b>47 649</b>	<b>11 419</b>	<b>19 851</b>	<b>253 332</b>

Tabela 2-3 Bilans paliw dla Gminy Istebna za rok 2014

L.p.	Rodzaj paliwa	Jednostka	Roczne zużycie
1	Propan - butan	Mg/rok	60,6
2	Węgiel kamienny	Mg/rok	10 912
3	Drewno	Mg/rok	3 159
4	Olej opałowy	$m^3$ /rok	1 184,5
5	OZE	GJ/rok	1 460
6	Ciepło sieciowe	GJ/rok	3 827
8	Energia elektryczna	MWh/rok	19 851

## 2.4.2 System ciepłowniczy

Na terenie Gminy Istebna nie występuje centralny system ciepłowniczy. Mieszkańcy zaopatrują się w ciepło indywidualnie ze źródeł zlokalizowanych w ogrzewanych budynkach. Występuje także lokalna kotłownia zaopatrująca budynki z osiedla Kubalonka, która została opisana w poniższym rozdziale.

### 2.4.2.1 Lokalne systemy grzewcze

Na terenie gminy działalność w zakresie zaopatrzenia w ciepło osiedla Kubalonka prowadzi Śląski Zarząd Nieruchomości w Katowicach. Jednostka organizacyjna województwa śląskiego zarządza budynkami mieszkalnymi na osiedlu Kubalonka w Istebnej oraz dostarcza ciepło poprzez kotłownię węglową zlokalizowaną w jednym z budynków.

W poniższej tabeli przedstawiono informacje na temat źródeł ciepła Śląskiego Zarządu Nieruchomości na terenie Gminy Istebna.

**Tabela 2-4 Dane dotyczące źródła ciepła Śląskiego Zarządu Nieruchomości w Gminie Istebna**

Typ kotła/urządzenia	Trzy kotły na paliwo stałe: 250 kW, 150 kW oraz 100 kW		
Rodzaj paliwa	węgiel groszek		
Moc nominalna	0,5 MW		
Lata	2013	2014	2015
Zużycie węgla, Mg/rok	459,8	390,45	412,37
Zużycie energii elektrycznej, MWh/rok	0,2422	0,2507	0,2412
Zamówiona moc cieplna, MW	0,495	0,495	0,495
Moc wytwarzana, MW	0,560	0,440	0,440
Sumaryczna produkcja ciepła, GJ/rok	5 597	4 400	4 398

Źródło: ankietyzacja

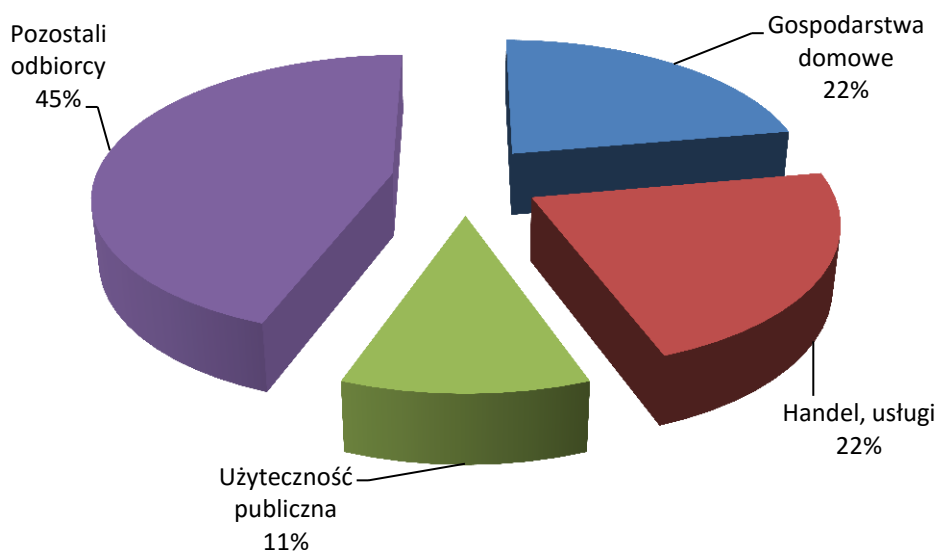
Ponadto na terenie Gminy Istebna Śląski Zarząd Nieruchomości posiada ok. 0,15 km sieci oraz 2 węzły cieplne.

W poniższych tabelach przedstawiono informacje dotyczące ilości odbiorców oraz zużycia ciepła na osiedlu Kubalonka. W grupie gospodarstw domowych ujęto dwa budynki należące do Śląskiego Zarządu Nieruchomości w Katowicach, natomiast do grupy pozostałych odbiorców zaliczono cztery budynki wspólnot mieszkaniowych administrowanych przez Przedsiębiorstwo Zarządzania i Obrotu Nieruchomościami ZAPON Sp. z o. o. z Cieszyna.

Tabela 2-5 Dane dotyczące liczby odbiorców ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2013 – 2015 – Śląski Zarząd Nieruchomości w Katowicach

Grupa odbiorców	Liczba odbiorców ciepła sieciowego w poszczególnych latach – Śląski Zarząd Nieruchomości w Katowicach, szt.
	2015 r.
Gospodarstwa domowe	2
Handel, usługi	2
Użyteczność publiczna	1
Pozostali odbiorcy	4
<b>RAZEM</b>	<b>9</b>

Źródło: ankietyzacja



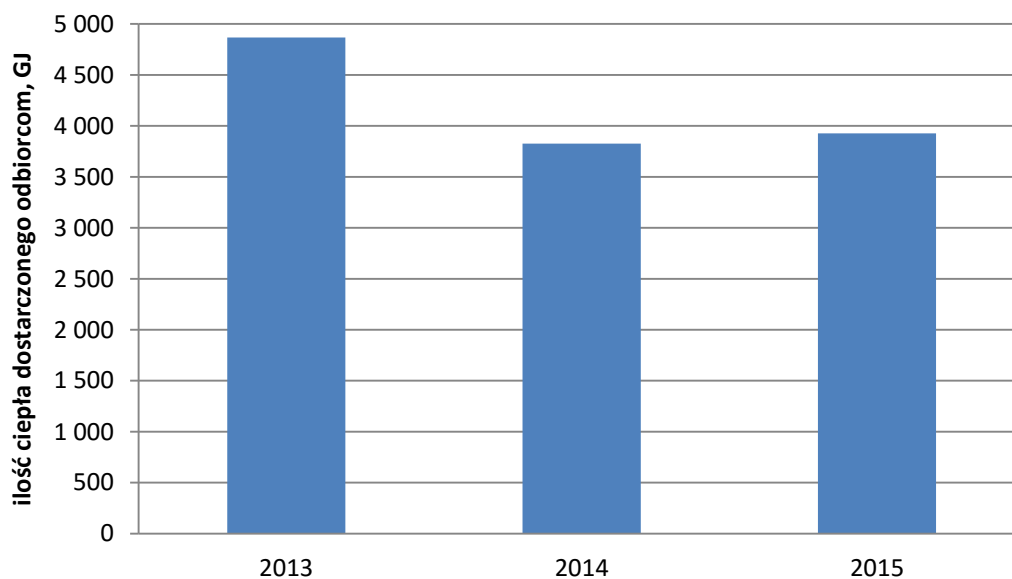
Rysunek 2-7 Struktura odbiorców ciepła w poszczególnych grupach w 2015 r. – Śląski Zarząd Nieruchomości w Katowicach

Źródło: ankietyzacja

Tabela 2-6 Dane dotyczące ilości ciepła dostarczonego odbiorcom w latach 2013 – 2015 – Śląski Zarząd Nieruchomości w Katowicach

Ilość ciepła dostarczonego odbiorcom w poszczególnych latach – Śląski Zarząd Nieruchomości w Katowicach, GJ		
2012	2013	2014
4 867	3 826	3 927

Źródło: ankietyzacja



Rysunek 2-8 Trend zmian ilości ciepła dostarczonego do odbiorców w latach 2013 – 2015 – Śląski Zarząd Nieruchomości w Katowicach

Źródło: ankietyzacja

### 2.4.3 System gazowniczy

Na terenie Gminy Istebna nie funkcjonuje system gazowniczy. Gaz użytkowany jest przez odbiorców indywidualnie, w postaci gazu ciekłego.

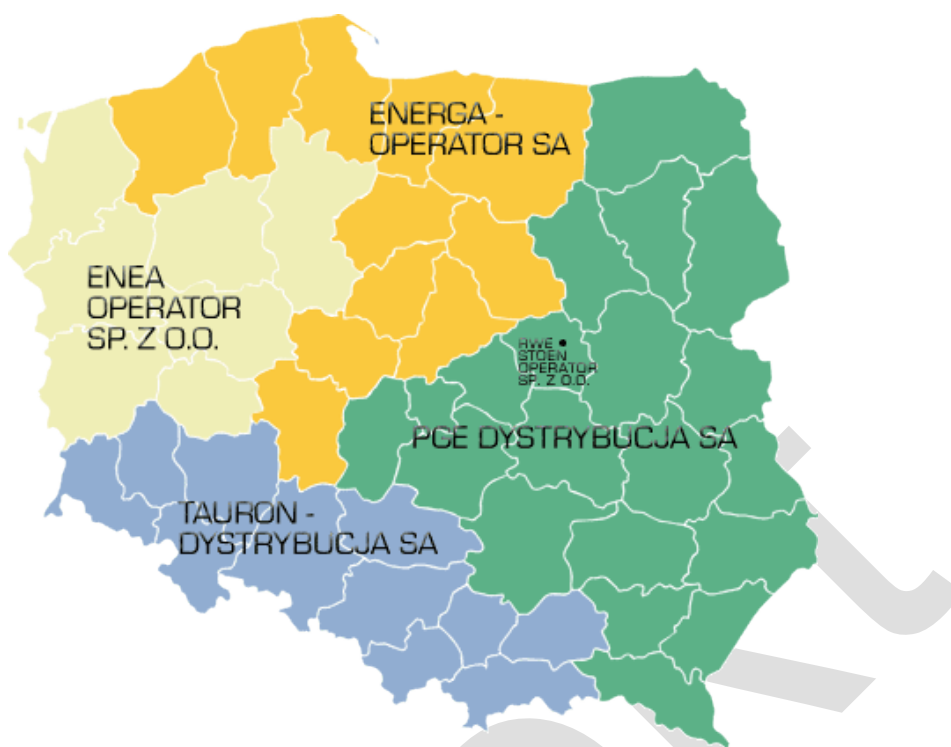
### 2.4.4 System elektroenergetyczny

#### 2.4.4.1 Informacje ogólne

Właścicielem poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze Gminy Istebna jest spółka TAURON Dystrybucja S. A. Oddział w Bielsku-Białej.

Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej przedstawia poniższy rysunek.





**Rysunek 2-9** Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej

Źródło: Urząd Regulacji Energetyki

Źródłami zasilania sieci średniego napięcia (SN) zlokalizowanej na terenie Gminy Istebna są stacje transformatorowe 110/15 kV GPZ Rajcza, wyposażona w dwa transformatory 110/15 kV o mocy 10 MVA oraz GPZ Wisła wyposażona w transformator 110/15 kV o mocy 16 MVA. Odbiory energii elektrycznej zasilani są poprzez napowietrzno-kablowe i kablowe sieci średniego napięcia, stacje transformatorowe SN/nN i linie niskiego napięcia.

W poniższej tabeli przedstawiono informacje dotyczące sieci dystrybucyjnej na terenie Gminy Istebna.

**Tabela 2-7** Długości linii napowietrznych i kablowych SN i nN będących własnością TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej zlokalizowanych na terenie Gminy Istebna

Rodzaj linii	Długość, m
napowietrzne średniego napięcia	72 075,00
kablowe średniego napięcia	15 806,00
napowietrzne niskiego napięcia	229 701,00
kablowe niskiego napięcia	44 121,00

Źródło: TAURON Dystrybucja S. A.

Jak informuje TAURON Dystrybucja S. A. z GPZ Rajcza zasilanych jest 82% stacji transformatorowych na terenie Gminy Istebna, natomiast pozostałe 18% - z GPZ Wisła.

Wykaz wszystkich stacji transformatorowych przedstawiono w załączniku 2.

## 2.4.4.2 Oświetlenie ulic

Utrzymanie oświetlenia dróg, parków, skwerów i innych publicznych terenów należy do jednych z podstawowych obowiązków gminy w zakresie planowania energetycznego.

Na terenie Gminy Istebna znajduje się łącznie 913 punktów oświetlenia ulicznego. Znaczną większość oświetlenia (ok. 95%) stanowią wyremontowane i energooszczędne oprawy. W poniższej tabeli przedstawiono liczbę opraw ze względu na właściciela.

Tabela 2-8 Liczba opraw oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Istebna

Właściciel	Liczba opraw
Gmina Istebna	292
TAURON Dystrybucja S. A. Oddział w Bielsku-Białej	621
<b>RAZEM</b>	<b>913</b>

Źródło: Urząd Gminy Istebna

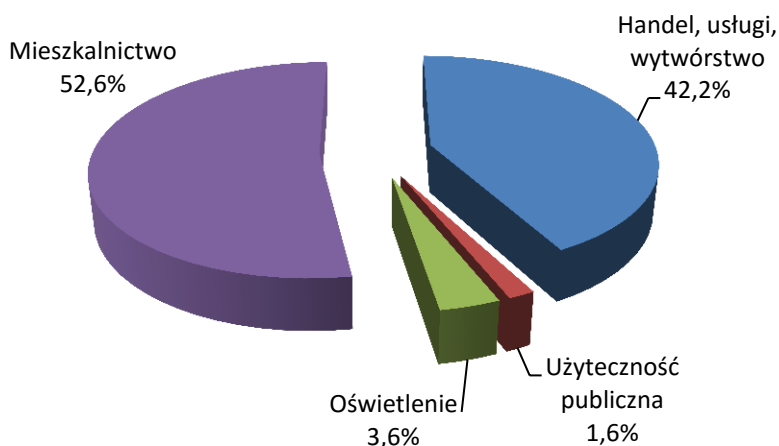
## 2.4.4.3 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

W poniższej tabeli przedstawiono szacunkowe zużycie energii elektrycznej oraz strukturę zużycia na terenie Gminy Istebna.

Tabela 2-9 Zużycie energii elektrycznej w 2012 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe na terenie gminy Istebna

Grupa odbiorców	Zużycie energii, MWh
Handel, usługi, wytwórstwo	8 376,65
Użyteczność publiczna	320,68
Oświetlenie	717,91
Mieszkalnictwo	104 36,14
<b>RAZEM</b>	<b>19 851,38</b>

Źródło: analizy własne FEWE



Rysunek 2-10 Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej

Źródło: Urząd Regulacji Energetyki

Na terenie Gminy Istebna większość energii elektrycznej zużywanej jest przez sektor mieszkalnictwa (ok. 53%). Następnym sektorem pod względem zużycia jest handel, usługi i wytwórstwo – ok. 42%. Znacznie mniej energii zużywa oświetlenie uliczne (ok. 4%) oraz budynki użyteczności publicznej.

#### 2.4.4.4 Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie gminy

Na podstawie informacji TAURON Dystrybucja S. A. Oddział w Bielsku-Białej przedsiębiorstwo planuje realizację projektów inwestycyjnych związanych z przyłączeniem nowych odbiorców w latach 2017 – 2020, a także realizację zadań związanych z budową i rozbudową sieci na lata 2017 – 2020. Informacje na ten temat przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 2-10 Lista projektów inwestycyjnych TAURON Dystrybucja S. A. Oddział w Bielsku-Białej związanych z przyłączeniem nowych odbiorców w latach 2017 – 2020

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Moc przyłączeniowa (po realizacji inwestycji)	Informacje dotyczące przyłączenia	Zakres rzeczowy	
			Przyłączy	Rozbudowa sieci
przyłączenia w III grupie	990	Wydano warunki przyłączeniowe	rozłączniki SN	sieć SN
przyłączenia w III grupie	950	Wydano warunki przyłączeniowe	rozłączniki SN	sieć SN
przyłączenia w III grupie	899,4	Wydano warunki przyłączeniowe	rozłączniki SN	sieć SN
przyłączenia w III grupie	1200	Wydano warunki przyłączeniowe	rozłączniki SN	sieć SN
<b>GRUPY PRZYŁĄCZENIOWE IV-VI</b>				
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1 390	Podpisano umowę przyłączeniową	budowa przyłączy napowietrznych i	budowa sieci elektroenergetycznej

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Moc przyłączeniowa (po realizacji inwestycji)	Informacje dotyczące przyłączenia	Zakres rzeczowy	
			Przyłącze	Rozbudowa sieci
			kablowych nN	
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1 124	Wydano warunki przyłączeniowe	budowa przyłączy napowietrznych i kablowych nN	budowa sieci elektroenergetycznej
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1 334	Wydano warunki przyłączeniowe	budowa przyłączy napowietrznych i kablowych nN	budowa sieci elektroenergetycznej
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1 499	Wydano warunki przyłączeniowe	budowa przyłączy napowietrznych i kablowych nN	budowa sieci elektroenergetycznej
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1 499	Wydano warunki przyłączeniowe	budowa przyłączy napowietrznych i kablowych nN	budowa sieci elektroenergetycznej
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1 499	Wydano warunki przyłączeniowe	budowa przyłączy napowietrznych i kablowych nN	budowa sieci elektroenergetycznej
Koniaków ul. Tyniok, przyłączenie 5 budynków mieszkalnych, budowa słupowej stacji transformatorowej wraz z liniami SN i nN	21	Podpisano umowę przyłączeniową	budowa złącza ZK, budowa linii kablowej	wymiana słupa, zabudowa rozłącznika uziemnika RUN 111/24, budowa linii SN typu BLTT3 x50mm <sup>2</sup> dł. ok 600m, budowa stacji tr. STSu 20/250 z transformatorem 160kVA, budowa linii napowietrznej nN o dł. 55m
<b>GRUPA PRZYŁĄCZENIOWA III</b>				
przyłączenia w III grupie	650			przyłączenia w III grupie
przyłączenia w III grupie	900			przyłączenia w III grupie
przyłączenia w III grupie	990			przyłączenia w III grupie
przyłączenia w III grupie	890	wykonanie przyłączy z istniejącej sieci SN	sieć SN	przyłączenia w III grupie
przyłączenia w III grupie	899,4	wykonanie przyłączy z istniejącej sieci SN	sieć SN	przyłączenia w III grupie
przyłączenia w III grupie	2 200	wykonanie przyłączy z istniejącej sieci SN	sieć SN	przyłączenia w III grupie
przyłączenia w III grupie	899,4	wykonanie przyłączy z istniejącej sieci	sieć SN	przyłączenia w III grupie

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Moc przyłączeniowa (po realizacji inwestycji)	Informacje dotyczące przyłączenia	Zakres rzeczowy	
			Przyłącze	Rozbudowa sieci
		SN		
<b>GRUPY PRZYŁĄCZENIOWE IV-VI</b>				
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1 124			
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1 124			
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1 334			
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1499		budowa przyłączy kablowych i napowietrznych	budowa sieci elektroenergetycznej
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1500		budowa przyłączy kablowych i napowietrznych	budowa sieci elektroenergetycznej
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1250		budowa przyłączy kablowych i napowietrznych	budowa sieci elektroenergetycznej
przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	1350		budowa przyłączy kablowych i napowietrznych	budowa sieci elektroenergetycznej

Źródło: ankietyzacja

Tabela 2-11 Lista zadań TAURON Dystrybucja S. A. Oddział w Bielsku-Białej związanych z budową i rozbudową sieci na lata 2017 – 2020

Nazwa/rodzaj zadania inwestycyjnego	Zakres rzeczowy
Budowa połączenia linii napowietrznych 15 kV - domykanie ciągów SN RS Istebna Centrum - Jasnowice do linii Jaworzynka z RS Istebna Centrum	Budowa ok 1,2 km linii napow. SN typu PAS 70 mm <sup>2</sup> lub kablowej 120 mm <sup>2</sup> z budową kontenerowej stacji transf (likw b.U) z łącznikami ster radiowo wg opracowanych wytycznych (likwidacja promienia zasil 20 st. tr.)
Budowa połączenia linii napowietrznych 15 kV - domykanie ciągów SN GPZ Strumień - Bąków (odg. Zbytków II) do linii Cegielnia z GPZ Strumień okolice stacji Strumień Glinianka	Budowa ok 2,0 km linii napow. SN typu PAS 70 mm <sup>2</sup> lub kablowej 120 mm <sup>2</sup> z zabudową rozłącznika ster radiowo wg opracowanych wytycznych (likwidacja promienia zasil 6 st. tr.)
Budowa połączenia linii napowietrznych 15 kV - domykanie ciągów SN RS Istebna Centrum - Koniaków do linii Kamesznica z RS Milówka (RD4)	Budowa ok 1,5 km linii napow. SN typu PAS 70 mm <sup>2</sup> lub kablowej 120 mm <sup>2</sup> z zabudową rozłącznika ster radiowo wg opracowanych wytycznych (likwidacja promienia zasil 5 st. tr.)
Budowa połączenia linii napowietrznych 15 kV - domykanie ciągów SN RS Istebna Centrum - linia Koniaków odg. Istebna Zaolzie Szkoła do odg. Koniaków Cisowy	Budowa ok 1,5 km linii napow. SN typu PAS 70 mm <sup>2</sup> lub kablowej 120 mm <sup>2</sup> z zabudową rozłącznika ster radiowo wg opracowanych wytycznych (likwidacja promienia zasil 10 st. tr.)
GPZ Istebna - budowa stacji 110/15 kV	Budowa stacji 110/15 kV w układzie H4 z dwoma transformatorami o mocy 10 MVA
Realizacja zabiegów modernizacyjnych na urządzeniach i obiektach sieci dystrybucyjnej -	Linia kablowa nN typu YAKXS 4x240 dł. ok. 1 km, Linia napowietrzna nN typu AsXS 4x95 dł. ok. 13 km,

Nazwa/rodzaj zadania inwestycyjnego	Zakres rzeczowy
SWS-2	
"Realizacja zabiegów modernizacyjnych na urządzeniach i obiektach sieci dystrybucyjnej - warunki pracy sieci nN - SWS-2"	Linia kablowa nN typu YAKXS 4x240 dł. ok. 1 km, Linia napowietrzna nN typu AsXS 4x95 dł. ok. 11 km,
Zadania związane z wymianą słupów na liniach SN	
Zadania związane z wymianą słupów na liniach nN	
B. Modernizacja i odtworzenie, istniejącego majątku, związane z poprawą jakości usług i/lub wzrostem zapotrzebowania na moc - sieci nN - RD2	Napowietrzna nN AsXSn 4x95 mm <sup>2</sup> dł. ok. 2,0 km, kablowa nN YAKXS 4x120 mm <sup>2</sup> dł. ośl.0,5 km, napowietrz. SN (AFL 70, PAS 70) dł. ok. 1,0 km
Poprawa jakości energii elektrycznej w sieciach nN SWS-2	Linia napowietrzna SN 3xXUHAKXS 120 dł. ok. 0,5 km, Linia napowietrzna SN typu 3xBLL-T 50 dł. ok. 5 km, Linia kablowa nN typu YAKXS 4x240 dł. ok. 1 km, Linia napowietrzna nN typu AsXS 4x95 dł. ok. 13 km, Kontenerowa stacja transformatorowa 5 szt. Słupowa stacja transformatorowa 40 szt. Transformator 100 MVA 23 szt., Transformator 160 MVA 19 szt., Transformator 250 MVA 2 szt., Transformator 400 MVA 1 szt.,

Źródło: ankietyzacja

## 2.5 Stan środowiska na obszarze gminy

System zaopatrzenia w ciepło na terenie Gminy Istebna oparty jest głównie o spalanie paliw stałych (głównie węgla kamiennego). System ciepłowniczy obejmujący niewielki obszar gminy oparty jest na źródłach, w których podstawowym paliwem jest węgiel kamienny. Ponadto w wielu budynkach w gminie ogrzewanie odbywa się poprzez spalanie paliw stałych, głównie węgla kamiennego w postaci pierwotnej, w tym również złej jakości, np. miału, flotu, mułów węglowych.

Negatywne oddziaływanie na środowisko ma również spalanie paliw w silnikach spalinowych napędzających pojazdy mechaniczne.

### 2.5.1 Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych

Emisja zanieczyszczeń składa się głównie z dwóch grup: zanieczyszczenia lotne stałe (pyłowe) i zanieczyszczenia gazowe (organiczne i nieorganiczne). Do zanieczyszczeń pyłowych należą np. popiół lotny, sadza, związki ołowiu, miedzi, chromu, kadmu i innych metali ciężkich.

Zanieczyszczenia gazowe są to tlenki węgla (CO i CO<sub>2</sub>), siarki (SO<sub>2</sub>) i azotu (NO<sub>x</sub>), amoniak (NH<sub>3</sub>) fluor, węglowodory (łańcuchowe i aromatyczne), oraz fenole.

Do zanieczyszczeń energetycznych należą: dwutlenek węgla – CO<sub>2</sub>, tlenek węgla - CO, dwutlenek siarki – SO<sub>2</sub>, tlenki azotu - NO<sub>x</sub>, pyły oraz benzo(a)piren.

W trakcie prowadzenia różnego rodzaju procesów technologicznych dodatkowo, poza wyżej

wymienionymi, do atmosfery emitowane mogą być zanieczyszczenia w postaci różnego rodzaju związków organicznych, a wśród nich silnie toksyczne węglowodory aromatyczne.

Natomiast głównymi związkami wpływającymi na powstawanie efektu cieplarnianego są dwutlenek węgla odpowiadający w około 55% za efekt cieplarniany oraz w 20% metan – CH<sub>4</sub>. Dwutlenek siarki i tlenki azotu niezależnie od szkodliwości związanej z bezpośrednim oddziaływaniem na organizmy żywe są równocześnie źródłem kwaśnych deszczy.

Zanieczyszczeniami widocznymi, uciążliwymi i odczuwalnymi bezpośrednio są pyły w szerokim spektrum frakcji.

Najbardziej toksycznymi związkami są węglowodory aromatyczne (WWA), posiadające właściwości kancerogenne. Najsilniejsze działanie rakotwórcze wykazują WWA mające więcej niż trzy pierścienie benzenowe w cząsteczce. Najbardziej znanym wśród nich jest benzo[a]piren, którego emisja związana jest również z procesem spalania węgla zwłaszcza w niskosprawnych paleniskach indywidualnych.

Żadne ze wspomnianych zanieczyszczeń nie występuje pojedynczo, niejednokrotnie ulegają one w powietrzu dalszym przemianom. W działaniu na organizmy żywe obserwuje się występowanie zjawiska synergizmu, tj. działania skojarzonego, wywołującego efekt większy niż ten, który powinien wynikać z sumy efektów poszczególnych składników.

Na stopień oddziaływania mają również wpływ warunki klimatyczne takie jak: temperatura, nasłonecznienie, wilgotność powietrza oraz kierunek i prędkość wiatru.

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. (Dz. U. poz. 1031). Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń oraz dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia w roku kalendarzowym, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, zestawiono w poniższej tabeli.



**Tabela 2-12 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia**

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia
Benzen	rok kalendarzowy	5	-	2010
Dwutlenek azotu	jedna godzina	200	18 razy	2010
	rok kalendarzowy	40	-	2010
Dwutlenek siarki	jedna godzina	350	24 razy	2005
	24 godziny	125	3 razy	2005
Ołów	rok kalendarzowy	0,5	-	2005
Ozon	8 godzin	120	25 dni*	2020
Pył zawieszony PM2.5	rok kalendarzowy	25	35 razy	2015
		20	-	2020
Pył zawieszony PM10	24 godziny	50	35 razy	2005
	rok kalendarzowy	40	-	2005
Tlenek węgla	8 godzin	10 000	-	2005
Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji w powietrzu, $\text{ng}/\text{m}^3$	Dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu docelowego w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia
Arsen	rok kalendarzowy	6	-	2013
Benzo(a)piren	rok kalendarzowy	1	-	2013
Kadm	rok kalendarzowy	5	-	2013
Nikiel	rok kalendarzowy	20	-	2013

\* liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym, uśredniona w ciągu ostatnich 3 lat. Jeżeli brak jest wyników pomiarów z 3 lat, podstawę klasyfikacji mogą stanowić wyniki z dwóch lub jednego roku.

**Tabela 2-13 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony roślin**

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu	Termin osiągnięcia poziomów
Tlenki azotu*	rok kalendarzowy	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	2003
Dwutlenek siarki	rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1 X do 31 III)	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	2003
Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	Termin osiągnięcia poziomów
Ozon	okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)	18 000	2010
Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom celów długoterminowych substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	Termin osiągnięcia poziomów
Ozon	okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)	6 000	2020

\*suma dwutlenku azotu i tlenku azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu

W poniższej tabeli zostały określone poziomy alarmowe w zakresie dwutlenku azotu, dwutlenku siarki oraz ozonu.



Tabela 2-14 Poziomy alarmowe dla niektórych substancji

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dwutlenek azotu	jedna godzina	400*
Dwutlenek siarki	jedna godzina	500*
Ozon**	jedna godzina	240*
Pył zawieszony PM10	24 godziny	300

\* wartość występująca przez trzy kolejne godziny w punktach pomiarowych reprezentujących jakość powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej 100 km<sup>2</sup> albo na obszarze strefy zależnie od tego, który z tych obszarów jest mniejszy.

\*\* wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomów alarmowych wynosi 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## 2.6 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa oraz Gminy Istebna

O wystąpieniu zanieczyszczeń powietrza decyduje ich emisja do atmosfery, natomiast o poziomie w znacznym stopniu występujące warunki meteorologiczne. Przy stałej emisji – zmiany stężeń zanieczyszczeń są głównie efektem przemieszczania, transformacji i usuwania zanieczyszczeń z atmosfery. Stężenie zanieczyszczeń zależy również od pory roku:

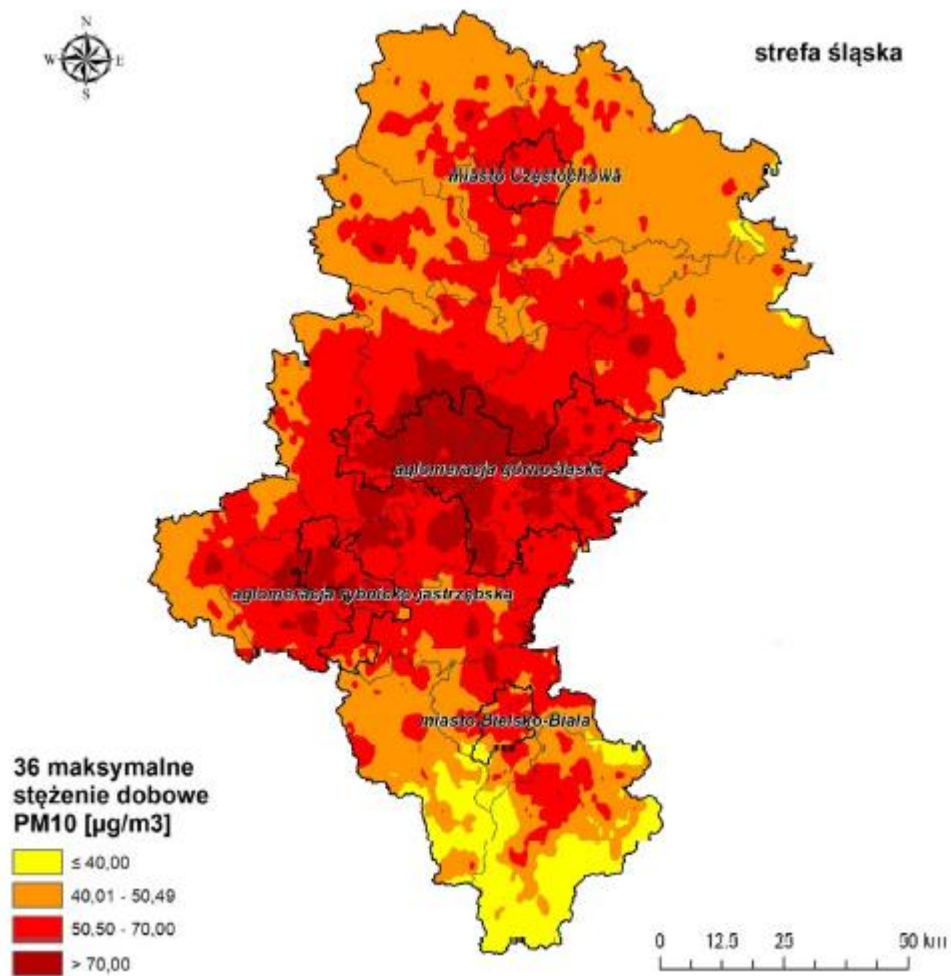
- sezon zimowy - charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery, głównie przez niskie źródła emisji,
- sezon letni - charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery przez skażenia wtórne powstałe w reakcjach fotochemicznych.

Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery w zależności od pory roku podano w tabeli 2-15.

Tabela 2-15 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

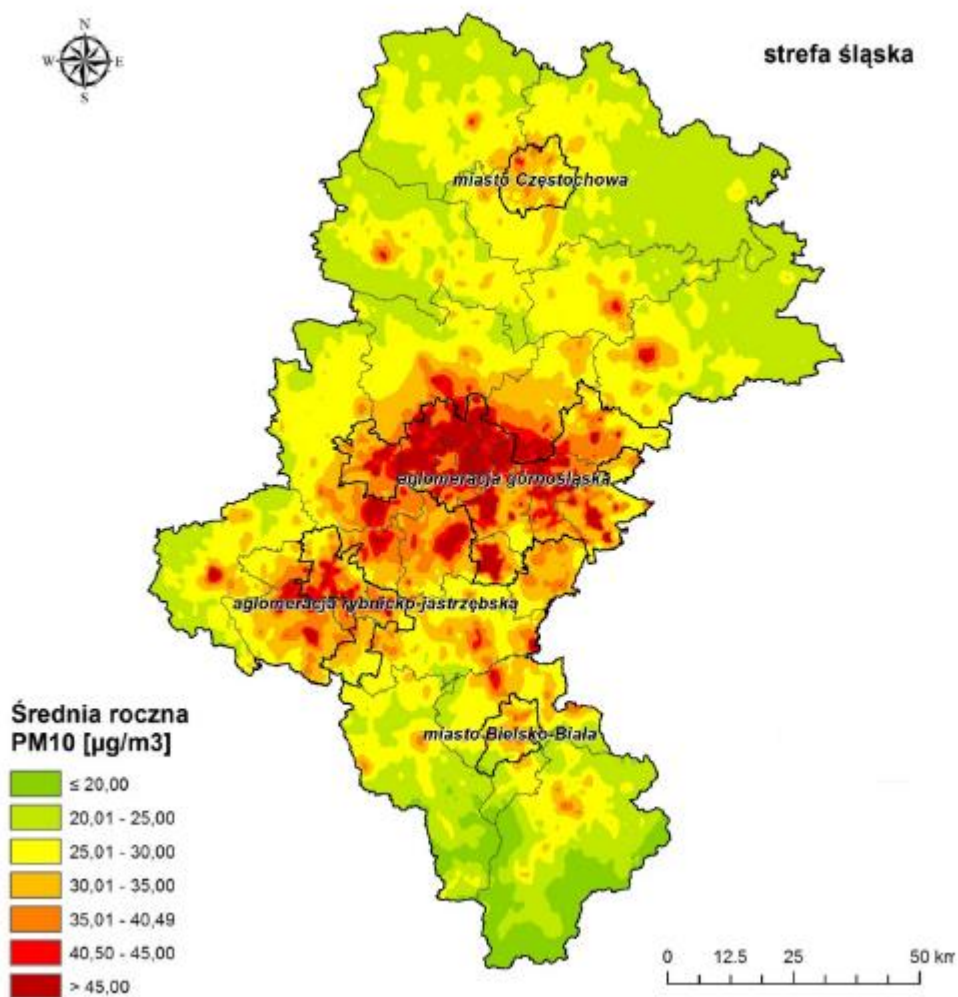
Zmiany stężeń zanieczyszczenia	Główne zanieczyszczenia	
	Zimą: SO <sub>2</sub> , pył zawieszony, CO	Latem: O <sub>3</sub>
Wzrost stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja wyżowa: <ul style="list-style-type: none"> <li>wysokie ciśnienie,</li> <li>spadek temperatury poniżej 0°C,</li> <li>spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s,</li> <li>brak opadów,</li> <li>inwersja termiczna,</li> <li>mgła,</li> </ul>	Sytuacja wyżowa: <ul style="list-style-type: none"> <li>wysokie ciśnienie,</li> <li>wzrost temperatury powyżej 25°C,</li> <li>spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s,</li> <li>brak opadów,</li> <li>promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m<sup>2</sup></li> </ul>
Spadek stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja niżowa: <ul style="list-style-type: none"> <li>niskie ciśnienie,</li> <li>wzrost temperatury powyżej 0°C,</li> <li>wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s,</li> <li>opady,</li> </ul>	Sytuacja niżowa: <ul style="list-style-type: none"> <li>niskie ciśnienie,</li> <li>spadek temperatury,</li> <li>wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s,</li> <li>opady,</li> </ul>

Ocenę stanu atmosfery na terenie województwa i gminy przeprowadzono w oparciu o dane z „Czternastej rocznej oceny jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2015 rok”. Na kolejnych rysunkach przedstawiono emisję podstawowych zanieczyszczeń ze źródeł punktowych na terenie województwa śląskiego.



