

AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ  
DO PLANU ZAOPATRZENIA W  
CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA  
KOSTRZYN NAD ODRĄ



**Kostrzyn nad Odrą, październik 2013 r.**



### **Urząd Miasta Kostrzyn nad Odrą**

ul. Graniczna 2, 66-470 Kostrzyn nad Odrą  
tel. (95) 727-81-00, fax: (95) 727-81-02  
NIP: 599-27-71-328; REGON: 210966674  
e-mail: [urzad@kostrzyn.um.gov.pl](mailto:urzad@kostrzyn.um.gov.pl)



### **Nowa Energia. Doradcy Energetyczni Bogacki, Osicki, Zieliński Spółka Jawna**

ul. A. Krajowej 67, 40 – 671 Katowice  
tel.: (32) 209 55 46  
NIP: 954-273-98-93; REGON 243066841  
e-mail: [biuro@nowa-energia.pl](mailto:biuro@nowa-energia.pl)

### **Zespół autorski:**

- Arkadiusz Osicki
- Tomasz Zieliński
- Mariusz Bogacki

### **Współpraca ze strony Urzędu Miasta Kostrzyn nad Odrą:**

- Anna Wasielak – Naczelnik Wydziału Gospodarki Komunalnej i Lokalowej
- Ewa Dudziak - Wydział Gospodarki Komunalnej i Lokalowej

*Autorzy opracowania serdecznie dziękują za pomoc i poświęcony czas  
wszystkim osobom i instytucjom zaangażowanym  
w przygotowanie niniejszego dokumentu.*

**SPIS TREŚCI**

<b>1.</b>	<b>PODSTAWY I CEL OPRACOWANIA .....</b>	<b>6</b>
1.1.	PODSTAWA FORMALNE OPRACOWANIA.....	6
1.2.	POLITYKA KRAJOWA, REGIONALNA I LOKALNA.....	7
1.2.1.	<i>Kontekst krajowy.....</i>	<i>7</i>
1.2.2.	<i>Kontekst regionalny.....</i>	<i>11</i>
1.2.3.	<i>Kontekst lokalny.....</i>	<i>13</i>
1.2.4.	<i>Kontekst międzynarodowy - polityka UE oraz świata.....</i>	<i>15</i>
1.3.	ROLA GMINY W ZAKRESIE ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ .....	17
1.3.1.	<i>Współpraca samorządów lokalnych.....</i>	<i>20</i>
<b>2.</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA MIASTA KOSTRZYN NAD ODRĄ .....</b>	<b>22</b>
2.1.	POŁOŻENIE I WARUNKI NATURALNE .....	22
2.1.1.	<i>Wykorzystanie gruntów .....</i>	<i>22</i>
2.1.2.	<i>Warunki klimatyczne.....</i>	<i>23</i>
2.1.3.	<i>Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego.....</i>	<i>26</i>
2.1.3.1.	<i>Demografia.....</i>	<i>26</i>
2.1.3.2.	<i>Działalność gospodarcza .....</i>	<i>29</i>
2.1.4.	<i>Zatrudnienie i bezrobocie.....</i>	<i>32</i>
<b>3.</b>	<b>OCENA STANU AKTUALNEGO W ZAKRESIE ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ .....</b>	<b>34</b>
3.1.	WPROWADZENIE .....	34
3.2.	INWENTARYZACJA INFRASTRUKTURY BUDOWLANEJ .....	35
3.2.1.	<i>Budynki mieszkalne .....</i>	<i>38</i>
3.2.2.	<i>Budynki użyteczności publicznej .....</i>	<i>46</i>
3.2.3.	<i>Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstwa produkcyjne, rzemiosło.....</i>	<i>47</i>
3.2.4.	<i>Obiekty produkcji przemysłowej.....</i>	<i>48</i>
3.3.	INWENTARYZACJA INFRASTRUKTURY ENERGETYCZNEJ.....	50
3.3.1.	<i>System ciepłowniczy.....</i>	<i>50</i>
3.3.1.1.	<i>Informacje o systemie zasilania miasta w ciepło sieciowe - jednostki wytwórcze.....</i>	<i>52</i>
3.3.1.2.	<i>Sieć dystrybucyjna ciepła sieciowego.....</i>	<i>56</i>
3.3.1.3.	<i>Odbiorcy i zużycie ciepła .....</i>	<i>58</i>
3.3.1.4.	<i>Plany rozwojowe dla systemów ciepłowniczych na terenie miasta .....</i>	<i>61</i>
3.3.1.5.	<i>Kotłownie lokalne i przemysłowe.....</i>	<i>62</i>
3.3.2.	<i>System gazowniczy .....</i>	<i>63</i>
3.3.2.1.	<i>Informacje ogólne o systemie zasilania miasta w gaz sieciowy .....</i>	<i>64</i>
3.3.2.2.	<i>Sieć dystrybucyjna.....</i>	<i>64</i>
3.3.2.3.	<i>Odbiorcy i zużycie gazu .....</i>	<i>65</i>
3.3.2.4.	<i>Ocena stanu systemu gazowniczego.....</i>	<i>67</i>
3.3.2.5.	<i>Plany inwestycyjno - modernizacyjne.....</i>	<i>67</i>
3.3.2.6.	<i>Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. oddział w Zielonej Górze.....</i>	<i>67</i>
3.3.3.	<i>System elektroenergetyczny.....</i>	<i>69</i>
3.3.3.1.	<i>Informacje o systemie zasilania miasta w energię elektryczną.....</i>	<i>70</i>
3.3.3.2.	<i>Sieć dystrybucyjna.....</i>	<i>72</i>
3.3.3.3.	<i>Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej.....</i>	<i>74</i>
3.3.3.4.	<i>Plany inwestycyjno-modernizacyjne.....</i>	<i>77</i>
3.3.3.5.	<i>Ocena stanu systemu elektroenergetycznego .....</i>	<i>77</i>
3.3.4.	<i>Oświetlenie uliczne.....</i>	<i>77</i>
3.3.5.	<i>Zużycie energii elektrycznej do celów komunalnych.....</i>	<i>79</i>
3.3.6.	<i>Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na terenie miasta – stan istniejący .....</i>	<i>80</i>
3.4.	BILANS ENERGETYCZNY MIASTA.....	81
3.4.1.	<i>Grupy użytkowników energii – podział odbiorców mediów energetycznych.....</i>	<i>81</i>
3.4.1.1.	<i>Zapotrzebowanie na energię budynków mieszkalnych .....</i>	<i>81</i>
3.4.1.2.	<i>Zapotrzebowanie na energię budynków użyteczności publicznej.....</i>	<i>84</i>
3.4.1.3.	<i>Zapotrzebowanie na energię budynków usługowych, handlu, rzemiosła, itp. ....</i>	<i>86</i>
3.4.1.4.	<i>Zapotrzebowanie na energię w przemyśle.....</i>	<i>87</i>
3.4.2.	<i>Struktura potrzeb energii wg grup odbiorców.....</i>	<i>89</i>
3.4.3.	<i>Zapotrzebowanie na energię i paliwa.....</i>	<i>91</i>

3.5.	KOSZTY ENERGII .....	94
3.5.1.	<i>Koszty energii w budynkach jednorodzinnych</i> .....	95
3.5.2.	<i>Koszty energii w budynkach wielorodzinnych</i> .....	98
3.6.	ODDZIAŁYWANIE SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH I TRANSPORTOWEGO NA STAN ŚRODOWISKA.....	103
3.6.1.	<i>Tło zanieczyszczenia powietrza</i> .....	103
3.6.2.	<i>Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery na terenie miasta</i> .....	107
3.6.3.	<i>Emisja punktowa</i> .....	109
3.6.4.	<i>Niska emisja zanieczyszczeń ze spalania paliw</i> .....	110
3.6.5.	<i>Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna)</i> .....	110
3.6.6.	<i>Emisja niezorganizowana</i> .....	113
3.6.7.	<i>Sumaryczna emisja zanieczyszczeń na terenie Kostrzyna nad Odrą</i> .....	113
3.6.8.	<i>Dotychczasowe działania programowe gminy w zakresie efektywności energetycznej i ograniczenia emisji substancji szkodliwych</i> .....	114
<b>4.</b>	<b>CELE I PRIORYTETY DZIAŁAŃ .....</b>	<b>115</b>
4.1.	KIERUNKI ZAGOSPODAROWANIA I ROZWOJU PRZESTRZENNEGO GMINY .....	117
4.2.	ZAŁOŻENIA NA POTRZEBY OCENY ROZWOJU SPOŁECZNEGO I GOSPODARCZEGO MIASTA DO ROKU 2030 .....	121
4.3.	PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DO ROKU 2030 ZGODNE Z PRZYJĘTYMI ZAŁOŻENIAMI ROZWOJU .....	129
4.4.	CELE W ZAKRESIE SYTUACJI ENERGETYCZNEJ MIASTA.....	135
4.4.1.	<i>Strategiczne kierunki rozwoju w obszarze zaopatrzenia energetycznego w perspektywie do 2030 roku</i> .....	135
4.4.2.	<i>Cele, zadania szczegółowe</i> .....	135
<b>5.</b>	<b>MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII .....</b>	<b>136</b>
5.1.	ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII .....	136
5.1.1.	<i>Energia wiatru</i> .....	138
5.1.2.	<i>Energia geotermalna</i> .....	140
5.1.3.	<i>Energia spadku wody</i> .....	144
5.1.4.	<i>Energia słoneczna</i> .....	145
5.1.5.	<i>Energia z biomasy i biogazu</i> .....	150
5.2.	ALTERNATYWNE I NIEKONWENCJONALNE ŹRÓDŁA ENERGII.....	157
5.2.1.	<i>Energia odpadowa</i> .....	157
5.2.2.	<i>Układy kogeneracyjne</i> .....	159
<b>6.</b>	<b>RACJONALIZACJA WYKORZYSTANIA ENERGII - ŚRODKI POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ .....</b>	<b>161</b>
6.1.	EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA .....	161
6.1.1.	<i>Budynki</i> .....	163
6.1.1.1.	<i>Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych</i> .....	167
6.1.2.	<i>Systemy oświetleniowe</i> .....	175
6.1.3.	<i>Sprzęt AGD i biurowy</i> .....	177
6.1.4.	<i>Napędy elektryczne</i> .....	180
6.2.	PROPOZYCJE PRZEDSIĘWZIĘĆ RACJONALIZUJĄCYCH ŻYCIĘ ENERGII – SEKTOR UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ ...	182
6.2.1.	<i>Ocena stanu istniejącego</i> .....	183
6.2.1.1.	<i>Zużycie i koszty nośników energii do celów ogrzewania budynków</i> .....	184
6.2.1.2.	<i>Zużycie i koszty energii elektrycznej</i> .....	186
6.2.2.	<i>Przedsięwzięcia inwestycyjne</i> .....	189
6.2.2.1.	<i>Budynki</i> .....	189
6.2.2.2.	<i>Oświetlenie uliczne</i> .....	190
6.2.2.3.	<i>Odnawialne źródła energii</i> .....	192
6.2.3.	<i>Działania organizacyjne i zarządcze</i> .....	193
6.3.	PROPOZYCJE PRZEDSIĘWZIĘĆ RACJONALIZUJĄCYCH ŻYCIĘ ENERGII – BUDYNKI MIESZKALNE WIELORODZINNE....	196
6.4.	PROPOZYCJE PRZEDSIĘWZIĘĆ RACJONALIZUJĄCYCH ŻYCIĘ ENERGII – SEKTOR HANDLU I USŁUG, SEKTOR PRZEMYSŁOWY.....	199
<b>7.</b>	<b>FINANSOWANIE PRZEDSIĘWZIĘĆ .....</b>	<b>200</b>
<b>8.</b>	<b>OCENA BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO MIASTA .....</b>	<b>206</b>

8.1.	STAN ISTNIEJĄCY - PODSUMOWANIE.....	206
8.2.	KIERUNKI ROZWOJU I MODERNIZACJI SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ.....	207
	8.2.1. <i>Perspektywy udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym miasta.....</i>	208
8.3.	POLITYKA WOBEC DOSTAWCÓW I WYTWÓRCÓW ENERGII .....	212
	8.3.1. <i>Wpływ liberalizacji rynku energii elektrycznej na gospodarkę energetyczną gminy.....</i>	214
	8.3.2. <i>Ochrona interesów odbiorców indywidualnych.....</i>	215
<b>9.</b>	<b>WYTYCZNE DO REALIZACJI PROGRAMÓW WYKONAWCZYCH.....</b>	<b>216</b>
9.1.	PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI NA OBSZARZE GMINY .....	216
<b>10.</b>	<b>PODSUMOWANIE .....</b>	<b>221</b>
10.1.	REKOMENDACJE DOTYCZĄCE OPRACOWANIA PROJEKTU PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE .....	225
<b>11.</b>	<b>LITERATURA I ŹRÓDŁA INFORMACJI.....</b>	<b>227</b>
<b>12.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>228</b>

## 1. Podstawy i cel opracowania

Niniejszy dokument, stanowi „Aktualizację Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Kostrzyn nad Odrą” wykonaną zgodnie z wymaganiami Ustawy z dn. 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (tekst jednolity: Dz. U. z 2006r. Nr 89, poz. 625 z późn. zm.). Aktualizacja obejmuje „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru Miasta Kostrzyn nad Odrą” opracowane w 2003 roku.

Ustawa Prawo energetyczne przypisuje gminie zadanie własne: planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy (Art. 18 Ustawy) i zobowiązuje prezydenta miasta, burmistrza, wójta do opracowania „Projektu założeń do planu...” (Art. 19 Ustawy) i „Projektu planu...” (Art. 20 Ustawy).

Zgodnie z art. 19 Ustawy Prawo energetyczne niniejsze Założenia zawierają:

- 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 innymi gminami.

### 1.1. Podstawa formalne opracowania

Podstawą formalną opracowania „Aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Kostrzyn nad Odrą” jest umowa zawarta w dniu 3 czerwca 2013 roku pomiędzy Miastem Kostrzyn nad Odrą, reprezentowanym przez Burmistrza – Pana dr Andrzeja Kunta przy kontrasygnacie Skarbnika Miasta – Pani Janiny Rapacz, a firmą Nowa Energia. Doradcy Energetyczni Bogacki, Osicki, Zieliński Sp.J. z siedzibą w Katowicach. Zakres szczegółowy opracowania określony został w Załączniku nr 1 do Umowy.

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

## 1.2. Polityka krajowa, regionalna i lokalna

W punkcie przedstawione zostaną zapisy kluczowych (pod względem obszaru zastosowania oraz poruszanych zagadnień) dokumentów strategicznych i planistycznych, potwierdzające zbieżność przedmiotowego opracowania z prowadzoną polityką krajową, regionalną, lokalną oraz międzynarodową. Wykaz tych dokumentów, jak również kontekst funkcjonowania przedstawia tabela 1.1.

**Tabela 1.1 Wykaz i kontekst funkcjonowania dokumentów strategicznych i aktów prawnych obejmujących zagadnienia związane z przedmiotowym planem**

Lp.	Wyszczególnienie	Kontekst krajowy	Kontekst regionalny	Kontekst lokalny
1.	Polityka energetyczna Polski do 2030 roku	X		
2.	Polityka Klimatyczna Polski	X		
3.	Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2009-2012 z perspektywą do roku 2016	X		
4.	II Polityka Ekologiczna Polski do 2030 roku	X		
5.	Ustawa Prawo Energetyczne	X		
6.	Ustawa o efektywności energetycznej	X		
7.	Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013	X		
8.	Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015	X		
9.	Strategia rozwoju energetyki odnawialnej	X		
10.	Strategia Rozwoju Województwa Lubuskiego 2020		X	
11.	Program ochrony środowiska dla województwa na lata 2012 – 2015 z perspektywą do roku 2019		X	
12.	Strategia Energetyki Województwa Lubuskiego		X	
13.	Strategia Zrównoważonego Rozwoju Powiatu Gorzowskiego		X	
14.	Strategia Rozwoju Miasta Kostrzyn nad Odrą			X
15.	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla Miasta Kostrzyn nad Odrą			X
16.	Programu Ochrony Środowiska dla gminy miejskiej Kostrzyn nad Odrą			X

Charakterystyka wymienionych w tabeli opracowań – w kontekście przedmiotowego projektu – przedstawiona jest w dalszej części podpunktu.

### 1.2.1. Kontekst krajowy

#### **POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU**

Dokument „*Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*” został opracowany zgodnie z art. 13 – 15 ustawy – Prawo energetyczne<sup>1</sup> i przedstawia strategię państwa, mającą na celu opracowanie odpowiedzi na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie długoterminowej do 2030 roku.

Długoterminową prognozę energetyczną wyznaczono w oparciu o scenariusze makroekonomicznego rozwoju kraju. Scenariusze różnią się m.in. prognozowaną dynamiką zmian zjawisk makroekonomicznych, która będzie miała bezpośrednie przełożenia na warunki rozwoju poszczególnych gmin. Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej, zobowiązana jest do czynnego uczestniczenia w tworzeniu wspólnotowej polityki energetycznej, a także implementacji jej głównych celów w specyficznych warunkach krajowych, biorąc pod uwagę ochronę interesów odbiorców, posiadane zasoby energetyczne oraz uwarunkowania technologiczne wytwarzania i przesyłu energii.

„Polityka” określa 6 podstawowych kierunków rozwoju polskiej energetyki:

<sup>1</sup> Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 z późn. zm.)

- Poprawa efektywności energetycznej,
- Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Bezpieczeństwo energetyczne państwa ma być oparte na zasobach własnych - chodzi w szczególności o węgiel kamienny i brunatny, wykorzystywanych w czystych technologiach węglowych, co ma zapewnić niezależnienie produkcji energii elektrycznej od surowców sprowadzanych. Kontynuowane będą również działania związane ze zróżnicowaniem dostaw paliw do Polski, a także ze zróżnicowaniem technologii produkcji. Wspierany ma być również rozwój technologii pozwalających na pozyskiwanie paliw płynnych i gazowych z surowców krajowych. Polityka zakłada także stworzenie stabilnych perspektyw dla inwestowania w infrastrukturę przesyłową i dystrybucyjną. Na operatorów sieciowych nałożony zostaje obowiązek opracowania planów rozwoju sieci, lokalizacji nowych mocy wytwórczych oraz kosztów ich przyłączenia. Przyjęty dokument zakłada również rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii. Zakłada też ograniczenie wpływu energetyki na środowisko.

W trakcie opracowywania niniejszej aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliw gazowych wykorzystano wskaźniki zużycia poszczególnych rodzajów energii w przełożeniu na warunki lokalne, uwzględniając charakter gminy i strukturę wykorzystywanych paliw na jej terenie.

### **POLITYKA KLIMATYCZNA POLSKI**

„*Polityka Klimatyczna Polski*” (przyjęta przez Radę Ministrów w listopadzie 2003r.) zawierająca strategię redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020. Dokument ten określa między innymi cele i priorytety polityki klimatycznej Polski.

### **POLITYKA EKOLOGICZNA PAŃSTWA NA LATA 2009-2012 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2016**

„*Polityka Ekologiczna Polski na lata 2009-2012 z perspektywą do roku 2016*” stanowi aktualizację polityki ekologicznej na lata 2007-2010. Nadrzędnym, strategicznym celem polityki ekologicznej państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego kraju i tworzenie podstaw do zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego.

### **II POLITYKA EKOLOGICZNA PAŃSTWA**

Głównym celem „*II Polityki Ekologicznej Państwa*” (przyjętej przez Sejm 23 sierpnia 2001 roku), jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego społeczeństwa polskiego w XXI wieku oraz stworzenie podstaw do opracowania i realizacji strategii zrównoważonego rozwoju kraju. Polityka wyznacza kierunki działań prowadzących do zmniejszenia energochłonności gospodarki, określa priorytety w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii, unowocześnienia systemów grzewczych w gospodarce komunalnej.

„Program Wykonawczy do II Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2002-2010” (opracowany w 2002 roku) zawiera m.in. wskazówki i wytyczne dla uwzględniania zagadnień ochrony środowiska w programach sektorowych, na szczeblu krajowym.



## **USTAWA PRAWO ENERGETYCZNE**

Ustawa prawo energetyczne jest podstawowym dokumentem regulującym zagadnienia związane z problematyką zaopatrzenia w nośniki energii. Określa ona w szczególności:

- zasady kształtowania polityki energetycznej państwa,
- zasady i warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, w tym ciepła,
- zasady działalności przedsiębiorstw energetycznych,
- organy właściwe w sprawach gospodarki paliwami i energią.

Szeroko pojęta, ustalona przez ustawę prawo energetyczne, polityka energetyczna w naszym kraju zakłada współlistnienie i koordynację pomiędzy trzema podstawowymi dokumentami:

- założeniami polityki energetycznej kraju,
- planami rozwojowymi przedsiębiorstw energetycznych,
- założeniami do planów zaopatrzenia w energię na szczeblu gminnym.

Podstawowymi celami w/w ustawy są:

- 1) tworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju kraju,
- 2) zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego,
- 3) oszczędne i racjonalne użytkowanie paliw i energii,
- 4) rozwój konkurencji,
- 5) przeciwdziałanie negatywnym skutkom naturalnych monopolii,
- 6) uwzględnianie wymogów ochrony środowiska,
- 7) uwzględnianie zobowiązań wynikających z umów międzynarodowych,
- 8) ochrona interesów odbiorców,
- 9) minimalizacja kosztów.

Główne cele polityki energetycznej w gminach wynikające z ustawy prawo energetyczne.

### 1. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego (w zakresie dostępnym gminie):

- w zakresie systemu gazowego oraz elektroenergetycznego - pozostaje w znacznej części poza zakresem działań gminy, zależąc od działalności odpowiednich przedsiębiorstw energetycznych (dystrybucyjnych oraz operatorów systemów przesyłowych) oraz polityki energetycznej państwa; jednakże gmina powinna współpracować z odpowiednimi przedsiębiorstwami energetycznymi w celu lokalizacji nowej infrastruktury, jak i modernizacji istniejącej;
- w zakresie systemu ciepłowniczego - gmina winna:
  - śledzić pewność działania instalacji służących dystrybucji ciepła i to nie tylko w sensie niezawodności technicznej, ale także formalno-prawnej, ekonomicznej itp.;
  - wpływać na strategię działania przedsiębiorstw ciepłowniczych.

### 2. Oszczędne i racjonalne użytkowanie paliw i energii:

- gmina sama prowadzi działania oszczędnościowe na własnym majątku tak, jak każdy inny właściciel, ponadto winna pełnić rolę wiodącą w zakresie propagowania rozwiązań efektywnościowych;
- gmina powinna stwarzać warunki (techniczne, ekonomiczne i organizacyjne) do podejmowania działań oszczędnościowych poprzez:
  - upowszechnianie informacji o możliwościach i korzyściach z oszczędzania energii;
  - stworzenie systemu zachęt ekonomicznych (w postaci dotacji, poręczeń, gwarancji itp.).

### 3. Rozwój konkurencji.

Prawdziwa konkurencja nie może zostać zadekretowana, ale musi się rozwijać samoistnie. Pomimo tego Gmina powinna sprzyjać wszelkim działaniom służącym rozwojowi konkurencji. W szczególności dotyczy to rozwoju systemów zaopatrzenia w energię, gdzie tak dalece jak to możliwe należy stosować, zasadę wyboru podmiotu energetycznego w oparciu o przetargi lub konkursy ofert.

### 4. Negatywne skutki naturalnych monopolii obejmują następujące grupy działań:

- stosowanie nieuzasadnionych cen;
- stosowanie praktyk monopolistycznych w sposobie traktowania klientów (narzucanie niekorzystnych warunków umów, niewłaściwy standard usług);
- „ociężałość działania” polegająca na braku poszukiwania dróg obniżenia kosztów, podwyższenia jakości obsługi klienta, szukania nowych nisz rynkowych itp.

### 5. Uwzględnianie wymogów ochrony środowiska.

Problem uwzględnienia wymogów ochrony środowiska wynika z obowiązujących przepisów prawa (ustawa prawo ochrony środowiska wraz z rozporządzeniami wykonawczymi). Rolą gminy powinno być:

- zwrócenie, na etapie wydawania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu oraz później przy wydawaniu pozwolenia na budowę (w przypadku gmin na prawach powiatu) właściwej uwagi na zagadnienia ochrony środowiska;
- wprowadzanie na etapie opracowywania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dodatkowych wymogów ekologicznych dotyczących sfery zaopatrzenia w nośniki energii (w szczególności obowiązku, aby nowi odbiorcy korzystali ze źródeł energii przyjaznych środowisku);
- promowanie przechodzenia na rozwiązania ekologiczne poprzez ich dofinansowywanie w dostępny w gminie sposób.

## **USTAWA O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**

„Ustawa o efektywności energetycznej” z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz.U. Nr 94, poz. 551), określa cel w zakresie oszczędności energii, z uwzględnieniem wiodącej roli sektora publicznego, ustanawia mechanizmy wspierające oraz system monitorowania i gromadzenia niezbędnych danych. Ustawa zapewni także pełne wdrożenie dyrektyw europejskich w zakresie efektywności energetycznej, w tym zwłaszcza zapisów Dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Przepisy ustawy weszła w życie z dniem 11 sierpnia 2011 r.

## **NARODOWE STRATEGICZNE RAMY ODNIESIENIA 2007-2013**

Na podstawie wytycznych Unii Europejskiej, określających główne cele polityki spójności oraz uwzględniając uwarunkowania społeczno-gospodarcze Polski, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego przygotowało *Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia na lata 2007-2013* (NSRO lub *Narodowa Strategia Spójności* - NSS) wspierające wzrost gospodarczy i zatrudnienie. Dokument określa kierunki wsparcia ze środków finansowych dostępnych z budżetu UE w okresie 7 najbliższych lat w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR), Europejskiego Funduszu Społecznego (EFS) oraz Funduszu Spójności. NSRO jest instrumentem odniesienia dla przygotowania programów operacyjnych, uwzględniając jednocześnie zapisy Strategii Rozwoju Kraju na lata 2007-2015 (SRK) oraz Krajowego Programu Reform na lata 2005-2008 (KPR), odpowiadającego na wyzwania zawarte w Strategii Lizbońskiej. Narodowa Strategia Spójności 2007-2013 - określa priorytety, obszary i system wdrażania funduszy unijnych – Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności na lata 2007-2013. Cel strategiczny NSS to zapewnienie warunków do wzrostu konkurencyjności gospodarki. Jego realizacja odbywa się poprzez Programy Operacyjne

(zarządzane przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego) oraz 16 Regionalnych Programów Operacyjnych (zarządzanych przez zarządy województw). Zadania sprzyjające poprawie jakości powietrza zawarte są m.in. w Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko:

- przedsięwzięcia dostosowujące przedsiębiorstwa do wymogów ochrony środowiska,
- ochrona przyrody i kształtowanie postaw ekologicznych,
- transport przyjazny środowisku,
- infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku.

### **STRATEGIA ROZWOJU KRAJU 2007-2015**

*Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015* (SRK) jest podstawowym dokumentem strategicznym, określającym cele i priorytety polityki rozwoju w perspektywie najbliższych lat oraz warunki, które powinny ten rozwój zapewnić. *Strategia Rozwoju Kraju* jest nadrzędnym, wieloletnim dokumentem strategicznym rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, stanowiącym punkt odniesienia zarówno dla innych strategii i programów rządowych, jak i opracowywanych przez jednostki samorządu terytorialnego.

### **STRATEGIA ROZWOJU ENERGETYKI ODNAWIALNEJ**

„*Strategia rozwoju energetyki odnawialnej*” (przyjęta przez Sejm 23 sierpnia 2001 roku) zakłada wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 r. i do 14% w 2020 r., w strukturze zużycia nośników pierwotnych. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) ułatwi przede wszystkim osiągnięcie założonych w polityce ekologicznej celów w zakresie obniżenia emisji zanieczyszczeń odpowiedzialnych za zmiany klimatyczne oraz zanieczyszczeń powietrza.

## **1.2.2. Kontekst regionalny**

### **STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA LUBUSKIEGO 2020**

Strategia Rozwoju Województwa Lubuskiego 2020 jest ściśle powiązana z istniejącymi, bądź tworzonymi dokumentami programowymi, do których należy Narodowy Plan Rozwoju oraz Plan Zagospodarowania Przestrzennego.

Tworzy ona warunki do realizacji Regionalnej Strategii Innowacji i jest podstawą do opracowania Regionalnego Programu Operacyjnego. W aktualnie przyjętej Strategii wyartykułowano następującą wizję województwa do 2020 roku:

„W 2020 roku województwo lubuskie w pełni korzysta ze swojego położenia w Europie, walorów środowiska i dostępności komunikacyjnej. Rozwinęły się konkurencyjne i innowacyjne sektory gospodarki i turystyka, a Lubuszan można już zaliczyć do społeczeństw informacyjnych. Efektywne wykorzystanie środków unijnych, aktywność samorządów, przedsiębiorców i organizacji pozarządowych zapewniły wysoki poziom życia mieszkańców i dostęp do usług o dobrym standardzie. Region postrzegany jako miejsce zdrowego stylu życia zyskuje miano zielonej krainy nowoczesnych technologii”.

W celu urzeczywistnienia wizji rozwoju województwa lubuskiego w perspektywie dziesięciolecia sformułowano cel główny:

„Wykorzystanie potencjałów województwa lubuskiego do wzrostu jakości życia, dynamizowania konkurencyjnej gospodarki, zwiększenia spójności regionu oraz efektywnego zarządzania jego rozwojem”.

Dla jego osiągnięcia sformułowano cele strategiczne:

- Konkurencyjna, innowacyjna gospodarka regionalna.

- Wysoka dostępność transportowa i teleinformatyczna.
- Społeczna i terytorialna spójność regionu.
- Region efektywnie zarządzany.

Ponadto, jako jeden ze wskaźników realizacji celu strategicznego zakłada się osiągnięcie udziału produkcji energii elektrycznej z OZE w produkcji energii ogółem w roku 2020 na poziomie 12,5 %.

### **PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA WOJEWÓDZTWA LUBUSKIEGO NA LATA 2012 – 2015 Z PERSPEKTYWA DO ROKU 2019**

Program zawiera ocenę stanu środowiska województwa z uwzględnieniem prognozowanych danych oraz wskaźników ilościowych charakteryzujących poszczególne komponenty środowiska. Dokonano klasyfikacji i hierarchizacji najważniejszych problemów w podziale na środowiskowe oraz systemowe oraz określono cele długoterminowe do roku 2019 i krótkoterminowe na lata 2012-2015 dla każdego z wyznaczonych priorytetów środowiskowych.

Naczelną zasadą przyjętą w Programie jest zasada zrównoważonego rozwoju, która umożliwia zharmonizowany rozwój gospodarczy i społeczny zgodny z ochroną walorów środowiska. W związku z tym jako nadrzędny cel Programu przyjęto:

„Zrównoważony rozwój województwa lubuskiego uwzględniający poprawę i właściwe wykorzystanie środowiska naturalnego”.

Dla komponentu Powietrze atmosferyczne (P) cel długoterminowy to: „Kontynuacja działań związanych z poprawą jakości powietrza”. Cele krótkoterminowe:

- obniżenie stężeń zanieczyszczeń w powietrzu do wartości dopuszczalnych,
- opracowanie i uchwalenie przez Sejmik Województwa koniecznych programów ochrony powietrza dla stref, w których stwierdzono przekroczenia norm jakości powietrza,
- realizacja działań wskazanych w programach ochrony powietrza skutkująca osiągnięciem obniżenia stężeń zanieczyszczeń w powietrzu do poziomów określonych prawem,
- ograniczenie liczby stref z przekroczeniami norm jakości powietrza poprzez sukcesywne ograniczenie emisji do powietrza ze wszystkich źródeł.

### **STRATEGIA ENERGETYKI WOJEWÓDZTWA LUBUSKIEGO**

W celu ustalenia spójnego programu zarządzania strategicznego energetyką regionalną, pozwalającego na osiągnięcie celów nadrzędnych zapisanych w aktualnej Strategii Rozwoju Województwa Lubuskiego 2020, a także umożliwienia realizacji zapisów wyższych rangą dokumentów strategicznych, którymi są między innymi dokumenty określające kierunki rozwoju na szczeblu krajowym – Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju – Polska 2030 i Strategia Rozwoju Kraju 2020 oraz branżowe, w tym Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Zarząd Województwa Lubuskiego podjął decyzję o podjęciu opracowania Strategii Energetyki Województwa Lubuskiego i docelowo przyjęcia jej uchwałą Sejmiku Województwa.

Strategia Energetyki Województwa Lubuskiego stanowi dokument, który wytycza kierunki prowadzenia polityki rozwoju szeroko rozumianej energetyki dla uzyskania podstawowego celu, jakim będzie z jednej strony zapewnienie dostępności do korzystania z wszystkich form energii, z drugiej jej efektywne wykorzystanie. W szczególności zagadnieniami wiodącymi w tym zakresie są:

- bezpieczeństwo energetyczne,
- zapewnienie konkurencyjności funkcjonowania przedsiębiorstw energetycznych,
- ograniczenie oddziaływania na środowisko,
- poprawa efektywności energetycznej.

### **STRATEGIA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU POWIATU GORZOWSKIEGO**

W Strategii Rozwoju Powiatu Gorzowskiego, określono, wizje powiatu do roku 2020:

„Powiat Gorzowski jest konkurencyjnym ośrodkiem w północno-zachodniej części Polski Zapewnia wysoką jakość życia dzięki wykorzystaniu potencjału społecznego i gospodarczego. Powiat cechuje atrakcyjność dla inwestorów oraz rozpoznawalność turystyczna.”

Wyznaczone priorytety w rozwoju powiatu gorzowskiego to:

- Rozwój działań sprzyjających włączeniu zawodowemu i społecznemu.
- Kreowanie produktów markowych powiatu - na terenie powiatu gorzowskiego wskazano sześć produktów markowych, w tym Twierdzą Kostrzyn.
- Rozwój edukacji i bazy dydaktycznej.
- Termomodernizacja i stosowanie alternatywnych źródeł energii w obiektach użyteczności publicznej - oszczędność energii oraz zmniejszenie kosztów utrzymania obiektów użyteczności publicznej.
- Turystyka jako filar rozwoju społeczno-gospodarczego.
- Rozwój gospodarczy oparty na wiedzy.
- Poprawa i rozwój dostępności komunikacyjnej.
- Tworzenie i rozwój infrastruktury związanej z ochroną środowiska i bezpieczeństwem przeciwpowodziowym.
- Rozwój kultury i sportu.
- Ochrona praw konsumenta.

Założono, że realizacja strategii zostanie oparta na zasadzie zrównoważonego rozwoju, co oznacza taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb.

#### **1.2.3. Kontekst lokalny**

### **STRATEGIA ROZWOJU MIASTA KOSTRZYN NAD ODRA**

W Strategii Rozwoju Miasta Kostrzyn nad Odrą, określono, następującą wizję miasta:

„Kostrzyn nad Odrą – miasto dynamicznego rozwoju, przyjazne dla mieszkańców, atrakcyjne gospodarczo i turystycznie, wiodący ośrodek administracyjny i przemysłowy w regionie.”

oraz cele pozwalające na jej realizację:

- Tworzenie warunków dla przyciągania inwestorów zewnętrznych w oparciu o Specjalną Strefę Ekonomiczną oraz dla rozwoju istniejących i nowotworzonych przedsięwzięć gospodarczych w mieście.
- Tworzenie lobbingu wewnętrznego i zewnętrznego na rzecz utworzenia powiatu, oraz instytucji rządowych o znaczeniu ponadlokalnym.
- Rozwój mieszkalnictwa oraz towarzyszącej mu infrastruktury technicznej.
- Tworzenie warunków dla rozwoju szkolnictwa we współpracy z krajowymi i zagranicznymi instytucjami oświatowymi
- Stworzenie warunków do aktywnego wypoczynku z wykorzystaniem walorów turystyczno-krajobrazowych Kostrzyna i okolic oraz rozwój bazy sportowo-rekreacyjnej.
- Rozbudowa i modernizacja infrastruktury technicznej, szczególnie w zakresie komunikacji drogowej i wodnej.

- Ochrona środowiska naturalnego, a w szczególności rozbudowa infrastruktury w tym zakresie (gospodarka odpadami, gospodarka wodno-ściekowa).
- Opracowanie Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego.
- Stworzenie warunków do rozwoju infrastruktury obsługi ludności w zakresie opieki socjalnej oraz kulturalnej i zdrowotnej.

### **STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA KOSTRZYN NAD ODRĄ**

*Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego*, mówi że miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego i inne akty prawa miejscowego sporządzane na podstawie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym powinny być zgodne ze studium (...).

Ustalono zasady ochrony środowiska w tym ochrony powietrza poprzez:

- stosowanie się do zasady zrównoważonego rozwoju w kształtowaniu obszarów zabudowanych oraz terenów otwartych,
- zachowanie szczególnej ostrożności w procesie planistycznym na terenach objętych formami ochrony przyrody,
- ograniczenie lokalizowania obiektów zaliczanych do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska,
- odstąpienie od lokowania zabudowy mieszkaniowej, letniskowej i rezydencjonalnej w bezpośrednim sąsiedztwie zbiorników i cieków wodnych, zwłaszcza w drodze jednostkowych decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- maksymalna możliwa ochrona naturalności koryt i dolin rzecznych,
- dopuszczenie umiarkowanych zalesień,
- maksymalne ograniczenie usuwania zadrzewień śródpolnych, nadwodnych oraz wzdłuż ciągów komunikacyjnych,
- utrzymanie i rozwój obszarów zieleni miejskiej,
- zabezpieczenie przed degradacją i zaśmiecaniem terenów otwartych oraz likwidacja dzikich wysypisk śmieci,
- zapewnienie sprawnego systemu gospodarki odpadami w celu uniknięcia powstawania nielegalnych wysypisk śmieci, zwłaszcza w rejonach leśnych i nadrzecznych,
- pełne uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej poprzez rozbudowę i modernizację infrastruktury kanalizacyjnej,
- dążenie do poprawy jakości powietrza atmosferycznego, m.in. poprzez modernizację systemów grzewczych i stosowanie czystszych paliw.

Studium określa kierunki rozwoju systemów komunikacji i infrastruktury technicznej, w tym w zakresie:

- zaopatrzenie w gaz ziemny,
- zaopatrzenie w energię elektryczną,
- zaopatrzenie w energię cieplną,

oraz kierunki ochrony obszarów chronionych.

### **PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY MIEJSKIEJ KOSTRZYN NAD ODRĄ**

*Program Ochrony Środowiska dla gminy miejskiej Kostrzyn nad Odrą* określa m.in. działania strategiczne z zakresu poprawy stanu środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego. W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego na terenie miasta przewiduje się realizację następujących działań:

- monitoring jakości powietrza na terenie gminy,
- ograniczenie ruchu docelowego do obszarów centralnych miasta i obszarów najcenniejszych przyrodniczo,
- tworzenie warunków do zwiększenia udziału komunikacji zbiorowej w przewozach pasażerskich,
- wsparcie budowy infrastruktury rowerowej; budowa nowych tras rowerowych i modernizacja istniejących, w tym wyłączenie tras rowerowych poza pasy dróg samochodowych, budowa parkingów dla rowerów, itp.,
- przyłączenie do sieci c.o. nowych odbiorców, wszędzie tam gdzie istnieją rezerwy mocy w miejskich systemach ciepłowniczych,
- kontynuacja modernizacji zbiorczych i indywidualnych systemów grzewczych: wprowadzanie kotłów nowej generacji, zmiana nośnika energii jakim jest węgiel na bardziej ekologiczny (gaz, olej opałowy, energia elektryczna, alternatywne źródła energii),
- termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych – należy nadmienić, że obecny stopień termomodernizacji obiektów, w szczególności w budownictwie mieszkalnym wielorodzinnym jest wysoki,
- preferowanie wprowadzania w budownictwie materiałów energooszczędnych,
- promowanie oraz popularyzacja najlepszych praktyk w dziedzinie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w tym rozwiązań technologicznych, administracyjnych i finansowych,
- wsparcie projektów w zakresie budowy urządzeń i instalacji do produkcji i transportu energii wytwarzanej w oparciu o źródła odnawialne.

#### **1.2.4. Kontekst międzynarodowy - polityka UE oraz świata**

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza jest również przedmiotem porozumień międzynarodowych zwłaszcza w kontekście emisji gazów cieplarnianych. Ramowa Konwencja Klimatyczna UNFCCC, ratyfikowana przez 192 państwa, stanowi podstawę prac nad światową redukcją emisji gazów cieplarnianych. Pierwsze szczegółowe uzgodnienia są wynikiem trzeciej konferencji stron (COP3) w 1997 r. w Kioto. Na mocy postanowień Protokołu z Kioto kraje, które zdecydowały się na jego ratyfikację, zobowiązują się do redukcji emisji gazów cieplarnianych średnio o 5,2% do 2012r. Ograniczenie wzrostu temperatury o 2 - 3 °C wymaga jednak stabilizacji stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze (w przeliczeniu na CO<sub>2</sub>) na poziomie 450 – 550 ppm. Oznacza to potrzebę znacznie większego ograniczenia emisji. Od 2020 r. globalna emisja powinna spadać w tempie 1–5% rocznie, tak aby w 2050 r. osiągnąć poziom o 25–70% niższy niż obecnie. Ponieważ sektor energetyczny odpowiada za największą ilość emitowanych przez człowieka do atmosfery gazów cieplarnianych (GHG) w tym obszarze musimy intensywnie ograniczać emisję CO<sub>2</sub>. Takie ograniczenie można osiągnąć poprzez: poprawę efektywności energetycznej, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii oraz czystych technologii energetycznych w bilansie energetycznym i ograniczeniu bezpośredniej emisji z sektorów przemysłu emitujących najwięcej CO<sub>2</sub> (w tym energetyki). Rozwiązania w zakresie poprawy efektywności energetycznej, czyli ograniczenia zapotrzebowania na energię są często najtańszym sposobem osiągnięcia tego celu.

Z końcem 2006 roku Unia Europejska zobowiązała się do ograniczenia zużycia energii o 20% w stosunku do prognozy na rok 2020. Dla osiągnięcia tego ambitnego celu podejmowanych jest szereg działań w zakresie szeroko rozumianej promocji efektywności energetycznej. Działania te wymagają zaangażowania społeczeństwa, decydentów i polityków oraz wszystkich podmiotów działających na rynku. Edukacja, kampanie informacyjne, wsparcie dla rozwoju efektywnych energetycznie technologii, standaryzacja i przepisy dotyczące minimalnych wymagań efektywnościowych i etykietowania, „Zielone zamówienia publiczne”, to tylko niektóre z tych działań.

Potrzeba wzmocnienia europejskiej polityki w zakresie racjonalizacji zużycia energii została mocno wyartykułowana w wydanej w 2000 r. „Zielonej Księdze w kierunku europejskiej strategii na rzecz zabezpieczenia dostaw energii”. Natomiast w 2005 r. elementy tej polityki zostały zebrane w „Zielonej Księdze w sprawie racjonalizacji zużycia energii czyli jak uzyskać więcej mniejszym nakładem środków”.

W dokumencie tym wskazano potencjał 20% ograniczenia zużycie energii do 2020 roku. Wykazano, że korzyści, to nie tylko ograniczenie zużycia energii i oszczędności z tego wynikające, ale również poprawa konkurencyjności, a co za tym idzie zwiększenie zatrudnienia, realizacja strategii lizbońskiej. Energooszczędne urządzenia, usługi i technologie zyskują coraz większe znaczenie na całym świecie. Jeżeli Europa utrzyma swoją znaczącą pozycję w tej dziedzinie poprzez opracowywane i wprowadzane nowych, energooszczędnych technologii, to będzie to mocny atut handlowy.

Polityka klimatyczna Unii Europejskiej skupia się na wdrożeniu tzw. pakietu klimatyczno-energetycznego. Założenia tego pakietu są następujące:

- UE liderem i wzorem dla reszty świata dla ochrony klimatu ziemi – niedopuszczenia do większego niż 2 °C wzrostu średniej temperatury Ziemi,
- Cele pakietu „3 x 20%” (redukcja gazów cieplarnianych, wzrost udziału OZE w zużyciu energii finalnej, wzrost efektywności energetycznej) współrealizują politykę energetyczną UE.

Cele szczegółowe pakietu klimatycznego:

- zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych (EGC) o 20% w 2020 w stosunku do 1990r przez każdy kraj członkowski,
- zwiększyć udział energii ze źródeł odnawialnych (OZE) do 20% w 2020r, w tym osiągnąć 10% udziału biopaliw.

### **DYREKTYWY UNII EUROPEJSKIEJ**

W Poniższej tabeli zebrano wybrane europejskie regulacje dotyczące efektywności energetycznej, które stopniowo transponowane są do prawodawstwa państw członkowskich.

**Tabela 1.2 Dyrektywy Unii Europejskiej w zakresie efektywności energetycznej i ochrony powietrza**

Dyrektywa	Cele i główne działania
Dyrektywa EC/2004/8 o promocji wysokosprawnej kogeneracji	Zwiększenie udziału skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła (kogeneracji) Zwiększenie efektywności wykorzystania energii pierwotnej i zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych Promocja wysokosprawnej kogeneracji i korzystne dla niej bodźce ekonomiczne (taryfy)
Dyrektywa 2003/87/WE ustanawiająca program handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych na obszarze Wspólnoty	Ustanowienie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych na obszarze Wspólnoty Promowanie zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w sposób opłacalny i ekonomicznie efektywny
Dyrektywa 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków zmieniająca Dyrektywę 2002/91/WE	Ustanowienie minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej budynków Certyfikacja energetyczna budynków nowych i istniejących Kontrola systemów technicznych (ogrzewanie, klimatyzacja, ciepła woda, wentylacja, itp.) Budynki o niemal zerowym zużyciu energii
Dyrektywa 2005/32/WE Ecodesign o projektowaniu urządzeń powszechnie używających energię	Projektowanie i produkcja sprzętu i urządzeń powszechnego użytku o podwyższonej sprawności energetycznej Ustalanie wymagań sprawności energetycznej na podstawie kryterium minimalizacji kosztów w całym cyklu życia wyrobu (koszty cyklu życia obejmują koszty nabycia, posiadania i wycofania z eksploatacji)
Dyrektywa 2006/32/WE o efektywności energetycznej i serwisie energetycznym	Zmniejszenie od 2008 r. zużycia energii końcowej o 1%, czyli osiągnięcie 9% w 2016r. Obowiązek stworzenia i okresowego uaktualniania Krajowego planu działań dla poprawy efektywności energetycznej



Poniżej przedstawiono obowiązujące dokumenty krajowe stanowiące implementację dyrektyw europejskich w zakresie energii i środowiska:

- Strategia rozwoju Energetyki Odnawialnej,
- Wieloletni program promocji biopaliw lub innych paliw odnawialnych na lata 2008-2014,
- Strategia działalności górnictwa węgla kamiennego w Polsce w latach 2007-2015,
- Polityka dla przemysłu gazu ziemnego,
- Program dla elektroenergetyki,
- Program wprowadzania konkurencyjnego rynku gazu w Polsce i harmonogram jego wdrażania,
- Program restrukturyzacji kontraktów długoterminowych (KDT) na zakup mocy i energii elektrycznej zawartych pomiędzy PSE S.A. a wytwórcami,
- Polityka ekologiczna państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do 2016,
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku,
- Krajowy plan na rzecz efektywności energetycznej,
- Ustawa o efektywności energetycznej,
- Nowa Ustawa Prawo Energetyczne,
- Zmiany w Ustawie Prawo budowlane (np. nakładające konieczność wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków).

### **1.3. Rola gminy w zakresie zaopatrzenia w energię**

Istotną rolę w planowaniu energetycznym prawo przypisuje Samorządom Gminnym poprzez zobowiązanie ich do planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim terenie.

Zgodnie z prawem gmina powinna być głównym inicjatorem określającym kierunki rozwoju infrastruktury energetycznej na swoim terenie. Tak sformułowane zasady polityki mają zapobiec dowolności działań przedsiębiorstw energetycznych.

Obowiązki prawne związane z planowaniem i organizacją zaopatrzenia w sieciowe nośniki energii na terenie gminy wynikają z następujących przepisów prawnych:

#### **USTAWA O SAMORZĄDZIE GMINNYM**

Ustawa o samorządzie gminnym nakłada na gminy obowiązek zabezpieczenia zbiorowych potrzeb ich mieszkańców:

Art. 7.1. Zaspokajanie zbiorowych potrzeb wspólnoty należy do zadań własnych gminy. W szczególności zadania własne obejmują sprawy:

3) wodociągów i zaopatrzenia w wodę, kanalizacji, usuwania i oczyszczania ścieków komunalnych, utrzymania czystości i porządku oraz urządzeń sanitarnych, wysypisk i unieszkodliwiania odpadów komunalnych, zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz (...).

#### **USTAWA PRAWO ENERGETYCZNE**

Ustawa prawo energetyczne wskazuje na sposób wywiązywania się gminy z obowiązków nałożonych na nią przez Ustawę o samorządzie gminnym:

Art. 18.1. Do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- 1) planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;

- 2) planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy;
- 3) oświetlenia ulic, placów i dróg, znajdujących się na terenie gminy;
- 4) planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy

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

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

Przepisy ust. 1 pkt 2 i 3 nie mają zastosowania do autostrad i dróg ekspresowych w rozumieniu przepisów o autostradach płatnych.

Ustawa prawo energetyczne określająca zasady kształtowania polityki energetycznej, zasady i warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, nakłada na organy samorządowe, głównie gminne, obowiązek odpowiedniego planowania i następnie realizacji związanych z tym zagadnieniem zadań.

Podstawowym dokumentem gminy w tym zakresie są „Założenia do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.”

Zgodnie z w/w ustawą przez zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe rozumie się procesy związane z dostarczaniem ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych do odbiorców.

Art. 19.1. Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zwany dalej projektem założeń.

2. Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy lub jej części.

3. Projekt założeń powinien określać:

- 1) ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- 3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- 3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;
- 4) zakres współpracy z innymi gminami.

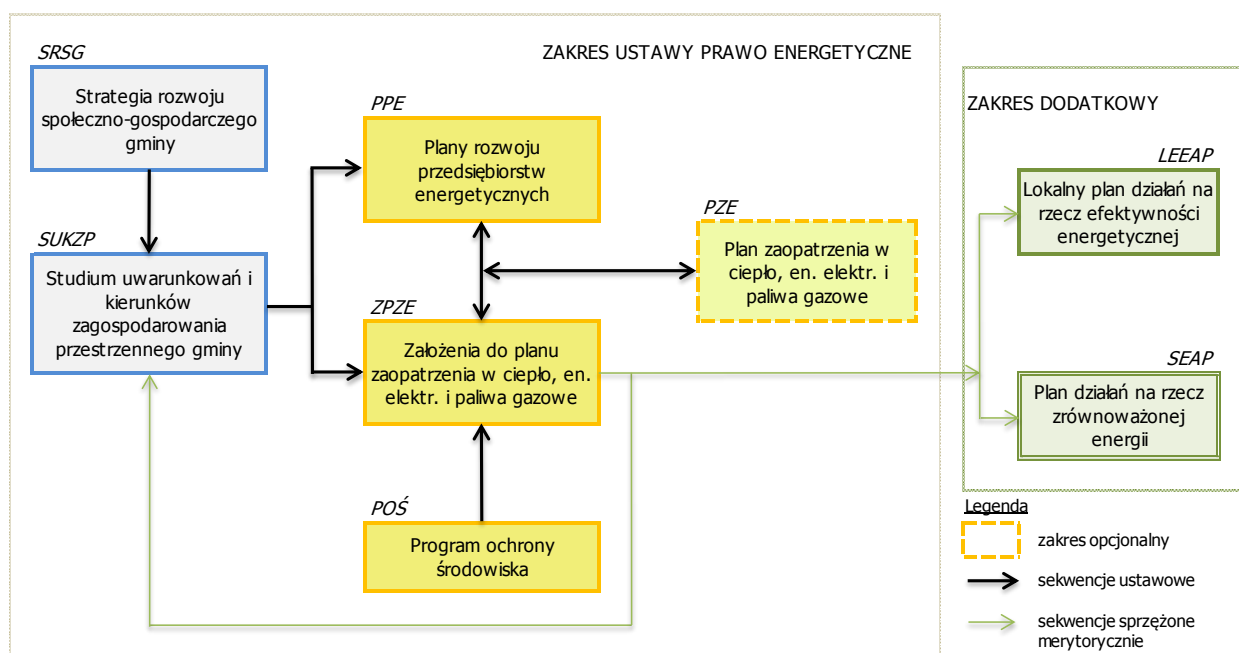
Należy zwrócić uwagę na zapis mówiący o konieczności współpracy pomiędzy gminą, a przedsiębiorstwami energetycznymi działającymi na jej terenie. Współpraca ta w szczególności powinna polegać, zgodnie z art. 16 ust. 5 pkt 2, na zapewnieniu spójności między planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na nośniki energii a założeniami i planami zaopatrzenia gminy w nośniki energii.

Jednym z elementów tej współpracy, wg art. 19 ust. 4, jest nieodpłatne przekazywanie przez przedsiębiorstwa energetyczne wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta) swoich planów rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na nośniki energii w części dotyczącej terenu gminy oraz propozycje niezbędne do opracowania projektu założeń.

Plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych obejmują w szczególności (Art. 16 ust. 3):

- przewidywany zakres dostarczania paliw gazowych, energii elektrycznej lub ciepła,
- przedsięwzięcia w zakresie modernizacji, rozbudowy albo budowy sieci oraz ewentualnych nowych źródeł paliw gazowych, energii elektrycznej lub ciepła, w tym źródeł odnawialnych,
- przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie paliw i energii u odbiorców,
- przewidywany sposób finansowania inwestycji,
- przewidywane przychody niezbędne do realizacji planów,
- przewidywany harmonogram realizacji inwestycji.

Na poniższym schemacie przedstawiono miejsce Założeń... w strukturze dokumentów zgodnie z obecnymi wymaganiami Ustawy – Prawo Energetyczne.



**Rysunek 1.1** Założenia do planu... w strukturze dokumentów zgodnie z obecnymi wymaganiami Ustawy – Prawo Energetyczne

### **1.3.1. Współpraca samorządów lokalnych**

Możliwości współpracy systemów energetycznych miasta Kostrzyn nad Odrą z odpowiednimi systemami sąsiednich gmin oceniono na podstawie odpowiedzi na pisma wysłane na potrzeby niniejszego opracowania do gmin ościennych oraz na podstawie informacji przekazanych przez przedsiębiorstwa energetyczne.

Na pisma wysłane do gmin sąsiadujących z Miastem Kostrzyn nad Odrą, odpowiedzi uzyskano z czterech jednostek samorządowych. Nie odpowiedziała Gmina Boleszkowice.

Na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą w chwili obecnej występują trzy sieciowe nośniki energii: energia elektryczna, gaz ziemny i ciepło sieciowe. Współpraca z większością gmin polega na powiązaniach systemów elektroenergetycznego oraz gazowniczego poprzez działalność przedsiębiorstw energetycznych, których ponadgminny charakter determinuje wzajemne powiązania między poszczególnymi samorządami.

#### **GMINA DĘBNO**

Gmina Dębno posiada powiązania w zakresie systemu elektroenergetycznego z miastem Kostrzyn nad Odrą. W zakresie tym, gminy posiadają powiązania poprzez linię napowietrzną 110 kV relacji Kostrzyn - Dębno oraz linie napowietrzne 15 kV (L-200, L-201).

Gmina Dębno deklaruje wolę ewentualnej współpracy w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Powyższe informacje zostały ujęte również w opracowaniu „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Dębno”.

#### **GMINA GÓRZYCA**

Gmina Górzycyca posiada powiązania w zakresie systemów: gazowniczego i elektroenergetycznego z miastem Kostrzyn nad Odrą.

W zakresie systemu gazowniczego gminy posiadają powiązania poprzez przebiegający przez ich obszar gazociąg technologiczny gazu surowego relacji OG Górzycyca – KRNiGZ Zielin (kopalnia Ługi Górzycyckie do kopalni Zielin), eksploatowany przez PGNiG Oddział w Zielonej Górze.

W zakresie systemu elektroenergetycznego gminy posiadają powiązania poprzez linię napowietrzną 110 kV relacji Kostrzyn - Górzycyca oraz linie napowietrzne 15 kV (L-230).

Gmina Górzycyca obecnie nie planuje wspólnych działań z Miastem Kostrzyn nad Odrą w zakresie rozbudowy systemów energetycznych.