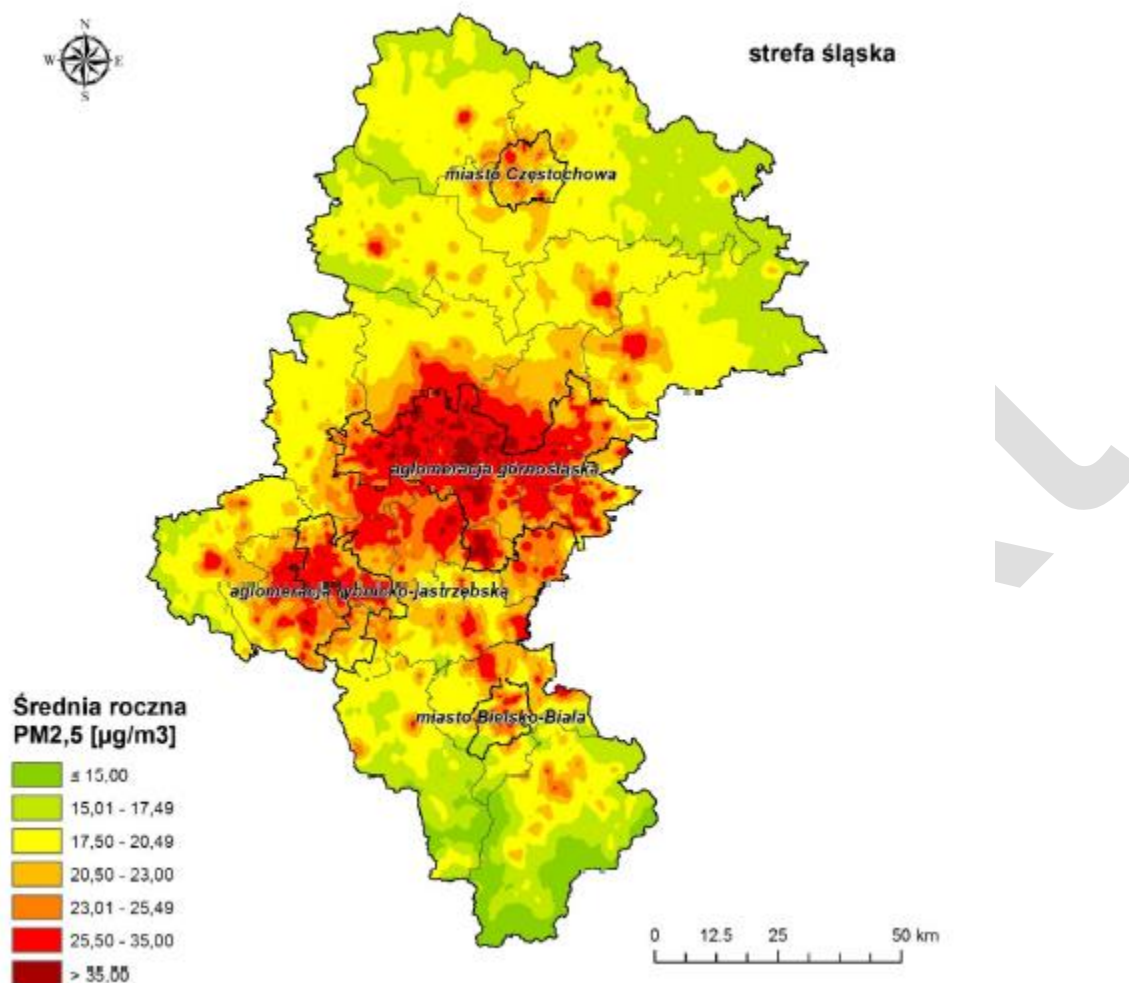
Rysunek 2-11 Wartości 36 maksymalnego stężenia dobowego PM10 – kryterium ochrony zdrowia

Źródło: Czternasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2015 rok



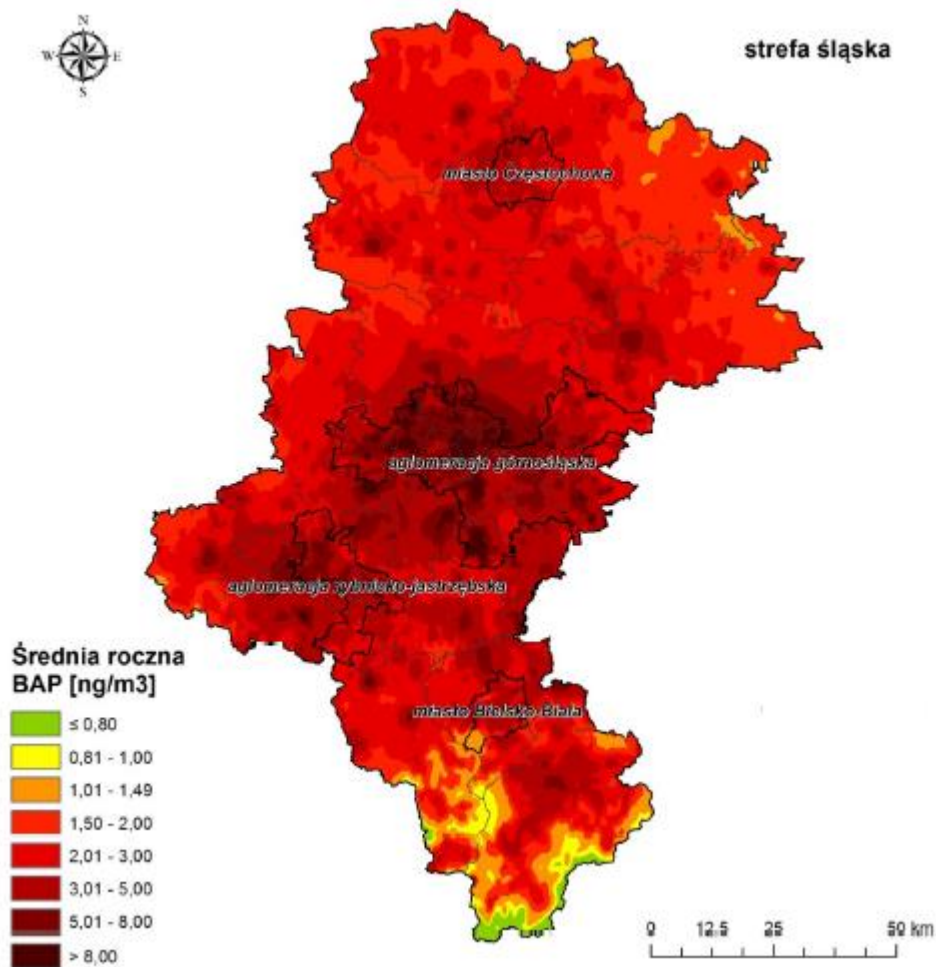
**Rysunek 2-12 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu zawieszonego PM10 - kryterium ochrona zdrowia ludzi**

Źródło: Czternasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2015 rok



Rysunek 2-13 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu PM<sub>2.5</sub> - kryterium ochrona zdrowia ludzi

Źródło: Czternasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2015 rok



Rysunek 2-14 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych benzo(a)pirenu - kryterium ochrona zdrowia ludzi

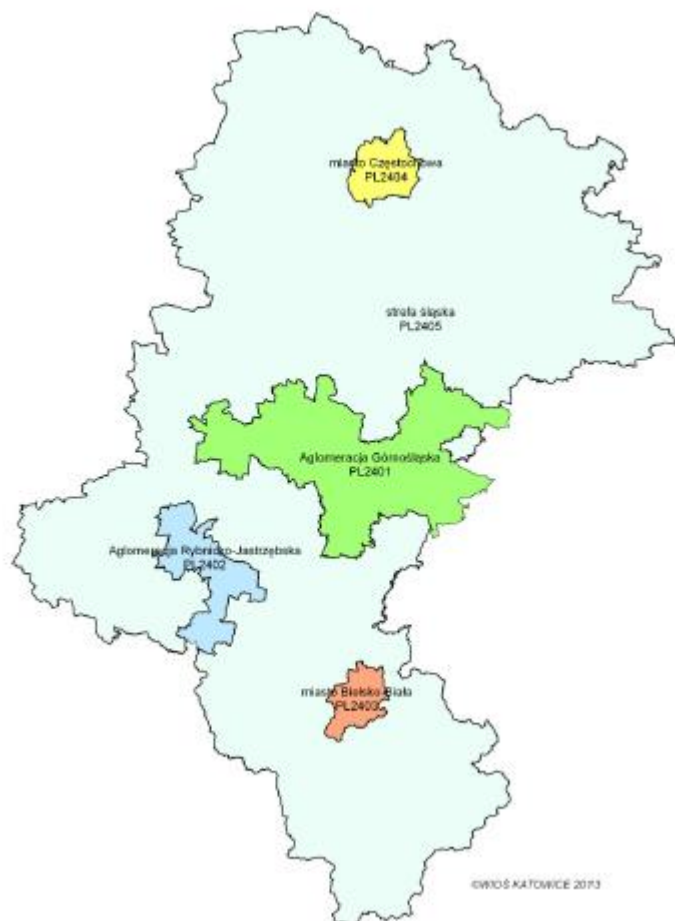
Źródło: Czternasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2015 rok

Na terenie województwa śląskiego zostało wydzielonych 5 stref zgodnie rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 10 sierpnia 2012 w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012r., poz. 914). Strefy te zostały wymienione poniżej i przedstawione na rysunku 6-5:

- aglomeracja górnośląska,
- aglomeracja rybnicko-jastrzębska,
- miasto Bielsko-Biała,
- miasto Częstochowa,
- strefa śląska.

Gmina Istebna wg powyższego podziału przynależy do strefy śląskiej.





**Rysunek 2-15 Strefy w województwie śląskim, dla których dokonano ocenę jakości powietrza**

Źródło: Czternasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2015 rok

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, poszczególne strefy województwa śląskiego zaliczono do jednej z poniższych klas:

**klasa A:** jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie nie przekraczały odpowiednio poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych,

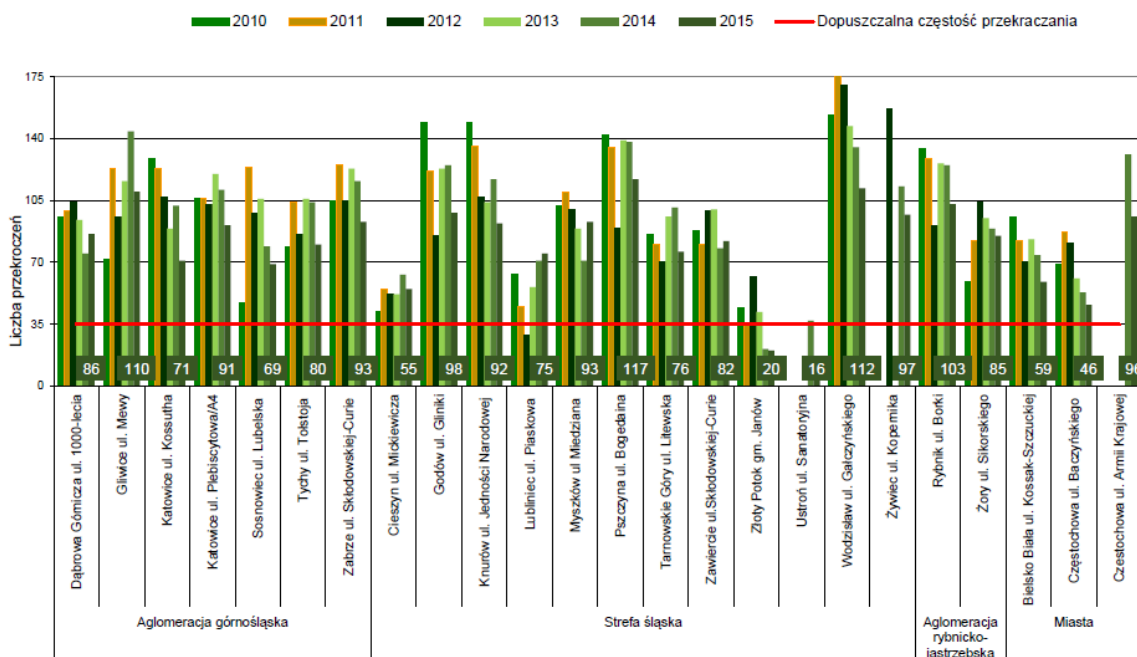
**klasa C:** jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalne lub docelowe powiększone o margines tolerancji, w przypadku gdy ten margines jest określony,

**klasa D1:** jeżeli stężenia ozonu w powietrzu na jej terenie nie przekraczały poziomu celu długoterminowego,

**klasa D2:** jeżeli stężenia ozonu na jej terenie przekraczały poziom celu długoterminowego.

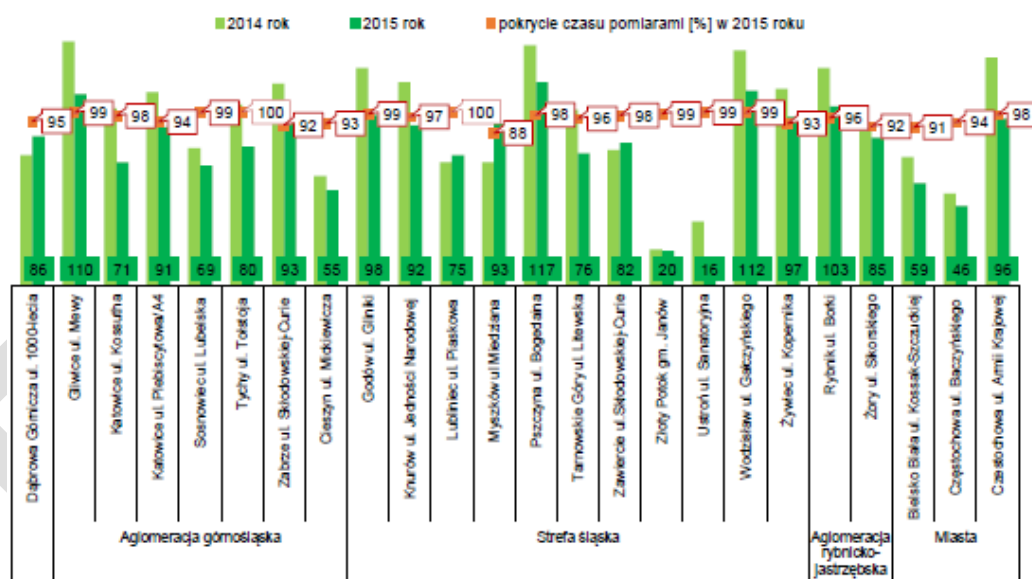
Na terenie strefy śląskiej, w której znajduje się Gmina Istebna, klasę C określono dla następujących substancji:

- pył zawieszony PM10,
- pył zawieszony PM2.5,
- benzo(a)piren – B(a)P,
- ozon.



Rysunek 2-16 Częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 w latach 2010-2015

Źródło: Czternasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2015 rok



Rysunek 2-17 Liczba przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w latach 2014-2015

Źródło: Czternasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2015 rok

Na wszystkich 22 stanowiskach pomiarowych województwa dla pyłu zawieszonego PM10 odnotowano wyższą niż 35 dopuszczalną częstość przekraczania poziomu 24-godzinnego wynoszącego 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . W strefie śląskiej wartości średnie stężeń pyłu PM10 w 2015 roku wyniosły: od 23 do 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (wartość dopuszczalna 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

W porównaniu do 2014 roku stężenia średnie roczne w strefie śląskiej zmniejszyły się na 11 stanowiskach (najznaczniej w Ustroniu o 17%), w Lublińcu pozostały na takim poziomie jak w 2014 roku, wzrosły na Myszkowie o 12%.

Liczba przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 była wyższa niż dopuszczalna częstość i wynosiła w strefie śląskiej - od 16 dni w Ustroniu, 20 w Złotym Potoku do 117 dni w Pszczynie, przekraczając na tym stanowisku 3,3-krotnie dopuszczalną częstość

Wartość dopuszczalna stężenia pyłu zawieszonego PM2,5, wynosząca 25 µg/m<sup>3</sup>, została przekroczona w 2015 roku na 8 stanowiskach. W strefie śląskiej - od 19 µg/m<sup>3</sup> w Złotym Potoku do 35 µg/m<sup>3</sup> w Godowie.

W porównaniu z rokiem 2014, w 2015 roku wzrost wartości nastąpił w strefie śląskiej o 10% w Złotym Potoku (gmina Janów), o 15% w Tarnowskich Górach oraz o 13% w Godowie

Zgodnie z Uchwałą Sejmiku Województwa Śląskiego nr IV/57/3/2014 z dnia 17 listopada 2014 roku sprawie przyjęcia „Programu ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji” poszczególne jednostki samorządu terytorialnego odpowiedzialne są za realizację poszczególnych działań z zakresu:

1. Ograniczenia emisji ze źródeł spalania paliw o małej mocy (do 1 MW).
2. Ograniczenia emisji ze źródeł komunikacyjnych.
3. Ograniczenia emisji ze źródeł punktowych.
4. Polityki planowania przestrzennego.
5. Działań wspomagających.
6. Działań zarządzających ochroną powietrza.
7. Działań wspomagających realizowanych warunkowo.

Działania przewidziane do realizacji przez gminy to działania 1, 2, 4, 5.

W zakresie działania 1 „Ograniczenie emisji ze źródeł spalania paliw o małej mocy (do 1 MW)” określony został przewidywany efekt ekologiczny działań naprawczych dla poszczególnych gmin. W poniższej tabeli przedstawiono efekt przewidziany dla Gminy Istebna.

**Tabela 2-16 Przewidziany efekt ekologiczny w ramach działań naprawczych dla Gminy Istebna**

Emisja PM10	Emisja PM2,5	Emisja B(a)P	Emisja SO <sub>2</sub>	Emisja NO <sub>x</sub>
Mg/rok	Mg/rok	Mg/rok	Mg/rok	Mg/rok
29,22	17,82	0,02	60,87	12,17

Źródło: Program ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji

Dla pozostałych działań podano łączny zakładany efekt ekologiczny dotyczący województwa śląskiego.



## 2.7 Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie gminy

W celu oszacowania ogólnej emisji substancji szkodliwych do atmosfery ze spalania paliw w budownictwie mieszkaniowym, sektorze handlowo-usługowym i użyteczności publicznej w gminie, koniecznym jest posłużenie się danymi pośrednimi. Punkt wyjściowy stanowiła w tym przypadku struktura zużycia paliw i energii w gminie.

**Tabela 2-17 Szacunkowa emisja substancji szkodliwych do atmosfery na terenie Gminy Istebna ze spalania paliw do celów grzewczych w 2014 roku (emisja niska)**

Rodzaj substancji	Ilość [Mg/rok]
Dwutlenek siarki	176
Dwutlenek azotu	36
Tlenek węgla	1 035
Dwutlenek węgla	26 485
Pył	273
Benzo(a)piren	0,205

Źródło: ankietyzacja

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów w tym ruchu na głównych arteriach komunikacyjnych gminy (dane Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad) oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” oszacowano wielkość emisji komunikacyjnej. Dla wyznaczenia wielkości emisji liniowej na badanym obszarze, wykorzystano również opracowaną przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji aplikację do szacowania emisji ze środków transportu, która dostępna jest na stronach internetowych Ministerstwa Ochrony Środowiska.

**Rysunek 2-18 Widok panelu głównego aplikacji do szacowania emisji ze środków transportu**

Źródło: Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji

Przyjęto także założenia co do natężenia ruchu na poszczególnych rodzajach dróg oraz procentowy udział typów pojazdów na drodze, jak to przedstawiono poniżej. Natomiast w celu wyznaczenia emisji CO<sub>2</sub> ze środków transportu wykorzystano wskaźniki emisji dwutlenku węgla z transportu, zamieszczone

w materiałach sporządzonych przez KOBIZE „wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2010 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2013”.

Wskaźnik emisji dla benzyny wynosi 68,61 kg/GJ, dla oleju napędowego 73,33 kg/GJ, natomiast gazu LPG 62,44 kg/GJ. Przyjmując wartości opałowe wspomnianych paliw odpowiednio na poziomie 33,6 GJ/m<sup>3</sup>, 36,0 GJ/m<sup>3</sup> i 24,6 GJ/m<sup>3</sup> oraz przy założeniu ilości spalanego paliwa dla różnych typów pojazdów, jak pokazano w tabeli 2-20, otrzymano całkowitą emisję dwutlenku węgla ze środków transportu.

Wyznaczone powyżej wartości emisji rozproszonej, liniowej oraz emisja punktowa składają się na całkowitą emisję zanieczyszczeń do atmosfery powstałych przy spalaniu paliw na terenie Gminy Istebna.

Do wyznaczenia emisji z transportu przyjęto ponadto następujące dane:

- dane o długości dróg powiatowych oraz gminnych udostępnione przez Gminę Istebna,
- opracowanie dotyczące natężenia ruchu na drogach wojewódzkich i krajowych, dostępne na stronie internetowej [www.gddkia.gov.pl](http://www.gddkia.gov.pl) tzn. „Pomiar ruchu na drogach wojewódzkich w 2010 roku”, „Generalny pomiar ruchu w 2010 roku” oraz „Prognoza ruchu dla Prognozy oddziaływania na środowisko skutków realizacji Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2011 – 2015 (ZAŁĄCZNIK B15),
- Metodologia prognozowania zmian aktywności sektora transportu drogowego (w kontekście ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji) - Zakład Badań Ekonomicznych Instytutu Transportu Samochodowego, na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury.

Zgodnie z informacją Urzędu Gminy Istebna długość dróg wojewódzkich na terenie gminy wynosi 18,3 km, dróg powiatowych - 7,1 km, natomiast długość dróg gminnych – 134 km.

Założono również średni roczny wskaźnik wzrostu ruchu pojazdów samochodowych ogółem na drogach w Gminie Istebna dla lat 2010 – 2013, zgodnie z wytycznymi GDDKiA.

Tabela 2-18 Założenia do wyznaczenia emisji liniowej

<b>drogi wojewódzkie</b>				
długość	18,3	km		
średnie natężenie ruchu (dane GDDKiA)			3564	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów			poj./h	
osobowe	85,6		145,5	
dostawcze	6,2		9,7	
ciężarowe	5,6		9,3	
autokary	1,0		1,4	
motocykle	1,5		2,3	
<b>drogi powiatowe</b>				
długość	7,1	km		
średnie natężenie ruchu (dane GDDKiA)			1782	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów			poj./h	
osobowe	85,6		72,8	
dostawcze	6,2		4,9	
ciężarowe	5,6		4,7	
autokary	1,0		0,7	
motocykle	1,5		1,1	
<b>drogi gminne</b>				
długość	134	km		
średnie natężenie ruchu (szacowane)			891	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów			poj./h	
osobowe	85,6		36,4	
dostawcze	6,2		2,4	
ciężarowe	5,6		2,3	
autobusy	1,0		0,4	
motocykle	1,5		0,6	

Źródło: analizy własne FEWE

**Tabela 2-19 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie Gminy Istebna, kg/rok**

Rodzaj drogi	Rodzaj pojazdu	Śr. prędkość, km/h	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	HC	HCl	HCar	NO <sub>x</sub>	TSP	SO <sub>x</sub>	Pb
wojewódzkie	osobowe	45	75160	667	11548	8083	2425	16009	345	862	9
	dostawcze	40	4033	33	735	514	154	1679	197	251	0
	ciężarowe	30	4095	63	3374	2362	709	8927	832	719	0
	autobusy	25	885	11	555	388	117	2642	153	179	0
	motocykle	40	7205	52	981	687	206	53	0	5	0
powiatowe	osobowe	40	15126	136	2378	1665	499	3134	66	176	2
	dostawcze	35	826	7	159	111	33	343	38	52	0
	ciężarowe	30	861	8	171	120	36	347	37	54	0
	autobusy	25	172	2	108	75	23	513	30	35	0
	motocykle	35	1411	11	201	141	42	9	0	1	0
gminne	osobowe	35	149848	1371	24064	16845	5053	29772	607	1756	17
	dostawcze	35	7639	66	1466	1026	308	3174	350	485	0
	ciężarowe	30	7416	113	6110	4277	1283	16166	1508	1301	0
	autobusy	25	2902	16	819	573	172	7184	329	403	0
	motocykle	30	15692	125	2328	1630	489	94	0	10	0
RAZEM		<b>35,8</b>	<b>293273</b>	<b>2679</b>	<b>54996</b>	<b>38497</b>	<b>11549</b>	<b>90046</b>	<b>4492</b>	<b>6289</b>	<b>28</b>

Źródło: analizy własne FEWE

**Tabela 2-20 Roczna emisja dwutlenku węgla ze środków transportu na terenie Gminy Istebna, kg/rok**

Rodzaj drogi	Rodzaj pojazdu	Natężenie ruchu, poj./rok	Śr. ilość spalonego paliwa, l/100 km	Dł. odcinka drogi, km	Śr. ilość spalonego paliwa na danym odcinku drogi, l	Śr. wskaźnik emisji, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	Roczna emisja CO <sub>2</sub> , kg/rok
wojewódzkie	osobowe	1274862	6,5	18,3	1,2	2282	3460801
	dostawcze	84984	9,0	18,3	1,6	2637	369111
	ciężarowe	81629	30,0	18,3	5,5	2637	1181787
	autobusy	12684	25,0	18,3	4,6	2637	153025
	motocykle	19893	3,8	18,3	0,7	2305	31888
powiatowe	osobowe	637431	7,0	7,1	0,49	2282	718661
	dostawcze	42492	10,0	7,1	0,71	2637	79082
	ciężarowe	40814	32,0	7,1	2,3	2637	243070
	autobusy	6342	35,0	7,1	2,5	2637	41310
	motocykle	6342	4,1	7,1	0,3	2305	4230
gminne	osobowe	318715	7,5	134,0	10,1	2282	7310413
	dostawcze	21246	11,0	134,0	14,7	2637	825894
	ciężarowe	20407	35,0	134,0	46,9	2637	2524081
	autobusy	3171	40,0	134,0	53,6	2637	448230
	motocykle	4973	4,4	134,0	5,9	2305	67595
RAZEM							17 459 177

Źródło: analizy własne FEWE

## 2.8 Ocena jakości powietrza na terenie Gminy Istebna

W dalszej części opracowania, wyznaczono dla poszczególnych źródeł emisje takich substancji szkodliwych jak: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, pył, B(a)P oraz CO<sub>2</sub> wyrażoną w kg danej substancji na rok.

Wyznaczono także emisję równoważną, czyli zastępczą. Emisja równoważna jest to wielkość ogólna emisji zanieczyszczeń pochodzących z określonego (ocenianego) źródła zanieczyszczeń, przeliczona na emisję dwutlenku siarki. Oblicza się ją poprzez sumowanie rzeczywistych emisji poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń, emitowanych z danego źródła emisji i pomnożonych przez ich współczynniki toksyczności zgodnie ze wzorem:

$$E_r = \sum_{t=1}^n E_t \cdot K_t$$

gdzie:

$E_r$  - emisja równoważna źródeł emisji,

$t$  - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,

$E_t$  - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie  $t$ ,

$K_t$  - współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie  $t$ , który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki  $e_{SO_2}$  do dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia danego zanieczyszczenia  $e_t$  co można określić wzorem:

$$K_t = \frac{e_{SO_2}}{e_t}$$

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń traktowane są jako stałe, gdyż są ilorazami wielkości określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 poz. 1031).

**Tabela 2-21 Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń**

Nazwa substancji	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Okres uśredniania wyników	Współczynnik toksyczności zanieczyszczenia $K_t$
Dwutlenek azotu	40	rok kalendarzowy	0,5
Dwutlenek siarki	20	rok kalendarzowy	1
Tlenek węgla	Brak	-	0
pył zawieszony PM10	40	rok kalendarzowy	0,5
Benzo(a)piren	0,001	rok kalendarzowy	20 000
Dwutlenek węgla	Brak	-	0

*Źródło: analizy własne FEWE*

Emisja równoważna uwzględnia emisję różnego rodzaju zanieczyszczeń, o różnym stopniu toksyczności. Pozwala to na prowadzenie porównań stopnia uciążliwości poszczególnych źródeł emisji

zanieczyszczeń emitujących różne związki. Umożliwia także w prosty, przejrzysty i przekonujący sposób znaleźć wspólną miarę oceny szkodliwości różnych rodzajów zanieczyszczeń, a także wyliczać efektywność wprowadzanych usprawnień.

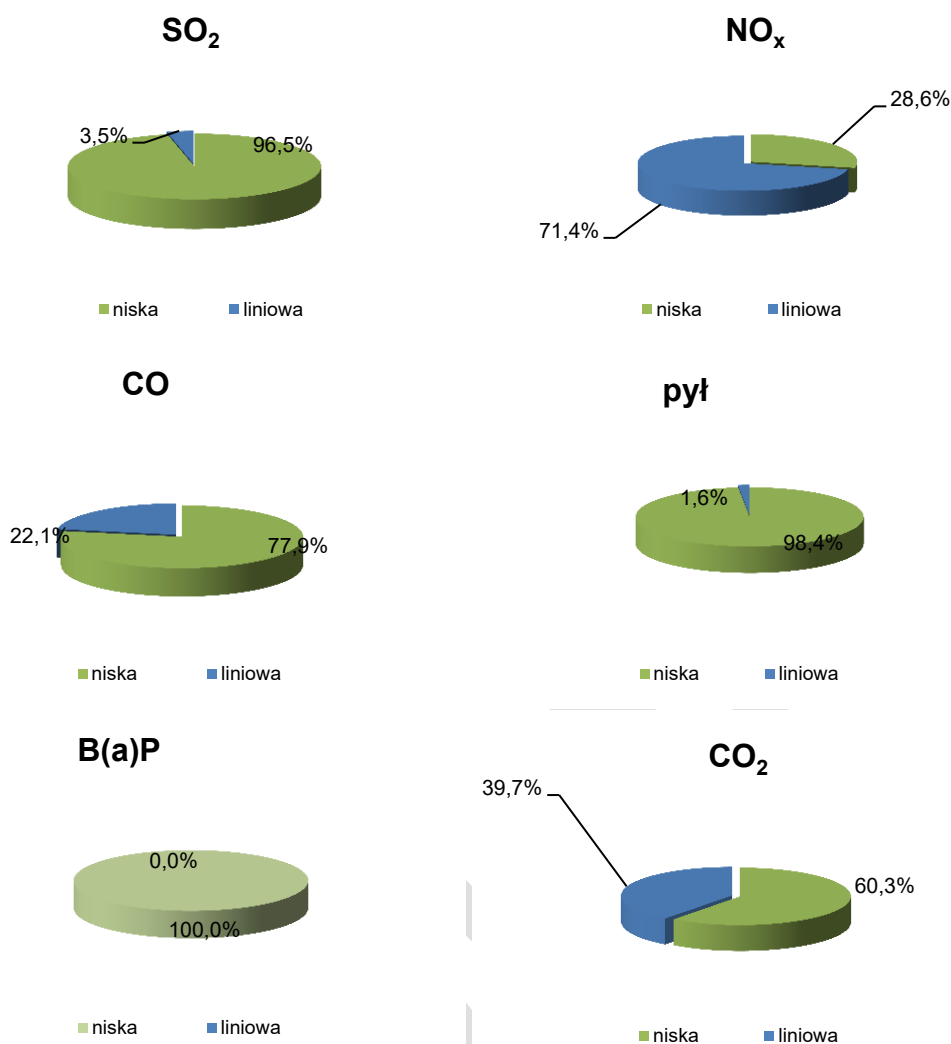
W celu oszacowania ogólnej emisji substancji szkodliwych do atmosfery ze spalania paliw w budownictwie mieszkaniowym, sektorze handlowo-usługowym i użyteczności publicznej w Gminie Istebna, koniecznym było posłużenie się danymi pośrednimi. Punkt wyjściowy stanowiła w tym przypadku struktura zużycia paliw i energii Gminy oraz dane Głównego Urzędu Statystycznego.

**Tabela 2-22 Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na terenie Gminy Istebna w 2014 roku**

Lp.	Substancja	Jednostka	Rodzaj emisji		
			Niska	Liniowa	Razem
1	SO <sub>2</sub>	Mg/rok	176	6	176
2	NO <sub>x</sub>	Mg/rok	36	90	126
3	CO	Mg/rok	1 035	293	1 328
4	pył	Mg/rok	273	4	277
5	B(a)P	kg/rok	205	0	205
6	CO <sub>2</sub>	Mg/rok	26 485	17 459	43 944
7	Er	Mg/rok	2 869	427	3 296

*Źródło: analizy własne FEWE*

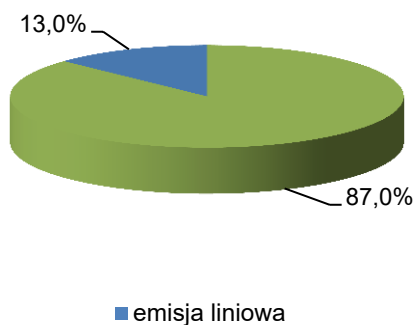
Udział punktowych, rozproszonych i liniowych źródeł w całkowitej emisji poszczególnych substancji do atmosfery przedstawia rysunek 2-19.



**Rysunek 2-19** Udział rodzajów źródeł emisji w całkowitej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do atmosfery w Gminie Istebna w 2014 roku

Źródło: analizy własne FEWE

Widoczny na powyższym zestawieniu największy udział niskiej emisji w emisji całkowitej, niemal wszystkich substancji szkodliwych, potwierdza także wyznaczona emisja równoważna (zastępcza, ekwiwalentna) dla omawianych rodzajów źródeł emisji co przedstawia rysunek 2-20.



**Rysunek 2-20** Udział emisji zastępczej z poszczególnych źródeł emisji w całkowitej emisji substancji szkodliwych przeliczonych na emisję równoważną SO<sub>2</sub> w Gminie Istebna w 2014 roku

Źródło: analizy własne FEWE

Tak duży udział emisji ze źródeł rozproszonych emitujących zanieczyszczenia w wyniku bezpośredniego spalania paliw na cele grzewcze i socjalno-bytowe w mieszkalnictwie oraz w sektorach handlowo-usługowym nie powinien być wielkim zaskoczeniem.

Rodzaj i ilość stosowanych paliw, stan techniczny instalacji grzewczych oraz, co zrozumiałe, brak układów oczyszczania spalin, składają się w sumie na wspomniany efekt.

Należy także pamiętać, że decydujący wpływ na wielkość emisji zastępczej ma ilość emitowanego do atmosfery benzo[a]pirenu, którego wskaźnik toksyczności jest kilka tysięcy razy większy od tego samego wskaźnika dla dwutlenku siarki.

Wynika stąd, że wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w Gminie Istebna powinny w pierwszej kolejności dotyczyć kontynuacji programów związanych z ograniczeniem niskiej emisji. W celu zmniejszenia emisji na terenie Gminy Istebna proponuje się kontynuację dopłat do wymiany źródeł ciepła na proekologiczne.

**Tabela 2-23 Zmiana emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na w Gminie Istebna w okresie 2015 - 2035 roku (wg planu rozwoju business as usual)**

Substancja	Jednostka	Wielkość emisji wyjściowa	Wielkość emisji prognozowanej	Zmiana emisji do 2035 r.*	
				Bezwzględna	Względna
Pył	Mg/a	273	264	9	3,2%
SO <sub>2</sub>	Mg/a	176	171	5	2,9%
NO <sub>2</sub>	Mg/a	36	43	-7	-20,0%
CO	Mg/a	1 035	971	64	6,2%
B(a)P	kg/a	204,82	189,61	15	7,4%
CO <sub>2</sub>	Mg/a	26 485	27 085	-599	-2,3%

\*) wielkości ze znakiem (-) oznaczają wzrost emisji

Źródło: analizy własne FEWE

## 2.9 Koszty energii

Koszt wytworzenia 1 GJ energii cieplnej do ogrzewania przykładowego budynku jednorodzinego przy uwzględnieniu średniego kosztu zakupu oraz sprawności urządzeń działających na poszczególne nośniki energii przedstawia rysunek 2-28.

Poniżej zestawiono założenia przyjęte do analizy. Dane o powierzchni budynku jednorodzinego to średnia dla budynków istniejących na terenie gminy wynikająca z danych statystycznych.

**Tabela 2-24 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinego**

Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
Dane techniczne budowlane		
Technologia budowy	-	tradycyjna
Szerokość budynku	m	9,4
Długość budynku	m	8
Wysokość budynku	m	6
Powierzchnia ogrzewana budynku	m <sup>2</sup>	112



Kubatura ogrzewana budynku	m3	281
Sumaryczna powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych	m2	20,7
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m2	4,0
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m2	0,64
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	71,5
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	9
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność kotła	%	65

Ponadto przyjęto poniższe ceny paliw i energii (cena z VAT i ewentualny transport):

- cena węgla do kotłów komorowych 800 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych 850 zł/tonę;
- cena drewna opałowego 197 zł/m<sup>3</sup>;
- cena słomy 62 zł/m<sup>3</sup>;
- cena oleju opałowego 2,71 zł/litr;
- cena gazu płynnego LPG 1,9zł/litr;
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (dla taryfy W-3.6);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla taryfy G12 – 70% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 30% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla taryfy G11);
- pompa ciepła zasilana energią elektryczną w taryfie G11.

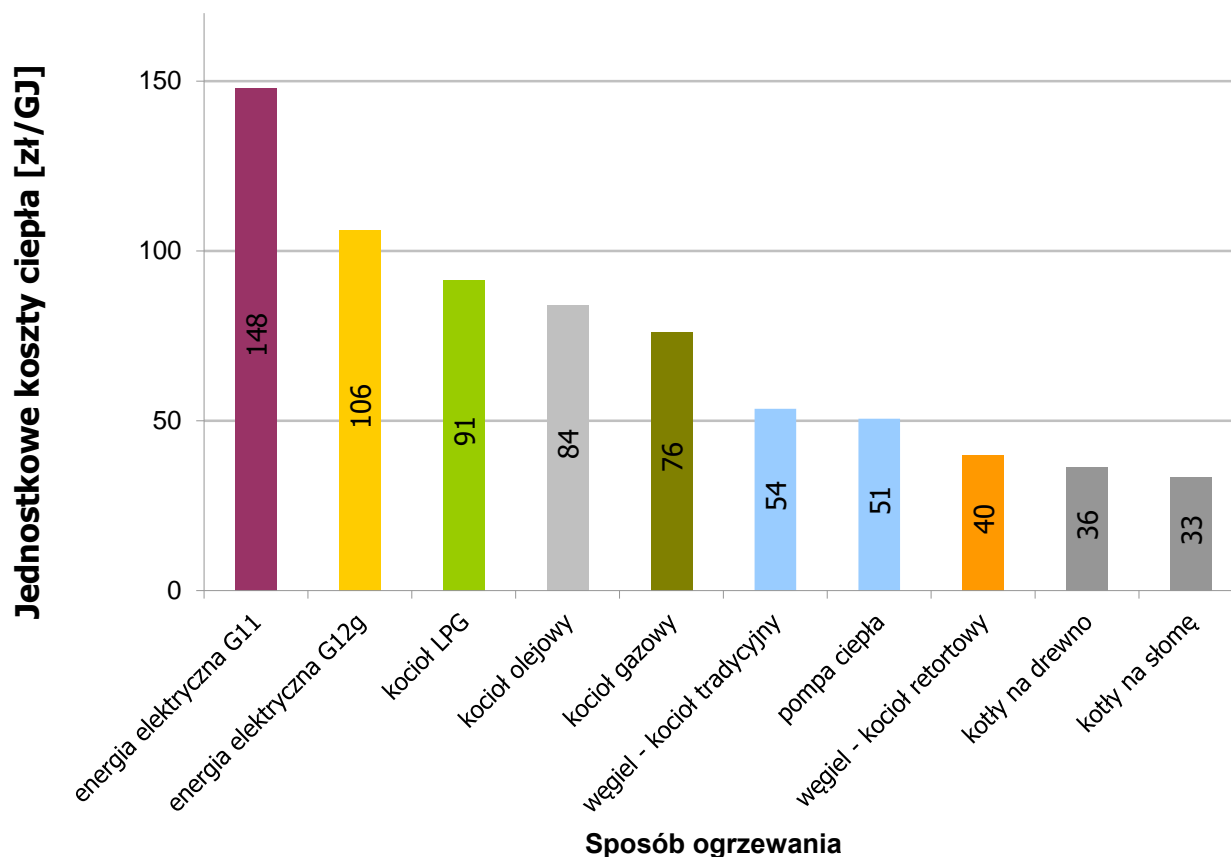
W niniejszej analizie nie uwzględnia się kosztów ewentualnej obsługi i remontów urządzeń oraz nakładów inwestycyjnych niezbędnych do poniesienia w przypadku zmiany nośnika energii.

Przyjęto również sprawności wytwarzania w zależności od sposobu ogrzewania i rodzaju stosowanego paliwa. Przedstawiono również efekt energetyczny spowodowany zmianą kotła węglowego na inne alternatywne źródło ciepła (Tabela 2-38).

**Tabela 2-25 Roczne zużycie paliw na ogrzanie budynku indywidualnego z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych oraz potencjał redukcji zużycia energii w wyniku zastosowania technologii alternatywnej do kotła węglowego komorowego**

Roczne zużycie paliwa dla różnych źródeł ciepła				Redukcja zużycia energii paliwa
Rodzaj kotła	Sprawność urządzenia [%]*	Zużycie paliwa		
		Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	65	4,8	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	85	3,4	Mg/a	23,6%
Kocioł gazowy	90	2270	m3/a	27,8%
Kocioł olejowy	88	2,2	m3/a	26,3%
Kocioł LPG	90	3,3	m3/a	-38,8%
Kocioł na drewno	80	6,9	Mg/a	18,7%
Kocioł na słomę	80	38,9	m3/a	18,7%

Pompa ciepła zasilana en.elekt.**	350	6,7	MWh/rok	78,3%
Ogrzewanie elektryczne	100	19,9	MWh/rok	35,0%
* sprawność średnioroczna				
* dla pomp ciepła określa współczynnik COP, tu przyjęto COP=3,5				

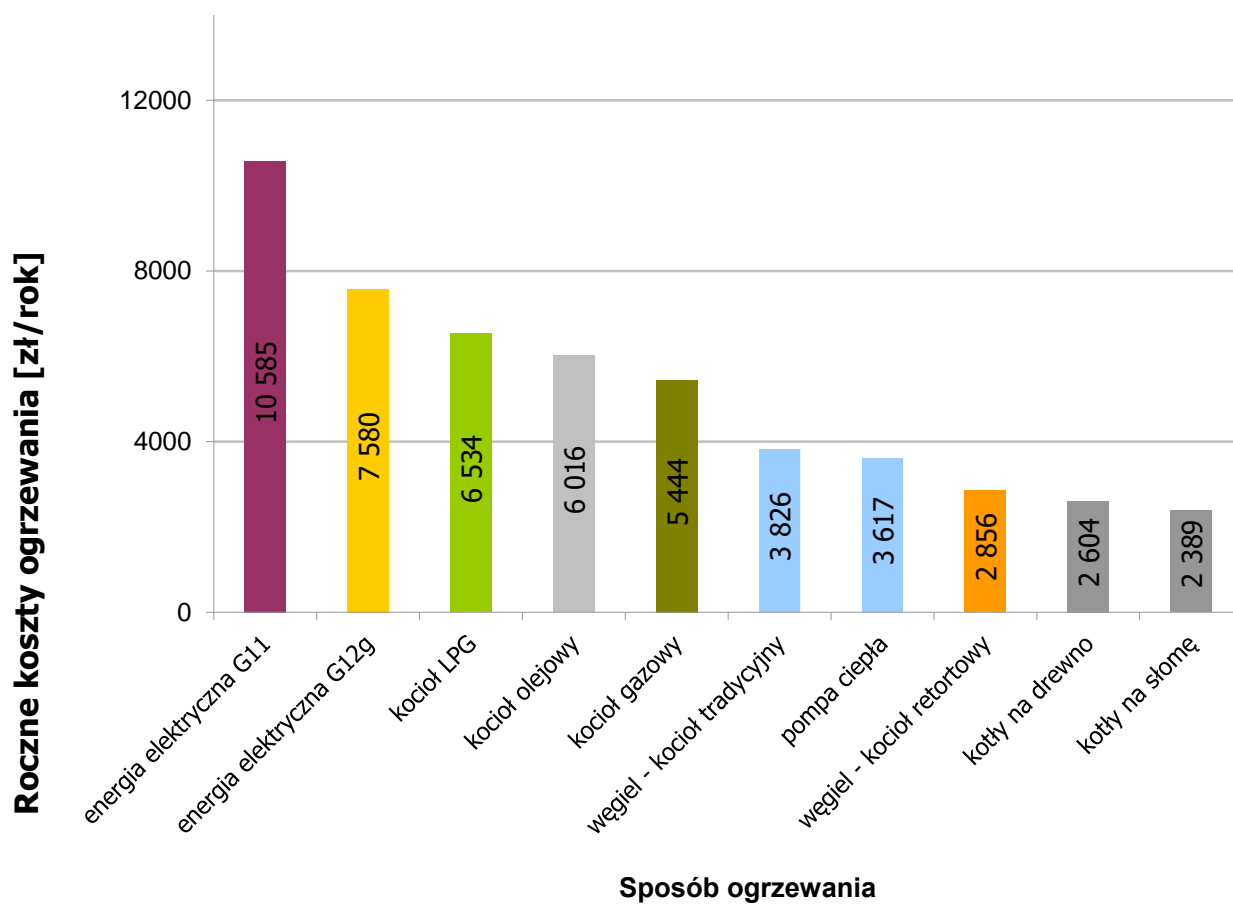


Rysunek 2-21 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników

Na podstawie powyższego rysunku można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła w przeliczeniu na ilość ciepła użytecznego (potrzebnego do zachowania normatywnego komfortu cieplnego) występuje w przypadku kotłowni zasilanej paliwami stałymi na słomę, a w dalszej kolejności na drewno, węgiel do kotłów retortowych oraz komorowych.

Konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacyjnych jest ogrzewanie pompą ciepła, która ponad 2/3 energii potrzebnej do ogrzewania pobiera z gruntu (lub innego źródła), a mniej niż 1/3 w postaci energii konwencjonalnej jaką zazwyczaj jest energia elektryczna. Najwyższe koszty dla przykładowego budynku jednorodzinnego występują w przypadku zasilania w ciepło energią elektryczną oraz gazem płynnym.

W przypadku rozważania zmiany źródła ciepła trzeba się liczyć z poniesieniem znacznych nakładów inwestycyjnych, których nie uwzględniono na omawianym rysunku.



Rysunek 2-22 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników

### 3. Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw, energii elektrycznej oraz ciepła

Do energii wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii zalicza się, niezależnie od parametrów technicznych źródła, energię elektryczną lub ciepło pochodzące ze źródeł odnawialnych, w szczególności:

- z elektrowni wodnych,
- z elektrowni wiatrowych,
- ze źródeł wytwarzających energię z biomasy,
- ze źródeł wytwarzających energię z biogazu,
- ze słonecznych ogniw fotowoltaicznych,
- ze słonecznych kolektorów do produkcji ciepła,
- ze źródeł geotermicznych.

Cechy odnawialnych źródeł energii w stosunku do technologii konwencjonalnych:

- zwykle wyższy koszt początkowy,
- generalnie niższe koszty eksploatacyjne,
- źródło przyjazne środowisku – czysta technologia energetyczna,
- zwykle opłacalne ekonomicznie w oparciu o metodę obliczania kosztu w cyklu żywotności,
- odnawialne źródła energii charakteryzuje duża zmienność ilości produkowanej energii w zależności od pory dnia i roku, warunków pogodowych czy lokalizacji geograficznej miejsca ich pozyskiwania.

Aspekty związane ze stosowaniem technologii odnawialnych źródeł energii:

- środowiskowe – każda oszczędność i zastąpienie energii i paliw konwencjonalnych (węgiel, ropa, gaz ziemny) energią odnawialną prowadzi do redukcji emisji substancji szkodliwych do atmosfery, co wpływa na lokalne środowisko oraz przyczynia się do zmniejszenia globalnego efektu cieplarnianego,
- ekonomiczne – technologie i urządzenia wykorzystujące odnawialne źródła energii, jak już wspomniano, nie należą do najtańszych, chociaż dzięki dużemu rozwojowi tego rynku, ich ceny sukcesywnie maleją. Ich przewagą nad źródłami tradycyjnymi jest natomiast znacznie tańsza eksploatacja. Z tego też powodu, patrząc w dłuższej perspektywie czasu, wiele z zastosowań OZE będzie opłacalne ekonomicznie. Nie bez znaczenia jest też możliwość ubiegania się o dofinansowanie takiego przedsięwzięcia z krajowych lub zagranicznych funduszy ekologicznych, które przede wszystkim preferują stosowanie OZE,
- społeczne – rozwój rynku odnawialnych źródeł energii to praca dla wielu ludzi, zmniejszenie lokalnych wydatków na energię,
- prawne – umowy międzynarodowe, zobowiązania niektórych krajów oraz Unii Europejskiej do ochrony klimatu Ziemi i produkcji części energii z energii odnawialnej, prawo krajowe narzucające obowiązki na wytwórców energii, projektantów budynków, deweloperów oraz

właścicieli, wszystko to ma przyczynić się do wzrostu udziału OZE w produkcji energii na świecie.

Obecnie udział niekonwencjonalnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym krajów Unii Europejskiej przekroczył 10%, a ich znaczenie stale wzrasta. Cele w zakresie stosowania OZE zakładają osiągnięcie do 2020 roku 20% udziału energii odnawialnej w gospodarce UE.

Główne cele Polityki energetycznej Polski do roku 2030 w tym obszarze obejmują:

- wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii w bilansie energii finalnej do 15% w roku 2020 i 20% w roku 2030,
- osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz utrzymanie tego poziomu w latach następnych,
- 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.

Działania na rzecz rozwoju wykorzystania OZE wymieniane w powyższym dokumencie to m.in.:

- utrzymanie mechanizmów wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprzez system świadectw pochodzenia (zielonych certyfikatów). Instrument ten zostanie skorygowany poprzez dostosowanie do mającego miejsce obecnie i przewidywanego wzrostu cen energii produkowanej z paliw kopalnych,
- wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia o charakterze podatkowym, zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania zasobów geotermalnych (w tym przy użyciu pomp ciepła) oraz energii słonecznej (przy zastosowaniu kolektorów słonecznych),
- wdrożenie programu budowy biogazowni rolniczych przy założeniu powstania do roku 2020 co najmniej jednej biogazowni w każdej gminie,
- utrzymanie zasady zwolnienia z akcyzy energii pochodzącej z OZE.

Mówiąc o dostępności odnawialnych źródeł energii powinniśmy mieć na myśli takie ich zasoby, które nie są jedynie teoretycznie dostępnymi, ani nawet możliwymi do pozyskania i wykorzystania przy obecnym stanie techniki, ale takimi, których pozyskanie i wykorzystanie będzie opłacalne ekonomicznie. Takie podejście sprawia, że wykorzystywane zasoby energii odnawialnej są dużo mniejsze od zasobów teoretycznych, co obrazuje poniższy rysunek.



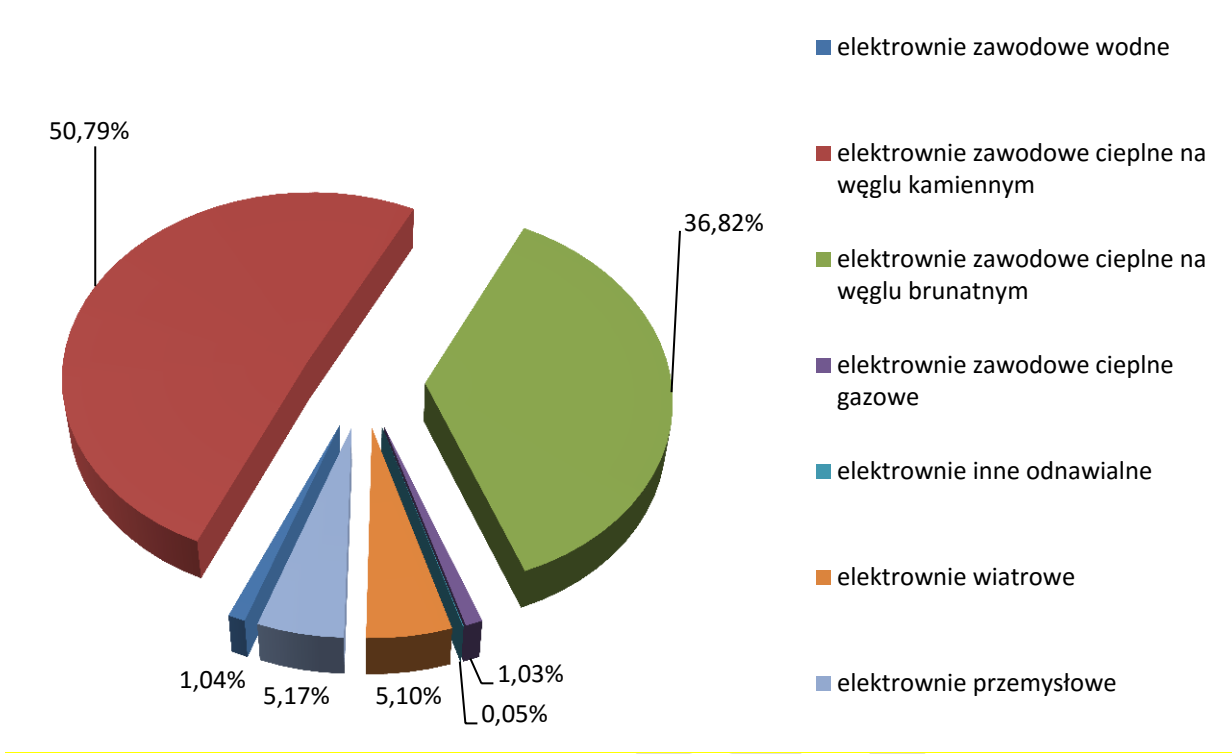
**Rysunek 3-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii**

Z tego powodu potencjał teoretyczny ma małe znaczenie praktyczne i w większości opracowań oraz prognoz wykorzystuje się potencjał techniczny. Określa on ilość energii, którą można pozyskać z zasobów krajowych za pomocą najlepszych technologii przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych w jej formy końcowe (ciepło, energia elektryczna), ale przy uwzględnieniu ograniczeń przestrzennych i środowiskowych. Jednym z takich ograniczeń są obszary NATURA 2000, które wg informacji Ministerstwa Środowiska zajmują docelowo 18% powierzchni naszego kraju. Obszary te zostały utworzone w celu ochrony zagrożonych wyginięciem siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt. Obszary NATURA 2000 często obejmują tereny rolne oraz doliny rzeczne, a więc wpływają na możliwości wykorzystania energii wiatru i wody, co oczywiście nie powinno stać się powodem ograniczania, czy likwidacji tychże obszarów. Na terenie gminy nie występują obszary NATURA 2000.

Szacowany potencjał odnawialnych źródeł energii w Polsce jednoznacznie wskazuje, na najwyższy udział w tym zestawieniu energii wiatru oraz biomasy, przy czym wykorzystuje się obecnie około 20% tego potencjału.

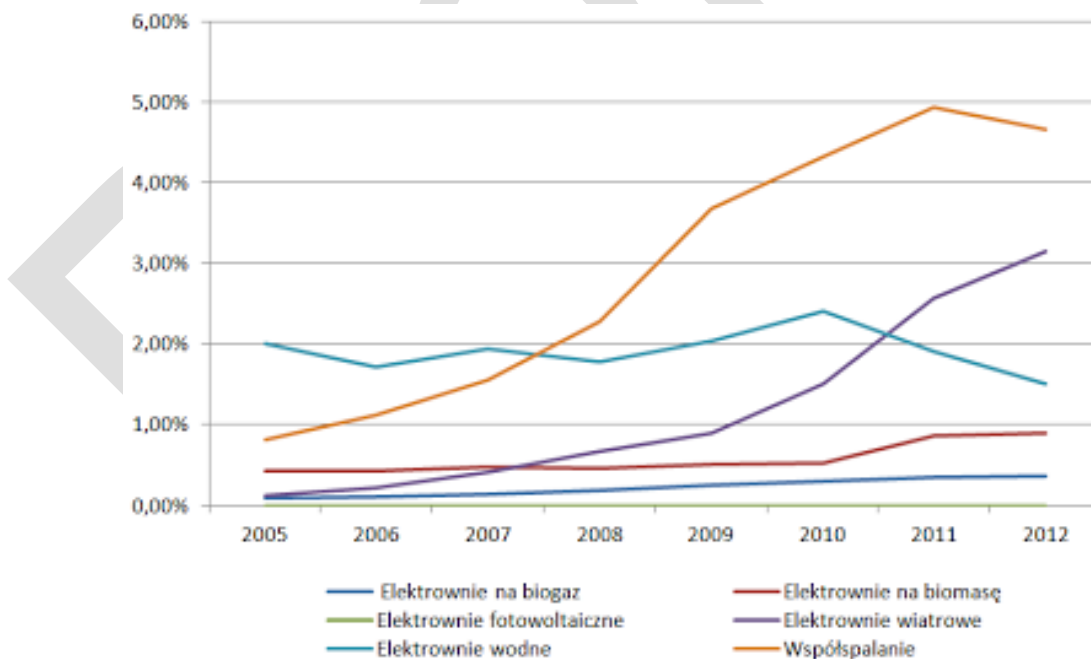
Zgodnie z przepisami unijnymi, udział energii pochodzącej z OZE w bilansie energii finalnej w 2020 r. ma wynieść dla Polski 15%. Udział ten wynosił na koniec 2010 roku około 7%, przy czym znaczna część tej energii produkowana była w elektrowniach wodnych oraz poprzez współspalanie biomasy z węglem w elektrowniach zawodowych i przemysłowych.

Strukturę produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym oraz udział poszczególnych technologii OZE w jej produkcji pokazano na kolejnych rysunkach.



Rysunek 3-2 Struktura produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym – stan na lipiec 2015

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



Rysunek 3-3 Udział poszczególnych technologii OZE w produkcji energii elektrycznej w Polsce w latach 2005 – 2012

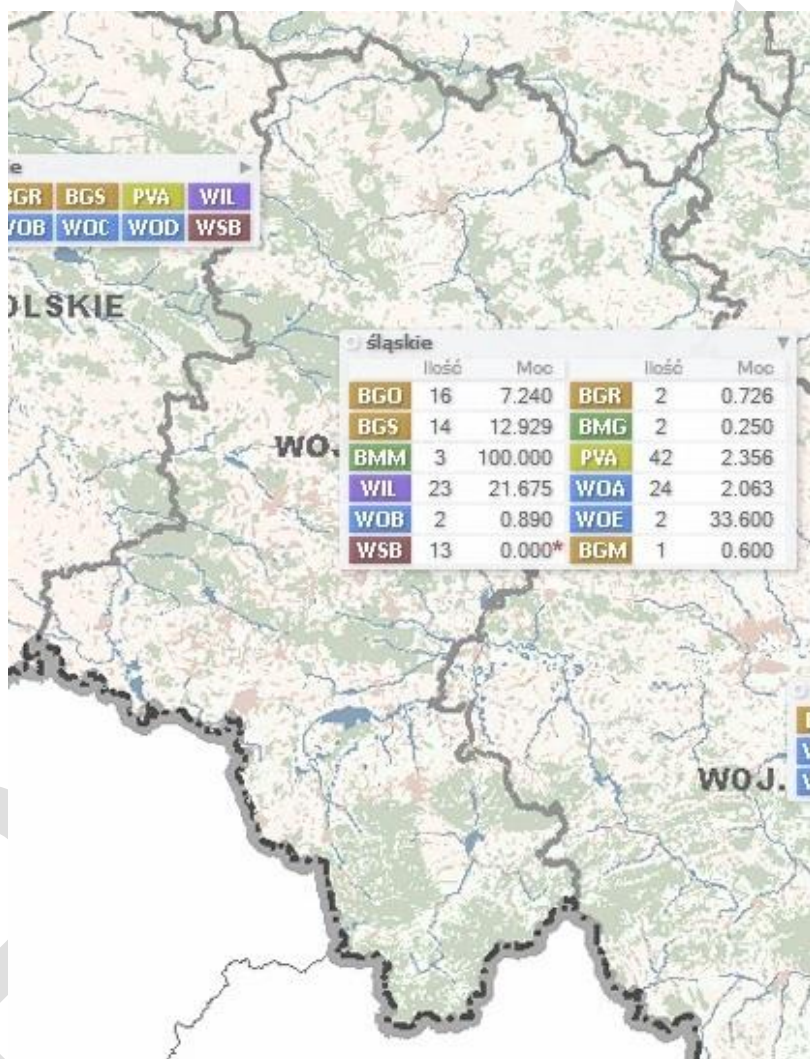
Źródło: <http://solaris18.blogspot.com/>



Największą szansę we wzroście udziału OZE w produkcji energii w Polsce upatruje się w energii wiatru oraz biomasie.

#### Odnawialne źródła energii w województwie śląskim

Wg mapy odnawialnych źródeł energii opracowanej przez Urząd Regulacji Energetyki ilość i moc większych instalacji tego typu jest następująca:



Rysunek 3-4 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie województwa śląskiego

Źródło: <http://ure.gov.pl/>





Rysunek 3-5 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie powiatu cieszyńskiego

Źródło: <http://ure.gov.pl/>

Legenda do powyższego rysunku:

Typ instalacji

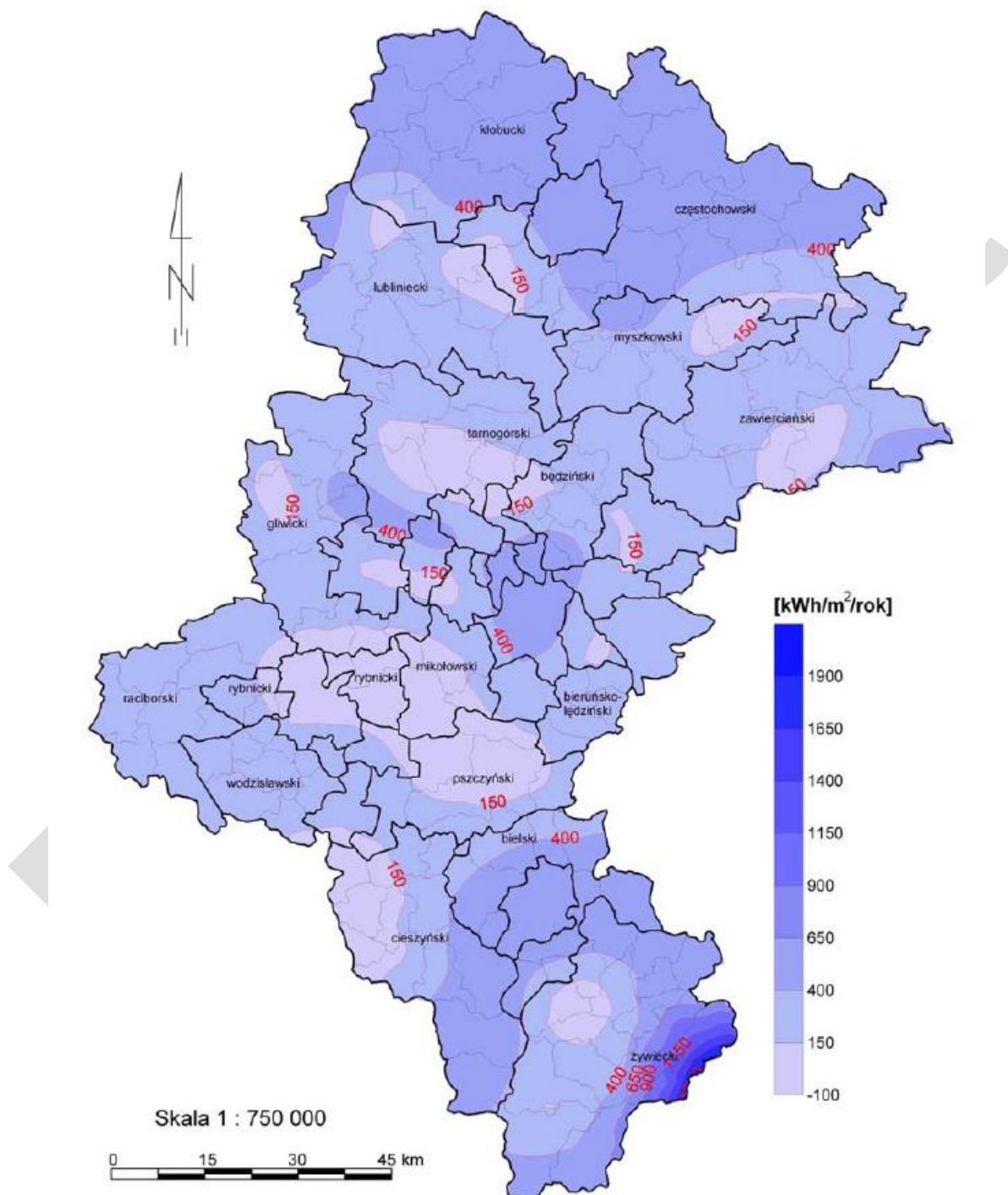
<b>BGO</b>	wytwarzające z biogazu z oczyszczalni ścieków
<b>BGR</b>	wytwarzające z biogazu rolniczego
<b>BGS</b>	wytwarzające z biogazu składowiskowego
<b>BMG</b>	wytwarzające z biomasy odpadów leśnych, rolniczych, ogrodowych
<b>BMM</b>	wytwarzające z biomasy mieszanej
<b>PVA</b>	wytwarzające w promieniowania słonecznego
<b>WIL</b>	elektrownia wiatrowa na lądzie
<b>WOA</b>	elektrownia wodna przepływowa do 0,3 MW
<b>WOB</b>	elektrownia wodna przepływowa do 1 MW
<b>WOE</b>	elektrownia wodna przepływowa powyżej 10 MW
<b>WSB</b>	realizujące technologię współspalania (paliwa kopalne i biomasa)
<b>WSG</b>	realizujące technologię współspalania (paliwa kopalne i biogaz)
<b>BGM</b>	wytwarzające z biogazu mieszanego

Rysunek 3-6 Legenda do mapy odnawialnych źródeł energii

Źródło: <http://ure.gov.pl/>

### 3.1 Energia wiatru

Na poniższym rysunku przedstawiono zasoby energii wiatrowej na terenie województwa śląskiego. Pokazano potencjał energii na wysokości 18 m n. p. t. Wysokość ta jest charakterystyczna dla masztów siłowni wiatrowych o małych mocach do kilkudziesięciu kilowatów.



Rysunek 3-7 Zasoby energii wiatrowej na terenie woj. śląskiego – potencjał teoretyczny

źródło: Polska Akademia Nauk „Program wykorzystania OZE na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego”

Z powyższego rysunku wynika, że Gmina Istebna leży na obszarze o mało korzystnych warunkach dla budowy siłowni wiatrowej. Potencjał ten określono w zakresie między 400 a 650 kWh/m<sup>2</sup>/rok.

Obecnie na terenie gminy brak zlokalizowanych siłowni wiatrowych. Przed podjęciem decyzji o budowie elektrowni wiatrowej w miejscu gdzie występuje duża wietrzność niezbędne jest przeprowadzenie badań: siły, kierunku i częstości występowania wiatrów. Na podstawie przeprowadzonych analiz budowa turbin wiatrowych o dużych mocach ma sens ekonomiczny tylko w rejonach o średniorocznej prędkości wiatru powyżej 4,0 m/s.

Z produkcją energii elektrycznej w wykorzystaniu siły wiatru wiąże się szereg zalet, ale również szereg wad, z których należy zdawać sobie sprawę.

Do podstawowych zalet energetyki wiatrowej należą:

- naturalna odnawialność zasobów energii wiatru bez ponoszenia kosztów,
- niskie koszty eksploatacyjne siłowni wiatrowych,
- duża dekoncentracja elektrowni – pozwala to na zbliżenie miejsca wytwarzania energii elektrycznej do odbiorcy.

Wadami elektrowni wiatrowych są:

- wysokie koszty inwestycyjne rzędu,
- niska przewidywalność produkcji,
- niskie wykorzystanie mocy zainstalowanej,
- trudności z podłączeniem do sieci elektroenergetycznej,
- trudności lokalizacyjne ze względu na ochronę krajobrazu oraz ochronę dróg przelotów ptaków,
- dość wysoki poziom hałasu - pochodzi on głównie z obracających się łopat wirnika; nie jest to dźwięk o dużym natężeniu, ale problemem jest jego monotonność i oddziaływanie na psychikę człowieka. Strefą ochronną powinien być objęty obszar w promieniu około 500 m wokół masztu elektrowni.

Ponadto istniejące w Polsce uwarunkowania prawne nadal nie sprzyjają rozwojowi energetyki wiatrowej. Obowiązujące od 1997 roku Prawo energetyczne nakazuje uwzględnienie w planach zagospodarowania przestrzennego gmin niekonwencjonalnych źródeł energii. Aby taki obiekt mógł być wybudowany niezbędna jest pozytywna opinia Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska. Zakłady energetyczne z kolei przed wydaniem warunków przyłączenia wymagają pozytywnej ekspertyzy możliwości współpracy elektrowni wiatrowej z systemem energetycznym.

Niestety występowanie dobrych warunków wiatrowych nie zawsze pokrywa się z dobrymi warunkami systemowymi, a istniejąca w polskim prawie luka prawna nie określa kto i w jakim zakresie ponosi odpowiedzialność finansową za rozbudowę infrastruktury energetycznej. Dodatkowo niska przewidywalność produkcji ponosi za sobą konieczność zapewnienia przez operatora systemu rezerwy mocy w postaci innych, zazwyczaj konwencjonalnych źródeł energii. Z tych powodów pod względem technicznym elektrownie wiatrowe traktowane są jako mało atrakcyjne rozwiązania.

Z analiz ekonomicznych wynika, że energia elektryczna produkowana w elektrowni wiatrowej jest zdecydowanie (ok. 2 razy) droższa od produkowanej w elektrowni konwencjonalnej. Ponadto producenci energii wiatrowej oczekują, że cała produkcja bez względu na zapotrzebowanie, będzie odbierana przez system elektroenergetyczny.

Natomiast zawodowa energetyka pracuje w cyklu planowania dobowego i oczekuje od wytwórców energii zaplanowania energii na dobę naprzód. Ta sprzeczność oczekiwań jest dużym hamulcem w rozwoju energetyki wiatrowej.

Reasumując zaleca się, aby wspierać przedsiębiorców, którzy będą wyrażać chęć budowy siłowni wiatrowych, zwłaszcza małej mocy, z których produkcja energii elektrycznej pokrywałaby przede wszystkim potrzeby własne przedsiębiorstwa. Programowe podejście do rozwoju energetyki odnawialnej powinno uwzględniać mechanizmy zachęcające do tworzenia małej energetyki rozproszonej, dzięki czemu rynek energii zostanie częściowo zamknięty w granicach gminy, czy regionu, a co za tym idzie również przepływ pieniędzy.

W przypadku zainteresowania inwestorów budową turbin wiatrowych na terenie gminy muszą oni przeprowadzić pomiary siły i kierunków wiatru prowadzonych przez okres co najmniej 1 do 2 lat.

### 3.2 Energia geotermalna

W Polsce wody geotermalne mają na ogół temperatury nieprzekraczające 100°C. Wynika to z tzw. stopnia geotermicznego, który w Polsce waha się od 10 do 110 m, a na przeważającym obszarze kraju mieści się w granicach od 35 – 70 m. Wartość ta oznacza, że temperatura wzrasta o 1°C na każde 35 – 70 m.

W Polsce zasoby energii wód geotermalnych uznaje się za duże, ponadto występują na obszarze około 2/3 terytorium kraju. Nie oznacza to jednak, że na całym tym obszarze istnieją obecnie warunki techniczno-ekonomiczne uzasadniające budowę instalacji geotermalnych. Przy znanych technologiach pozyskiwania i wykorzystywania wody geotermalnej w obecnych warunkach ekonomicznych najefektywniej mogą być wykorzystane wody geotermalne o temperaturze większej od 60°C. W zależności od przeznaczenia i skali wykorzystania ciepła tych wód oraz warunków ich występowania, nie wyklucza się jednak przypadków budowy instalacji geotermalnych, nawet gdy temperatura wody jest niższa od 60°C.

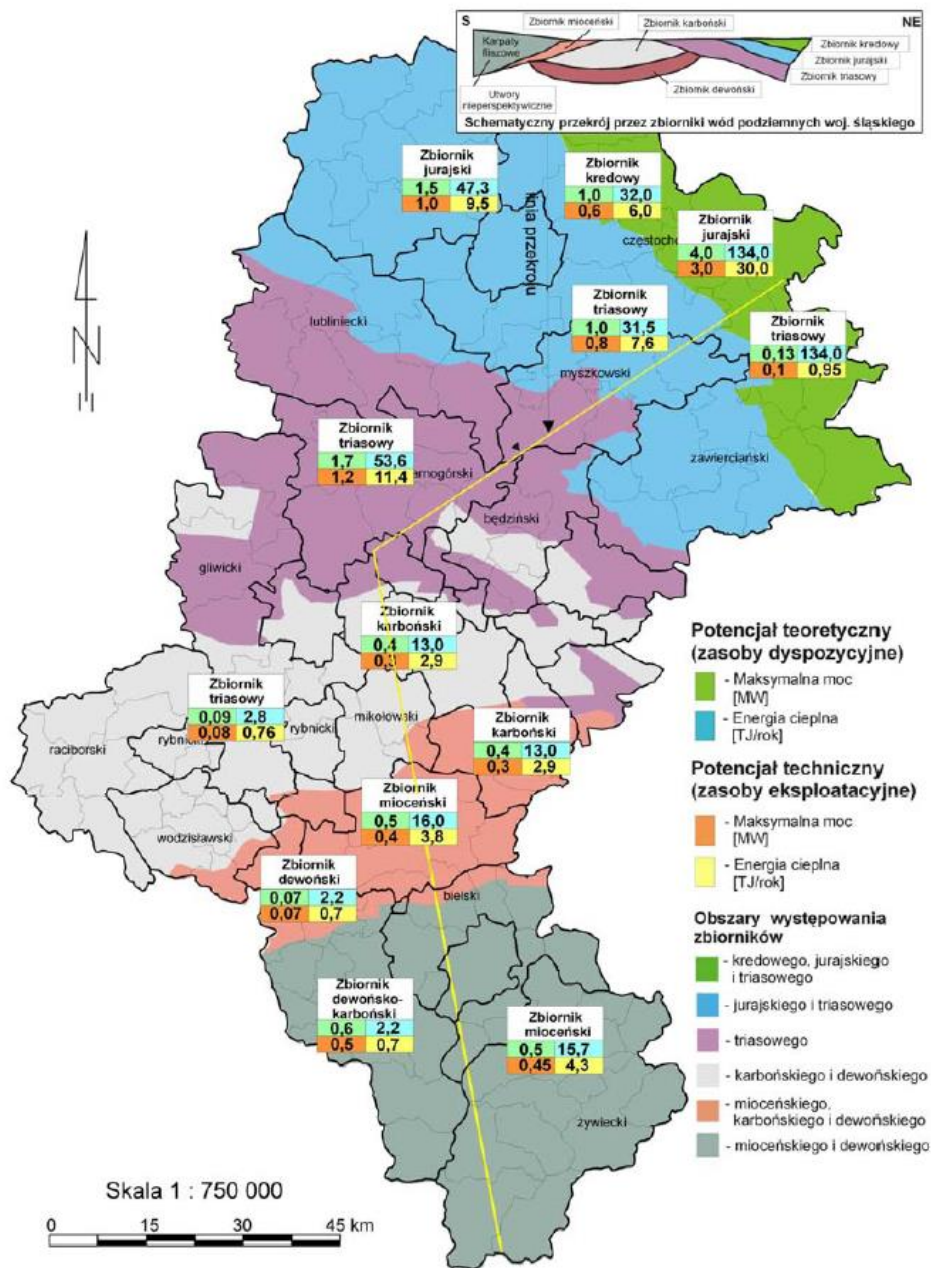
**Tabela 3-1 Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce**

Lp.	Nazwa okręgu	Powierzchnia obszaru, km <sup>2</sup>	Objętość wód geotermalnych, km <sup>3</sup>	Zasoby energii cieplnej, mln tpu
1.	grudziądzko – warszawski	70 000	2 766	9 835
2.	szczecińsko – łódzki	67 000	2 854	18 812
3.	przedsudecko – północnoświętokrzyski	39 000	155	995
4.	pomorski	12 000	21	162
5.	lubelski	12 000	30	193
6.	przybałtycki	15 000	38	241
7.	podlaski	7 000	17	113
8.	przedkarpaccy	16 000	362	1 555
9.	karpaccy	13 000	100	714
<b>RAZEM</b>		<b>251 000</b>	<b>6 343</b>	<b>32 620</b>

Łączne zasoby ciepłe wód geotermalnych na terenie Polski oszacowane zostały na około 32,6 mld tpu (ton paliwa umownego). Wody zawarte w poziomach wodonośnych występujących na głębokościach 100 – 4000 m mogą być gospodarczo wykorzystywane jako źródła ciepła praktycznie na całym obszarze Polski. Pod względem technicznym stosowanie ich jest możliwe, wymaga to natomiast zróżnicowanych i wysokich nakładów finansowych.