#### **GMINA SŁOŃSK**

Gmina Słońsk nie ma powiązań z miastem Kostrzyn nad Odrą w zakresie systemów gazowniczego i elektroenergetycznego.

Gmina Słońsk, deklaruje wolę ewentualnej współpracy w zakresie wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

#### **GMINA WITNICA**

Gmina Witnica posiada powiązania z miastem Kostrzyn nad Odrą w zakresie systemów: gazowniczego i elektroenergetycznego.

W zakresie systemu gazowniczego gminy posiadają powiązania poprzez sieć wysokiego ciśnienia – gazociąg DN 100 relacji Mościczki – Kostrzyn do stacji redukcyjno-pomiarowej na Os. Warniki.

W zakresie systemu elektroenergetycznego gminy posiadają powiązania poprzez linię napowietrzną 110 kV relacji Kostrzyn – Witnica oraz linie napowietrzne 15 kV (L-219).

Gmina Witnica deklaruje wolę ewentualnej współpracy w zakresie wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska, odnawialnych źródeł energii.

### **GMINA BOLESZKOWICE**

Gmina Boleszkowice posiada powiązania w zakresie systemów: gazowniczego i elektroenergetycznego z miastem Kostrzyn nad Odrą.

W zakresie systemu gazowniczego gminy posiadają powiązania poprzez gazociąg technologiczny gazu surowego relacji OG Górzyca – KRNIGZ Zielin (kopalnia ługi Górzyckie do kopalni Zielin), eksploatowany przez PGNiG Oddział w Zielonej Górze.

W zakresie systemu elektroenergetycznego gminy posiadają powiązania poprzez linię napowietrzną 15 kV.

Od 1997 roku samorzady terytorialne skupione głównie w powiatach gorzowskim, słubickim i sulęcińskim, w tym Kostrzyn nad Odrą, współpracują w ramach Celowego Związku Gmin CZG-12, który zgodnie ze statutem zajmuje się gospodarką odpadami, powszechną edukacją społeczeństwa, wprowadzeniem segregacji "u źródła", rekultywacją starych gminnych wysypisk.

## 2. Charakterystyka miasta Kostrzyn nad Odrą

### 2.1. Położenie i warunki naturalne

Kostrzyn nad Odrą leży u ujścia Warty do Odry, w zachodniej części Kotliny Gorzowskiej, w województwie lubuskim, na granicy z Niemcami.

W granicach miasta znajdują się tereny położone nad rzeką Odrą, Wartą oraz Postomią. Od północy miasto graniczy z gminami Boleszkowice i Dębno, od wschodu z Witnicą, od południa z gminami Górzycza i Słońsk, od zachodu z niemieckim powiatem Märkisch - Oderland.

Położenie geograficzne i dostępność komunikacyjna Kostrzyna stanowią niewątpliwie jeden z jego największych atutów. Miasto dzieli tylko 75 km od stolicy Niemiec, Berlina. Nad Odrą i Wartą krzyżują się szlaki lądowe i rzeczne. Dzięki stacji kolejowej, istniejącej od 1857 r. Kostrzyn posiada połączenia kolejowe bezpośrednio ze Szczecinem, Wrocławiem, Katowicami, Bydgoszczą i Warszawą. Dzięki systemowi rzek i kanałów, możliwe jest połączenie z miastami portowymi Polski i Niemiec.



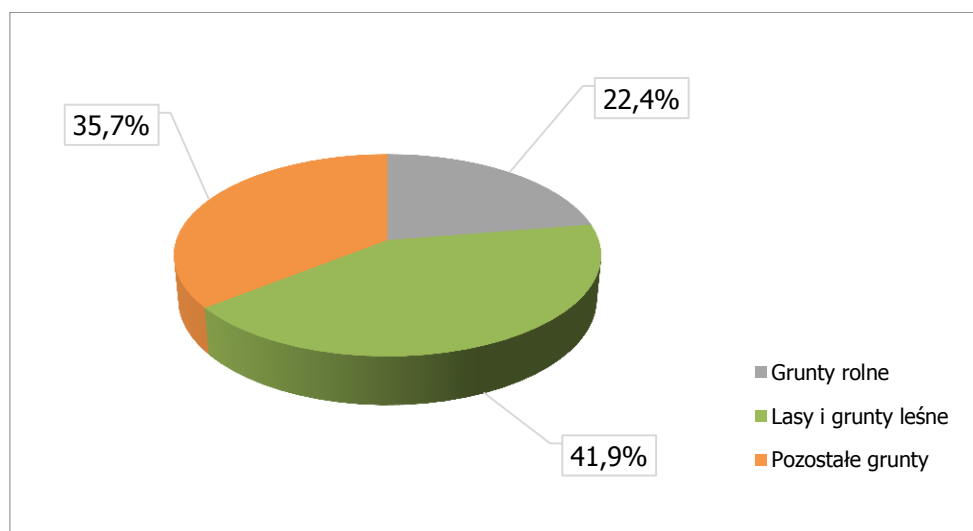
Rysunek 2.1 Lokalizacja Miasta

źródło: Google Maps

#### 2.1.1. Wykorzystanie gruntów

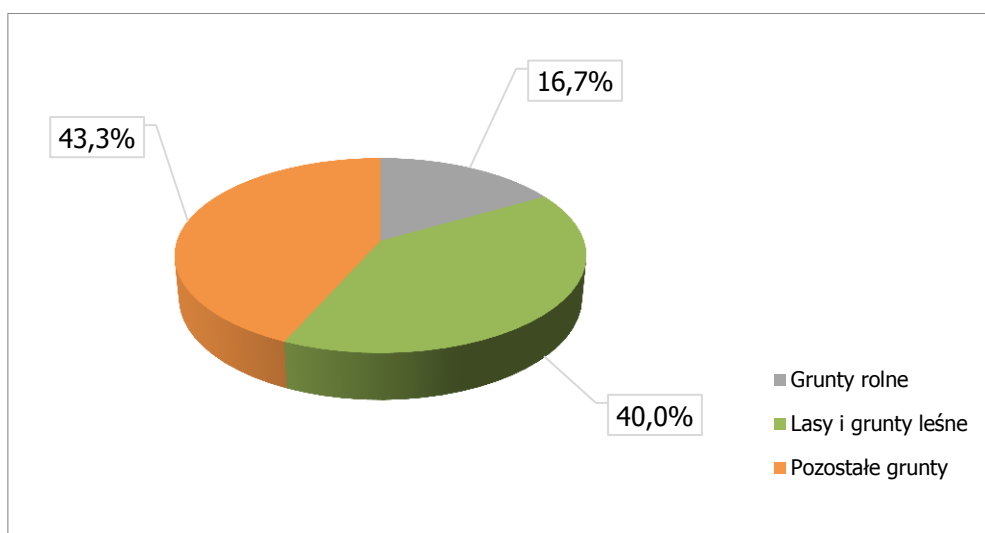
Całkowita powierzchnia terenów miasta Kostrzyn nad Odrą wynosi 4 614 ha. Na kolejnych rysunkach pokazano strukturę użytkowania gruntów wg danych GUS dla roku 2002 i 2010 (Spisy Rolne).

Lasy i grunty leśne zajmują na obszarze miasta około 40% jego powierzchni. Na przestrzeni 8 lat obserwowana jest zmiana sposobu użytkowania gruntów o charakterze rolnym. Sytuacja taka wynika najprawdopodobniej z procesu przekwalifikowania terenów tego typu na działki budowlane, tereny związane z prowadzeniem działalności gospodarczej innej niż rolnicza. Na zmiany w strukturze gruntów miało również wpływ przyłączenie w 2003 roku dzielnicy Szumiłowo.



**Rysunek 2.2 Użytkowanie gruntów na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą – stan na rok 2002**

Źródło: GUS



**Rysunek 2.3 Użytkowanie gruntów na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą – stan na rok 2010**

Źródło: GUS

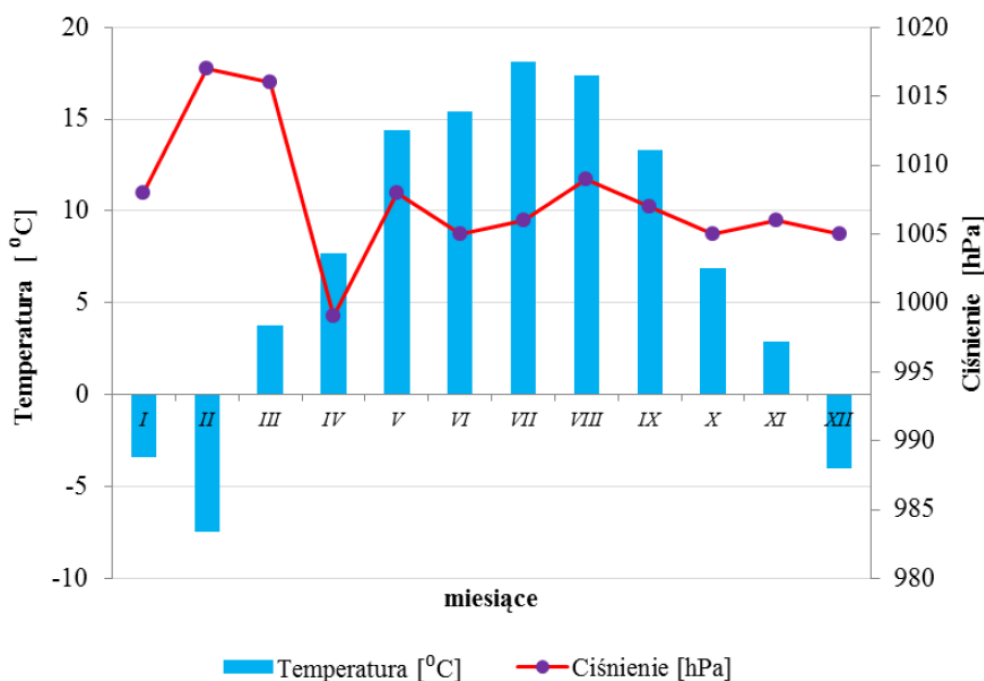
### 2.1.2. Warunki klimatyczne

Kostrzyn nad Odrą znajduje się w strefie tzw. cyrkulacji zachodniej. Położenie w płaskodennej i odsłoniętej od zachodu pradolinie, stwarza dogodne warunki napływu mas powietrza z tamtego kierunku.

Zgodnie z klimatycznym podziałem Polski, Kostrzyn nad Odrą położony jest w śląsko – wielkopolskim regionie klimatycznym.

Średnia temperatura roczna kształtuje się tu na poziomie +8,5 °C, przeciętna suma opadu atmosferycznego w ciągu roku to 500 - 600 mm.

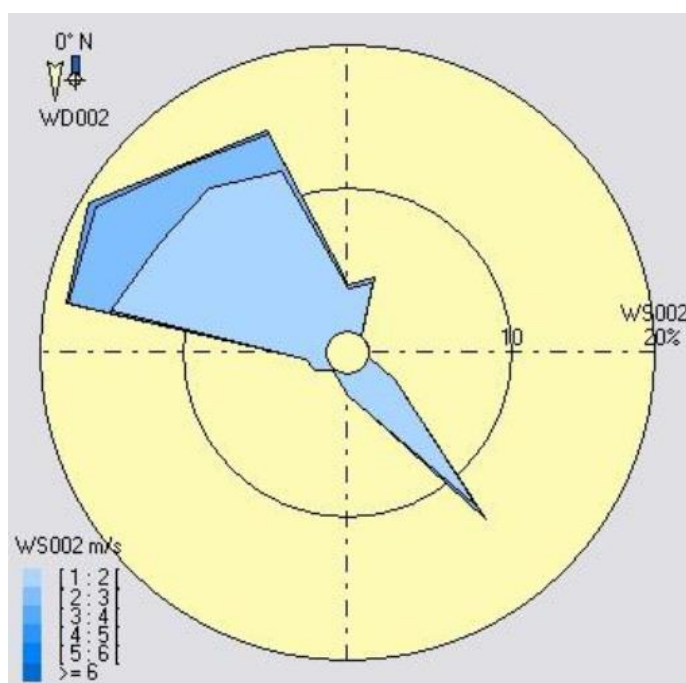
Dane pomiarowe z 2012 roku dotyczące średnich miesięcznych temperatur z automatycznej stacji pomiarowej w Gorzowie Wielkopolskim (najbliższa stacja z pomiarem temperatury systemu monitoringu powietrza) pokazano na kolejnym rysunku.



**Rysunek 2.4 Średnie miesięczne temperatury i ciśnienie atmosferyczne w 2012 roku – stacja Gorzów Wielkopolski**

źródło: WIOŚ w Zielonej Górze

Dane pomiarowe z 2012 roku, dotyczące rozkładu kierunków wiatrów występujących na rozpatrywanym obszarze, z automatycznej stacji pomiarowej w Gorzowie Wielkopolskim pokazano poniżej.

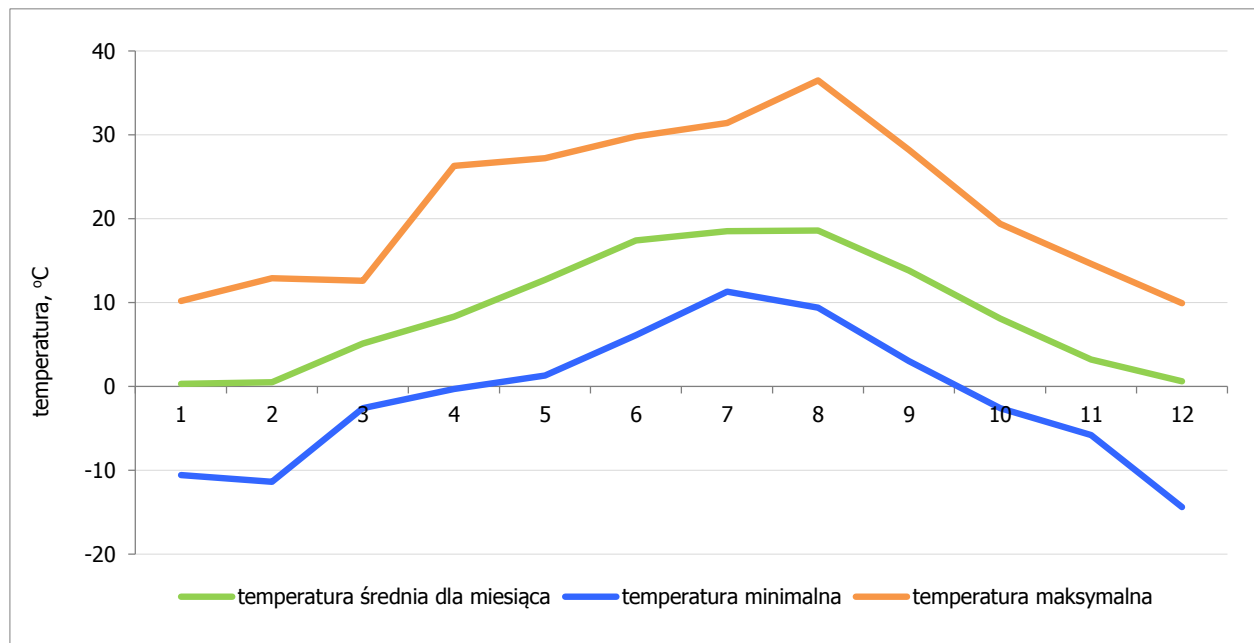


**Rysunek 2.5 Rozkład kierunków wiatru dla rozpatrywanego obszaru w 2012 roku - stacja Gorzów Wielkopolski**

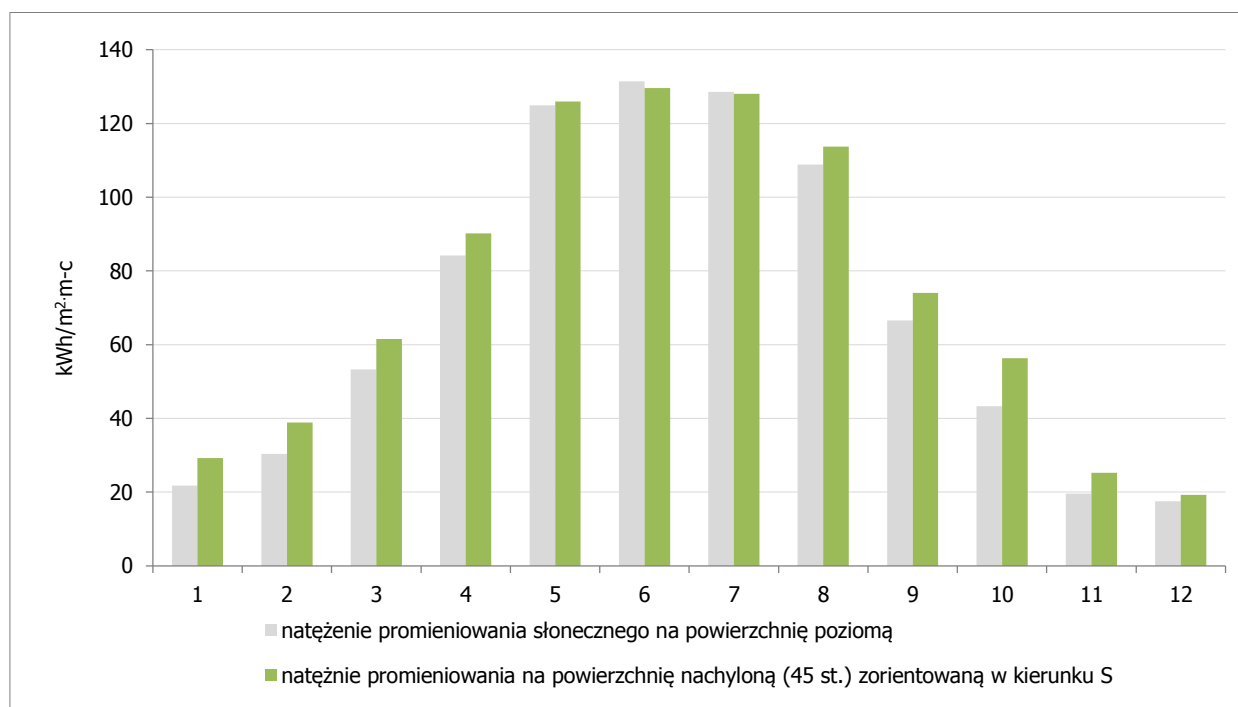
źródło: WIOŚ w Zielonej Górze



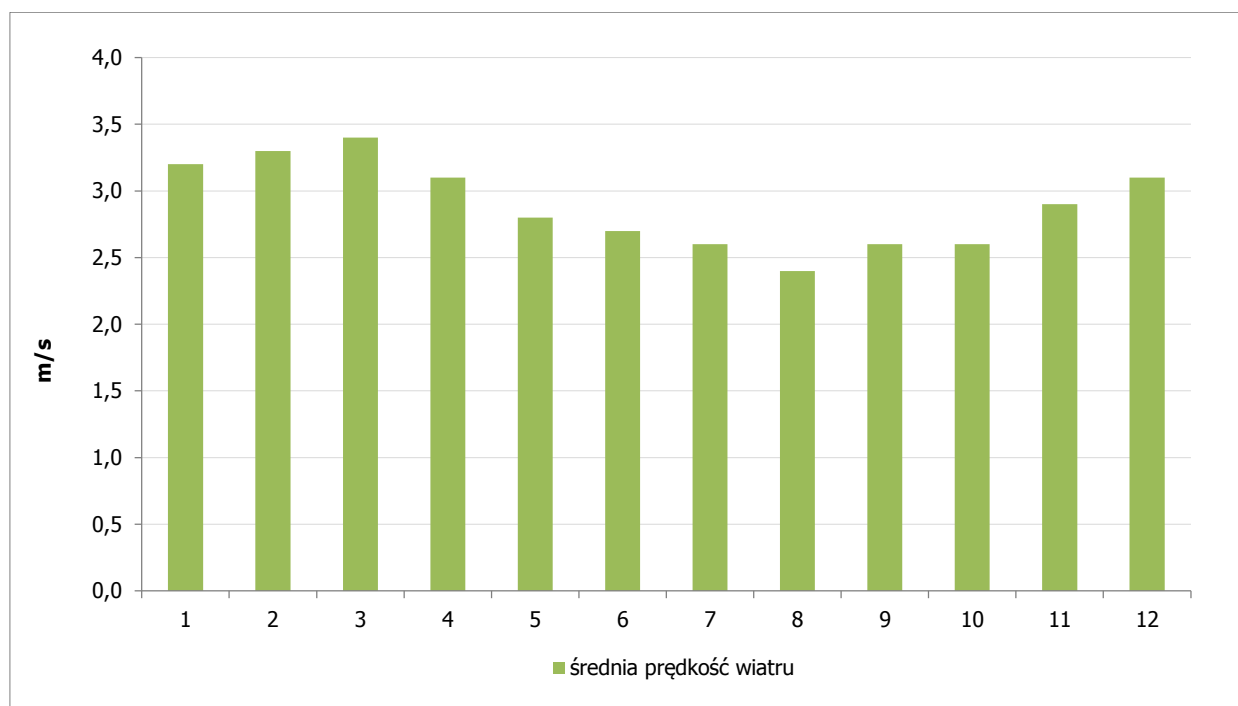
Dodatkowo powyższe informacje zestawiono z danymi klimatycznymi, które zaczerpnięto z bazy Ministerstwa Infrastruktury „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski” dla stacji meteorologicznej – Gorzów Wielkopolski. Dane te przedstawiono na kolejnych wykresach.



**Rysunek 2.6** Temperatury powietrza (średnia, maksymalna i minimalna dla danego miesiąca z wieloletnich pomiarów)



**Rysunek 2.7** Energia promieniowania słonecznego na rozpatrywanym obszarze (natężenie promieniowania na powierzchnię poziomą oraz nachyloną pod kątem 45° dla danego miesiąca w ciągu roku)



**Rysunek 2.8 Rozkład prędkości średnich wiatru w danym miesiącu**

### 2.1.3. Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Gminy za 2012 rok (lub inny ostatni zamknięty rok bilansowy) oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 2002 – 2012. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Regionalnych ([www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)), raportu z wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2002, dane Powiatowego Urzędu Pracy i danych Urzędu Miasta.

#### 2.1.3.1. Demografia

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój miast i gmin jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Zmiana liczby ludności, to zmiana liczby konsumentów, a zatem zmiana zapotrzebowania na energię oraz jej nośniki, zarówno sieciowe jak i dowożone na miejsce w postaci paliw stałych, czy ciekłych.

Liczba ludności faktycznie zamieszkującej obszar miasta Kostrzyn nad Odrą, na przestrzeni lat 2002 - 2012, charakteryzowała się trendem wzrostowym. W 2002 roku wynosiła ona ok. 17,13 tys. osób, natomiast do roku 2012 osiągnęła poziom 18,12 tys. osób (wzrost dla badanego okresu wyniósł zatem ok. 5,8%). Średnia gęstość zaludnienia miasta wynosiła w 2012 roku około 393 osoby na 1 km<sup>2</sup>.

**Tabela 2.1 Ludność miasta w latach 2002-2012 (wg faktycznego miejsca zamieszkania)**

Lp.	Wyszczególnienie	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1.	Liczba ludności (os.)	17 132	17 533	17 620	17 713	17 671	17 662	17 637	17 695	18 076	18 111	18 125
2.	Dynamika (rok poprzedni = 100)	100,0	102,3	100,5	100,5	99,8	99,9	99,9	100,3	102,2	100,2	100,1
3.	Dynamika (rok 2002 = 100)	100,0	102,3	102,8	103,4	103,1	103,1	102,9	103,3	105,5	105,7	105,8
4.	Gęstość zaludnienia (os./km <sup>2</sup> )	414	380	382	384	383	383	382	384	392	393	393

Źródło: GUS

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają takie czynniki jak: przyrost naturalny, jako pochodna liczby zgonów i narodzin, a także migracje krajowe oraz zagraniczne, rozwój gospodarczy na danym obszarze i związany z tym rynek pracy. Wydaje się, że wpływ na wzrost liczby ludności Kostrzyna w rozpatrywanym okresie, poza przyłączeniem dzielnicy Szumiłowo, należy głównie wiązać z rozwojem strefy ekonomicznej na terenie miasta.

W tabeli 2.2 porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące miasta Kostrzyn nad Odrą ze wskaźnikami opisującymi analogicznie województwo oraz Polskę.

Zakładane zmiany w strukturze demograficznej miasta wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny.

Prognoza GUS przewiduje do 2030 r. wzrost liczby ludności do około 18,5 tys. (2,1 %). W dalszych analizach prognozę demograficzną GUS zawarto w umiarkowanym scenariuszu rozwoju miasta (Scenariusz B).

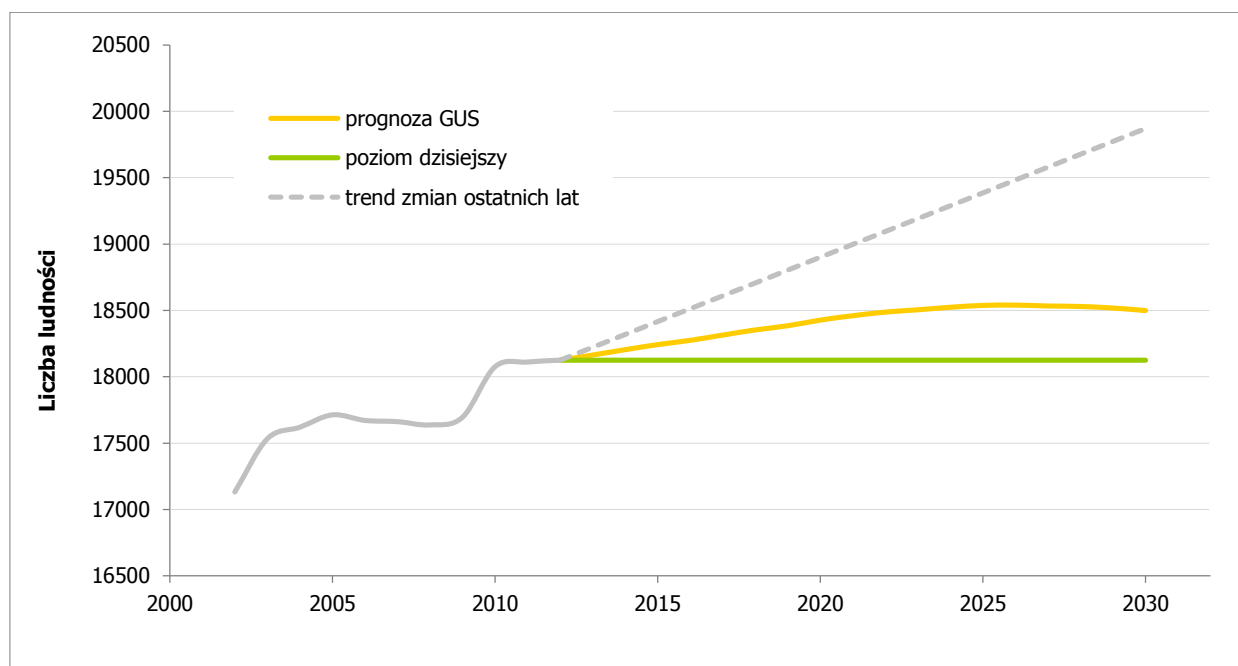
Jako scenariusz aktywny (Scenariusz C) przyjęto wzrost liczby ludności na podstawie trendu z lat 2002-2012.

Natomiast, jako scenariusz pasywny (Scenariusz A) przyjęto, że liczba ludności będzie utrzymywać się na tym samym poziomie, co obecnie. Scenariusze demograficzne przedstawiono na rysunku 2.9.

**Tabela 2.2 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych**

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 2002-2012
Stan ludności wg stałego miejsca zameldowania na 31.12.2012		<b>18 125</b>	osób	↗
Powierzchnia gminy		<b>46,1</b>	km <sup>2</sup>	↗
Gęstość zaludnienia	<b>gmina</b>	<b>392,8</b>	os./km <sup>2</sup>	↗
	powiat	57,7	os./km <sup>2</sup>	↗
	województwo	73,2	os./km <sup>2</sup>	↗
	kraj	123,2	os./km <sup>2</sup>	↗
Przyrost naturalny	<b>gmina</b>	<b>0,31</b>	%	↘
	powiat	0,26	%	↘
	województwo	0,07	%	↘
	kraj	0,03	%	↘
Saldo migracji	<b>gmina</b>	<b>-0,09</b>	%	↗
	powiat	0,67	%	↗
	województwo	-0,06	%	↗
	kraj	-0,01	%	↗

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

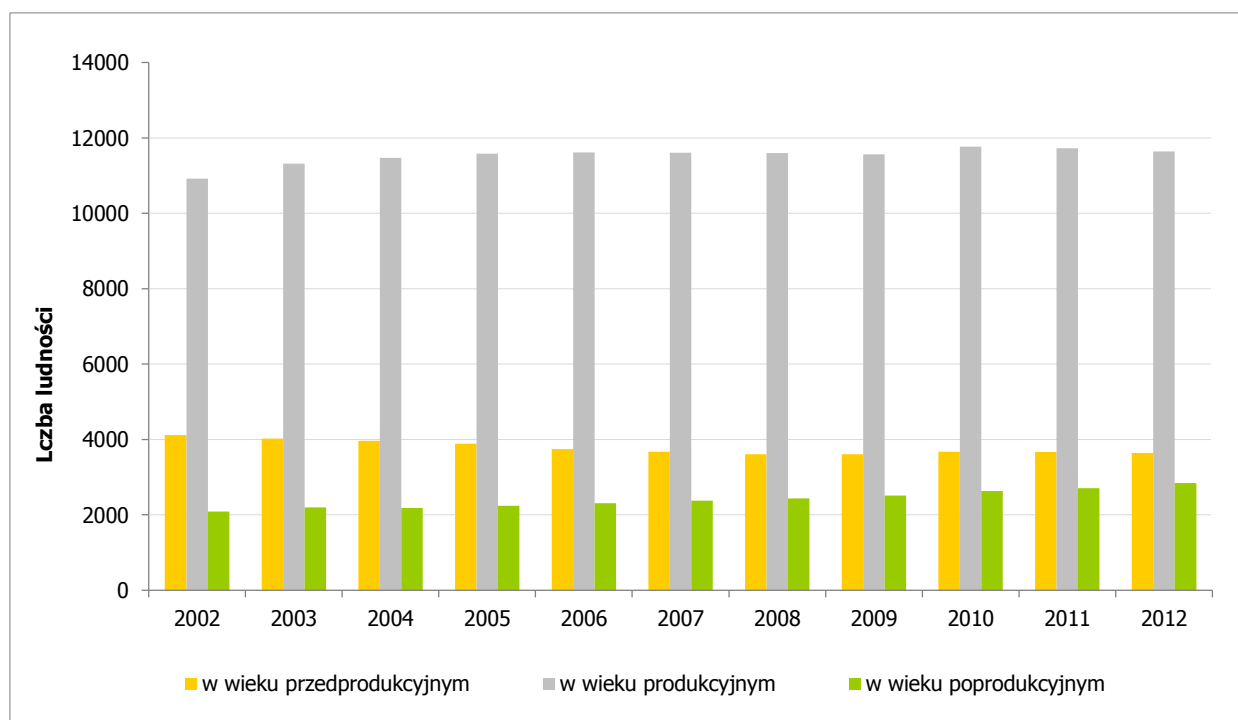


**Rysunek 2.9 Prognoza demograficzna dla miasta Kostrzyn nad Odrą**

Źródło: na podstawie danych GUS i własnych założeń

Dane na temat struktury wiekowej mieszkańców miasta z lat 2002 i 2012 pokazano na rysunku 2.10. Analiza wykazuje stabilizację liczby ludności dla grup w wieku produkcyjnym oraz przedprodukcyjnym i przyrost liczby ludności w grupie w wieku poprodukcyjnym.

Sytuacja ta, odbiega od ogólnego trendu zmian struktury wiekowej społeczeństwa w kraju. Objawy starzenia się społeczeństwa zachodzą tu w mniejszym stopniu, na co wpływ mogą mieć warunki gospodarcze w regionie.

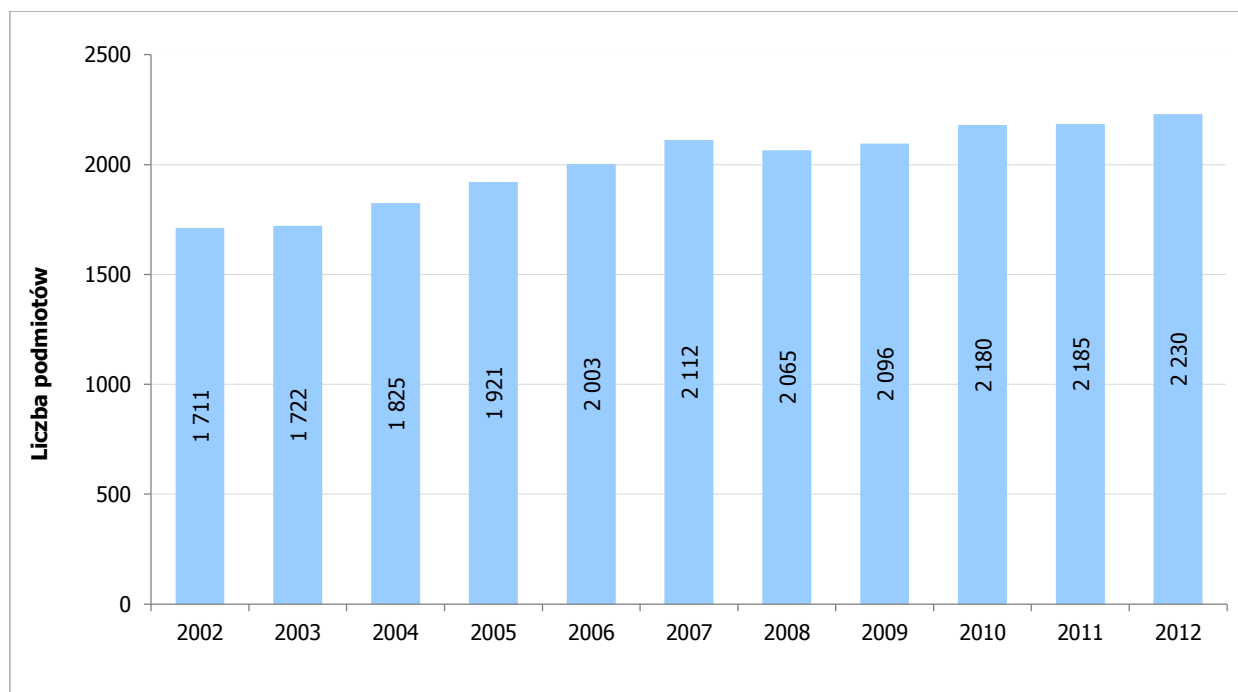


**Rysunek 2.10 Ekonomiczne grupy wiekowe mieszkańców miasta w latach 2002-2012**

Źródło: GUS

### 2.1.3.2. Działalność gospodarcza

Na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą w 2012 roku zarejestrowanych było około 2230 podmiotów gospodarczych – głównie małe i średnie firmy (wg klasyfikacji REGON). W stosunku do roku 2002 liczba ta jest większa o ponad 23%. Sytuację tą przedstawiono na poniższym rysunku.



**Rysunek 2.11 Liczba podmiotów gospodarczych na terenie miasta w latach 2002-2012**

Źródło: GUS

W panoramie firm Kostrzyna nad Odrą występują duże zakłady produkcyjne skupione głównie w specjalnej strefie ekonomicznej oraz małe i średnie firmy działające przede wszystkim w branży handlowej, usługowej, budowlanej, produkcyjnej i drobnej wytwórczości. Funkcjami uzupełniającymi są: funkcja edukacyjna, administracyjna, w niewielkim stopniu rolnicza.

Kostrzyn nad Odrą to miejsce, gdzie sprzyja się inwestorom. Największe z kostrzyńskich firm funkcjonują na terenach istniejącej w mieście od 1997 roku Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej, która powstała z myślą o wspomaganie lokalnego rynku pracy. Na terenach Podstrefy w Kostrzynie działają zarówno firmy z pełnym lub częściowym kapitałem zagranicznym, jak i te o rodzimych korzeniach. Są to m.in. firmy z branży:

- papierniczej – Arctic Paper S.A.;
- papierniczej – ICT Poland Sp. z o.o.;
- papierniczej – Hanke Tissue Sp. z o.o.;
- motoryzacyjnej – Henschel Engineering Automotive Sp. z o.o.;
- spożywczej – Podravka Polska Sp. z o.o.;
- spożywczej – Młyn Julia Sp. z o.o.;
- maszynowa - Teleskop Sp. z o.o.;
- budowlana - Trans Sp. z o.o.;
- włókiennicza – Brinkhaus Polska Sp. z o.o.;
- place zabaw – BEE Polska Sp. z o.o.;

- papierniczej – PPHU Unipaco S.A.;
- tworzywa sztuczne – Novo Tech Sp. z o.o.;
- włókiennicza – Wendre Poland Sp. z o.o.;
- oświetlenie – Olsa Poland Sp. z o.o.;
- tworzywa sztuczne – Algontec Polska Sp. z o.o.;
- metalowa – Montax Sp. z o.o.;
- metalowa – Montel Sp. z o.o.;
- tworzywa sztuczne – Taconic Sp. z o.o.;
- drzewna – RAVEN Sp. z o.o.

### **TURYSTYKA I REKREACJA**

Miasto Kostrzyn nad Odrą i jego okolice, z uwagi na różnorodność przyrodniczo-krajobrazową oraz liczne obiekty dziedzictwa kulturowego jest predysponowane do rozwoju turystyki i rekreacji. Najciekawszymi walorami krajobrazowymi tego obszaru są Park Narodowy „Ujście Warty” i Park Krajobrazowy „Ujście Warty”.

Park Narodowy to, jeden z najcenniejszych pod względem ornitologicznym obszarów w kraju. Unikalne tereny podmokłe, rozległe łąki i pastwiska są jedną z najważniejszych w Polsce ostoi ptaków wodnych i błotnych. Krajobraz Parku tworzą siedliska łąkowe, poprzecinane gęstą siecią kanałów i starorzeczy. W Parku Krajobrazowym dominują rozległe i podmokłe łąki i pastwiska.

Największą i najciekawszą historyczną atrakcją miasta są pozostałości kostrzyńskiej twierdzy, budowanej w latach 1537-1568. Ze względu na stan obiektów fortecznych część z nich nie jest udostępniona dla turystów. Twierdza była elementem Starego Miasta, które zostało całkowicie zniszczone w czasie II Wojny Światowej. Obecnie projektowana rekonstrukcja Starówki nabiera realnych kształtów.

Położenie Kostrzyna nad dwiema rzekami stwarza możliwość organizowania rejsów z możliwością postoju w Kostrzynie. Do tego celu została wybudowana przystań dla statków pasażerskich.

Znaczna rozległość obszaru Ujścia Warty, a także jego charakter, sprzyja rozwojowi turystyki rowerowej. Przez obszar Ujścia Warty prowadzi międzynarodowy szlak rowerowy R1, wiodący od Lubniewic przez Sulęcín, Czarnów do Kostrzyna i dalej do Niemiec. Szlak jest dobrze oznakowany i coraz liczniej uczęszczany przez turystów. Równie popularny jest międzynarodowy szlak wiodący przez Kostrzyn do Szczecina. W okolicach miasta wytyczono i oznakowano 100 km szlaków rowerowych oraz wykonano tablice informacyjne o atrakcjach turystycznych i historycznych znajdujących się w okolicy.

Ten duży potencjał musi zostać poparty rozwojem bazy noclegowej i gastronomicznej na terenie miasta i okolic.

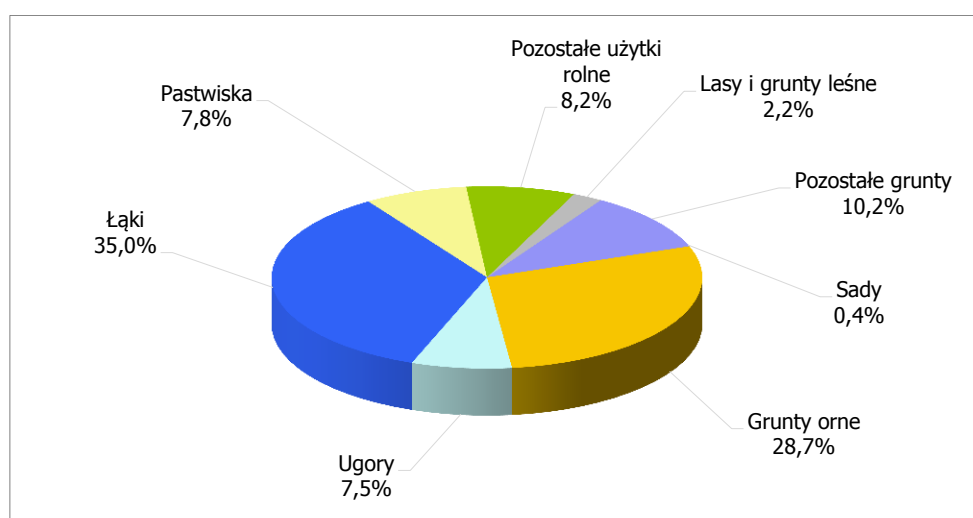
### **ROLNICTWO I LEŚNICTWO**

Teren gminy należy do obszarów o niewielkiej koncentracji użytków rolnych, które stanowią poniżej 20% powierzchni gminy przy średniej wojewódzkiej wynoszącej prawie 40%. Użytki rolne stanowią blisko 88% powierzchni łącznej gospodarstw rolnych, natomiast lasy i grunty leśne ponad 2%. Sady stanowią ok. 0,4% powierzchni gospodarstw rolnych. Szczegółowe dane zostały zestawione w tabeli 2.3 oraz na rysunku 2.12.

**Tabela 2.3 Użytkowanie gruntów rolnych na terenie miasta**

Lp.	Pozycja	Ogółem	
1	Powierzchnia gospodarstw (ha)	770,9	100%
2	Razem użytki rolne	674,9	87,5%
2.1	Grunty orne	221,2	32,8%
2.2	Ugory	58,0	8,6%
2.3	Łąki	270,0	40,0%
2.4	Pastwiska	59,8	8,9%
2.5	Pozostałe użytki rolne	63,1	9,4%
3	Lasy i grunty leśne	17,3	2,2%
4	Pozostałe grunty	78,7	10,2%
5	Sady	2,7	0,4%

Źródło: NSR 2010

**Rysunek 2.12. Struktura użytkowania gruntów rolnych na terenie miasta w 2010 r.**

Źródło: NSR 2010

Obecnie rolnictwo odgrywa niewielką rolę w gospodarce miasta. Zgodnie z informacjami ostatniego Spisu Rolnego z 2010 roku na terenie miasta funkcjonowało 214 gospodarstw rolnych, z czego większość, bo 143 o powierzchni użytków rolnych do 1 ha.

Lasy stanowią około 40% całkowitej powierzchni miasta, to jest około 1 844 ha. Lasy rosnące na terenie Gminy prawie w całości stanowią własność Skarbu Państwa. Zarządzane są one przez Nadleśnictwo Dębno, należące do Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Szczecinie. Nadleśnictwo gospodaruje 20 594,6 ha lasów Skarbu Państwa oraz nadzoruje 2 120,6 ha lasów prywatnych.

Głównym typem siedliskowym lasu jest bór mieszany świeży (BMśw), następnie bór świeży (Bśw) oraz las świeży (Lśw). Na terenie Nadleśnictwa gatunkiem dominującym jest sosna zajmująca 85,9% powierzchni leśnej. W większości tworzy ona drzewostany z domieszką brzozy, buka lub dębu. Drzewostany sosnowe na siedliskach BMśw, LMśw i Lśw zostały przebudowane poprzez wprowadzenie podsadzeń produkcyjnych. Sosna zajmuje 62% powierzchni w drzewostanach I-III klasy wieku.

Przeciętna zasobność drewna na pniu w Nadleśnictwie wynosi 237 m<sup>3</sup>/ha, przeciętny wiek drzewostanu 52 lata, a przeciętny przyrost 4,55 m<sup>3</sup>/ha.

### 2.1.4. Zatrudnienie i bezrobocie

Liczba pracujących mieszkańców miasta na przestrzeni lat 2002-2012 ulegała zmianom i z poziomu ponad 3 837 osób wzrosła do około 6 400 osób.

**Tabela 2.4 Zatrudnienie na terenie miasta w latach 2002-2012**

Wyszczególnienie	Jm.	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ogółem	osoba	3837	3932	4545	4740	4793	5166	5531	5825	6216	6224	6401

Źródło: GUS

Również liczba zarejestrowanych bezrobotnych mieszkańców miasta ulegała zmianom i z poziomu ok. 1 260 osób w roku 2003 spadła do poziomu ok. 400 osób w 2012. Przy czym najmniejszą liczbę bezrobotnych zarejestrowano w 2008 roku.

**Tabela 2.5 Bezrobocie na terenie miasta w latach 2005-2012**

Wyszczególnienie	Jm.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Bezrobotni ogółem	osoba	1256	1016	730	588	392	369	543	472	448	403

Źródło: GUS

Poziom bezrobocia na rozpatrywanym obszarze (dane dla powiatu ziemskiego) nie jest alarmująco wysoki. Jest on obecnie zbliżony do średniej krajowej, natomiast znacząco niższy w stosunku do poziomu województwa. Wg danych PUP na terenie powiatu gorzowskiego wielkość stopy bezrobocia sierpniu 2013 roku kształtowała się na poziomie 12,8%, co wskazuje na bardziej korzystną sytuację w porównaniu do województwa lubuskiego, gdzie stopa bezrobocia wynosiła 15,2%, oraz w porównaniu z całym krajem - 13,0%. Ze względu na specyfikę rynku pracy na terenie miasta można założyć, że dane dotyczące stopy bezrobocia dla Kostrzyna nad Odrą będą bardziej zbliżone do poziomu powiatu grodzkiego – miasta Gorzów Wielkopolski, gdzie w sierpniu br. stopa bezrobocia wynosiła 8,9%.

W kolejnej tabeli zestawiono wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy na terenie miasta, w powiecie, województwie oraz całym kraju.

**Tabela 2.6 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy**

Wskaźnik	Wielkość	Jedn.	Trend z lat 2000-2012	
Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	<b>gmina</b>		%	↗
	powiat		%	↗
	województwo		%	↗
	kraj		%	↗
Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	<b>gmina</b>		%	↗
	powiat		%	↗
	województwo		%	↗
	kraj		%	↗
Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	<b>gmina</b>		%	↘
	powiat		%	↘
	województwo		%	↘
	kraj		%	↘
Stopa bezrobocia	<b>gmina</b>		%	↘
	powiat		%	↘
	województwo		%	↘
	kraj		%	↘



Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	<b>gmina</b>		%	↗
	powiat		%	↗
	województwo		%	↘
	kraj		%	↘
Liczba bezrobotnych do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	<b>gmina</b>		%	↘
	powiat		%	↘
	województwo		%	↘
	kraj		%	↘
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	<b>gmina</b>		l.p./1000os.	↗
	powiat		l.p./1000os.	↗
	województwo		l.p./1000os.	↗
	kraj		l.p./1000os.	↗

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

Powyższe analizy wykonano na podstawie dostępnych danych statystycznych publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny oraz Powiatowy Urząd Pracy, lecz podobnie jak w większości gmin, dane statystyczne w zakresie bezrobocia nie uwzględniają tzw. szarej strefy, która często bywa bardzo duża. Taka sytuacja może mieć wpływ na kształt trendów demograficznych w gminie, niemniej jednak nie istnieją w tej chwili żadne źródła informacji, na podstawie, których można by stwierdzić faktyczny rozmiar tego zjawiska.

## **3. Ocena stanu aktualnego w zakresie zaopatrzenia w energię**

### **3.1. Wprowadzenie**

W ramach realizacji niniejszego opracowania podjęto ścisłą współpracę z pracownikami Urzędu Miasta Kostrzyn nad Odrą, w ramach której pozyskano następujące dane:

- dane z ankietyzacji budynków mieszkalnych wielorodzinnych administrowanych przez Spółdzielnię Mieszkaniową Morena,
- dane z ankietyzacji budynków mieszkalnych wielorodzinnych administrowanych przez Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Miejskich Zakładów Komunalnych Sp. z o.o.,
- dane z ankietyzacji budynków mieszkalnych wielorodzinnych administrowanych przez firmę ZZN Sp. z o.o. Oddział Gorzów Wielkopolski,
- dane z ankietyzacji podmiotów gospodarczych, obiektów usługowych, handlowych i niegminnych użyteczności publicznej,
- dane z ankietyzacji dotyczące budynków i obiektów użyteczności publicznej administrowanych przez miasto,
- dane i informacje dot. infrastruktury oświetlenia ulicznego,
- dane z przedsiębiorstwa ciepłowniczego, Zakładu Energetyki Ciepłej Miejskich Zakładów Komunalnych Sp. z o.o.,
- dane z przedsiębiorstwa wytwarzającego ciepło na potrzeby miejskiej sieci ciepłowniczej - Arctic Paper Kostrzyn S.A.,
- dane z przedsiębiorstwa gazowniczego Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Zakład w Szczecinie (wcześniej PGNiG SA. w Warszawie Wielkopolski Oddział Obrotu Gazem Biuro Handlowe - Region Szczeciński),
- dane z przedsiębiorstwa gazowniczego Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Poznaniu (wcześniej PGNiG SPV 4 sp. z o.o. Oddział w Poznaniu),
- dane z przedsiębiorstwa gazowniczego Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. Oddział w Zielonej Górze,
- dane od Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Poznaniu,
- dane z przedsiębiorstwa elektroenergetycznego Polskie Sieci Elektroenergetyczne - Zachód S.A.,
- dane z przedsiębiorstwa elektroenergetycznego ENEA Operator Sp. z o.o.,
- dane z bazy opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego w Zielonej Górze,
- informacje z sąsiednich gmin odnośnie powiązań systemów energetycznych oraz wspólnych działań w zakresie gospodarki energetycznej gmin i ochrony środowiska,
- dane dotyczące długości i rodzaju dróg, a także natężenia ruchu,
- dane z Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Miejskich Zakładów Komunalnych Sp. z o.o. dotyczące obiektów technicznych komunalnych (oczyszczalnie, przepompownie, SUW, węzły cieplne i inne),
- dane z Miejskich Zakładów Komunalnych Sp. z o.o. dotyczące obiektów Miejskiego Targowiska Przygranicznego,
- inne dokumenty planistyczne i programy wymienione w rozdziale 1,
- dane statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego, z Narodowego Spisu Powszechnego 2002 oraz Powszechnego Spisu Rolnego 2010,

- Dane Powiatowego Urzędu Pracy.

### **3.2. Inwentaryzacja infrastruktury budowlanej**

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie gminy różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych parametrów energochłonnością. Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

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

W układzie przestrzennym miasta wyróżniają się tereny mieszkaniowe w formie:

- osiedli i zespołów zabudowy wielorodzinnej;
- osiedli i zespołów zabudowy jednorodzinnej;
- zabudowy mieszkaniowo-usługowej w obrębie Centrum Miasta;
- zabudowy jednorodzinnej zwartej w centralnych regionach poszczególnych dzielnic;
- ekstensywnej zabudowy jednorodzinnej i zagrodowej usytuowanej w formie obudowy ulic ogólnomiejskich i lokalnych.

Zabudowa mieszkaniowa zdecydowanie dominuje w centralnej części miasta obejmując obszar o powierzchni ok. 270 ha czyli ok. 6% powierzchni miasta. W części centralnej miasta zlokalizowane jest ok. 75% zasobu mieszkaniowego. Zabudowa dzielnicy Śródmieście to głównie budownictwo mieszkaniowe wielorodzinne w formie niewielkich osiedli 3 i 4 kondygnacyjnych budynków oraz mieszkaniowo-usługowe (w części budynków na parterach usytuowane są usługi).

Kolejną formą zabudowy mieszkaniowej są budynki mieszkalne usytuowane w centralnych rejonach poszczególnych dzielnic, jak: Osiedle Drzewice, Osiedle Szumiłowo i Osiedle Warniki, które cechują się głównie zabudową mieszkaniową jednorodziną. Zespoły te wyróżniają się w układach osadniczych tych dzielnic większą zwartością przestrzenną.

Największą grupę budynków na terenie miasta stanowią budynki mieszkalne jednorodzinne, których liczba przekracza 1 170 sztuk.

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (budynki edukacyjne, ochrony zdrowia, urzędy, obiekty sportowe, obiekty o funkcji gastronomicznej) energia użytkowana jest głównie do realizacji celów takich jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i AGD. W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, 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 kolejnym rysunku. Obszar miasta Kostrzyn nad Odrą przynależy do strefy klimatycznej II, co oznacza, że obliczeniowa temperatura zewnętrzna przyjmowana w obliczeniach zapotrzebowania na moc ciepłą do celów grzewczych budynków wynosi  $-18^{\circ}\text{C}$ .



Minimalna temperatura zewnętrzna danej strefy klimatycznej:

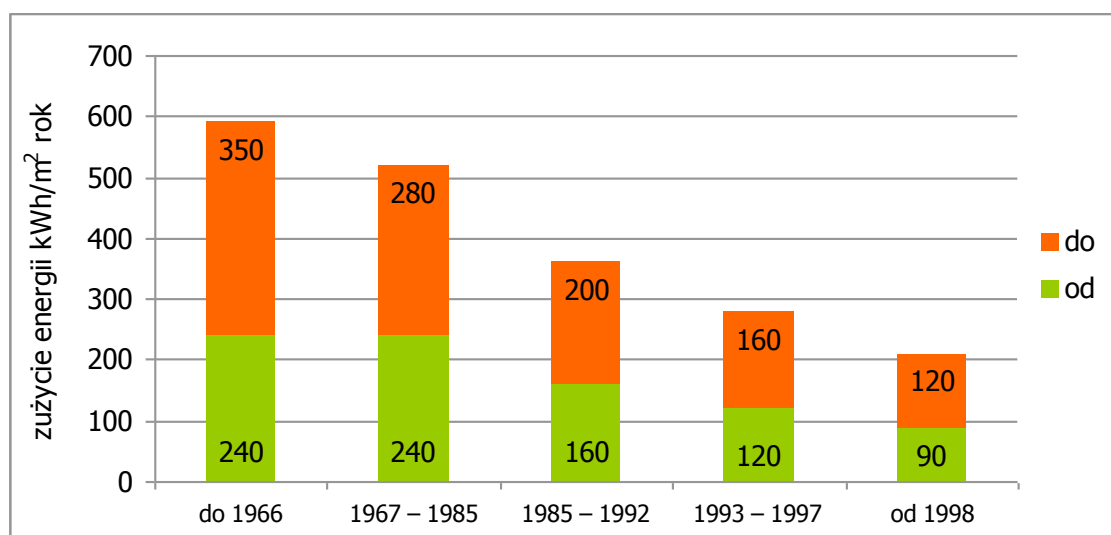
- I strefa (-16°C),
- II strefa (-18°C),
- III strefa (-20°C),
- IV strefa (-22°C),
- V strefa (-24°C).

**Rysunek 3.1 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.

Kolejny wykres 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 3.2 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 3.1 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

Obecny podział na odrębne funkcjonalne i przestrzenne dzielnice i zespoły zabudowy miasta utrzymuje się bez zmian i znajduje pełne odzwierciedlenie w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego jak i geodezyjnym podziale miasta na dzielnice.

Na terenie miasta znajduje się duża ilość zabytków architektury i budownictwa będących pod ochroną konserwatorską, co wyłącza budynki tego typu lub mocno ogranicza możliwości stosowania typowych przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Kostrzyn nad Odrą to miasto o bogatej przeszłości historycznej. Na skutek zaciętych walk w 1945 r. zniszczone zostało w blisko 100% – jest uznawane za najbardziej zniszczone wojną miasto na terenie dzisiejszej Polski. Kostrzyńska Starówka stanowi obecnie zarośnięte pole z resztkami ruin dawnej zabudowy.

W Kostrzynie znajdują się pozostałości potężnej twierdzy pruskiej, której zasadniczą część wzniesiono w XVI w. Odrestaurowane zostały niektóre obiekty miasta-twierdzy: Brama Berlińska, Brama Chyżańska, Bastion Filip, Bastion Brandenburgia oraz Promenada Kattego. Na terenie twierdzy znajduje się również Bastion Król (przez kilkadziesiąt lat był tam cmentarz wojenny żołnierzy radzieckich poległych w II wojnie światowej) oraz ruiny kościoła i zamku (wysadzonego w 1969 r. do poziomu piwnic).