Wody geotermalne wypełniają wielopiętrowe i różnowiekowe, piaszczyste i węglanowe zbiorniki skalne na Niżu Polskim i w Karpatach, a skumulowana w nich energia jest energią odnawialną i ekologiczną.



Rysunek 3-8 Zasoby energii geotermalnej na terenie województwa śląskiego

źródło: Polska Akademia Nauk „Program wykorzystania OZE na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego”

Na podstawie powyższego rysunku obszar Gminy Istebna leży w rejonie Zbiornika Dewońsko – Karboński charakteryzującego się:

1. Potencjałem teoretycznym (zasoby dyspozycyjne) równym:

- 0,6 MW (moc maksymalna),
- 2,2 TJ/rok (energia cieplna).

2. Potencjałem technicznym (zasoby eksploatacyjne) równym:

- 0,5 MW (moc maksymalna),

- 0,7 TJ/rok (energia cieplna).

Potencjały te są nieznaczne, a pozyskanie energii geotermalnej wiąże się z koniecznością poniesienia wysokich nakładów inwestycyjnych.

Na terenie Gminy Istebna potencjał energii geotermalnej obecnie nie jest wykorzystywany.

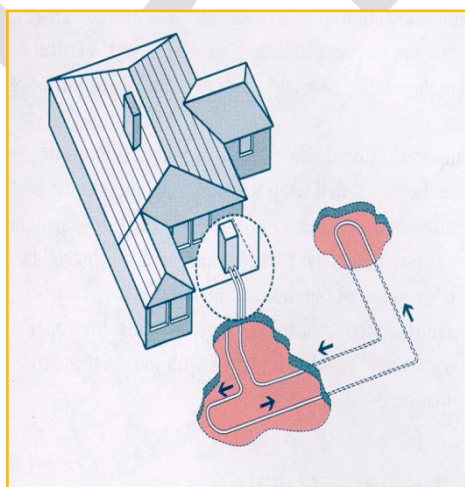
Alternatywą dla dużych systemów energetyki geotermalnej mogą być inne rozwiązania wykorzystujące energię skumulowaną w gruncie, takie jak pompy ciepła czy układy wentylacji mechanicznej współpracujące z gruntowymi wymiennikami ciepła.

Proponuje się zatem wspieranie przez gminę podmiotów i właścicieli budynków instalujących tego typu rozwiązania w pozyskiwaniu środków finansowych na tego typu przedsięwzięcia.

### **Zastosowanie pomp ciepła**

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c. o. i c. w. u., ogrzewając w niej wodę (rysunek poniżej), albo do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Przekazywanie ciepła z zimnego otoczenia do znacznie cieplejszych pomieszczeń jest możliwe dzięki zachodzącym w pompie ciepła procesom termodynamicznym. Do napędu pompy potrzebna jest energia elektryczna. Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest około 3-krotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła.

Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Niezbędny jest do tego wymiennik ciepła wykonany przeważnie z rur z tworzywa sztucznego układanych pod powierzchnią gruntu. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę. Za pośrednictwem czynnika ciepło dostarczane jest do pompy. Najczęściej spotykanymi wymiennikami są wymienniki gruntowe i w zależności od sposobu ułożenia (jedna lub dwie płaszczyzny, spirala) trzeba na nie przeznaczyć powierzchnię od kilkudziesięciu do kilkuset metrów kwadratowych. Dwie spośród wielu wartości, które charakteryzują pompy ciepła to: moc grzewcza oraz pobór mocy elektrycznej. Stosunek tych wartości określany jest jako współczynnik efektywności pompy ciepła (COP). Aby uzyskać dobry efekt ekonomiczny i ekologiczny wartość COP nie powinna być mniejsza od 3,5. Poglądowy schemat instalacji pompy ciepła w domu jednorodzinnym pokazano poniżej.



#### 1. Wymiennik gruntowy

- grunt
- woda gruntowa
- woda powierzchniowa

#### 2. Pompa ciepła

#### 3. Wewnętrzna instalacja grzewcza/chłodnicza

- przewody tradycyjne

**Rysunek 3-9 Schemat instalacji pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym**

Moc cieplna pompy jest podawana w ściśle określonym zakresie temperatur, który z kolei zależy od rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła. Moc pompy ciepła dobiera się na podstawie uprzednio oszacowanego zapotrzebowania cieplnego budynku.

Współczynnik efektywności w sprężarkowych pompach ciepła jest tym wyższy, im mniejsza jest różnica temperatur pomiędzy górnym a dolnym źródłem.

Parametrami określającymi ilościowo dolne źródło ciepła są: zawartość ciepła, temperatura źródła i jej zmiany w czasie; natomiast od strony technicznej istotne są: możliwość ujęcia i pewność eksploatacji.

Górne źródło ciepła stanowi instalacja grzewcza, jest ono więc tożsame z potrzebami cieplnymi odbiorcy.

Parametry techniczne pomp ciepła ograniczają ich przydatność do następujących celów:

- ogrzewania podłogowego: 25 – 30°C,
- ogrzewania sufitowego: do 45°C,
- ogrzewania grzejnikowego o obniżonych parametrach: np. 55/40°C,
- podgrzewania ciepłej wody użytkowej: 55 – 60°C,
- niskotemperaturowych procesów technologicznych: 25 – 60°C.

Ze względów ekonomicznych oraz strat wynikających z przesyłu ciepła, pompy ciepła winno się montować w pobliżu źródeł ciepła, zarówno dolnego jak i górnego.

Przystępując do oceny efektywności ekonomicznej zastosowania pomp ciepła warto pamiętać, że energia elektryczna stosowana do napędu sprężarki jest zdecydowanie najdroższa spośród dostępnych nośników, zatem o opłacalności decydować będzie przede wszystkim średnia efektywność energetyczna w rocznym okresie eksploatacji urządzenia, natomiast przy dobrze zaizolowanym budynku konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacji są tylko paliwa stałe, a z nimi wiąże się już zdecydowanie większa lokalna emisja oraz mniejsza wygoda obsługi. Nie bez znaczenia są również stosunkowo duże koszty inwestycyjne, które dla domku jednorodzinnego wahają się w zależności od rodzaju technologii w granicach 30 do 50 tys. zł.

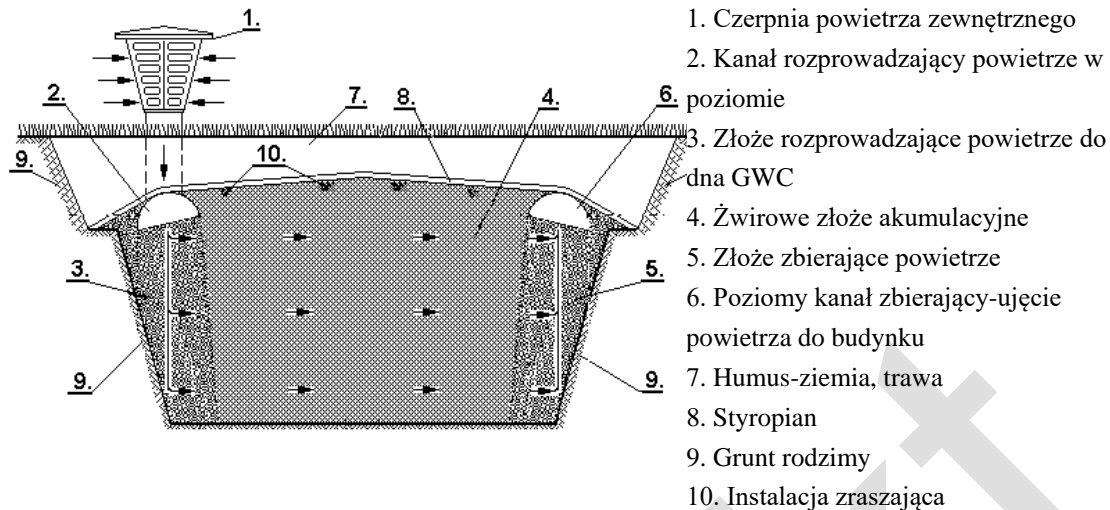
Podejmując decyzję o zastosowaniu pomp ciepła należy bardzo starannie przeanalizować celowość takiej inwestycji, a w szczególności porównać z innymi możliwymi do zastosowania źródłami ciepła.

#### **Zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła**

Gruntowy wymiennik ciepła jest dobrym uzupełnieniem systemu wentylacyjno-grzewczego budynku gdy współpracuje z układem wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Może być wykonany jako rurociąg zakopany w ziemi, którym przepływa powietrze wentylacyjne lub jako wymiennik ze złożem żwirowym.

W gruncie panuje prawie stała temperatura około 4°C – czyli temperatura panująca na głębokości około 1,5 metra pod powierzchnią ziemi. Wprowadzone do wymiennika powietrze zewnętrzne ogrzewa się wstępnie zimą. Latem gruntowy wymiennik ciepła spełnia rolę najtańszego klimatyzatora – obniża temperaturę powietrza wprowadzanego do budynku o kilka stopni.

Konstrukcja żwirowego GWC zaprojektowana jest jako naturalne złożo czystego płukanego żwiru umieszczonego w gruncie. Przepływające powietrze przez żwir (w zależności od pory roku) jest latem ochładzane i osuszane, zimą podgrzewane i nawilżane, a przez cały rok filtrowane z pyłków roślin i bakterii. Bezpośredni kontakt złoża z otaczającym gruntem rodzimym ułatwia szybką regenerację temperatury złoża. Schemat budowy złoża pokazano na poniższym rysunku.



Rysunek 3-10 Schemat złoza gruntowego wymiennika ciepła

źródło: [www.taniaklima.pl](http://www.taniaklima.pl)

Wg danych z wykonanych pomiarów na istniejącej instalacji tego typu w dużym budynku biurowym przy temperaturze zewnętrznej około  $-20^{\circ}\text{C}$  wymienniki podgrzewały powietrze do  $0^{\circ}\text{C}$ , w przypadku wyłączenia ich na okres nocny. Przy pracy bez przerwy temperatura powietrza za wymiennikami spadała do  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Podczas lata przy temperaturze zewnętrznej  $24^{\circ}\text{C}$ , za wymiennikami uzyskano temperaturę  $14^{\circ}\text{C}$ , co pozwala na poprawę mikroklimatu w budynku.

***Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania pompy ciepła na potrzeby ogrzewania pomieszczeń w domu jednorodzinnym w programie RETScreen International***



Założenia do analizy:

Analizę techniczno-ekonomiczną dla zastosowania sprężarkowej pompy ciepła jako źródła ciepła do celów grzewczych przeprowadzono porównując to rozwiązanie techniczne jako alternatywne dla źródła węglowego i źródła ciepła na gaz ziemny dla budynku z zaprojektowaną instalacją wodną c. o., przystosowaną do parametrów niskotemperaturowych.

Obliczenia przeprowadzono dla budynku mieszkalnego o następującej charakterystyce:



- budynek jednorodzinny o powierzchni użytkowej 112 m<sup>2</sup>,
- jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło wynosi 71 W/m<sup>2</sup>,
- zapotrzebowanie na moc na potrzeby ogrzewania około 8 kW,
- jednostkowe zużycie ciepła wynosi 0,58 GJ/m<sup>2</sup>,
- zużycie ciepła 65 GJ/rok.

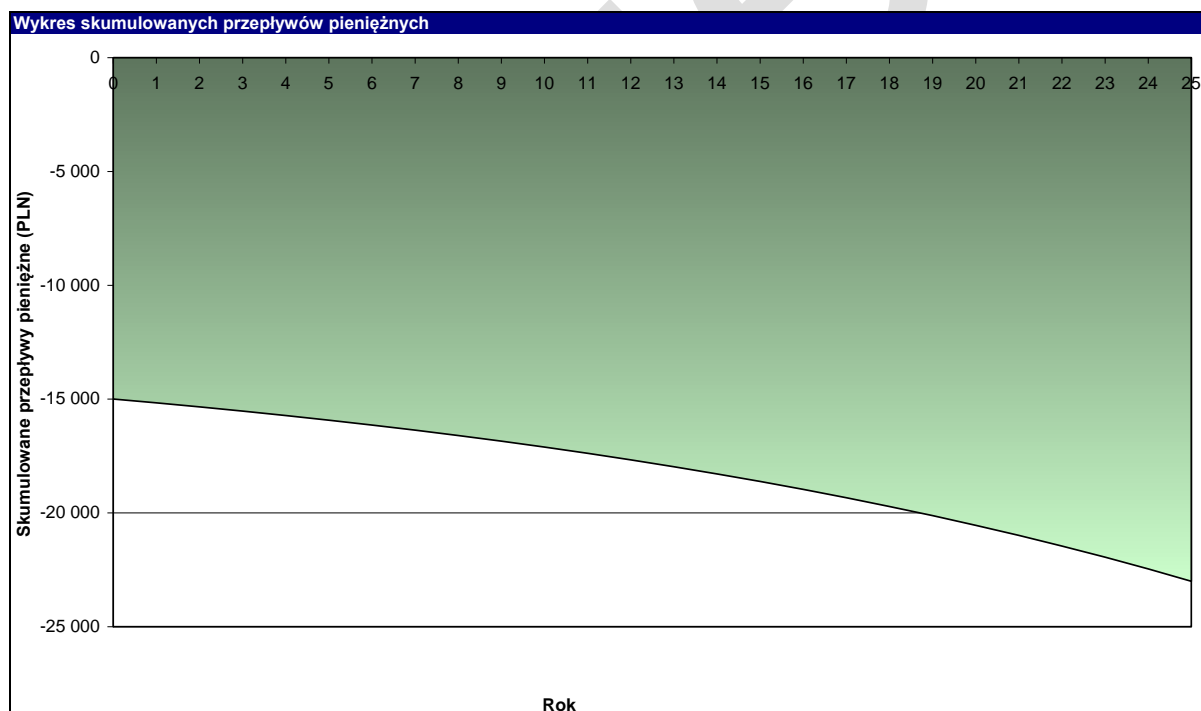
*Dane techniczno-ekonomiczne dla źródeł ciepła:*

Ogrzewanie za pomocą pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym poziomym:

- cena - energia elektryczna: ok. 0,60 zł/kWh,
- współczynnik efektywności systemu grzewczego (COP): 3,5;
- koszt instalacji źródła: 35 000 zł (od kosztu pompy ciepła odjęto koszt kotła węglowego na ekorekret 10 000 zł, a w przypadku kotła gazowego – 12 000 zł),
- roczny koszt ogrzewania: 2 904 zł/rok.

Ogrzewanie za pomocą kotła węglowego niskotemperaturowego z automatycznym podajnikiem:

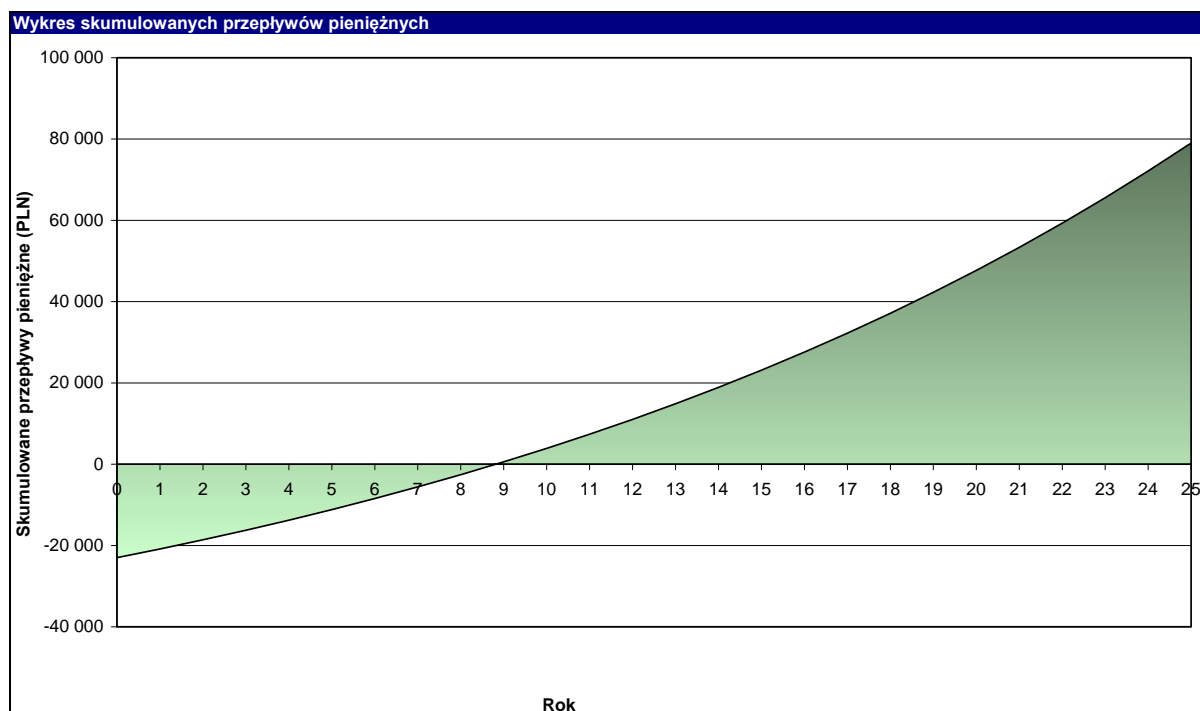
- cena - węgiel ekorekret: 900 zł/Mg z VAT i transportem,
- wartość opałowa paliwa 25 MJ/kg,
- sprawność systemu grzewczego: 80%,
- roczny koszt ogrzewania: 2 744 zł/rok.



**Rysunek 3-11 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c. o. z paliwa węglowego - bez dotacji**

Ogrzewanie za pomocą kotła gazowego, niskotemperaturowego:

- cena - gaz ziemny: 2,16 zł/m<sup>3</sup> z VAT,
- wartość opałowa paliwa 35,6 GJ/m<sup>3</sup>,
- sprawność systemu grzewczego: 88%,
- roczny koszt ogrzewania: 4 406 zł/rok.



Rysunek 3-12 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c. o. z paliwa gazowego - bez dotacji

Na podstawie powyższych danych i założeń opłacalność zastosowania pomp ciepła występuje w przypadku stosowania droższego paliwa - gazu ziemnego.

### 3.3 Energia spadku wody

Rozwój elektrowni wodnych jest ograniczony warunkami prawnymi, lokalizacyjnymi, wymogami terenowymi i geomorfologicznymi oraz potencjałem kapitałowym inwestora. Najwięcej funduszy pochłania budowa obiektów hydrotechnicznych piętrzących wodę (jaz, zaporą). Charakterystyczne dla elektrowni wodnych są znikome koszty eksploatacji (wynoszące średnio około 0,5÷1% łącznych nakładów inwestycyjnych rocznie) oraz wysoka sprawność energetyczna (90÷95%).

Polska leży na terenach o niewielkich zasobach wodnych, których wykorzystanie dla celów energetycznych jest poważnie ograniczone (w niektórych krajach jak np. w Norwegii elektrownie wodne pokrywają zapotrzebowanie na energię elektryczną prawie w 100%). Ze względu na deficyty wody (szczególnie w okresie niskich stanów) przy istniejącej i planowanej zabudowie rzek, priorytet mają zagadnienia gospodarki wodnej.

Możliwości dużej energetyki wodnej na terenie województwa śląskiego zostały wyczerpane. Warunki do rozwoju małej energetyki wodnej są zróżnicowane. Generalnie o potencjalnych możliwościach energetycznych cieków decydują duże spadki podłużne rzek i potoków.

Główną rzeką gminy jest Olza, której źródła znajdują się na stokach Gańczorki na wysokości około 870 m n. p. m. Na pierwszych kilkuset metrach biegu spadek koryta Olzy przekracza 15%. Pierwszym znaczącym dopływem Olzy jest lewobrzeżna Rastoka (Rastoka, Rdzawka), która wypływa na zboczach G. Koci Zamek na wysokości około 800 m n. p. m.

Po przyjęciu wód Rastoki Olza opuszcza tereny leśne, ale nadal utrzymuje południowo-zachodni kierunek biegu. Kierunek ten zmienia na północno-wschodni poniżej ujścia kolejnego znaczącego, lewobrzeżnego dopływu potoku Dachtony. Dachtony ma swój początek w Koniakowie na wysokości około 700 m n. p. m. w niewielkiej odległości od europejskiego działu wodnego. Następnym, dużym dopływem Olzy jest prawobrzeżny potok Połomity Wielki, który wypływa z okolic Stecówki na wysokości około 760 m n.p.m. Znaczącym dopływem potoku Połomity Wielki jest Szczyrbakula, biorąca początek z rozległej łąki na wysokości 775 m n.p.m.

W chwili obecnej na terenie Gminy Istebna brak jest elektrowni wodnych.

### 3.4 Energia słoneczna

Energię słoneczną można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej i do produkcji ciepłej wody, bezpośrednio poprzez zastosowanie specjalnych systemów do jej pozyskiwania i akumulowania. Ze wszystkich źródeł energii, energia słoneczna jest najbezpieczniejsza.

W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę 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.

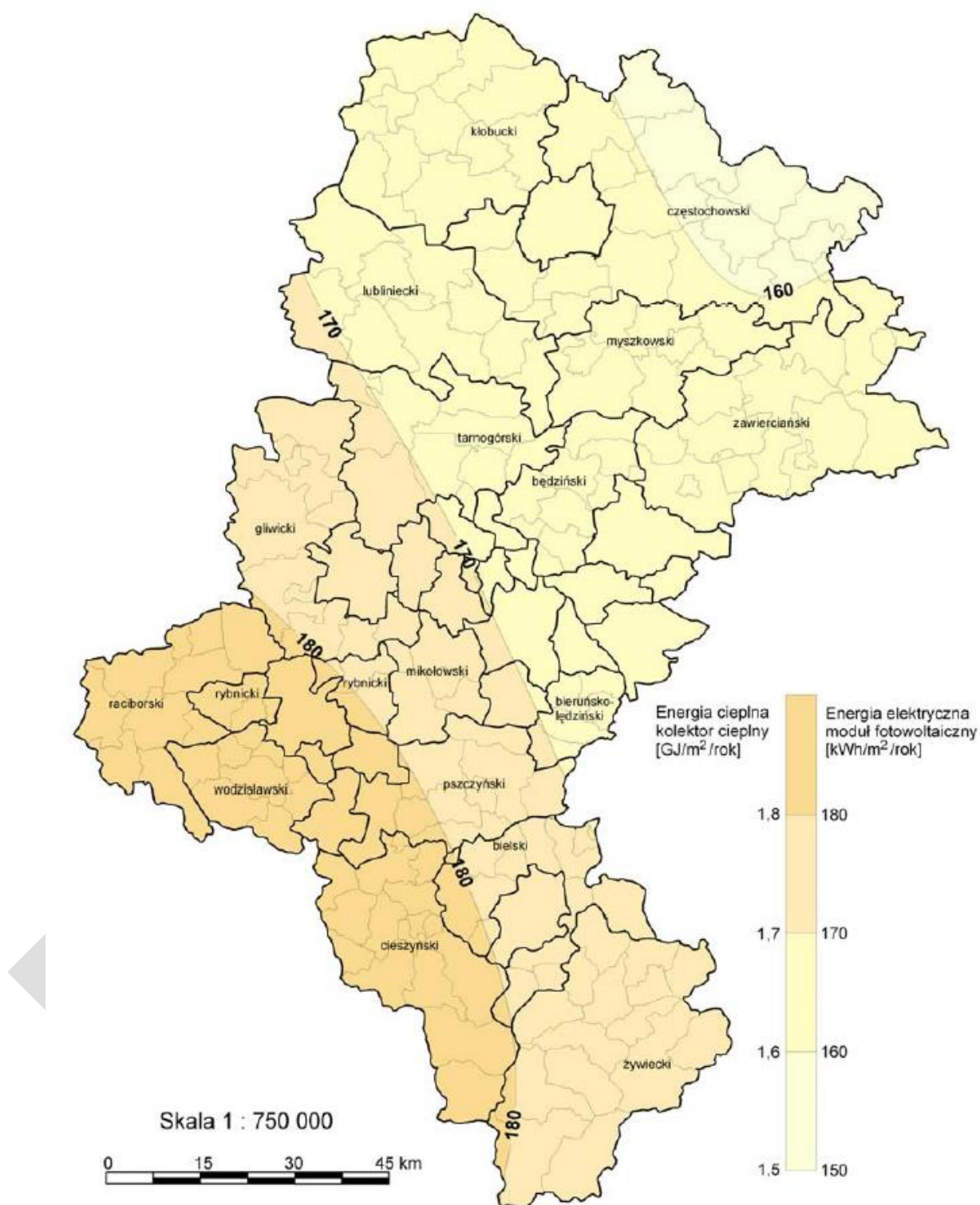
Ze względu na wysoki udział promieniowania rozproszonego w całkowitym promieniowaniu słonecznym, praktycznego znaczenia w naszych warunkach nie mają słoneczne technologie wysokotemperaturowe oparte na koncentratorach promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m<sup>2</sup>, natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1600 godzin na rok.

Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz./dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

Ze względu na fizykochemiczną naturę procesów przemian energetycznych promieniowania słonecznego na powierzchni Ziemi, wyróżnić można trzy podstawowe i pierwotne rodzaje konwersji:

- konwersję fotochemiczną energii promieniowania słonecznego prowadzącą dzięki fotosyntezie do tworzenia energii wiązań chemicznych w roślinach w procesach asymilacji,
- konwersję fototermiczną prowadzącą do przetworzenia energii promieniowania słonecznego na ciepło,
- konwersję fotowoltaiczną prowadzącą do przetworzenia energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

Potencjał techniczny wykorzystania energii słonecznej w procesie konwersji fototermicznej (instalacje z kolektorami słonecznymi) oraz fotowoltaicznej (układy ogniw fotowoltaicznych) pokazano na poniższym rysunku. Potencjał ten uwzględnia sprawność przetwarzania energii promieniowania słonecznego na ciepło i energię elektryczną.



**Rysunek 3-13** Techniczne zasoby energii słonecznej (z uwzględnieniem sprawności przetwarzania energii) na terenie województwa śląskiego

źródło: Polska Akademia Nauk „Program wykorzystania OZE na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego”

Nie istnieją środki prawne, które nakazywałyby montaż urządzeń typu kolektor słoneczny, ogniwo fotowoltaiczne, niemniej jednak zaleca się promowanie tego typu rozwiązań, jako korzystnych głównie pod względem ekologicznym.

Kolektory jako urządzenia o dość niskich parametrach pracy znakomicie nadają się do ogrzewania wody w basenach kąpielowych. Często w takich przypadkach kolektory wspomagają nie tylko ogrzewanie wody basenu, ale także jak już wspomniano produkcję wody użytkowej, w mniejszym stopniu, wody w obiegu centralnego ogrzewania. Układy takie sprawdzają się w obiektach o dużym i równomiernym zapotrzebowaniu na c.w.u.

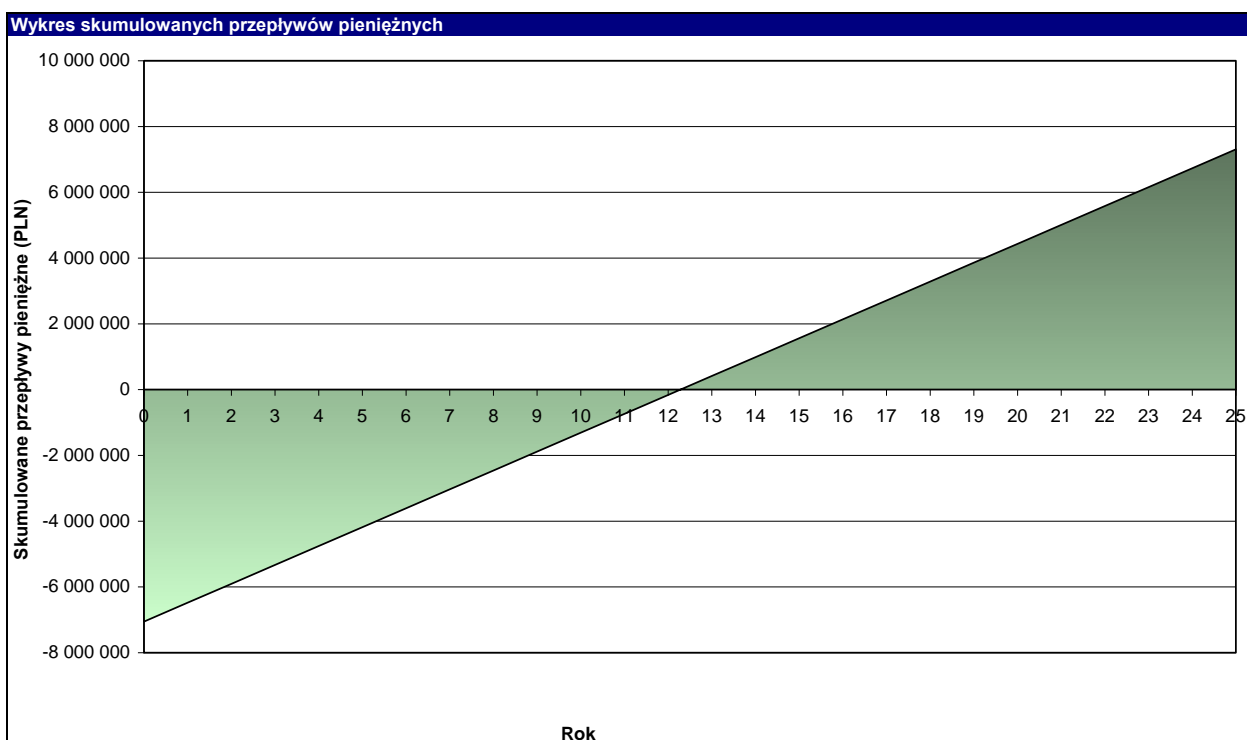
Coraz bardziej interesujące jest stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w układach fotowoltaicznych, hybrydowych i podobnych z uwagi na malejący koszt inwestycyjny tego typu instalacji. Koszt małych instalacji fotowoltaicznych kształtuje się na poziomie 6 zł/W mocy zainstalowanej (koszt ten spadł w stosunku do 2002 roku o ponad 2 razy). Jednostkowy koszt większych instalacji jest jeszcze niższy. Wraz z rozwojem tej technologii rośnie również sprawność instalacji fotowoltaicznych (w chwili obecnej sprawność ogniw fotowoltaicznych waha się w granicach od 14-17%).

Dlatego też preferuje się stosowanie tego typu urządzeń na terenie Gminy Istebna.

***Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu ogniw fotowoltaicznych w programie RETScreen International***

Założenia:

- cena sprzedaży energii elektrycznej: 180 zł/MWh,
- moc ogniw fotowoltaicznych – 1000 kW,
- sprawność ogniw fotowoltaicznych – 15%,
- stacja meteorologiczna: Katowice - Pyrzowice,
- cena ogniw fotowoltaicznych – ok. 6 mln zł,
- stopa dyskonta inwestycji – 6%,
- żywotność inwestycji – 25 lat,
- opłata zastępcza wynikająca z posiadania zielonego certyfikatu: 200 zł/MWh.



**Rysunek 3-14 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – budowa farmy fotowoltaicznej – bez dotacji**

Instalacja kolektorów słonecznych musi być dostosowana do potrzeb odbiorcy oraz warunków związanych np. z usytuowaniem obiektu mieszkalnego oraz musi być również dostosowana do konwencjonalnego systemu grzewczego.

Kryterium klasyfikacji systemów tego typu jest na ogół charakter przepływu czynnika roboczego w układzie.

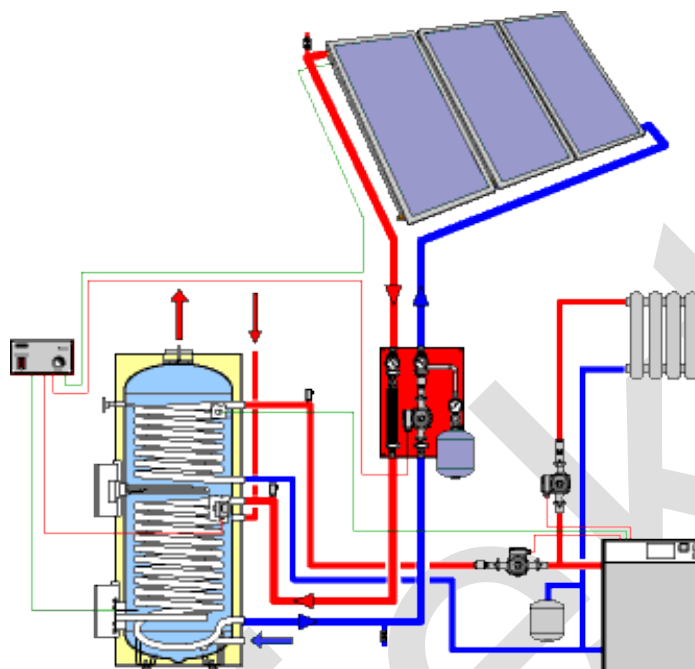
Instalacje, w których ruch ma charakter naturalny wywołany konwekcją swobodną nazywamy termosyfonowymi (albo pasywnymi), gdy ruch wywołany jest pompą cyrkulacyjną, aktywnymi. Systemy aktywne pośrednie posiadają wymiennik ciepła oddzielający obieg kolektorowy (przepływa w nim czynnik odbierający ciepło w kolektorach słonecznych) od obiegu wody użytkowej. Niezamarzającymi czynnikami roboczymi przepływającymi przez kolektor mogą być roztwory glikolów etylenowych, węglowodorów, olejów silikonowych. Półśrednie systemy znajdują więc przede wszystkim zastosowanie w strefach klimatycznych, gdzie może nastąpić zamarzanie wody. W polskich warunkach klimatycznych ten rodzaj systemu jest szeroko rozpowszechniony. Ułatwia on eksploatację instalacji, gdyż nie powoduje konieczności spuszczenia wody w okresie występowania ujemnych temperatur zewnętrznych, a również umożliwia korzystanie z instalacji w okresie wczesno – wiosennym i późno – jesiennym, gdy występują przymrozki, ale wartości gęstości strumienia energii promieniowania słonecznego mogą być duże i zachęcać do korzystania z systemu. Możliwa jest oczywiście i praca instalacji z niezamarzającym czynnikiem roboczym również zimą przy korzystnych warunkach nasłonecznienia.

W układach pośrednich stosuje się najczęściej tzw. wymiennikowe zasobniki ciepłej wody użytkowej. Wymiennik ciepła może mieć formę spiralnej wężownicy umieszczonej wewnątrz zasobnika ciepłej wody użytkowej lub nawiniętej na obwodzie zbiornika akumulującego.

Na poniższym rysunku zaprezentowano schemat funkcjonalny aktywnego, pośredniego systemu, z wydzielonym wymiennikiem ciepła. Układy takie powinny być systemami towarzyszącymi tradycyjnym



instalacjom podgrzewania ciepłej wody użytkowej, gdyż same nie mogą zagwarantować pełnego pokrycia całorocznego zapotrzebowania, w tym również latem ze względu na możliwość sekwencyjnego występowania ciągu dni pochmurnych.



Rysunek 3-15 Schemat funkcjonalny instalacji z obiegiem wymuszonym (system aktywny pośredni)

Koszty inwestycyjne dla układu solarnego na potrzeby c. w. u., dla czteroosobowej rodziny wynoszą w zależności od typu kolektorów słonecznych, a także producenta w granicach od 10 000 zł do 15 000 zł. Do produkcji ciepłej wody można zastosować z dużym powodzeniem kolektory płaskie. Dla czteroosobowej rodziny wystarczy od 4 do 6 m<sup>2</sup> powierzchni kolektora. Wymagana minimalna pojemność zbiornika ciepłej wody dla czteroosobowej rodziny powinna wynosić 200 l. Zazwyczaj zasobniki ciepłej wody wyposażone są w dodatkową grzałkę elektryczną lub podwójną wężownicę umożliwiającą zimą ogrzewanie wody za pomocą kotła centralnego ogrzewania.

Opłacalność wykorzystania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody zależy od wielkości zapotrzebowania na ciepłą wodę oraz od sposobu jej przygotowywania w stanie istniejącym, z którym porównujemy instalację z kolektorami. Chodzi głównie o cenę energii, którą wykorzystujemy do podgrzewania wody.

Przy dużym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę czas zwrotu kosztów poniesionych na wykonanie instalacji kolektorów słonecznych jest krótszy. Inwestycja jest szczególnie opłacalna dla hoteli, pensjonatów, ośrodków wypoczynkowych, pól namiotowych, basenów i obiektów sportowych wykorzystywanych w lecie. Może być ona również z powodzeniem stosowana tam gdzie zużywa się duże ilości ciepłej wody. Korzystne efekty ekonomiczne uzyskuje się także w przypadku kolektorów słonecznych do podgrzewania powietrza np. do suszenia siana.

***Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu solarnego podgrzewania wody w domu jednorodzinny w programie RETScreen International***

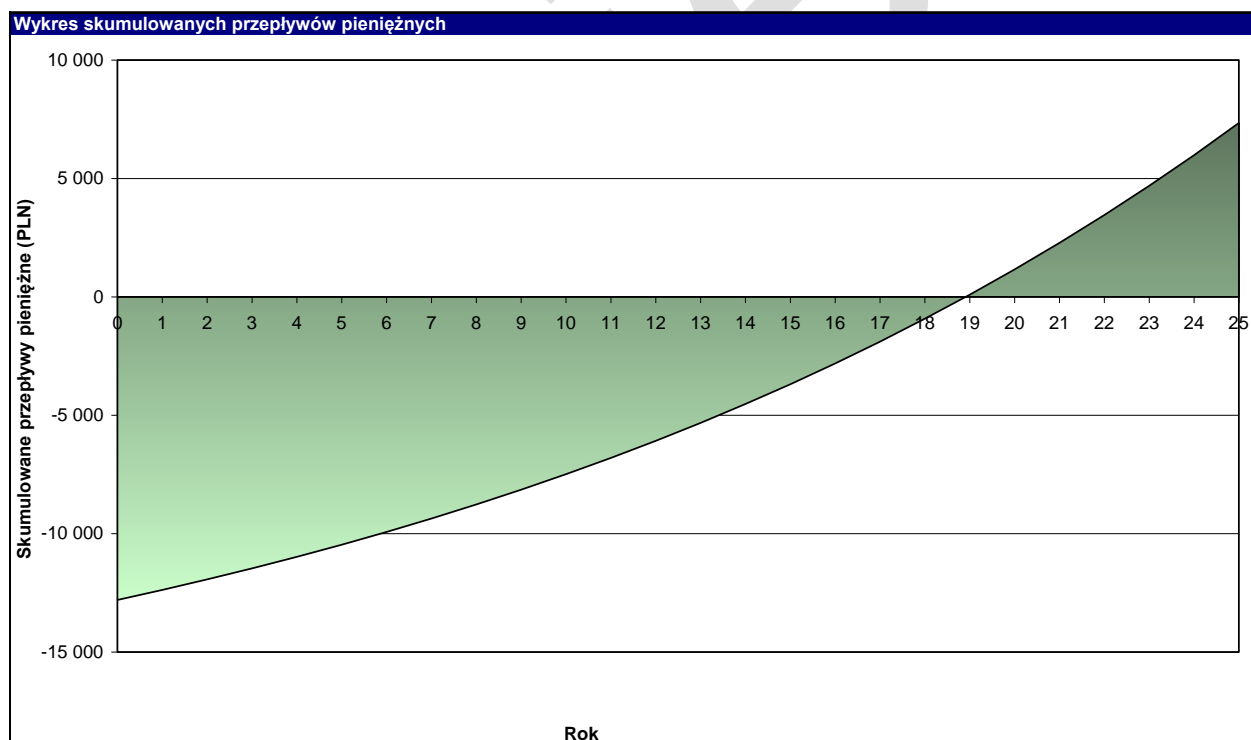


Założenia do analizy:

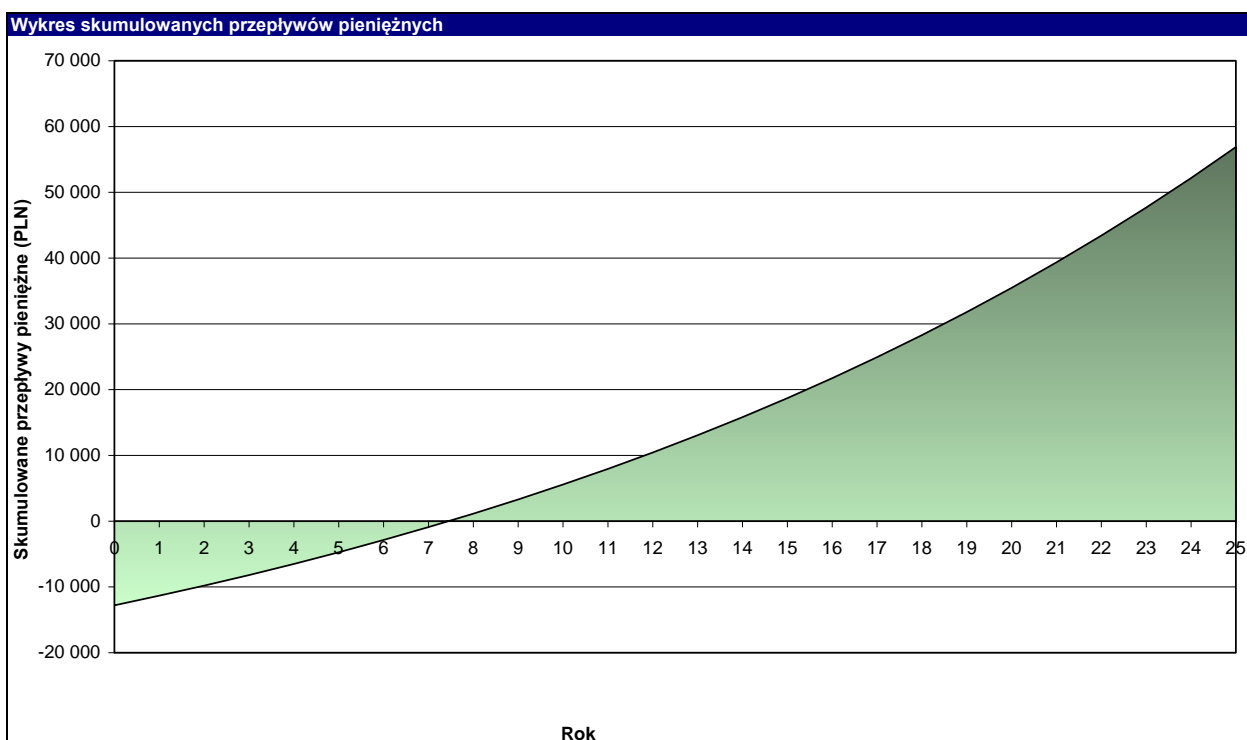
Analiza techniczno-ekonomiczna dla zastosowania układu solarnego jako dodatkowego źródła do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej współpracującego z instalacją c. w. u. ze źródłem węglowym (kocioł dwufunkcyjny węglowy) i z instalacją c. w. u. z akumulacyjnym podgrzewaczem wody zasilanym energią elektryczną.

Założenia:

- zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej dla 4-osobowej rodziny mieszkającej w domu jednorodzinnym określono na poziomie 240 l/dobę,
- stacja meteorologiczna: Katowice - Pyrzowice,
- woda jest podgrzewana do 55°C,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem węglowym: 49%,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem na energię elektryczną: 96%,
- koszt instalacji kolektorów słonecznych ok. 11 000 zł,
- cena - gaz ziemny 2,16 zł/m<sup>3</sup> z VAT,
- cena – węgiel kamienny 900 zł/tonę z VAT,
- cena - energia elektryczna: 0,60 zł/kWh.



Rysunek 3-16 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z węgla kamiennego – bez dotacji



**Rysunek 3-17 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z energii elektrycznej – bez dotacji**

### 3.5 Energia z biomasy

Biomasa to substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które ulegają biodegradacji. Biomasa jest źródłem energii odnawialnej w największym stopniu wykorzystywanym w Polsce.

Podobnie sytuacja wygląda w województwie śląskim. Na terenie Gminy Istebna biomasa, głównie w postaci drewna opałowego i odpadów drzewnych, poprodukcyjnych, jest wykorzystywana w mniejszym stopniu. Na potrzeby niniejszego opracowania oszacowano, że jej udział w bilansie paliwowym gminy może kształtować się na poziomie 1% (bez uwzględnienia spalania biomasy w systemie ciepłowniczym).

W Polsce z 1 ha użytków rolnych zbiera się rocznie ok. 10 ton biomasy, co stanowi równowartość ok. 5 ton węgla kamiennego. Podczas jej spalania wydzielają się niewielkie ilości związków siarki i azotu. Powstający gaz cieplarniany - dwutlenek węgla jest asymilowany przez rośliny wzrastające na polach, czyli jego ilość w atmosferze nie zwiększa się. Zawartość popiołów przy spalaniu wynosi ok. 1% spalanej masy, podczas gdy przy spalaniu gorszych gatunków węgla sięga nawet 20%.

Energię z biomasy można uzyskać poprzez:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i innych, słoma, specjalne uprawy roślin energetycznych),
- wytwarzanie oleju opałowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych,

- fermentację alkoholową np. trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego do paliw silnikowych,
- beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego).

Obecnie w Polsce wykorzystywana w przemyśle energetycznym biomasa pochodzi z dwóch gałęzi gospodarki: rolnictwa i leśnictwa. Najpoważniejszym źródłem biomasy są odpady drzewne i słoma. Część odpadów drzewnych wykorzystuje się w miejscu ich powstawania (przemysł drzewny), głównie do produkcji ciepła lub pary użytkowanej w procesach technologicznych. W przypadku słomy, szczególnie cenne energetycznie, a zupełnie nieprzydatne w rolnictwie, są słomy rzepakowa, bobikowa i słonecznikowa. Rocznie polskie rolnictwo produkuje ok. 25 mln ton słomy.

Od kilku lat obserwuje się w Polsce zainteresowanie uprawą roślin energetycznych takich jak np. wierzba energetyczna.

Różnorodność materiału wyjściowego i konieczność dostosowania technologii oraz mocy powoduje, iż biopaliwa wykorzystywane są w różnej postaci. Drewno w postaci kawałkowej, rozdrobnionej (zrębków, ścinków, wiórów, trocin, pyłu drzewnego) oraz skompaktowanej (brykietów, peletów). Słoma i pozostałe biopaliwa z roślin niezdrewniałych są wykorzystywane w postaci sprasowanych kostek i balotów, sieczki jak też brykietów i peletów.

Obecnie potencjał biomasy stałej związany jest z wykorzystaniem nadwyżek słomy oraz odpadów drzewnych, dlatego też wykorzystanie ich skoncentrowane jest na obszarach intensywnej produkcji rolnej i drzewnej. Jednak rozwój energetycznego wykorzystania biomasy powoduje wyczerpanie się potencjału biomasy odpadowej, a wówczas przewiduje się intensywny rozwój upraw szybko rosnących roślin na cele energetyczne. Aktualnie zakładane są plantacje roślin energetycznych (szybko rosnące uprawy drzew i traw).

Potencjał energetyczny biomasy można podzielić na dwie grupy:

- plantacje roślin uprawnych z przeznaczeniem na cele energetyczne (np. kukurydza, rzepak, ziemniaki, wierzba krzewiasta, topinambur),
- organiczne pozostałości i odpady, a w tym pozostałości roślin uprawnych.

Potencjał teoretyczny jest to inaczej potencjał surowcowy, dotyczy oszacowania ilości biomasy, którą teoretycznie można by na danym terenie wykorzystać energetycznie. Przy obliczaniu potencjału teoretycznego biomasy należy kierować się również doświadczeniem eksperckim, które umożliwi oszacowanie tej wielkości z mniejszym błędem.

Do oszacowania potencjału biomasy na obszarze Gminy Istebna przyjęto, że pochodzi ona będzie z produkcji roślinnej; w tym słomy, upraw energetycznych, sadów, przecinki corocznej drzew przydrożnych, a także produkcji leśnej, łąk nie użytkowanych jako pastwisk i innych źródeł. Potencjał biomasy rolniczej możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w postaci stałej zależy jest od arealu i plonowania zbóż i rzepaku. Z roślin możliwych do wykorzystania i przetworzenia na paliwa płynne, na etanol i biodiesel uprawiane są odpowiednio ziemniaki i rzepak.

Do obliczenia potencjału surowcowego lub inaczej teoretycznego przyjęto podane niżej założenia:

- Zasobność drzewa na pniu Nadleśnictwa Wisła wynosi średnio 230m<sup>3</sup>/ha.

- Wskaźniki przeliczeniowe do oszacowania potencjału słomy zależne są od rodzaju zboża, plonowania i sposobu zbioru. Dlatego też przyjęto potencjał na podstawie danych GUS z 2002 r. Zastosowano średni wskaźnik wynoszący 1 t/ha gruntów ornych pod zasiewami.
- Potencjał teoretyczny dla siana obliczono przez pomnożenie powierzchni łąk i średniego plonu wynoszącego 5 t/ha.
- Dla sadów przyjmuje się, że zakres możliwego do pozyskania drewna z rocznych cięć wynosi średnio 2,5 t/ha, przy możliwości uzyskania drewna w granicach 2,0-3,0 t/ha.
- Potencjał teoretyczny równy technicznemu w zakresie przecinania drzew przydrożnych przyjęto na poziomie 1,5 t/km drogi na rok.
- Potencjał teoretyczny wynikający z uprawy roślin energetycznych na wszystkich obszarach ugorów i odłogów.

Potencjał techniczny stanowi tę ilość potencjału surowcowego, która może być przeznaczona na cele energetyczne po uwzględnieniu technicznych możliwości jego pozyskania, a także uwzględniając inne aktualne uwarunkowania dla jego wykorzystania. Przy obliczeniu potencjału technicznego uwzględniono następujące założenia:

- Z jednego drzewa w wieku rębnym uzyskać można 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze, daje to 111 t/ha drewna. Przyjęto, że z 1ha można pozyskać 50 t drewna, ilość tę przyjmuje się dla 5% powierzchni lasów rosnących na obszarze gminy.
- Ponadto w lasach stosowane są cięcia przedrębne i pielęgnacyjne. Przyjęto, że z cięć przedrębnych i pielęgnacyjnych uzyskuje się 12t/ha drewna i wielkość ta dotyczy 10% powierzchni lasów.
- Opierając się na danych literaturowych przyjęto 30% potencjału słomy zebranej jako możliwej do przeznaczenia na cele energetyczne, stanowi to bezpieczny próg.
- Z uwagi na wykorzystywanie siana w produkcji zwierzęcej założono, że jedynie 5% siana z łąk może być wykorzystane do celów energetycznych.
- Całość teoretycznego potencjału pozyskiwania drewna z pielęgnacji sadów oraz przycinania drzew przydrożnych jest równa potencjałowi technicznemu.

Ponadto przyjęto na podstawie analiz własnych, że 1 MW mocy odpowiada produkcji ciepła wynoszącej 7 000 GJ. Zakładając procesy bezpośredniego spalania, sprawność urządzeń kotłowych przyjęto na poziomie 80%.

W zakresie drewna opałowego i zrębków drzewnych proponuje się pełne wykorzystanie potencjału tego paliwa. Biomasa można użytkować w małych i średnich kotłowniach, z których zasilane mogą być obiekty mieszkalne, użyteczności publicznej lub produkcyjne.

W przypadku występowania w gospodarstwach rolnych niewykorzystanego potencjału słomy proponuje się jej użytkowanie lokalne do celów grzewczych poprzez spalanie w kotłach na słomę.

### **Uprawy energetyczne**

W Polsce można uprawiać następujące gatunki roślin energetycznych:

- wierzba z rodzaju *Salix viminalis*,
- ślazier pensylwański,
- róża wielokwiatowa,
- słonecznik bulwiasty (topinambur),
- topole,
- robinia akacjowa,
- trawy energetyczne z rodzaju *Miscanthus*.

Spośród wymienionych gatunków tylko: wierzba, ślazier pensylwański i w niewielkim stopniu słonecznik bulwiasty są szerzej uprawiane na gruntach rolnych. Obecnie, najpopularniejszą rośliną uprawianą w Polsce do celów energetycznych jest wierzba krzewiasta w różnych odmianach. Dlatego też w dalszych rozważaniach przyjęto określenie możliwości i ograniczenia produkcji biomasy na użytkach rolnych właśnie w odniesieniu do wierzby.

Wierzbę z rodzaju *Salix viminalis* można uprawiać na wielu rodzajach gleb, od bielicowych gleb piaszczystych do gleb organicznych. Ważnym przy tym jest, aby plantacje wierzby zakładane były na użytkach rolnych dobrze uwodnionych. Optymalny poziom wód gruntowych przeznaczonych pod uprawę wierzby energetycznej to:

- 100-130 cm dla gleb piaszczystych,
- 160-190 cm dla gleb gliniastych.

Możliwości produkcyjne z 1 ha uprawianej wierzby krzewiastej zależą głównie od:

- stanowiska uprawowego (rodzaj gleby, poziom wód gruntowych, przygotowanie agrotechniczne, pH gleb, itp.)
- rodzaju i odmiany sadzonek w konkretnych warunkach uprawy,
- sposobu i ilości rozmieszczania karp na powierzchni uprawy.

Według danych literaturowych z 1 hektara można otrzymać około 30 ton przyrostu suchej masy rocznie. W opracowaniach pojawiają się również mniej optymistyczne dane, które mówią o 15 tonach suchej masy. Oczywiście dane te podawane są przy różnych określonych warunkach, lecz można liczyć, że bezpieczna wielkość rocznego zbioru suchej masy wierzby z 1 hektara to 20 ton.

Dla określonej wartości opałowej przyjętej na poziomie 18 GJ/t suchej masy (wartość opałowa drastycznie się zmienia w zależności od zawartości wilgoci w biomacie, od 6,5 GJ/t przy wilgotności 60% do ok. 18 GJ/t przy wilgotności 10% masy całkowitej). Przy takich założeniach można przyjąć, że z 1 ha upraw wierzby krzewiastej można otrzymać ok. 360 GJ energii paliwa na rok.

Tabela 3-2 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomasie na terenie Gminy Istebna

Rodzaj paliwa	Potencjał teoretyczny			Potencjał techniczny		
	Ilość masowa [Mg/rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [MW]	Ilość masowa [Mg/rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [MW]
Drewno z gospodarki leśnej	67 156	671 557	71,95	1 493	15 530	1,66
Drewno z sadów	14	143	0,02	14	143	0,02
Drewno z przycinki przydrożnej	239	2 487	0,27	239	2 487	0,27
Słoma	817	9 400	1,01	245	2 820	0,30
Siano	4 404	50 651	5,43	220	2 533	0,27
Uprawy energetyczne	123	2 218	0,24	37	665	0,07
<b>SUMA</b>	<b>72 754</b>	<b>736 456</b>	<b>78,9</b>	<b>2 249</b>	<b>24 177</b>	<b>2,6</b>

źródło: analizy własne

### 3.6 Energia z biogazu

We wszelkich odpadach organicznych lub odchodach zawierających węglowodany, a w szczególności celulozę i cukry, w określonych warunkach zachodzą procesy biochemiczne nazywane fermentacją. Fermentację wywołują należące do różnych gatunków bakterie, których działanie i znaczenie w tym procesie jest bardzo zróżnicowane, a nawet przeciwstawne. Teoretycznie w wyniku fermentacji 162 g celulozy otrzymuje się 135 dm<sup>3</sup> gazu zawierającego 50% palnego metanu.

#### Biogaz ze ścieków

Na terenie Gminy Istebna funkcjonują oczyszczalnie ścieków zlokalizowane we wszystkich sołectwach. Wg danych GUS z 2014 roku roczna ilość oczyszczonych ścieków w sektorze komunalnym wyniosła 530 tys. m<sup>3</sup>/d. Ponadto wg danych GUS w 2013 roku odprowadzono na terenie gminy około 134 dam m<sup>3</sup> ścieków.

Z sieci kanalizacyjnej korzysta 3465 mieszkańców gminy, co stanowi ok. 29,2% ogólnej liczby mieszkańców.

#### Biogaz z odpadów

Na terenie gminy nie występują składowiska odpadów. Odpady z terenu gminy są wywożone na wysypiska w Knurowie lub Jastrzębiu.

#### Biogaz z biogazowni rolniczych

Biogazownie rolnicze to obiekty o stosunkowo małej mocy jednakże produkujące energię w sposób efektywny. Mogą one funkcjonować przy gospodarstwach rolnych, jako ich część składowa i z nich pobierać surowce do biogazu lub stanowić niezależny podmiot obsługujący konkretny teren. Biogazownia jest instalacją umożliwiającą łatwą i szybką fermentację odpadów organicznych, w wyniku której powstaje biogaz stanowiący odnawialne źródło energii. Proces produkcyjny w biogazowniach rolniczych jest niezależny od warunków atmosferycznych i jest realizowany jako produkcja ciągła. Nowo budowane biogazownie są w pełni zautomatyzowane, a do jej obsługi wystarczy minimalna ilość personelu. W szczelnych i hermetycznych instalacjach biogazowych, wytwarzany jest metan, a produktów pofermentacyjnych powstaje wysoko wydajny nawóz. Metan znajduje zastosowanie w produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Nawóz produkowany w biogazowniach w postaci granulatu doskonale użyźnia glebę.

Proponuje się, aby potencjał biogazu na terenie Gminy Istebna był wykorzystywany lokalnie w miejscu jego występowania tzn. w gospodarstwach rolnych.

### 3.7 Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Na podstawie zebranych ankiet z zakładów przemysłowych nie stwierdzono możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji odpadowych. Zagospodarowanie ciepła odpadowego oraz poprawa efektywności wykorzystania tego ciepła w zakładach przemysłowych leży w gestii przedsiębiorców.

### 3.8 Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji

Na terenie Gminy Istebna nie występują obecnie źródła pracujące w kogeneracji. Ze względu na niewielkie zapotrzebowanie na ciepło w okresie poza sezonem grzewczym zastosowanie w przyszłości tego rodzaju źródeł jest nieracjonalne ekonomicznie.



## 4. Zakres współpracy między gminami

Na terenie Gminy Istebna w chwili obecnej występuje jeden sieciowy nośnik energii – energia elektryczna.

Gmina sąsiaduje z następującymi gminami:

- Gminą Wisła,
- Gminą Milówka,
- Gminą Rajcza.

Na wysłane zapytania dotyczące zakresu współpracy między gminami odpowiedziały wszystkie gminy.

Poniżej dokonano opisu powiązań systemów energetycznych na podstawie otrzymanych odpowiedzi na pisma skierowane do sąsiednich gmin, jak również informacji uzyskanych od przedsiębiorstw energetycznych.

### **Gmina Wisła**

Gmina Wisła posiada powiązania z Gminą Istebna w zakresie systemu elektroenergetycznego sieciami 15 kV spółki TAURON Dystrybucja S. A..

Gmina Wisła nie wyklucza możliwości współpracy z gminą Istebna w zakresie rozbudowy systemów energetycznych.

Gmina posiada Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, w których zawarto powyższe informacje.

### **Gmina Milówka**

Dla systemu elektroenergetycznego istnieją powiązania pomiędzy Gminą Milówka a Gminą Istebna poprzez linie napowietrzne 15 kV, spółki TAURON Dystrybucja S. A.

Gmina Istebna nie wyklucza możliwości współpracy z Gminą Istebna w zakresie rozbudowy systemów energetycznych i inwestycji z zakresu ochrony środowiska jeżeli jej wynikiem będą obopólne korzyści, jednakże pod warunkiem zawarcia stosownego porozumienia.

### **Gmina Rajcza**

Gmina Rajcza nie posiada na swoim terenie sieci ciepłowniczej ani sieci gazowej. Jednocześnie Gmina Rajcza nie ma powiązań z Gminą Istebna w zakresie systemu elektroenergetycznego – żaden obiekt z obszaru Gminy Rajcza nie jest zasilany z systemu elektroenergetycznego Gminy Istebna.

Gmina Rajcza jest otwarta na współpracę z Gminą Istebna w zakresie wspólnych inwestycji dotyczących rozbudowy systemów energetycznych i inwestycji z zakresu ochrony środowiska w przypadku pojawiania się ciekawego i rozwojowego projektu.

## 5. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2035 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju

### 5.1 Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy do roku 2035

Podstawą do projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Istebna są założenia rozwoju społeczno-gospodarczego, bowiem przyjęcie tych założeń spowoduje określoną potrzebę rozwoju infrastruktury energetycznej gminy. Założenia rozwoju społeczno-gospodarczego wyznaczają również kierunki zagospodarowania przestrzennego w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Planach Miejscowych.

Na potrzeby założeń do planu zaopatrzenia w energię opracowano własne scenariusze wychodząc z dostępnych informacji oraz ogólnych prognoz i strategii społeczno-gospodarczego rozwoju kraju, dostosowanych do specyfiki Gminy Istebna. Do dalszych analiz przyjęto założenie, że rozwój gminy w zakresie społecznym oraz handlu i usług będzie się odbywał zgodnie z *Polityką Energetyczną Polski do 2030 roku* przyjętą przez Radę Ministrów uchwałą z dnia 10 listopada 2009 roku.

Na podstawie danych zawartych w ogólnej charakterystyce trendów społeczno-gospodarczych gminy zawartych w rozdziale 1 przedstawiono trzy scenariusze rozwoju społeczno-gospodarczego Gminy Istebna do 2035 roku tzn. pasywny, umiarkowany oraz aktywny. Poniżej opisano założenia jakie przyjęto w poszczególnych scenariuszach.

**Scenariusz A – „Pasywny”** – zakłada się w nim, że nowe obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 20%.

W zakresie zagospodarowania obszarów posłużono się wytycznymi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Planami Miejscowymi. W gminie udaje się wygenerować trwałe podstawy rozwojowe w niewielkim zakresie (brak czynników napędzających rozwój); pojawią się negatywne trendy w gospodarce tj. zwiększenie bezrobocia; spowolnienie wzrostu liczby podmiotów gospodarczych; małe zainteresowanie inwestorów terenami pod handel, usługi oraz produkcję.

Wszystkie te elementy wpływają na nieznaczne podnoszenie się poziomu życia. Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii przez odbiorców komunalnych: do celów grzewczych w niewielkim stopniu oraz wzrostem poziomu zużycia energii elektrycznej o ok. 3%.

Budynki użyteczności publicznej administrowane głównie przez gminę zostaną zmodernizowane w niewielkim stopniu. Zaobserwuje się także zwiększone wykorzystanie paliw węglowych do ogrzewania i wytwarzania c.w.u. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na poziomie ok. 8%. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, rzemiosła i przemysłu na niskim poziomie, ok. 4%.

W tabeli 5-1 zestawiono obszary, które w scenariuszu A zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z ww. założeniami.

Tabela 5-1 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu A do zagospodarowania do 2035

Powierzchnia obszarów		
Razem	Mieszkalnictwo	Usługi, przedsiębiorstwa
[ha]	[ha]	[ha]
74,10	46,80	27,30
Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków		
Razem	Mieszkalnictwo	Usługi, przedsiębiorstwa
[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
75 737	68 495	7 242

Tabela 5-2 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu A do 2035

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowe	3,42	20 848,7	1,16	2 111,3
Strefy usług, przedsiębiorstw	0,59	4 254,9	0,29	709,6
<b>SUMA</b>	<b>4,02</b>	<b>25 103,6</b>	<b>1,45</b>	<b>2 820,9</b>

**Scenariusz B – „Umiarkowany”** – zakłada się w nim, że wszystkie obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 30%. W zakresie zagospodarowania obszarów posłużono się wytycznymi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Planami Miejscowymi. W niniejszym scenariuszu rozwój gminy jest dynamiczny i systematyczny; planowane inwestycje zostaną zrealizowane, utrzyma się zainteresowanie inwestorów wyznaczonymi terenami pod handel, usługi oraz przemysł.

Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii przez odbiorców komunalnych do celów grzewczych w stopniu średnim oraz wzrostem zużycia energii elektrycznej o około 33%, co spowodowane jest większym przyrostem nowych obiektów, zgodnie z przyjętym stopniem realizacji zagospodarowania terenów.

Budynki użyteczności publicznej administrowane przez gminę zostaną zmodernizowane w średnim stopniu, a pozostałe zgodnie z potrzebami, inwestycje będą wynikały z racjonalnej polityki energetycznej. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na poziomie ok. 16%. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, rzemiosła i przemysłu na poziomie, ok. 8%. W większym stopniu będą wykorzystywane odnawialne źródła energii, głównie po stronie układów solarnych.

Ponadto nastąpi niewielki rozwój przemysłu na terenie gminy co skutkuje zwiększonym zapotrzebowaniem energii w tej grupie odbiorców.

W tabeli 5-3 zestawiono obszary, które w scenariuszu B zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi oraz nowymi obszarami i uzupełnieniem zabudowy istniejącej.

**Tabela 5-3 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu B do zagospodarowania do 2035**

Powierzchnia obszarów		
Razem	Mieszkalnictwo	Usługi, przedsiębiorstwa
[ha]	[ha]	[ha]
111,2	70,2	41,0
Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków		
Razem	Mieszkalnictwo	Usługi, przedsiębiorstwa
[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
113 605	102 743	10 863

**Tabela 5-4 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu B do 2035**

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowe	5,14	31 273,0	1,74	3 166,9
Strefy usług, przedsiębiorstw	0,89	6 382,3	0,43	1 064,4
<b>SUMA</b>	<b>6,02</b>	<b>37 655,4</b>	<b>2,17</b>	<b>4 231,4</b>

**Scenariusz C – „Aktywny”** – urzeczywistniany przy założeniu aktywnej, skutecznej polityki Rządu oraz lokalnej polityki gminy kreującej pożądane zachowania wszystkich odbiorców energii. Zakłada się w nim, że obszary objęte Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego mieszkaniowe, usługowe oraz przemysłowe zostaną zagospodarowane w 40%.

Planowane inwestycje będą dynamicznie realizowane i będą dodatkowo generować inne inwestycje na terenie gminy, co stymulować będzie jej stabilny rozwój.

W scenariuszu tym zakłada się również wzrost zużycia energii podyktowany dynamicznym rozwojem we wszystkich dziedzinach gospodarki (przemysł, mieszkalnictwo, usługi, handel, itp.) z jednoczesnym wprowadzaniem w dużym zakresie przez odbiorców przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii oraz rozwojem wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Następuje wzrost zużycia energii elektrycznej o około 68% w stosunku do stanu obecnego, co spowodowane jest zwiększonym przyrostem nowych odbiorców.

Budynki użyteczności publicznej administrowane przez gminę zostaną w pełni zmodernizowane zgodnie z potrzebami, a inwestycje będą wynikały z racjonalnej polityki energetycznej. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na poziomie ok. 25%. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, rzemiosła i małego przemysłu na wysokim poziomie, ok. 16%. W znacznym stopniu będą wykorzystywane odnawialne źródła energii, głównie po stronie układów solarnych, pomp ciepła itp.

W tabeli 5-5 zestawiono obszary, które w scenariuszu C zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi oraz nowymi obszarami i uzupełnieniem zabudowy istniejącej. W tabeli 5-6 zestawiono łączne potrzeby energetyczne po stronie energii elektrycznej oraz ciepła w scenariuszu C.

Tabela 5-5 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu C do zagospodarowania do 2035

Powierzchnia obszarów		
Razem	Mieszkalnictwo	Usługi, przedsiębiorstwa
[ha]	[ha]	[ha]
148,2	93,6	54,6
Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków		
Razem	Mieszkalnictwo	Usługi, przedsiębiorstwa
[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
151 474	136 990	14 484

Tabela 5-6 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu C do 2035

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowe	6,85	41 697,4	2,31	4 222,5
Strefy usług, przedsiębiorstw	1,18	8 509,8	0,58	1 419,3
<b>SUMA</b>	<b>8,03</b>	<b>50 207,2</b>	<b>2,89</b>	<b>5 641,8</b>

Tabela 5-7 Zestawienie zmian wskaźników zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych istniejących i nowo wznoszonych w poszczególnych scenariuszach do roku 2035

Lp.	Wyszczególnienie	2014	2015	2020	2025	2030
I	Nowe budynki wielorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ]	<b>0,40</b>	0,38	0,36	0,34	0,33
1	Budynki wielorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ] "A"	<b>0,51</b>	0,505	0,497	0,490	0,483
2	Budynki wielorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ] "B"	<b>0,51</b>	0,492	0,473	0,454	0,435
3	Budynki wielorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ] "C"	<b>0,51</b>	0,472	0,434	0,399	0,367
Lp.	Wyszczególnienie	2014	2015	2020	2025	2030
I	Nowe budynki jednorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ]	<b>0,33</b>	0,323	0,317	0,311	0,304
1	Budynki jednorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ] "A"	<b>0,45</b>	0,443	0,436	0,429	0,423
2	Budynki jednorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ] "B"	<b>0,45</b>	0,434	0,416	0,400	0,384
3	Budynki jednorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ] "C"	<b>0,45</b>	0,413	0,380	0,350	0,322

Powyższe scenariusze rozwoju społeczno-gospodarczego gminy posłużą jako baza do sporządzenia prognoz energetycznych.

**Tabela 5-8 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w Gminie Istebna dla poszczególnych scenariuszy**

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz A - "Pasywny"

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	1995	2000	2005	2010	2014	W latach 2015 - 2020	W latach 2021-2025	W latach 2026-2030	W latach 2031-2035
1	Liczba ludności	osób	11074	11045	11283	11759	11935	11935	11935	11935	11935
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	27	26	25	37	45	226	188	188	188
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m <sup>2</sup> /rok	2998	2678	2453	3 766	5 050	26442	22035	22035	22035
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	2793	2913	3273	3445	3649	3875	4063	4251	4439
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m <sup>2</sup>	238 425	251 317	295 272	314 986	337 454	363 896	385 930	407 965	430 000

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz B - "Umiarkowany"

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	1995	2000	2005	2009	2014	W latach 2015 - 2020	W latach 2021-2025	W latach 2026-2030	W latach 2031-2035
1	Liczba ludności	osób	11074	11045	11283	11759	11935	12274	12493	12640	12713
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	27	26	25	37	45	323	269	269	269
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m <sup>2</sup> /rok	2998	2678	2453	3766	5050	29355	24463	24463	24463
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	2793	2913	3273	3445	3649	3972	4240	4509	4778
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m <sup>2</sup>	238 425	251 317	295 272	314 986	337 454	366 809	391 272	415 734	440 197

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz C - "Aktywny"

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Istebna

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	1995	2000	2005	2009	2014	W latach 2015 - 2020	W latach 2021-2025	W latach 2026- 2030	W latach 2031- 2035
1	Liczba ludności	osób	11074	11045	11283	11759	11935	12323	12646	12969	13293
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	27	26	25	37	45	430	358	358	358
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m <sup>2</sup> /rok	2998	2678	2453	3766	5050	39140	32617	32617	32617
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	2793	2913	3273	3445	3649	4079	4438	4796	5155
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m <sup>2</sup>	238 425	251 317	295 272	314986	337454	376 594	409 211	441 828	474 444



Na terenie Gminy Istebna występuje obecnie jeden sieciowy nośnik energii wykorzystywany lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty działające na terenie gminy: energia elektryczna.

Wielkość zapotrzebowania na poszczególne nośniki wyznaczają następujące czynniki: cena jednostkowa za dany nośnik energii, aktywność gospodarcza (wielkość produkcji i usług) lub społeczna (liczba mieszkańców korzystających z usług energetycznych i pochodne komfortu życia jak np. wielkość powierzchni mieszkalnej, wyposażenie gospodarstw domowych) oraz energochłonność produkcji i usług lub energochłonność usługi energetycznej w gospodarstwach domowych (np. jednostkowe zużycie ciepła na ogrzewanie mieszkań, jednostkowe zużycie energii elektrycznej do przygotowania posiłków i c.w.u., jednostkowe zużycie energii elektrycznej na oświetlenie i napędy sprzętu gospodarstwa domowego itp.). Przyjęto następujący podział grup odbiorców dla sieciowego nośnika energii oraz paliw:

- gospodarstwa domowe – mieszkalnictwo,
- handel, usługi, przedsiębiorstwa
- użyteczność publiczna,
- oświetlenie ulic.

Zmiany energochłonności przyjęto kierując się następującymi uwarunkowaniami i opracowaniami:

- Istniejącym potencjałem racjonalizacji zużycia sieciowych nośników energii,
- Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku,
- Miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Istebna.

Scenariusze zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii sporządzono z wykorzystaniem założeń opisanych w rozdziale 5.3. „Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię”. Zbiorczą prognozę zużycia nośników energii przedstawiono tabelarycznie dla poszczególnych scenariuszy rozwoju (tabele 5-9 do 5-11) oraz zilustrowano graficznie na rysunku 5-1 (prognoza dla przyszłego zużycia sieciowego nośnika energii – energii elektrycznej).