Do obiektów objętych ochroną zabytków w różnym stopniu należy ponad 320 obiektów, w tym 5 wpisanych do rejestru. Do najważniejszych zabytków miasta zalicza się m.in.:

- zamek z XVI w. przebudowywany w XVII w. i XVIII w. (nr 599 w rejestrze zabytków),

- Stare Miasto – fortyfikacje ziemno-murowane oraz Twierdza Kostrzyn założona w 1537 r. (nr 81 w rejestrze zabytków),
- budynek młyna zbożowego z silosem (nr 210 w rejestrze),
- zespół spichlerzy zbożowych przy ul. Sportowej z 1930 roku (nr 211 w rejestrze),
- Fort Sarbinowski zbudowany w końcu XIX w.,
- dworzec PKP zbudowany w końcu XIX w.,
- szpital przy ul. Narutowicza założony w latach 30. XX w.

### 3.2.1. Budynki mieszkalne

Na terenie Kostrzyna nad Odrą można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinna, wielorodzinna oraz w niewielkim stopniu rolniczą zagrodową. Analizy dotyczące budownictwa mieszkaniowego oparto głównie na informacjach pozyskanych, bezpośrednio na drodze ankietyzacji, od podmiotów administrujących zasobami oraz w oparciu o Narodowy Spis Powszechny w 2002 roku uzupełniony o informacje GUS dotyczące nowo oddawanych budynków mieszkalnych po roku 2002 (ostatnim zamkniętym rokiem bilansowym jest 2012 r.).

Opracowane i opublikowane przez GUS informacje pochodzące ze spisu powszechnego charakteryzują budynki i znajdujące się w nich mieszkania. Dotyczą one głównie budynków zamieszkałych, tj. takich, w których znajdowało się, co najmniej jedno zamieszkane mieszkanie ze stałym mieszkańcem. Po roku 2002 w mieście wybudowano i oddano do użytkowania 447 budynków mieszkalnych z 983 mieszkaniami, co daje średnio 41 budynków na rok.

Na koniec 2012 roku wg danych GUS na terenie miasta zlokalizowanych było w 1 395 budynkach 6 493 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 417 445 m<sup>2</sup>. Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 23,0 m<sup>2</sup> i wzrósł w odniesieniu do 2002 roku o około 3,1 m<sup>2</sup>/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 64,3 m<sup>2</sup> (2012 rok) i wzrósł w odniesieniu do 2002 roku o 2,8 m<sup>2</sup>/mieszkanie. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności miasta i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach. W tabelach 3.2 i 3.3 zestawiono informacje na temat zmian w zasobach mieszkaniowych.

**Tabela 3.2 Zasoby mieszkaniowe Miasta Kostrzyn nad Odrą**

Budynki wybudowane w latach	Budynki wielorodzinne		Budynki jednorodzinne	
	Liczba mieszkań, szt.	Pow. Mieszkań, m <sup>2</sup>	Liczba mieszkań, szt.	Pow. Mieszkań, m <sup>2</sup>
przed 1918	90	4 268	26	2467
1918-1944	699	38 755	362	34014
1945-1970	1 285	53 107	34	3093
1971-1978	751	31 945	111	12900
1979-1988	1 127	59 586	136	16735
1989-2002	660	41 093	229	37037
po 2002	434	21 101	549	61344
SUMA	5 046	249 855	1 447	167 590

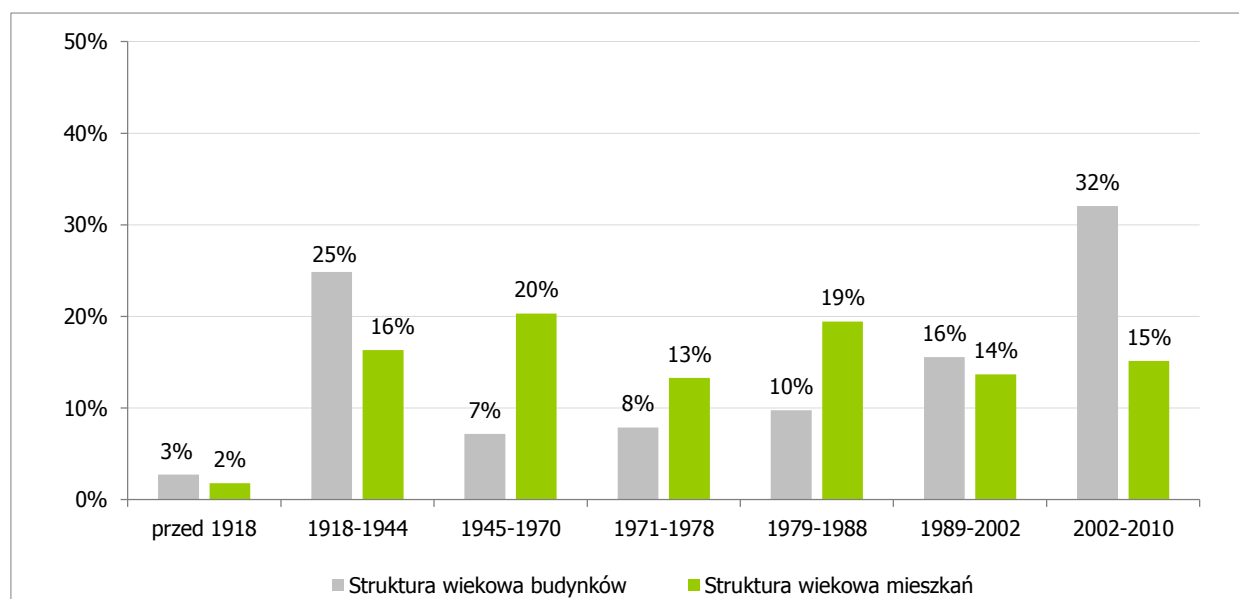
Źródło: dane GUS

**Tabela 3.3 Budynki mieszkalne oddane do użytku w latach 2002 – 2012**

	J. m.	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Razem
Budynki jednorodzinne													
Budynki	szt.	43	63	40	25	43	27	50	35	41	29	39	<b>435</b>
Mieszkania	szt.	52	79	42	33	46	27	72	36	66	31	65	<b>549</b>
Powierzchnia uż.	m <sup>2</sup>	6 886	10 302	4 840	3 464	4 738	3 438	7 431	3 930	6 417	4629	5269	<b>61 344</b>
Budynki wielorodzinne													
Budynki	szt.	0	3	1	1	1	0	2	2	1	1	0	<b>12</b>
Mieszkania	szt.	1	172	10	47	76	0	24	18	22	64	0	<b>434</b>
Powierzchnia uż.	m <sup>2</sup>	117	8 481	480	2 465	3 142	0	1 600	384	1 281	3 151	0	<b>21 101</b>

Źródło: GUS

Liczbę mieszkań i budynków wybudowanych na terenie miasta w poszczególnych okresach przedstawiono na rysunku 3.3.




**Rysunek 3.3 Struktura wiekowa budynków i mieszkań na obszarze miasta**

Źródło: GUS

Pod względem liczby mieszkań i ich powierzchni użytkowej, przeważa zdecydowanie zabudowa wielorodzinna. Porównując liczbę mieszkań w budynkach typu jednorodzinne i wielorodzinne zabudowa indywidualna stanowi około 22,3% wszystkich mieszkań w mieście. Z kolei powierzchnia mieszkań w budynkach wielorodzinnych stanowi około 59,9% udziału łącznej powierzchni wszystkich mieszkań. Bazując na aktualnych danych statystycznych określono, że średnia powierzchnia budynku wielorodzinnego wynosi około 1 115 m<sup>2</sup>, a budynku jednorodzinne około 143 m<sup>2</sup>. Należy jednak pamiętać, że w budynkach tzw. jednorodzinnych występują czasami dwa mieszkania, co powoduje, że średnia powierzchnia mieszkania w budynkach jednorodzinnych wynosi około 115,8 m<sup>2</sup>, natomiast średnia powierzchnia mieszkania w budynkach wielorodzinnych wynosi około 49,5 m<sup>2</sup>. Z grupy budynków wielorodzinnych należy również wyłonić budynki wybudowane w okresie przedwojennym, bowiem tę grupę budynków w sporej części cechuje niska izolacyjność cieplna i czasami brak wewnętrznej instalacji grzewczej. Budynki wielorodzinne wybudowane przed 1944 rokiem cechuje znacznie mniejsza powierzchnia użytkowa mieszkań niż w budynków powojennych i wynosi średnio ok. 478 m<sup>2</sup> przy średniej powierzchni jednego lokalu, wynoszącej ok. 55 m<sup>2</sup>. Tego typu budynki w przeważającej mierze są własnością lub współwłasnością gminy i wspólnot mieszkaniowych, rzadziej osób fizycznych lub prawnych.

**Tabela 3.4 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej**

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 2002-2012
Gęstość zabudowy mieszkaniowej	<b>gmina</b>	<b>90,5</b>	m <sup>2</sup> <sub>pow.uz</sub> /ha	↗
	powiat	15,0	m <sup>2</sup> <sub>pow.uz</sub> /ha	↗
	województwo	18,0	m <sup>2</sup> <sub>pow.uz</sub> /ha	↗
	kraj	31,5	m <sup>2</sup> <sub>pow.uz</sub> /ha	↗
Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca	<b>gmina</b>	<b>23,0</b>	m <sup>2</sup> /osobę	↗
	powiat	26,0	m <sup>2</sup> /osobę	↗
	województwo	24,6	m <sup>2</sup> /osobę	↗
	kraj	25,5	m <sup>2</sup> /osobę	↗
Średnia powierzchnia mieszkania	<b>gmina</b>	<b>64,3</b>	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
	powiat	83,7	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
	województwo	70,5	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
	kraj	71,6	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
Liczba osób na 1 mieszkaniu	<b>gmina</b>	<b>2,8</b>	os./mieszk.	↘
	powiat	3,2	os./mieszk.	↘
	województwo	2,9	os./mieszk.	↘
	kraj	2,8	os./mieszk.	↘
Liczba oddanych mieszkań w latach 2002-2012 na 1000 mieszkańców	<b>gmina</b>	<b>54,2</b>	szt.	↗
	powiat	49,8	szt.	↗
	województwo	35,2	szt.	↗
	kraj	38,3	szt.	↗
Udział mieszkań oddawanych w latach 2002-2012 w całkowitej liczbie mieszkań	<b>gmina</b>	<b>15,1</b>	%	↗
	powiat	16,0	%	↗
	województwo	10,1	%	↗
	kraj	10,8	%	↗
Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 2002 - 2012	<b>gmina</b>	<b>83,9</b>	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
	powiat	112,3	m <sup>2</sup> /mieszk.	↘
	województwo	101,5	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗
	kraj	105,1	m <sup>2</sup> /mieszk.	↗

 - trend spadkowy  
 - bez zmian  
 - trend wzrostowy

Źródło: Na podstawie danych GUS

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych można stwierdzić, że zaskakująco duży udział w strukturze stanowią budynki charakteryzujące się bardzo dobrym i dobrym stanem technicznym oraz wysokim stopniem termomodernizacji. Budynki mieszkalne wznoszone były w około 28% przed rokiem 1944 oraz w blisko 25% pomiędzy 1945 i 1989 r., a więc w technologiach znacznie odbiegających pod względem cieplnym od obecnie obowiązujących standardów (przyjmuje się, że budynki wybudowane przed 1989, a nie docieplone do tej pory, wymagają termomodernizacji). Mimo to, średnie wskaźniki zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych w mieście należy uznać za niskie.

Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że budynki wielorodzinne, to budynki o liczbie mieszkań większej niż dwa. Zasobami mieszkaniowymi w budynkach wielorodzinnych administrują następujące podmioty:

- Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Miejskich Zakładów Komunalnych Sp. z o.o.,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa „Morena”,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa „Celuloza”,
- Zespół Zarządców Nieruchomości Sp. z o.o. Oddział Gorzów Wielkopolski,



- Avikor Sp. z o.o.,
- Kostrzyńskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.,
- Zakład gospodarki mieszkaniowej PKP S.A.
- Wspólnoty mieszkaniowe (samoadministrujące się lub przez inne podmioty),

Na potrzeby opracowania aktualizacji *Założeń...* wystąpiono do wszystkich zarządców nieruchomości o udostępnienie informacji o administrowanych budynkach. W kolejnej tabeli przedstawiono strukturę zasobów wg podmiotów zarządzających. Największym zasobem administruje Zarząd Budynków Mieszkaniowych, a następnie Spółdzielnie Mieszkaniowe „Morena” i „Celuloza”. Łącznie te trzy podmioty administrują mieszkaniami, których powierzchnia użytkowa wynosi niemalże 78% całkowitej powierzchni budynków wielorodzinnych. Udział w łącznej liczbie budynków jest już mniejszy, bo wynosi ok. 72%, świadczy to przede wszystkim o tym, że spółdzielnie mieszkaniowe administrują budynkami największymi, których średnia powierzchnia użytkowa wynosi ok. 2 100 m<sup>2</sup>.

**Tabela 3.5. Zasoby budynków wielorodzinnych w podziale na administrację**

Administrator (źródło danych)	liczba budynków, szt.	Udział budynków, %	Powierzchnia użytkowa mieszkań, m <sup>2</sup>	Udział powierzchni użytkowej mieszkań, %
SM Morena	25	11,16%	59 664	23,88%
SM Celuloza	17	7,59%	27 340	10,94%
MZK Sp. z o.o. ZBM	120	53,57%	106 568	42,65%
ZZN Sp. z o.o.	11	4,91%	14 432	5,78%
WM (inne źródło)	4	1,79%	10 867	4,35%
Pozostałe wielorodzinne (GUS)	47	20,98%	41 851	16,75%

Źródło: ankietyzacja zarządców, GUS

Jak wynika z powyższej tabeli wiarygodne dane pozyskane na potrzeby realizacji niniejszego opracowania dotyczą budynków, w których znajduje się blisko 88% powierzchni użytkowej wszystkich zasobów w budynkach wielorodzinnych. Dla pozostałych zasobów, dla których nie uzyskano informacji na drodze ankietyzacji lub innych źródeł informacji, przyjęto taką samą strukturę jak dla budynków zdiagnozowanych, zarówno w przypadku źródeł ciepła, stopnia termomodernizacji, średniej powierzchni budynków, lokali jak i liczby mieszkańców.

Ogólny stan zasobów mieszkaniowych jest w zasadzie bardzo podobny do sytuacji jaka panuje w innych miastach województwa lubuskiego. Generalnie w całym mieście zastosowane w budownictwie mieszkaniowym rozwiązania techniczne 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 z drewnianymi stropami, kończąc na budynkach najnowocześniejszych, gdzie zastosowano rozwiązania systemowe z ociepleniem przegród budowlanych materiałami termoizolacyjnymi i energooszczędną stolarką otworową.

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat obserwuje się bardzo dynamiczny postęp w termomodernizacji budynków zarówno mieszkalnych jak i innego przeznaczenia. Na podstawie danych uzyskanych od zarządców budynków oraz ankietyzacji określono, że w budynkach wielorodzinnych najczęstszym elementem poprawy stanu technicznego budynków jest wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, która obecnie kształtuje się na poziomie 86% budynków mieszkalnych, choć z różną intensywnością, która średnio wynosi 85%. Około 55% budynków posiada ocieplone stropy nad ostatnią kondygnacją, lub dachy (stropodachy), z 95% intensywnością. Docieplenia ścian zewnętrznych wykonano jak dotąd w ok. 59% budynków, a w większości tych budynków docieplono wszystkie ściany (średnia intensywność docieplenia ścian w budynkach modernizowanych w tym zakresie wynosi 93%). Na tle ogólnej grupy budynków wielorodzinnych bardzo dobrze wypadają zasoby administrowane przez Spółdzielnię Mieszkaniową „Morena”, gdzie wszystkie z budynków posiadają ocieplone w całości lub

częściowo ściany zewnętrzne oraz ok. 88% budynków posiada docieplone stropodachy (dachy). Stolarka okienna wymieniona jest we wszystkich budynkach SM Morena w średnio 80%.

Do poprawy izolacyjności przegród zewnętrznych dochodzi również poprawa efektywności wykorzystania ciepła w wyniku modernizacji instalacji grzewczych w budynkach. We wszystkich budynkach spółdzielczych zainstalowano zawory termostatyczne, a stan instalacji administratorzy określili jako dobry.

**Tabela 3.6 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej (na podstawie ankietyzacji)**

Administracja	Termomodernizacja			Zawory termostatyczne (średnio na budynek)
	Ociepl. stropodachy/dachy (średnio na budynek)	Ociepl. ściany zewn. (średnio na budynek)	Wym. okna (średnio na budynek)	
SM Morena	88% (100%)	100% (81%)	100% (80%)	100% (100%)
SM Celuloza	b.d.			
MZK Sp. z o.o. ZBM	58% (93%)	61% (97%)	98% (84%)	b.d.*
ZZN Sp. z o.o.	64% (100%)	64% (100%)	91% (100%)	100% (100%)
Inne	b.d.			

\* w 12 budynkach brak instalacji - wyłącznie ogrzewanie piecowe

Źródło: ankietyzacja zarządców

**Tabela 3.7 Zestawienie budynków wielorodzinnych dla których uzyskano szczegółowe informacje**

Lp	Adm.	Adres budynku	Rok budowy	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		Liczba mieszkań ogół	Liczba osób	Sposób ogrzewania
				mieszkalna	usługowa			
1	ZZN.W	Os. Leśne 8 a, b	1 926	1 916		42	105	k. gazowa
2	ZZN.W	Os. Słowiańskie 13, 14	1 964	1 152		30	75	ciepło sieciowe
3	ZZN.W	K. St. Wyszyńskiego 28		257		4	10	gazowe / ciepło sieciowe
4	ZZN.W	Woj. Polskiego 49-59		3 314		66	165	ciepło sieciowe
5	ZZN.W	Woj. Polskiego 4		318		6	15	k. gazowa
6	ZZN.W	Woj. Polskiego 1-9		2 606		50	125	ciepło sieciowe
7	ZZN.W	Mickiewicza 12		348		4	10	ciepło sieciowe
8	ZZN.W	Os. Mieszka I 15-17	1971	1 606		35	88	ciepło sieciowe
9	ZZN.W	Os. Mieszka I 18-20	1971	1 605		35	88	ciepło sieciowe
10	ZZN.W	Os. Mieszka I 24	1971	1 134		25	63	ciepło sieciowe
11	ZZN.W	Kościuszki 20		175		2	5	ciepło sieciowe
12	SM.M	Os. Słowiańskie 15,16	1966	1 101		30	48	ciepło sieciowe
13	SM.M	Os. Mieszka I 30	1969	1 255		30	55	ciepło sieciowe
14	SM.M	Os. Mieszka I 31	1971	1 290		30	63	ciepło sieciowe
15	SM.M	Os. Mieszka I 26, 27	1970	2 196		55	100	ciepło sieciowe
16	SM.M	Os. Mieszka I 21, 23	1975	1 475		35	75	ciepło sieciowe
17	SM.M	M. Konopnickiej 1-15	1978	3 823		80	170	ciepło sieciowe
18	SM.M	M. Konopnickiej 4-14	1978	2 826		60	120	ciepło sieciowe
19	SM.M	M. Konopnickiej 16-24	1979	2 431		55	115	ciepło sieciowe
20	SM.M	M. Konopnickiej 26-34	1978	2 388		50	111	ciepło sieciowe
21	SM.M	M. Konopnickiej 36-46	1979	2 892		60	138	ciepło sieciowe
22	SM.M	M. Konopnickiej 48-62	1979	3 833		80	165	ciepło sieciowe
23	SM.M	3 Maja 1-4	1986	2 326		40	94	ciepło sieciowe
24	SM.M	3 Maja 5-8	1986	2 326		40	93	ciepło sieciowe
25	SM.M	Gorzowska 60-70	1984	2 911		60	134	ciepło sieciowe
26	SM.M	Gorzowska 72-80	1984	2 584		50	109	ciepło sieciowe
27	SM.M	Gorzowska 82-92	1985	3 245		60	142	ciepło sieciowe
28	SM.M	Gorzowska 12-22	1979	2 862		60	165	ciepło sieciowe
29	SM.M	Drzewicka 8, 10	1987	1 248		20	55	ciepło sieciowe
30	SM.M	Czereśniowa 2-6	1987	1 872		30	96	ciepło sieciowe

Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Lp	Adm.	Adres budynku	Rok budowy	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		Liczba mieszkań ogół	Liczba osób	Sposób ogrzewania
				mieszkalna	usługowa			
31	SM.M	Żeglarska 18-22	1990	1 812		30	74	ciepło sieciowe
32	SM.M	Żeglarska 24-28	1990	1 812		30	70	ciepło sieciowe
33	SM.M	Żeglarska 32-40	1991	3 082		50	126	ciepło sieciowe
34	SM.M	Żeglarska 3-9	1992	2 756		44	111	ciepło sieciowe
35	SM.M	Wędkarska 2-14	1996	3 700		66	144	ciepło sieciowe
36	SM.M	Wędkarska 16-22	1 997	1 618	477	30	71	ciepło sieciowe
37	MZK.WM	Akacyjowa 41	1 920	2547,30		5	10	gazowe 2 /piece k. 3
38	MZK.WM	Akacyjowa 1-3-5-7	1 987	1877,17		40	103	ciepło sieciowe
39	MZK.WM	Asfaltowa 2D-E	2 010	1490,70		22	42	ciepło sieciowe
40	MZK.WM	Asfaltowa 1-3-5	1 930	713,40		21	55	gazowe 14 / piece k. 7
41	MZK.WM	Drzewicka 2		1905,00		30	80	ciepło sieciowe
42	MZK.WM	Drzewicka 12	1 958	167,86		3	9	gazowe
43	MZK.WM	Drzewicka 50-60	1 930	1285,09		24	54	gazowe 8 /piece k. 16
44	MZK.WM	Gorzowska 47	1 900	411,44		9	18	b.d.
45	MZK.WM	Główna 13	1 921	277,51		6	23	b.d.
46	MZK.WM	Główna 21	1 920	277,40		4	10	b.d.
47	MZK.WM	Gorzowska 3	1 920	388,12		8	15	gazowe 3 / piece k. 5
48	MZK.WM	Gorzowska 5	1 958	1096,61		22	48	gazowe 9 /piece k. 11 / elektr. 2
49	MZK.WM	Gorzowska 7	1 958	1103,06		22	50	gazowe 14 / piece k. 6 /elektr. 2
50	MZK.WM	Gorzowska 9	1 959	1100,03		22	55	gazowe 10 / piece k. 11 /elektr. 1
51	MZK.WM	Gorzowska 11	1 959	1100,72		22	50	gazowe 15 /piece k. 6 / eleketr. 1
52	MZK.WM	Gorzowska 13	1 960	1098,84		22	43	gazowe 10 / piece k. 11 / elektr. 1
53	MZK.WM	Gorzowska 15	2 010	866,73		11	19	gazowe 8 / elektr. 1
54	MZK.WM	Gorzowska 22a	2 011	634,92	207,97	12	24	ciepło sieciowe
55	MZK.WM	Gorzowska 24-36	>1945	2438,00		45	109	gazowe 27 /piece k. 18
56	MZK.WM	Gen. T. Kutrzeby 2A-B	>1945	2858,48		52	161	ciepło sieciowe
57	MZK.WM	Chopina 1-3	1 930	562,72		10	29	gazowe 3 / piece k. 10
58	MZK.WM	Chopina 5-7	1 930	391,50		8	15	gazowe 6 /piece k. 2
59	MZK.WM	Jagiellońska 4-6	>1945	501,90		9	21	gazowe 5 / piece k. 3
60	MZK.WM	Jana Pawła II 1	1 930	339,27		9	19	gazowe 2 / piece k. 7
61	MZK.WM	Jana Pawła II 3	1 930	563,18		11	29	gazowe 4 / piece k. 5
62	MZK.WM	Jana Pawła II 71A-77A	1 953	379,59		8	20	gazowe
63	MZK.WM	Jana Pawła II 28 (6)	>1945	254,35		6	12	piece kaflowe
64	MZK.WM	Jana Pawła II 36	1 997	1143,10		10	16	ciepło sieciowe
65	MZK.WM	Jana Pawła II 38	1 997	1671,50		30	68	ciepło sieciowe
66	MZK.WM	Jana Pawła II 40-48	1 995	2777,80		48	128	ciepło sieciowe
67	MZK.WM	Jana Pawła II 50	1 997	1892,30	bd	33	79	ciepło sieciowe
68	MZK.WM	Kopernika 2	1 925	997,44	158,60	21	49	gazowe 4 /piece k. 15 /elektr. 2
69	MZK.WM	Kostrzyńska 17	>1945	384,27	bd	5	13	piece kaflowe
70	MZK.WM	Kościuszki 1	1 958	307,48		6	13	gazowe 4 / piece k. 2
71	MZK.WM	Kościuszki 5	1 958	1105,30		22	50	gazowe 17 / piece k. 4 / elektr. 1
72	MZK.WM	Krótką 1	1 958	1089,02		22	57	b.d.
73	MZK.WM	Krótką 3	1 958	1102,36		22	44	gazowe 14 / piece k. 8
74	MZK.WM	Krótką 5	1 958	1090,89		22	41	b.d.
75	MZK.WM	Klonowa 16	1 936	529,10		10	27	gazowe 5 / piece k. 5
76	MZK.WM	K. St. Wyszyńskiego 8	1 903	307,00		6	16	gazowe 3 / piece k. 6
77	MZK.WM	K. St. Wyszyńskiego 10	1 920	402,17		6	14	gazowe
78	MZK.WM	K. St. Wyszyńskiego 25	1 936	272,94		5	18	ciepło sieciowe
79	MZK.WM	Łódzka 1	1927/60	184,38		4	11	gazowe 2 / piece k. 2
80	MZK.WM	Łódzka 5	>1945	242,70		4	12	gazowe 2 / piece k. 2
81	MZK.WM	Moniuszki 4	1 930	524,02		10	20	gazowe 6
82	MZK.WM	3 Maja 12-15		2337,30		40	112	ciepło sieciowe
83	MZK.WM	Mickiewicza 22		1232,10	493,26	26	43	gazowe 17/ piece k. 2/elektr. 7

Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Lp	Adm.	Adres budynku	Rok budowy	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		Liczba mieszkań ogół	Liczba osób	Sposób ogrzewania
				mieszkalna	usługowa			
84	MZK.WM	Mickiewicza 14	>1945	690,90		12	30	gazowe 1/ sieciowe 11
85	MZK.WM	Niepodległości 21	1 910	157,28		4	10	gazowe 3 / piece k. 1
86	MZK.WM	Narutowicza 1	1 930	562,85		10	28	gazowe 8 / piece k. 2
87	MZK.WM	Narutowicza 2	1 930	498,24		9	19	gazowe 4/ elektr. 1
88	MZK.WM	Narutowicza 5	1 970	1337,15		30	59	gazowe 27
89	MZK.WM	Narutowicza 6	1 988	509,20		9	22	etażowe
90	MZK.WM	Nadbrzeźna 7	1 920	201,85		5	3	gazowe 1 / piece k. 4
91	MZK.WM	Os. Leśne 1	1 926	2588,95	74,10	37	75	k. gazowa ZEC / 1 gazowe etaż.
92	MZK.WM	Os. Leśne 2	1 926	2420,32		39	88	k. gazowa ZEC / 1 gazowe etaż.
93	MZK.WM	Os. Leśne 3	1 926	2362,49		39	88	k. gazowa ZEC / 4 gazowe etaż.
94	MZK.WM	Os. Leśne 4	1 926	1858,19		30	71	k. gazowa ZEC / elektr. 4
95	MZK.WM	Os. Leśne 5	1 926	522,30	530,32	12	26	k. gazowa ZEC / 6 gazowe etaż.
96	MZK.WM	Os. Leśne 7	1 926	1440,04		24	66	k. gazowa ZEC / 2 elektr. /2 gazowe
97	MZK.WM	Os. Leśne 10	1 926	2760,40		44	121	k. gazowa ZEC / gazowe etaż.
98	MZK.WM	Osiedlowa 1	1 958	1089,96		22	44	gazowe 13/piece k. 7/ elektr. 2
99	MZK.WM	Osiedlowa 5	1 958	1099,10		22	59	gazowe 19/piece k. 3/elektr. 1
100	MZK.WM	Osiedlowa 6	1 958	1635,04		38	53	gazowe 18 / piece k. 20
101	MZK.WM	Osiedlowa 7	1 958	312,70		6	17	gazowe
102	MZK.WM	Osiedlowa 9	1 958	317,80		6	16	gazowe 4/ piece k. 2
103	MZK.WM	Osiedlowa 11	1 958	324,74		6	13	gazowe
104	MZK.WM	Osiedlowa 13	1 959	316,05		6	17	gazowe
105	MZK.WM	Osiedlowa 17	1 959	317,27		6	18	gazowe 3 / piece k. 3
106	MZK.WM	Os. Kolejowe 1	>1945	226,10		4	8	gazowe 2/ piece k. 5
107	MZK.WM	Os. Kolejowe 2	>1945	329,90		7	14	gazowe 2 / piece k. 2
108	MZK.WM	Os. Kolejowe 3	>1945	240,00		4	13	gazowe 2 / piece k. 2
109	MZK.WM	Os. Kolejowe 4	>1945	272,70		4	12	gazowe 1 / piece k. 4
110	MZK.WM	Os. Kolejowe 5	>1945	293,80		5	16	ciepło sieciowe
111	MZK.WM	Os. Mieszka I 28		1282,26		11	65	gazowe 2 / piece k. 9
112	MZK.WM	Orła Białego 1	1 962	643,87		11	20	gazowe 6 / piece k. 6
113	MZK.WM	Orła Białego 6	1 930	594,32		12	24	gazowe 6
114	MZK.WM	Orła Białego 10	1 925	292,89		6	14	gazowe
115	MZK.WM	Orła Białego 14	1 961	310,60		6	12	gazowe 5 / piece k. 1
116	MZK.WM	Orła Białego 18	1 961	309,22		11	10	gazowe 9/ elektr. 2
117	MZK.WM	Orła Białego 20	1 930	860,72		11	29	gazowe 19/piece k. 3/elektr. 1
118	MZK.WM	Orła Białego 24	1 929	925,52		28	46	b.d.
119	MZK.WM	Orła Białego 29	1 929	444,14	99,40	9	20	gazowe 6 / piece k. 3
120	MZK.WM	Orła Białego 31	>1945	1418,11		28	64	gazowe 14 / piece k. 14
121	MZK.WM	Os. Mieszka I 29	1 969	1262,40		30	56	ciepło sieciowe
122	MZK.WM	Os. Słowiańskie 3-4	1 968	1052,00		28	65	ciepło sieciowe
123	MZK.WM	Os. Słowiańskie 5-6	1 966	1049,29		28	57	ciepło sieciowe
124	MZK.WM	Os. Słowiańskie 7-8	1 964	1264,29		30	58	ciepło sieciowe
125	MZK.WM	Os. Słowiańskie 9-10	1 964	1257,40		30	58	ciepło sieciowe
126	MZK.WM	Os. Słowiańskie 19-22	1 967	1961,23	802,70	48	103	ciepło sieciowe
127	MZK.WM	Os. B 2	1 958	1129,60	575,00	26	47	gazowe 21 / piece k. 5
128	MZK.WM	Os. C 6	1 960	1106,16		22	43	gazowe 14 / piece k. 8
129	MZK.WM	Os. C 7	1 959	1092,68		22	45	gazowe 14 / piece k. 8
130	MZK.WM	Plac Grunwaldzki 1	>1945	236,90		5	8	gazowe 3 / piece k. 2
131	MZK.WM	Plac Grunwaldzki 3a-b	>1945	656,40		10	30	gazowe 6 / piece k. 4
132	MZK.WM	Plac Grunwaldzki 4,5,6,7	>1945	1618,80		27	90	gazowe 8/ piece k. 14
133	MZK.WM	Saperska 2-4	>1945	1883,01		44	118	etażowe
134	MZK.WM	Słoneczna 1-3-5	1 987	1870,80	30,00	30	89	gazowe 12 / elektr. 1
135	MZK.WM	Szkolna 2		689,72		13	38	etażowe
136	MZK.WM	Sportowa 19	>1945	274,34		3	13	ciepło sieciowe

Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Lp	Adm.	Adres budynku	Rok budowy	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		Liczba mieszkań ogół	Liczba osób	Sposób ogrzewania
				mieszkalna	usługowa			
137	MZK.WM	Wiśniowa 10	1 916	291,60		4	14	b.d.
138	MZK.WM	Wodna 13	>1945	557,94		8	22	b.d.
139	MZK.WM	Wodna 16	1 920	299,20	bd	4	9	gazowe 3 / elektr. 1
140	MZK.WM	Woj. Polskiego 31-33	1 935	492,74		10	24	gazowe
141	MZK.WM	Zielona 8	1 960	823,92		12	36	gazowe 11
142	MZK.UM	Asfaltowa 2		2 119,97		55	177	ciepło sieciowe
143	MZK.UM	Gorzowska 17	>1945	nd	nd	nd	pustostan	pustostan
144	MZK.UM	Jana Pawła II 63-69	nd	nd	nd	nd	pustostan	pustostan
145	MZK.UM	Jana Pawła II 71-77	nd	nd	nd	nd	pustostan	pustostan
146	MZK.UM	Niepodległości 5	>1945	277,80		7	15	piece kaflowe
147	MZK.UM	Niepodległości 13-15	>1945	1 286,90	16,77	29	73	piece kaflowe
148	MZK.UM	Os. Leśne 11		98,58		2	4	piece kaflowe
149	MZK.UM	Os. Leśne 12		99,56		2	3	piece kaflowe
150	MZK.UM	Orła Białego 35		237,88		5	21	piece kaflowe
151	MZK.UM	Prosta 24	>1945	158,19		6	5	piece kaflowe
152	MZK.UM	Wodna 18	>1945	197,00		6	10	piece kaflowe
153	MZK.UM	K. St. Wyszyńskiego 51 a,b	>1945 /11	2 508,30		64	211	gazowe
154	MZK.UM	Zielona 33		257,84		16	21	kuchnie węglowe
155	MZK.UM	Żeglarska 29	>1945	231,34		5	19	piece kaflowe
156	MZK.UM	Żeglarska 56	>1945	233,24		5	13	piece kaflowe
157	SM.C	Wyszyńskiego 6		1 100		20	52	ciepło sieciowe
158	SM.C	Os. Słowiańskie 1-2		2 100		38	99	ciepło sieciowe
159	SM.C	Os. Słowiańskie 17-18		1 100		20	52	ciepło sieciowe
160	SM.C	Os. Mieszka I 1-7		4 510		82	213	ciepło sieciowe
161	SM.C	Os. Mieszka I 33-36		4 000		73	189	ciepło sieciowe
162	SM.C	Os. Mieszka I 37-40		4 000		73	189	ciepło sieciowe
163	SM.C	Niepodległości 6		2 000		36	93	ciepło sieciowe
164	SM.C	Jagiellońska 1		800		15	39	ciepło sieciowe
165	SM.C	Orła Białego 9		473		9	23	ciepło sieciowe
166	SM.C	Orła Białego 11		473		9	23	ciepło sieciowe
167	SM.C	Orła Białego 13		473		9	23	ciepło sieciowe
168	SM.C	Orła Białego 17		473		9	23	ciepło sieciowe
169	SM.C	Orła Białego 19		473		9	23	ciepło sieciowe
170	SM.C	Orła Białego 21		473		9	23	ciepło sieciowe
171	SM.C	Orła Białego 23		473		9	23	ciepło sieciowe
172	SM.C	Asfaltowa 12		1 925		35	91	ciepło sieciowe
173	SM.C	Drzewicka 1-7		2 496		45	117	ciepło sieciowe
174	WM	Os. Słowiańskie 11-12	1 964	1 100		20	52	ciepło sieciowe
175	WM	Złota 1-7		2 496		45	117	ciepło sieciowe
176	WM	Os. Leśne 9	1 926	2760,40		44	121	k. gazowa ZEC
177	WM	Os. Mieszka I 8-14	1971	4 510		82	213	ciepło sieciowe

\* kolorem czerwonym oznaczono dane na podstawie informacji pośrednich

SM.M - Spółdzielnia Mieszkaniowa Morena

SM.C - Spółdzielnia Mieszkaniowa Celuloza

MZK.UM - Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Miejskich Zakładów Komunalnych Sp. z o.o. - budynki komunalne i socjalne

MZK.WM - Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Miejskich Zakładów Komunalnych Sp. z o.o. - budynki wspólnot mieszkaniowych

ZZN.W - Zespół Zarządców Nieruchomości Sp. z o.o. - budynki wspólnot mieszkaniowych

WM - Wspólnoty Mieszkaniowe

### 3.2.2. Budynek użyteczności publicznej

Na obszarze miasta znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Na potrzeby niniejszego opracowania, wprowadzono podział na budynki administrowane przez Urząd Miasta oraz inne obiekty pełniące funkcje użyteczności publicznej, m.in. kulturalne, oświatowe, służby zdrowia.

Budynki użyteczności będące własnością gminy i administrowane przez gminę poddano analizie na podstawie informacji uzyskanych na drodze szczegółowej ankietyzacji oraz częściowo na podstawie analiz faktur za nośniki energii. Dla budynków nie należących do miasta, przeprowadzono uproszczoną ankietyzację wśród administratorów poszczególnych placówek.

Wykaz obiektów użyteczności publicznej należących do miasta i użytkowanych przez miasto przedstawia tabela 3.8.

**Tabela 3.8 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie miasta stanowiących własność lub/i użytkowanych przez miasto**

Nazwa obiektu	Adres obiektu, ulica	Powierzchnia ogrzewana, m <sup>2</sup>
Gimnazjum nr 1	Kościuszki 7	3 226
Gimnazjum nr 2	Mikołaja Reja 32a	3 898
Szkoła Podstawowa nr 2	Banaszaka 1	4 600
Szkoła Podstawowa nr 4	Sienkiewicza 6	14 774
Przedszkole Miejskie nr 1	Osiedlowa 4	679,1
Przedszkole Miejskie nr 2	Czereśniowa 1	1 369,1
Przedszkole Miejskie nr 3	Niepodległości 19	733,5
Przedszkole Miejskie nr 4	Osiedlowa 8	1 098,8
Kostrzyńskie Centrum Kultury	Sikorskiego 34	504
Europejskie Centrum Spotkań Seniorów	Fabryczna 5	1 998,7
Budynek handlowo-usługowy, biblioteka	Dworcowa 7	568,9
Ośrodek Pomocy Społecznej	Niepodległości 17	906,21
Urząd Miasta - siedziba	Graniczna 2	1 892,1
Urząd Miasta - biura	Graniczna 4	471,9
Urząd Miasta - biura	Graniczna 6 i 8	140
Nadodrzański Oddział Straży Granicznej	Graniczna 1	828,7
budynek biurowy	Kopernika 1	1 056,5
Budynki MZK	Kopernika 4a	2 195
MOSIR Stadion sportowy	Niepodległości 11	940
MOSIR Hala sportowa	Wojska Polskiego	1 126,7

Źródło: ankietyzacja budynków

Wykaz obiektów użyteczności publicznej nie będących własnością miasta lub będących własnością miasta, w których działalność prowadzą inne podmioty przedstawia tabela 3.9.

**Tabela 3.9 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie miasta nie będących własnością miasta**

Nazwa obiektu	Adres obiektu	Powierzchnia ogrzewana, m <sup>2</sup>
Komisariat Policji w Kostrzynie	Jana Pawła II 64	2 213,9
Wyższa Szkoła Zawodowa	Mickiewicza 20	988,9
Zespół Szkół im. M. Skłodowskiej - Curie	Komisji Edukacji Narodowej 2	9 861,3
Dom Seniora	Narutowicza 4a	1 766
Nowy Szpital w Kostrzynie nad Odrą	Narutowicza 6	14 516
Poradnia Psychologiczno-Pedagogiczna	Os. Leśne 5	910*
NZO Kolejarz	Solidarności 2	445,4*
Jednostka Ratowniczo Gaśnicza	Gorzowska 1	1 090*

\* powierzchnia wyznaczona wskaźnikowo

Źródło: ankietyzacja budynków

Szczegóły ankietyzacji przeprowadzonej wśród administratorów budynków użyteczności publicznej oraz zestawienia danych pokazano w dalszej części opracowania.

### 3.2.3. Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstwa produkcyjne, rzemiosło

Obiekty o charakterze usługowym, w tym handlowe, cechują zróżnicowane potrzeby energetyczne, z jednej strony podobne do cech budynków mieszkalnych, poprzez cechy budynków administracyjnych i użyteczności publicznej, a kończąc na budynkach warsztatów i hal produkcyjnych. Struktura zapotrzebowania energii w tego typu obiektach jest niejednorodna i często zmienna w czasie.

Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzona została dobrowolna ankietyzacja wśród wybranych - większych podmiotów gospodarczych, w wyniku której otrzymano częściowe informacje na temat ww. grupy odbiorców energii. Na ankiety skierowane do tej grupy użytkowników energii otrzymano odpowiedzi z 30 obiektów (tabela 3.10).

**Tabela 3.10 Wykaz budynków usługowych, handlowych, produkcyjnych dla których uzyskano odpowiedzi w ramach ankietyzacji działających na terenie Kostrzyna nad Odrą lub z bazy danych emisji UM woj. lubuskiego**

Nazwa obiektu	Adres obiektu	Powierzchnia ogrzewana, m <sup>2</sup>
SM Morena - obiekt usługowy	Gorzowska 58	663
SM Morena - obiekt usługowy	Mieszka I 41	240
SM Morena - obiekt usługowy	Wschodnia 1	600
C.H. ORION, Nomina Sp. z o.o.	Borowskiego 2a-3	4 139
NETTO Sp. z o.o.	Handlowa 6	985
Rejonowa Spółdzielnia Zaopatrzenia i Zbytu	Piastowska 1	4 671
Miejskie Targowisko Przygraniczne		6 620
Inter Marche	Sikorskiego 12	~ 1 800*
Polo Market	Drzewicka 1	~ 1 113*
C.H. Rondo	Sikorskiego 16	~ 3 493*
Budynek handlowy	Niepodległości 2	~ 340*
Lidl	Niepodległości 1	~ 1 300*
PW SYREX	Nadbrzeźna 23	~ 260*
ALFABUD	Jana Pawła II 68	~ 484*
BMG GROUP Sp. z o.o.	Gorzowska 1	~ 86*
WIRTECH S.C.	Sadowa	~ 352*
Dominik Polska Services Sp. z o.o.	Sportowa 2	~ 2 903*
ZDP Stacja Kontroli Pojazdów	Targowa 1	~ 402*
AUTO UNIWERSAL SC Pomoc Drogowa	Gorzowska 41	~ 160*
Mechanika-Service Wózki Widłowe Sp.J.	Gen. T. Kutrzeby 6	~ 737*

AUTO-MAX	Cmentarna 3	~ 350*
EXPERT S.C. PPHU	Sportowa 6	~ 163*
KTM Sp. z o.o.	Portowa 1	~ 1 001*
Jakar, Arkadiusz Zieliński Sp.J.	ul. Folwarska 118	~ 685*

\* powierzchnia wyznaczona wskaźnikowo bądź na podstawie informacji publikowanych w internecie

Źródło: ankietyzacja budynków, baza danych o emisjach UM woj. lubuskiego, internet

W dalszych analizach do obliczenia potrzeb energetycznych w tej grupie odbiorców energii poza informacjami ankietowymi, przyjęto dane z przedsiębiorstw energetycznych oraz własne wskaźniki obliczeniowe. Ponadto na podstawie informacji udostępnionych przez Urząd Miasta określono powierzchnie obiektów, w których prowadzona jest działalność gospodarcza. Przedstawiają się one następująco:

- powierzchnia obiektów, w których prowadzona jest działalność gospodarcza przez osoby fizyczne – 68 921,41 m<sup>2</sup>;
- powierzchnia obiektów, w których prowadzona jest działalność gospodarcza przez osoby prawne – 465 025,08 m<sup>2</sup>.

### 3.2.4. Obiekty produkcji przemysłowej

W wyniku restrukturyzacji sektora przemysłowego w Polsce wiele firm upadło z powodu nierentowności, bądź uległo istotnym transformacjom, w tym przebranzowieniu. Problem ten w sposób znaczący dotknął również miasta Kostrzyn nad Odrą. Rozpoczęła się restrukturyzacja i prywatyzacja różnych sfer gospodarki, w wyniku której kilka zakładów sprywatyzowało się, m. in. Kostrzyńskie Zakłady Papiernicze.

Równocześnie powstawały nowe podmioty gospodarcze o zróżnicowanym profilu działalności, których rozwój spotęgowała utworzona w 1997 r. na terenie miasta Kostrzyńsko – Słubicka Specjalna Strefa Ekonomiczna S.A..

Duże zakłady produkcyjne, najczęściej cechują się również dużymi potrzebami energetycznymi, zarówno cieplnymi jak i elektrycznymi. Struktura, rodzaj, ilość i intensywność zapotrzebowania energetycznego zależy przede wszystkim od rodzajów procesów konwersji energii i paliw, które towarzyszą konkretnym liniom produkcyjnym. Działania optymalizacyjne prowadzone przez rozwijające się przedsiębiorstwa sprowadzają się do zminimalizowania strat energii ponieważ, to bezpośrednio przynosi efekty w postaci mniejszych rachunków za energię. Ze względu na różnorodność potrzeb energetycznych przeprowadzono również ankietyzację wśród największych podmiotów gospodarczych. Z otrzymanych ankiet wynikają informacje nie tylko na temat zużycia mediów energetycznych, ale również planów rozwojowych, których realizacja będzie miała wpływ na przyszłe zmiany zapotrzebowania na energię w tym sektorze. W poniższej tabeli przedstawiono informacje ogólne dotyczące firm produkcyjnych działających na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą.

**Tabela 3.11 Wykaz budynków usługowych, handlowych, produkcyjnych dla których uzyskano odpowiedzi w ramach ankietyzacji**

Nazwa obiektu	Adres obiektu, u.	Powierzchnia ogrzewana, m <sup>2</sup>	
		Bud. biurowych	Bud. produkcyjnych
Podravka Polska Sp. z o.o.	Asfaltowa 28	630	2 748
Raven Sp. z o.o.	Fabryczna 1	550	3 440
TELESKOP Sp. z o.o.	Belgijska 5	1150	27 660
NOVOTECH Sp. z o.o.	Al. Milenijna 15	360	1 339
ICT Poland Sp. z o.o.	Włoska 3	718,25	101 500
Hanke Tissue Sp. z o.o.	Fabryczna 1	855	19 165
BEE Polska Sp. z o.o.	Przemysłowa 2	366	2 196
TACONIC	Al. Milenijna 14	524	2 646



MONTEL Sp. z o.o.	Belgijska 2	418,0	8 649
MONTAX Sp. z o.o.	Al. Milenijna 9	200,0	2 000
Arctic Paper S.A.	Fabryczna 1		~ 100 000*
CASA Sp. z o.o.	Belgijska 1		~ 767*
Akima Produkcja Opakowań z Tektury	Kr. Jadwigi 1		~ 920*
DREWFORM	Gorzowska 158		~ 465*
Algontec Polska Sp. z o.o.	Al. Milenijna 22		~ 4 902*
OLSA POLAND Sp. z o.o.	Al. Milenijna 5		~ 22 533*
WENDRE POLAND Sp. z o.o.	Al. Milenijna 2		~ 22 600*
TRANS Sp. z o.o.	Al. Milenijna 21		~ 2 800*
Henschel Engineering Automotive Spółka z o.o.	Belgijska 4		~ 6 100*
Unipaco S.A.	Północna 3		~ 4 664*
Młyn Julia Sp. z o.o.	Al. Milenijna 6		~ 1 295*

\* powierzchnia wyznaczona wskaźnikowo bądź na podstawie informacji publikowanych w internecie

Źródło: ankietyzacja budynków, baza danych o emisjach UM woj. Lubuskiego, internet

### 3.3. Inwentaryzacja infrastruktury energetycznej

Zaopatrzenie w energię jest jednym z podstawowych czynników niezbędnych dla egzystencji ludności, jednak wydobycie paliw i produkcja energii stanowi jeden z najbardziej niekorzystnych rodzajów oddziaływania na środowisko. Jest to wynikiem zarówno ogromnej ilości użytkowanej energii, jak i istoty przemian energetycznych, którym energia musi być poddawana w celu dostosowania do potrzeb odbiorców.

Pod względem liczby ludności, która obecnie kształtuje się na poziomie 18 tysięcy mieszkańców, Kostrzyn nad Odrą zalicza się do grupy małych gmin o charakterze miejskim, jednak z rozwiniętym sektorem przemysłowym.

Podobnie jak wiele innych miast i gmin w Polsce, Kostrzyn nad Odrą boryka się z szeregiem problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych we wszystkich dziedzinach ich funkcjonowania.

Jedną z najistotniejszych dziedzin funkcjonowania gminy jest gospodarka energetyczna, czyli zagadnienia związane z zaopatrzeniem w energię, jej użytkowaniem i gospodarowaniem na terenie gminy w celu zapewnienia bezpieczeństwa i równości w dostępie nośników energii.

#### 3.3.1. System ciepłowniczy

Na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą koncesję na wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucję ciepła posiadają następujące podmioty gospodarcze:

- Arctic Paper Kostrzyn S.A.:
  - ✓ koncesja na wytwarzanie ciepła z dnia 12.10.1998 nr WCC/613/585/U/1/98/AS.
- Miejskie Zakłady Komunalne Sp. z o.o.:
  - ✓ koncesja na wytwarzanie ciepła z dnia 07.09.2000 nr WCC/878/638/N/3/2000/MJ,
  - ✓ koncesja na przesyłanie i dystrybucję ciepła z dnia 01.10.1998 nr PCC/165/638/U/3/98/JZ
  - ✓ koncesja na obrót ciepłem z dnia 01.10.1998 nr OCC/50/638/U/3/98/JZ.

Miejskie Zakłady Komunalne Sp. z o.o. w Kostrzynie nad Odrą powstały w 1992 roku. Założycielem Spółki jest Urząd Miasta w Kostrzynie nad Odrą, który obecnie jest jedynym współnikiem posiadającym 100% udziałów.

System ciepłowniczy miasta jest zasilany z elektrociepłowni przemysłowej przedsiębiorstwa Arctic Paper Kostrzyn S.A.. Na terenie województwa lubuskiego systemy ciepłownicze zasilane ze źródeł kogeneracyjnych eksploatowane są jeszcze na terenie Gorzowa i Zielonej Góry, gdzie działają elektrociepłownie zawodowe.

Pozostałe systemy ciepłownicze w województwie posiadają źródła ciepła w postaci kotłowni węglowych i gazowych.

Lokalizację systemowych źródeł ciepła na terenie województwa lubuskiego pokazano na poniższym rysunku.



**3.3.1.1. Informacje o systemie zasilania miasta w ciepło sieciowe - jednostki wytwórcze**

Podmioty prowadzące działalność ciepłowniczą na terenie miasta posiadają własne jednostki wytwarzania ciepła, przy czym źródło Arctic Paper S.A. posiada największą moc wytwórczą i jako jedyne zasilają miejski system ciepłowniczy. Źródła ciepła należące do MZK Sp. z o.o. to kotłownie gazowe, z których największa zasilają 8 budynków wielorodzinnych na Osiedlu Leśnym. Pozostałe eksploatowane przez przedsiębiorstwo źródła ciepła, to kotłownie małej mocy zasilające pojedynczych odbiorców.

**ELEKTROCIĘPŁOWNIA PRZEMYSŁOWA ARCTIC PAPER KOSTRZYN S.A.**

Arctic Paper Kostrzyn S.A. jest przedsiębiorstwem, którego głównym przedmiotem działalności jest produkcja papierów offsetowych i graficznych. Produkcja papieru wymaga energii elektrycznej i pary technologicznej wykorzystywanej w procesie przygotowania masy papierniczej, a następnie suszenia wstęgi papieru w maszynach papierniczych. Z tego względu integralną częścią fabryki jest własna elektrociepłownia. Jest ona zasilana gazem ziemnym zaazotowanym o wartości opałowej na poziomie 19 – 22 MJ/m<sup>3</sup> z lokalnych złóż. Dostawcą paliwa jest Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. – Oddział w Zielonej Górze. Paliwo dodatkowe stanowi olej opałowy lekki o wartości opałowej 43,1 MJ/kg.

W 2006 roku ukończono budowę I bloku elektrociepłowni gazowej. Inwestycja ta pozwoliła na zamknięcie wcześniej eksploatowanej elektrociepłowni węglowej. Rozbudowę elektrociepłowni o II blok zakończono w 2009 roku. Obecnie łączna moc cieplna wynosi 169 MW<sub>tr</sub>, a moc elektryczna 40,4 MW<sub>el</sub>. Główne elementy bloku I elektrociepłowni gazowej to:

- układ gazowo – parowy z turbiną gazową o mocy nominalnej 10,9 MW<sub>el</sub> i z wysokoprężnym parowym kotłem odzysknicowym o wydajności 45 t/h z palnikiem dopalającym;
- kocioł wysokoprężny o wydajności 65t/h z palnikami dwupaliwowymi (gaz / olej);
- kocioł o wydajności 33 t/h z palnikami dwupaliwowymi (gaz / olej);
- turbina parowa o mocy 12 MW – modernizacja istniejącej jednostki.

Blok II elektrociepłowni obejmuje:

- układ gazowo – parowy z turbiną gazową o mocy nominalnej 10,9 MW<sub>el</sub> i z wysokoprężnym parowym kotłem odzysknicowym o wydajności 45 t/h z palnikiem dopalającym.

Podstawowe dane techniczne urządzeń wytwórczych przedstawiono w poniższych zestawieniach.

**Tabela 3.12 Charakterystyka urządzeń wytwórczych - kotły**

Nr	Rok rozpoczęcia eksploatacji	Typ kotła	Parametry pary		Moc znamionowa	Wydajność znamionowa	Producent
			°C	MPa	MW	t/h	
1	2006	OG	430	4,0	41	45	RENTECH
2	2006	OOG	430	4,0	59	65	RENTECH
3	2006	OOG	230	2,3	28	33	Standard Kessel
4	2009	OG	430	4,0	41	45	RENTECH

Źródło: Strategia Energetyki Województwa Lubuskiego

**Tabela 3.13 Charakterystyka urządzeń wytwórczych - turbozespoły**

Nr	Rok rozpoczęcia eksploatacji	Typ turbiny	Parametry pary		Moc znamionowa	Moc osiągalna**	Producent	
			°C	MPa	MW	MW	turbiny	generatora
1*	2006	TG (MARS 100)	-	-	10,9	10,9	Solar Turbines	Leroy Somer
2	2009	TG (MARS 100)	-	-	10,9	10,9	Solar Turbines	Leroy Somer
4*	1969	TP	415	3,7	12,1	8,0	LANG	GANZ
5	2009	TP	415	3,7	6,5	6,5	STAL	DOLMEL

\*) przeprowadzono remont kapitalny urządzenia (TP w 2006 r., TG w 2009 r).

\*\*\*) maksymalna trwała moc jaką turbozespół może wytwarzać w sposób ciągły w czasie co najmniej 15 godzin przy dobrym stanie urządzeń i normalnych warunkach pracy

Źródło: Strategia Energetyki Województwa Lubuskiego

Wg informacji Arctic Paper S.A. sprawność wytwarzania energii w układzie kogeneracyjnym wynosi 87 %. Pozostałe informacje eksploatacyjne za 2012 rok o zużyciu paliw, energii elektrycznej dla potrzeb własnych, czasie pracy i emisji zanieczyszczeń pokazano w kolejnej tabeli.

**Tabela 3.14 Dane eksploatacyjne za 2012 rok dotyczące źródła Arctic Paper S.A.**

Rok 2012	Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]	
	Rodzaj zanieczyszczeń	Wielkość
	dwutlenek siarki	7,48
	dwutlenek azotu	181,20
	tlenek węgla	30,65
	dwutlenek węgla	141 048
	B(a) P	0,00
	pył	2,51
	sadza	0,00
	<b>Ilość zużytego paliwa (Nm<sup>3</sup>/rok)</b>	120 864 080
<b>Ilość zużytego paliwa dodatkowego (Mg/rok)</b>	108,80	
<b>Czas pracy w ciągu roku (h/rok)</b>	8 746	
<b>Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]</b>	7 436	

Źródło: Arctic Paper S.A.