Tabela 5-9 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze Gminy Istebna - scenariusz A – „Pasywny”

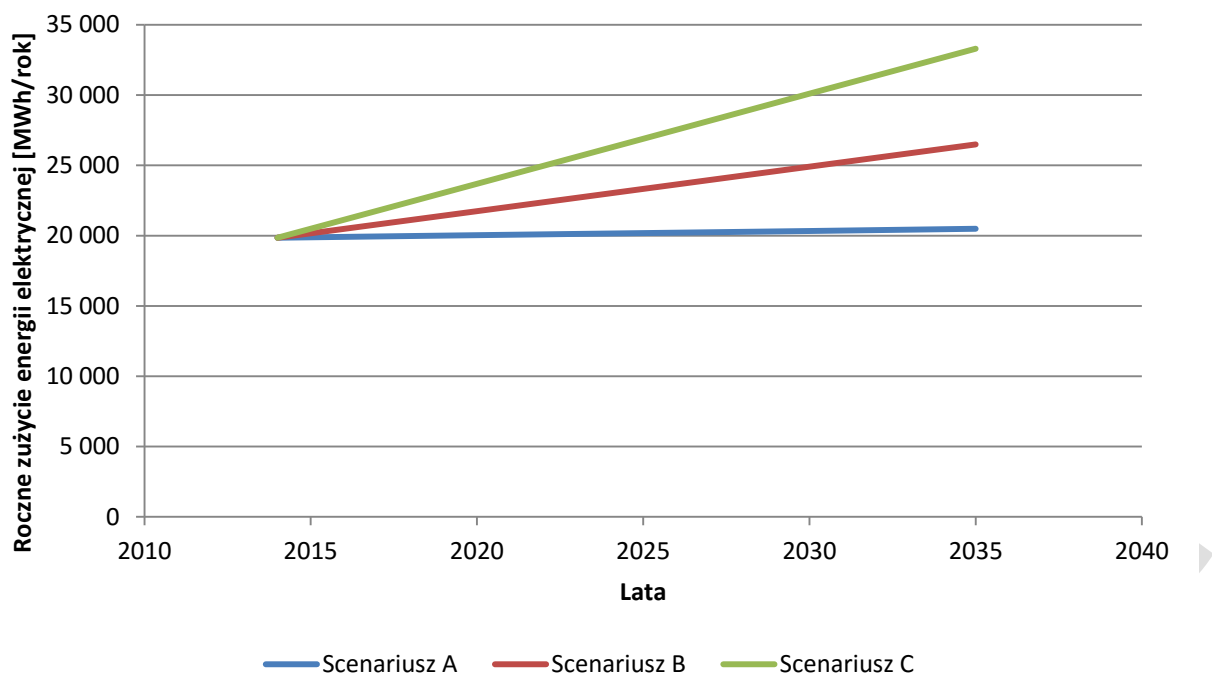
Scenariusz A "Pasywny"			2014	2020	2025	2030	2035
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	16,8	22	26	30	33,9
	węgiel	Mg/rok	970	994	1 014	1 034	1 054
	drewno	Mg/rok	411	413	414	415	417
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	573	562	553	544	536
	OZE	GJ/rok	180	180	180	180	180
	energia el.	MWh/rok	8 377	8 252	8 149	8 045	7 942
Użyteczność publiczna	węgiel	Mg/rok	158	187	211	236	260
	drewno	Mg/rok	126	124	121	119	117
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	104	100	97	94	91
	OZE	GJ/rok	80	80	80	80	80
	energia el.	MWh/rok	321	343	361	380	398
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	718	718	718	718	725
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	43,8	61	75	89	103,5
	węgiel	Mg/rok	9 784	10 275	10 684	11 093	11 502
	drewno	Mg/rok	2 622	2 873	3 083	3 293	3 502
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	508,2	443	388	333	279
	OZE	GJ/rok	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
	energia el.	MWh/rok	10 436	10 718	10 953	11 189	11 424
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	<b>60,6</b>	<b>82,6</b>	<b>100,9</b>	<b>119,2</b>	<b>137,5</b>
	węgiel	Mg/rok	<b>10 912</b>	<b>11 456</b>	<b>11 909</b>	<b>12 362</b>	<b>12 815</b>
	drewno	Mg/rok	<b>3 159</b>	<b>3 409</b>	<b>3 618</b>	<b>3 827</b>	<b>4 036</b>
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	<b>1 184,5</b>	<b>1 104,9</b>	<b>1 038,5</b>	<b>972,1</b>	<b>906</b>
	OZE	GJ/rok	<b>1 460</b>	<b>1 460</b>	<b>1 460</b>	<b>1 460</b>	<b>1 460</b>
	energia el.	MWh/rok	<b>19 851</b>	<b>20 031</b>	<b>20 181</b>	<b>20 331</b>	<b>20 489</b>

Tabela 5-10 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze Gminy Istebna – scenariusz B – „Umiarkowany”

Scenariusz B "Umiarkowany"			2014	2020	2025	2030	2035
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	16,8	25	32	39	45,5
	węgiel	Mg/rok	970	1 025	1 071	1 117	1 163
	drewno	Mg/rok	411	404	398	392	386
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	573	563	554	546	538
	OZE	GJ/rok	180	403	589	775	961
	energia el.	MWh/rok	8 377	8 586	8 760	8 934	9 108
Użyteczność publiczna	węgiel	Mg/rok	158	171	182	193	204
	drewno	Mg/rok	126	121	116	112	107
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	104	105	106	107	108
	OZE	GJ/rok	80	103	123	143	162
	energia el.	MWh/rok	321	345	365	385	405
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	718	725	729	736	743
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	43,8	72	96	120	144,2
	węgiel	Mg/rok	9 784	9 798	9 810	9 822	9 834
	drewno	Mg/rok	2 622	2 801	2 950	3 099	3 248
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	508,2	528	544	561	577
	OZE	GJ/rok	1 200	1 584	1 904	2 224	2 545
	energia el.	MWh/rok	10 436	12 091	13 471	14 850	16 229
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	<b>60,6</b>	<b>97,5</b>	<b>128,2</b>	<b>159,0</b>	<b>189,7</b>
	węgiel	Mg/rok	<b>10 912</b>	<b>10 994</b>	<b>11 063</b>	<b>11 132</b>	<b>11 201</b>
	drewno	Mg/rok	<b>3 159</b>	<b>3 325</b>	<b>3 464</b>	<b>3 603</b>	<b>3 741</b>
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	<b>1 184,5</b>	<b>1 195,4</b>	<b>1 204,4</b>	<b>1 213,5</b>	<b>1 223</b>
	OZE	GJ/rok	<b>1 460</b>	<b>2 091</b>	<b>2 617</b>	<b>3 142</b>	<b>3 668</b>
	energia el.	MWh/rok	<b>19 851</b>	<b>21 747</b>	<b>23 324</b>	<b>24 905</b>	<b>26 486</b>

Tabela 5-11 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze Gminy Istebna – scenariusz C – „Aktywny”

Scenariusz C "Aktywny"			2014	2020	2025	2030	2035
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	16,8	21	25	29	33,0
	węgiel	Mg/rok	970	991	1 008	1 025	1 043
	drewno	Mg/rok	411	419	426	433	440
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	573	569	566	562	559
	OZE	GJ/rok	180	657	1 054	1 451	1 848
	energia el.	MWh/rok	8 377	8 778	9 113	9 447	9 782
Użyteczność publiczna	węgiel	Mg/rok	158	161	163	166	168
	drewno	Mg/rok	126	107	91	75	59
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	104	101	98	95	93
	OZE	GJ/rok	80	164	234	304	374
	energia el.	MWh/rok	321	371	412	454	496
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	718	718	718	718	718
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	43,8	57	69	80	91,5
	węgiel	Mg/rok	9 784	9 195	8 704	8 214	7 723
	drewno	Mg/rok	2 622	2 670	2 710	2 750	2 790
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	508,2	592	661	730	800
	OZE	GJ/rok	1 200	2 272	3 166	4 060	4 954
	energia el.	MWh/rok	10 436	13 826	16 651	19 475	22 300
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	<b>60,6</b>	<b>78,9</b>	<b>94,2</b>	<b>109,4</b>	<b>124,7</b>
	węgiel	Mg/rok	<b>10 912</b>	<b>10 347</b>	<b>9 876</b>	<b>9 405</b>	<b>8 934</b>
	drewno	Mg/rok	<b>3 159</b>	<b>3 196</b>	<b>3 227</b>	<b>3 258</b>	<b>3 289</b>
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	<b>1 184,5</b>	<b>1 260,9</b>	<b>1 324,5</b>	<b>1 388,1</b>	<b>1 452</b>
	OZE	GJ/rok	<b>1 460</b>	<b>3 093</b>	<b>4 454</b>	<b>5 815</b>	<b>7 176</b>
	energia el.	MWh/rok	<b>19 851</b>	<b>23 693</b>	<b>26 894</b>	<b>30 095</b>	<b>33 296</b>



Rysunek 5-1 Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej do roku 2035

## 5.2 Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię w tym ocena warunków działania Gminy Istebna

W oparciu o informacje zawarte w Planach Miejsowych oraz Studium Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Istebna dokonano analizy chłonności terenów planowanych do zagospodarowania na terenie gminy na potrzeby: mieszkalnictwa, usług-handlu oraz przemysłu. Dla wyznaczonych terenów wskaźnikowo obliczono zapotrzebowanie na moc i zużycie energii elektrycznej oraz energii cieplnej. Najmniej pewnymi wskaźnikami są naturalnie wskaźniki dotyczące przedsiębiorstw, ze względu na bardzo szeroki wachlarz dziedzin działalności cechujących się skrajnie różnymi potrzebami energetycznymi. Przyjmując jednak założenia gminy o preferowaniu nowych inwestycji o niskim oddziaływaniu na środowisko przyrodnicze i mieszkańców, należy się spodziewać, że rozwój infrastruktury budowlanej, produkcyjnej związany będzie z realizacją systemów energetycznych opartych o paliwa bardziej przyjazne środowisku niż węgiel i energię elektryczną. Nie można w tej chwili z całkowitą pewnością stwierdzić, jakie i z jakim nasileniem dziedziny wytwórstwa będą się w gminie rozwijały

w przyszłości. Ponadto struktura bilansu energetycznego gminy w dużym stopniu zależy od działalności największych przedsiębiorstw na terenie gminy.

W oparciu o dane statystyczne (ilość oddawanych mieszkań w latach 1995-2014) i informacje zawarte w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Istebna wyspecyfikowano planowane do zagospodarowania obszary na terenie gminy.

Daje to wielkości terenów pod zabudowę przedstawione w poniższej tabeli.

**Tabela 5-12 Zestawienie terenów przeznaczonych pod inwestycje (wg Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego)**

Powierzchnia obszarów		
Razem	Mieszkalnictwo	Usługi, przedsiębiorstwa
[ha]	[ha]	[ha]
111,2	70,2	41,0
Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków		
Razem	Mieszkalnictwo	Usługi, przedsiębiorstwa
[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
113 605	102 743	10 863

Obszary te przeanalizowano pod kątem potrzeb energetycznych, a wyniki dla rekomendowanego scenariusza B przedstawiono w tabeli 5-13.

**Tabela 5-13 Sumaryczne zestawienie potrzeb energetycznych dla terenów przeznaczonych do zagospodarowania na terenie Gminy Istebna - dla scenariusza B**

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowe	5,14	31 273,0	1,74	3 166,9
Strefy usług, przedsiębiorstw	0,89	6 382,3	0,43	1 064,4
<b>SUMA</b>	<b>6,02</b>	<b>37 655,4</b>	<b>2,17</b>	<b>4 231,4</b>

Wielkość prognozowanego zapotrzebowania na nośniki energii oparto o:

- najnowsze rozporządzenia i normy dotyczące izolacyjności przegród i jednostkowego zapotrzebowania ciepła,
- aktualne i prognozowane trendy użytkowania energii.

## 6. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii

### 6.1 Propozycja przedsięwzięć w grupie „użyteczność publiczna” - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej

Zgodnie z Art. 10 Ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje co najmniej dwa ze środków poprawy efektywności energetycznej z wymienionych poniżej:

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

Ponadto zgodnie z Art. 10 ust. 3 jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości.

W celu określenia potencjału racjonalizacji zużycia energii niezbędne było wyznaczenie stanu aktualnego w zakresie zużycia mediów energetycznych oraz wody.

Udział grupy „użyteczność publiczna” w całkowitym zużyciu poszczególnych nośników sieciowych jest następujący:

- energia elektryczna – 1,6%.

#### 6.1.1 Zakres analizowanych obiektów

Oceny stanu istniejącego dokonano na podstawie informacji zebranych z 8 obiektów użyteczności publicznej. Pełne i jednoznaczne dane dotyczące podstawowych parametrów budynku (powierzchnia



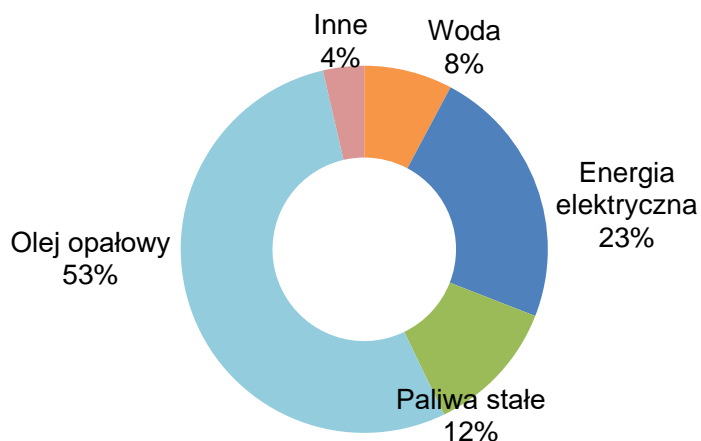
użytkowa, ogrzewana) i zużycia mediów energetycznych w latach 2013-2015 uzyskano od 8 obiektów. W skład analizowanych budynków wchodzi:

**Tabela 6-1 Aktualny stan danych o obiektach użyteczności publicznej**

L.p.	Identyfikator	Powierzchnia ogrzewana [m2]	Przeznaczenie obiektu	Nazwa	Adres
1	OSP_Jaw_Zap	160,00	inne	Ochotnicza Straż Pożarna Jaworzynka Zapasieki	Jaworzynka 352
2	P1	524	edukacja	Przedszkole Niepubliczne im. Jana Pawła II, Zgromadzenie Sióstr Służebniczek NMPNP Dom Zakonny	Istebna 1010
3	OSP_Kon	1 000,00	inne	Ochotnicza Straż Pożarna Koniaków - Centrum	Koniaków 625
4	OSP_Jaw_Cent	388,00	inne	Ochotnicza Straż Pożarna Jaworzynka Centrum	Jaworzynka 510
5	OSP_Ist_Cent	690,00	inne	Ochotnicza Straż Pożarna Istebna Centrum	Istebna 600
6	SP1	1 938,00	edukacja	Szkoła Podstawowa nr 1 im. St. Wyspiańskiego w Koniakowie	Koniaków 280
7	ZSP	2 132	edukacja	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Istebnej	Istebna 550
8	SP2	928,00	edukacja	Szkoła Podstawowa nr 2 w Koniakowie	Koniaków 480

### 6.1.2 Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie

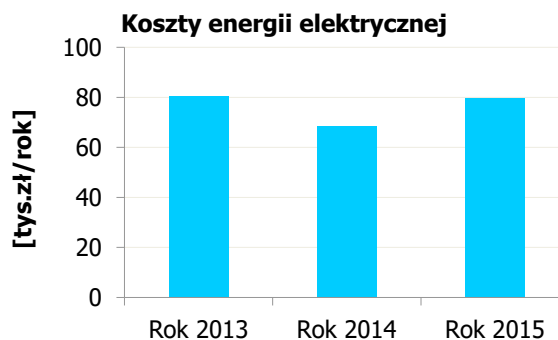
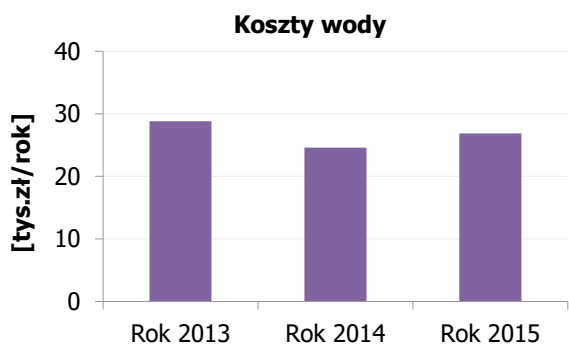
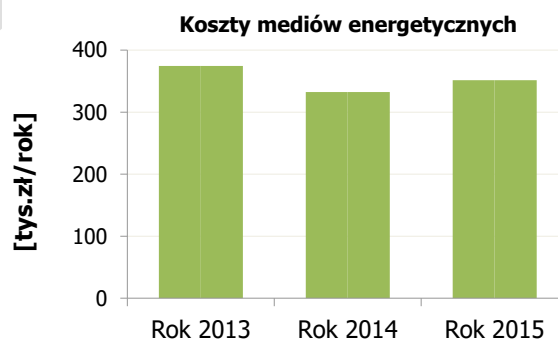
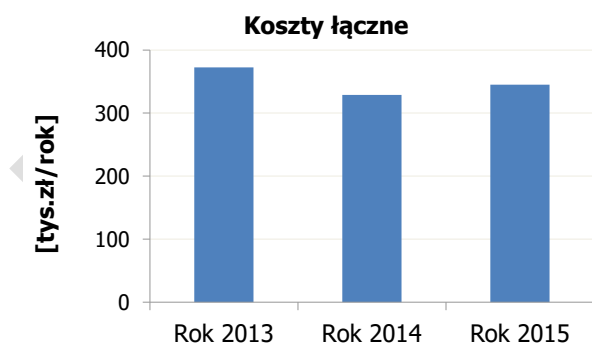
Łączne koszty wody, mediów energetycznych i eksploatacji urządzeń energetycznych w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej gminy Istebna wyniosły w 2015 roku ponad 345,1 tys. zł/rok. Najwyższy koszt związany był ze zużyciem oleju opałowego – 184,7 tys. zł/rok (ok. 53%), następnie energii elektrycznej 79,8 tys. zł/rok (ok. 23%), paliw stałych – 41,1 tys. zł/rok (ok. 12%) i wody – 26,9 tys. zł/rok (ok. 8%). Strukturę kosztów dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.

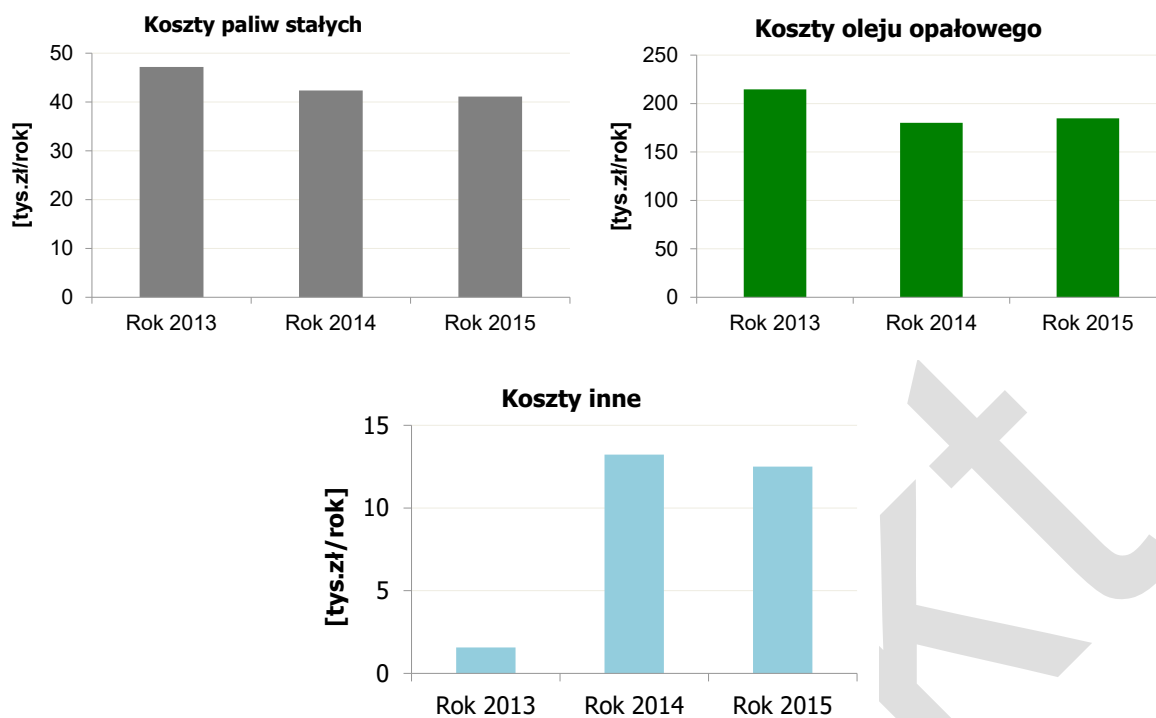


Rysunek 6-1 Struktura kosztów w grupie obiektów

Tabela 6-2 Struktura kosztów w grupie

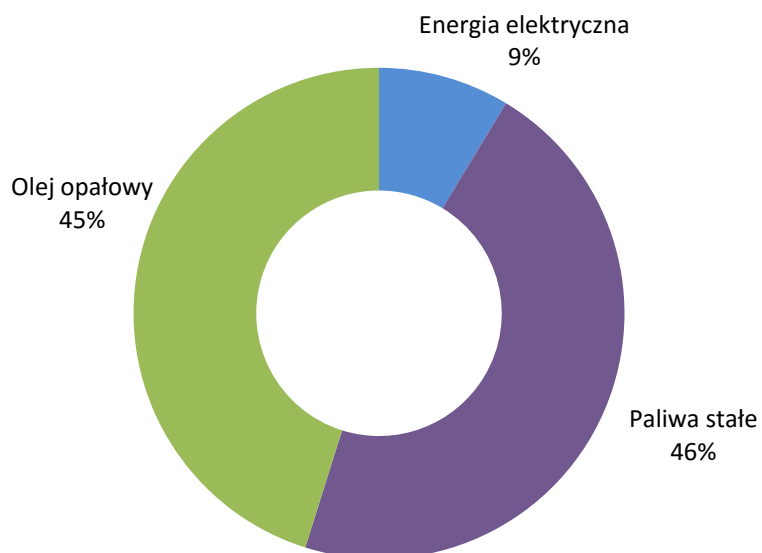
Woda	26 878,57
Energia elektryczna	79 803,06
Paliwa stałe	41 131,05
Gaz płynny	184 731,09
Inne	12 500,00





Rysunek 6-2 Koszty wody i poszczególnych mediów energetycznych w analizowanej grupie obiektów w latach 2013-2015

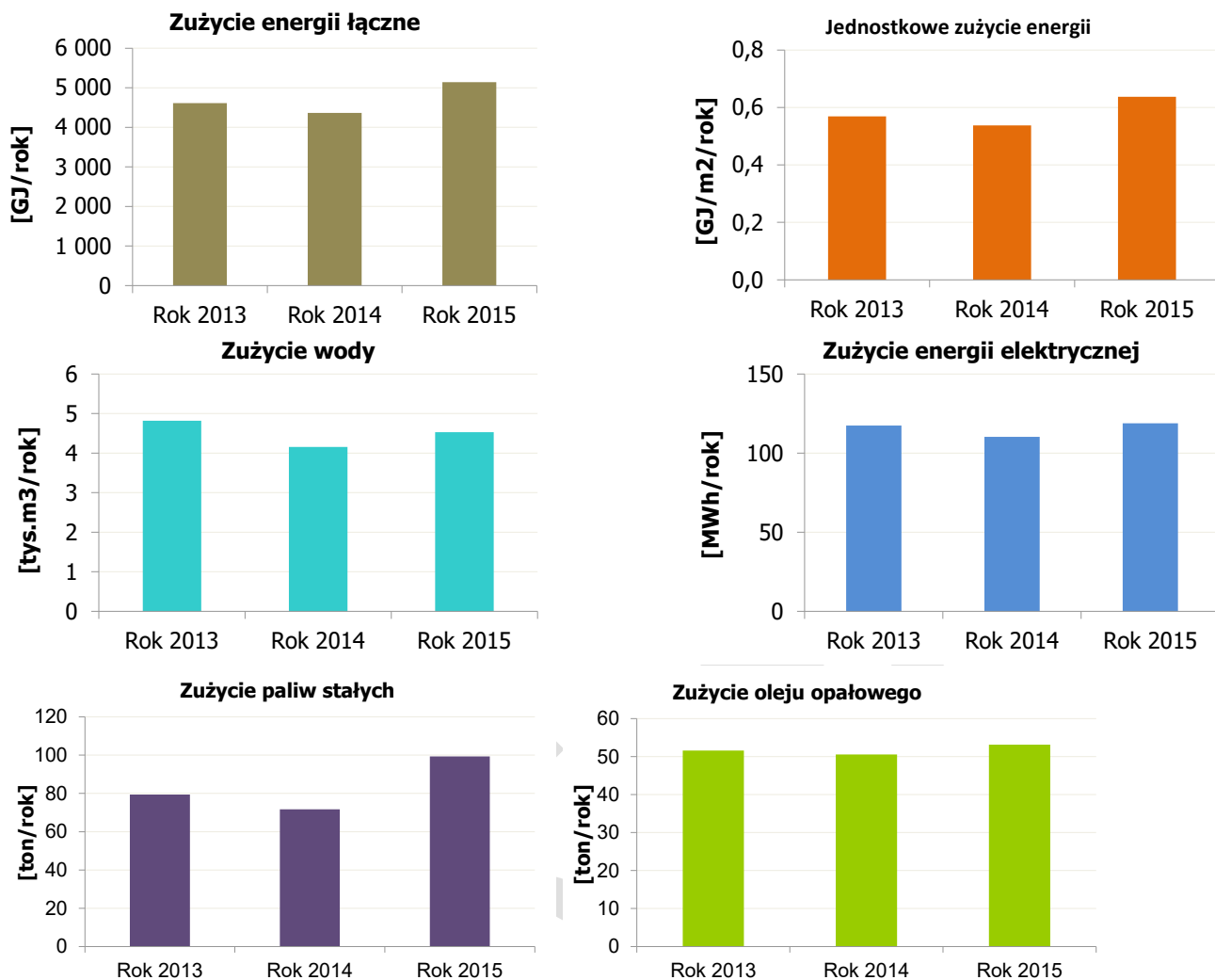
Łączne zużycie energii w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej gminy Istebna wyniosło w roku 2015 roku 4 944,17 GJ/rok. Najwyższe zużycie związane było ze zużyciem paliw stałych – 2 284 GJ/rok (ok. 46%), następnie oleju opałowego – 2 231 GJ/rok (ok. 45%) i energii elektrycznej – 626,22 GJ/rok (ok. 9 %). Strukturę zużycia energii i paliw dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 6-3 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej grupie obiektów

Tabela 6-3 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej grupie obiektów

Struktura zużycia w grupie [GJ/rok]	
<i>Energia elektryczna</i>	427,87
<i>Paliwa stałe</i>	2 284,36
<i>Olej opałowy</i>	2 231,94



Rysunek 6-4 Zużycie wody, paliw i energii w grupie analizowanych obiektów w latach 2013-2015

### 6.1.3 Zużycie i koszty energii elektrycznej

Tabela 6-4 Zużycie i koszty energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2015

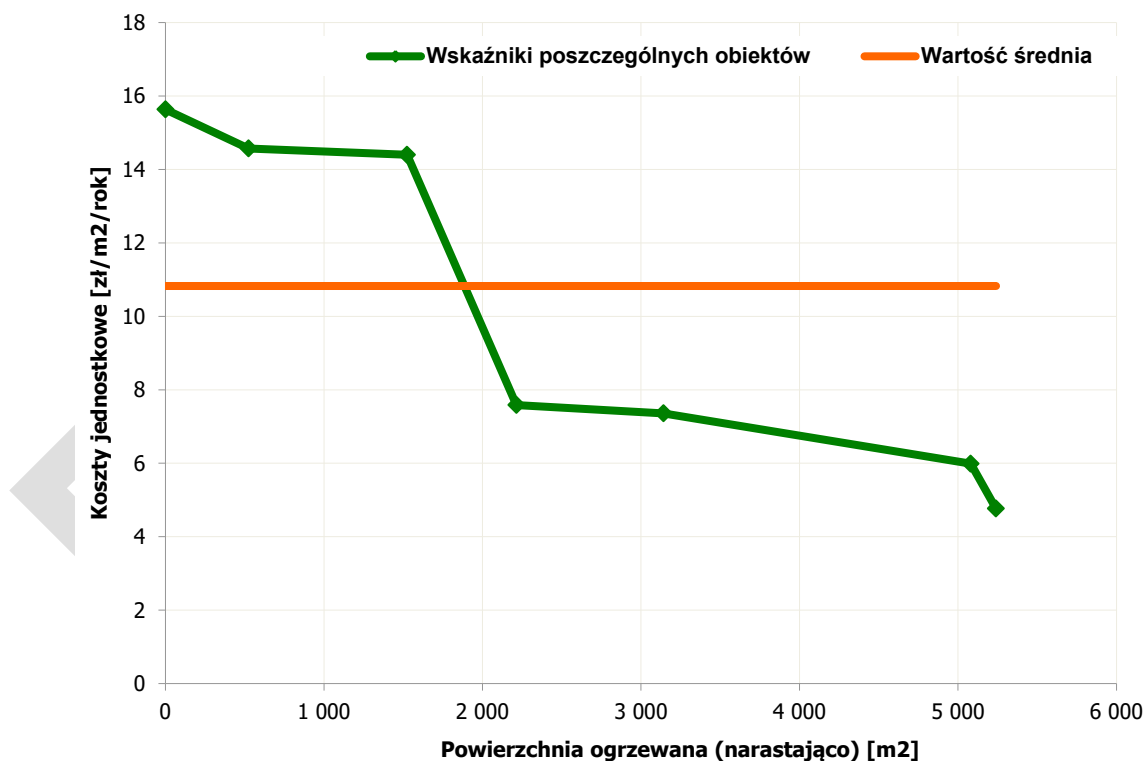
Ilość obiektów:	7
<b>Zużycie energii</b>	
[kWh]	
Min	7 169,00
Średnia	19 765,50
Max	55 098,00
<b>Suma</b>	<b>118 593,00</b>
<b>Jednostkowe zużycie energii</b>	
[kWh/m2]	
Min	1,63

Średnia	16,12
Max	25,84

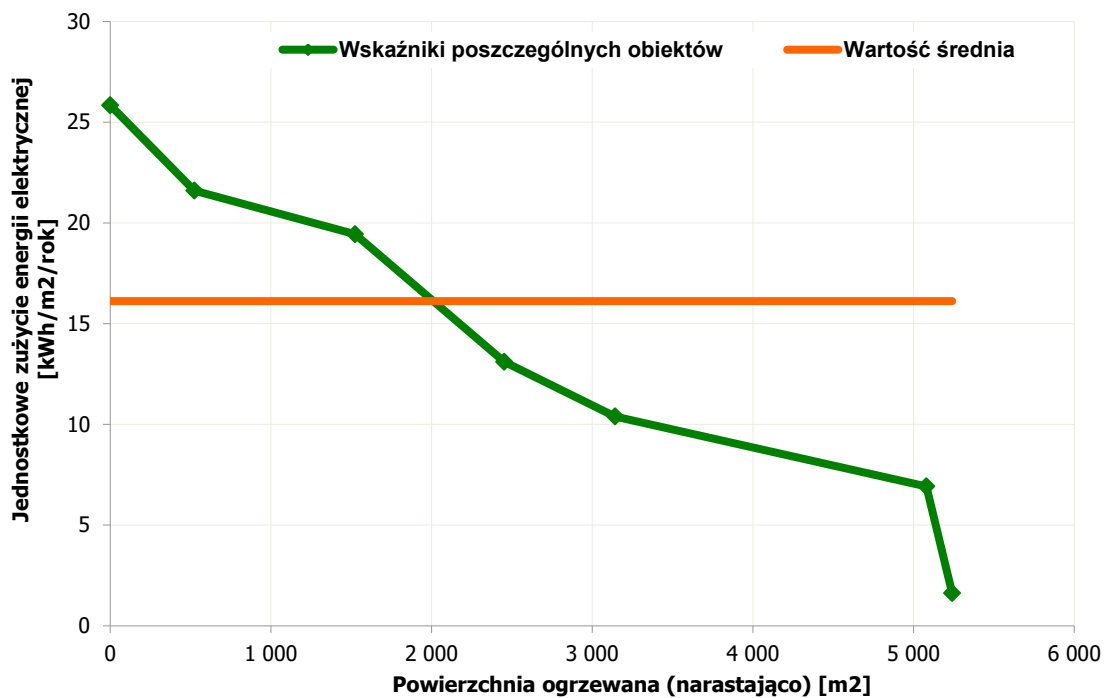
Koszty energii	
[zł]	
Min	5 233,75
Średnia	13 173,42
Max	33 337,93
<b>Suma</b>	<b>79 040,53</b>

Jednostkowa cena energii/paliw	
[zł/kWh]	
Min	0,56
Średnia	0,67
Max	0,87

Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów oraz zużycia energii elektrycznej.



Rysunek 6-5 Jednostkowe koszty energii elektrycznej

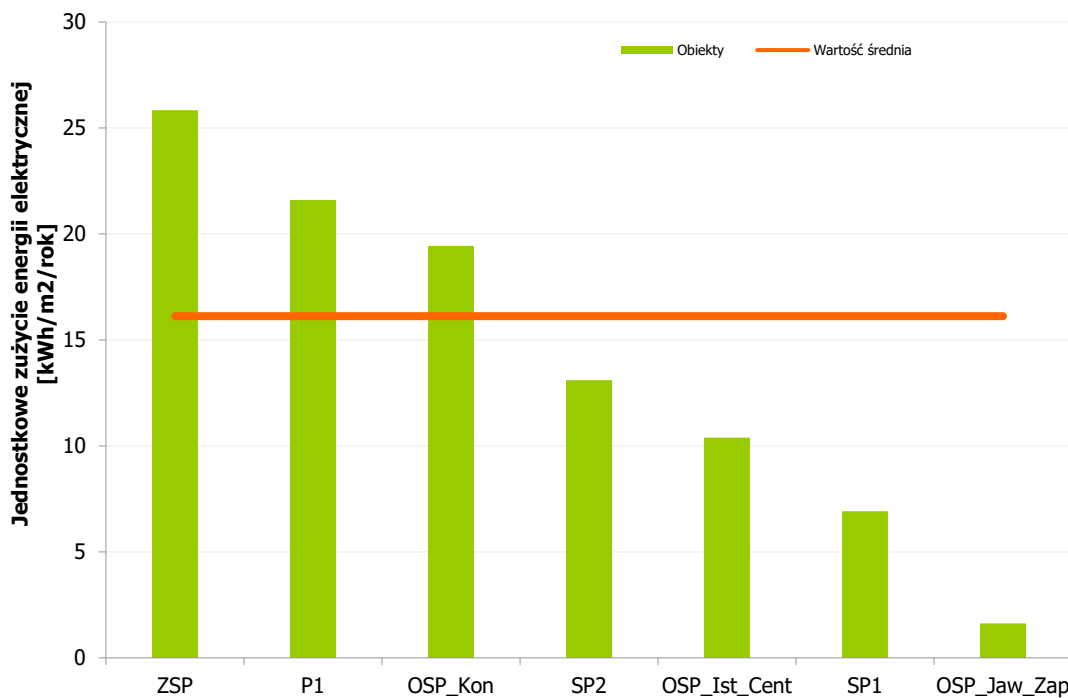


Rysunek 6-6 Jednostkowe zużycie energii elektrycznej

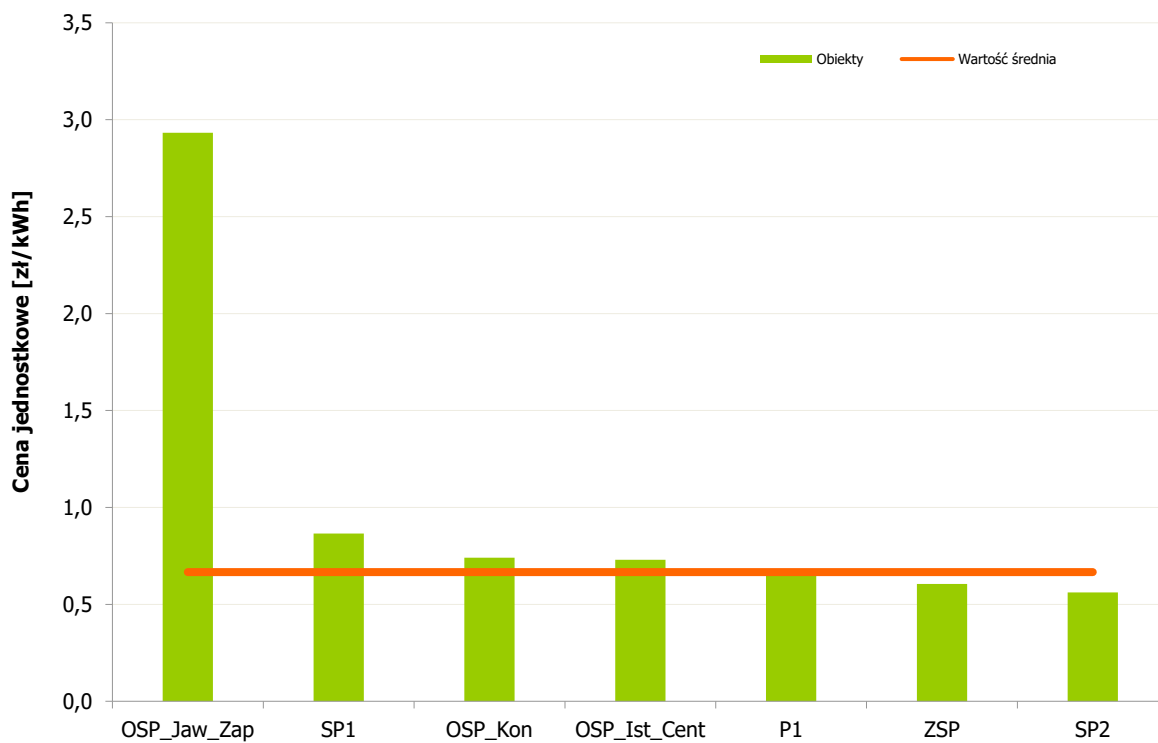


Rysunek 6-7 Porównanie kosztów jednostkowych energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej





Rysunek 6-8 Porównanie jednostkowego zużycia energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej



Rysunek 6-9 Ceny energii elektrycznej w analizowanych budynkach

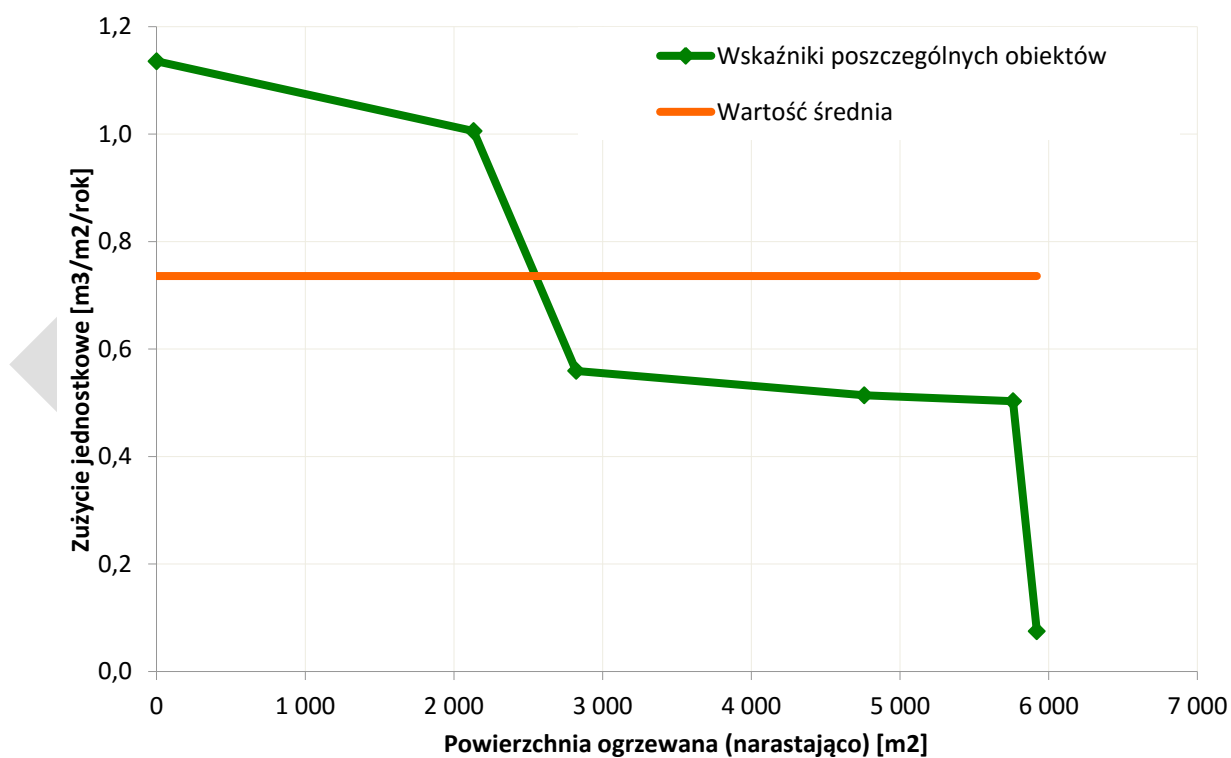
## 6.1.4 Zużycie i koszty wody

Tabela 6-5 Zużycie i koszty wody w analizowanej grupie obiektów w roku 2015

Ilość obiektów:	6
Zużycie wody	
[m <sup>3</sup> ]	
Min	12,00
Średnia	808,20
Max	2 144,00
<b>Suma</b>	<b>4 049,00</b>

Jednostkowe zużycie wody	
[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	
Min	0,08
Średnia	0,74
Max	1,01

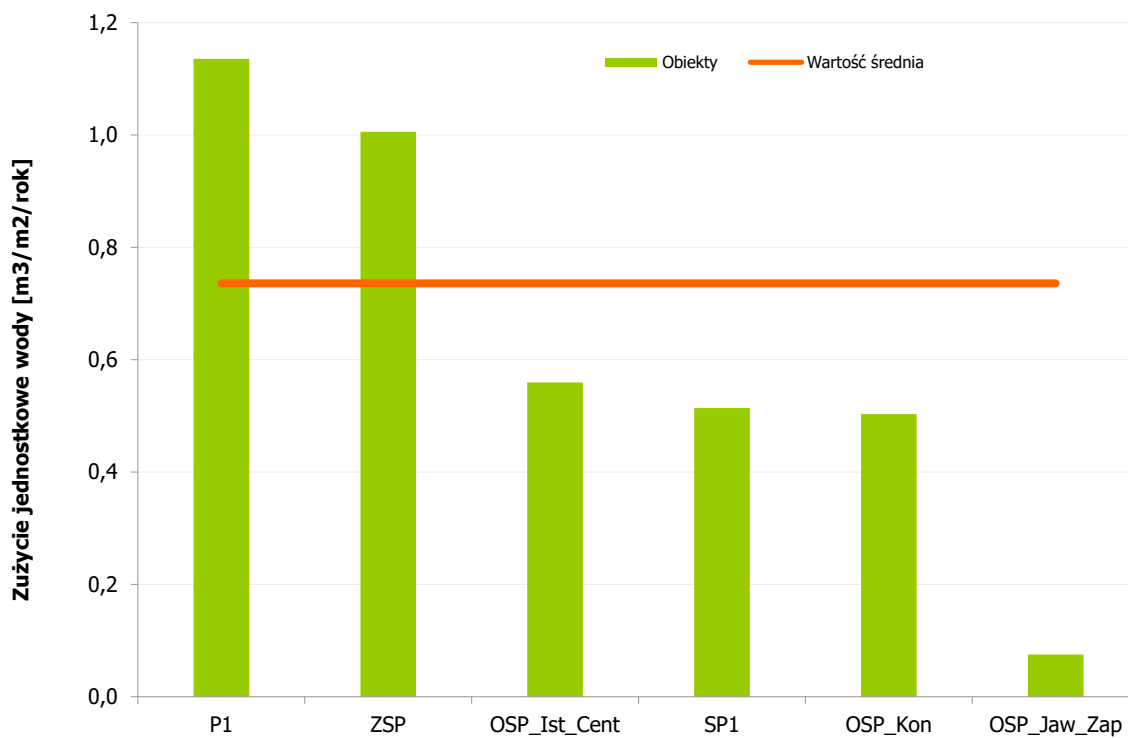
Koszty wody	
[zł]	
Min	82,68
Średnia	4 584,91
Max	8 616,05
<b>Suma</b>	<b>22 924,54</b>



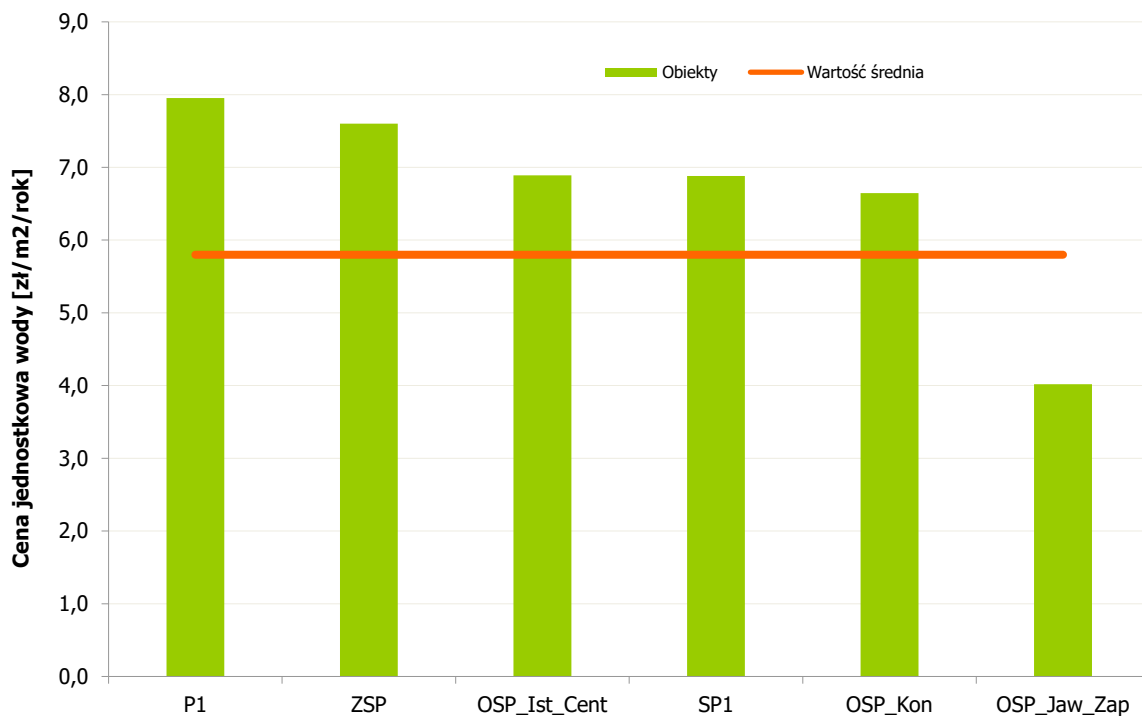
Rysunek 6-10 Zużycie jednostkowe wody



Rysunek 6-11 Koszty jednostkowe wody



Rysunek 6-12 Zużycie jednostkowe wody



Rysunek 6-13 Cena jednostkowa wody

### 6.1.5 Zużycie i koszty paliw stałych

Tabela 6-6 Zużycie i koszty paliw stałych w analizowanej grupie obiektów w roku 2015

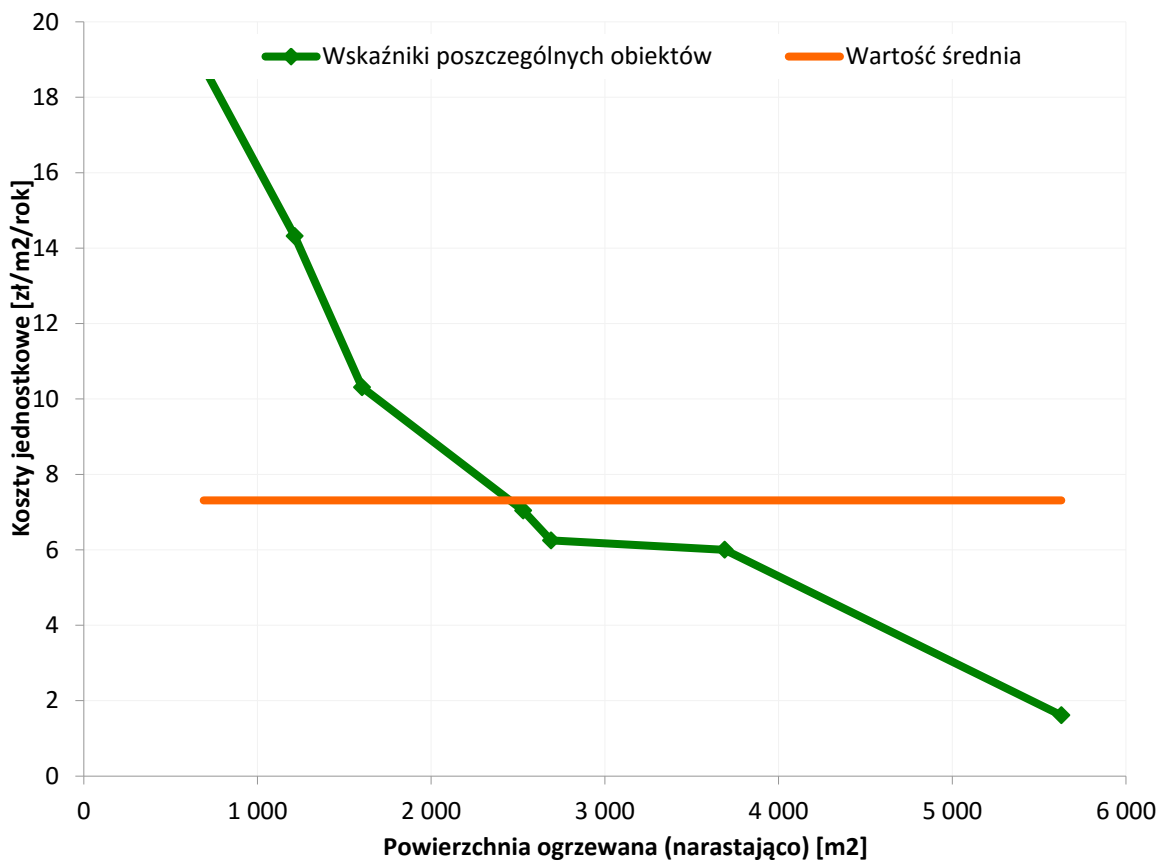
Ilość obiektów:	8
Zużycie paliw	
[t]	
Min	1,8
Średnia	14,19
Max	44,82
<b>Suma</b>	<b>99,32</b>

Jednostkowe zużycie paliw	
[t/m <sup>2</sup> ]	
Min	0,003
Średnia	0,02
Max	0,05

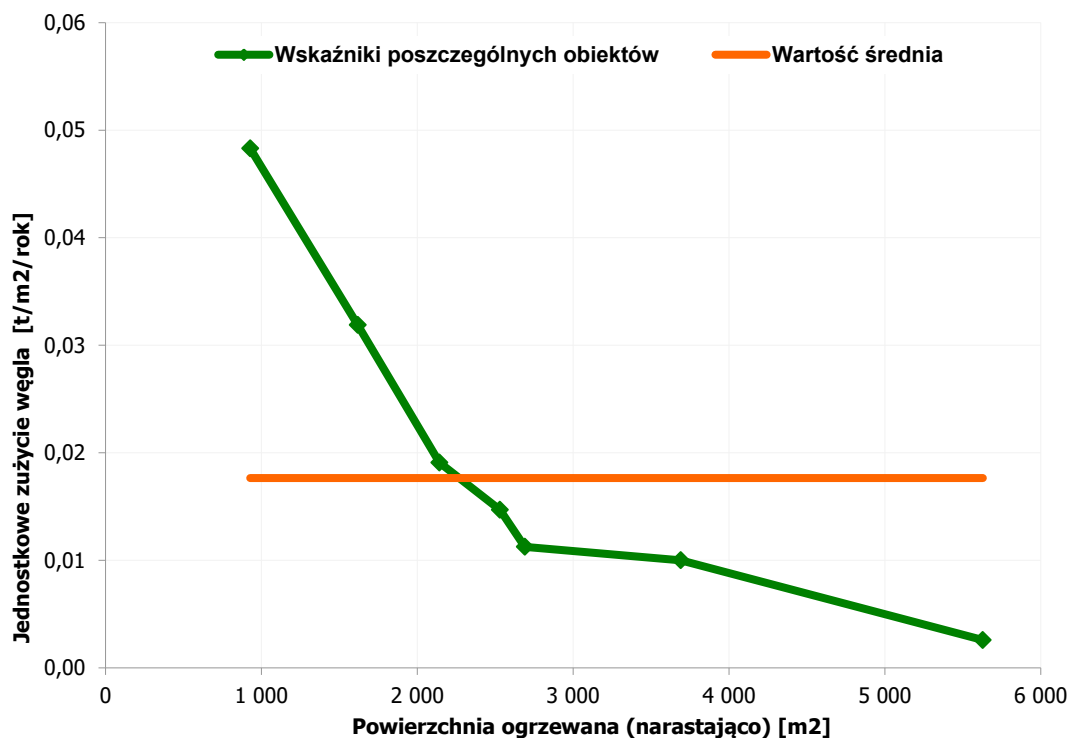
Koszty paliw	
[zł]	
Min	999,60
Średnia	5 875,86
Max	12 970,00
<b>Suma</b>	<b>41 131,05</b>

Jednostkowa cena paliw	
[zł/t]	
Min	145,74
Średnia	414,13
Max	750,45

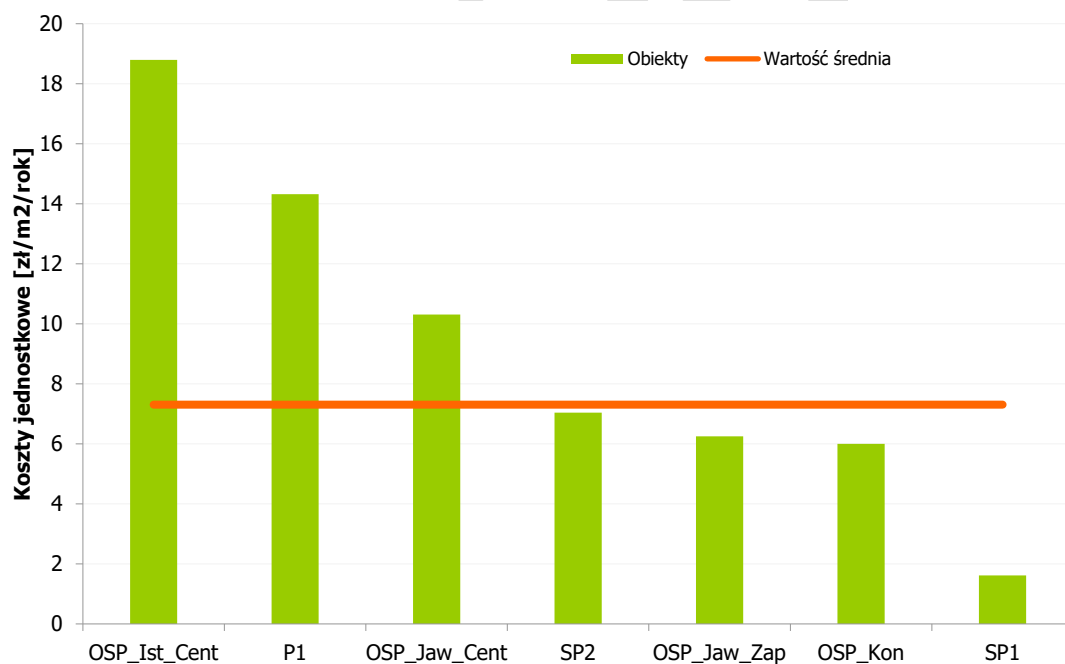
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów oraz zużycia energii elektrycznej.



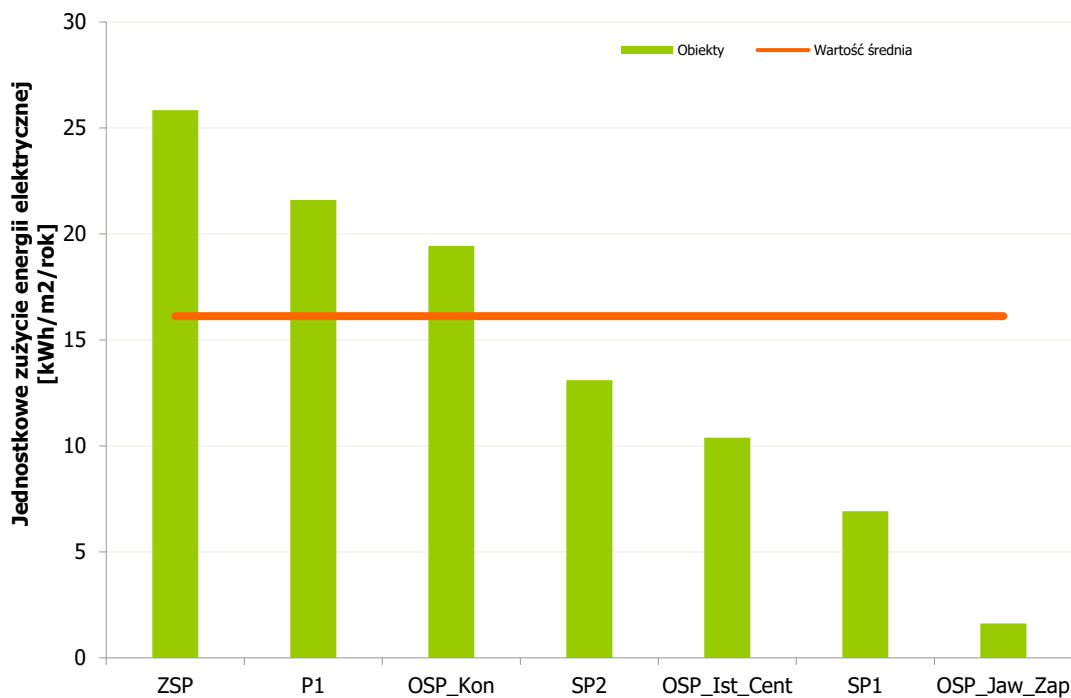
Rysunek 6-14 Jednostkowe koszty paliw



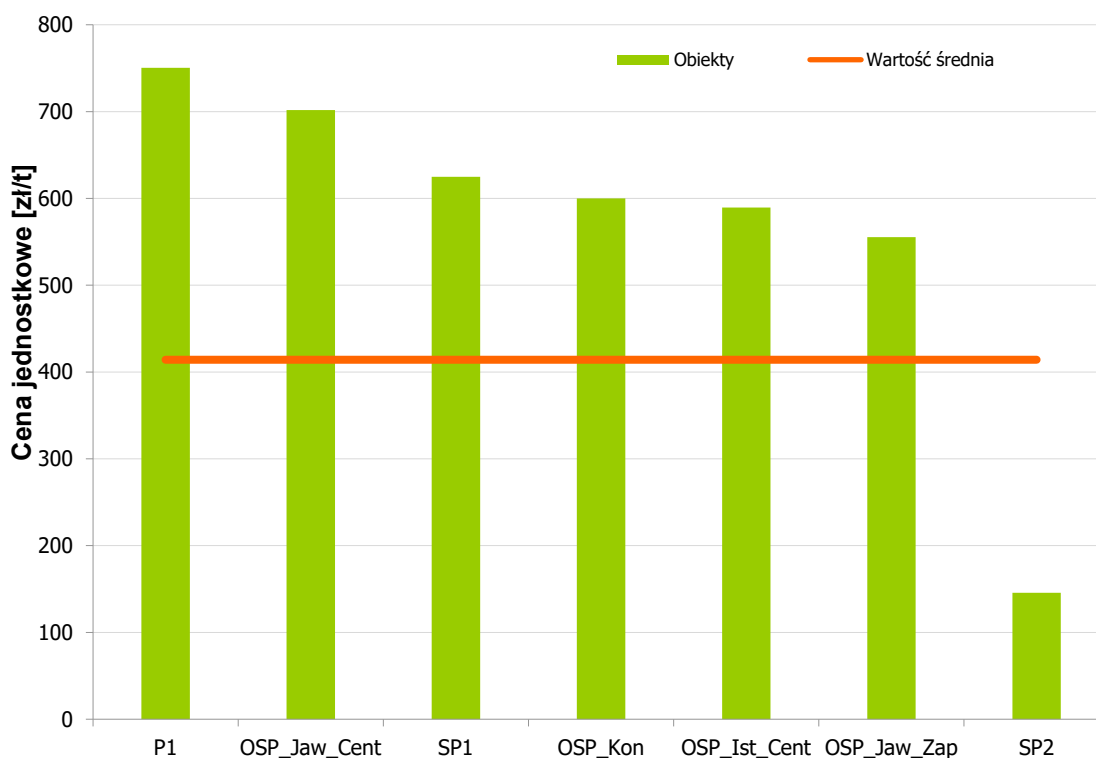
Rysunek 6-15 Jednostkowe zużycie paliw



Rysunek 6-16 Porównanie kosztów jednostkowych paliw w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej



Rysunek 6-17 Porównanie jednostkowego zużycia paliw w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej



Rysunek 6-18 Ceny paliw w analizowanych budynkach

### 6.1.6 Klasyfikacja obiektów

Priorytet działań w zakresie modernizacji obiektów, a także zmniejszania kosztów energii na ogrzewanie oraz obciążenia środowiska ustalono na podstawie klasyfikacji do grup G1 – G4. Granicę podziału stanowi



średni koszt mediów energetycznych wykorzystywanych do ogrzewania (średnia arytmetyczna kosztów poszczególnych obiektów) oraz założony poziom jednostkowego zużycia energii w wysokości 0,45 GJ/m<sup>2</sup>/rok możliwego do osiągnięcia w wyniku modernizacji. Ten poziom wskaźnika zużycia energii na potrzeby ciepłe dla przeciętnego obiektu edukacyjnego można uzyskać w wyniku prowadzenia działań termomodernizacyjnych.

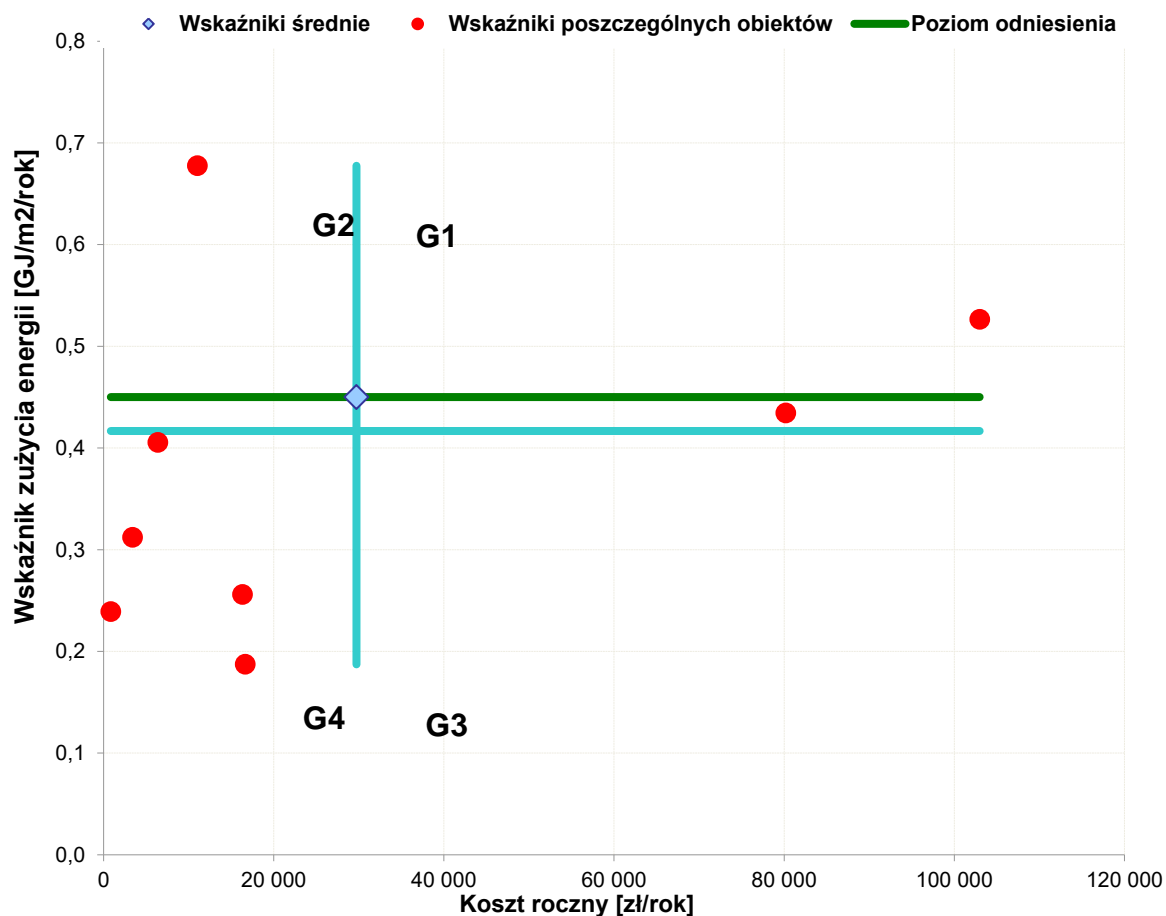
Generalna klasyfikacja obiektów do grup G1, G2, G3 oraz G4 została przedstawiona w tabeli 6-8. Do grupy G1 o najwyższym priorytecie działań, według kryteriów najwyższego kosztu rocznego za media energetyczne oraz jednostkowego zużycia wszystkich paliw i energii, zaliczono obiekty, które są lub powinny zostać objęte postępowaniem przedinwestycyjnym: przeglądy wstępne, audyty energetyczne, projekty techniczne i po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej i wykonalności finansowej, winny być zrealizowane programowe inwestycje. Grupa G2, charakteryzująca się wysokim jednostkowym zużyciem paliw i energii oraz umiarkowanymi kosztami rocznymi również wymaga działań diagnostycznych oraz inwestycyjnych. W grupach G3 i G4 uzasadnione są jedynie działania bezinwestycyjne, polegające np. na bieżącym zarządzaniu energią, rozwiązaniu problemu optymalnego doboru taryf, zmiany głównego nośnika zasilania (optymalizacja kosztów jednostkowych mediów).

Analizie poddano 31 budynków użyteczności publicznej, dla których uzyskano kompletne dane.

**Tabela 6-7 Zużycie i koszty energii**

Koszty energii	
[zł]	
<i>Min</i>	849,66
<i>Średnia</i>	29 722,09
<i>Max</i>	102 980,02
<i>Suma</i>	237 776,71

Jednostkowe zużycie energii	
[GJ/m <sup>2</sup> ]	
<i>Min</i>	0,19
<i>Średnia</i>	0,42
<i>Max</i>	0,68
<i>Poziom użytkownika</i>	0,45



Rysunek 6-19 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Do poszczególnych Grup zakwalifikowano następującą liczbę obiektów:

Symbol grupy	Liczba obiektów	Udział wg liczby obiektów
Grupa G1	1	12,5%
Grupa G2	1	12,5%
Grupa G3	1	12,5%
Grupa G4	5	62,5%

Obiekty z grupy G4 stanowią największą grupę w ogólnej liczbie analizowanych obiektów. Obiekty z grupy G2 są to jednostki o dużym jednostkowym zużyciu energii oraz stosunkowo niskich kosztach rocznych. W grupie G1 znalazł się 1 obiekt, co stanowi 12,5% wszystkich obiektów w analizowanej grupie. To w tych grupach działania modernizacyjne mogą przynieść największe efekty energetyczne finansowe i ekologiczne.

Zestawienie wszystkich analizowanych obiektów wraz z klasyfikacją do poszczególnych grup znajduje się w poniższej tabeli.

Tabela 6-8 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Identyfikator	Powierzchnia ogrzewana	Koszty mediów energetycznych, zł	Jednostkowe zużycie energii, GJ/m <sup>2</sup>	GRUPA
OSP_Ist_Cent	690	11 025	0,68	G2
ZSP	2 132	102 980	0,53	G1
SP1	1 938	80 177	0,43	G3
P1	524	6 379	0,41	G4
OSP_Jaw_Cent	388	3 400	0,31	G4
OSP_Kon	1 000	16 320	0,26	G4
OSP_Jaw_Zap	160	850	0,24	G4
SP2	928	16 646	0,19	G4

Łączny potencjał oszczędności energii dla analizowanej grupy budynków użyteczności publicznej wynosi ok. 258,4 GJ/rok co stanowi ok. 8% aktualnego zużycia energii w grupie.

#### 6.1.7 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Niezależnie od realizacji działań termomodernizacyjnych w Gminie Istebna proponuje się realizację programu „Zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej”.

Zarządzanie budynkami odbywa się na dwóch poziomach: zarządzania pojedynczym budynkiem, zarządzania zespołem budynków (związane z długoterminowymi decyzjami, często o charakterze strategicznym). Zarządzanie budynkiem z punktu widzenia energii to m. in.:

- określenie zużycia poszczególnych nośników energii,
- określenie sezonowych zmian zużycia energii,
- określenie sposobów zmniejszenia zużycia energii (audyt),
- hierarchizacja przedsięwzięć mających na celu oszczędność energii,
- wprowadzanie w życie poszczególnych metod racjonalnej gospodarki energią,
- dokumentowanie podejmowanych działań,
- raportowanie.

Poprzez szkolenia zarządców oraz zbieranie i analizę danych dotyczących budynków istnieje możliwość wykorzystania wszystkich opłacalnych (bezinwestycyjnych lub niskonakładowych) możliwości zmniejszenia kosztów eksploatacji budynków. Taka baza danych jest również niezastąpionym narzędziem ułatwiającym przygotowanie gminnych czy powiatowych planów modernizacji budynków użyteczności publicznej (określenie zadań priorytetowych oraz źródeł finansowania i harmonogramu działań).

Co można osiągnąć poprzez odpowiednie zarządzanie infrastrukturą?

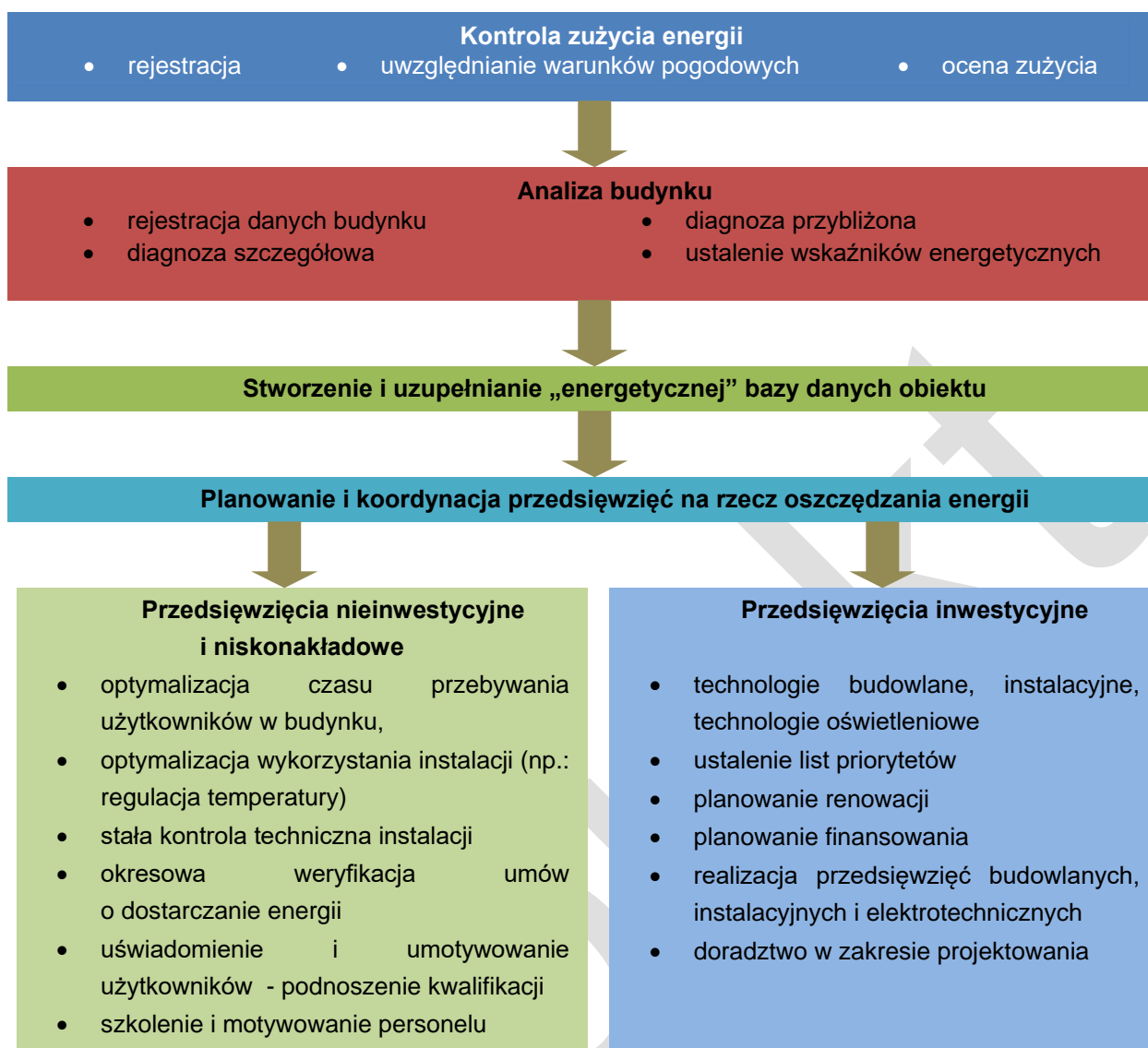
zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych budynków,

zmniejszenie zużycia energii od 3 do 15% w sposób bezinwestycyjny lub niskonakładowy oraz nawet do 60% poprzez działania inwestycyjne,

- kontrolę nad zarządzanymi budynkami,

- poprawę stanu technicznego budynków,
- zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska wynikającego z eksploatacji budynków,
- uporządkowanie i skatalogowanie wszystkich zasobów,
- ujednoczenie formy informacji o zasobach,
- wiedzę na temat stanu technicznego posiadanych budynków,
- wiedzę o zużyciu i kosztach mediów w zarządzanych budynkach,
- pomoc w przygotowywaniu różnego rodzaju raportów,
- pomoc w zaplanowaniu i hierarchizacji inwestycji (przede wszystkim wybór budynków, w których w pierwszej kolejności powinien zostać wykonany audyt i przeprowadzone prace termomodernizacyjne),
- pomoc w realizacji polityki zrównoważonego rozwoju w gminach,
- pomoc w opracowywaniu planów termomodernizacyjnych dla gmin i powiatów.

Odpowiednie zarządzanie energetyczne w budynkach daje więc szereg korzyści, ale i wymaga od zarządcy, administratora oraz użytkowników podjęcia szerokiej gamy działań, współpracy i zaangażowania. Działania w ramach zarządzania energetycznego przedstawiono na poniższym schemacie:



Rysunek 6-20 Schemat działań w ramach zarządzania energią

### 6.1.8 Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej

Do działań inwestycyjnych związanych z poprawą efektywności energetycznej w obiektach użyteczności publicznej zalicza się działania:

- Dodatkowe zaizolowanie stropu nad najwyższą kondygnacją - zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej. Jeżeli wykonanie wspomnianej izolacji nie jest możliwe bez naruszania pokrycia dachu, należy to przedsięwzięcie połączyć z remontem pokrycia,
- Dodatkowe zaizolowanie stropu nad piwnicami - zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej od strony piwnic. Przedsięwzięcie to z reguły nie wymaga dodatkowych prac remontowych,

- Dodatkowe zaizolowanie ścian zewnętrznych - zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej wraz z zewnętrzną warstwą elewacyjną. Rozważanie tego przedsięwzięcia jest szczególnie wskazane w przypadkach kiedy konieczne jest wykonanie remontu elewacji zewnętrznych,
- Wymiana okien na nowe o lepszych właściwościach termoizolacyjnych - zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez zastąpienie okien istniejących, oknami o niższym współczynniku przenikania ciepła U. Rozważanie tego przedsięwzięcia jest szczególnie wskazane w przypadkach kiedy okna istniejące są w bardzo złym stanie technicznym i konieczna jest ich wymiana na nowe,
- Zamurowanie części okien - zmniejszenie strat ciepła poprzez likwidację części otworów okiennych w obiekcie. Przedsięwzięcie to powinno być wykonane w taki sposób, aby spełnione były wymagania norm i przepisów dotyczące naturalnego oświetlenia pomieszczeń,
- Uszczelnienie okien i ram okiennych - zmniejszenie strat ciepła spowodowanych nadmierną infiltracją powietrza zewnętrznego. Przedsięwzięcie to powinno się rozważać jeżeli okna istniejące są w dobrym stanie technicznym lub wymagają niewielkich prac remontowych. Uszczelnienia powinny być wykonane w taki sposób aby zapewnić wymagane normą lub odrębnymi przepisami wielkości strumieni powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach,
- Montaż okiennic lub zewnętrznych rolet zasłaniających okna - przedsięwzięcie to może być rozpatrywane jako alternatywa dla wymiany okien w przypadku, kiedy ich stan techniczny jest zadowalający, a współczynnik przenikania ciepła U stosunkowo wysoki  $3,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ,
- Montaż tzw. "wiatrołapów" (otwartych lub zamkniętych dodatkowymi drzwiami),
- Montaż zagrzejnikowych ekranów refleksyjnych - zmniejszenie strat ciepła przez fragmenty ścian zewnętrznych, na których zainstalowane są grzejniki i skierowanie ciepła do pomieszczenia. Przedsięwzięcie szczególnie polecane dla budynków, w których nie przewiduje się dodatkowej izolacji termicznej na ścianach zewnętrznych,
- Zastosowanie odzysku ciepła z powietrza wentylacyjnego - zmniejszenie zużycia ciepła do podgrzewania powietrza wentylacyjnego. Wprowadzenie przedsięwzięcia powinno się rozważać w odniesieniu do obiektów/pomieszczeń wymagających mechanicznych układów wentylacji.

Działania dotyczące poprawy sprawności źródeł ciepła grzewczego (w tym również węzłów cieplnych) i/lub wewnętrznych instalacji grzewczych:

- montaż lub wymiana wewnętrznej instalacji c. o. - zastosowanie instalacji o małej pojemności wodnej wyposażonej w nowoczesne grzejniki o rozwiniętej powierzchni lub konwekcyjne,
- montaż systemu sterowania ogrzewaniem - system sterowania powinien umożliwiać co najmniej regulację temperatury wewnętrznej w zależności od temperatury zewnętrznej oraz realizację tzw. »obniżeń nocnych« i »obniżeń weekendowych«,

- montaż przygrzejnikowych zaworów termostacyjnych wraz z podpionowymi zaworami regulacyjnymi, zapewniającymi stabilność hydrauliczną wewnętrznej instalacji grzewczej,
- kompletna wymiana istniejącego źródła ciepła opalanego paliwem stałym (węgiel, koks) na nowoczesne opalane paliwami przyjaznymi dla środowiska (gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy, odpady drzewne, węgiel typu Ekogroszek, itp.)