### **MIEJSKIE ZAKŁADY KOMUNALNE SP. Z O.O.**

MZK Sp. z o.o. – Zakład Energetyki Ciepłej eksploatuje na terenie miasta 5 kotłowni będących własnością Spółki. Nie są one elementem systemu ciepłowniczego i pokrywają zapotrzebowanie na ciepło dla odbiorców do niego nie podłączonych. Są to:

1. Kotłownia na Osiedlu Leśnym zasilająca 8 budynków pod adresami: Os. Leśne 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9,10

DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA		
Lokalizacja kotłowni	Osiedle Leśne	
Typ kotła/urządzenia	2 kotły wodne Viessmann Paromat Simplex	
Rok uruchomienia kotła	1999	
Rok oraz zakres przeprowadzonych remontów	-	
Czynnik grzewczy	woda	
Rodzaj paliwa	gaz ziemny GZ 50/ olej opałowy lekki	
Wydajność nominalna, MW	1,12 i 1,40	
Sprawność nominalna źródła	88,4%	
Wysokości kominów, m	20	
Rok 2010	<b>Ilość zużytego paliwa (m<sup>3</sup>/rok)</b>	224 915
	<b>Ilość zużytego paliwa dodatkowego (l/rok)</b>	5020
	<b>Czas pracy w ciągu roku (h/rok)</b>	5088
	<b>Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]</b>	20,9
Rok 2011	<b>Ilość zużytego paliwa (m<sup>3</sup>/rok)</b>	176 259
	<b>Ilość zużytego paliwa dodatkowego (l/rok)</b>	6310
	<b>Czas pracy w ciągu roku (h/rok)</b>	5088
	<b>Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]</b>	19,2
Rok 2012	<b>Ilość zużytego paliwa (m<sup>3</sup>/rok)</b>	191 279
	<b>Ilość zużytego paliwa dodatkowego (l/rok)</b>	2780
	<b>Czas pracy w ciągu roku (h/rok)</b>	5088
	<b>Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]</b>	22,5

Źródło: ZEC MZK Sp. z o.o.

## 2. Kotłownia przy ul. Bema. Kotłownia zasila obiekty hali sportowej i budynek o funkcji biurowej

<b>DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>		
Lokalizacja kotłowni	ul. Bema	
Typ kotła/urządzenia	Kocioł wodny Buderus G434	
Rok uruchomienia kotła	2003	
Rok oraz zakres przeprowadzonych remontów	-	
Czynnik grzewczy	woda	
Rodzaj paliwa	gaz ziemny GZ 50	
Wydajność nominalna, kW	275	
Sprawność nominalna źródła	85,7 %	
Wysokości kominów, m	8	
Rok 2010	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	40 095
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	8760
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-
Rok 2011	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	31 420
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	8760
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-
Rok 2012	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	33 011
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	8760
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-

Źródło: ZEC MZK Sp. z o.o.

## 3. Kotłownia przy ul. Narutowicza 4a – Dom Seniora

<b>DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>		
Lokalizacja kotłowni	ul. Narutowicza 4a	
<b>DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>		
Typ kotła/urządzenia	2 kotły kondensacyjne Buderus Gb 112	
Rok uruchomienia kotła	2005	
Rok oraz zakres przeprowadzonych remontów	-	
Czynnik grzewczy	woda	
Rodzaj paliwa	gaz ziemny GZ 50	
Wydajność nominalna, kW	120 (2 x 60)	
Sprawność nominalna źródła	91,5 %	
Wysokości kominów, m	-	
Rok 2010	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	33 929
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	8760
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-
Rok 2011	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	28 550
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	8760
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-
Rok 2012	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	29 489
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	8760
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-

Źródło: ZEC MZK Sp. z o.o.

## 4. Kotłownia przy ul. Wodnej 13 – budynek mieszkalny, wielorodzinny

<b>DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>		
Lokalizacja kotłowni		ul. Wodna 13
<b>DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>		
Typ kotła/urządzenia		Kocioł kondensacyjny Buderus Gb 112
Rok uruchomienia kotła		2004
Rok oraz zakres przeprowadzonych remontów		-
Czynnik grzewczy		woda
Rodzaj paliwa		gaz ziemny GZ 50
Wydajność nominalna, kW		60
Sprawność nominalna źródła		98,8 %
Wysokości kominów, m		-
Rok 2010	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	7874
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	5088
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-
Rok 2011	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	6883
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	5088
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-
Rok 2012	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	7397
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	5088
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-

Źródło: ZEC MZK Sp. z o.o.

## 5. Kotłownia przy ul. Sportowej 19 - budynek mieszkalny, wielorodzinny

<b>DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>		
Lokalizacja kotłowni		ul. Sportowa 19
<b>DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>		
Typ kotła/urządzenia		Kocioł kondensacyjny Buderus Gb 112
Rok uruchomienia kotła		2005
Rok oraz zakres przeprowadzonych remontów		-
Czynnik grzewczy		woda
Rodzaj paliwa		gaz ziemny GZ 50
Wydajność nominalna, kW		43
Sprawność nominalna źródła		92 %
Wysokości kominów, m		-
Rok 2010	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	4027
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	5088
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-
Rok 2011	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	2890
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	5088
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-
Rok 2012	Ilość zużytego paliwa (m <sup>3</sup> /rok)	3298
	Czas pracy w ciągu roku (h/rok)	5088
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	-

Źródło: ZEC MZK Sp. z o.o.

### 3.3.1.2. Sieć dystrybucyjna ciepła sieciowego

Właścicielem sieci ciepłych na terenie Miasta jest MZK Sp. z o.o.. ZEC MZK Sp. z o.o. zajmuje się dystrybucją ciepła wytworzonego w źródle Arctic Paper Kostrzyn S.A.. Łączna długość ciepłociągów eksploatowanych na terenie Miasta Kostrzyna nad Odrą (stan na 2012 rok) wynosi 10 248 m, przy czym udział sieci preizolowanej wynosi ok. 70%.

Głównym elementem układu sieci ciepłowniczej miasta są dwie magistrale o średnicach 150 i 250 wyprowadzone niezależnie, w dwóch kierunkach z elektrociepłowni Arctic Paper S.A.. Specyfikację techniczną obu odcinków pokazano w poniższych tabelach.

**Tabela 3.15 Długość sieci ciepłowniczych w latach 2009 – 2012 na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą – DN 150**

Rok	Długość sieci				Straty przesyłowe ciepła
	łącznie	w tym sieć preizolowana	w tym sieć tradycyjna	w tym sieć napowietrzna	
	m	m	m	m	
2012	3032	1817	567	648*	19,5
2011	2289	879	567	843	26,6
2010	1821	411	567	843	27,3
2009	1821	411	567	843	26,3

\*) sieć napowietrzna preizolowana

Źródło: ZEC MZK Sp. z o.o.

Sieć ciepłownicza z magistralą DN 150 przebiega od źródła wzdłuż ul. Tysiąclecia w kierunku ulic: Asfaltowej, Drzewickiej, Słonecznej. Obecnie 81% tej infrastruktury jest wykonane z rur w technologii preizolowanej. Ponad 65% z nich zbudowano lub zmodernizowano w okresie ostatnich 3 lat. Najstarszym, newralgicznym odcinkiem jest ciepłociąg wykonany w technologii tradycyjnej, kanałowej o średnicy 125 i długości około 350 m, który ma już około 35 lat. Stan techniczny powyższego odcinka jest oceniany jako zadowalający.

Dla opisywanej części sieci ciepłowniczej w ostatnim czasie przeprowadzono następujące prace związane z rozbudową i modernizacją:

- oddano do eksploatacji nowy odcinek sieci wraz z przyłączami o łącznej długości około 700 m (IV kwartał 2012);
- zmodernizowano przyłącze do jednego z budynków: zlikwidowanie przyłącza zbudowanego w technologii tradycyjnej napowietrznej na przyłącze w technologii preizolowanej doziemnej z rur twin-pipe (rura zasilająca i powrotna w jednej izolacji) - długość odcinka 195 m (IV kwartał 2012);
- oddano do eksploatacji nowy odcinek sieci wraz z przyłączami o łącznej długości 468 m zbudowany w technologii rur preizolowanych doziemnych (IV kwartał 2011);
- zmodernizowano odcinek sieci napowietrznej o długość 648 m – odcinek sieci napowietrznej zbudowanej w technologii tradycyjnej został zastąpiony nowym odcinkiem sieci wykonanej w technologii rur preizolowanych z podwójną izolacją spiro-plus (III kwartał 2011).



**Tabela 3.16 Długość sieci ciepłowniczych w latach 2009 – 2012 na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą – DN 250**

Rok	Długość sieci				Straty przesyłowe ciepła
	łącznie	w tym sieć preizolowana	w tym sieć tradycyjna	w tym sieć napowietrzna	
	m	m	m	m	%
2012	7216	4657	1889	670	16,2
2011	7048	4489	1889	670	13,9
2010	7048	3765	2613	670	16,0
2009	6502	3219	2613	670	13,7

Źródło: ZEC MZK Sp. z o.o.

Sieć ciepłownicza z magistralą DN 250 przebiega od źródła wzdłuż ulic Fabrycznej i Niepodległości w kierunku ulic: Orła Białego, Sikorskiego i Gorzowskiej. Na dzień dzisiejszy 64% długości sieci wysokoparametrowej wykonane jest z rur w technologii preizolowanej, gdzie ponad 27% zbudowano lub zmodernizowano w okresie ostatnich 4 lat. Stan techniczny magistrali ciepłowniczej o średnicy 250 mm, której główny odcinek sieci zbudowany został w technologii tradycyjnej kanałowej, ma około 35 lat i oceniany jest jako zadawalający.

Dla opisywanej części sieci ciepłowniczej w ostatnim czasie przeprowadzono następujące prace związane z rozbudową i modernizacją:

- modernizacja napowietrznego odcinka magistrali DN 250 o długości 670 m – wymiana izolacji tradycyjnej z wełny mineralnej na izolację w systemie MAT ŁÓDŹ - łupki z pianki poliuretanowej pokryte blaszanym płaszczem oraz modernizacja 120 mb odcinka magistrali DN 250 tradycyjnej kanałowej poprzez zastąpienie jej rurami preizolowanymi doziemnymi (prace zakończono we wrześniu 2013);
- budowa przyłącza do budynku Dworca PKP – odcinek o długości 2 x 267 m oraz wymiana odcinka sieci o długości 2 x 46m pod ul. Gorzowską wraz z wymianą zaworów sekcyjnych w komorze ciepłowniczej K 3 (2012 rok);
- budowa nowego przyłącza wysokoparametrowego o długości 2 x 15 m oraz przyłącza niskoparametrowego o długości 2 x 60 m (2011 rok);
- wymiana newralgicznego odcinka sieci DN 250 pomiędzy komorami ciepłowniczymi K-1 i K-2 o długości 2 x 630 m, na którym występowały częste awarie (2010 rok);
- oddanie do eksploatacji nowych odcinków sieci wraz z przyłączami przy ul. Mickiewicza o długości 2 x 324 m i ul. Niepodległości o długości ok. 2 x 60 m w technologii rur preizolowanych (2010 rok).

Łączna liczba węzłów ciepłych w systemie wynosi 71 i prawie wszystkie są węzłami indywidualnymi (3 węzły grupowe). Prawie wszystkie węzły należą do przedsiębiorstwa MZK Sp. z o.o. .

**Tabela 3.17 Liczba węzłów ciepłych w latach 2009-2012 na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą**

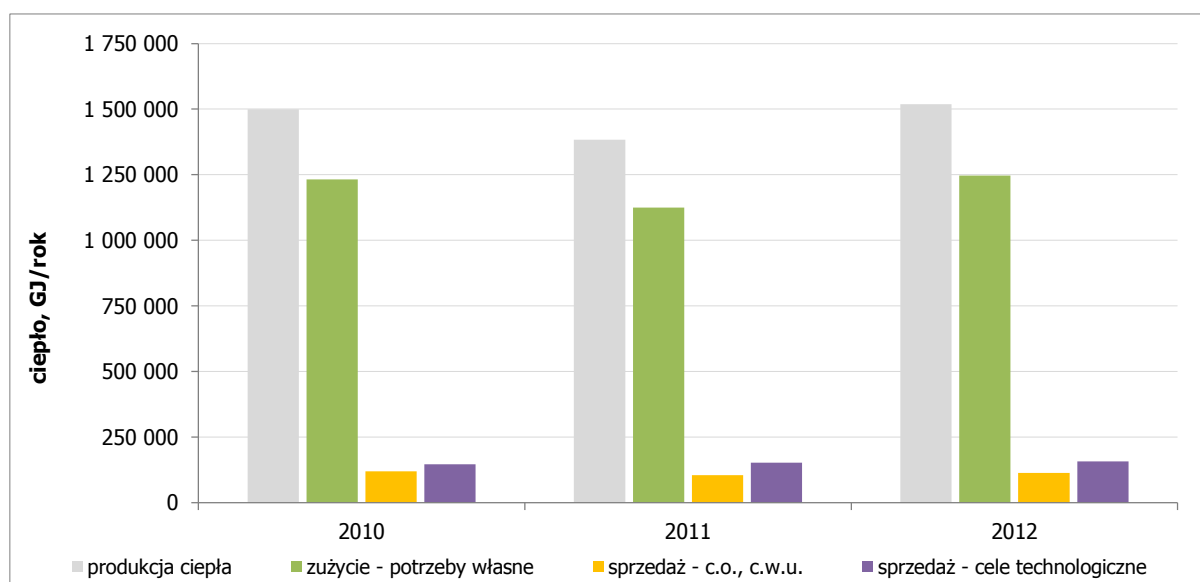
Rok	Liczba węzłów własnych	
	Grupowych	Indywidualnych
	szt.	szt.
2012	3	68
2011	3	66
2010	3	62
2009	3	57

Źródło: MZK Sp. z o.o., ZEC

Węzły grupowe GWC 3-go Maja i GWC Słowińskie są węzłami o dobrym stanie technicznym, natomiast instalacja zewnętrzna za węzłem grupowym GWC Konopnicka jest instalacją wymagającą modernizacji.

### 3.3.1.3. Odbiorcy i zużycie ciepła

Większość ciepła produkowanego w elektrociepłowni Arctic Paper S.A. (ponad 80%), zużywana jest na potrzeby własne przedsiębiorstwa w procesie produkcyjnym, gdzie podstawowym nośnikiem energii jest para wodna. Relacje dotyczące produkcji ciepła i wielkości sprzedaży pokazano na poniższym rysunku.



**Rysunek 3.5 Produkcja, zużycie na potrzeby własne oraz sprzedaż ciepła przez Arctic Paper S.A. w latach 2010 - 2012**

Źródło: Arctic Paper S.A.

Oprócz elektrociepłowni, wewnętrzną sieć ciepłowniczą Arctic Paper S.A. zasila również para z instalacji Zakładu Produkcji Reduktora Węglowego i Pary Technologicznej Polchar Sp. z o.o.. Spółka dzierżawi od Arctic Paper S.A. obiekty zlokalizowane w kompleksie przy ul. Fabrycznej 1.

Proces produkcji reduktora węglowego polega na częściowym, termicznym, wysokotemperaturowym odgazowaniu węgla o odpowiednich parametrach i nadaniu mu odpowiedniej, porowatej struktury fizykochemicznej. Potrzebne do tego celu ciepło uzyskuje się w sposób autotermiczny.

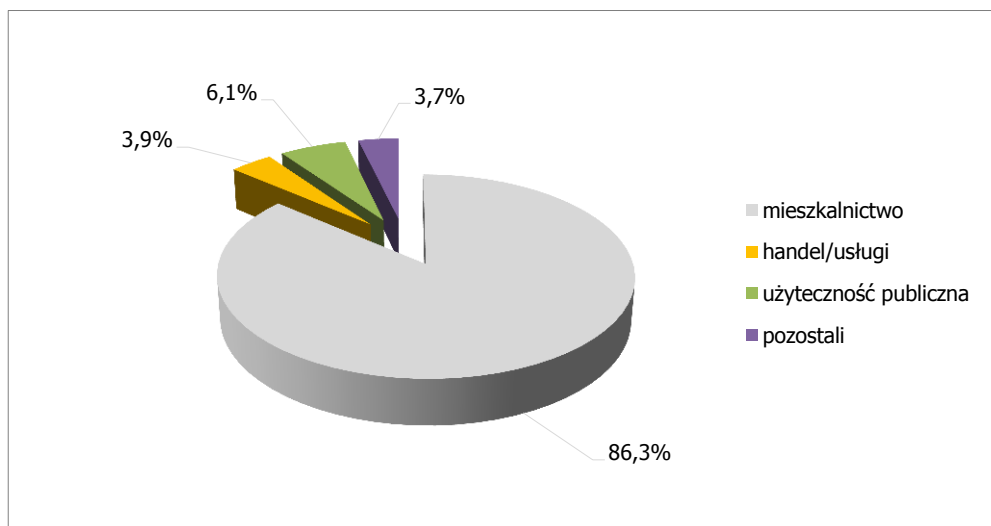
Bezpośrednio po wyprodukowaniu reduktora węglowego wymaga chłodzenia do temperatury otoczenia za pomocą pary i wody. Gaz, zawierający węglowodory, z procesu produkcji reduktora wykorzystuje się do produkcji pary wodnej. W tym celu gazy z pieca produkcyjnego kierowane są do komory dopalania, gdzie przy nadmiarze powietrza spalane są całkowicie w wysokiej temperaturze. Następnie kierowane są do wymiennika ciepła (kotła), w którym produkowana jest para wodna. Para ta jest wykorzystywana do celów technologicznych, zasila układ turbiny parowej i generatora, a pozostała jej część kierowana jest do sieci ciepłowniczej.

Odbiorcy ciepła ze źródła Arctic Paper S.A. to:

- odbiorcy przemysłowi posiadający umowy bezpośrednio z Arctic Paper S.A., pobierający ciepło w postaci pary, głównie do celów technologicznych – udział ilości sprzedanego ciepła w produkcji na poziomie 10 – 11%;

- odbiorcy pobierający ciepło w postaci gorącej wody bezpośrednio lub poprzez system ciepłowniczy eksploatowany przez MZK Sp. z o.o. – udział ilości sprzedanego dla MZK Sp. z o.o. ciepła w produkcji na poziomie 7 – 8%.

Miejskie Zakłady Komunalne Sp. z o.o. – Zakład Energetyki Ciepłej jako właściciel, eksploatuje system ciepłowniczy miasta zasilany ze źródła Arctic Paper S.A. i dostarcza ciepło odbiorcom w ramach czterech grup taryfowych. Strukturę udziału poszczególnych grup odbiorców w sprzedaży ciepła pokazano na poniższym rysunku.



**Rysunek 3.6 Udział poszczególnych grup odbiorców obsługiwanych przez MZK Sp. z o.o. w sprzedaży ciepła – wg danych z 2012 roku**

Na przestrzeni lat 2010 – 2012 sprzedaż ciepła wahała się w granicach od 82,3 do 92,5 tys. GJ/rok. W okresie tym, wzrosła moc zamówiona w wyniku przyłączenia nowych odbiorców z poziomu 13,825 MW w 2010 roku do 15,578 MW w roku 2012. Szczegółowe informacje dotyczące mocy zamówionej pokazano w następującej tabeli.

**Tabela 3.18. Moc zamówiona w latach 2010 – 2012**

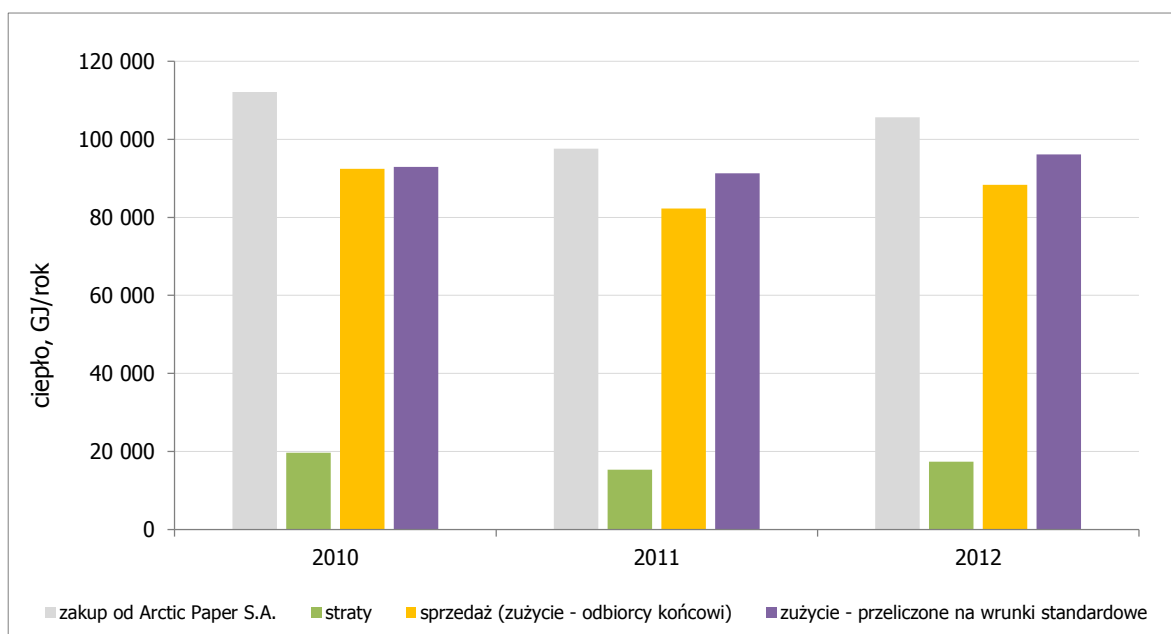
Wyszczególnienie	Jednostka	2010		2011		2012	
		C.O.	C.W.U.	C.O.	C.W.U.	C.O.	C.W.U.
<b>MOC ZAMÓWIONA</b>							
Mieszkalnictwo	<b>MW</b>					8,656	3,385
Użyteczność publiczna						1,325	0,200
Handel i usługi						0,877	0,020
Pozostali						0,775	0,340
<b>Moc zamówiona - razem</b>			<b>13,825</b>		<b>14,272</b>		<b>15,578</b>

Źródło: ZEC MZK Sp. z o.o.

Jak wynika z danych, w analizowanym okresie ilość ciepła sprzedanego na pokrycie potrzeb związanych z przygotowaniem ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) oraz zestandaryzowanych potrzeb na ciepło do ogrzewania pomieszczeń nieznacznie wzrosła (Rysunek 3.7).

Z Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kostrzyn nad Odrą opracowanych w 2003 roku wynika, że roczna sprzedaż ciepła w roku 2002 w ramach systemu

ciepłowniczego obsługiwane przez MZK Sp. z o.o. wynosiła 119,8 tys. GJ. Oznacza to, że ilość dostarczonego odbiorcom końcowym ciepła w roku 2012 spadła o około 26 % w stosunku do roku 2002.



**Rysunek 3.7 Dane na temat dystrybucji ciepła w ramach systemu eksploatowanego przez MZK Sp. z o.o. w latach 2010 - 2012**

Zmiany na rynku ciepła sieciowego to skutek oddziaływania wielu złożonych czynników. W ramach infrastruktury MZK Sp. z o.o. ograniczane są straty przesyłania ciepła, a z drugiej strony ciągłym zmianom ulega rynek odbiorców ciepła, gdzie postępowała racjonalizacja zużycia energii w budownictwie mieszkaniowym wielorodzinnym i obiektach użyteczności publicznej. Wg danych z 2012 roku przeciętne jednostkowe zużycie ciepła w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych ogrzewanych z ciepła sieciowego nie przekraczało 0,4 GJ/m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej.

Dodatkowo w tabeli 3.19 zestawiono informacje na temat ilości produkowanego ciepła w kotłowniach lokalnych działających poza systemem ciepłowniczym, ale eksploatowane przez ZEC MZK Sp. z o.o.

**Tabela 3.19. Produkcja i sprzedaż ciepła w latach 2010 – 2012 – kotłownie eksploatowane przez MZK Sp. z o.o.**

Wyszczególnienie	Jednostka	2010	2011	2012
<b>KOTŁOWNIA OS. LEŚNE</b>				
Produkcja ciepła	GJ	6798	5693	6088
Sprzedaż łącznie	GJ	6117	5205	5700
Potrzeby własne	GJ	77	60	54
Zapotrzebowanie dla sezonu standardowego	GJ	6848	6600	6867
<b>KOTŁOWNIA UL. BEMA „SĄD”</b>				
Produkcja ciepła	GJ	1305	1027	1018
Sprzedaż – cele grzewcze	GJ	1223	978	963
Sprzedaż – c.w.u.	GJ	82	49	55
Zapotrzebowanie dla sezonu standardowego	GJ	1314	1183	1141
<b>KOTŁOWNIA DOM SENIORA</b>				
Produkcja ciepła	GJ	1146	951	971
Sprzedaż – cele grzewcze	GJ	678	576	635
Sprzedaż – c.w.u.	GJ	468	375	336
Zapotrzebowanie dla sezonu standardowego	GJ	1151	1043	1052

Wyszczególnienie	Jednostka	2010	2011	2012
<b>KOTŁOWNIA UL. WODNA 13</b>				
Produkcja ciepła	GJ	273	248	263
Sprzedaż – cele grzewcze	GJ	273	248	262
Sprzedaż – c.w.u.	GJ	0	0	0
Zapotrzebowanie dla sezonu standardowego	GJ	275	288	296
<b>KOTŁOWNIA UL. SPORTOWA 19</b>				
Produkcja ciepła	GJ	133	96	109
Sprzedaż – cele grzewcze	GJ	133	96	109
Sprzedaż – c.w.u.	GJ	0	0	0
Zapotrzebowanie dla sezonu standardowego	GJ	134	111	123
<b>RAZEM</b>				
Produkcja ciepła	GJ	9655	8015	8449
Sprzedaż – cele grzewcze	GJ	8424	7103	7669
Sprzedaż – c.w.u.	GJ	550	424	391
Zapotrzebowanie dla sezonu standardowego	GJ	9722	9224	9478

Źródło: ZEC MZK Sp. z o.o.

### 3.3.1.4. Plany rozwojowe dla systemów ciepłowniczych na terenie miasta

Zakład Energetyki Ciepłej MZK Sp. z o.o. przewiduje prowadzenie dalszych prac modernizacyjnych na sieci dystrybucyjnej i jej rozbudowę. Do najważniejszych planowanych inwestycji należą:

- likwidacja kotłowni gazowej na Os. Leśnym i podłączenie odbiorców zasilanych z w/w kotłowni do sieci ciepłowniczej. Termin realizacji inwestycji planowany jest na październik 2014 rok. Będzie się ona wiązać z budową odcinka sieci w technologii preizolowanej o długości około 3000 m, średnicy 2 x DN 100, sieci rozdzielczej oraz węzłów indywidualnych w zasilanych budynkach;
- modernizacja odcinka sieci tradycyjnej o długości około 350 m i średnicy DN 125 - jest to obecnie najstarszy, newralgiczny odcinek sieci, który ma już około 35 lat;
- modernizacja izolacji głównego odcinka magistrali ciepłowniczej DN 250 wykonanej w technologii tradycyjnej;
- likwidacja grupowego wymiennika ciepła Konopnicka oraz budowa indywidualnych węzłów ciepłych dwufunkcyjnych.

Podstawą do przyłączania nowych odbiorców jest konkurencyjność cenowa z innymi nośnikami energii, zwłaszcza sieciowymi.

W chwili obecnej na terenie miasta koszty ogrzewania ciepłem sieciowym są nieco wyższe niż ogrzewanie z wykorzystaniem gazu ziemnego. Znaczącym elementem tych kosztów są opłaty stałe, dlatego bardzo istotnym jest dokładne dobranie mocy zamówionej do aktualnych potrzeb odbiorcy. Koszty związane z podłączeniem odbiorcy będącego w zasięgu sieci ciepłowniczej i późniejszą eksploatacją węzła ponosi dostawca ciepła, co może być ewentualnym argumentem przemawiającym za wyborem tego nośnika energii.

Dodatkowo ciepło produkowane w układzie wysokosprawnej kogeneracji, zasilanym paliwem gazowym jest ekologicznym nośnikiem energii, którego stosowanie może być sposobem na ograniczenie niskiej emisji na terenie miasta.

W przypadkach rozważania jaki system ogrzewania zastosować w nowych obiektach lub w przypadku zmiany źródła ciepła w obiektach istniejących zarządzanych przez Urząd Miasta zaleca się przeprowadzanie analizy ekonomicznej i ekologicznej porównującej możliwości zastosowania różnych nośników energii, związanych z tym kosztów oraz oddziaływania na środowisko w planowanym okresie eksploatacji danego źródła.

Wg informacji ZEC MZK Sp. z o.o. istniejące w źródle Arctic Paper rezerwy mocy odnośnie systemu ciepłowniczego miasta nie przekraczają 3 MW.

Możliwości rozwoju systemu ciepłowniczego istnieją głównie na obszarze strefy śródmiejskiej miasta.

### **INSTALACJE PRZEMYSŁOWE**

W 2015 roku planowane jest uruchomienie na terenie miasta nowego źródła produkującego energię elektryczną i ciepło w układzie kogeneracyjnym. Instalacja przedsiębiorstwa Eco Raven Sp. z o.o. zlokalizowana będzie w obrębie Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Wytwarzanie w trybie ciągłym nośników energii odbywać się będzie w oparciu o silniki gazowe zasilane gazem z procesu zgazowania odpadów drzewnych.

Przewidywana moc elektryczna instalacji to 8,0 MW<sub>el</sub>. Eco Raven Sp z o.o. zakłada sprzedaż energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego. Natomiast energia cieplna będzie dostarczana sąsiadującym zakładom.

Zakłada się sprzedaż energii elektrycznej na poziomie 62 000 MWh/rok oraz ciepła na poziomie 308 000 GJ/rok.

#### **3.3.1.5. Kotłownie lokalne i przemysłowe**

Budynki mieszkalne zarówno jedno jak i wielorodzinne, nie podłączone do systemu ciepłowniczego, zasilane są głównie z lokalnych kotłowni indywidualnych, układów ogrzewania etażowego (lokalowego) lub przy wykorzystaniu pieców węglowych ceramicznych. Ponadto oprócz źródeł ciepła zasilających budynki mieszkalne, występuje znaczna grupa większych kotłowni eksploatowanych w obiektach produkcyjnych, użyteczności publicznej oraz handlu i usług. Największe, zidentyfikowane instalacje o mocy przekraczającej 100 kW wymieniono poniżej.

### **KOTŁOWNIE ZAKŁADÓW PRODUKCYJNYCH**

- ICT Poland Sp. z o.o. – kotłownia gazowa wyposażona w kotły parowe o łącznej wydajności na poziomie 50 t/h;
- Podravka Polska Sp. z o.o. – kotłownia gazowa o łącznej mocy 2 480 kW;
- MONTEL Sp. z o.o. – kotłownia gazowa o mocy 70 kW oraz instalacja promienników gazowych o łącznej mocy 1 200 kW
- Teleskop Sp. z o.o. – kotłownia gazowa o mocy 183 kW oraz instalacja promienników gazowych o łącznej mocy 5 800 kW;
- TACONIC Poland – kotłownia gazowa o mocy 180 kW oraz instalacja nagrzewnic gazowych (pracująca na potrzeby grzewcze i technologiczne) o mocy zainstalowanej 6 000 kW;
- NOVOTECH Sp. z o.o. – kotłownia gazowa o mocy 115 kW;

### **KOTŁOWNIE LOKALNE OBIEKTÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**

- Nowy Szpital w Kostrzynie nad Odrą Sp. z o.o. – kotłownia z kotłami na gaz ziemny i olej opałowy lekki o łącznej mocy 1500 kW;
- Zespół Szkół im. M. Skłodowskiej - Curie – kotłownia gazowa o łącznej mocy 800 kW;
- Gimnazjum nr 1 – kotłownia gazowa o łącznej mocy 585 kW;
- Gimnazjum nr 2 – kotłownia gazowa o łącznej mocy 390 kW;
- Obiekty Urzędu Miasta przy ul. Granicznej – kotłownia olejowa o łącznej mocy 370 kW;
- Komenda Wojewódzka Policji w Gorzowie Wielkopolskim, Komisariat Policji w Kostrzynie – kotłownia gazowa o łącznej mocy 210 kW;

- Centrum Handlowe ORION - kotłownia gazowa o łącznej mocy 380 kW;

W związku z planami budowy na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą zakładu produkcji bioetanolu firmy Green Source, przewiduje się powstanie kotłowni przemysłowej zasilanej gazem ziemnym z czterema kotłami parowymi o mocy 24 MW każdy (jeden kocioł jako rezerwow).

### 3.3.2. System gazowniczy

Poglądowy schemat systemu gazowniczego na terenie województwa lubuskiego pokazano na poniższym rysunku.



Rysunek 3.8 System gazowniczy województwa lubuskiego

Źródło: Strategia Energetyki Województwa Lubuskiego

Eksploatacją poszczególnych elementów systemu gazowniczego zlokalizowanych na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą zajmują się następujące podmioty:

- Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Poznaniu, Zakład w Szczecinie - zajmuje się przesyłem i dystrybucją gazu.
- Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A., Wielkopolski Oddział Obrotu Gazem (Wielkopolski Oddział Handlowy w Poznaniu) – sprzedawca paliwa gazowego.
- Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A., Oddział w Zielonej Górze - zajmuje się zagospodarowaniem i eksploatacją złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w północno-zachodniej Polsce, sprzedają gazu do systemu i wykorzystaniem tego paliwa w energetyce.

Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. nie posiada infrastruktury na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą.

Ocena pracy istniejącego systemu gazowniczego została oparta o informacje uzyskane od w/w zakładów.

### 3.3.2.1. Informacje ogólne o systemie zasilania miasta w gaz sieciowy

Miasto Kostrzyn nad Odrą zaopatrywane jest w gaz ziemny z systemu krajowego przy pomocy sieci gazociągów wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia z wykorzystaniem stacji redukcyjno - pomiarowych pierwszego i drugiego stopnia. Odbiorcy zasilani są gazem ziemnym wysokometanowym typu E (dawniej GZ-50) pochodzenia naturalnego, którego głównym składnikiem jest metan.

Eksploatacja i zarządzanie systemem gazowniczym, w zakresie sieci gazowych, stacji redukcyjno - pomiarowych znajduje się w gestii Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu.

Zasilanie miasta w gaz ziemny odbywa się za pośrednictwem gazociągu wysokiego ciśnienia o średnicy DN 150 relacji Kłodawa - Mościczki oraz gazociągu wysokiego ciśnienia o średnicy DN 100 relacji Mościczki – Kostrzyn nad Odrą do stacji redukcyjno - pomiarowej I<sup>o</sup> o przepustowości 6 400 m<sup>3</sup>/h zlokalizowanej na Os. Warniki. Szczytowe obciążenie stacji wynosi około 5 000 m<sup>3</sup>/h.

Odrębną infrastrukturę gazowniczą na terenie miasta stanowi sieć wysokiego ciśnienia należąca do PGNiG S.A. w Zielonej Górze pracująca na potrzeby dostaw gazu ziemnego, zaazotowanego do elektrociepłowni Arctic Paper S.A.. (opis w pkt. 3.3.2.6).

### 3.3.2.2. Sieć dystrybucyjna

Odbiorcy gazu z terenu miasta Kostrzyn nad Odrą zasilani są z systemu przesyłowego poprzez ww. SRP I<sup>o</sup>. Stacja ta z kolei zaopatruje odbiorców poprzez istniejącą sieć dystrybucyjną, w skład której wchodzi sieć gazowe rozdzielcze średnio i niskoprężne oraz stacje redukcyjno - pomiarowe II<sup>o</sup>. Łączna maksymalna przepustowość stacji redukcyjno - pomiarowych II<sup>o</sup> wynosi obecnie 6 280 m<sup>3</sup>/h. Zestawienie stacji zasilających sieć rozdzielczą przedstawia poniższa tabela.

**Tabela 3.20. Wykaz stacji redukcyjno-pomiarowych II<sup>o</sup> na terenie Kostrzyna nad Odrą**

L.p.	Typ	Lokalizacja	Przepustowość stacji, m <sup>3</sup> /h	Rok budowy/remontu
1	Stacja redukcyjna	ul. Jana Pawła II	1600	1991
2	Stacja redukcyjna	ul. Łódzka	1500	1986/2001
3	Stacja redukcyjno-pomiarowa	ul. Milenijna	300	2003
4	Stacja redukcyjno-pomiarowa	ul. Milenijna	300	2011
5	Stacja redukcyjno-pomiarowa	ul. Północna	300	2002
6	Stacja redukcyjna	ul. Sportowa	2200	1996
7	Stacja redukcyjno-pomiarowa	ul. Wodna	80	2011

Źródło: PSG Sp. z o.o.



Wg informacji PSG Sp. z o.o. łączna długość gazociągów i przyłączy na terenie miasta wynosi około 100 km. Zestawienie długości czynnych gazociągów i przyłączy gazowych pokazano w kolejnych tabelach.

**Tabela 3.21. Długość czynnych gazociągów (bez przyłączy) na terenie Kostrzyna nad Odrą**

Długość sieci przesyłowej [m]			
Ogółem	Wysokiego ciśnienia	Średniego ciśnienia	Niskiego ciśnienia
79 118	1 079	41 714	36 325

Źródło: PSG Sp. z o.o.

**Tabela 3.22. Liczba czynnych przyłączy gazowych na terenie Kostrzyna nad Odrą**

Liczba czynnych przyłączy [szt]			
Ogółem	Budynki mieszkalne	Średniego ciśnienia	Niskiego ciśnienia
1 363	1 263	530	833
Długość czynnych przyłączy [m]			
21 822	-	5 893	15 929

Źródło: PSG Sp. z o.o.

Sieć dystrybucyjna na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą obejmuje swoim zasięgiem prawobrzeżną część miasta z dzielnicami Szumiłowo i Drzewice.

### 3.3.2.3. Odbiorcy i zużycie gazu

Sumaryczne zużycie gazu na terenie Kostrzyna nad Odrą z podziałem na ilość i charakter odbiorców przedstawiono w poniższych tabelach.

**Tabela 3.23. Odbiorcy gazu ziemnego z podziałem na grupy odbiorców w latach 2008-2012**

Rok	Odbiorcy gazu						
	Ogółem odbiorcy	Gospodarstwa domowe		Inni odbiorcy			
		Razem	W tym do celów c.o.	Przemysł	Handel	Usługi	Pozostali
2008	4 189	4 033	1 505	21	60	74	1
2009	4 231	4 078	1 570	24	65	62	2
2010	4 282	4 104	1 733	31	70	75	2
2011	4 347	4 171	1 720	34	63	77	2
2012	4 582	4 401	1 751	23	71	85	2

Źródło: PGNiG S.A. Wielkopolski Oddział Obrotu Gazem

**Tabela 3.24. Zużycie gazu ziemnego z podziałem na grupy odbiorców w latach 2008-2012**

Rok	Zużycie gazu w ciągu roku w tys. m <sup>3</sup>						
	Ogółem odbiorcy	Gospodarstwa domowe		Inni odbiorcy			
		Razem	W tym do celów c.o.	Przemysł	Handel	Usługi	Pozostali
2008	24 744,4	3 005,9	2 381,1	20 305,2	255,8	1 176,4	1,1
2009	27 392,5	3 089,5	2 366,2	23 076,1	142,9	1 076,6	7,4
2010	28 889,1	3 193,3	2 812,2	23 744,7	186,0	1 740,7	24,4
2011	28 308,7	2 646,0	2 216,0	24 140,0	124,7	1 370,7	27,3
2012	29 124,9	3 421,4	1 839,4	24 293,3	122,2	1 263,9	24,1

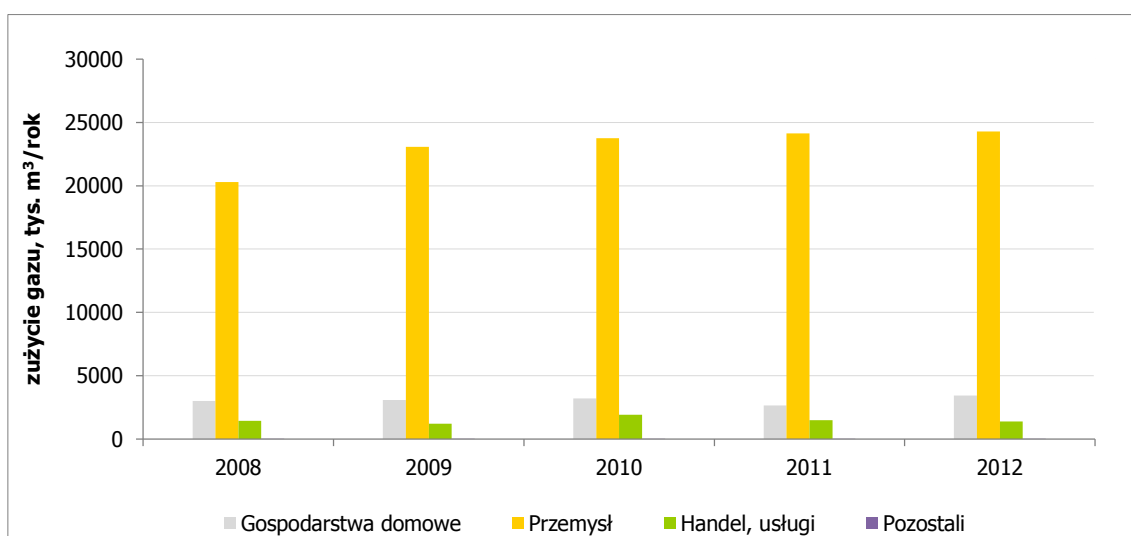
Źródło: PGNiG S.A. Wielkopolski Oddział Obrotu Gazem

Na przestrzeni lat 2008 – 2012 zużycie gazu ziemnego na terenie miasta wzrosło o około 4,4 mln m<sup>3</sup> w szczególności w grupie odbiorców przemysłowych, w dalszej kolejności w gospodarstwach domowych.

Obecnie średnie zużycie gazu przez gospodarstwo domowe wynosi ok. 777 m<sup>3</sup>/rok, natomiast średnie zużycie w gospodarstwach domowych ogrzewanych gazem wynosi ok. 1 051 m<sup>3</sup>/rok. Jest to stosunkowo mało i może świadczyć o tym, że część właścicieli budynków mieszkalnych, głównie jednorodzinnych, do celów grzewczych używa również wspomagającego źródła ciepła np.: w postaci kominka. Wpływ na malejące zużycie gazu do celów ogrzewania pomieszczeń, mimo deklarowanego wzrostu liczby odbiorców, może mieć również poprawa standardów izolacyjności budynków oraz bardziej racjonalne gospodarowanie energią przez użytkowników.

Średnie zużycie gazu w sektorze przemysłu, produkcji w 2012 roku przekraczało 1,0 mln m<sup>3</sup>/rok, a w grupie handlu i usług około 1,7 tys. m<sup>3</sup>/rok. W grupie odbiorców przemysłowych gazu ziemnego, wysokometanowego E istnieje kilka dużych zakładów produkcyjnych, z których największy to przedsiębiorstwo ICT Poland.

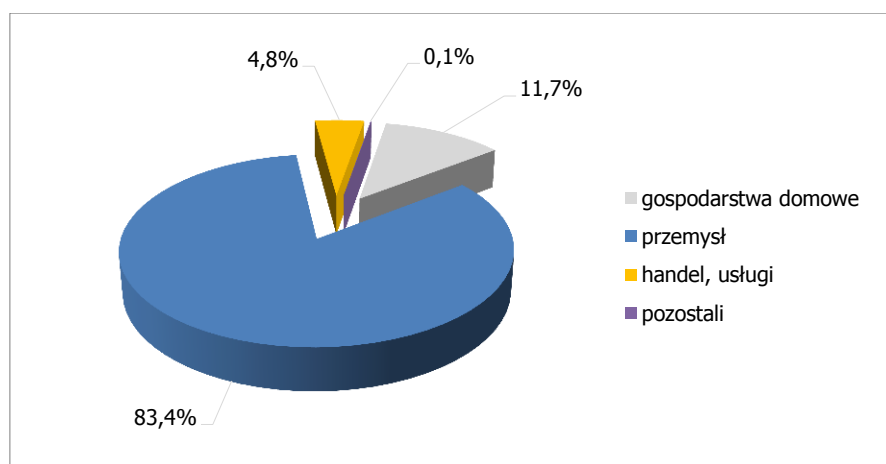
Zmiana struktury wykorzystania gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbioru na przestrzeni lat 2008-2012 została przedstawiona na kolejnym rysunku.



**Rysunek 3.9 Zmiany zużycia gazu ziemnego na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą przez poszczególne grupy odbiorców w latach 2008-2012**

Źródło: : PGNiG S.A. Wielkopolski Oddział Obrotu Gazem

Strukturę wszystkich odbiorców z obszaru miasta uwzględniającą udział w całkowitym zużyciu gazu ziemnego przedstawiono na kolejnym rysunku.



**Rysunek 3.10 Struktura odbiorców gazu ziemnego na terenie miasta wg danych z 2012 roku (bez Arctic Paper S.A.)**

Źródło: Na podstawie bilansu i danych PGNiG S.A. Wielkopolski Oddział Obrotu Gazem

#### **3.3.2.4. Ocena stanu systemu gazowniczego**

Kostrzyn nad Odrą jest miastem zgazyfikowanym. Wg danych GUS liczba mieszkańców korzystających z sieci gazowej stanowi około 91% całkowitej liczby ludności miasta.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., jako właściciel i podmiot eksploatujący istniejącą infrastrukturę gazową na terenie miasta, określił jej stan techniczny jako dobry, natomiast ze względu na znaczący, zwłaszcza w ostatnich latach, wzrost zapotrzebowania na gaz głównie w grupie odbiorców przemysłowych oraz w mniejszym stopniu gospodarstw domowych, możliwości w zakresie przepustowości systemu gazowniczego zbliżają się do swoich maksymalnych wartości.

Porównując dane zawarte w Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kostrzyn nad Odrą opracowanych w 2003, dotyczące zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie miasta w 2002 roku, z informacjami z roku 2012, nastąpił prawie dwukrotny wzrost zużycia tego paliwa z poziomu 15 210 tys. m<sup>3</sup>/rok do 29 125 tys. m<sup>3</sup>/rok.

Obciążenie istniejącej stacji redukcyjno-pomiarowej I<sup>o</sup> na Os. Warniki kształtuje się na poziomie 80% jej zdolności przesyłowych.

#### **3.3.2.5. Plany inwestycyjno - modernizacyjne**

W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na paliwo gazowe i ograniczonymi zdolnościami przesyłowymi istniejącej infrastruktury, PSG Sp. z o.o. realizuje aktualnie inwestycje mające istotne znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego w zakresie dostaw gazu ziemnego dla obecnych i przyszłych odbiorców z terenu miasta Kostrzyn nad Odrą, do których należą:

- budowa gazociągu wysokiego ciśnienia (6,3 MPa) relacji Mościczki – Kostrzyn nad Odrą o średnicy DN 200 (równolegle do istniejącego gazociągu DN 100) i długości około 11 km wraz ze stacją redukcyjno-pomiarową I<sup>o</sup> na Os. Warniki o przepustowości 31 500 m<sup>3</sup>/h - planowany termin ukończenia inwestycji to 31.05.2014;
- budowa gazociągu średniego ciśnienia DN 400 PE o długości około 6,5 km przebiegającego wzdłuż istniejących gazociągów średniego ciśnienia DN 315 PE i 225 PE. Będzie to główna magistrala średniego ciśnienia łącząca nową stację redukcyjno-pomiarową I<sup>o</sup> na Os. Warniki o przepustowości 31 500 m<sup>3</sup>/h z kompleksem nr 1 KSSSE - planuje się ukończenie inwestycji w 2014 roku.

Ponadto planowane są następujące przedsięwzięcia:

- budowa tzw. „Obwodnicy Kostrzyna” – gazociągu wysokiego ciśnienia DN 200 o długości około 12 km wraz z dwiema stacjami redukcyjno-pomiarowymi I<sup>o</sup> o przepustowości 5 000 m<sup>3</sup>/h na potrzeby kompleksu nr 2 KSSSE i 10 000 m<sup>3</sup>/h na potrzeby kompleksu nr 1 KSSSE - obecnie trwają prace projektowe;
- budowa gazociągu wysokiego ciśnienia relacji Kłodawa – Mościczki o średnicy DN250 i długości ok. 42 km (przebieg zbliżony do istniejącego gazociągu DN150) - realizacja zaplanowana na 2014 r.;
- gazyfikacja Starego Kostrzyna obejmująca budowę około 10,5 km gazociągów - obecnie trwają prace projektowe.

#### **3.3.2.6. Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. oddział w Zielonej Górze**

Na terenie województwa lubuskiego znajdują się udokumentowane złoża ropy naftowej i gazu ziemnego, dla których utworzono obszary i tereny górnicze. Poszukiwanie i eksploatacja tych złóż prowadzone jest przez Spółkę Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. oddział w Zielonej Górze działającą na terenie województwa lubuskiego, zachodniopomorskiego, wielkopolskiego, pomorskiego i dolnośląskiego. Ponadto PGNiG o/Zielona Góra prowadzi eksploatację podziemnych magazynów gazu w Wierzchowicach (województwo dolnośląskie), Daszewie (województwo zachodnio-pomorskie),

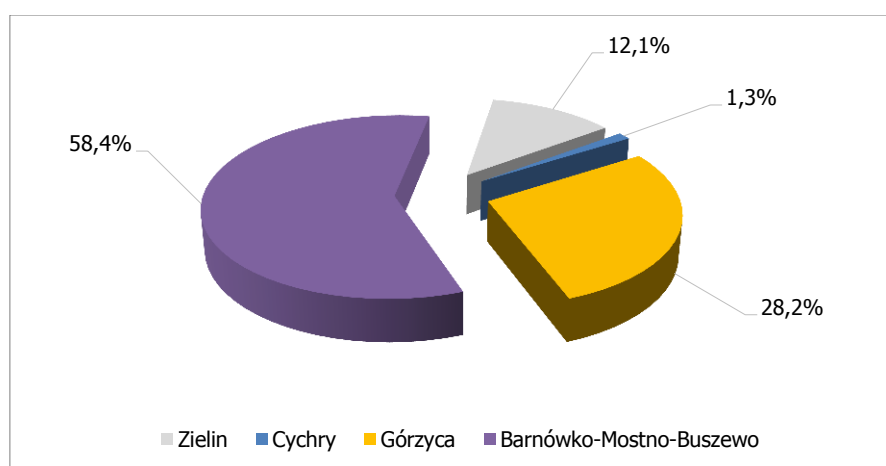
Bonikowie (województwo wielkopolskie) oraz dostarcza gaz do odbiorców przemysłowych znajdujących się w pobliżu złóż gazu.

Oddział w Zielonej Górze wydobywa rocznie około 3 mld m<sup>3</sup> gazu ziemnego zaazotowanego. Oprócz tego pozyskuje w procesie produkcyjnym ropę naftową, gaz płynny i siarkę. Produkcja Oddziału zaspakaja około 20% krajowego zapotrzebowania na gaz ziemny. Ponad 79% pozyskiwanego gazu trafia do systemu gazowniczego, natomiast pozostała część sprzedawana jest na rynku lokalnych odbiorców, z których najwięksi to: Elektrociepłownia Gorzów, Elektrociepłownia Zielona Góra oraz Arctic Paper Kostrzyn S.A.. Dostawa do odbiorców lokalnych realizowana jest za pośrednictwem gazociągów niezależnych, niezwiązanych z pracą krajowego systemu przesyłowego gazu ziemnego.

Na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą PGNiG S.A. Oddział w Zielonej Górze eksploatuje infrastrukturę gazowniczą zasilającą w gaz ziemny zaazotowany ze złóż lokalnych elektrociepłownię Arctic Paper S.A.. W jej skład wchodzi:

- gazociąg gazu handlowego, wysokiego ciśnienia (7 MPa), relacji KRNiGZ Zielin – Kostrzyn nad Odrą (stacja AP Kostrzyn) o długości na terenie miasta około 5,9 km i średnicy DN200.
- gazociąg gazu surowego (technologiczny), wysokiego ciśnienia (10 MPa), relacji KRNiGZ Zielin – OG Górzycy o średnicy DN 150.
- stacja redukcyjno-pomiarowa AP Kostrzyn o przepustowości 26 000 m<sup>3</sup>/h.

Ilość dostarczonego paliwa gazowego na potrzeby EC Arctic Paper S.A. w latach 2010 – 2012 kształtowała się w zakresie od 116 do 122 mln. m<sup>3</sup>/rok. Gaz dostarczany do Arctic Paper S.A. pochodzi z czterech złóż. Strukturę tej dostawy dla roku 2012 pokazano na poniższym rysunku.

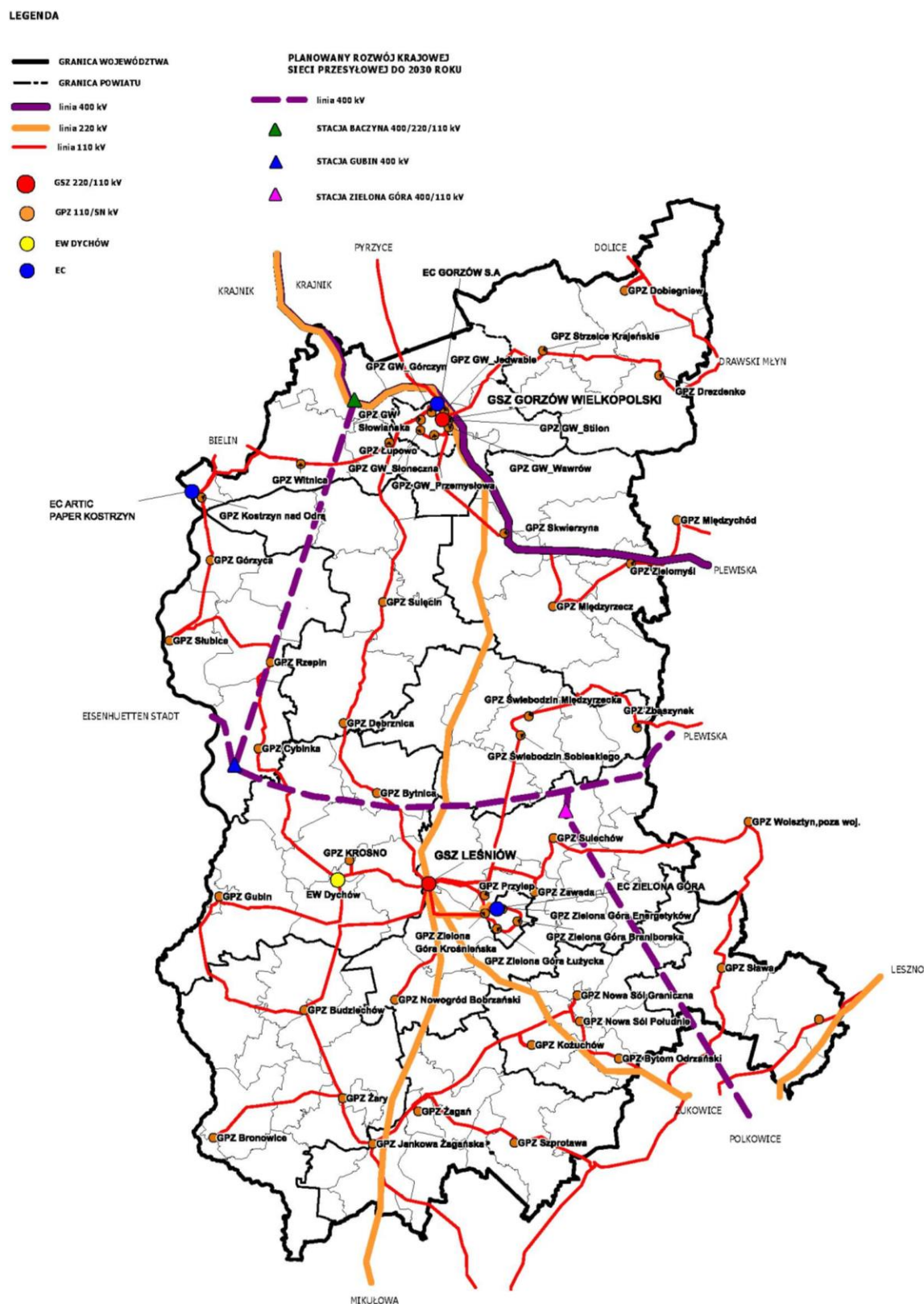


**Rysunek 3.11** Struktura dostaw gazu ziemnego zaazotowanego ze złóż lokalnych do elektrociepłowni Arctic Paper S.A.

Źródło: PGNiG S.A. Oddział w Zielonej Górze

### 3.3.3. System elektroenergetyczny

Poglądowy schemat systemu elektroenergetycznego na terenie województwa lubuskiego obejmującego źródła wytwórcze, linie przesyłowe wysokich napięć, stacje i punkty zasilające pokazano na poniższym rysunku.



Rysunek 3.12 System elektroenergetyczny województwa lubuskiego

Źródło: Strategia Energetyki Województwa Lubuskiego

Eksploatacją poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego zlokalizowanych na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą zajmują się następujące podmioty:

- ENEA Operator Sp. z o.o. – w zakresie linii 110 kV, SN, nn oraz stacji GPZ i stacji transformatorowych;
- Arctic Paper Kostrzyn S.A. – pełni funkcję operatora systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego na obszarze znajdującym się w obrębie działki należącej do przedsiębiorstwa przy ul. Fabrycznej 1. Jako operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego nie posiadającego bezpośredniego połączenie z sieciami przesyłowymi (operator systemu przesyłowego - OSP), jest przyłączony do sieci przesyłowej OSP za pośrednictwem sieci ENEA Operator Sp. z o.o. i prowadzi ruch, eksploatację, rozwój i bilansowanie sieci dystrybucyjnej, której jest właścicielem. Przedsiębiorstwo działa na podstawie koncesji na dystrybucję energii elektrycznej udzielonej przez Prezesa URE decyzją nr DEE/79-ZTO/585/W/OSZ/2007/CK z dnia 26 listopada 2007r. wraz z późniejszymi zmianami, obowiązującą do dnia 15 grudnia 2018 roku.

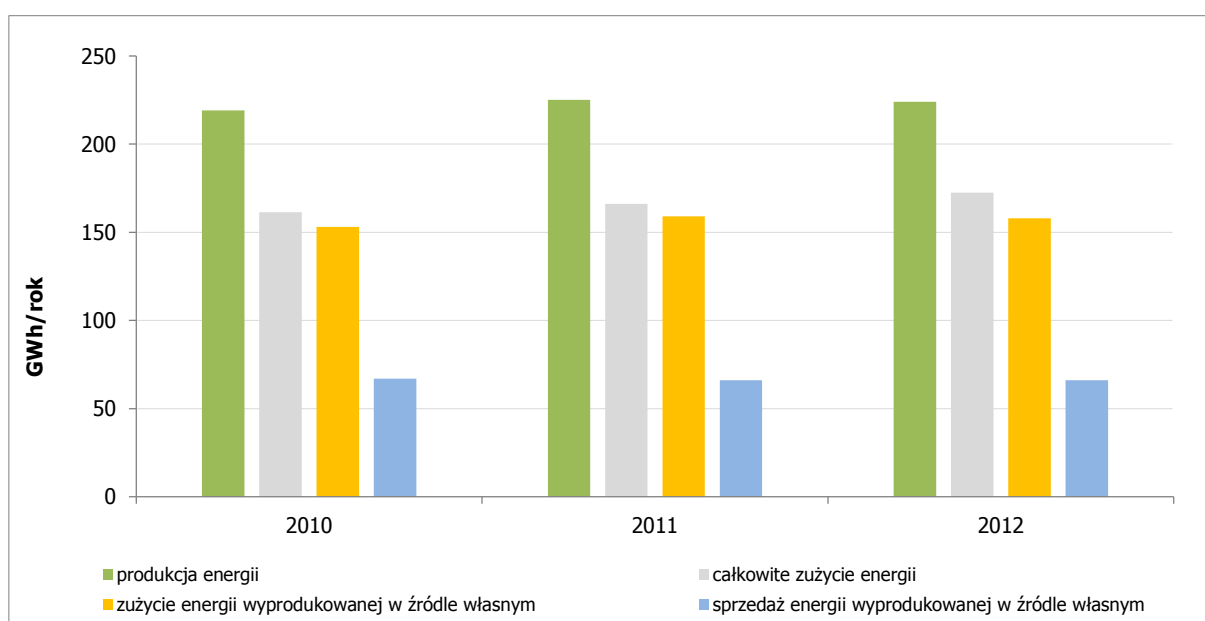
Ocena pracy istniejącego systemu elektroenergetycznego została oparta o informacje uzyskane od w/w zakładów.

Polskie Sieci Elektroenergetyczne – Zachód S.A. właściciel i podmiot eksploatujący sieci elektroenergetyczne o napięciu 220 kV i wyższym nie posiada infrastruktury na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą.

### 3.3.3.1. Informacje o systemie zasilania miasta w energię elektryczną

Miasto Kostrzyn nad Odrą nie posiada na swoim terenie źródeł energetyki zawodowej i zasilane jest z krajowego systemu elektroenergetycznego. Istnieją natomiast inne podmioty produkujące energię elektryczną tj:

- Elektrociepłownia przemysłowa Arctic Paper S.A. zasilana gazem zaazotowanym z lokalnych źródeł. Moc elektryczna, znamionowa źródła wynosi 40,4 MW<sub>el</sub>. Dane na temat wielkości produkcji energii elektrycznej, zużycia energii przez przedsiębiorstwo pokazane poniżej zostały przekazane bezpośrednio oraz pochodzą z raportów środowiskowych EMAS.



Rysunek 3.13 Energia elektryczna w Arctic Paper S.A. w latach 2010 – 2012.

- Instalacja Zakładu Produkcji Reduktora Węglowego i Pary Technologicznej (Polchar sp. z o.o.) zlokalizowana przy ul. Fabrycznej 1 z turbozespołem, z turbiną parową, o mocy około 6 MW<sub>el</sub>.

System zasilania miasta z krajowego systemu elektroenergetycznego opiera się o trzy linie wysokiego napięcia 110 kV wraz z Głównym Punktem Zasilania - GPZ Kostrzyn.

Zasilanie odbiorców w energię elektryczną na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą odbywa się na średnim napięciu 15 kV liniami napowietrznymi i kablowymi, zasilanymi ze stacji elektroenergetycznej WN/SN (GPZ) zlokalizowanej przy ul. Asfaltowej 39. Linie 110 kV mają następujące przebiegi:

- w kierunku północnym, linia relacji Kostrzyn – Dębno o przekroju 240 mm<sup>2</sup>,
- w kierunku północno-wschodnim, linia relacji Kostrzyn – Witnica o przekroju 240 mm<sup>2</sup>,
- w kierunku południowym, linia relacji Kostrzyn – Górzycza o przekroju 120 mm<sup>2</sup>.

Stacja elektroenergetyczna GPZ Kostrzyn wyposażona jest w trzy transformatory o następujących parametrach:

- Transformator nr 1 (trójzwojowy, zasilający dwie sieci odbiorcze): 110/15/6 kV o mocy 25/16/16 MVA zasila odbiorców na napięciu 15 kV z obszaru miasta oraz Arctic Paper S.A. na napięciu 6 kV;
- Transformator nr 2 (trójzwojowy): 110/15/6 kV o mocy 25/16/16 MVA zasila odbiorców na napięciu 15 kV z obszaru miasta oraz Arctic Paper S.A. na napięciu 6 kV;
- Transformator nr 3: 110/15 kV o mocy 25 MVA zasila ICT Poland Sp. z o.o.

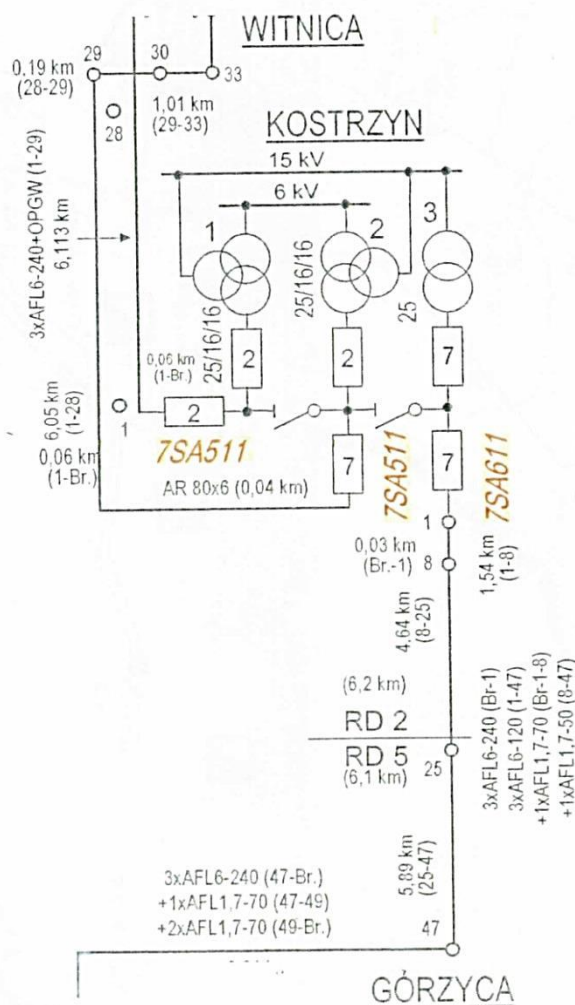
Schemat poglądowy stacji GPZ Kostrzyn wraz z liniami 110 kV pokazano na rysunku 3.14. Dane dotyczące zapotrzebowania mocy czynnej dla GPZ Kostrzyn w szczycie zimowym odnotowane 20.01.2010, 19.01.2011 oraz 18.01.2012 zestawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 3.25. Szczytowe zapotrzebowanie na moc czynną dla GPZ Kostrzyn w latach 2010 - 2012**

Wyszczególnienie	szczyt 20.01.2010	szczyt 19.01.2011	szczyt 18.01.2012
	MW	MW	MW
Odbiorcy – przemysł	36,2	38,1	40,6
Odbiorcy – komunalni	13,0	11,1	11,3
Odbiorcy – przemysł, produkcja energii	12,4	8,8	6,4
Zapotrzebowanie – razem	61,6	58,0	58,3

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

Stacja GPZ Kostrzyn została wybudowana w 1974 roku. W latach: 1990, 2001, 2004, 2008, 2013 była poddawana modernizacji. Po ostatniej modernizacji liczba pól 110 kV została zwiększona z 8 do 10. Zabudowa dwóch, nowych pól linii 110 kV zrealizowana została na potrzeby zasilania przedsiębiorstwa ICT Poland oraz planowanej inwestycji dotyczącej budowy zakładu produkcji bioetanolu firmy Green Source. Ponadto przebudowano pole linii 110 kV w kierunku Witnicy.


**Rysunek 3.14 Schemat GPZ Kostrzyn**

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

### 3.3.3.2. Sieć dystrybucyjna

Sieć dystrybucyjną na terenie miasta stanowią głównie linie napowietrzne o napięciu 15 kV. Ciągi linii napowietrznych 15 kV, których łączna długość wynosi ponad 33 km wykonane są z przewodów typu AFL 70 mm<sup>2</sup>. W poniższej tabeli zestawiono dane na temat linii elektroenergetycznych SN będących własnością ENEA Operator Sp. z o.o. zlokalizowanych na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą.

**Tabela 3.26. Charakterystyka linii średniego napięcia**

L.p.	Numer linii	Relacja	Typ	Rok budowy	Przekrój	Długość	Obciążenie linii
					mm		
1	K-2093	Sanatorium - PKS	napowietrzna	lata 70	70	1300	0,9
2	L-200	Dębno - Szumiłowo	napowietrzna	lata 70	70	2930	0,3
3	L-201	Dębno - Sarbinowo	napowietrzna	lata 70	70	1100	0,3
4	L-218	Kostrzyn - Warniki	napowietrzna	lata 70	70	8000	2,4
5	L-219	Kostrzyn - Witnica	napowietrzna	lata 70	70	16090	0,4
6	L-230	Kostrzyn - Górzycza	napowietrzna	lata 80	70	3814	0,8

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.



Obszar miasta zasila 68 stacji transformatorowych (tabela 3.27) będących własnością ENEA Operator S.A. oraz ok. 26 stacji prywatnych (przedsiębiorców). Stan techniczny linii SN i stacji transformatorowych określony został przez ENEA Operator Sp. z o.o. jako dobry.

**Tabela 3.27. Zestawienie stacji transformatorowych SN/nN na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą**

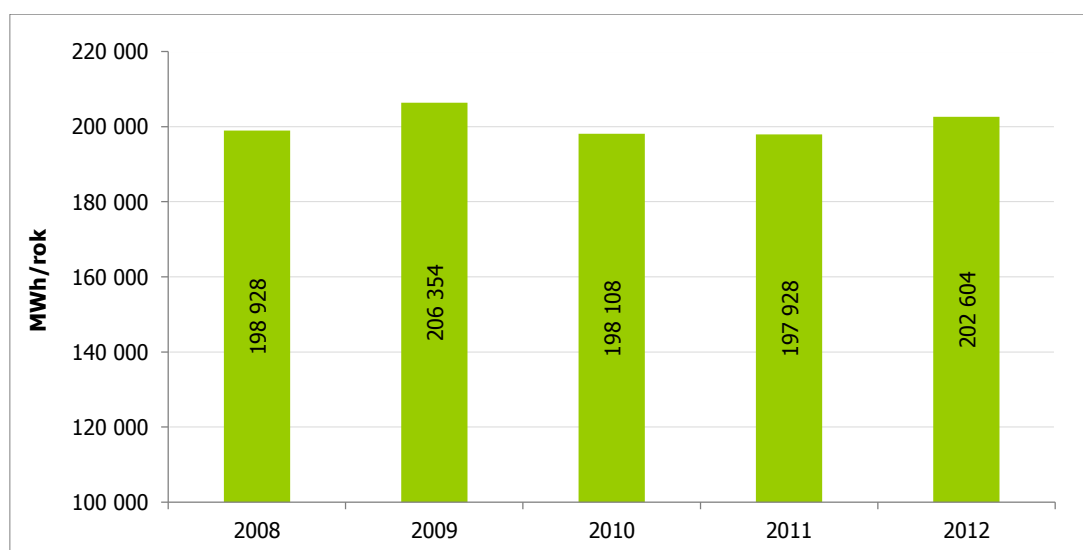
L.p.	Kod stacji	Nazwa/lokalizacja	Poziomy napięcie	Moc	Obciążenie
			kV	kVA	%
1	2149	Kostrzyn Drzewicka	15/0,4	630	32,5
2	2150	Kostrzyn Mickiewicza	15/0,4	250	57,0
3	2151	Kostrzyn Pralnia Wojska Polskiego	15/0,4	160	38,5
4	2153	Kostrzyn OBAR	15/0,4	400	22,0
5	2154	Kostrzyn Drzewice	15/0,4	160	31,0
6	2155	Kostrzyn Waszkiewicza	15/0,4	250	31,0
7	2156	Kostrzyn Kino	15/0,4	160	88,5
8	2157	Kostrzyn Hotel	15/0,4	400	32,5
9	2158	Kostrzyn Gorzowska	15/0,4	400	20,0
10	2159	Kostrzyn Wodociągi	15/0,4	400	14,0
11	2160	Kostrzyn Stadion	15/0,4	160	36,5
12	2161	Kostrzyn Dom Towarowy	15/0,4	160	91,0
13	2637	Kostrzyn Policja	15/0,4	250	6,5
14	2678	Kostrzyn Wyszyńskiego	15/0,4	250	5,0
15	2683	Szumiłowo Brzozowa	15/0,4	160	9,0
16	2162	Kostrzyn Szkolna	15/0,4	400	b.d.
17	2164	Kostrzyn Asfaltowa Ośrodek Szkoleniowy	15/0,4	250	38,0
18	2165	Kostrzyn Ośrodek Rekreacyjny	15/0,4	160	b.d.
19	2166	Kostrzyn Masarnia	15/0,4	250	<1
20	2167	Kostrzyn Przychodnia	15/0,4	400	16,0
21	2168	Kostrzyn PKS	15/0,4	160	52,5
22	2169	Kostrzyn Wieża Ciśnień	15/0,4	400	31,5
23	2354	Warniki Wieś	15/0,4	100	54,0
24	2285	Szumiłowo	15/0,4	63	21,5
25	2354	Kostrzyn Warniki Wieś	15/0,4	100	54,0
26	2370	Dąbroszyn Os. Domków	15/0,4	100	2,0
27	2392	Kostrzyn Os. WP	15/0,4	400	18,0
28	2397	Kostrzyn Jagiellońska	15/0,4	160	83,5
29	2402	Kostrzyn Konopnickiej	15/0,4	400	12,5
30	2412	Kostrzyn Żwirowa	15/0,4	160	36,0
31	2482	Szumiłowo k/Drzewice	15/0,4	63	29,5
32	2414	Kostrzyn (wbudowana w blok nr 2)	15/0,4	400	b.d.
33	2424	Kostrzyn Chrobrego	15/0,4	250	6,0
34	2444	Kostrzyn Garnizon	15/0,4	400	25,5
35	2485	Kostrzyn PT-5	15/0,4	400	9,0
36	2486	Kostrzyn PT-6 szkoła WOP	15/0,4	250	18,0
37	2489	Kostrzyn Piekarnia	15/0,4	250	24,0
38	2512	Kostrzyn Wodna	15/0,4	250	b.d.
39	2519	Drzewice NOVA	15/0,4	160	11,5
40	2520	Drzewice Reja	15/0,4	160	b.d.
41	2549	Kostrzyn Wytwórnia Papieru	15/0,4	400	b.d.
42	2554	Kostrzyn Graniczna, Pompy	15/0,4	250	b.d.
43	2557	Kostrzyn Buczka	15/0,4	250	b.d.
44	2560	Kostrzyn Ceramika	15/0,4	400	6,5
45	2573	Kostrzyn Morełowa	15/0,4	400	b.d.

L.p.	Kod stacji	Nazwa/lokalizacja	Poziomy napięcie	Moc	Obciążenie
			kV	kVA	%
46	2585	Kostrzyn kier. Dąbroszyn	15/0,4	100	20,5
47	2587	Kostrzyn Os. Grunwald	15/0,4	400	b.d.
48	2590	Kostrzyn Śródkowa	15/0,4	400	6,0
49	2591	Kostrzyn Rzemieślnicza	15/0,4	160	8,5
50	2614	Kostrzyn CPN	15/0,4	63	b.d.
51	2616	Kostrzyn Przejście Graniczne	15/0,4	400	b.d.
52	2622	Kostrzyn Świerczewskiego	15/0,4	400	b.d.
53	2628	Drzewice Szkoła	15/0,4	160	b.d.
54	2633	Kostrzyn Stat Oil	15/0,4	400	b.d.
55	2635	Kostrzyn Bar Leśny	15/0,4	63	7,5
56	2637	Kostrzyn Policja	15/0,4	250	6,5
57	2652	Kostrzyn Chopina	15/0,4	400	4,5
58	2656	Kostrzyn Forteczna	15/0,4	400	6,5
59	2658	Kostrzyn Sosonowa	15/0,4	250	7,0
60	2666	Kostrzyn Trans	15/0,4	400	b.d.
61	2669	Kostrzyn Rondo	15/0,4	400	b.d.
62	2093	Kostrzyn Montax	15/0,4	100	b.d.
63	2163	Kostrzyn Szumiłowska Os. Domków	15/0,4	400	b.d.
64	2205	Kostrzyn Os. Domków Wyszynskiego	15/0,4	250	b.d.
65	2353	Kostrzyn Warniki Przelot	15/0,4	63	b.d.
66	2601	Kostrzyn Warniki Górka	15/0,4	250	b.d.
67	2689	Kostrzyn Południowa	15/0,4	400	b.d.
68	2696	Kostrzyn BEE Polska	15/0,4	250	b.d.

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

### 3.3.3.3. Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

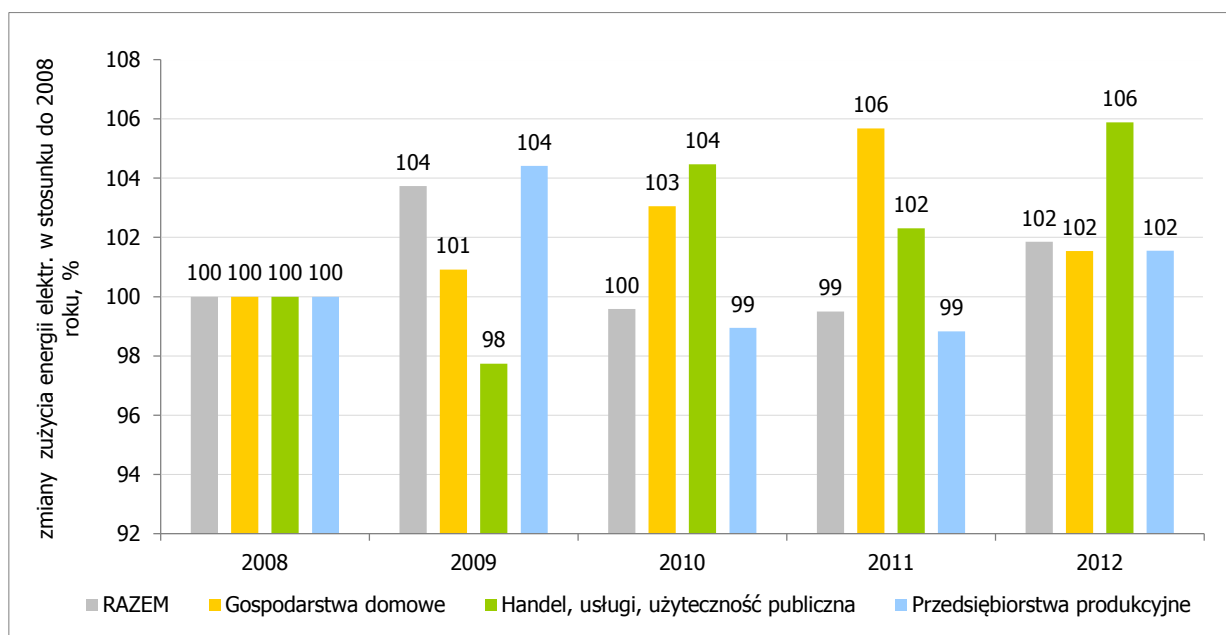
System elektroenergetyczny zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców energii elektrycznej. Dostępność do sieci elektroenergetycznej występuje na obszarze całego miasta. Na przestrzeni ostatnich pięciu lat ilość energii pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego, na terenie miasta, oscylowała wokół wartości 200 tys. MWh/rok.



Rysunek 3.15 Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą w latach 2008 – 2012 (energia dystrybuowana przez ENEA Operator)

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

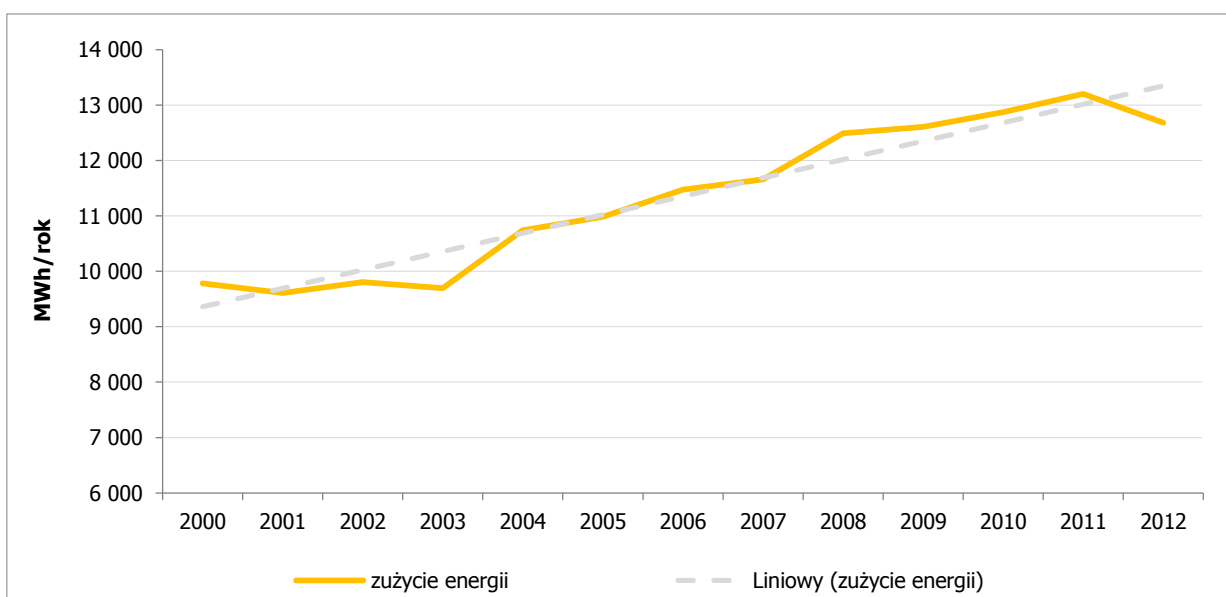
Zmiany zużycia energii elektrycznej w poszczególnych grupach odbiorców w stosunku do roku 2008 pokazano na kolejnym rysunku.



**Rysunek 3.16 Zmiany zużycia energii elektrycznej na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą przez poszczególne grupy odbiorców w latach 2008 -2011** (energia dystrybuowana przez ENEA Operator)

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

Według danych ENEA Operator Sp. z o.o. oraz GUS liczba gospodarstw domowych i rolnych korzystających w 2012 roku z energii elektrycznej (odbiorcy w taryfie G) wyniosła 7 278. Ich roczne zużycie energii wyniosło 12 682 MWh, co daje około 1 743 kWh na jedno gospodarstwo. W roku 2002 gospodarstwa domowe zużywały 9 803 MWh, co oznacza że wzrost zużycia wyniósł 2 879 MWh. Niemniej jednak zużycie energii elektrycznej nie zmienia się w sposób jednostajny i jest uzależnione od wielu czynników, a zatem średnioroczny przyrost zużycia energii elektrycznej w ciągu ostatnich 10 lat wyniósł 2,9%.



**Rysunek 3.17 Zmiany zużycia energii elektrycznej na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą przez gospodarstwa domowe**

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

Obserwowany trend wzrostowy zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na jedno gospodarstwo domowe, jest obecnie naturalnym zjawiskiem występującym w całym kraju. Polska, to kraj nadal rozwijający się, co powoduje, że gospodarstwa domowe są bardzo chłonne na nowe urządzenia, na które jeszcze kilka, czy kilkanaście lat temu nie było je stać. Zmienia się również struktura użytkowanej energii i coraz częściej właśnie energia elektryczna wykorzystywana jest do celów grzewczych np. w zasilaniu pomp ciepła, a także do celów bytowych kosztem gazu ziemnego (elektryczne płyty ceramiczne, indukcyjne, piekarniki, itp.).

**Tabela 3.28. Odbiorcy energii elektrycznej w poszczególnych grupach odbiorców na przestrzeni lat 2008 – 2012 (odbiorcy ENEA Operator)**

Lp.	Grupa taryfowa	Liczba odbiorców energii elektrycznej				
		2008	2009	2010	2011	2012
1	B	35	33	35	35	35
2	C	930	933	934	911	935
3	G	7 039	7 098	7 184	7 254	7 278
5	RAZEM	8 004	8 064	8 153	8 200	8 248

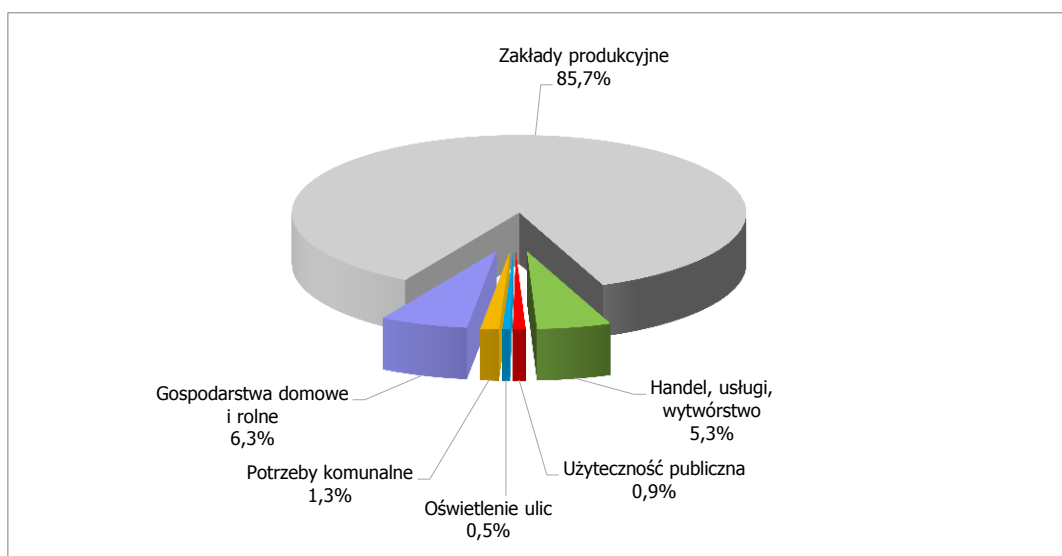
Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

**Tabela 3.29. Zużycie energii elektrycznej w poszczególnych grupach odbiorców na przestrzeni lat 2008 – 2012 (energia dystrybuowana przez ENEA Operator)**

Lp.	Grupa taryfowa	Ilość energii elektrycznej dostarczonej do odbiorców [MWh/rok]				
		2008	2009	2010	2011	2012
1	B	172 615,4	180 240,2	170 796,7	170 586,7	175 286,7
2	C	13 822,1	13 509,9	14 440,2	14 141,7	14 635,0
3	G	12 490,3	12 604,3	12 870,9	13 199,9	12 682,3
5	RAZEM	198 727,8	206 354,4	198 107,8	197 928,3	202 604,0

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

Strukturę udziału poszczególnych grup odbiorców w całkowitym zużyciu energii elektrycznej dystrybuowanej przez ENEA Operator na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą przedstawiono poniżej.



**Rysunek 3.18 Struktura odbiorców energii elektrycznej na terenie miasta (energia dystrybuowana przez ENEA Operator)**

Źródło: analizy własne

#### **3.3.3.4. Plany inwestycyjno-modernizacyjne**

Plany rozwojowe przedsiębiorstwa ENEA Operator Sp. z o.o. dotyczące rozbudowy systemu elektroenergetycznego na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą obejmują:

- budowę nowej stacji elektroenergetycznej 110/15 kV – Kostrzyn II działającą w szczególności na potrzeby KSSSE,
- budowę nowych stacji transformatorowych 15/0,4 kV i przebudowę istniejących linii napowietrznych 15 kV wychodzących z GPZ Kostrzyn,
- przebudowę linii 110 kV relacji Kostrzyn – Górzycza (od słupa nr 1 do słupa nr 47), polegającą na wymianie przewodów z przekroju 120 na 240 mm.

Ponadto w przypadku dużego zapotrzebowania mocy przez odbiorców przemysłowych zlokalizowanych w KSSSE planuje się wybudowanie stacji 110/15 kV Kostrzyn III wraz z linią zasilającą 110 kV stanowiącą wcięcie w istniejącą linię relacji Kostrzyn – Dębno.

#### **3.3.3.5. Ocena stanu systemu elektroenergetycznego**

Energia elektryczna odgrywa podstawową rolę w intensyfikacji rozwoju regionu w zakresie jego rozwoju gospodarczego oraz w zakresie podniesienia warunków bytowych ludności tj. zapewnienia maksymalnego komfortu życia i pracy. Stąd też bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej oraz wysoki stopień niezawodności systemu jest szczególnie istotny.

Istniejący system zasilania miasta Kostrzyn nad Odrą zaspokaja obecne potrzeby elektroenergetyczne odbiorców, przy zachowaniu standardowych przerw w dostarczaniu energii. Pokrycie perspektywicznego zapotrzebowania na energię elektryczną wymaga budowy nowej stacji, co znajduje odzwierciedlenie w planach rozwojowych Spółki.

Istniejąca stacja GPZ spełnia wymagania w zakresie bezpieczeństwa obsługi i eksploatacji a jej stan techniczny oceniono jako zadowalający.

Współczynnik obciążenia GPZ zasilającego miasto w szczycie roku kształtuje się na poziomie 56-60% dla transformatorów TR-1 i TR-2 oraz 64% dla TR-3. Istotnym elementem obciążenia GPZ Kostrzyn dla TR-1 i TR-2 jest praca generatorów elektrociepłowni Arctic Paper S.A.. Podane obciążenia na transformatorach dotyczą normalnej pracy generatorów.

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia pracuje w układzie zamkniętym (pierścieniowym), w związku, z czym w przypadkach wystąpienia stanów awaryjnych istnieje możliwość wzajemnego rezerwowania się stacji.

#### **3.3.4. Oświetlenie uliczne**

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

Obecnie na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą zainstalowanych jest łącznie około 2 456 opraw oświetleniowych. W tym około 1 660 szt. jest zasilana z obwodów elektrycznych będących własnością Enea Operator Sp. z o.o., a 796 z obwodów będących własnością gminy. Szczegółową charakterystykę dotyczącą oświetlenia ulicznego na terenie miasta przedstawiono w tabelach 3.30 oraz 3.31. Eksploatację i konserwację infrastruktury zasilanej z obwodów elektrycznych będących własnością Enea Operator prowadzi Spółka w oparciu o umowę z Urzędem Miasta.

Łączna moc źródeł światła to około 276 kW, co daje średnią moc na punkt oświetleniowy na poziomie 112,5 W. Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie ulic kształtuje się na poziomie 1 100 MWh/rok.

System oświetlenia ulicznego został w większości zmodernizowany i obecnie ponad 90% opraw oświetleniowych wyposażonych jest w żarówki sodowe, w systemach parkowych występują źródła led. Około 7% (178 szt.) opraw oświetleniowych wyposażona jest w nieefektywne żarówki rtęciowe.

**Tabela 3.30. Oświetlenie uliczne - oprawy należące do Miasta Kostrzyn nad Odrą i zasilane z obwodów własnych**

Lp.	Lokalizacja	typ	liczba opraw	moc źródła	moc zainstalowana
			szt.	W	kW
1	ul. Szumiłowska	SGS 203	34	150	5,10
2	ul. Kostrzyńska	SGS 203	53	150	7,95
3	ul. Gorzowska - nowy odcinek	SGS 102	70	150	10,50
4	Drzewice, ul. Szkolna	SGS 203	15	150	2,25
5	Drzewice, ul. Szkolna	SGS 103	7	70	0,49
6	Os. Słowiańskie	Urbana Tropic	26	70	1,82
7	ul. Niepodległości, Orła Białego, Jagiellońska i Fabryczna	SGS 203	12	150	1,80
8	Os. Południe	OCP K 70	2	70	0,14
9	Os. Południe	SGS 203	84	100	8,40
10	Zielona 2 - Turkusowa	SGS 203	6	100	0,60
11	Zielona 2 - Turkusowa	Urbana EPS300	2	70	0,14
12	Żeglarska - garaże	SGS 103	9	70	0,63
13	Os. Leśne - garaże	SGS 103	14	70	0,98
14	ul. Jana Pawła II	SGS 103	10	70	0,70
15	ul. Jana Pawła II	SGS 203	45	150	6,75
16	Teren wokół stawiku	Agro	30	70	2,10
17	Teren wokół stawiku	Light Up Walk	2	70	0,14
18	Plac Wojska Polskiego	Spotline VAP 100	26	11	0,29
19	Plac Wojska Polskiego	Spotline Brick LED	78	1,2	0,09
20	Plac Wojska Polskiego	Schreder ARAMIS	4	70	0,28
21	Plac Wojska Polskiego	Schreder EPSILON	10	150	1,50
22	Park Miejski	Agro	56	70	3,92
23	Park Miejski	iWAY	16	70	1,12
24	Park Miejski	LINEALUCE	16	35	0,56
25	Park Miejski	LINEALUCE	31	28	0,87
26	Park Miejski	Light Up Walk	13	35	0,46
27	Park Miejski	Light Up Walk	9	70	0,63
28	ul. Graniczna	OUS 250	25	250	6,25
29	ul. Graniczna	OUS 400	4	400	1,60
30	ul. Graniczna	OZPR 125	7	125	0,88
31	ul. Asfaltowa	SGS 203	51	150	7,65
32	ul. Asfaltowa	SGS 101	18	70	1,26
33	ul. Asfaltowa	SGS 203	11	70	0,77
<b>RAZEM</b>			<b>796</b>		<b>78,61</b>

Źródło: UM Kostrzyn nad Odrą

**Tabela 3.31. Oświetlenie uliczne - oprawy należące do ENEA oraz Miasta Kostrzyn nad Odrą zasilane z obwodów ENEA Operator Sp. z o.o.**

Lp.	Rodzaj źródła	ENEA S.A.	Gmina	liczba opraw	moc oprawy	moc zainstalowana
		szt.	szt.	szt.	W	kW
1	sodowe 70 W	462	259	721	82	59,1
2	sodowe 100 W	235	131	366	112	41,0
3	sodowe 150 W	248	93	341	169	57,6
4	sodowe 250 W	43	8	51	275	14,0
5	sodowe 400 W	1	2	3	428	1,3
6	rtęciowe 125 W	126	49	175	137	24,0
7	rtęciowe 250 W	3	0	3	270	0,8
<b>RAZEM</b>		<b>1118</b>	<b>542</b>	<b>1660</b>	<b>-</b>	<b>197,8</b>

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

**3.3.5. Zużycie energii elektrycznej do celów komunalnych**

Zgodnie z informacją uzyskaną z Miejskiego Zakładu Usług Komunalnych na potrzeby urządzeń technicznych służących zaspakajaniu potrzeb komunalnych, takich jak dostarczanie wody, oczyszczanie ścieków, napędy węzłów ciepłych, itp. oraz budynków MZK zużywane jest rocznie ok. 3,56 GWh energii elektrycznej.

**Tabela 3.32. Zużycie i koszty energii elektrycznej w obiektach MZK Sp. z o.o.**

L.p.	Obiekt, adres	Grupa taryfowa	Zużycie energii elektrycznej, kWh/rok
1.	Zbiorniki Wody na Wzgórzu Grudzia	B11	51 311
2.	Przepompownia ścieków przy ul. Asfaltowej	B22	72 124
3.	Przepompownia ścieków przy ul. Niepodległości	B21	121 005
4.	Oczyszczalnia ścieków przy ul. Asfaltowej	B21	269 511
5.	Oczyszczalnia ścieków przy ul. Asfaltowej	B21	1 199 325
6.	Ujęcie Wody ul. Graniczna	C22b	454 669
7.	Ujęcie Wody ul. Prosta	C22b	313 362
8.	Przepompownia ścieków przy ul. Nadbrzeżnej	C12a	831
9.	Oczyszczalnia ścieków kontenerowa przy ul. Sikorskiego	C11	23 615
10.	Magazyn ZOŚ przy ul. Kopernika 4a	C11	18 940
11.	Zespół garaży przy ul. Promiennej	C11	11
12.	Zespół garaży przy ul. Jana Pawła II	C11	727
13.	GWC przy ul. Gorzowskiej	C12a	294
14.	GWC przy ul. Konopnickiej	C12a	89 992
15.	GWC przy ul. 3 Maja	C12a	15 207
16.	Kotłownia przy ul. Wodnej	C12a	1 571
17.	Kotłownia przy ul. Prostej na oś. Leśnym	C12a	19 179
18.	GWC przy ul. Żeglarskiej	C12a	3 047
19.	Węzeł ciepły na oś. Mieszka I 8-14	G12	1 167
20.	Węzeł ciepły na oś. Mieszka I 24-27	G12	1 758
21.	Węzeł ciepły na oś. Mieszka I 28	G12	1 911
22.	Węzeł ciepły na oś. Mieszka I 33-36	G12	1 031
23.	Węzeł ciepły na oś. Mieszka I 37-40	G12	1 487
24.	Węzeł ciepły przy u. Niepodległości	G12	389
25.	GWC na oś. Słowiańskim	G12	9 697
26.	Biuro MZK Sp. z o.o. przy ul. Kopernika 4a;	C21	152 843
27.	Miejskie Targowisko Przygraniczne	b.d.	731 500
<b>Suma</b>			<b>3 556 504</b>

Źródło: MZK Sp. z o.o. (dane za 2011 r.)

W związku z planowaną przez Miejskie Zakłady Komunalne Sp. z o.o. realizacją inwestycji dotyczącej budowy suszarni osadów ściekowych z Komunalnej Oczyszczalni Ścieków przewiduje się wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną na potrzeby zasilania nowych urządzeń. Zasadnicze wyposażenie hal suszarniczych stanowić będą:

- przewracarki osadu,
- systemy wentylacji,
- oraz opcjonalnie przenośniki.

Zgodnie z informacją MZK Sp. z o.o. przewidywany wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną obiektów oczyszczalni ścieków od 2014 roku wyniesie:

- 150 kW – suszarnie osadów ściekowych,
- 50 kW – zabudowa dodatkowej dmuchawy,
- 50 kW zabudowa dodatkowej prasy osadów ściekowych.

### **3.3.6. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na terenie miasta – stan istniejący**

Miasto Kostrzyn nad Odrą obecnie nie posiada spójnej strategii wykorzystania odnawialnych źródeł energii na swoim terenie.

Wg danych z przeprowadzonej ankietyzacji, obecnie w obiektach zarządzanych przez Urząd Miasta nie stosuje się odnawialnych źródeł energii.

W budynkach jednorodzinnych występują pojedyncze instalacje z kolektorami słonecznymi do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Firma Raven Sp. z o.o., producent drewnianych opakowań przemysłowych, eksploatuje kotłownię na drewno jako dodatkowe źródło ciepła. Deklarowana ilość spalonego paliwa w 2012 roku to 93 tony (dane wg Wojewódzki Bank Zanieczyszczeń Środowiska – baza Urzędu Marszałkowskiego).



### 3.4. Bilans energetyczny miasta

Z punktu widzenia funkcjonowania gminy bilans energetyczny jest zestawieniem produkcji energii i zapotrzebowania energetycznego gospodarki na jej obszarze i wynika z ludzkiej aktywności. Bilans ten pozwala ocenić, czy w skali regionu jest on sumarycznie konsumentem czy też producentem energii oraz jakie są relacje obu tych działalności.

#### 3.4.1. Grupy użytkowników energii – podział odbiorców mediów energetycznych

##### 3.4.1.1. Zapotrzebowanie na energię budynków mieszkalnych

W celu oszacowania ogólnego stanu budownictwa mieszkaniowego, zarówno technicznego jak i energetycznego, posłużono się danymi z ankietyzacji zarządców budynków wielorodzinnych, danymi GUS i MZK Sp. z o.o. ZEC. Dla budynków wielorodzinnych, dla których uzyskano wiarygodne dane z blisko 88% budynków (w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej) przyjęto wskaźniki zapotrzebowania na energię wg zebranych informacji. Dla pozostałych obiektów - głównie budynków jednorodzinnych wykorzystano informacje pośrednie. Wiarygodne i korelujące ze stanem technicznym są informacje o wieku budynków, bowiem technologie budowlane zmieniały się w określony sposób w poszczególnych okresach. W związku z tym, w stopniu przybliżonym można przypisać budynkom o określonym wieku wskaźniki zużycia energii, a co za tym idzie roczne zapotrzebowanie na ciepło. W kolejnej tabeli zestawiono wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania na ciepło do celów grzewczych, które wykorzystano do określenia potrzeb cieplnych budynków mieszkalnych na terenie miasta. Wskaźniki te zostały skorygowane o stopień racjonalizacji wynikający z termomodernizacji budynków wyznaczony w oparciu o zebrane ankietę.

**Tabela 3.33. Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od okresu budowy**

Budynki budowane w latach	Przybliżony wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych w budynku, kWh/m <sup>2</sup> a
do 1966	240 – 350
1967 – 1985	240 – 280
1985 – 1992	160 - 200
1993 – 1997	120 - 160
od 1998	90 - 120

Źródło: Krajowa Agencja Poszanowania Energii

Na podstawie przyjętych wskaźników oraz danych ankietowych wyznaczono wielkość zapotrzebowania na energię cieplną na potrzeby grzewcze w budownictwie mieszkaniowym jedno- i wielorodzinnym (tabela 3.34).

**Tabela 3.34 Potrzeby cieplne zabudowy mieszkaniowej (energia użyteczna – bez uwzględniania sprawności systemów grzewczych)**

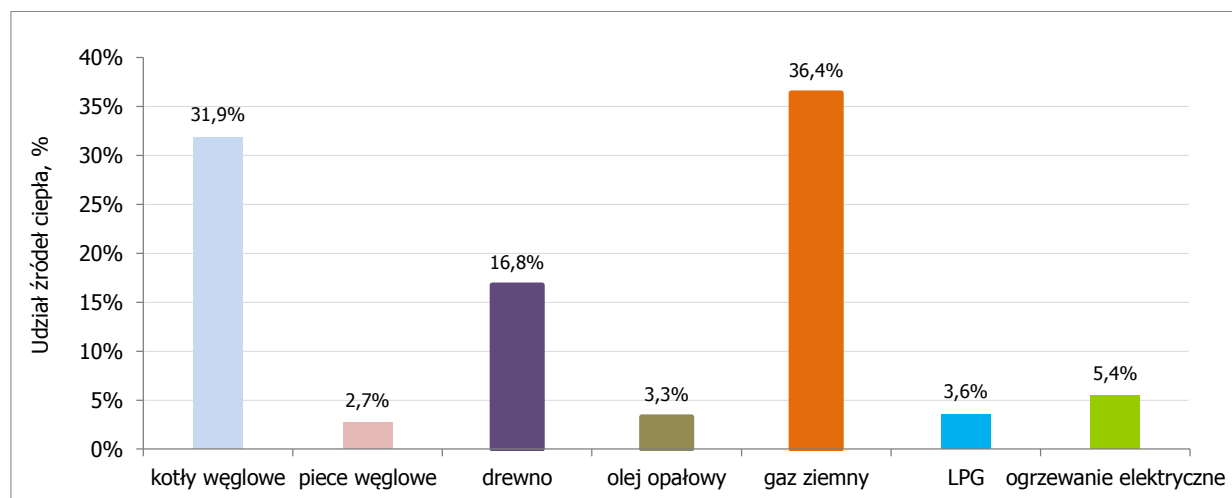
Okres budowy	Zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych		
	Budynki jednorodzinne	Budynki wielorodzinne	Budynki łącznie
	GJ/a	GJ/a	GJ/a
przed 1918	1 911	3 307	5 218
1918-1944	26 353	20 153	46 507
1945-1970	2 112	22 231	24 343
1971-1978	8 809	12 920	21 729
1979-1988	7 911	24 100	32 012
1989-2002	14 980	13 807	28 787
po 2002	20 612	7 090	27 702
SUMA	82 688	103 609	186 298

Źródło: obliczenia własne

Nadal około 9% powierzchni użytkowej mieszkań w mieście ogrzewane jest przy wykorzystaniu pieców, głównie kaflowych, które charakteryzują się niską sprawnością energetyczną oraz dużą niewygodą w eksploatacji. Stan ten nie stanowi większego problemu, zarówno pod względem energetycznym jak i ekologicznym, bowiem część tych pieców służy również jako ogrzewanie akumulacyjne zasilane energią elektryczną (zabudowano grzałki elektryczne).

### **OKREŚLENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ I PALIWA W BUDYMKACH MIESZKALNYCH JEDNORODZINNYCH**

Analiza potwierdziła, że podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym w budynkach jednorodzinnych jest gaz ziemny, następnie węgiel, a także w mniejszym stopniu drewno, paliwa płynne i energia elektryczna. Struktura paliw i energii wykorzystywanych do celów grzewczych przedstawiona została na rysunku 3.19.



**Rysunek 3.19. Struktura źródeł ciepła w budownictwie indywidualnym do celów grzewczych**

Źródło: ankietyzacja, GUS

Przenosząc strukturę stosowanych do celów grzewczych źródeł ciepła wyznaczono zużycie energii i paliw uwzględniając sprawność systemów. Sprawność systemu grzewczego jest pochodną: sprawności wytwarzania ciepła, a więc źródeł ciepła, sprawności przesyłu ciepła, czyli instalacji, sprawności regulacji i wykorzystania ciepła, czyli grzejników, termostatów, regulatorów, automatyki, itp. oraz sprawności akumulacji (występuje tylko w przypadku gdy w systemie c.o. zamontowano zbiorniki akumulacyjne).

Największą energochłonnością charakteryzują się obiekty zasilane paliwami stałymi, co wynika przede wszystkim z ograniczonej możliwości ciągłej regulacji ilości spalanej paliwa oraz stosunkowo niskiej ceny nośnika w porównaniu z paliwami gazowymi i ciekłymi. Komfort cieplny subiektywnie postrzegany przez użytkowników również wpływa znacząco na zużycie paliw i energii, część użytkowników preferuje wyższe temperatury niż standardowo przyjmowane do obliczeń, a część przeciwnie. Istotny jest tu również aspekt ekonomiczny, który ze względu na wysokie koszty mediów energetycznych mobilizuje użytkowników do poszanowania energii, czasami kosztem komfortu cieplnego.

Obok zużycia energii do celów ogrzewania budynków drugim ważnym odbiorem energii jest przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Zużycie energii do celów c.w.u. stanowi udział od 10 do 30% ogólnych potrzeb energetycznych budynków. Udział ten zależy od wielu czynników, m.in. od ilości zużywanej wody, stopnia termomodernizacji budynku i itp.

W celu oszacowania zapotrzebowania na ciepło do przygotowania przyjęto następujące założenia:

- liczba odbiorców ciepłej wody: 5 031 osób (liczba mieszkańców wynikająca z różnicy ogólnej liczby mieszkańców w mieście i osób mieszkających w budynkach wielorodzinnych, dla których pozyskano dane od zarządców tego typu budynków);

- średnie dobowe zużycie c.w.u. na osobę: 35 l/os;
- temperatura podgrzewanej wody: 55°C.

Sposób przygotowania ciepłej wody często skorelowany jest ze sposobem ogrzewania budynków. Poniżej w tabeli przedstawiona została struktura źródeł przygotowania ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych oraz obliczeniowe zapotrzebowania i zużycie energii na przygotowanie ciepłej wody.

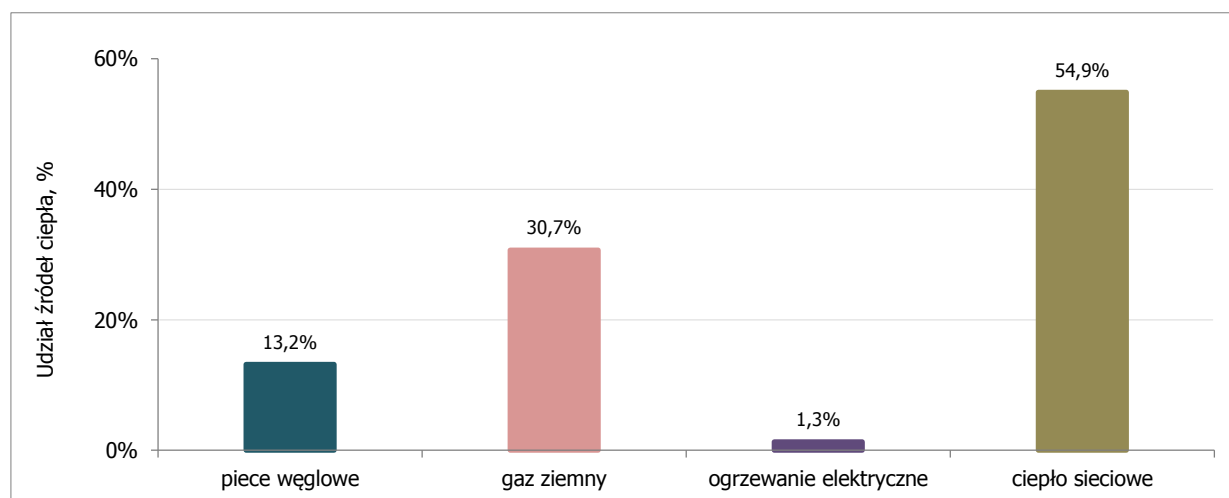
**Tabela 3.35. Zapotrzebowanie i zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych**

Cecha	Jedn.	Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych						Razem
		Kotłownia biomasowa	Indywid. gazowe i kotłownie	Kotłownia węglowa	Indywid. elektryczne	Kotłownia olejowa	Kotłownia olejowa	
Liczba osób	os.	211	2155	1042	1277	166	180	5 031
Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	456	4 661	2 252	2 762	358	390	10 879
Sprawność całego układu c.w.u.	%	80,75%	90,3%	66,5%	95,0%	85,5%	87,4%	84,4%
Zużycie ciepła na c.w.u.	GJ/rok	565	5 165	3 387	2 908	419	446	12 889

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS

### **ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH**

Ankietyzacja przeprowadzona wśród administratorów budynków wielorodzinnych potwierdziła, że poza ciepłem sieciowym, którym ogrzewane jest ok. 55% powierzchni użytkowej tego typu budynków, podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym jest gaz ziemny, a także w niewielkim stopniu węgiel i energia elektryczna. Struktura opracowana na podstawie ankiet przedstawiona została na rysunku 3.20.



**Rysunek 3.20. Struktura powierzchni ogrzewanej wg źródeł ciepła stosowanych do celów grzewczych w budownictwie wielorodzinnym**

Źródło: ankietyzacja

W oparciu o uzyskane dane wyliczono uwzględniając sprawności poszczególnych systemów zużycie energii do ogrzewania, a dalej nośników energii.

Zużycie energii do celów c.w.u. stanowi w budynkach wielorodzinnych najczęściej nieco większy udział w ogólnych potrzebach energetycznych budynków niż w przypadku budynków jednorodzinnych. Wynika to z faktu, iż ilość mieszkańców, a w konsekwencji ilość zużywanej ciepłej wody w mieszkaniu w budynku wielorodzinnym jest podobna do zużycia ciepłej wody mieszkań w budynkach jednorodzinnych, natomiast zużycie energii do ogrzewania przez budynki jednorodzinne średnio dwukrotnie większe niż w mieszkaniach w budynkach wielorodzinnych. W obu przypadkach zużycie

energii na przygotowanie ciepłej wody użytkowej jest drugim największym odbiorem energii w gospodarstwach domowych.

W celu oszacowania zapotrzebowania na ciepło do przygotowania przyjęto następujące założenia:

- liczba odbiorców ciepłej wody: 13 094 osób (liczba mieszkańców wynikająca z ankietyzacji prowadzonej wśród administratorów budynków wielorodzinnych);
- średnie dobowe zużycie c.w.u. na osobę: 48 l/os.;
- temperatura podgrzewanej wody: 55°C.

Sposób przygotowania ciepłej wody często skorelowany jest ze sposobem ogrzewania budynków. W przypadku budynków wielorodzinnych uzyskane od administratorów budynków dane zawierały również informacje o sposobie przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach. Zdecydowanie największy udział w przygotowaniu ciepłej wody mają gazowe źródła: przepływowe podgrzewacze (powszechnie nazywane junkersami), kotły gazowe dwufunkcyjne (c.o. + c.w.u) oraz lokalne kotłownie gazowe, a także ciepło sieciowe. W następnej kolejności do przygotowywania ciepłej wody wykorzystuje się energię elektryczną. Kolejna tabela przedstawia obliczeniowe zapotrzebowanie oraz zużycie energii na przygotowanie ciepłej wody w budynkach wielorodzinnych z uwzględnieniem struktury źródeł ciepła wykorzystywanych do przygotowania c.w.u.

**Tabela 3.36. Zapotrzebowanie i zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach wielorodzinnych**

Cecha	Jedn.	Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynkach wielorodzinnych			
		Indywid. gazowe i kotłownie	Indywid. elektryczne	Ciepło sieciowe	Razem
Liczba osób	os.	5 847	1 807	5 440	13 094
Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	17 340	5 359	16 133	38 833
Sprawność całego układu c.w.u.	%	79,7%	95,0%	61,0%	72,1%
Zużycie ciepła na c.w.u	GJ/rok	21 757	5 641	26 448	53 846

Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji

### 3.4.1.2. Zapotrzebowanie na energię budynków użyteczności publicznej

W wyniku uzyskania danych z ankietyzacji budynków użyteczności publicznej administrowanych (użytkowanych) przez miasto i podległe mu jednostki uzyskano dane pozwalające na oszacowanie zużycia energii do celów grzewczych oraz powstających w procesie spalania tych paliw emisji zanieczyszczeń. Zdecydowana większość spośród miejskich budynków użyteczności publicznej wykorzystuje do celów grzewczych ciepło sieciowe (60,6%), gaz ziemny (ponad 31,6%). W pozostałej części budynków używany jest olej opałowy (7,8%). Nośniki te uznawane są za czyste pod względem ekologicznym, a więc emisja spalin z tej grupy budynków nie wpływa znacząco na całkowity ładunek zanieczyszczeń wprowadzany do atmosfery na obszarze miasta.