Działania dotyczące ciepłej wody użytkowej:

- montaż izolacji termicznej na elementach instalacji c.w.u. - zaizolowanie wymienników, zasobników, instalacji rozprowadzającej i przewodów cyrkulacyjnych c. w. u.,
- montaż zaworów regulacyjnych na rozprowadzeniach c. w. u. zapewniających regulację hydrauliczną systemu c. w. u.,
- montaż układu automatycznej regulacji c.w.u., układ powinien zapewniać regulację temperatury c. w. u. w zasobniku oraz przydzielać priorytet grzania c. w. u. - umożliwia to uniknięcie zamówienia mocy do celów c. w. u., sterować w trybie »Start/Stop« pracą pompy cyrkulacyjnej c. w. u. w zależności od temperatury wody na powrocie cyrkulacji do zasobnika,
- zmiana systemu przygotowania c. w. u. w obiektach z centralnie przygotowywaną c. w. u., a niewielkim jej zużyciem, uzasadnione może być przejście z systemu centralnego na lokalne urządzenia do przygotowania c. w. u..

Działania dotyczące urządzeń technologicznych w kuchniach i pralniach:

Wymiana urządzeń wyposażenia technologicznego na bardziej efektywne, efektywność powinna być oceniona energetycznie i ekonomicznie, bowiem nie zawsze sprawniejsze urządzenie zapewnia zmniejszenie kosztów uzyskania efektu końcowego (np. przygotowania posiłku czy też wyprania określonej ilości bielizny). W rachunku ekonomicznym należy uwzględnić koszty kapitałowe (koszty zakupu nowych, sprawniejszych urządzeń).

Dla wiarygodnego rozliczenia efektów wprowadzonych przedsięwzięć proponuje się monitorowanie zużycia zgodnie z przyjętymi zasadami (ewidencjonowanie danych w funkcjonującej bazie danych). Dane wprowadzone do bazy, przed i po wprowadzeniu przedsięwzięć, stanowiąc będą podstawę rozliczeń. Poniżej omówiono czynniki korygujące zużycie.

### **Stopniodni**

Stopniodni to miara zewnętrznych warunków temperaturowych występujących w danym okresie (tygodnia, miesiąca, roku). Wykorzystuje się je do standaryzowania zużycia energii do celów grzewczych, dla umożliwienia porównań pomiędzy kolejnymi sezonami grzewczymi. Stopniodni dla dłuższego przedziału czasu (tydzień, miesiąc, rok) oblicza się poprzez sumowanie dziennych wartości stopniodni.

### **Temperatury wewnętrzne w obiekcie**



Proponuje się wyznaczenie 3 punktów w obiekcie, w których mierzona będzie temperatura wewnętrzna. Jeden punkt na korytarzu, kolejny w pomieszczeniu o największej kubaturze ogrzewanej i ostatni w przeciętnym pomieszczeniu użytkowym obiektu. Jako temperaturę wewnętrzną do celów rozliczeniowych przyjmuje się średnią arytmetyczną ze wspomnianych trzech punktów. Odczytów należy dokonywać codziennie o stałej porze lub zainstalować urządzenia rejestrujące.

### **Stopień wykorzystania obiektu**

Stopień wykorzystania obiektu to liczba godzin faktycznego użytkowania obiektu w stosunku do czasu kalendarzowego wyrażonego w godzinach w kolejnych miesiącach roku. Możliwe są dwa sposoby określenia godzin użytkowania obiektu:

- codzienne ewidencjonowanie godzin rozpoczęcia i zakończenia użytkowania obiektu,
- zdefiniowanie powtarzalnego (np. tygodniowego) harmonogramu użytkowania obiektu w poszczególnych miesiącach roku bazowego i roku rozliczeniowego.

Rozliczenie efektów wprowadzenia przedsięwzięć dokonuje się poprzez porównanie standaryzowanych, skorygowanych zużyć energii. Zużycie standaryzowane to zużycie odniesione do znormalizowanej ilości stopniodni (dlatego konieczna jest znajomość temperatur zewnętrznych i wewnętrznych na podstawie których wyznacza się faktyczną ilość stopniodni w sezonie grzewczym, aby taka standaryzacja była możliwa). Zużycie skorygowane, to zużycie standaryzowane, w którym uwzględniono również zmienność stopnia wykorzystania obiektu. Jeżeli możliwości techniczne są niewystarczające dla wiarygodnego określenia zużycia skorygowanego, przestaje się na określeniu zużycia standaryzowanego.

Po przeprowadzeniu inwentaryzacji, uzyskaniu podstawowych informacji o stanie obiektów i po wprowadzeniu pierwszych przedsięwzięć należy ocenić skuteczność zrealizowanych działań. To jest pierwszy krok do wprowadzenia nowego procesu – monitoringu sytuacji energetycznej budynku. Jeżeli informacje o zużyciu nośników energii i zmianie sytuacji energetycznej aktualizowane są okresowo, możliwie często, to pojawiają się nowe możliwości w zakresie identyfikacji przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii.

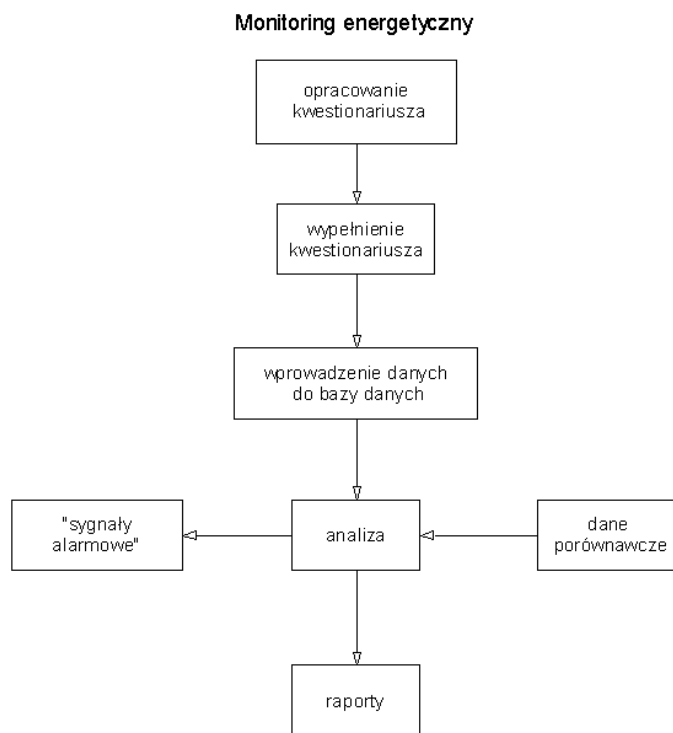
Monitoring to proces, którego celem jest gromadzenie informacji, głównie o zużyciu i kosztach mediów, w odstępach np.: miesięcznych, które będą pomocne w bieżącym zarządzaniu tymi obiektami. Innymi słowy, obserwując na bieżąco zmiany wielkości zużywanych mediów oraz ponoszone koszty będzie można oceniać stan wykorzystania energii oraz budżetu, wykrywać wszelkie nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu i bezzwłocznie reagować, minimalizując straty.

W szczególności korzyści z prowadzonego monitoringu to:

- ocena bieżącego zużycia nośników energetycznych,
- ocena bieżących kosztów zużycia nośników energetycznych i wody,
- ocena stopnia wykorzystania budżetu,

- wykrywanie stanów awaryjnych i nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu,
- bieżące określenie wpływu realizowanych przedsięwzięć i podejmowanych działań.

Obrazowo schemat postępowania w trakcie prowadzenia monitoringu przedstawiono na poniższym rysunku. Docelowo, przy dużej ilości obiektów monitoring powinien być prowadzony przy pomocy systemów automatycznego zbierania danych bezpośrednio do systemów informatycznych.



**Rysunek 6-21 Przykładowy algorytm monitoringu**

### 6.1.9 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie energii elektrycznej. Jak wspomniano wcześniej udział użyteczności publicznej w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w gminie wynosi zaledwie 1%. Potencjał techniczny racjonalizacji zużycia energii elektrycznej zawiera się w granicach od 15% do 70%. Wyższe wartości dotyczą tych budynków, gdzie do oświetlenia stosuje się jeszcze tradycyjne oświetlenie żarowe i potencjał redukcji zużycia na tle innych inwestycji energetycznych jest bardzo opłacalny, ponieważ okres zwrotu waha się zazwyczaj w granicach 3-6 lat. Sytuacja taka ma miejsce, gdy jest spełniony wymagany komfort oświetleniowy, ale niestety doświadczenie pokazuje, że bardzo często występuje niedoświetlenie pomieszczeń zwłaszcza w obiektach edukacyjnych, które nierzadko sięga 50% wymaganego natężenia światła.

Oszczędność kosztów w budynkach użyteczności publicznej to płaszczyzna, na której gmina może osiągnąć najwięcej efektów, ponieważ są to obiekty utrzymywane właśnie z budżetu gminy. Zaleca się, aby przy planach modernizacji już na etapie audytu energetycznego wymagać od audytorów rozszerzenia zakresu audytu o część oświetleniową. Jest to działanie ponad standardowy zakres audytu (może stanowić załącznik),

natomiast w bardzo dokładny sposób pokazuje możliwości osiągnięcia korzyści w wyniku racjonalizacji zużycia energii właśnie w zakresie modernizacji źródeł światła.

Ponadto poprawa jakości światła to nie tylko efekt w postaci mniejszych rachunków za energię elektryczną lecz również bardzo trudna do zmierzenia korzyść społeczna, wynikająca z poprawy pracy czy nauki wpływająca na zdrowie osób przebywających w takich pomieszczeniach nierzadko przez wiele godzin w ciągu dnia. Przedsięwzięcia racjonalizacji zużycia energii elektrycznej podejmowane będą przez gospodarzy budynków w aspekcie zmniejszania kosztów energii elektrycznej bądź często w ramach poprawy niedostatecznego oświetlenia.

Ponadto istnieje olbrzymi potencjał oszczędzania energii w urządzeniach biurowych, natomiast nadal użytkownicy tych urządzeń przy ich zakupie nie kierują się ich parametrami energetycznymi. Zaleca się, aby wprowadzić procedurę zakupów urządzeń zasilanych energią elektryczną na zasadach tzw. zielonych zamówień, przy wyborze których efektywność energetyczna jest podstawowym poza parametrami użytkowymi elementem decydującym o wyborze danego urządzenia. Dotyczy to przede wszystkim urządzeń biurowych używanych w szkołach i Urzędzie Gminy, jak i urządzeń AGD stosowanych w szkolnych kuchniach. Finansowanie podobne jak w przypadku racjonalizacji zużycia ciepła musi być realizowane przy udziale przede wszystkim środków gminy, czasami korzysta się z finansowania przez tzw. "trzecią stronę".

## 6.2 Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo”

Gospodarstwa domowe są na pierwszym miejscu, co do wielkości, użytkownikiem gazu ziemnego. Udział gospodarstw domowych w całkowitym zapotrzebowaniu na poszczególne nośniki sieciowe jest następujący:

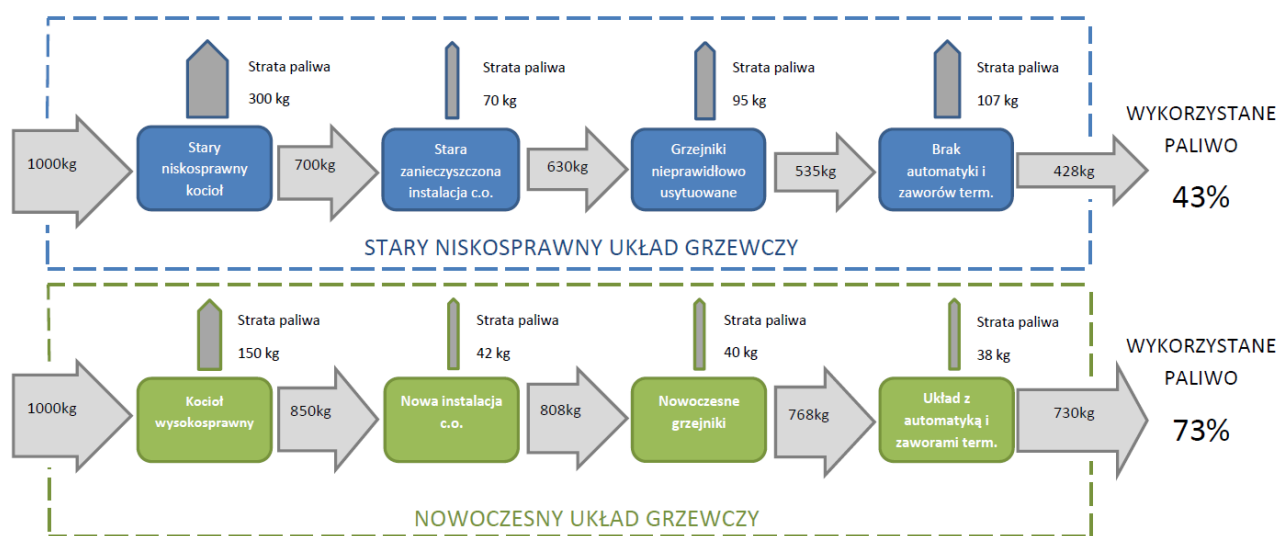
- energia elektryczna – 22,0%.

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych na cele grzewcze na terenie Gminy Istebna wynosi ok. 0,51 GJ/m<sup>2</sup>/rok dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz ok. 0,45 GJ/m<sup>2</sup>/rok dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych. Wskaźniki te są zatem ok. 1,25 razy wyższe niż w obecnie wznoszonych budynkach mieszkalnych. Budynki mieszkalne posiadają łączną powierzchnię 337,5 tys. m<sup>2</sup> (w tym budynki wielorodzinne 11,2 tys. m<sup>2</sup> oraz budynki jednorodzinne 326,3 tys. m<sup>2</sup>).

Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych zależy od różnych czynników, na niektóre z nich mieszkańcy nie mają wpływu, jak np. położenie geograficzne domu. Polska podzielona jest na 5 stref klimatycznych z uwagi na temperatury zewnętrzne w okresie zimowym. Najzimniej jest w V strefie, tj. na południu w Zakopanem i na północnym-wschodzie (Ełk, Suwałki), natomiast najcieplej jest w strefie I na północnym-zachodzie w pasie od Gdańska do Myśliborza, który leży pomiędzy Szczecinem a Gorzowem Wielkopolskim. Rejon województwa, w którym znajduje się Gmina Istebna leży w III strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi 20<sup>0</sup>C poniżej zera. Kolejną sprawą jest usytuowanie budynku. Budynek w centrum miasta zużyje mniej energii niż taki sam budynek usytuowany na otwartej przestrzeni lub wzniesieniu.

Wiele budynków nie posiada dostatecznej izolacji termicznej, a więc straty ciepła przez przegrody są duże. W uproszczeniu można przyjąć, że ochrona cieplna budynków wybudowanych przed 1981 r. jest słaba, przeciętna w budynkach z lat 1982 – 1990, dobra w budynkach powstałych w latach 1991 – 1994 i w końcu bardzo dobra w budynkach zbudowanych po 1995 r. Energochłonność wynika zatem z niskiej izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, a więc ścian, dachów i podłóg. Duże straty ciepła powodują także okna, które nierzadko są nieszczelne i niskiej jakości technicznej.

Drugą ważną przyczyną dużego zużycia paliw i energii, a tym samym wysokich kosztów za ogrzewanie jest niska sprawność układu grzewczego. Wynika to przede wszystkim z niskiej sprawności samego źródła ciepła (kotła), ale także ze złego stanu technicznego instalacji wewnętrznej, która zwykle jest rozregulowana, a rury źle izolowane i podobnie jak grzejniki zarośnięte osadami stałymi. Ponadto brak jest możliwości łatwej regulacji i dostosowania zapotrzebowania ciepła do zmieniających się warunków pogodowych (automatyka kotła) i potrzeb cieplnych w poszczególnych pomieszczeniach (przygrzejnikowe zawory termostacyjne). Sprawność domowej instalacji grzewczej można podzielić na 4 główne składniki. Pierwszym jest sprawność samego źródła ciepła (kotła, pieca). Można przyjąć, że im starszy kocioł tym jego sprawność jest mniejsza, natomiast sprawność np. pieców ceramicznych (kaflowe) jest około o połowę mniejsza niż dla kotłów. Dalej jest sprawność przesyłania wytworzonego w źródle (kotle) ciepła do odbiorników (grzejniki). Jeżeli pomieszczenie ogrzewamy np. piecem ceramicznym strat przesyłu nie ma, gdyż źródło ciepła znajduje się w ogrzewanym pomieszczeniu. Brak izolacji rur oraz wieloletnia eksploatacja instalacji bez jej płukania z pewnością powodują obniżenie jej sprawności. Trzecim składnikiem jest sprawność wykorzystania ciepła, która związana jest m. in. z usytuowaniem grzejników w pomieszczeniu. Ostatnim elementem mocno wpływającym na całkowitą sprawność instalacji jest możliwość regulacji systemu grzewczego. Takie elementy jak przygrzejnikowe zawory termostacyjne w połączeniu z nowoczesnymi grzejnikami o małej bezwładności (szybko się wychładzają oraz szybko nagrzewają) oraz automatyka kotła (np. pogodowa) pozwalają nawet trzykrotnie zmniejszyć stratę regulacji w stosunku do instalacji starej.



Rysunek 6-22 Przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej

Na powyższym rysunku przedstawiono przykładowe porównanie starej i nowej instalacji grzewczej, pokazujące stopień wykorzystania paliwa rocznie „wkładanego” do kotła. Widać stąd, że np. użytkowanie niskosprawnego kotła powoduje 30% stratę paliwa. Jest to wartość typowa dla kotłów około dwudziestoletnich, opalanych paliwem stałym. Natomiast dla nowoczesnych kotłów strata ta wynosi od 10 do 20%. Wszystko to przekłada się oczywiście na zmniejszenie ilości zużytego paliwa, a więc na koszty eksploatacji, ale także na ilość wyemitowanych do powietrza spalin.

**Tabela 6-9 Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

Sposób uzyskania oszczędności	Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu sprzed termomodernizacji
Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu)	15-25%
Wymiana okien na okna szczelne o mniejszym współczynniku przenikania ciepła	10-15%
Wyprowadzenie usprawnień w źródle ciepła, w tym automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych	5-15%
Kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji c.o. wraz z montażem zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach	10-25%

Zmiany w systemie ogrzewania oraz w skorupie budynku (ściany zewnętrzne, stropy, dach) umożliwiają zmniejszenie zużycia energii cieplnej i obniżenie kosztów. Efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych są różne w przypadku poszczególnych budynków. Jednak na podstawie danych z wielu realizacji tego typu przedsięwzięć można określić pewne przeciętne wartości efektów, które przedstawiono w powyższej tabeli. W tym miejscu należy zwrócić uwagę na fakt, że efekty z poszczególnych przedsięwzięć nie sumują się wprost. Np. jeżeli usprawnienie X daje oszczędność 20% a usprawnienie Y - 30% oszczędności, to nie można wspólnego efektu wyliczyć jako X+Y, a więc 50%. Wynika to z faktu, że efekt jaki niesie usprawnienie Y odnosi się do zużycia już zmniejszonego przez usprawnienie X. W budynkach jednorodzinnych oraz wielorodzinnych na terenie gmina techniczny potencjał racjonalizacji zużycia ciepła przez termomodernizację (w przypadku budynków gdzie nie przeprowadzono termomodernizacji) sięga 50%. Siła i możliwości oddziaływania Gminy Istebna na decyzje mieszkańców są znacznie ograniczone, a więc można powiedzieć, że jedynym sposobem do podjęcia przez właściciela budynku decyzji o sposobie zaopatrywania budynku w energię jest zachęta do takich działań. Jednym ze sposobów zachęcania jest możliwość wprowadzenia ulg podatkowych. Działania tego typu nie są precedensowymi, ponieważ są w Polsce miasta, które w ten sposób kształtują swoją politykę lokalną. Przykładem takiej gminy jest Szklarska Poręba w województwie dolnośląskim.

Ulgą podatkowa może polegać na tym, że dla budynków mieszkalnych, w których jako główne źródło ciepła stosowane jest wyłącznie źródło proekologiczne, np. paliwo gazowe, olej opałowy, energia elektryczna, wiatrowa i słoneczna, pompa ciepła, a także ekologiczne kotły opalane biomasą; Urząd Gminy w drodze uchwały o wielkości stawek podatkowych może wprowadzić wspomniane ulgi zgodnie z treścią art. 5 ust. 3 ustawy z dnia 12 stycznia 1991 roku o podatkach i opłatach lokalnych „Przy określaniu wysokości stawek, o których mowa w ust. 1 pkt. 2, Rada Miasta może różnicować ich wysokość dla poszczególnych rodzajów przedmiotów opodatkowania, uwzględniając w szczególności lokalizację, sposób wykorzystywania, rodzaj zabudowy, stan techniczny oraz wiek budynków.”

### 6.2.1 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych

Potencjał ekonomiczny racjonalizacji zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych różni się znacznie w zależności od sposobów użytkowania, a także od stopnia zamożności użytkowników.

Jego wielkość szacuje się następująco:

- od 50% do 75% w oświetleniu, napędach artykułów gospodarstwa domowego, pralkach, chłodziarkach i zamrażarkach, kuchniach elektrycznych itp.,
- od 25% do 40% dodatkowo dla zużycia energii elektrycznej do ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

Główne kierunki racjonalizacji to powszechna edukacja i dostęp do informacji o energooszczędnych urządzeniach elektroenergetycznych. W przypadku ogrzewania pomieszczeń potencjał tkwi w termomodernizacji budynków.

Możliwości oszczędzania energii w sektorze mieszkaniowym są w polskich gospodarstwach domowych bardzo duże, natomiast świadomość i wiedza użytkowników jest nadal bardzo mała. Możliwości gminy w zakresie działań na tej grupie w sferze inwestycyjnej praktycznie nie występują, natomiast istnieje szeroki zakres możliwości promocji i zwiększania efektywności w gospodarstwach domowych, tym bardziej, iż rachunki za energię w budżetach polskich domostw nadal stanowią ważny i niemały udział. Należy się również spodziewać, że ceny energii, niezależnie od jej postaci, nadal będą rosnąć.

Plan zaopatrzenia w energię może oddziaływać w tym zakresie przez stworzenie platformy komunikacji ze społeczeństwem, bądź też nawet do utworzenia gminnego punktu doradczego w zakresie przyjaznych środowisku i energooszczędnych technologii użytkowania energii w budynkach, w tym również energii elektrycznej, który mógłby być razem finansowany przez przedsiębiorstwa energetyczne, producentów urządzeń i gminę w zakresie np. dystrybucji materiałów informacyjnych, ulotek i innych dostarczanych wraz z rachunkami za energię. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach może również następować poprzez wybór przy zakupie i zastosowanie najbardziej efektywnych energetycznie produktów (wybór najbardziej efektywnych urządzeń AGD mogą np. ułatwiać informacje zawarte na stronie internetowej projektu TOPTEN – [www.topten.info.pl](http://www.topten.info.pl)).

### 6.3 Propozycja przedsięwzięć w grupie „handel i usługi, przedsiębiorstwa”

Udział grupy „handel, usługi, przedsiębiorstwa” w całkowitym zapotrzebowaniu na poszczególne nośniki sieciowe jest następujący:

- energia elektryczna – 42,2%.

W handlu, usługach oraz przemyśle zużycie energii elektrycznej i ciepłej jest zróżnicowane i łączy je cechy typowe zarówno dla mieszkalnictwa, użyteczności publicznej jak i obszarów produkcyjnych.

Z tego względu ekonomiczny potencjał racjonalizacji użytkowania energii elektrycznej w powtarzalnych technologiach energetycznych podobnie jak w przemyśle szacuje się w zakresie od 15% do 28%, natomiast w oświetleniu nawet do 75%. Nie przewiduje się, aby gmina w tej grupie odbiorców realizowała jakiegokolwiek inwestycje, siła oddziaływania na użytkowników i właścicieli podmiotów gospodarczych może się sprowadzić jedynie do wzrostu ich świadomości i przedstawienia korzyści, jakie wiążą się z energooszczędnymi działaniami, ponieważ możliwy do osiągnięcia efekt ekonomiczny wydaje się być najsilniejszym argumentem przekonującym.

Działania możliwe do realizacji:



- Pozyskiwanie informacji od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy w zakresie liczby odbiorców oraz zużycia energii w sektorze handlowo-usługowym, a także w zakresie przedsiębiorstw.
- Porównywanie wskaźników zużycia energii w kolejnych latach:
- zużycie energii elektrycznej na odbiorcę,
- Pozyskiwanie informacji z Urzędu Marszałkowskiego na temat opłat środowiskowych oraz emisji zanieczyszczeń dotyczących terenu gminy.
- Przeprowadzenie cyklu szkoleń dla zainteresowanych firm, przedsiębiorstw, uwzględniając w zakresie: sposoby racjonalnego wykorzystania energii w firmie, energooszczędne technologie, zachowania, instalacje, zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach, a także zagadnienia finansowe, projekcja możliwych do osiągnięcia korzyści. Proponuje się próbę organizacji działań tego typu z wykorzystaniem środków WFOŚiGW lub NFOŚiGW.

## 6.4 Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”

Na terenie Gminy Istebna znajduje się łącznie 913 punktów oświetlenia ulicznego. Znaczną większość oświetlenia (ok. 95%) stanowią wyremontowane i energooszczędne oprawy. Proponuje się wymianę pozostałych lamp rtęciowych i sodowych starego typu na terenie Gminy Istebna na np. oświetlenie typu LED. Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 80% (w przypadku lamp sodowych można uzyskać do 50% oszczędności, a w przypadku lamp typu LED nawet do 80% oszczędności). Ponadto w przypadku rozbudowy systemu oświetleniowego proponuje się zastosowanie nowoczesnego oświetlenia LED.

## 7. System monitoringu

### 7.1 Cel monitorowania

Uchwalone przez Radę Gminy „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Istebna” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy Prawo energetyczne obowiązują przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagają aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

Potrzeba okresowej oceny stanu realizacji działań oraz aktualizacji i weryfikacji założeń do planu wymaga wdrożenia systemu monitorowania stanu zaopatrzenia gminy w paliwa i energię. Do najważniejszych zadań monitorowania można zaliczyć:

- możliwość dokonywania okresowych ocen stanu zaopatrzenia gminy pod względem bezpieczeństwa energetycznego, kosztów paliw energii i obciążenia środowiska oraz realizacji założeń do planu gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,



- śledzenia zmian zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii, szczególnie na dynamicznie zmieniającym się rynku ciepła,
- gromadzenie danych i wykonywanie okresowych diagnoz i kroczącej prognozy dla weryfikacji aktualności przyjętych założeń do przedsięwzięć planów wykonawczych.

Celem tego przedsięwzięcia jest:

- stworzenie systemu monitoringu dla zadań jak wyżej,
- przygotowanie okresowych ocen i raportów dla głównych podmiotów lokalnych systemów energetycznych oraz dla władz gminy.

Projekt

## 8. Podsumowanie/streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Zawartość opracowania „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Istebna” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy – Prawo Energetyczne oraz umowy pomiędzy Gminą Istebna a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach.
2. Liczba ludności Gminy Istebna wynosi około 11,9 tysięcy mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2035:
  - pozostanie na stałym poziomie z 2014 roku - wg scenariusza C – pasywnego,
  - wzrośnie o około 6,5% (778 osób) wg scenariusza B – umiarkowanego,
  - wzrośnie o około 11,4% (1 357 osób) osoby wg scenariusza C – aktywnego.
3. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczny i gospodarczy Gminy Istebna można stwierdzić, że nadal występuje szereg negatywnych zjawisk (ujemne saldo migracji starzejące się społeczeństwo, mniejszy niż w kraju odsetek ludzi pracujących, itp.). Do pozytywnych trendów rozwoju można zaliczyć m. in. wyższy od średniej w kraju i w województwie odsetek ludności w wieku produkcyjnym, dodani przyrost naturalny. Określona polityka gminy w zakresie planowania energetycznego powinna niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na rozwój.
4. Trendy społeczno–gospodarcze gminy stanowiły podstawę do wyznaczenia trzech scenariuszy rozwoju Gminy Istebna do 2035 roku: pasywnego, umiarkowanego oraz aktywnego. Najbardziej prawdopodobny w rozwoju wydaje się być scenariusz umiarkowany.
5. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne Gminy Istebna charakteryzują następujące parametry:
  - całkowite zapotrzebowanie mocy energetycznej wszystkich nośników – 61,8 MW,
  - całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 410,94 TJ/rok,
  - zapotrzebowanie mocy cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 51,4 MW, w tym głównie grupa: mieszkalnictwa 43,5 MW (84,6%),
  - roczne zapotrzebowanie energii cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 253,33 TJ/rok, w tym głównie w grupie mieszkalnictwa: 200,6 TJ/rok (79,2%).
6. W związku z przewidywanym rozwojem podmiotów gospodarczych oraz mieszkalnictwa następuje wzrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie Gminy Istebna. W scenariuszach rozwoju zakłada się, że obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane do 2014 roku w następującym stopniu:
  - Scenariusz „A” – 20%,
  - Scenariusz „B” – 30%,

- Scenariusz „C” – 40%.

Przyrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne wynikający z chłonności terenów wyznaczonych w istniejących i planowanych do opracowania planach miejscowych (scenariusz B) oszacowano na poziomie:

- potrzeby grzewcze dla nowych terenów wyniosą – 37,6 TJ,
- zapotrzebowanie na moc grzewczą dla nowych terenów wyniesie – 6 MW,
- zapotrzebowanie na energię elektryczną – 4,2 GWh,
- zapotrzebowanie mocy energii elektrycznej – 2,2 MW.

7. W zaopatrzeniu w energię ogółem w Gminie Istebna przeważający udział ma węgiel (61,4%). Udział pozostałych paliw w bilansie energetycznym gminy jest następujący: energia elektryczna (17,4%), olej opałowy (10,5%), drewno (10%) propan – butan (0,7%).
8. Z analizy kosztów ciepła wynika, że najtańszymi nośnikami energii w chwili obecnej są słoma, biomasa oraz węgiel. Umiarkowane koszty wiążą się z ogrzewaniem budynków gazem ziemnym, olejem opałowym. Najdroższymi nośnikami są energii energia elektryczna i gaz płynny (LPG).
9. Na terenie gminy działalność w zakresie zaopatrzenia w ciepło osiedla Kubalonka prowadzi Śląski Zarząd Nieruchomości w Katowicach. Jednostka organizacyjna województwa śląskiego zarządza budynkami mieszkalnymi na osiedlu Kubalonka w Istebnej oraz dostarcza ciepło poprzez kotłownię węglową zlokalizowaną w jednym z budynków.
10. Na terenie Gminy Istebna nie funkcjonuje system gazowniczy. Gaz użytkowany jest przez odbiorców indywidualnie, w postaci gazu ciekłego.
11. Właścicielem poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze Gminy Istebna jest spółka TAURON Dystrybucja S. A. Oddział w Bielsku-Białej.  
Źródłami zasilania sieci średniego napięcia (SN) zlokalizowanej na terenie Gminy Istebna są stacje transformatorowe 110/15 kV GPZ Rajcza, wyposażona w dwa transformatory 110/15 kV o mocy 10 MVA oraz GPZ Wisła wyposażona w transformator 110/15 kV o mocy 16 MVA. Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są poprzez napowietrzno-kablowe i kablowe sieci średniego napięcia, stacje transformatorowe SN/nN i linie niskiego napięcia.  
Jak informuje TAURON Dystrybucja S. A. z GPZ Rajcza zasilanych jest 82% stacji transformatorowych na terenie Gminy Istebna, natomiast pozostałe 18% - z GPZ Wisła.

Na podstawie informacji TAURON Dystrybucja S. A. Oddział w Bielsku-Białej przedsiębiorstwo planuje realizację projektów inwestycyjnych związanych z przyłączeniem nowych odbiorców w latach 2017 – 2020, a także realizację zadań związanych z budową i rozbudową sieci na lata 2017 – 2020.

12. W zakresie zaopatrzenia w ciepło budownictwa przyjmuje się realizację następujących zadań:
  - poprawa jakości powietrza, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł niskiej emisji poprzez eliminowanie tych źródeł oraz realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych (realizacja

Programu Gospodarki Niskoemisyjnej; termomodernizacja budynków użyteczności publicznej; termomodernizacja budynków mieszkalnych);

- poprawa sposobu komunikowania się ze społeczeństwem, zmierzające do uzyskania większej akceptowalności zagadnień związanych z systemami zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- promocja ekologicznych nośników energii (wspólnie z przedsiębiorstwami energetycznymi, dystrybutorami ekologicznych paliw oraz producentami niskoemisyjnych technologii) oraz technologii termomodernizacji budynków,
- wspólne występowanie (lub firmowanie programów przez gminę) o środki preferencyjne z właścicielami lub administratorami budynków, np. w ramach programów ograniczenia niskiej emisji (NFOŚiGW w Warszawie, krajowe, pomocowe – Unia Europejska i inne) w zakresie termomodernizacji tych budynków – gmina w ramach swojej działalności może wspierać merytorycznie wnioskodawców.

13. W zakresie działań, związanych z racjonalizacją użytkowania ciepła oraz energii elektrycznej w obiektach należących do gminy, budynkach mieszkalnych i innych budynkach należących do podmiotów gospodarczych przewiduje się:

- realizację działań wynikających z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Istebna,
- popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych,
- zaleca się termomodernizację w budynkach należących do gminy tj. ocieplenie przegród zewnętrznych, montaż zaworów termostatycznych, montaż automatyki w kotłowniach zasilających budynki użyteczności publicznej oraz modernizacja źródeł ciepła, z wykorzystaniem zewnętrznych środków finansowych oferowanych w ramach oferty krajowych funduszy ochrony środowiska,
- należy wprowadzić monitoring zużycia energii, paliw (również wody) oraz kosztów w budynkach użyteczności publicznej (np. poprzez wdrożenie Programu Zarządzania Energią w Budynkach Użyteczności Publicznej),
- organizację, planowanie i finansowanie działań związanych z modernizacją źródeł ciepła i działań termomodernizacyjnych.

14. W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie gminy proponuje się:

- zastosowanie kolektorów słonecznych w części budynków zarządzanych przez Urząd Gminy (szkoły, obiekty sportowe) oraz popularyzację tego typu urządzeń wśród właścicieli budynków jednorodzinnych oraz podmiotów gospodarczych,
- ulgi podatkowe dla mieszkańców, którzy zastępują konwencjonalne ogrzewanie (węglowe) na systemy oparte o źródła odnawialne - Rada Gminy przy uchwalaniu stawek podatkowych może wprowadzić również ulgi podatkowe wspierając działania proekologiczne,
- wymianę oświetlenia wewnętrznego budynków użyteczności publicznej na efektywne ekologicznie ze wspomaganiami fotowoltaicznym,
- zastosowanie pomp ciepła czy układów wentylacji mechanicznej współpracujących z gruntowymi wymiennikami ciepła (np. w budynkach mieszkalnych, budynkach użyteczności publicznej i budynkach handlowo – usługowych),

- wykorzystanie istniejącego energetycznego potencjału biomasy (drewno, słoma) na miejscu (np. w gospodarstwach rolnych),
  - możliwość budowy farm fotowoltaicznych oraz montażu ogniw fotowoltaicznych na dachach budynków użyteczności publicznej, budynków mieszkalnych, usługowych, handlowych i innych.
15. Niniejszy „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Istebna” stanowi dla Wójta Gminy Istebna podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z art. 19. Ustawy – Prawo energetyczne, który zakończy się uchwaleniem „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Istebna”.
16. Plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych są zbieżne z niniejszymi założeniami, dlatego też zgodnie z Ustawą – Prawo energetyczne w chwili obecnej nie ma potrzeby realizacji „Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Istebna”.
17. Wytyczne dotyczące stosowania opisów w opracowywanych lub aktualizowanych miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego w zakresie „zasad ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu kulturowego” (ochrona powietrza) oraz „zasad modernizacji, rozbudowy i budowy systemów infrastruktury technicznej”:
- system zaopatrzenia w ciepło – przewiduje się stosowanie proekologicznych źródeł indywidualnych (źródła na olej opałowy, biomasę, niskoemisyjne kotły węglowe, źródła na gaz ziemny w przypadku rozwoju systemu gazowniczego), oraz źródeł odnawialnych,
  - system pokrycia potrzeb bytowych – wszystkie potrzeby bytowe będą pokrywane przy użyciu gazu ziemnego, płynnego oraz energii elektrycznej,
  - system zaopatrzenia w energię elektryczną – ustala się obowiązek rozbudowy sieci elektroenergetycznej w sposób zapewniający obsługę wszystkich istniejących i projektowanych obszarów zabudowy w sytuacji pojawienia się takiej potrzeby.
18. Wójt sprawujący nadzór nad bezpieczeństwem energetycznym gminy w ramach współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi zorganizuje system monitorowania:
- aktualizacji planów i rozwoju systemów energetycznych na terenie Gminy Istebna, uwzględniającej potrzeby wynikające z obecnych i przygotowywanych planów miejscowych,
  - realizacji ustaleń planów gminy i planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych na terenie Gminy Istebna,
  - zgodności realizacji planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z ustaleniami „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Istebna”,
  - zakresu, standardu i kosztów usług energetycznych, w tym wdrażania programów i współfinansowania przez przedsiębiorstwa energetyczne przedsięwzięć i usług zmierzających do zmniejszenia zużycia paliw i zużycia energii u odbiorców,
  - aktualnego i prognozowanego zapotrzebowania w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

19. Uchwalone przez Radę Gminy „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Istebna” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy – Prawo energetyczne obowiązuje przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymaga aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

Projekt

## 9. Załączniki

Załącznik 1 - Wykaz obiektów użyteczności publicznej.

Załącznik 2 - Wykaz stacji transformatorowych SN/nN zasilających obszar Gminy Istebna.

Załącznik 3 - Odpowiedzi od gmin ościennych dotyczące współpracy pomiędzy gminami