W kolejnej tabeli zestawiono poszczególne miejskie budynki wraz z informacją o sposobie ogrzewania tych budynków, zapotrzebowaniu na moc grzewczą (w oparciu o moc zamówioną przy ciepłe sieciowym lub zainstalowaną pozostałych typów źródeł) oraz zużyciu energii do celów grzewczych.

**Tabela 3.37 Miejskie obiekty użyteczności publicznej wg sposobu ogrzewania**

Nazwa obiektu	Adres	Sposób ogrzewania	Moc zamów./ zainstalowana kW	Zużycie energii, GJ/rok
Gimnazjum nr 1	Kościuszki 7	k. gazowa	585	2 007
Gimnazjum nr 2	Mikołaja Reja 32a	k. gazowa	390	1 497
Szkoła Podstawowa nr 2	Banaszaka 1	ciepło sieciowe	600	1 896
Szkoła Podstawowa nr 4	Sienkiewicza 6	ciepło sieciowe	675	1 971
Przedszkole Miejskie nr 1	Osiedlowa 4	k. gazowa	80	382
Przedszkole Miejskie nr 2	Czereśniowa 1	k. gazowa	114*	486
Przedszkole Miejskie nr 3	Niepodległości 19	ciepło sieciowe	90	357
Przedszkole Miejskie nr 4	Osiedlowa 8	k. gazowa	65	674
Kostrzyńskie Centrum Kultury	Sikorskiego 34	k. gazowa	50	221
Europejskie Centrum Spotkań Seniorów	Fabryczna 5	ciepło sieciowe	150	584
Budynek handlowo-usługowy, biblioteka	Dworcowa 7	ciepło sieciowe	73	318
Ośrodek Pomocy Społecznej	Niepodległości 17	k. gazowa	90	593
Urząd Miasta - siedziba	Graniczna 2	k. olejowa	157*	866
Urząd Miasta - biura	Graniczna 4	k. olejowa	370	216
Urząd Miasta - biura	Graniczna 6 i 8	k. olejowa	12*	64
Nadodrzański Oddział Straży Granicznej	Graniczna 1	k. olejowa	69*	379
budynek biurowy	Kopernika 1	k. gazowa	84	397
Budynki MZK	Kopernika 4a	ciepło sieciowe	182*	2 040
MOSIR Stadion sportowy	Niepodległości 11	ciepło sieciowe	76*	574
Gimnazjum nr 1	Kościuszki 7	k. gazowa	275	1 276
<b>RAZEM</b>			<b>4 368</b>	<b>16 172</b>

\* kolorem czerwonym oznaczono wartości szacowane na podstawie informacji pośrednich

Źródło: ankietyzacja

W przypadku obiektów użyteczności publicznej nie użytkowanych przez miasto, sytuacja jest podobna, przy czym tu podstawowym nośnikiem wykorzystywanym do celów grzewczych jest gaz ziemny (93,7% powierzchni użytkowej budynków), a w następnej kolejności ciepło sieciowe (6,3% powierzchni).

**Tabela 3.38 Obiekty użyteczności publicznej nie będące w użytkowaniu przez miasto Kostrzyn nad Odrą wg sposobu ogrzewania**

Nazwa obiektu	Adres	Sposób ogrzewania	Moc zam./ zainstalow., kW	Zużycie energii, GJ/rok
Komisariat Policji w Kostrzynie	Jana Pawła II 64	k. gazowa	210	907
Wyższa Szkoła Zawodowa	Mickiewicza 20	k. gazowa	82	292
Zespół Szkół im. M. Skłodowskiej - Curie	Komisji Edukacji Narodowej 2	k. gazowa	800	5522
Dom Seniora	Narutowicza 4a	k. gazowa	110	971
Nowy Szpital w Kostrzynie nad Odrą	Narutowicza 6	k. gazowa	1500	18835
Poradnia Psychologiczno-Pedagogiczna	Os. Leśne 5	ciepło sieciowe	76	284
NZOZ Kolejarski	Solidarności 2	k. gazowa	37	104
Jednostka Ratowniczo Gaśnicza	Gorzowska 1	ciepło sieciowe	91	674
<b>RAZEM</b>			<b>2 906</b>	<b>27 589</b>

\* kolorem czerwonym oznaczono wartości szacowane na podstawie informacji pośrednich

Źródło: ankietyzacja

Zużycie energii do celów c.w.u. w budynkach użyteczności publicznej w przeciwieństwie do budynków mieszkalnych jest najczęściej niewielkie i zazwyczaj stanowi do 10% łącznych potrzeb grzewczych (c.o.+c.w.u.).

W celu oszacowania zapotrzebowania na ciepło do przygotowania przyjęto następujące założenia:

- liczba odbiorców ciepłej wody: 5 380 osób (liczba odbiorców wynikająca z ankietyzacji);
- średnie dobowe zużycie c.w.u. na osobę: 7 l/os.;
- temperatura podgrzewanej wody: 55°C.

W przypadku budynków użyteczności publicznej uzyskane od administratorów budynków dane zawierały również informacje o sposobie przygotowania ciepłej wody użytkowej. Zdecydowanie największy udział w przygotowaniu ciepłej wody mają gazowe podgrzewacze i kotły gazowe (56,3%) oraz ciepło sieciowe (30,4%). Następnym w kolejności źródłem są podgrzewacze elektryczne (13,3%).

Obliczeniowe dane zapotrzebowania oraz zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody w budynkach użyteczności publicznej prezentuje kolejna tabela.

**Tabela 3.39. Zapotrzebowanie i zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach użyteczności publicznej**

Cecha	Jedn.	Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynkach użyteczności publicznej			
		Indywid. gazowe i kotłownie	Indywid. elektryczne	Ciepło sieciowe	Razem
Liczba osób	os.	3027	717	1636	5 380
Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	998	236	539	1 774
Sprawność całego układu c.w.u.	%	64,4%	95,0%	61,0%	66,1%
Zużycie ciepła na c.w.u.	GJ/rok	1 549	249	884	2 682

Źródło: obliczenia własne w oparciu o dane z ankietyzacji

Przeprowadzona ankietyzacja wskazuje na problem dotyczący budynków użyteczności publicznej zarówno administrowanych przez gminę, jak i pozostałych - jest nim stosunkowo niski stopień termomodernizacji kilku budynków. Większość budynków poddanych została kompleksowej termomodernizacji obejmującej ocieplenie przegród zewnętrznych, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, modernizację instalacji c.o. i ciepłej wody.

### 3.4.1.3. Zapotrzebowanie na energię budynków usługowych, handlu, rzemiosła, itp.

Dokładna diagnoza potrzeb energetycznych dla tej grupy na poszczególne potrzeby jest trudna do oszacowania ze względu na brak pełnej inwentaryzacji ilościowo-jakościowej obiektów. Ponadto funkcje użytkowe dla poszczególnych obiektów są znacznie zróżnicowane. W celu określenia zapotrzebowania na energię w tej grupie odbiorców energii przeprowadzono dobrowolną ankietyzację. Uzyskane wyniki uzupełniono o informacje o zużyciu paliw z bazy danych opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego w Zielonej Górze (baza ta obejmuje jednak tylko część budynków zakwalifikowanych do ww. grupy). W tabeli 3.40 zestawiono podstawowe dane uzyskane z ww. źródeł informacji. Dane te dotyczą ok. 30% powierzchni użytkowej wszystkich budynków w tej kategorii zlokalizowanych na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą. Uzupełniając pozyskane dane o informacje pochodzące od przedsiębiorstw energetycznych określono całkowite zapotrzebowanie na nośniki energii w tej grupie odbiorców.

Możliwości działań ze strony miasta w zakresie tej grupy odbiorców energii, podobnie jak w przypadku budynków użyteczności publicznej nie należących do miasta, są bardzo ograniczone, gdyż podmioty te nie podlegają bezpośrednim decyzjom Urzędu Miasta. Modernizacja systemów grzewczych bądź też wdrażania rozwiązań efektywnościowych, powinna być wykonywana ze środków własnych tych podmiotów lub z wykorzystaniem środków proekologicznych – krajowych lub unijnych. Rola miasta powinna raczej polegać na wprowadzaniu działań uświadamiających o korzyściach płynących z efektywnego używania energii oraz na aktywizowaniu lokalnego biznesu w sprawy ekologii i oszczędzania energii.

**Tabela 3.40 Obiekty usług, handlu, rzemiosła na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą wg sposobu ogrzewania (obiekty zankietyzowane i bazy danym UM Woj. Lubuskiego)**

Nazwa obiektu	Adres obiektu	Sposób ogrzewania	Zużycie energii, GJ/rok
SM Morena - obiekt usługowy	Gorzowska 58	ciepło sieciowe	398
SM Morena - obiekt usługowy	Mieszka I 41	ciepło sieciowe	360
SM Morena - obiekt usługowy	Wschodnia 1	k. gazowa/ciepło sieciowe	550
C.H. ORION, Nomina Sp. z o.o.	Borowskiego 2a-3	k. gazowa	813
NETTO Sp. z o.o.	Handlowa 6	k. gazowa	133
Rejonowa Spółdzielnia Zaopatrzenia i Zbytu	Piastowska 1	ciepło sieciowe/ k. gazowa/ k. olejowa	2599
Miejskie Targowisko Przygraniczne		o. elektryczne	1324
Inter Marche	Sikorskiego 12	k. gazowa	900
Polo Market	Drzewicka 1	ciepło sieciowe	501
C.H. Rondo	Sikorskiego 16	ciepło sieciowe	1572
Budynek handlowy	Niepodległości 2	ciepło sieciowe	170
Lidl	Niepodległości 1	k. gazowa	650
PW SYREX	Nadbrzeżna 23	k. na drewno	78
ALFABUD	Jana Pawła II 68	k. gazowa	169
BMG GROUP Sp. z o.o.	Gorzowska 1	k. gazowa	30
WIRTECH S.C.	Sadowa	k. węglowa	184
Dominik Polska Services Sp. z o.o.	Sportowa 2	k. olejowa	1016
ZDP Stacja Kontroli Pojazdów	Targowa 1	k. gazowe	141
AUTO UNIWERSAL SC Pomoc Drogowa	Gorzowska 41	k. na drewno	74
Mechanika-Service Wózki Widłowe Sp.J.	Gen. T. Kutrzeby 6	k. węglowa	424
AUTO-MAX	Cmentarna 3	k. węglowa i na drewno	141
EXPERT S.C. PPHU	Sportowa 6	k. na drewno	65
KTM Sp. z o.o.	Portowa 1	k. węglowa	400
<b>RAZEM</b>			<b>20 308</b>

Źródło: ankietyzacja, baza emisji UM Woj. Lubuskiego

Całkowite zapotrzebowanie na moc w celu pokrycia potrzeb ciepłych budynków w kategorii usługi, handel, rzemiosło, produkcja wynosi ok. 6,8 MW a na energię do celów grzewczych 40,6 TJ/rok.

Całkowite zapotrzebowanie na moc w celu pokrycia potrzeb elektrycznych wynosi w tej grupie odbiorców 4,3 MW, a zapotrzebowanie na energię ok. 10,7 GWh, przy czym do zasilania napędów, różnego rodzaju urządzeń, oświetlenia, itp. wykorzystywane jest ok. 66% tej energii.

#### **3.4.1.4. Zapotrzebowanie na energię w przemyśle**

Dokładna diagnoza potrzeb energetycznych dla tej grupy odbiorców w podziale na poszczególne potrzeby jest zdecydowanie najbardziej złożona. W większości potrzeby energetyczne obiektów przemysłowych (hal produkcyjnych) wynikają z technologii produkcyjnej stosowanej w danym przedsiębiorstwie, a nie potrzeb ogrzewania budynków, czy przygotowania ciepłej wody. W celu określenia zapotrzebowania na energię w tej grupie odbiorców energii przeprowadzono dobrowolną ankietyzację. Uzyskane wyniki uzupełniono o informacje o zużyciu paliw z bazy danych opłat za emisję prowadzonej przez Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego (baza ta obejmuje jednak tylko część budynków zakwalifikowanych do ww. grupy). W tabeli 3.41 zestawiono podstawowe dane uzyskane z ww. źródeł informacji. Dane te dotyczą obiektów, których powierzchnia użytkowa wynosi przeszło 78% powierzchni wszystkich budynków w tej kategorii zlokalizowanych na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą. Uzupełniając pozyskane dane o informacje pochodzące od przedsiębiorstw energetycznych określono całkowite zapotrzebowanie na nośniki energii w przemyśle.

Możliwości działań ze strony miasta w zakresie tej grupy odbiorców energii, są mocno ograniczone, gdyż podmioty te również nie podlegają bezpośrednim decyzjom Urzędu Miasta. Modernizacja systemów bądź też wdrażane rozwiązań efektywnościowych w procesach produkcyjnych, powinna być wykonywana ze środków własnych tych podmiotów lub z wykorzystaniem środków proekologicznych – krajowych lub unijnych. Rola miasta powinna raczej polegać na wprowadzaniu działań uświadamiających o korzyściach płynących z efektywnego używania energii oraz na aktywizowaniu lokalnego biznesu w sprawy ekologii i oszczędzania energii. Ponadto w przemyśle obok kosztów osobowych i materiałowych, koszty energii stanowią najistotniejszy element decydujący o ostatecznej cenie produktów. Przedsiębiorcy najczęściej zdają sobie sprawę z potencjału oszczędności energii jaki istnieje w liniach produkcyjnych i często realizują inwestycje, które mogą decydować o konkurencyjności cenowej produkowanych dóbr. Jedną z metod poszanowania energii w przemyśle jest wykorzystanie energii odpadowej z procesów produkcyjnych, co wykorzystują m.in. firmy Arctic Paper S.A., czy Hanke Tissue Sp. z o.o.

**Tabela 3.41 Obiekty usług, handlu, rzemiosła na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą wg sposobu ogrzewania (obiekty zankietyzowane i bazy danym UM Woj. Lubuskiego)**

Nazwa obiektu	Adres, ul.	Zużywane nośniki do celów grzewczo-procesowych	Zużycie energii, GJ/rok
Podravka Polska Sp. z o.o.	Asfaltowa 28	kotłownia gazowa	4 074
Raven Sp. z o.o.	Fabryczna 1	kotłownia na odpady drzewne + ciepło technologiczne z EC A.P.	29 785
TELESKOP Sp. z o.o.	Belgijska 5	kotłownia gazowa + promienniki gazowe	17 662
NOVOTECH Sp. z o.o.	Al. Milenijna 15	kotłownia gazowa	702
ICT Poland	Włoska 3	biuro - elektryczne, kotłownia gazowo - olejowa	777 688
Hanke Tissue Sp. z o.o.	Fabryczna 1	ciepło technologiczne z EC A.P.	111 288
BEE Polska Sp. z o.o.	Przemysłowa 2	kotłownia gazowa	746
TACONIC	Al. Milenijna 14	kotłownia gazowa + nagrzewnice	17 521
MONTEL	Belgijska 2	kotłownia gazowa + promienniki gazowe	5 218
MONTAX Sp. z o.o.	Al. Milenijna 9	kotłownia gazowa	2 770
Arctic Paper S.A.	Fabryczna 1	ciepło technologiczne z EC A.P.	221 6906
CASA Sp. z o.o.	Belgijska 1	gaz ziemny	1 846
Akima Produkcja Opakowań z Tektury	Kr. Jadwigi 1	węgiel kamienny	460
DREWFORM	Gorzowska 158	drewno	1 040
Algontec Polska Sp. z o.o.	Al. Milenijna 22	gaz ziemny	1 658
OLSA POLAND Sp. z o.o.	Al. Milenijna 5	gaz ziemny	1 172
WENDRE POLAND Sp. z o.o.	Al. Milenijna 2	gaz ziemny	9 091
Z.P.H.U. TERSTAN	Rzemieśnicza 18	gaz ziemny	5 215
TRANS Sp. z o.o.	Al. Milenijna 21	olej opałowy	366
Henschel Engineering Automotive Sp. z o.o.	Belgijska 4	gaz ziemny	3 958
<b>RAZEM</b>			<b>3 209 165</b>

Źródło: ankietyzacja, baza danych emisji UM woj. lubuskiego

Całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną budynków i procesów technologicznych w kategorii przemysł wynosi ok. 93,5 MW, a na energię do celów grzewczych 3 605,0 TJ/rok. W tym potrzeby przedsiębiorstwa Arctic Paper S.A. pokrywane z własnej elektrociepłowni gazowo-parowej i wynoszą średniorocznie 70,4 MW mocy cieplnej oraz 2 207,1 TJ/rok ciepła.

Całkowite zapotrzebowanie na moc w celu pokrycia potrzeb elektrycznych wynosi w tej grupie odbiorców 65,98 MW, a roczne zapotrzebowanie na energię ok. 397,6 GWh, przy czym energia ta wykorzystywana jest niemal w całości do zasilania napędów, urządzeń produkcyjnych, oświetlenia, itp. Zapotrzebowanie na energię elektryczną przedsiębiorstwa Arctic Paper S.A. pokrywane jest z własnej

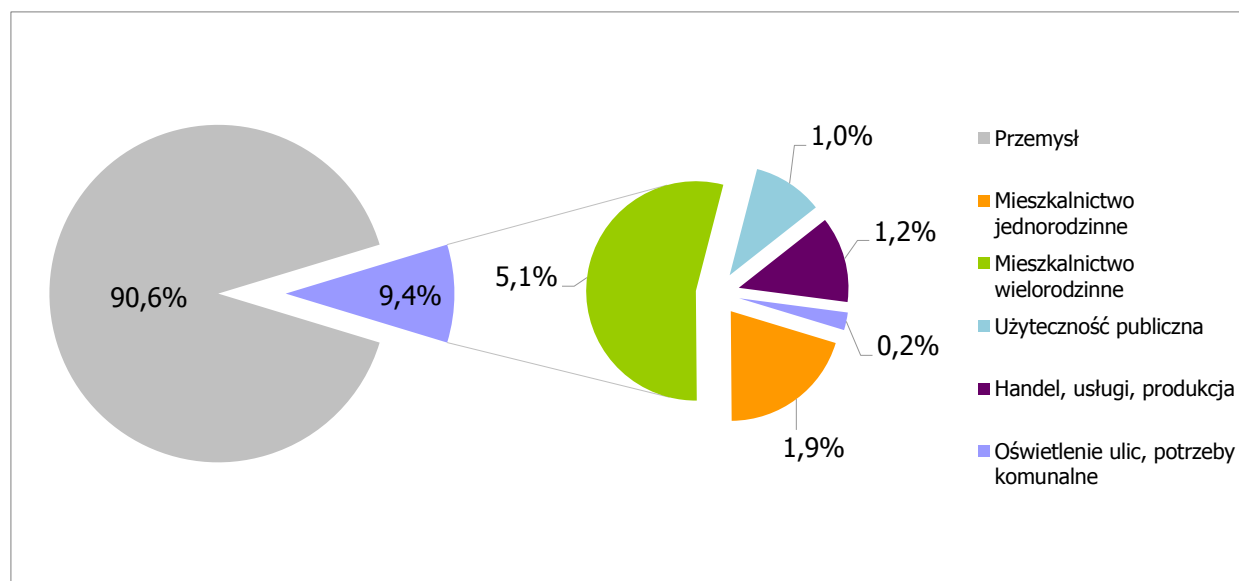


elektrociepłowni gazowo-parowej i wynosi średniorocznie 25,6 MW mocy elektrycznej oraz 224 GWh/rok energii.

### 3.4.2. Struktura potrzeb energii wg grup odbiorców

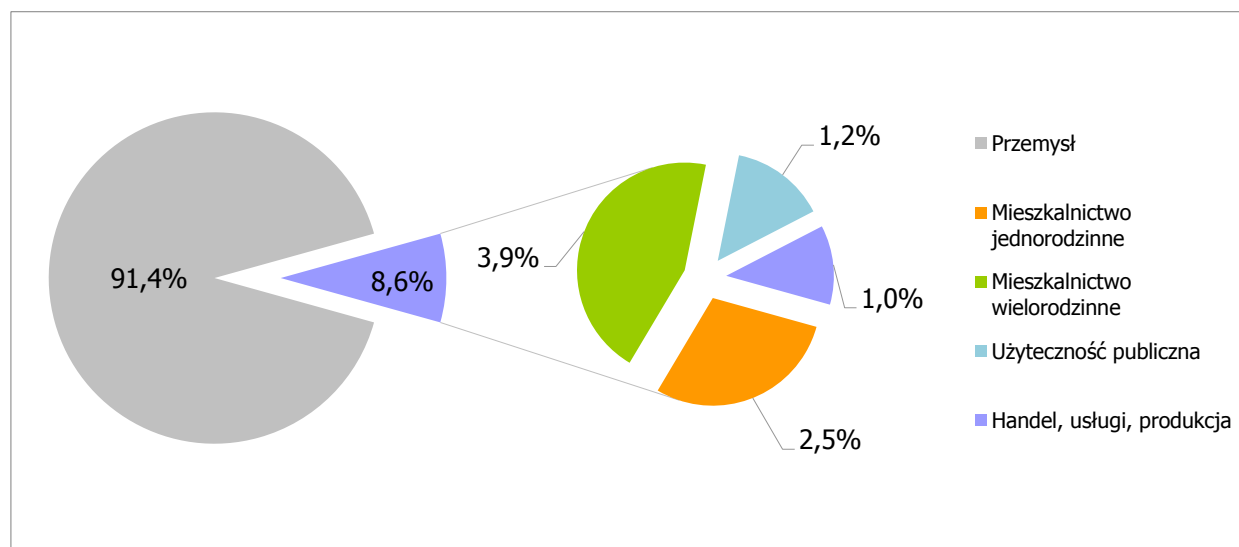
Odbiorcami energii w mieście są głównie obiekty przemysłowe (90,6 % udziału w rynku energii), w następnej kolejności mieszkalne (7,0 %), dalej obiekty handlowe, usługowe i produkcyjne (1,2 %), oraz obiekty użyteczności publicznej (1,0 %) i oświetlenie uliczne wraz z potrzebami technicznymi komunalnymi (0,2 %).

Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię (energia łącznie na wszystkie cele) przedstawia się następująco:

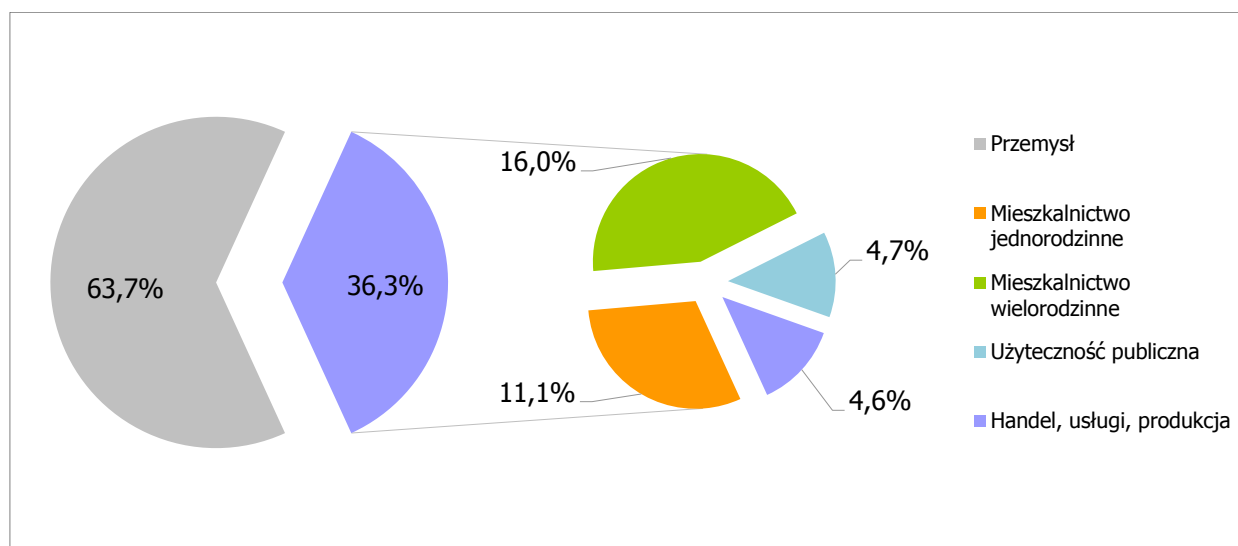


**Rysunek 3.21 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię (cały rynek potrzeb energetycznych)**

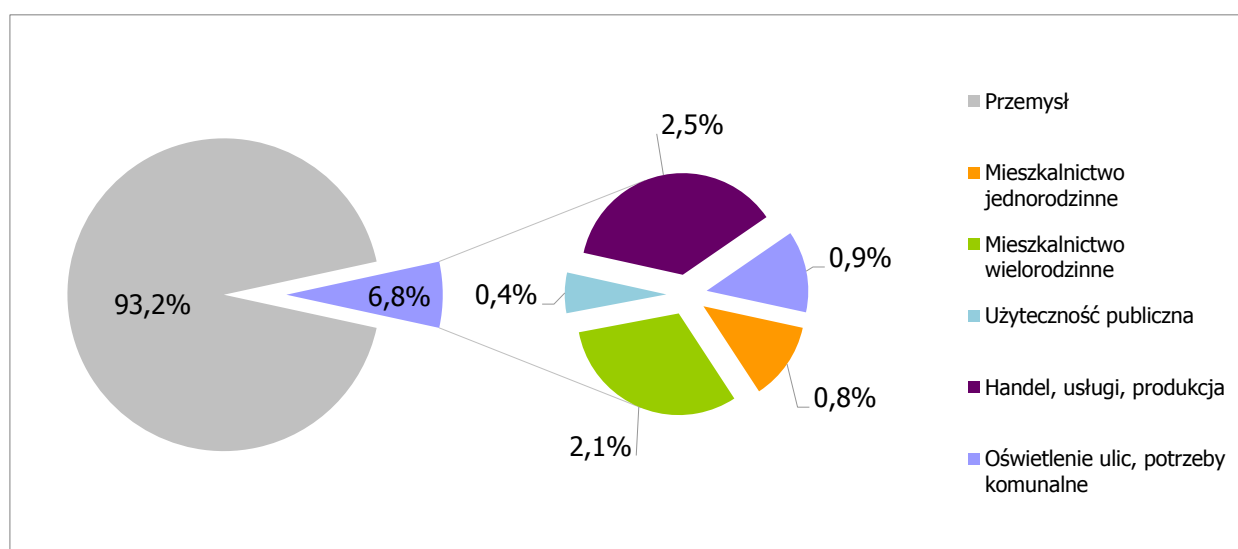
Udział poszczególnych odbiorców w rynku ciepła przedstawia się następująco:



**Rysunek 3.22 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło**



**Rysunek 3.23 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc ciepłą**



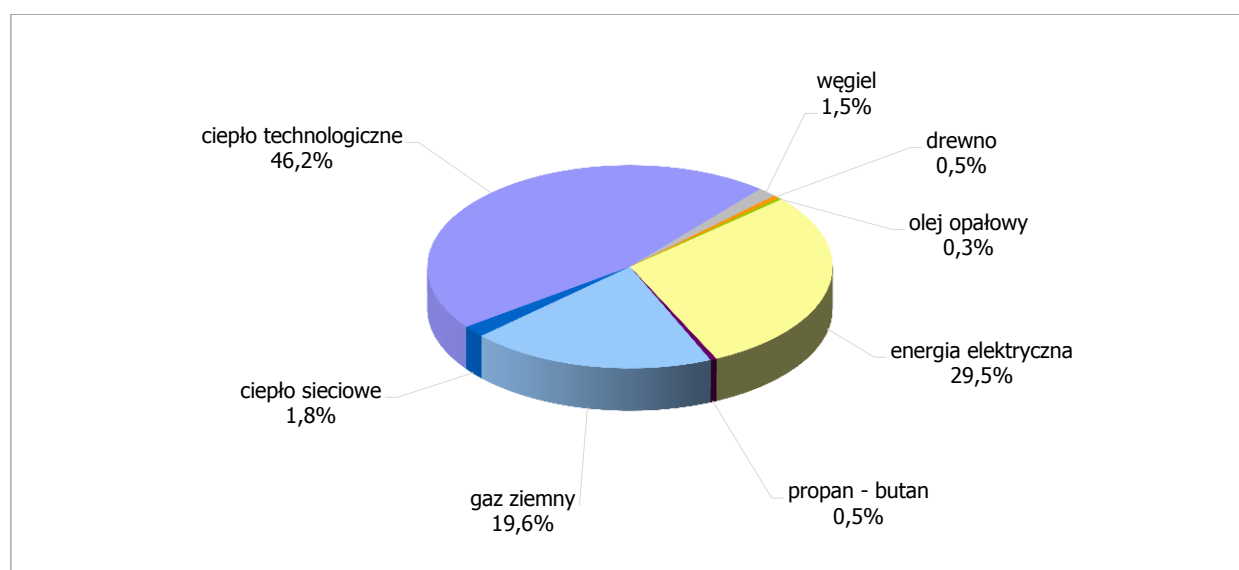
**Rysunek 3.24 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię elektryczną**

### 3.4.3. Zapotrzebowanie na energię i paliwa

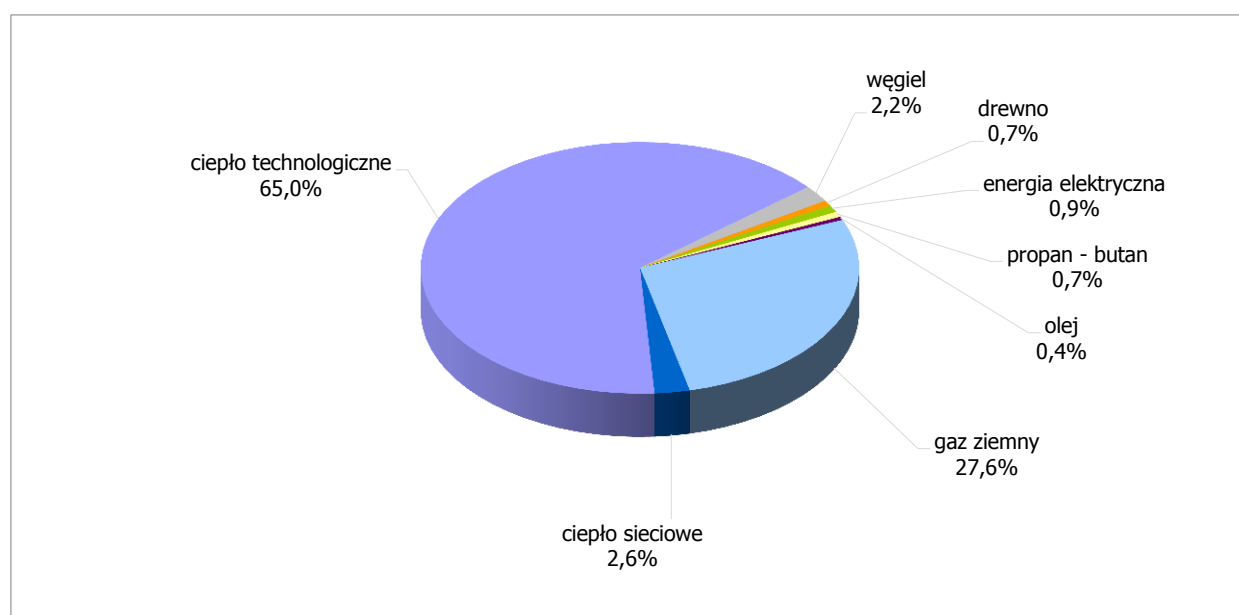
Bilans energetyczny miasta przedstawia przegląd potrzeb energetycznych poszczególnych grup odbiorców wraz ze sposobem ich pokrywania oraz strukturę użytkowania poszczególnych nośników energii i paliw.

Wielkość rynku energii (energia użyteczna łącznie na wszystkie cele) wynosi ok. **1 513,5 GWh/rok (5 448,5 TJ)**. Wielkość rynku ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, ciepło do celów bytowych oraz ciepło dla przedsiębiorstw produkcyjnych wykorzystywane w celach procesowych, itp.) w zapotrzebowaniu na moc wynosi około **146,9 MW**, w zapotrzebowaniu energii **3 945,7 TJ/rok**.

Strukturę zużycia paliw i energii wykorzystywanych w mieście łącznie na wszystkie cele (ogrzewanie, cele bytowe, cwu, oświetlenie i inne) oraz wyłącznie dla rynku ciepła (bez zużycia energii elektrycznej na cele inne niż grzewcze) przedstawiono na kolejnych rysunkach (rysunki 3.25 i 3.26).



Rysunek 3.25 Struktura zużycia paliw i energii łącznie na wszystkie cele



Rysunek 3.26 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia)

Dane bilansowe energii i zapotrzebowania mocy przedstawiono poniżej tabelarycznie (tabela 3.42 oraz 3.43).

**Tabela 3.42 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego na moc**

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie miasta Kostrzyn nad Odrą na moc				
			Potrzeby grzewcze	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe/technolog.	Potrzeby elektr.	Suma potrzeb cieplnych
		m <sup>2</sup>	MW	MW	MW	MW	MW
1	Mieszkalnictwo JR*	167 590	13,4	1,7	1,2	1,7	16,3
2	Mieszkalnictwo WR*	249 855	14,4	7,1	2,0	3,5	23,5
3	Użyteczność publiczna	80 700	5,7	1,0	0,2	0,9	6,9
4	Przemysł	434 989	21,7	0,0	71,8	66,0	93,5
5	Handel, usługi, produkcja	98 958	6,1	0,5	0,2	4,3	6,8
6	Oświetlenie ulic, potrzeby komunalne	-	-	-	-	0,928	-
SUMA		1 032 091	61,4	10,2	75,3	77,2	146,9

\* mieszkalnictwo: JR - jednorodzinne, WR - wielorodzinne

**Tabela 3.43 Zestawienie zapotrzebowania na energię**

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie miasta Kostrzyn nad Odrą na energię				
			Potrzeby grzewcze	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe/technolog.	Potrzeby elektr.	Suma potrzeb cieplnych
		m <sup>2</sup>	GJ	GJ	GJ	MWh	GJ
1	Mieszkalnictwo JR*	177 887	49 712	24 023	12 665	251 622	177 887
2	Mieszkalnictwo WR*	82 688	10 879	6 033	3 595	99 601	82 688
3	Użyteczność publiczna	95 198	38 833	17 990	9 070	152 021	95 198
4	Przemysł	45 839	1 774	908	1 870	48 521	45 839
5	Handel, usługi, produkcja	152 246	14 128	3 438 634	397 573	3 605 007	152 246
6	Oświetlenie ulic, potrzeby komunalne	-	-	-	-	3 775	-
SUMA		1 032 091	412 109	68 582	3 465 049	426 604	3 945 740

\* mieszkalnictwo: JR - jednorodzinne, WR - wielorodzinne

Na podstawie bilansu zapotrzebowania na energię obiektów zlokalizowanych na terenie miasta oraz w oparciu o informacje uzyskane od przedsiębiorstw energetycznych obliczono bilans paliwowy miasta (tabela 3.44). Dla miasta Kostrzyn nad Odrą najistotniejszym paliwem pierwotnym jest gaz ziemny. Sumaryczne zużycie gazu ziemnego wysokometanowego (zasilanie z systemu gazowniczego) wynosi w mieście 29,1 mln m<sup>3</sup>, a gazu zaazotowanego (dostarczany wyłącznie do Arctic Paper S.A.) wynosi 120,1 mln m<sup>3</sup>. Gaz zaazotowany spalany jest elektrociepłowni przemysłowej, w której wytwarzana jest energia elektryczna oraz ciepło technologiczne w postaci pary i gorącej wody. Nadwyżki energii elektrycznej i ciepła sprzedawane są do innych zakładów, a także do zasilania miejskiej sieci ciepłowniczej ZEC MZK Sp. z o.o. Również gaz ziemny systemowy w przeszło 83% wykorzystywany jest w przemyśle. Pozostała część gazu ziemnego spalana jest w małych i średnich kotłowniach, głównie mieszkalnictwa wielo- i jednorodzinnego, usług, handlu, rzemiosła oraz użyteczności publicznej. Drugim najistotniejszym paliwem jest węgiel kamienny, lecz nie ze względu na jego lokalne wykorzystanie, a ze względu na fakt, że energia elektryczna w polskim systemie elektroenergetycznym, z którego zasilany jest Kostrzyn nad Odrą, pochodzi w ok. 90% ze spalania paliw węglowych. Na pokrycie potrzeb związanych z wykorzystaniem energii elektrycznej pochodzącej z systemu, spalane jest w elektrowniach ok. 166 tys. ton węgla (przyjmując średnią sprawność wytwarzania, transformacji i przesyłu energii elektrycznej w Polsce na poziomie 20%).

W związku z powyższym w utrzymaniu bezpieczeństwa energetycznego miasta kluczową rolę odgrywa gaz ziemny i węgiel kamienny, co jest zbieżne z sytuacją całego kraju.

**Tabela 3.44 Bilans paliw i energii dla miasta Kostrzyn nad Odrą**

L.p.	Rodzaj paliwa	Jednostka	Roczne zużycie
1.	Propan - butan	Mg/rok	560
2.	Węgiel kamienny - piece, kotły	Mg/rok	3 442
3.	Drewno i odpady drzewne	Mg/rok	2 050
4.	Olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	429
5.	Ciepło sieciowe*	GJ/rok	95 411
6.	Gaz ziemny	tys. m <sup>3</sup> /rok	29 125
7.	Energia elektryczna	MWh/rok	426 604
8.	Ciepło technologiczne*	GJ/rok	2 400 972

\* ciepło sieciowe i technologiczne wytwarzane w wyniku spalania gazu ziemnego

### 3.5. Koszty energii

Analizę kosztów energii przedstawiono na przykładzie dwóch typów budynków, jednorodzinne oraz wielorodzinne typowe dla zabudowy przedwojennej.

Do określenia kosztów poszczególnych nośników energii przyjęto poniższe ceny paliw i energii aktualne na stan sporządzania opracowania (ceny zawierają podatek VAT i ewentualne koszty transportu, np. węgla):

- cena węgla do kotłów komorowych i pieców kaflowych, sortyment orzech: 760 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych, sortyment groszek: 740 zł/tonę;
- cena peletu drzewnego: 920 zł/Mg;
- cena słomy: 49 zł/m<sup>3</sup>;
- cena oleju opałowego: 3,83 zł/litr;
- cena gazu płynnego: LPG 3,08 zł/litr;
- ceny ciepła sieciowego zgodnie z taryfą ZEC MZK Sp. z o.o. oraz Arctic Paper Kostrzyn S.A. (tabela 3.45);
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (dla grupy taryfowej W-3.6 przy ogrzewaniu etażowym i budynków jednorodzinnych, dla grupy taryfowej W-4 przy ogrzewaniu budynków wielorodzinnych z kotłowni centralnej)
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą ENEA S.A. (dla grupy taryfowej G12 – 75% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 25% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą ENEA S.A. (dla grupy taryfowej G11);
- pompa ciepła zasilana energią elektryczną w grupie taryfowej G11,

**Tabela 3.45 Taryfa dla ciepła ZEC MZK Sp. z o.o. we wszystkich grupach taryfowych obowiązujących na terenie miasta oraz taryfa Arctic Paper Kostrzyn S.A. (AP) dla wytwarzania gorącej wody (grupa taryfowa B)**

L.p.	Grupa taryfowa MZK Sp. z o.o.	Cena za zamówioną moc cieplną (AP)	Cena ciepła (AP)	Stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe	Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe
		zł/MW/mc	zł/GJ	zł/MW/mc	zł/GJ
netto					
1	Grupa B	7 768,95	21,83	3 345,00	17,30
2	Grupa C1	7 768,95	21,83	3 419,09	13,90
3	Grupa C2	7 768,95	21,83	3 325,41	15,59
4	Grupa C3	7 768,95	21,83	2 799,94	18,50

Źródło: Taryfy dla ciepła MZK Sp. z o.o. oraz Arctic Paper Kostrzyn S.A.

W niniejszej analizie kosztów 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.

### 3.5.1. Koszty energii w budynkach jednorodzinnych

Bazując na danych statystycznych uzyskano jednorodzinny budynek reprezentatywny (opisany w tabeli 3.46).

**Tabela 3.46. Charakterystyka obiektu jednorodzinnego reprezentatywnego**

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego jednorodzinnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
Dane ogólnobudowlane		
Szerokość budynku	m	10,00
Długość budynku	m	10,2
Wysokość budynku	m	6
Powierzchnia ogrzewana budynku	m <sup>2</sup>	143,1
Kubatura ogrzewana budynku	m <sup>3</sup>	357,8
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m <sup>2</sup>	25,2
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m <sup>2</sup>	2,2
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m <sup>2</sup>	0,50
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	72,1
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	8,9
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	2,6
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	15,4
Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	100
<b>Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną</b>	<b>kW</b>	<b>11,5</b>
<b>Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło</b>	<b>GJ/rok</b>	<b>87,5</b>

Źródło: GUS

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla wyżej opisanego budynku reprezentatywnego roczne zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń i instalacji) oraz roczne koszty ogrzewania.

#### **ZUŻYCIE ENERGII I PALIW DO OGRZEWANIA BUDYNKU JEDNORODZINNEGO**

Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają głównie ze sprawności analizowanych źródeł oraz, w niektórych przypadkach, ze sprawności pozostałych elementów systemu. W kolejnej tabeli zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów ogrzewania, natomiast w tabeli 3.48 roczne zużycia paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

**Tabela 3.47. Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła**

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania						
	Łączna sprawność syst. grzewczego	Sprawność wytwarzania	Sprawność przesyłu	Sprawność regulacji i wykorzyst.	Sprawność akumulacji	Oslabienie nocne	Sprawność układu c.w.u.
Kocioł węgl. komorowy	57,6%	70%	92%	85%	100%	0,95	67%
Kocioł węgl. retortowy	76,6%	85%	92%	93%	100%	0,95	81%
Kocioł gazowy	85,6%	95%	92%	93%	100%	0,95	90%
Kocioł na LPG	82,9%	92%	92%	93%	100%	0,95	87%
Kocioł olejowy	81,1%	90%	92%	93%	100%	0,95	86%
Kocioł na pelety drzew.	76,6%	85%	92%	93%	100%	0,95	81%
Pompa ciepła *	315,2%	3,5	92%	93%	100%	0,95	333%
Kocioł na słomę	68,4%	80%	92%	93%	95%	0,95	95%
Ogrzewanie elektryczne	93,8%	99%	100%	90%	100%	0,95	95%
Ciepło sieciowe	88,3%	98%	92%	93%	100%	0,95	95%

\* sprawność odniesiona do zużytej energii elektrycznej przy COP=3,5

**Tabela 3.48. Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego z uwzględnieniem sprawności**

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania			
	Ogrzewanie	Ciepła woda	Razem	Jednostka
	Ilość	Ilość	Ilość	
Kocioł węglowy komorowy	5,4	1,01	6,4	Mg/a
Kocioł węglowy retortowy	3,8	0,76	4,53	Mg/a
Kocioł gazowy	2 408	487,08	2 895	m <sup>3</sup> /a
Kocioł na LPG	3,6	0,74	4,4	m <sup>3</sup> /a
Kocioł olejowy	2,4	0,49	2,9	m <sup>3</sup> /a
Kocioł na pelety drzew.	5,0	1,00	6,0	Mg/a
Pompa ciepła *	6,4	1,29	7,6	MWh/rok
Kocioł na słomę	9,2	1,41	10,6	Mg/a
Ogrzewanie elektryczne	21,4	4,50	25,9	MWh/rok
Ciepło sieciowe	81,7	16,20	97,9	GJ/rok

\* zużycie energii elektrycznej przez pompę ciepła

**ROCZNE KOSZTY OGRZEWANIA I PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY W BUDYNKU JEDNORODZINNYM**

Koszty paliw i energii w budynkach indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych. Kalkulacje kosztów eksploatacyjnych oparto wyłącznie na kosztach paliwa i energii.

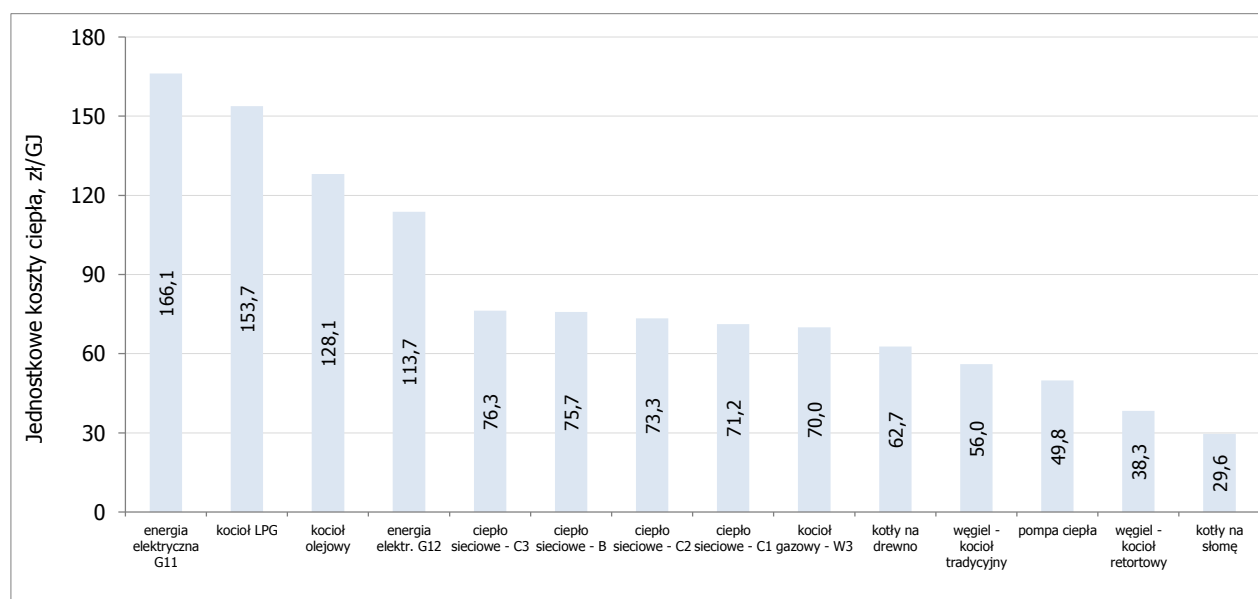
W kolejnej tabeli zestawiono oszacowane roczne koszty ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody w zależności od stosowanych nośników energii.



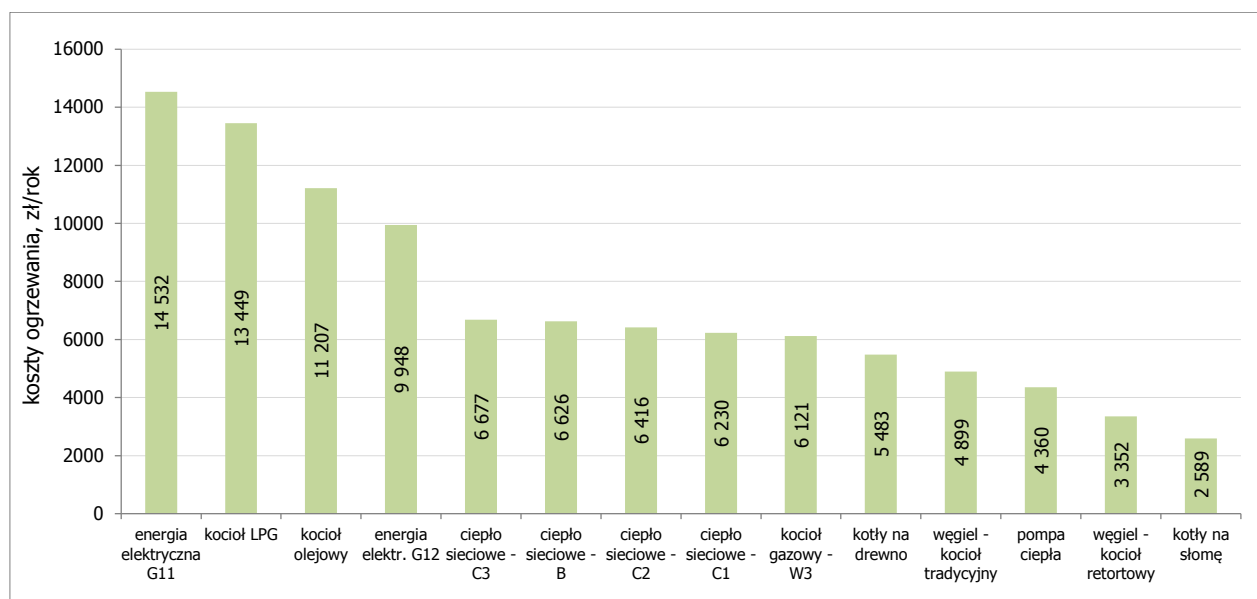
**Tabela 3.49. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania**

Rodzaj paliwa / kocioł	Cena paliwa (brutto)		Koszt paliwa		Cena 1 GJ paliwa (brutto)	
	Ilość	Jedn.	Ilość	Jedn.	Ilość	Jedn.
Węgiel s. orzech - k. komorowy	760	zł/Mg	4 899	zł/a	33,0	zł/GJ
Węgiel s. groszek - k. retortowy	740	zł/Mg	3 352	zł/a	29,6	zł/GJ
Olej opałowy	3,83	zł/l	11 207	zł/a	104,8	zł/GJ
Gaz LPG	3,08	zł/l	13 449	zł/a	128,6	zł/GJ
Gaz ziemny - taryfa W3.6	2,11	zł/m <sup>3</sup>	6 121	zł/a	60,4	zł/GJ
Ciepło sieciowe: B	75,7	zł/GJ	6 626	zł/a	67,7	zł/GJ
Ciepło sieciowe: C1	71,2	zł/GJ	6 230	zł/a	63,6	zł/GJ
Ciepło sieciowe: C2	73,3	zł/GJ	6 416	zł/a	65,5	zł/GJ
Ciepło sieciowe: C3	76,3	zł/GJ	6 677	zł/a	68,2	zł/GJ
Pelety drzewne	920	zł/m <sup>3</sup>	5 483	zł/a	48,4	zł/GJ
Słoma	49	zł/m <sup>3</sup>	2 589	zł/a	21,3	zł/GJ
Energia elektryczna - taryfa G11	562,1	zł/MWh	14 532	zł/a	156,1	zł/GJ
Pompa ciepła - taryfa G11	570,8	zł/MWh	4 360	zł/a	46,8	zł/GJ
Energia elektryczna - taryfa G12	384,8	zł/MWh	9 948	zł/a	106,9	zł/GJ

Źródło: Analizy własne

**Rysunek 3.27. Porównanie jednostkowych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii**

Źródło: Analizy własne



**Rysunek 3.28. Porównanie kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii**

Źródło: Analizy własne

Na podstawie powyższych wykresów można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła w przeliczeniu na ilość ciepła użytecznego (potrzebnego do zachowania normatywnego komfortu cieplnego w budynku) występuje w przypadku kotłowni zasilanej paliwami stałymi: na słomę, węgiel do kotłów retortowych oraz komorowych. Wadą tych rozwiązań jest konieczność częstej obsługi urządzeń przez użytkowników, co praktycznie nie dotyczy zasilania paliwami gazowymi i ciekłymi oraz ciepłem sieciowym i energią elektryczną. Koszty ogrzewania gazem ziemnym i ciepłem sieciowym w większości taryf są zbliżone i znacznie niższe niż ogrzewanie paliwami ciekłymi. W warunkach ciągłego wzrostu cen nośników energii, coraz bardziej konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacyjnych jest ogrzewanie pompą ciepła, która około 2/3 energii potrzebnej do ogrzewania pobiera z gruntu (lub innego źródła energii rozporoszonej), a tylko 1/3 w postaci energii konwencjonalnej, jaką zazwyczaj jest energia elektryczna. Wciąż charakteryzują się one jednak wysokimi kosztami inwestycyjnymi, co znacząco ogranicza rozpowszechnianie tego typu źródeł ciepła.

Najwyższe koszty dla przykładowego budynku jednorodzinne występują w przypadku ogrzewania energią elektryczną oraz gazem ciekłym LPG.

W przypadku rozważania zmiany źródła ciepła trzeba się liczyć z poniesieniem znacznych nakładów inwestycyjnych, których nie uwzględniono w analizach.

### 3.5.2. Koszty energii w budynkach wielorodzinnych

Podobnie jak w przypadku budynków jednorodzinnych w celu przeprowadzenia analizy konkurencyjności różnego rodzaju sposobów ogrzewania dla budynków wielorodzinnych przyjęto modelowy średni budynek wielorodzinny. Na podstawie ankietyzacji przeprowadzonej wśród administratorów budynków komunalnych oraz budynków spółdzielczych rozpoznano stan techniczny zabudowy wielorodzinnej.

Do analiz przyjęto budynek wielorodzinny uśredniony dla grupy budynków wielorodzinnych, administrowanych przez MZK Sp. z o.o. wybudowane przed 1989 r., bowiem to właśnie w tej grupie budynków występuje bardzo duże zróżnicowanie systemów grzewczych od ogrzewania piecowego i energią elektryczną poprzez lokalne kotłownie węglowe i gazowe, aż po przyłącza sieciowe. Uzyskano w ten sposób średni budynek wielorodzinny reprezentatywny z 16 lokalami mieszkaniowymi o łącznej powierzchni mieszkań 850 m<sup>2</sup> opisany w tabeli 3.50.

**Tabela 3.50 Charakterystyka obiektu reprezentatywnego wielorodzinnego**

Charakterystyka przykładowego obiektu wielorodzinnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
Dane techniczne budowlane		
Szerokość budynku	m	11,20
Długość budynku	m	27,0
Wysokość budynku	m	12
Powierzchnia ogrzewana budynku	m <sup>2</sup>	850,0
Kubatura ogrzewana budynku	m <sup>3</sup>	2465,0
Sumaryczna powierzchnia okien	m <sup>2</sup>	224,0
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m <sup>2</sup>	3,6
Ocieplenie ścian zewnętrznych	-	tak
Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją (stropodachu)	-	nie
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m <sup>2</sup>	0,38
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	323,9
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	59,5
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	35,6
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	114,1
Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	100
<b>Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną</b>	<b>kW</b>	<b>95,1</b>
<b>Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło</b>	<b>GJ/rok</b>	<b>437,9</b>

**ZUŻYCIE ENERGII DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDYNKU WIELORODZINNYM**

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla reprezentatywnego budynku roczne zapotrzebowanie na ciepło, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń) i roczne koszty ogrzewania.

**Tabela 3.51. Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła**

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania						
	Łączna sprawność sys. grzewczego	Sprawność wytwarzania	Sprawność przesyłu	Sprawność regulacji i wykorzyst.	Sprawność akumulacji	Oslabienie nocne	Sprawność układu c.w.u
Kocioł węgl. komorowy	65,2%	75%	92%	85%	100%	0,90	53%
Kocioł węgl. retortowy	80,8%	85%	92%	93%	100%	0,90	60%
Kocioł gazowy	87,5%	92%	92%	93%	100%	0,90	64%
Kocioł na LPG	87,5%	92%	92%	93%	100%	0,90	64%
Kocioł olejowy	85,6%	90%	92%	93%	100%	0,90	63%
Kocioł na pelety drzew.	80,8%	85%	92%	93%	100%	0,90	77%
Gazowe etażowe	95,1%	92%	100%	93%	100%	0,90	95%
Ogrzewanie elektryczne	99,0%	99%	100%	90%	100%	0,90	95%
Ciepło sieciowe	94,1%	99%	92%	93%	100%	0,90	61%
Pieco kaflowe	44,4%	50%	100%	80%	100%	0,90	-

**Tabela 3.52. Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego z uwzględnieniem sprawności**

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania			
	Ogrzewanie	Ciepła woda	Razem	Jednostka
	Ilość	Ilość	Ilość	
Kocioł węglowe komorowy	21,6	9,45	31,1	Mg/a
Kocioł węglowe retortowy	16,0	7,67	23,70	Mg/a
Kocioł gazowy	10 580	5 060,18	15 640	m <sup>3</sup> /a
Kocioł na LPG	15,5	7,40	22,9	m <sup>3</sup> /a
Kocioł olejowy	10,4	4,95	15,3	m <sup>3</sup> /a
Kocioł na pelety drzew.	21,1	7,85	28,9	Mg/a
Gazowe etażowe	9 733,4	3 430,27	13 163,7	Mg/a
Ogrzewanie elektryczne	90,9	33,35	124,2	MWh/rok
Ciepło sieciowe	344,1	186,98	531,1	GJ/rok
Piece kaflowe	31,7	-	31,7	Mg/a

**ROCZNE KOSZTY OGRZEWANIA W BUDYNKACH WIELORODZINNYCH**

Koszty paliw i energii w budynkach wielorodzinnych podobnie jak w indywidualnych, obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi, są głównymi kosztami eksploatacyjnymi systemu grzewczego. Kalkulacje kosztów eksploatacyjnych oparto wyłącznie na kosztach paliwa. Dla ogrzewania etażowego gazowego przyjęto do obliczeń taryfę W3.6, a w przypadku ogrzewania piecowego średnią cenę węgla na poziomie 760 zł/tonę.

Kalkulacje przedstawiono w tabeli 3.53.

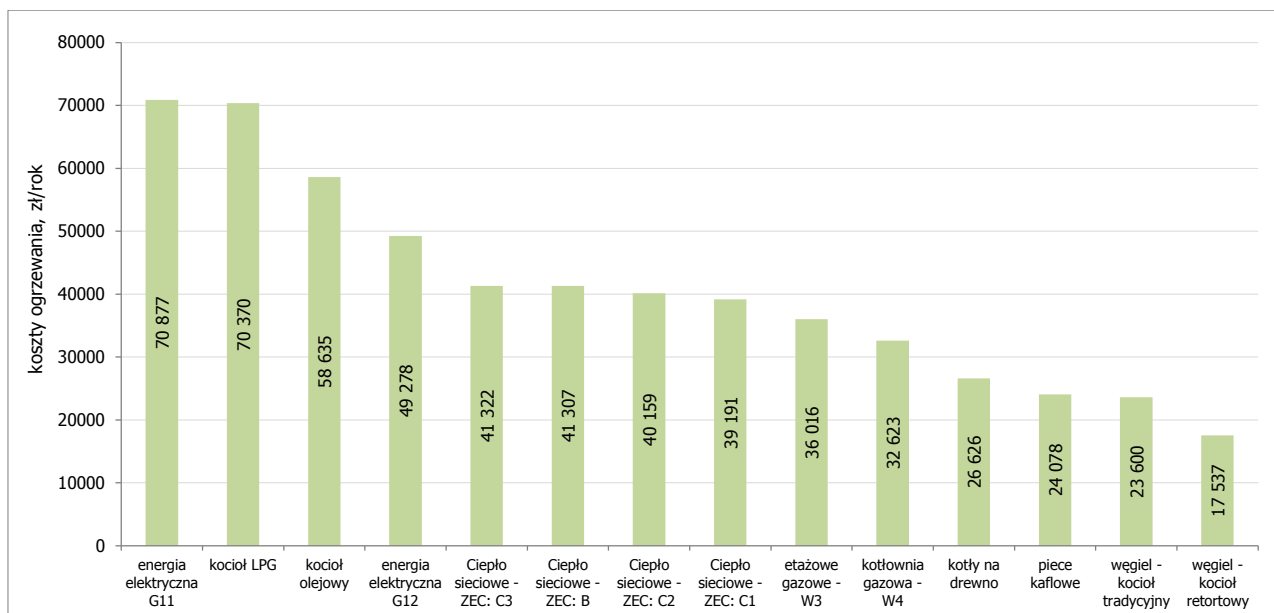
**Tabela 3.53 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego wielorodzinnego w zależności od sposobu ogrzewania**

Rodzaj paliwa / kocioł	Cena paliwa (brutto)		Koszt paliwa		Cena 1 GJ paliwa (brutto)	
	Ilość	Jedn.	Ilość	Jedn.	Ilość	Jedn.
Węgiel s. orzech - k. komorowy	760	zł/Mg	23 600	zł/a	33,0	zł/GJ
Węgiel s. groszek - k. retortowy	740	zł/Mg	17 537	zł/a	29,6	zł/GJ
Węgiel s. orzech - piec kaflowy*	760	zł/Mg	24 078	zł/a	33,0	zł/GJ
Olej opałowy	3,83	zł/l	58 635	zł/a	104,8	zł/GJ
Gaz LPG	3,08	zł/l	70 370	zł/a	128,6	zł/GJ
Gaz ziemny - taryfa W3 (etażowe)	2,74	zł/m <sup>3</sup>	36 016	zł/a	78,2	zł/GJ
Ciepło sieciowe: B	94,3	zł/GJ	41 307	zł/a	77,8	zł/GJ
Ciepło sieciowe: C1	89,5	zł/GJ	39 191	zł/a	73,8	zł/GJ
Ciepło sieciowe: C2	91,7	zł/GJ	40 159	zł/a	75,6	zł/GJ
Ciepło sieciowe: C3	94,4	zł/GJ	41 322	zł/a	77,8	zł/GJ
Pelety drzewne	920	zł/m <sup>3</sup>	26 626	zł/a	48,4	zł/GJ
Gaz ziemny - taryfa W4 (kotłownia)	2,09	zł/m <sup>3</sup>	32 623	zł/a	59,6	zł/GJ
Energia elektryczna - taryfa G11	570,6	zł/MWh	70 877	zł/a	158,5	zł/GJ
Energia elektryczna - taryfa G12	396,7	zł/MWh	49 278	zł/a	110,2	zł/GJ

\* Dla budynku ogrzewanego piecami kaflowymi nie uwzględniono kosztów przygotowania ciepłej wody (brak możliwości ogrzewania c.w.u. piecami, w praktyce wykorzystuje się do tego głównie podgrzewacze gazowe lub elektryczne)

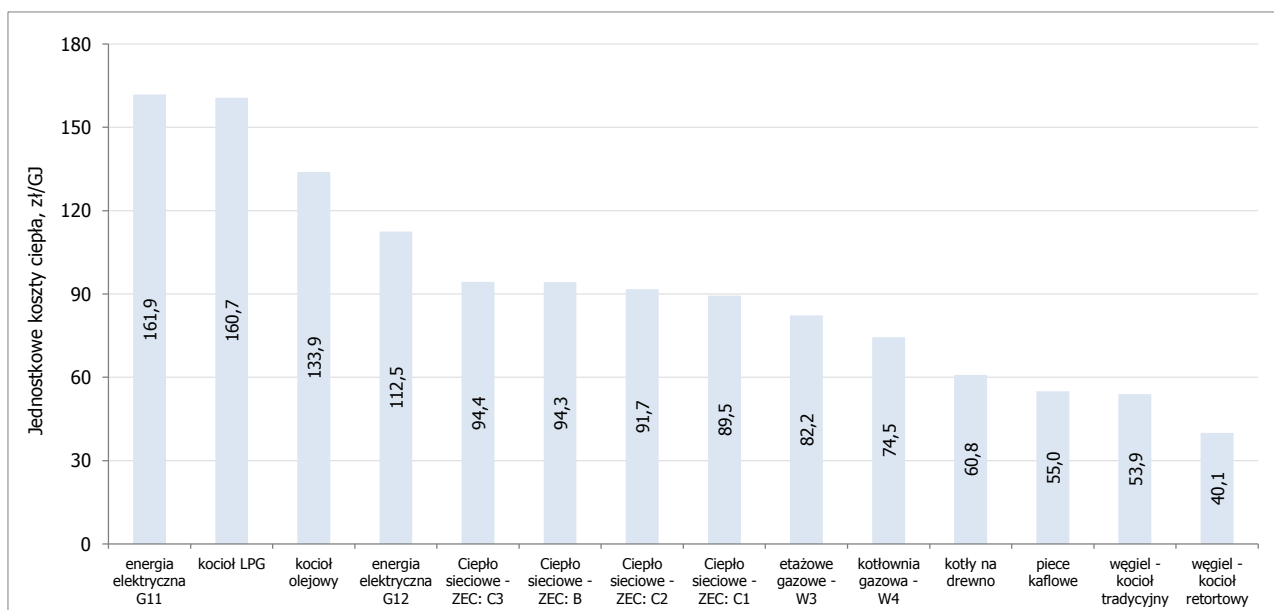
Należy zaznaczyć, że w przypadku ogrzewania piecowego zapewnienie komfortu cieplnego w sposób ciągły, jest praktycznie niemożliwe ze względu na cykliczną pracę pieców oraz brak możliwości automatycznego, czy nawet ręcznego regulowania ilości oddawanego przez piec ciepła. W obliczeniach

przyjęto do celów porównawczych, że niezależnie od sposobu ogrzewania komfort cieplny w mieszkaniach jest zawsze zachowany, a zatem dla takich założeń wyznaczono zużycie paliw.



**Rysunek 3.29. Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii**

Źródło: Analizy własne



**Rysunek 3.30. Porównanie jednostkowych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii**

Źródło: Analizy własne

Przy obecnych cenach paliw węglowych i mimo bardzo dużych strat kominowych ciepła wytwarzanego w piecach ceramicznych (kaflowych), koszty tego rodzaju ogrzewania znacząco są niższe od kosztów ogrzewania ciepłem sieciowym i gazem ziemnym. Należy również pamiętać o tym, że w praktyce przy zmianie ogrzewania piecowego na gazowe lub ciepłem sieciowym, część kosztów jest ponoszona na rzecz doprowadzenia do stanu komfortu cieplnego oraz jego utrzymywania, czego tu nie pokazano.

Koszty ogrzewania gazem ziemnym i ciepłem sieciowym są zbliżone i znacznie niższe niż ogrzewanie paliwami ciekłymi i energią elektryczną (z wyjątkiem pompy ciepła). Nieznaczne różnice występują w kosztach ogrzewania gazem ziemnym porównując ogrzewanie z centralnej kotłowni gazowej z ogrzewaniem lokalowym (etażowe). Korzystniejsze na pewno pod względem rozliczeniowym jest ogrzewanie etażowe, wówczas każdy właściciel (użytkownik) mieszkania rozliczany jest indywidualnie na podstawie zużyć rejestrowanych przez układy pomiarowe. W przypadku kotłowni centralnych pojawiają się czasem dodatkowe koszty związane z rozliczaniem poszczególnych lokali.

## 3.6. Oddziaływanie systemów energetycznych i transportowego na stan środowiska

### 3.6.1. Tło zanieczyszczenia powietrza

Dane dotyczące aktualnego stanu jakości powietrza określono w oparciu o dokument „Roczna ocena jakości powietrza w województwie lubuskim” opracowany przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze.

Zgodnie z art. 87 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. Nr 25 z 2008 roku, poz. 150 – j.t. z późn. zm.) oceny są dokonywane w strefach. Na terenie województwa lubuskiego dla 3 stref:

- strefa lubuska,
- miasto Gorzów Wielkopolski,
- miasto Zielona Góra.

Kostrzyn nad Odrą wg powyższego podziału przynależy do strefy lubuskiej.

Wyniki wszystkich pomiarów oraz szczegółowe informacje nt. wszystkich stanowisk pomiarowych, eksploatowanych na terenie województwa lubuskiego, gromadzone są w wojewódzkiej bazie danych o jakości powietrza i za jej pośrednictwem przekazywane do bazy krajowej.



**Rysunek 3.31 Schemat funkcjonowaniu monitoringu ochrony powietrza**

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, strefy 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 B - jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalne, lecz nie przekraczały poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji,
- 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.

Wyniki klasyfikacji stref w województwie przedstawiono uwzględniając kryterium ochrony zdrowia:

- dla zanieczyszczeń takich jak: dwutlenku siarki, dwutlenek azotu, benzen, ołów, tlenek węgla, kadm, nikiel i ozon - we wszystkich strefach klasa A,
- dla arsenu klasa A w strefach: miasto Gorzów Wielkopolski oraz miasto Zielona Góra,
- dla pyłu PM10 klasa A w strefie miasto Zielona Góra,
- dla arsenu klasa C w strefie lubuskiej,
- dla pyłu zawieszonego PM10 - klasa C w strefie lubuskiej oraz miasto Gorzów Wielkopolski
- dla benzo(a)pirenu - klasa C we wszystkich strefach województwa.

Największe odnotowane stężenia pyłu zawieszonego PM10 wynosiły:

- dla strefy miasto Gorzów Wielkopolski – 130,63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- dla strefy lubuskiej – 140,70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

Na stanowiskach w tych strefach zarejestrowano wyższą niż 35-krotną, dopuszczalną częstość przekraczania poziomu 24-godzinnego wynoszącego 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Największe odnotowane stężenia benzo(a)pirenu w pyłe PM10 wynosiły:

- dla strefy miasto Gorzów Wielkopolski – 1,67  $\text{ng}/\text{m}^3$ ;
- dla strefy miasto Zielona Góra – 1,80  $\text{ng}/\text{m}^3$ ;
- dla strefy lubuskiej – 3,5  $\text{ng}/\text{m}^3$ ;

W związku występowaniem przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń pyłu PM10 na terenie województwa w poniższej tabeli przedstawiono wpływ tego zanieczyszczenia na zdrowie ludzi oraz zalecane działania w zależności od różnych poziomów stężeń pyłu PM10.

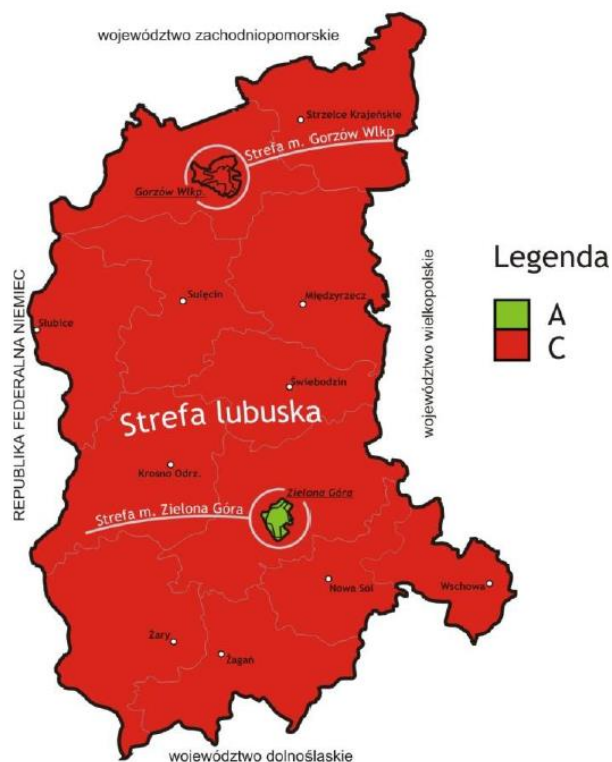
**Tabela 3.54 Wpływ na zdrowie oraz zalecane działania w zależności od różnych poziomów stężeń pyłu PM10**

Wpływ na zdrowie / zalecane działania	Dobre warunki 0 – 30	Średnie warunki 30 – 50	Złe warunki 50 – 200	Bardzo złe warunki 200 i więcej
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Wpływ na zdrowie</b>	Skutki zdrowotne nieznaczne lub nie poznane	Może wystąpić podrażnienie górnych i dolnych dróg oddechowych	Pyły absorbowane w górnych drogach oddechowych mogą powodować kaszel, trudności z oddychaniem, zadyszkę, szczególnie w czasie wysiłku fizycznego; zwiększone zagrożenie schorzeniami alergicznymi i infekcjami układu oddechowego, kataru siennego i zapalenia alergicznego spojówek; szkodliwy wpływ na zdrowie rozwijającego się płodu	Kaszel oraz trudności z oddychaniem i ataki duszności. Dłuższe narażenie może spotęgować podatność na infekcje układu oddechowego lub nawet zwiększać ryzyko zachorowania na choroby nowotworowe, szczególnie płuc. Stwierdzono ujemny wpływ na zdrowie rozwijającego się płodu (niski ciężar urodzeniowy, wady wrodzone, powikłania przebiegu ciąży)
<b>Zalecane działania</b>	Można przebywać na powietrzu w dowolnie długim okresie czasu	Można ograniczyć czas przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci i osoby starsze oraz przez osoby z astmą, chorobami alergicznymi skóry, oczu i chorobami krążenia	Zaleca się ograniczenie czasu przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci i osoby starsze oraz przez osoby z astmą, chorobami alergicznymi skóry, oczu i chorobami krążenia	Zaleca się ograniczenie do minimum czasu przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci, osoby starsze, chore na astmę i choroby serca; unikanie dużych wysiłków fizycznych na otwartym powietrzu i zaniechanie palenia papierosów; w przypadku pogorszenia stanu zdrowia należy skontaktować się z lekarzem

Źródło: www.ekoprognaza.pl

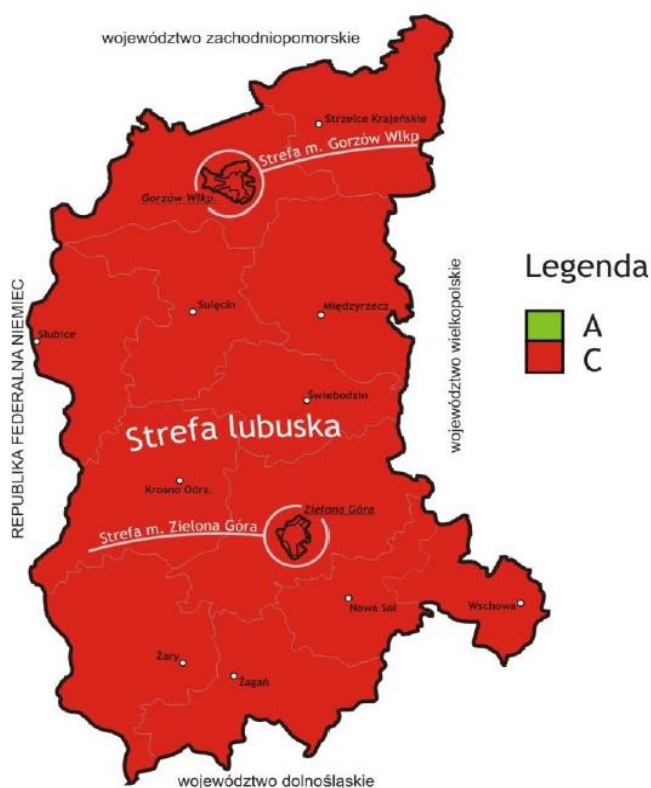
Klasyfikację stref w województwie lubuskim dla poszczególnych zanieczyszczeń powietrza zobrazowano poniżej w formie map.





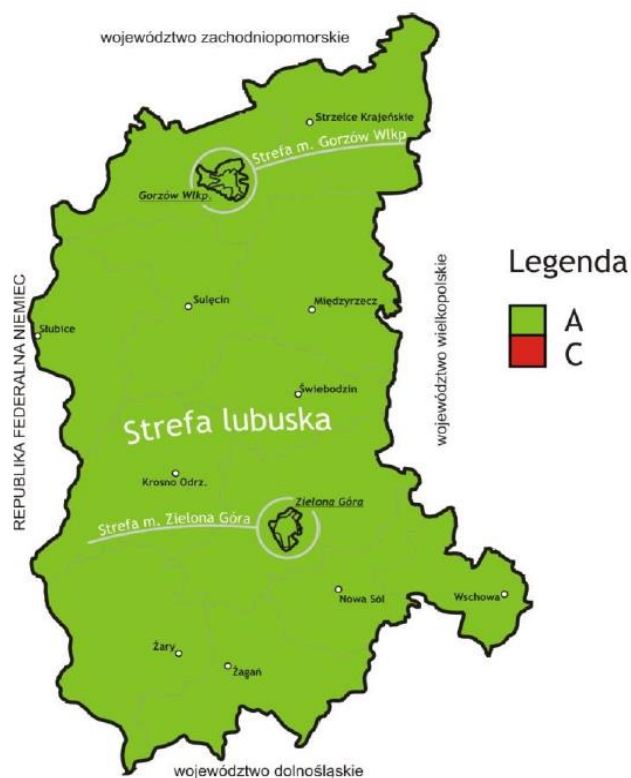
**Rysunek 3.32. Wyniki klasyfikacji stref dla pyłu zawieszonego PM10 – kryterium ochrona zdrowia**

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie lubuskim - 2012 rok



**Rysunek 3.33. Wyniki klasyfikacji stref dla benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym – kryterium ochrona zdrowia**

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie lubuskim - 2012 rok



**Rysunek 3.34. Wyniki klasyfikacji stref dla dwutlenku azotu – kryterium ochrona zdrowia**

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie lubuskim - 2012 rok



**Rysunek 3.35. Wyniki klasyfikacji stref dla dwutlenku siarki – kryterium ochrona zdrowia (stężenia 24 godzinne)**

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie lubuskim - 2012 rok

W świetle oceny stężeń zanieczyszczeń w powietrzu, występujących w 2012 roku, na obszarze województwa lubuskiego dokonywanej pod kątem ochrony zdrowia wszystkie strefy zaliczono do klasy C ze względu na przekroczenia dopuszczalnych i docelowych stężeń substancji zanieczyszczających, takich jak: pył zawieszony PM10, benzo(a)piren, arsen.

Dodatkowo przedstawiono najbardziej aktualne dane, z najbliższej Kostrzyna nad Odrą zlokalizowanej stacji automatycznej w Gorzowie Wielkopolskim. Mierzone są tu następujące wielkości:

- stężenia substancji zanieczyszczających powietrze (dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek azotu, tlenki azotu),
- parametry meteorologiczne.

Dostępne wyniki pomiarów za 2013 rok, dotyczą stężenia pyłu zawieszonego PM10, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> w poszczególnych miesiącach.

**Tabela 3.55 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Gorzowie Wielkopolskim w 2013 r.**

Parametr	Jedn.	Norma	Miesiąc											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Pył zawieszony PM10	µg/m <sup>3</sup>	40	55	51	-	-	21	18	19	26	22	-	-	-
Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	30	38	26	-	-	20	10	12	20	24	-	-	-
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	20	8	6	-	-	3	3	3	3	2	-	-	-
Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	40	21	19	-	-	17	8	9	14	16	-	-	-
Tlenek azotu (NO)	µg/m <sup>3</sup>	-	10	4	-	-	2	1	2	3	6	-	-	-

Źródło: [www.zgora.pios.gov.pl](http://www.zgora.pios.gov.pl)

### 3.6.2. Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery na terenie miasta

Emisja zanieczyszczeń atmosferycznych składa się z dwóch grup: zanieczyszczeń stałych lotnych (pyłowych) oraz zanieczyszczeń gazowych (organicznych i nieorganicznych).

Główną przyczyną powstawania zanieczyszczeń powietrza jest spalanie paliw, w tym:

- w procesach energetycznego spalania paliw kopalnych,
- w silnikach spalinowych napędzających pojazdy.

Z uwagi na rodzaj źródła, emisję można podzielić na trzy rodzaje, a mianowicie:

- emisję punktową (wysoka emisja),
- emisję rozproszoną (niska emisja),
- emisję transgraniczną,
- emisję niezorganizowaną,
- emisję komunikacyjną (emisja liniowa).

Podstawową masę zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery stanowi dwutlenek węgla. Jednak najbardziej uciążliwe składniki spalin, to przede wszystkim dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla i pył. Wraz z pyłem emitowane są również metale ciężkie, pierwiastki promieniotwórcze i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, a wśród nich benzo(a)piren, uznawany za jedną z bardziej znaczących substancji kancerogennych. W pyłe zawieszonym, ze względu na zdolność wnikania do układu oddechowego, wyróżnia się frakcje o ziarnach: powyżej 10 mikrometrów i pył drobny poniżej 10 mikrometrów (PM10). Ta druga frakcja jest szczególnie niebezpieczna dla człowieka, gdyż jej cząstki są już zbyt małe, by mogły zostać zatrzymane w naturalnym procesie filtracji oddechowej.

Przy spalaniu odpadów z produkcji tworzyw sztucznych opartych na polichlorku winylu do atmosfery mogą dostawać się substancje chlorowcopochodne, a wśród nich dioksyny i furany.

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 ich z atmosfery. Stężenie zanieczyszczeń zależy również od pory roku. I tak:

- 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 przedstawia poniższa tabela.

**Tabela 3.56 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>

Opracowanie niniejsze skoncentrowane jest na problematyce niskiej emisji pochodzącej ze źródeł ciepła w budownictwie mieszkaniowym. W dalszej części opracowania, wyznaczono roczne wielkości emisji takich substancji szkodliwych jak: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, pył, B(α)P oraz CO<sub>2</sub>.

Wyznaczono także emisję równoważną, czyli zastępczą. Emisja równoważna jest to wielkość ogólna emisji zanieczyszczeń pochodzących z określonego (oceniałego) 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 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 47, poz. 281). Przyjmując:

Nazwa substancji	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Okres uśredniania wyników	współczynnik toksyczności zanieczyszczenia Kt
Dwutlenek azotu	40	rok kalendarzowy	0,5
Dwutlenek siarki	20	rok kalendarzowy	1
Tlenek węgla	10 000	8 godzin	0,002
pył zawieszony PM10	40	rok kalendarzowy	0,5
Benzo( $\alpha$ )piren	0,001	rok kalendarzowy	20 000
Dwutlenek węgla	Brak	-	0

Emisja równoważna uwzględnia to, że do powietrza emitowane są równocześnie różnego rodzaju zanieczyszczenia 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.

### 3.6.3. Emisja punktowa

Do głównych źródeł emisji punktowej na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą można zaliczyć: elektrociepłownię, kotłownię i instalacje przedsiębiorstw zlokalizowane głównie na obszarze specjalnej strefy ekonomicznej. Ze względu na to, że wysokość emitorów w zidentyfikowanych źródłach nie przekracza wysokości 40 m, zgodnie z tą definicją nie zalicza się ich do źródeł emisji wysokiej. Do największych punktowych źródeł, pod względem mocy, zużycia paliwa, na terenie miasta należy elektrociepłownia przemysłowa przedsiębiorstwa Arctic Paper S.A. zasilana gazem ziemnym zaazotowanym, zlokalizowana przy ul. Fabrycznej 1 o łącznej mocy cieplnej wynoszącej 169 MW (pracuje cały rok, ponad 80% wytworzonego ciepła zużywane jest na potrzeby własne), wysokość kominów wynosi 20 m - zużycie paliwa 120 864 tys.  $\text{m}^3/\text{rok}$ .

Ponadto na terenie miasta zlokalizowanych jest kilkadziesiąt źródeł ciepła o mocy przekraczającej 100 kW, z których największe to kotłownia Szpitala Nowego oraz kotłownia MZK Sp. z o.o. na Os. Leśnym. Źródła te rozproszone są na terenie całego miasta głównie w postaci kotłowni na gaz ziemny i olej opałowy.

Emisję punktową określono na podstawie danych uzyskanych od największego konsumenta paliw i energii jakim jest Arctic Paper S.A.

W tabeli 3.57 zestawiono ładunek głównych zanieczyszczeń za rok 2012.

**Tabela 3.57 Zestawienie podstawowych substancji zanieczyszczających ze źródeł emisji wysokiej na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą**

Rodzaj substancji	Ilość [Mg/rok]
Dwutlenek siarki	7,84
Dwutlenek azotu	181,2
Tlenek węgla	30,65
Dwutlenek węgla	141 048
Benzo( $\alpha$ )piren	0
Pył	2,51
Sadza	0

Źródło: Dane z Arctic Paper Kostrzyn S.A.

### 3.6.4. Niska emisja zanieczyszczeń ze spalania paliw

Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodząca ze spalania paliw w urządzeniach grzewczych uzależniona jest od trzech podstawowych czynników, przede wszystkim od rodzaju stosowanego paliwa, konstrukcji urządzeń grzewczych oraz systemów oczyszczania spalin.

Spalanie paliw gazowych i ciekłych jest na obecnym poziomie rozwoju technologicznego urządzeń kotłowych opanowane i nie nastęrczające większych problemów. Dzięki temu spalanie paliw gazowych i ciekłych przebiega bardzo skutecznie, z wysoką sprawnością i przy niskiej emisji zanieczyszczeń. Zupełnie inaczej jest przy spalaniu paliw stałych, gdzie sam proces spalania jest dużo bardziej złożony. Sterowanie takim procesem jest skomplikowane, przez co konstrukcja kotła i paleniska mają zasadnicze znaczenie.

W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń największy udział stanowi dwutlenek węgla (98%), który nie jest gazem toksycznym, ale uznawany za głównego winowajcę obserwowanych na Ziemi zmian klimatycznych. Przeciwnieństwo CO<sub>2</sub> stanowi benzo(α)pirenu, którego udział w całkowitej masie emisji jest śladowy (0,00003%), lecz jest on związkiem bardzo silnie toksyczny, o właściwościach kancerogennych. W tabeli 3.58 przedstawiono wielkości masowe emisji z tzw. źródeł niskiej emisji powstającej w wyniku spalania paliw na obszarze miasta.

**Tabela 3.58. Ładunek głównych zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery miasta Kostrzyn nad Odrą ze źródeł niskiej emisji**

Rodzaj substancji	Ilość [Mg/rok]
Dwutlenek siarki	40,3
Dwutlenek azotu	53,5
Tlenek węgla	158,5
Dwutlenek węgla	64 755
Benzo(α)piren	0,002
Pył	36,4

Źródło: analizy własne na podstawie bilansu paliw

### 3.6.5. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna)

Cechami charakterystycznymi emisji liniowej są:

- stosunkowo duże stężenie tlenu węgla, tlenków azotu oraz węglowodorów lotnych,
- koncentracja zanieczyszczeń wzdłuż szlaków komunikacyjnych,
- nierównomierność w okresach dobowych i sezonowych wynikająca ze zmiennego natężenia ruchu.

Wielkość emisji komunikacyjnej zależy od rodzaju i ilości spalonego w silnikach pojazdów paliwa, na co bezpośredni wpływ ma:

- stan jezdni,
- konstrukcja i stan techniczny silników pojazdów oraz warunki ich pracy,
- rodzaj paliwa,
- płynność ruchu.

Nie na każdy z powyższych czynników ma wpływ miasto, natomiast z pewnością poprawiając stan nawierzchni dróg, budując ronda oraz drogi objazdowe wpływa nie tylko na zwiększenie płynności ruchu, a co za tym idzie zmniejszenie zużycia paliwa i w efekcie zmniejszenie emisji, ale także, działania te wpłyną na poprawę bezpieczeństwa na drogach.

Zgodnie z informacją Urzędu Miasta Kostrzyn nad Odrą łączna długość dróg publicznych na terenie gminy wynosi 86,5 km w tym:

- drogi krajowe o długości 8,3 km;
- drogi wojewódzkie o łącznej długości około 2,3 km,
- drogi powiatowe o łącznej długości 14,2 km;
- drogi gminne o łącznej długości 61,7 km.

Źródłem liniowej emisji zanieczyszczeń jest spalanie paliw płynnych w silnikach spalinowych pojazdów samochodowych, w maszynach rolniczych oraz w kolejnictwie. Elementem emisji w tym zakresie jest również emisja powstająca w obrocie paliwami występująca głównie w czasie tankowania oraz przeładunku.

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów w tym ruchu (dla dróg krajowych i wojewódzkich wykorzystano dane GDDKiA) oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” oszacowano wielkość emisji komunikacyjnej. W poniższej tabeli zestawiono wyjściowe dane o obliczeń emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych.

**Tabela 3.59 Założenia do wyznaczenia emisji liniowej na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą**

<b>drogi krajowe nr 22 i 31</b>		
długość	8,3 km	
średnie natężenie ruchu (wg pomiarów)		2506 poj./dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h
osobowe	82,4%	86
dostawcze	9,7%	10
ciężarowe	5,7%	6
autobusy	0,1%	0,1
motocykle	2,1%	2
<b>droga wojewódzka nr 132</b>		
długość	2,3 km	
średnie natężenie ruchu (wg pomiarów)		3863 poj./dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h
osobowe	81,2%	131
dostawcze	10,4%	17
ciężarowe	7,4%	12
autobusy	0,5%	1
motocykle	0,5%	1
<b>drogi powiatowe</b>		
długość	14,2 km	
średnie natężenie ruchu (szacowane)		2571 poj./dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h
osobowe	67,2%	72
dostawcze	12,6%	14
ciężarowe	18,4%	20
autobusy	1,2%	1
motocykle	0,6%	1
<b>drogi gminne</b>		
długość	61,7 km	
średnie natężenie ruchu (szacowane)		857 poj./dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h
osobowe	67,2%	24
dostawcze	12,6%	5
ciężarowe	18,4%	7
autobusy	1,2%	0,4

Wyniki obliczeń emisji wybranych zanieczyszczeń przedstawiono w poniższych tabelach.

**Tabela 3.60 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą [kg/rok]**

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	śr. prędkość [km/h]	CO	C6H6	HC	HCal	HCar	NOx	TSP	SOx	Pb
krajowe	osobowe	70	13423	113	1942	1360	408	4022	68	195	1,82
	dostawcze	65	1514	9	213	149	45	755	83	104	0,09
	ciężarowe	60	799	8	426	298	89	2312	141	197	0,00
	autobusy	60	14	0,1	8	5	2	50	3	4	0,00
	motocykle	70	2992	15	280	196	59	30	0	2	0,03
wojewódzkie	osobowe	50	8148	71	1228	860	258	1792	38	93	0,93
	dostawcze	50	833	6	136	95	29	351	44	50	0,05
	ciężarowe	45	527	7	368	258	77	1228	99	103	0,00
	autobusy	40	86	0,3	18	13	4	228	9	13	0,00
	motocykle	50	377	2	46	32	10	3	0	0	0,00
powiatowe	osobowe	50	27649	242	4167	2917	875	6081	130	317	3,16
	dostawcze	50	4236	31	694	486	146	1785	225	256	0,25
	ciężarowe	45	5421	71	3789	2652	796	12634	1016	1056	0,00
	autobusy	40	528	2	112	79	24	1408	55	81	0,00
	motocykle	50	2329	15	284	199	60	20	0	1	0,03
gminne	osobowe	40	43334	391	6813	4769	1431	8980	190	503	4,89
	dostawcze	40	7009	57	1277	894	268	2918	343	436	0,43
	ciężarowe	35	9587	143	7747	5423	1627	20367	1935	1666	0,00
	autobusy	30	1212	6	320	224	67	2925	132	170	0,00
	motorowery	40	1224	21	423	296	89	1	0	1	0,01
RAZEM		41,6	131242	1212	30292	21204	6361	67889	4512	5249	11,72

Źródło: analizy własne

**Tabela 3.61 Roczna emisja dwutlenku węgla do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą [kg/rok]**

rodzaj drogi	rodzaj pojazdu	natężenie ruchu [poj/rok]	śr. ilość spalonego paliwa [l/100km]	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]
krajowe	osobowe	753 360	6,1	8,30	0,51	2 187	834 158
	dostawcze	88 695	6,0	8,30	0,50	2 298	101 484
	ciężarowe	52 195	25,0	8,30	2,08	2 566	277 858
	autobusy	1 095	24,0	8,30	1,99	2 566	5 596
	motocykle	19 345	5,0	8,30	0,42	2 566	20 596
wojewódzkie	osobowe	6 935	6,5	2,30	0,15	2 187	2 267
	dostawcze	1 145 005	6,0	2,30	0,14	2 298	363 040
	ciężarowe	146 730	25,0	2,30	0,58	2 566	216 453
	autobusy	104 390	24,0	2,30	0,55	2 566	147 834
	motocykle	6 935	5,0	2,30	0,12	2 566	2 046
powiatowe	osobowe	5 475	9,4	14,20	1,33	2 187	15 982
	dostawcze	630 720	31,0	14,20	4,40	2 298	6 379 028
	ciężarowe	118 260	34,0	14,20	4,83	2 566	1 464 809
	autobusy	173 010	38,0	14,20	5,40	2 566	2 395 075
	motocykle	10 950	5,0	14,20	0,71	2 566	19 946
gminne	osobowe	1 825	9,4	61,70	5,80	2 187	23 148
	dostawcze	210 240	31,0	61,70	19,13	2 298	9 239 108
	ciężarowe	39 420	34,0	61,70	20,98	2 566	2 121 567
	autobusy	57 670	38,0	61,70	23,45	2 566	3 468 923
	motorowery	3 650	4,0	61,70	2,47	2 566	23 111
RAZEM							27 122 029

Źródło: analizy własne



### 3.6.6. Emisja niezorganizowana

Do emisji niezorganizowanej na terenie miasta zaliczyć można emisję zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza z obiektów powierzchniowych (np. oczyszczalnie ścieków, emisję wynikającą z przeładunku paliw), jak również emisję zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza bez pośrednictwa przeznaczonych do tego celu środków technicznych przez np. spawanie czy lakierowanie wykonywane poza obrębem warsztatu czy spalanie na powierzchni ziemi jak wypalanie traw, itp.

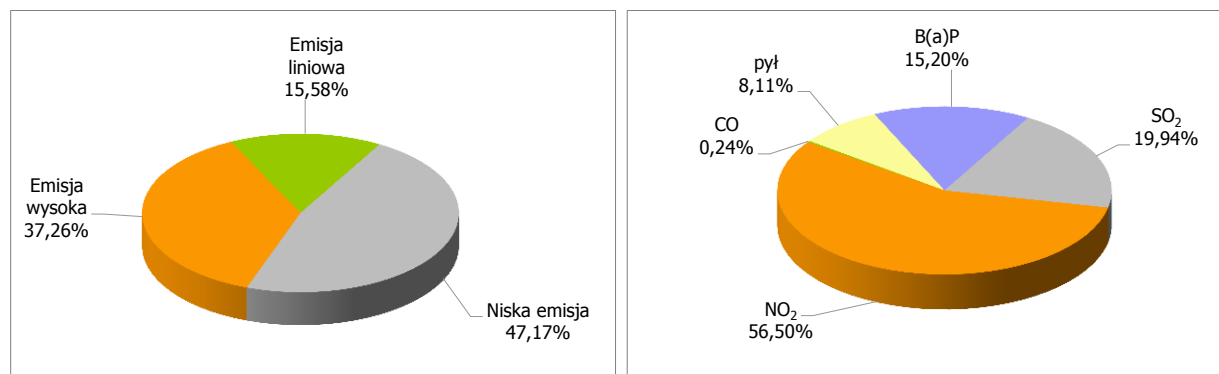
### 3.6.7. Sumaryczna emisja zanieczyszczeń na terenie Kostrzyna nad Odrą

Na podstawie przeprowadzonych analiz emisji zanieczyszczeń wyznaczono wielkość ładunku substancji pyłowo-gazowych emitowanych do atmosfery ze źródeł znajdujących się na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą. W poniższej tabeli przedstawiono emisję sumaryczną oraz równoważną na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą.

**Tabela 3.62 Sumaryczna emisja zanieczyszczeń w 2012 roku**

Substancja	Jednostka emisji	Emisja niska	Emisja wysoka	Emisja liniowa	ŁĄCZNIE EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ
SO <sub>2</sub>	kg/rok	40 308	7 840	5 249	53 397
NO <sub>2</sub>	kg/rok	53 495	181 200	67 889	302 584
CO	kg/rok	158 492	30 650	131 242	320 384
CO <sub>2</sub>	Mg/rok	64 755	141 048	27 122	232 925
pył ogółem	kg/rok	36 420	2 510	4 512	43 442
B(α)P	kg/rok	2,04	0,0	-	2,04
<b>Emisja zastępcza SO<sub>2</sub></b>	<b>Mg/rok</b>	<b>126,3</b>	<b>100</b>	<b>42</b>	<b>268</b>

Źródło: analizy własne



**Rysunek 3.36 Emisja zastępcza SO<sub>2</sub> wg źródeł emisji oraz wg rodzajów zanieczyszczeń**

Źródło: analizy własne

Tak duży udział emisji ze źródeł rozproszonych emitujących zanieczyszczenia w wyniku bezpośredniego spalania paliw na cele grzewcze i socjalno-bytowe nie powinien być wielkim zaskoczeniem. Rodzaj i ilość stosowanych paliw, stan techniczny instalacji grzewczych oraz, co zrozumiałe, brak układów oczyszczania spalin, składają się ów efekt.

Należy zwrócić uwagę, że decydujący wpływ na wielkość emisji ma spalanie paliw stałych, które w ogólnym bilansie energetycznym gminy stanowią niewielki udział. Podstawowymi nośnikami używanymi we wszystkich sektorach są: gaz, energia elektryczna i paliwa ciekłe, a zatem nośniki uznawane za czyste pod względem ekologicznym. Likwidacja ogrzewania piecowego zwłaszcza w budynkach wielorodzinnych oraz częściowe wyprowadzenie ruchu kołowego poza centrum miasta,

poprzez budowę obwodnicy zapewne poprawiły by jeszcze bardziej stan powietrza atmosferycznego Kostrzyna.

### **3.6.8. Dotychczasowe działania programowe gminy w zakresie efektywności energetycznej i ograniczenia emisji substancji szkodliwych**

Oprócz inwestycji doraźnych związanych z poprawą efektywności energetycznej własnych zasobów, głównie po stronie prac termomodernizacyjnych, miasto nie realizuje obecnie spójnej strategii w postaci programu efektywności energetycznej, czy też programu termomodernizacji i wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Wybór budynków poddawanych inwestycjom termomodernizacyjnym wynikał dotychczas raczej z aktualnych na daną chwilę potrzeb związanych ze złym stanem technicznym budynków.

## 4. Cele i priorytety działań

Potencjał miasta opiera się w dużej mierze na stworzeniu dobrych warunków dla inwestycji, jednocześnie na atrakcyjnych ekologicznie obszarach krajobrazu. Bliskość terenów chronionych, takich jak Park Narodowy i Krajobrazowy „Ujście Warty” i Park Krajobrazowy, ciekawa historia i obiekty zabytkowe, rozwinięta sieć szlaków rowerowych skłania do rozwoju turystyki i rekreacji.

Na potencjał tego obszaru wpływa również młode społeczeństwo, w którym prawie dwie trzecie mieszkańców to osoby w wieku produkcyjnym.

Kostrzyn nad Odrą jest miastem zróżnicowanego i nowoczesnego przemysłu, ale przede wszystkim kojarzony jest z branżą papierniczą. Rozwój gospodarczy miasta w dużej mierze jest ukierunkowany przez stworzenie na jego obszarze Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Obsługuje ona inwestorów krajowych i zagranicznych od 1997 roku. Głównie na tych obszarach powstają nowoczesne przedsiębiorstwa produkcyjne. Zwolnienia podatkowe w Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej są największą dostępną ulgą finansową obowiązującą obecnie w Polsce.

W ostatnich latach obserwowany jest bardziej dynamiczny rozwój sektora mieszkaniowego, w szczególności rosnące zainteresowanie budownictwem indywidualnym, co z pewnością powiązane jest z rozwojem strefy ekonomicznej.

Obecnie wiodącymi funkcjami miasta są:

- funkcja produkcyjna,
- funkcja mieszkaniowa,
- funkcja oświatowa i kulturowa,
- funkcja usługowo-administracyjna,
- funkcja turystyczna, rekreacyjna.

Ponadto władze Miasta zainteresowane są stworzeniem w Kostrzynie ośrodka powiatowego.

Zidentyfikowane w innych strategicznych dokumentach miasta, problemy występujące na terenie Kostrzyna nad Odrą to:

- brak instytucji o znaczeniu ponadlokalnym np.: sąd,
- wyższe koszty utrzymania ze względu na położenie przygraniczne,
- wciąż nie do końca zmodernizowany układ komunikacyjny miasta - brak obwodnicy,
- degradująca się infrastruktura transportu kolejowego i wodnego,
- brak infrastruktury technicznej w części miasta w zakresie systemu kanalizacyjnego,
- brak wyspecjalizowanej kadry zawodowej,
- niezagospodarowany Stary Kostrzyn,
- potrzeby w zakresie mieszkalnictwa socjalnego,
- niewystarczająca baza hotelowa.

Rozwiązywaniu tych problemów sprzyjać ma realizacja celów strategicznych zawartych w misji jaką przyjęto w Strategii Rozwoju Kostrzyna nad Odrą:

**Kostrzyn nad Odrą – miasto dynamicznego rozwoju, przyjazne dla mieszkańców, atrakcyjne gospodarczo i turystycznie, wiodący ośrodek administracyjny i przemysłowy w regionie.**

Do celów tych należą:

- tworzenie warunków dla przyciągania inwestorów zewnętrznych w oparciu o Specjalną Strefę Ekonomiczną oraz dla rozwoju istniejących i nowotworzonych przedsięwzięć gospodarczych w mieście,

- tworzenie lobbingu wewnętrznego i zewnętrznego na rzecz utworzenia powiatu, oraz instytucji rządowych o znaczeniu ponadlokalnym,
- rozwój mieszkalnictwa oraz towarzyszącej mu infrastruktury technicznej,
- tworzenie warunków dla rozwoju szkolnictwa we współpracy z krajowymi i zagranicznymi instytucjami oświatowym,
- stworzenie warunków do aktywnego wypoczynku z wykorzystaniem walorów turystyczno-krajobrazowych Kostrzyna i okolic oraz rozwój bazy sportowo-rekreacyjnej,
- rozbudowa i modernizacja infrastruktury technicznej, szczególnie w zakresie komunikacji drogowej i wodnej,
- ochrona środowiska naturalnego, a w szczególności rozbudowa infrastruktury w tym zakresie (gospodarka odpadami, gospodarka wodno-ściekowa),
- opracowanie Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego,
- stworzenie warunków do rozwoju infrastruktury obsługi ludności w zakresie opieki socjalnej oraz kulturalnej i zdrowotnej.

Główne priorytety działań, które Samorząd lokalny miasta wyartykułował i zapisał w dokumentach strategicznych gminy, a w szczególności działania z zakresu ochrony środowiska i rozwoju systemów energetycznych są zbieżne z kierunkami rozwoju gospodarki energetycznej proponowanymi w niniejszym opracowaniu. Podstawowym w tym względzie dokumentem gminnym jest Program Ochrony Środowiska dla gminy miejskiej Kostrzyn nad Odrą, który określa m.in. działania strategiczne z zakresu poprawy stanu środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego. W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego na terenie miasta przewiduje się realizację:

- monitoring jakości powietrza na terenie gminy,
- ograniczenie ruchu docelowego do obszarów centralnych miasta i obszarów najcenniejszych przyrodniczo,
- tworzenie warunków do zwiększenia udziału komunikacji zbiorowej w przewozach pasażerskich,
- wsparcie budowy infrastruktury rowerowej; budowa nowych tras rowerowych i modernizacja istniejących, w tym wyłączenie tras rowerowych poza pasy dróg samochodowych, budowa parkingów dla rowerów, itp.,
- przyłączenie do sieci c.o. nowych odbiorców, wszędzie tam gdzie istnieją rezerwy mocy w miejskich systemach ciepłowniczych,
- kontynuacja modernizacji zbiorczych i indywidualnych systemów grzewczych: wprowadzanie kotłów nowej generacji, zmiana nośnika energii jakim jest węgiel na bardziej ekologiczny (gaz, olej opałowy, energia elektryczna, alternatywne źródła energii),
- termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych – należy nadmienić, że obecny stopień termomodernizacji obiektów, w szczególności w budownictwie mieszkalnym wielorodzinnym jest wysoki,
- preferowanie wprowadzania w budownictwie materiałów energooszczędnych,
- promowanie oraz popularyzacja najlepszych praktyk w dziedzinie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w tym rozwiązań technologicznych, administracyjnych i finansowych,
- wsparcie projektów w zakresie budowy urządzeń i instalacji do produkcji i transportu energii wytwarzanej w oparciu o źródła odnawialne.

Poprawa efektywności energetycznej nabiera istotnego znaczenia wraz z wdrożeniem Ustawy o efektywności energetycznej nakładającej na samorzady lokalne obowiązek stosowania środków

poprawy efektywności energetycznej oraz wyznaczającej dla jednostek samorządowych wzorcową rolę we wdrażaniu i promowaniu przedsięwzięć i zachowań w zakresie efektywnego wykorzystania energii.

Jednym z podstawowych środków osiągnięcia powyższych celów jest oszczędzanie energii zarówno przez wytwórców jak i użytkowników energii. Miasto powinno realizować wzorcową rolę w zakresie oszczędnego gospodarowania energią, kontynuując działania proefektywnościowe na własnych budynkach, zwłaszcza oświatowych.

Ponadto ważnym priorytetem jest promowanie i wykorzystywanie odnawialnych źródeł do produkcji energii. Możliwości działań w tym zakresie przedstawiono w dalszej części opracowania.

#### **4.1. Kierunki zagospodarowania i rozwoju przestrzennego gminy**

Przewiduje się, że główną funkcją gminy pozostanie przemysł/produkcja, zaś funkcjami uzupełniającymi, gdzie następował będzie rozwój, będą: mieszkalnictwo, usługi, oraz turystyka i rekreacja. Na obszarze miasta tereny o funkcjach rolniczych znajdują się w zaniku.

Rozmieszczenie terenów mieszkaniowych występuje w następujących dzielnicach miasta:

- śródmiejska część miasta – osiedla: Słowiańskie, Mieszka I, Konopnickiej, 3-go Maja, „B”, „C” (głównie zabudowa wielorodzinna i mieszana),
- część miasta w obrębie ulic: Jana Pawła II, Orła Białego, Chopina i Drzewickiej (zabudowa mieszana),
- rejon ul. Sportowej – Os. Leśne (zabudowa wielorodzinna),
- rejon Warnik (zabudowa zagrodowa i jednorodzinna),
- rejon Drzewic (zabudowa zagrodowa i jednorodzinna),
- rejon Szumiłowa (zabudowa zagrodowa i jednorodzinna).

Rozwój obszarów pod zabudowę mieszkaniową z towarzyszącą funkcją usługową planowany jest głównie w dzielnicach Warniki, Drzewice i Szumiłowo.

Obecnie największa koncentracja usług (tak publicznych, jak i komercyjnych) występuje w strefie śródmiejskiej, przyjmując formę funkcji towarzyszącej w obiektach mieszkalnych oraz formę samodzielnych obiektów lub zespołów usługowych (większe sklepy, markety, targowisko, obiekty użyteczności publicznej itp.). Strefa centralna cechuje się ponadto największą różnorodnością oferowanych usług. Obszarem o dominującym udziale funkcji usługowych jest rejon Starego Miasta i przejścia granicznego. Obserwuje się stałe i rosące zainteresowanie usługami na tym obszarze. Szczególny rozwój dotyczy działalności handlowej i obsługi ruchu turystycznego. Niewątpliwym wpływem na profil usług (w całym mieście) ma przygraniczne położenie i zorientowanie na klientów z Niemiec, których przyciągają niższe ceny.

Utworzenie w Kostrzynie nad Odrą Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej miało bardzo istotny wpływ na lokalizację, strukturę i wielkość obszarów o funkcjach przemysłowych i należy zakładać, że głównie tam będzie następował dalszy rozwój działalności produkcyjnej.

W Kostrzynie nad Odrą tereny o funkcji produkcyjnej znajdują się również poza terenami KSSSE w rejonie ulic Prostej i Sportowej.

W zakresie przyszłych kierunków zagospodarowania obszarów miejskich posłużono się wytycznymi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Miejscowymi Planami Zagospodarowania Przestrzennego, uchwalonymi i będącymi w przygotowaniu.

Plany te ściśle określają przeznaczenie danego obszaru w obrębie wydzielonych jednostek miasta Kostrzyn nad Odrą. Powierzchnię oraz przewidywaną funkcję tych obszarów zestawiono w kolejnych tabelach. Dane dotyczące powierzchni obszarów określono w oparciu o informacje Urzędu Miasta, a także w wyniku szacunkowego obmiaru przy wykorzystaniu Geoportalu – Informacja katastralna powiatu gorzowskiego. Maksymalną powierzchnię zabudowy wyznaczono szacunkowo w oparciu

o dostępne uwarunkowania szczegółowe znajdujące się w planach miejscowych. Skupiono się na rozpoznaniu terenów związanych z planowanym rozwojem obiektów zużywających energię, głównie w postaci zabudowy produkcyjnej, mieszkalnej i usługowej.

**Tabela 4.1 Całkowita powierzchnia wybranych obszarów miasta wg Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego (obmiar wg Załącznika nr 1 do Studium)**

Funkcja terenu	powierzchnia
	ha
Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	639,6
Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej	175,2
Tereny zabudowy usługowej	84,3
Tereny zabudowy rzemieślniczej	132,2
Tereny zabudowy produkcyjnej	435,9
Tereny zabudowy usług sportu i rekreacji	117,4
Tereny ogrodów działkowych	24,0
Tereny infrastruktury	12,6

**Tabela 4.2 Powierzchnia wybranych obszarów wg MPZP – Sportowa, Prosta, Ogrodowa**

Oznaczenie obszaru	Funkcja	powierzchnia obszaru	powierzchnia zabudowy
		ha	ha
MJ	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	0,670	0,134
MW	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej	3,110	0,850
U	Tereny zabudowy usługowej	12,659	4,431
S,P	Tereny zabudowy składowania i produkcji	30,87	15,435
UC	Tereny zabudowy usługowej - obiekty wielkopowierzchniowe, powyżej 2000 m <sup>2</sup>	1,469	0,441
C	Tereny infrastruktury ciepłowniczej - do UC	0,221	0,066
P	Tereny zabudowy produkcyjnej	0,602	0,120

**Tabela 4.3 Powierzchnia wybranych obszarów wg MPZP – KSSSE**

Oznaczenie obszaru	Funkcja	powierzchnia obszaru	powierzchnia zabudowy
		ha	ha
PSB, UR, UI, EC	Tereny przemysłu, składów budownictwa, usług rzemiosła, innych	152,370	76,185

**Tabela 4.4 Powierzchnia wybranych obszarów wg MPZP dla strefy Śródmiejskiej**

Oznaczenie obszaru	Funkcja	powierzchnia obszaru
		ha
MN	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	0,853
MW	Tereny zabudowy wielorodzinnej	12,673
U	Tereny zabudowy usługowej	2,509
UA/UI	Tereny zabudowy usług administracji i innych	3,573
U,M	Tereny zabudowy usługowej z funkcją mieszkaniową towarzyszącą	7,243
UO	Tereny zabudowy usługowej oświatowej	1,685
T	Tereny planowanego bazaru	0,295

**Tabela 4.5 Powierzchnia wybranych obszarów wg MPZP – plan ogólny zagospodarowania\***

Oznaczenie obszaru	Funkcja	powierzchnia obszaru	powierzchnia zabudowy
		ha	ha
MN	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	11,200	2,240
MW	Tereny zabudowy wielorodzinnej	0,720	0,252
MM	Tereny - budownictwo mieszkaniowe wielofunkcyjne	1,135	0,397
UP/UC/UPS	Tereny zabudowy usług publicznych/sportowych/komercyjnych	10,950	3,833
PP/PS	Tereny zabudowy produkcyjnej/składowania	1,136	0,568

\*rejon ulic Gorzowskiej, kard. Wyszyńskiego, Kutrzeby

**Tabela 4.6 Powierzchnia wybranych obszarów wg MPZP – Stare Miasto**

Oznaczenie obszaru	Funkcja	powierzchnia obszaru
		ha
U	Cały obszar – głównie funkcja usługowa	67,0

**Tabela 4.7 Powierzchnia wybranych obszarów wg MPZP – Os. Warniki**

Oznaczenie obszaru	Funkcja	powierzchnia obszaru	powierzchnia zabudowy
		ha	ha
MN	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	47,759	11,940
MN/U	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z dopuszczeniem lokalizacji usług	3,234	0,970
UR/U	Tereny zabudowy usługowej, rzemiosła oraz drobnej wytwórczości	48,599	24,299
UC	Tereny zabudowy usługowej z dopuszczeniem lokalizacji obiektów handlowych o powierzchni sprzedaży do 400 m <sup>2</sup>	6,180	1,854

**Tabela 4.8 Powierzchnia wybranych obszarów wg MPZP – Os. Szumiłowo**

Oznaczenie obszaru	Funkcja	powierzchnia obszaru	powierzchnia zabudowy
		ha	ha
MN	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	52,110	10,422
MN/U	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej oraz usług	9,480	2,844
MN/U/UR	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej oraz usług i usług rzemiosła	4,160	1,248
ZP/U/US	Tereny zieleni urządzonej z dopuszczeniem usług towarzyszących, usług sportu i rekreacji	1,560	0,156

**Tabela 4.9 Powierzchnia wybranych obszarów wg MPZP – ulice: Orła Białego, Jana Pawła II, Jagiellońska**

Oznaczenie obszaru	Funkcja	powierzchnia obszaru
		ha
MW	Tereny zabudowy wielorodzinnej	5,784
MN/UR	Tereny usług rzemiosła z zabudową mieszkaniową	0,235
UA	Tereny zabudowy usług administracyjnych	0,260
U/MW	Tereny zabudowy usługowej z zabudową mieszkalną	1,359
UH/MW	Tereny zabudowy usług handlowych z zabudową mieszkalną	0,192

**Tabela 4.10 Powierzchnia wybranych obszarów wg MPZP – Os. Drzewice, KSSSE nr 2**

Oznaczenie obszaru	Funkcja	powierzchnia obszaru	powierzchnia zabudowy
		ha	ha
MN	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	51,550	10,310
U	Tereny zabudowy usługowej	1,420	0,355
P	Tereny zabudowy produkcyjnej, KSSSE 2	75,260	52,682
ZP/U	Tereny zieleni urządzonej z możliwością lokalizacji usług	1,450	0,218

**Tabela 4.11 Powierzchnia wybranych obszarów wg MPZP – Kompleks poligonów powojkowych**

Oznaczenie obszaru	Funkcja	powierzchnia obszaru	powierzchnia zabudowy
		ha	ha
MN	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	48,835	8,142
MNU	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z dopuszczeniem lokalizacji usług	7,097	2,483
MW	Tereny zabudowy wielorodzinnej	0,780	0,159
MWU	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej z dopuszczeniem lokalizacji usług na parterze	6,514	1,303
MW/U	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej lub obiekty usługowe wolnostojące	3,622	1,086
U	Tereny zabudowy usługowej	9,700	4,566
U/P	Tereny zabudowy usługowej z dopuszczeniem produkcyjnej	2,239	1,120
UE	Tereny zabudowy usługowej edukacyjnej	3,688	1,107
UK	Tereny zabudowy usług kultury	6,923	0,489
UT	Tereny zabudowy usług turystyki	8,364	1,963
US	Tereny zabudowy usług sportu i rekreacji	29,452	4,225

Dodatkowo rozpoznano powierzchnię niezagospodarowanych działek na obszarach 3 kompleksów KSSSE (obszary o funkcji produkcyjnej):

- Kompleks nr 1 – 40,793 ha;
- Kompleks nr 2 – obszar nie zagospodarowany w całości 75,26 ha;
- Kompleks nr 3 – 30,368 ha.



## **4.2. Założenia na potrzeby oceny rozwoju społecznego i gospodarczego miasta do roku 2030**

Podstawą do prognozy zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kostrzyn nad Odrą są założenia rozwoju społeczno-gospodarczego, bowiem przyjęcie tych założeń spowoduje określoną potrzebę rozwoju infrastruktury energetycznej miasta oraz zmiany w zapotrzebowaniu na nośniki energii. Podstawą przyjęcia założeń rozwoju społeczno-gospodarczego są głównie trendy zmian z ostatnich lat oraz kierunki zagospodarowania terenów inwestycyjnych wskazywane w podstawowych dokumentach planistycznych, do których należą: Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kostrzyn nad Odrą. Wzrost zapotrzebowania na media energetyczne wynikać będzie głównie z rozwoju sektorów: produkcyjnego oraz mieszkaniowo-usługowego.

Wzrost zapotrzebowania na poszczególne sieciowe nośniki energetyczne (ciepło, energia elektryczna i gaz ziemny) powinien być analizowany z punktu widzenia potencjalnego wzrostu liczby odbiorców oraz możliwości ograniczenia potrzeb energetycznych odbiorców poprzez stosowanie np. budownictwa energooszczędnego, czy też nawet pasywnego. Spadek zapotrzebowania na poszczególne nośniki energetyczne wynikać będzie z podejmowanych działań racjonalizujących użytkowanie energii w obiektach istniejących. Na potrzeby niniejszej analizy opracowano scenariusze w zakresie spodziewanych potrzeb energetycznych wynikających z dostępnych informacji oraz ogólnych prognoz i strategii rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, dostosowanych do specyfiki miasta Kostrzyna.

Na podstawie danych zawartych w ogólnej charakterystyce trendów społeczno - gospodarczych miasta opisanych w rozdziałach 2 i 3 przedstawiono trzy scenariusze rozwoju miasta Kostrzyn nad Odrą do 2030 roku tzn. pasywny, umiarkowany oraz aktywny. W dalszej części opisano założenia, jakie przyjęto w poszczególnych scenariuszach.

### **SCENARIUSZ A - PASYWNY ROZWÓJ MIASTA**

Scenariusz A „Pasywny” – zakłada się w nim, że tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową zagospodarowane zostaną w 25%, usługową w 15%, a tereny pod zabudowę produkcyjną zostaną zagospodarowane w około 10%.

W mieście udaje się wygenerować trwałe podstawy rozwojowe w niewielkim zakresie (brak czynników napędzających rozwój). Utrzymują się negatywne trendy w gospodarce krajowej i lokalnej t.j. utrzymanie bezrobocia, utrzymanie liczby mieszkańców na dzisiejszym poziomie (zatrzymanie dotychczasowego dynamicznego wzrostu), spowolnienie przyrostu nowych podmiotów gospodarczych, małe zainteresowanie nowych inwestorów terenami pod handel, usługi oraz produkcję. Wszystkie te elementy wpływają na tylko nieznaczne podnoszenie się poziomu życia.

Rozwój mieszkalnictwa na poziomie o połowę niższym niż średnia z lat 2002-2012. Rozwój usług, handlu zbliżony do rozwoju mieszkalnictwa.

Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii do celów grzewczych przez odbiorców z grupy mieszkalnictwa w niewielkim stopniu, bo ok. 4%, co przyczynia się do tylko częściowego skompensowania potrzeb energetycznych nowych budynków mieszkalnych. Globalne zapotrzebowanie na ciepło w budownictwie mieszkaniowym wzrośnie o 3%. Wzrośnie również zużycie energii elektrycznej o około 15% (spowodowane przyrostem nowych odbiorców oraz nowych urządzeń w gospodarstwach domowych, a także częściową zmianą struktury używanych nośników do celów bytowych). Termomodernizacja budynków wielorodzinnych przyłączonych do sieci ciepłowniczej oraz brak nowych przyłączy spowoduje zmniejszenie sprzedaży ciepła sieciowego o ok. 11%. Zużycie gazu sieciowego w mieszkalnictwie wzrośnie w stosunku do obecnego poziomu o 20% (nowi odbiorcy oraz niewielka zmiana struktury nośników, na rzecz gazu).

W zakresie nowych budynków użyteczności publicznej w prognozie zmiany zapotrzebowania na nośniki energetyczne uwzględniono inwestycję dotyczącą budowy żłobka (źródłem ciepła dla budynku będzie miejska sieć ciepłownicza) oraz rozbudowę obiektów ujęcia wody przy ul. Prostej (ogrzewanie gazem płynnym - rozbudowa kotłowni z 25 do 60kW). Działania racjonalizujące wykorzystania energii w budynkach użyteczności publicznej ze względu na obecny dobry stan budynków przyjęto na poziomie 1% zużycia energii do celów grzewczych. W zakresie zmiany nośników przewidziano, ze względu na zły stan źródeł ciepła, przyłączenie budynku Gimnazjum nr 1 do miejskiej sieci ciepłowniczej. Pozostała struktura nośników energii dla ogrzewania budynków użyteczności publicznej nie ulega zmianie. Pomimo oddania do eksploatacji nowego obiektu, w wyniku racjonalizacji wystąpi minimalny wzrost zużycia nośników energii stosowanych do celów grzewczych.

W sektorze usług, handlu, mniejszych zakładów produkcyjnych, rzemiosła przyjęto, pojawienie się nowych podmiotów gospodarczych. Racjonalizacja zużycia energii do celów grzewczych na poziomie 4% w istniejących obiektach nie skompensuje w całości zapotrzebowania na ciepło spowodowanego rozwojem tego sektora. W grupie tej wzrasta znacząco zużycie energii elektrycznej o około 44% (spowodowane nowymi odbiorami oraz zmianą struktury stosowanych nośników), a także zużycie gazu ziemnego o około 60%, zużycie ciepła sieciowego nieznacznie spada z powodu odłączenia części odbiorców.

Rozwój w sektorze produkcyjnym wynikający głównie z zadeklarowanych planów rozwojowych przez istniejące podmioty (Hanke Tissue Sp. z o.o., Montax Sp. z o.o., Bee Polska Sp. z o.o.) oraz nowobudowanych lub rozbudowywanych obiektów (np. OLSA Poland Sp. z o.o. Eco Raven Sp. z o.o.). W scenariuszu pasywnym przyjęto, że spowolnienie gospodarcze spowoduje brak rozwoju kompleksu nr 2 w K-SSSE. Niewielka racjonalizacja zużycia energii do celów grzewczych nie skompensuje w całości zapotrzebowania na ciepło spowodowanego rozwojem tego sektora, które ostatecznie wzrasta o 16%. Wzrost potrzeb energetycznych wpływa na wzrost zużycia gazu ziemnego o 28%, bowiem gaz nadal jest podstawowym nośnikiem ciepła wykorzystywanym w mieście do celów grzewczych i technologicznych. Wzrasta również zużycie energii elektrycznej o około 9% (spowodowane nowymi odbiorami oraz zmianą struktury stosowanych nośników).

W tabeli 4.12 zestawiono obszary, które wg scenariusza A zostają zagospodarowane zgodnie z ww. założeniami. W tabeli 4.13. zestawiono łączne potrzeby energetyczne tych terenów po stronie energii elektrycznej oraz ciepłej.

**Tabela 4.12 Zestawienie kalkulowanej powierzchni użytkowej obiektów dla terenów inwestycyjnych przyjętych do zagospodarowania do 2030 r wg scenariusza A**

Lp.	Lokalizacja/przeznaczenie terenu	Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków			
		Mieszkal. jednorod.	Mieszkal. wielorod.	Usługowych	Produkcyjno usługowych
		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
1	Osiedle Warniki	12 265	0	10 038	0
2	Osiedle Szumiłowo	9 135	1 250	210	0
3	Os. Drzewice + KSSSE kompl. nr 2	11 515	0	563	0
4	rejon ul. Orła Białego	70	3 582	285	0
5	rejon ul. Sportowa, Prosta, Ogrodowa	175	0	1 813	5 571
6	rejon Śródmieścia	0	0	0	0
7	rejon ul. Gorzowskiej, Woj. Polskiego i Kard. Wyszyńskiego	1 785	125	731	0
8	rejon Starego Miasta	0	0	473	0
9	KSSSE kompl. nr 1 (pozostałe nie zagospodarowane tereny)	0	0	0	31 343
10	KSSSE kompl. nr 3 (pozostałe nie zagospodarowane tereny)	0	0	0	32 220
11	Kompleks poligonów powojсковych	12 045	12 883	29 451	0
12	Zabudowa jednorodzinna uzupełniająca	1 167	0	0	0
Razem		48 157	17 840	43 562	69 134

**Tabela 4.13 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu A do 2030**

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na pokrycie potrzeb grzewczych		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowe jednorodzinne	2,74	14 092	0,38	1 008
Strefy mieszkaniowe wielorodzinne	1,16	7 233	0,21	648
Strefy usługowe	1,65	12 300	1,74	4 719
Strefy produkcyjne	4,77	286 471	8,33	35 821
SUMA	10,32	320 096	10,66	42 196

### **SCENARIUSZ B - UMIARKOWANY ROZWÓJ MIASTA**

Scenariusz B „Umiarkowany” – zakłada się w nim, że tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową zagospodarowane zostaną w 55%, usługową w 35%, a pod zabudowę produkcyjną zagospodarowane zostaną w około 25%.

W niniejszym scenariuszu, rozwój miasta jest systematyczny, utrzymuje się zainteresowanie inwestorów wyznaczonymi terenami pod handel, działalność usługową oraz produkcyjną. Zanikają negatywne trendy w strefie społecznej, utrzymuje nieznaczny wzrost liczby mieszkańców wynikający z prognozy demograficznej GUS, choć zdecydowanie niższy od dotychczasowego (z ostatnich kilku lat) dynamicznego wzrostu. Nie wpływa to jednak negatywnie na rozwój gospodarczy miasta. Następuje systematyczna poprawa poziomu życia mieszkańców miasta.

Rozwój mieszkalnictwa utrzymuje się na poziomie, jak średnia z lat 2002-2012, kiedy występował tzw. bum mieszkaniowy, dodatkowo skorygowany o zmianę wynikającą z trendu demograficznego przyjętego na podstawie prognozy GUS.

Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii przez odbiorców komunalnych do celów grzewczych w stopniu średnim, redukcja zapotrzebowania w budynkach istniejących o ok. 9%. Realnie ze względu na przyrost zabudowy mieszkaniowej potrzeby energetyczne do celów wzrosną ok. 4%. Przyrost nowych odbiorców i zmiana struktury nośników używanych w obiektach istniejących spowoduje większe zapotrzebowanie na gaz ziemny o 37%. Ponadto w grupie tej nastąpi wzrost zużycia energii elektrycznej o około 30%, co spowodowane jest większym przyrostem nowych obiektów, ale nieco spowolnione z powodu większej energooszczędności nowo nabywanych urządzeń powszechnego użytku oraz wzrostem świadomości mieszkańców, wybierających bardziej energooszczędne produkty. Scenariusz B uwzględnia rozbudowę systemu ciepłowniczego w kierunku osiedla Leśnego (likwidacja kotłowni gazowej). W związku z tym do roku 2030 w grupie mieszkalnictwo nastąpi nieznaczny wzrost zużycia ciepła sieciowego (pomimo trwającej termomodernizacji).

W zakresie nowych budynków użyteczności publicznej w prognozie zmiany zapotrzebowania na nośniki energetyczne uwzględniono te same objekty co w scenariuszu A. Działania racjonalizujące wykorzystania energii w budynkach użyteczności publicznej przyjęto na poziomie średnim, wynoszącym 2% zużycia energii do celów grzewczych w całym zasobie. Następuje globalny spadek zapotrzebowania na energię do celów grzewczych o około 1%. Ponadto zużycie energii elektrycznej rośnie z powodu doposażenia obiektów o nowe urządzenia i wyposażenie nowych budynków - całkowity wzrost o około 6%. W wyniku przyłączenia nowopowstałego żłobka oraz Gimnazjum nr 1 do sieci ciepłowniczej występuje wzrost zużycia ciepła sieciowego w tej grupie odbiorców o 17%. Zużycie gazu ziemnego w tej grupie odbiorców spada o około 9%.

W sektorze usług, handlu, mniejszych przedsiębiorstw produkcyjnych i rzemiosła przyjęto, pojawienie się nowych podmiotów gospodarczych. Przedsiębiorcy wprowadzają w swoich obiektach działania racjonalizujące zużycie energii do celów grzewczych na poziomie 8%, lecz mimo to duży rozwój

sektora handlu i usług kompensuje oszczędności, w związku z czym w bilansie miasta następuje wzrost zapotrzebowania na energię do celów grzewczych o ok. 60%. W grupie tej znacząco wzrasta również zużycie energii elektrycznej, bo o około 100% (spowodowane nowymi odbiorami oraz zmianą struktury stosowanych nośników), zużycie gazu ziemnego i ciepła sieciowego rośnie w stosunku do poziomu dnia dzisiejszego, o kolejno 169% i 25%.

W sektorze przemysłowym przyjęto, że dynamicznemu rozwojowi nowych podmiotów gospodarczych nie towarzyszy równie dynamiczna racjonalizacja zużycia energii do celów grzewczych i technologicznych. Powoduje to znaczący wzrost zapotrzebowania na sieciowe nośniki energetyczne na poziomie:

- gaz ziemny - wzrost o 67%
- energia elektryczna - wzrost o 28%
- ciepło technologiczne Arctic Paper - bez zmian.

Promocja efektywności energetycznej oraz technologii odnawialnych źródeł energii skutkuje niewielkim lecz stałym wzrostem wykorzystania alternatywnych źródeł energii, głównie po stronie układów solarnych i pomp ciepła.

W tabeli 4.14 zestawiono obszary, które wg scenariusza B zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi oraz uzupełnieniem zabudowy istniejącej. W tabeli 4.15 zestawiono łączne potrzeby energetyczne po stronie energii elektrycznej oraz ciepła w scenariuszu B.

**Tabela 4.14 Zestawienie kalkulowanej powierzchni użytkowej obiektów dla terenów inwestycyjnych przyjętych do zagospodarowania do 2030 r wg scenariusza B**

Lp.	Lokalizacja/przeznaczenie terenu	Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków			
		Mieszkal. jednorod.	Mieszkal. wielorodz.	Usługowych	Produkcyjno usługowych
		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
1	Osiedle Warniki	26 983	0	23 422	0
2	Osiedle Szumiłowo	20 097	2 750	490	0
3	Os. Drzewice + KSSSE kompl. nr 2	25 333	0	1 313	46 097
4	rejon ul. Orła Białego	154	7 880	665	0
5	rejon ul. Sportowa, Prosta, Ogrodowa	385	0	4 230	13 927
6	rejon Śródmieścia	0	0	0	0
7	rejon ul. Gorzowskiej, Woj. Polskiego i Kard. Wyszyńskiego	3 927	275	1 705	0
8	rejon Starego Miasta	0	0	1 103	0
9	KSSSE kompl. nr 1 (pozostałe nie zagospodarowane tereny)	0	0	0	38 243
10	KSSSE kompl. nr 3 (pozostałe nie zagospodarowane tereny)	0	0	0	74 567
11	Kompleks poligonów powojkowych	26 499	28 342	68 719	0
12	Zabudowa jednorodzinna uzupełniająca	2 567	0	0	0
Razem		105 945	39 247	101 645	172 834

**Tabela 4.15 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu B do 2030**

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na pokrycie potrzeb grzewczych		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowe jednorodzinne	6,04	31 003	0,83	2 217
Strefy mieszkaniowe wielorodzinne	2,55	15 913	0,47	1 425
Strefy usługowe	3,85	28 701	4,07	11 011
Strefy produkcyjne	11,92	716 176	20,83	89 553
SUMA	24,36	791 793	26,19	104 207

### **SCENARIUSZ C - AKTYWNY ROZWÓJ MIASTA**

Scenariusz C „Aktywny” – urzeczywistniany przy założeniu aktywnej, skutecznej polityki Rządu oraz lokalnej polityki miasta, kreującej pożądane zachowania wszystkich odbiorców energii. Zakłada się w nim, że tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową przyjęte do analizy zagospodarowane zostaną w 100%, usługowe w 75%, a pod zabudowę produkcyjną w 50%.

Planowane inwestycje będą dynamicznie realizowane i będą dodatkowo generować inne inwestycje na terenie miasta, co stymulować będzie jego stabilny rozwój. W scenariuszu tym zakłada się również wzrost zużycia energii podyktowany dynamicznym rozwojem we wszystkich dziedzinach gospodarki (produkcja, mieszkalnictwo, usługi, handel, itp.) z jednoczesnym wprowadzaniem w szerszym zakresie przez odbiorców przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii oraz rozwojem wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Energooszczędne budownictwo mieszkaniowe staje się powszechnym zjawiskiem.

W całkowitym bilansie energii w mieście następuje wzrost zużycia sieciowych nośników energii, w tym energii elektrycznej o około 47% w stosunku do stanu obecnego (bardzo wysokiego), co spowodowane jest dużym przyrostem nowych odbiorców, w tym dużych konsumentów przemysłowych. Występuje silny wzrost zużycia gazu ziemnego o około 340%, co spowodowane jest uruchomieniem przedsiębiorstwa Green Source Sp. z o.o. produkującego komponenty biopaliw. Głównym nośnikiem energii wykorzystywanym w procesie produkcyjnym ma być gaz ziemny. Następuje wzrost zużycia ciepła sieciowego, co spowodowane jest realizacją inwestycji polegającej na przyłączeniu os. Leśnego, przyłączeniu omawianych w scenariuszu B budynków użyteczności publicznej oraz ucieplnienia Śródmieścia (obszar zamknięty ulicami Kościuszki, Mickiewicza, Gorzowską i Kopernika). Jednakże postępująca termomodernizacja budynków mieszkalnych wielorodzinnych oraz użyteczności publicznej, pomimo przyrostu nowych odbiorców ciepła m.in. w wyniku realizacji projektu ucieplnienia ww. obszarów powoduje wzrost zużycia ciepła jedynie o 14%.

W grupie budynków mieszkalnych Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przez odbiorców przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii do celów grzewczych w stopniu wysokim - redukcja zapotrzebowania w budynkach istniejących o ok. 15%. Realnie, ze względu na dynamiczny rozwój budownictwa mieszkaniowego następuje wzrost potrzeb cieplnych o ok. 11%. Ze względu na wprowadzenie nowych standardów dotyczących ochrony cieplnej nowobudowanych obiektów mieszkalnych przewidywany wzrost potrzeb cieplnych będzie znacznie niższy niż gdyby były wznoszone przy standardach dzisiejszych. Ponadto w grupie tej następuje wzrost zużycia energii elektrycznej o około 46%, co spowodowane jest dynamicznym przyrostem nowych obiektów, zgodnie z przyjętym stopniem realizacji zagospodarowania terenów, a z drugiej strony ograniczane stosowaniem energooszczędnych urządzeń powszechnego użytku w najwyższych klasach energetycznych. Przewidywany wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny w sektorze wrośnie o 87% (nowi odbiorcy korzystają głównie z tego nośnika).

Budynki użyteczności publicznej administrowane przez miasto zostaną w pełni zmodernizowane zgodnie z potrzebami, a inwestycje będą wynikały z racjonalnej polityki. Założono, że w zakresie nowych budynków użyteczności publicznej oprócz wymienionych w scenariuszach A i B wybudowane zostaną pozostałe nie planowane obecnie inwestycje. Zużycie gazu ziemnego spadnie w grupie w stosunku do dzisiejszego o ok. 4%, a energii elektrycznej wzrośnie o ok. 10%. Wzrost zużycia ciepła sieciowego w tej grupie będzie wynosić ok. 17%.

W sektorze usług, handlu i mniejszych przedsiębiorstwach produkcyjnych racjonalizacja zużycia ciepła w budynkach istniejących będzie na poziomie 15%. W wyniku nowych inwestycji w sektorze tym zużycie energii elektrycznej wzrośnie o około 190%, a gazu ziemnego o 270%. W wyniku podłączenia nowych odbiorców wzrośnie również sprzedaż ciepła sieciowego o 190% (obecnie grupa ta stanowi mały udział rynku ciepła sieciowego).

W sektorze przemysłowym przyjęto, że bardzo dynamicznemu rozwojowi nowych podmiotów gospodarczych towarzyszy również racjonalizacja zużycia energii do celów grzewczych w istniejących obiektach produkcyjnych oraz stosowanych przez nie technologiach produkcyjnych. Rozwój powoduje znaczący wzrost zapotrzebowania na sieciowe nośniki energetyczne na poziomie:

- gaz ziemny - wzrost o 390%,
- energia elektryczna - wzrost o 43%,
- ciepło technologiczne Arctic Papaer - bez zmian.

Następuje wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii, głównie po stronie układów solarnych i pomp ciepła. Pojawiają się budynki pasywne i tzw. zeroenergetyczne (zużywają mniej energii niż produkują).

W tabeli 4.16 zestawiono obszary, które w scenariuszu C zostają zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi. W tabeli 4.17 zestawiono łączne potrzeby energetyczne po stronie energii elektrycznej oraz potrzeb cieplnych w scenariuszu C.

**Tabela 4.16 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu do zagospodarowania do 2030**

Lp.	Lokalizacja/przeznaczenie terenu	Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków			
		Mieszkal. jednorod.	Mieszkal. wielorodz.	Usługowych	Produkcyjno usługowych
		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
1	Osiedle Warniki	49 060	0	50 190	0
2	Osiedle Szumiłowo	36 540	5 000	1 050	0
3	Os. Drzewice + KSSSE kompl. nr 2	46 060	0	2 813	184 387
4	rejon ul. Orła Białego	280	14 328	1 425	0
5	rejon ul. Sportowa, Prosta, Ogrodowa	700	0	9 064	27 854
6	rejon Śródmieścia	0	0	0	0
7	rejon ul. Gorzowskiej, Woj. Polskiego i Kard. Wyszyńskiego	7 140	500	3 653	0
8	rejon Starego Miasta	0	0	2 363	0
9	KSSSE kompl. nr 1 (pozostałe nie zagospodarowane tereny)	0	0	0	76 487
10	KSSSE kompl. nr 3 (pozostałe nie zagospodarowane tereny)	0	0	0	56 940
11	Kompleks poligonów powojkowych	48 180	51 530	147 255	0
12	Zabudowa jednorodzinna uzupełniająca	4 667	0	0	0
Razem		192 627	71 358	217 811	345 668

**Tabela 4.17 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu C do 2030**

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na pokrycie potrzeb grzewczych		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowe jednorodzinne	10,98	56 369	1,50	4 032
Strefy mieszkaniowe wielorodzinne	4,64	28 933	0,86	2 590
Strefy usługowe	8,25	61 501	8,71	23 596
Strefy produkcyjne	23,84	1 432 353	41,65	179 107
SUMA	47,72	1 579 156	52,73	209 324

Powyższe scenariusze rozwoju społeczno – gospodarczego miasta posłużyły, do sporządzenia prognozowanych zmian w bilansowaniu potrzeb energetycznych.

Dla istniejących budynków mieszkalnych założono zmiany w zapotrzebowaniu na energię cieplną wyrażone wskaźnikiem energochłonności. Zmiany wynikają z prowadzenia przedsięwzięć

termomodernizacyjnych w obiektach istniejących. Dla budynków nowopowstających przyjęto przeliczone współczynniki zgodne z wprowadzonymi w życie zapisami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (p. 5 rozporządzenia dotyczący par. 329). Parametry powyższe po przeliczeniu na jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło przedstawiono w tabeli 4.18.

**Tabela 4.18 Zestawienie zmian wskaźników zapotrzebowania na ciepło istniejących budynków mieszkalnych w poszczególnych scenariuszach do roku 2030**

Lp.	Wyszczególnienie	2012	2015	2020	2025	2030
I	Nowe budynki wielorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ]	0,178	0,247	0,178	0,136	0,136
1	Budynki wielorodzinne istniejące [GJ/m <sup>2</sup> ] "A"	0,381	0,377	0,373	0,370	0,366
2	Budynki wielorodzinne istniejące [GJ/m <sup>2</sup> ] "B"	0,381	0,373	0,366	0,359	0,348
3	Budynki wielorodzinne istniejące [GJ/m <sup>2</sup> ] "C"	0,381	0,370	0,358	0,348	0,337
Lp.	Wyszczególnienie	2012	2015	2020	2025	2030
I	Nowe budynki jednorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ]	0,199	0,283	0,199	0,147	0,147
1	Budynki jednorodzinne istniejące [GJ/m <sup>2</sup> ] "A"	0,493	0,488	0,484	0,479	0,474
2	Budynki jednorodzinne istniejące [GJ/m <sup>2</sup> ] "B"	0,493	0,479	0,464	0,450	0,437
3	Budynki jednorodzinne istniejące [GJ/m <sup>2</sup> ] "C"	0,493	0,469	0,445	0,423	0,402

**Tabela 4.19 Wskaźniki rozwoju dla budownictwa mieszkaniowego w poszczególnych scenariuszach rozwoju**

**Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz A - "Pasywny"**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	W latach 2013-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	17132	17533	17620	17713	17671	17662	17 637	17 695	18 076	18 111	18 125	18125	18125	18125	18125
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	53	251	52	80	122	27	96	54	88	95	65	134	223	223	223
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m <sup>2</sup> /rok	7003	18783	5320	5929	7880	3438	9 031	4 314	7 698	7 780	5 269	11243	18402	18402	18402
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	5563	5814	5866	5946	6068	6095	6191	6245	6333	6428	6493	6622	6841	7061	7280
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m <sup>2</sup>	342 003	360 786	366 106	372 035	379 915	383 353	392 384	396 698	404 396	412 176	417 445	428 268	446 670	465 072	483 474

**Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz B - "Umiarkowany"**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	W latach 2013-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	17132	17533	17620	17713	17671	17662	17 637	17 695	18 076	18 111	18 125	18242	18427	18538	18499
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	53	251	52	80	122	27	96	54	88	95	65	270	451	450	446
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m <sup>2</sup> /rok	7003	18783	5320	5929	7880	3438	9 031	4 314	7 698	7 780	5 269	23309	38990	38831	38518
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	5563	5814	5866	5946	6068	6095	6191	6245	6333	6428	6493	6763	7214	7664	8110
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m <sup>2</sup>	342 003	360 786	366 106	372 035	379 915	383 353	392 384	396 698	404 396	412 176	417 445	441 660	482 164	522 503	562 518

**Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz C - "Aktywny"**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	W latach 2013-2015	W latach 2016-2020	W latach 2021-2025	W latach 2025-2030
1	Liczba ludności	osób	17132	17533	17620	17713	17671	17662	17 637	17 695	18 076	18 111	18 125	18416	18901	19386	19871
2	Ilość oddawanych mieszkań	szt./rok	53	251	52	80	122	27	96	54	88	95	65	500	833	833	833
3	Powierzchnia oddawanych mieszkań	m <sup>2</sup> /rok	7003	18783	5320	5929	7880	3438	9 031	4 314	7 698	7 780	5 269	43997	73329	73329	73329
4	Ilość mieszkań ogółem	szt.	5563	5814	5866	5946	6068	6095	6191	6245	6333	6428	6493	6993	7825	8658	9491
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m <sup>2</sup>	342 003	360 786	366 106	372 035	379 915	383 353	392 384	396 698	404 396	412 176	417 445	461 442	534 772	608 101	681 430



### **4.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030 zgodne z przyjętymi założeniami rozwoju**

Na terenie Kostrzyna nad Odrą występują obecnie trzy sieciowe nośniki energii wykorzystywane lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty działające na terenie Gminy: energia elektryczna, gaz ziemny oraz ciepło sieciowe.

Wielkość zapotrzebowania na dany nośnik zależy zazwyczaj od następujących czynników: ceny jednostkowej, aktywności gospodarczej (wielkość produkcji i usług) lub społecznej (liczba mieszkańców korzystających z usług energetycznych i pochodne komfortu życia jak np. wielkość powierzchni mieszkalnej, wyposażenie gospodarstw domowych) oraz energochłonności 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, napędy sprzętu gospodarstwa domowego itp.).

Przyjęto następujący podział grup odbiorców dla sieciowych nośników energii oraz pozostałych paliw:

- gospodarstwa domowe – mieszkalnictwo;
- handel, usługi, mniejsze przedsiębiorstwa produkcyjne, rzemiosło;
- przemysł;
- użyteczność publiczna;
- oświetlenie ulic oraz potrzeby technologiczne komunalne (oczyszczalnie ścieków, SUW, itp.).

Zmiany energochłonności przyjęto kierując się następującymi uwarunkowaniami i opracowaniami:

- Istniejącym potencjałem racjonalizacji zużycia sieciowych nośników energii,
- Istniejącymi trendami zmian w zakresie efektywności energetycznej,
- Polityką Energetyczną Polski do 2030 roku,
- Miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego;
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kostrzyn nad Odrą.
- Planami inwestycyjnymi związanymi z budową nowych obiektów użyteczności publicznej,
- Planami inwestycyjnymi związanymi z budową nowych obiektów MZK Sp. z o.o.,
- Planami rozwojowymi działających na terenie miasta przedsiębiorstw (na podstawie ankiet).

Istniejący potencjał racjonalizacji zużycia energii w poszczególnych grupach odbiorców i zmiany energochłonności w gospodarce omówiono w rozdziale 6. Przedstawione tam wielkości posłużyły jako baza do wyznaczenia prognozy zużycia sieciowych nośników energii oraz pozostałych paliw dla obszaru miasta Kostrzyn nad Odrą do 2030 roku, ze zmianami w okresach pięcioletnich. Zbiorczą prognozę zużycia nośników energii przedstawiono tabelarycznie dla poszczególnych scenariuszy rozwoju (tabele 4.20 do 4.22) oraz zilustrowano graficznie na rysunkach 4.1 do 4.3 (prognoza dla przyszłego zużycia sieciowych nośników energii – energii elektrycznej, gazu ziemnego, ciepła sieciowego).

**Tabela 4.20 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta - scenariusz A „Pasywny”**

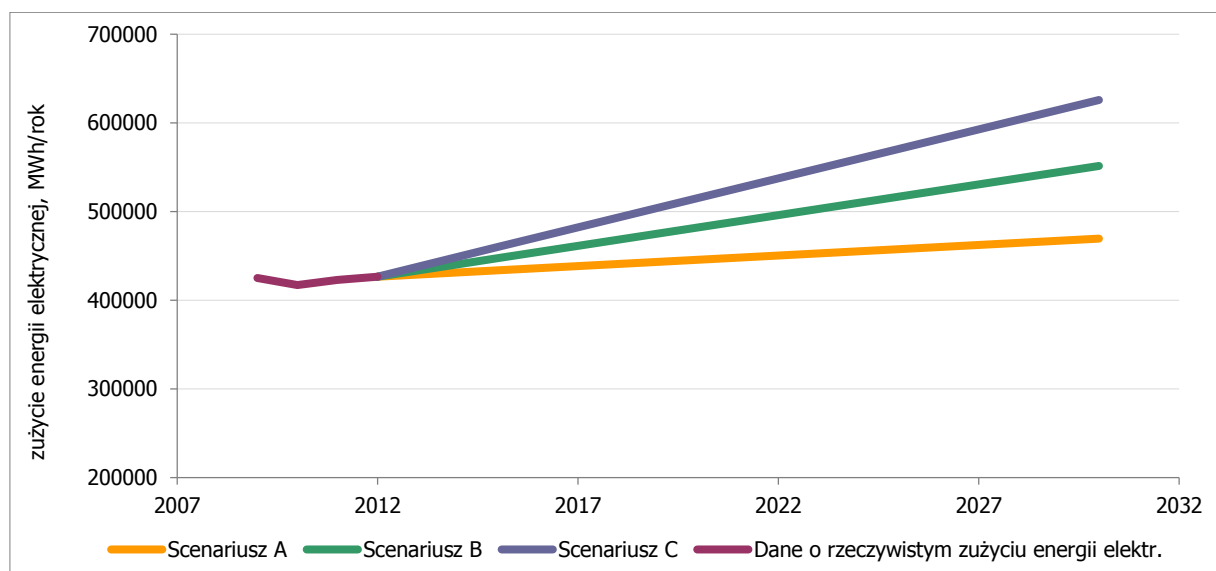
Scenariusz A "Pasywny"			Lata				
			2012	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, małe przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	1	1	1	1	1
	węgiel	Mg/rok	72	134	237	340	442
	drewno	Mg/rok	100	107	119	132	144
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	204	193	173	154	135
	OZE	GJ/rok	0	0	0	0	0
	energia el.	MWh/rok	10 720	11 512	12 833	14 153	15 473
	ciepło sieciowe	GJ/rok	3 905	3 665	3 265	2 864	2 464
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	443 966	494 549	578 854	663 159	747 465
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	14	18	18	18	18
	węgiel	Mg/rok	0	0	0	0	0
	drewno	Mg/rok	0	0	0	0	0
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	61	60	60	60	60
	OZE	GJ/rok	0	0	0	0	0
	energia el.	MWh/rok	1 870	1 909	1 909	1 909	1 909
	ciepło sieciowe	GJ/rok	9 563	11 468	11 463	11 407	11 350
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	966 235	898 757	898 408	893 961	889 513
Oświetlenie ulic, potrzeb komunalne	energia el.	MWh/rok	3 775	4 028	4 050	4 073	4 095
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	286,6	261,8	251,0	247,6	244,3
	węgiel	Mg/rok	3 328	3 376	3 405	3 405	3 407
	drewno	Mg/rok	1 589	1 682	1 797	1 893	1 990
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	99,3	79,6	59,1	39,0	19
	OZE	GJ/rok	50	73	112	151	189
	energia el.	MWh/rok	12 665	12 986	13 504	14 019	14 534
	ciepło sieciowe	GJ/rok	81 943	79 732	77 321	74 966	72 668
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	3 421 400	3 677 496	3 831 909	3 970 081	4 107 847
Przemysł	LPG	Mg/rok	258,7	274,6	301,2	327,8	354,4
	węgiel	Mg/rok	42	43,4	46	49	51
	drewno	Mg/rok	362	588,9	968	1 347	1 726
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	64,9	62,3	58,0	53,6	49,3
	OZE	GJ/rok	0	0	0	0	0
	energia el.	MWh/rok	397 573	403 560,3	413 538	423 517	433 495
	ciepło technologiczne A.P.	GJ/rok	2 400 972	2 400 972	2 400 972	2 400 972	2 400 972
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	24 293 300	25 442 309,3	27 357 325	29 272 340	31 187 356
OGÓLEM	LPG	Mg/rok	560,4	555,0	570,8	594,0	617,3
	węgiel	Mg/rok	3 442	3 553	3 688	3 793	3 901
	drewno	Mg/rok	2 050	2 379	2 884	3 371	3 860
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	429,2	395,1	350,7	306,7	263
	OZE	GJ/rok	50	73	112	151	189
	energia el.	MWh/rok	426 604	433 995	445 835	457 670	469 506
	ciepło sieciowe	GJ/rok	95 411	94 865	92 049	89 237	86 482
	ciepło technologiczne A.P.	GJ/rok	2 400 972	2 400 972	2 400 972	2 400 972	2 400 972
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	29 124 900	30 513 112	32 666 496	34 799 542	36 932 180

**Tabela 4.21 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta – scenariusz B „Umiarkowany”**

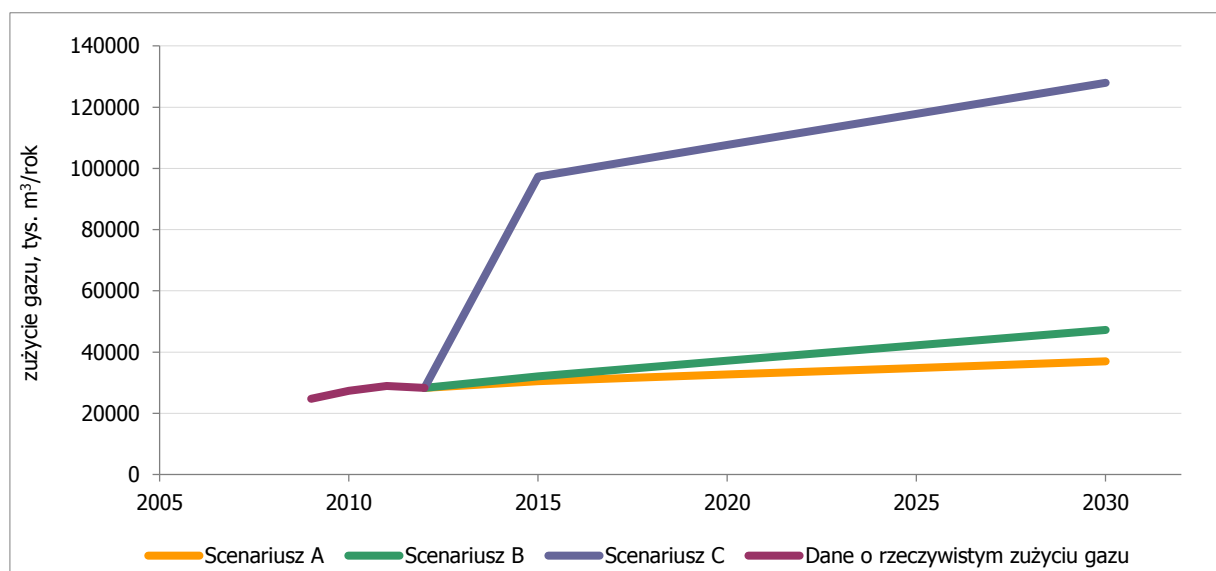
Scenariusz B "Umiarkowany"			2012	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	1	1	1	1	1
	węgiel	Mg/rok	72	105	159	214	268
	drewno	Mg/rok	100	108	122	136	150
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	204	180	139	99	58
	OZE	GJ/rok	0	65	173	281	389
	energia el.	MWh/rok	10 720	12 500	15 467	18 433	21 400
	ciepło sieciowe	GJ/rok	3 905	4 068	4 338	4 609	4 879
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	443 966	568 853	776 999	985 144	1 193 290
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	14	18	18	18	18
	węgiel	Mg/rok	0	0	0	0	0
	drewno	Mg/rok	0	0	0	0	0
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	61	60	60	60	59
	OZE	GJ/rok	0	8	22	37	51
	energia el.	MWh/rok	1 870	1 978	1 978	1 978	1 978
	ciepło sieciowe	GJ/rok	9 563	11 431	11 375	11 319	11 207
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	966 235	899 798	895 387	890 977	882 155
Oświetlenie ulic, potrzeb komunalne	energia el.	MWh/rok	3 775	4 017	4 068	4 120	4 171
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	286,6	256,3	220,6	186,0	152,5
	węgiel	Mg/rok	3 328	3 024	2 812	2 545	2 357
	drewno	Mg/rok	1 589	1 708	1 858	1 975	2 092
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	99,3	75,1	51,4	28,6	7
	OZE	GJ/rok	50	184	420	633	843
	energia el.	MWh/rok	12 665	13 307	14 353	15 384	16 426
	ciepło sieciowe	GJ/rok	81 943	87 352	86 217	85 202	83 506
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	3 421 400	3 651 646	4 021 247	4 362 114	4 671 241
Przemysł	LPG	Mg/rok	258,7	266,9	280,6	294,2	307,9
	węgiel	Mg/rok	42	39,7	36	33	29
	drewno	Mg/rok	362	3 565,8	8 906	14 247	19 587,3
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	64,9	58,3	47,3	36,3	25,3
	OZE	GJ/rok	0	0	0	0	0
	energia el.	MWh/rok	397 573	415 895,7	446 433	476 970	507 508
	ciepło technologiczne A.P.	GJ/rok	2 400 972	2 400 674,4	2 400 179	2 399 683	2 399 187
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	24 293 300	26 991 042,2	31 487 279	35 983 516	40 479 753
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	560,4	541,6	519,6	498,6	478,8
	węgiel	Mg/rok	3 442	3 168	3 007	2 792	2 654
	drewno	Mg/rok	2 050	5 382	10 886	16 358	21 829
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	429,2	373,7	298,0	223,2	150
	OZE	GJ/rok	50	258	615	950	1 283
	energia el.	MWh/rok	426 604	447 697	482 299	516 886	551 483
	ciepło sieciowe	GJ/rok	95 411	102 851	101 930	101 129	99 592
	ciepło technologiczne A.P.	GJ/rok	2 400 972	2 400 674	2 400 179	2 399 683	2 399 187
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	29 124 900	32 111 340	37 180 913	42 221 751	47 226 439

**Tabela 4.22 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta – scenariusz C „Aktywny”**

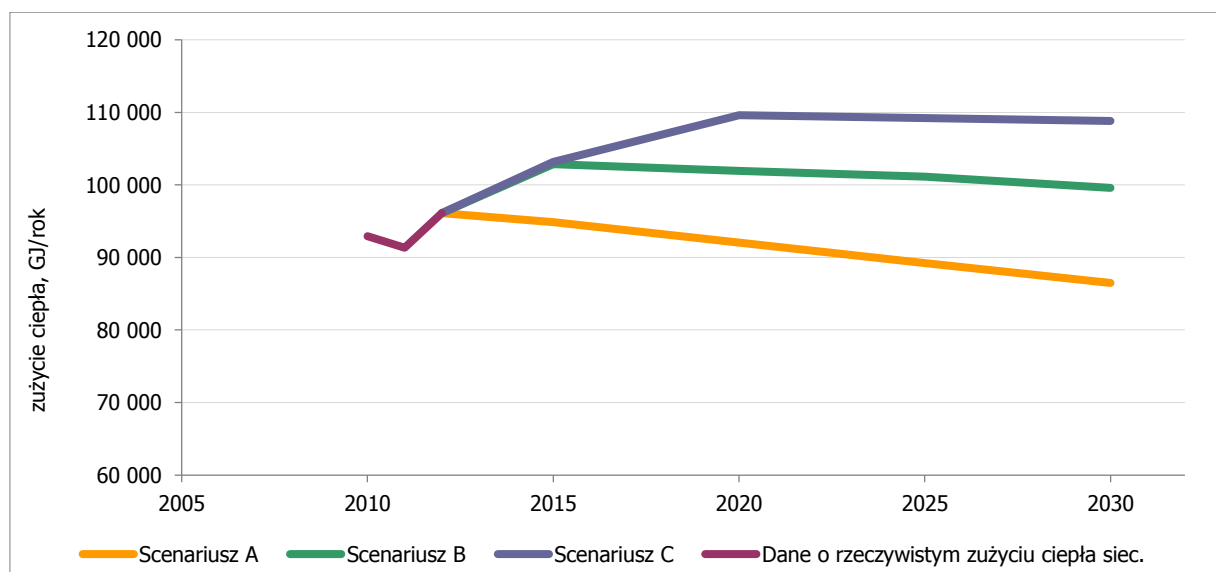
Scenariusz C "Aktywny"			2012	2015	2020	2025	2030
Handel, usługi, przedsiębiorstwa	LPG	Mg/rok	1	1	0	0	0
	węgiel	Mg/rok	72	305	694	1 082	1 471
	drewno	Mg/rok	100	117	146	174	203
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	204	171	115	60	4
	OZE	GJ/rok	0	28	75	123	170
	energia el.	MWh/rok	10 720	14 127	19 806	25 484	31 162
	ciepło sieciowe	GJ/rok	3 905	5 167	7 270	9 372	11 475
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	443 966	644 028	977 465	1 310 903	1 644 340
Użyteczność publiczna	LPG	Mg/rok	14	18	18	17	17
	węgiel	Mg/rok	0	0	0	0	0
	drewno	Mg/rok	0	0	0	0	0
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	61	60	60	59	59
	OZE	GJ/rok	0	15	41	66	91
	energia el.	MWh/rok	1 870	2 030	2 030	2 064	2 064
	ciepło sieciowe	GJ/rok	9 563	11 484	11 400	11 317	11 150
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	966 235	954 257	947 309	940 360	926 463
Oświetlenie ulic, , potrzeb komunalne	energia el.	MWh/rok	3 775	4 046	4 146	4 245	4 345
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	286,6	234,3	165,9	137,5	109,1
	węgiel	Mg/rok	3 328	2 605	1 793	1 531	1 279
	drewno	Mg/rok	1 589	1 699	1 843	1 950	2 058
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	99,3	12,9	13,1	12,7	12
	OZE	GJ/rok	50	417	1 014	1 594	2 123
	energia el.	MWh/rok	12 665	13 608	15 273	16 901	18 529
	ciepło sieciowe	GJ/rok	81 943	86 510	90 933	88 535	86 196
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	3 421 400	4 132 158	4 929 954	5 661 135	6 395 377
Przemysł	LPG	Mg/rok	258,7	251,1	238,5	226,0	213,4
	węgiel	Mg/rok	42	89,6	169	249	329
	drewno	Mg/rok	362	474,5	663	851	1 039
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	64,9	54,1	36,1	18,0	0,0
	OZE	GJ/rok	0	346,1	923	1 500	2 077
	energia el.	MWh/rok	397 573	426 311,2	474 207	522 104	570 000
	ciepło technol. A.P.	GJ/rok	2 400 972	2 400 131,3	2 398 730	2 397 329	2 395 928
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	24 293 300	91 646 383,9	100 776 185	109 905 985	119 035 786
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	560,4	503,7	422,6	381,2	340,0
	węgiel	Mg/rok	3 442	3 000	2 656	2 862	3 078
	drewno	Mg/rok	2 050	2 290	2 651	2 975	3 300
	olej opałowy	m <sup>3</sup> /rok	429,2	298,3	224,3	149,7	75
	OZE	GJ/rok	50	807	2 053	3 282	4 461
	energia el.	MWh/rok	426 604	460 123	515 462	570 797	626 100
	ciepło sieciowe	GJ/rok	95 411	103 161	109 603	109 224	108 820
	ciepło technol. A.P.	GJ/rok	2 400 972	2 400 131	2 398 730	2 397 329	2 395 928
	gaz sieciowy	m <sup>3</sup> /rok	29 124 900	97 376 827	107 630 912	117 818 383	128 001 966



**Rysunek 4.1 Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej do roku 2030**



**Rysunek 4.2 Prognozowane zmiany zużycia gazu ziemnego do roku 2030**



**Rysunek 4.3 Prognozowane zmiany zużycia ciepła sieciowego do roku 2030**

W przypadku zapotrzebowania na paliwo gazowe, analiza przyszłych potrzeb odbiorców na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą, wskazuje, że obecny system gazowniczy nie jest w stanie pokryć wszystkich potencjalnych potrzeb. Niemniej jednak szeroko zakrojone i zaawansowane plany rozwojowe przedsiębiorstwa gazowniczego przewidujące rozbudowę wielu elementów systemu o nowe gazociągi wysokiego ciśnienia oraz stacje redukcyjno-pomiarowe spowodują, że szacowane potrzeby będą mogły być w pełni zaspokojone. Wydajność planowanych na terenie miasta stacji redukcyjno-pomiarowych I<sup>o</sup> wynosić będzie łącznie 46 500 m<sup>3</sup>, co w przeliczeniu na moc grzewczą wynosi ok. 450 MW w paliwie. Dla porównania obecny szczytowy pobór gazu w przeliczeniu na moc grzewczą wynosi ok. 48,5 MW, przy dysponowanej ponad 62 MW. W perspektywie długoterminowej system gazowniczy zapewne będzie się dalej rozwijał, lecz przy obecnym stanie wiedzy nie można stwierdzić z jak dużą dynamiką. Zależać, to będzie od wielu czynników, również geopolitycznych. Nadal sprawą otwartą jest w Polsce przyszłość gazu łupkowego, jeżeli badania potwierdzą techniczną i ekonomicznie opłacalną eksploatację tego typu złóż, to należy spodziewać się, idąc za przykładem krajów, w których gaz łupkowy jest wydobywany, że jego cena będzie spadać, a zużycie rosnąć.

Zagospodarowywanie nowych, obecnie nie uzbrojonych w sieć gazową obszarów będzie wymagało podjęcia działań dla budowy takiej sieci, co jest realizowane przez zakład gazowniczy na bieżąco.

Należy zauważyć, że już dzisiaj zaopatrzenie nowych odbiorców gazu odbywa się na zasadach rynkowych. Sieci są budowane, a odbiorcy są przyłączani wtedy, gdy jest to opłacalne dla właściciela sieci gazowej oraz dla samych odbiorców. Podejście to, znajduje swoje odbicie w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz.U. 2004 nr 105 poz. 1113), gdzie w paragrafie 7 stwierdza się, że przedsiębiorstwo gazowniczne wydaje warunki przyłączenia do sieci gazowej jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania paliwa gazowego. Duży odbiorcy gazu (o zapotrzebowaniu godzinowym gazu rzędu kilkudziesięciu, kilkuset lub nawet kilku tysięcy metrów sześciennych), zaliczeni we wspomnianym rozporządzeniu do grupy II, powinni być przyłączani do sieci gazowej na zasadach indywidualnych, określonych w umowie przyłączeniowej zawieranej między zainteresowanymi stronami.

Analiza stanu systemu elektroenergetycznego miasta Kostrzyn nad Odrą wykazała, iż jest on na tyle dobrze rozwinięty i skonfigurowany, że zapewnia bezpieczne dostawy energii elektrycznej do obecnych odbiorców. Stan techniczny systemu należy ocenić dobrze. Obecne szczytowe obciążenie istniejącej stacji GPZ Kostrzyn jest na poziomie 60%. Występująca rezerwa mocy stanowi bezpieczny poziom zasilania dla obecnych odbiorców, natomiast przyłączanie nowych odbiorców obniżyć będzie poziom bezpieczeństwa energetycznego. W związku z planowanym zwiększeniem zapotrzebowania na energię elektryczną przedsiębiorstwo energetyczne ENEA Operator Sp. z o.o. planuje budowę nowej stacji GPZ Kostrzyn II 110/15 kV, a w przypadku dalszego wzrostu zapotrzebowania budowę trzeciej stacji Kostrzyn III (ściśle związane z rozwojem strefy ekonomicznej).

W chwili obecnej nadwyżka mocy dostępnej u wytwórcy ciepła na potrzeby miejskiego systemu ciepłowniczego nad mocą zamówioną wynosi ok. 3 MW. Rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepło budynków w stosunku do mocy zamówionej jest w praktyce mniejsze o 10-30%. W przypadku wzrostu zapotrzebowania na ciepło np. poprzez rozbudowę sieci ciepłowniczej w rejon Os. Leśnego, przy likwidacji lokalnej kotłowni gazowej MZK Sp. o.o. można tę nadwyżkę w części wykorzystać, bez potrzeby budowy nowych źródeł systemowych. Ponadto nadwyżka mocy oraz korzystna konfiguracja sieci ciepłowniczej umożliwia dalsze przyłączanie nowych odbiorców bez konieczności dużej rozbudowy systemu. Obszar potencjalnego ucieplnienia, to zabudowa Śródmieścia w rejonie ulic Kościuszki, Kopernika, Gorzowskiej i Mickiewicza, ze szczególnym naciskiem na budynek Gimnazjum nr 1 zlokalizowany przy ul. Kościuszki. Ponadto najwięksi odbiorcy ciepła, którymi są w Kostrzynie budynki mieszkalne nadal posiadają pewien nie wykorzystany potencjał redukcji zapotrzebowania na ciepło poprzez realizację prac termomodernizacyjnych. W związku z tym należy się spodziewać,

że w perspektywie następnych 10-20 lat w wyniku modernizacji tych zasobów zapotrzebowanie na ciepło w mieście będzie nieznacznie, lecz stale spadać.

## **4.4. Cele w zakresie sytuacji energetycznej Miasta**

### **4.4.1. Strategiczne kierunki rozwoju w obszarze zaopatrzenia energetycznego w perspektywie do 2030 roku**

Przyjmuje się następujące cele ogólne:

- zapewnienie zrównoważonego rozwoju miasta w oparciu o wiodący sektor produkcyjny;
- poprawienie, a następnie utrzymanie odpowiedniej jakości powietrza atmosferycznego na terenie miasta,
- poprawa efektywności wykorzystania energii finalnej,
- ograniczenie szkodliwego oddziaływania pojazdów spalinowych poprzez poprawę infrastruktury komunikacyjnej,
- działania promocyjne i edukacyjne skierowane do społeczności lokalnej,
- umożliwienie dostępu do sieci gazowej jak największej ilości mieszkańców,
- rewitalizacja zabudowań i historycznych dzielnic miasta.

### **4.4.2. Cele, zadania szczegółowe**

Przyjmuje się następujące cele szczegółowe:

- rozwój zarządzania energią (w podstawowym zakresie obejmujący regularny monitoring zużywanych nośników energii i kosztów z tym związanych w obiektach, które są własnością Urzędu Miasta) ,
- zwiększenie efektywności wykorzystania energii w budynkach oświatowych oraz pozostałych obiektach miejskich o najwyższych priorytetach działań (grupy G1 i G2, analizy - rozdział 6);
- promowanie i wspieranie wykorzystania odnawialnych źródeł energii możliwych do zastosowania w obecnych warunkach;
- termomodernizacja pozostałych do remontu miejskich budynków komunalnych administrowanych przez MZK,
- termomodernizacja pozostałych do remontu obiektów użyteczności publicznej zarządzanych przez miasto;
- budowa nowych budynków użyteczności publicznej o parametrach budynków energooszczędnych, ponadstandardowych;
- zaleca się wprowadzenie zasady analizowania możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii przy opracowywaniu projektów termomodernizacji istniejących budynków własnych oraz planowania budowy nowych obiektów,
- wymiana niskosprawnych i nieekologicznych źródeł ciepła zlokalizowanych na terenie miasta – propozycja w zakresie podłączenia do systemu ciepłowniczego budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej zlokalizowanych w strefie Śródmiejskiej (rozdział 9);
- dalsza poprawa jakości dróg,
- intensyfikacja wymiany informacji pomiędzy użytkownikami energii w zakresie zwiększenia efektywności energetycznej w transporcie indywidualnym oraz gospodarstwach domowych;
- dokończenie modernizacji oświetlenia ulicznego – wymiana opraw i nieefektywnych źródeł,
- utworzenie lub rozbudowa istniejącego serwisu internetowego miasta o sekcję poświęconą efektywności energetycznej, ekologii jako platformy komunikacji ze społeczeństwem.

## 5. Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii

### 5.1. Odnawialne źródła energii

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, 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 5.1. 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 zajmą docelowo 18% powierzchni naszego kraju. Obszary te zostały utworzone w celu ochrony zagrożonych wyginięciem siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt.

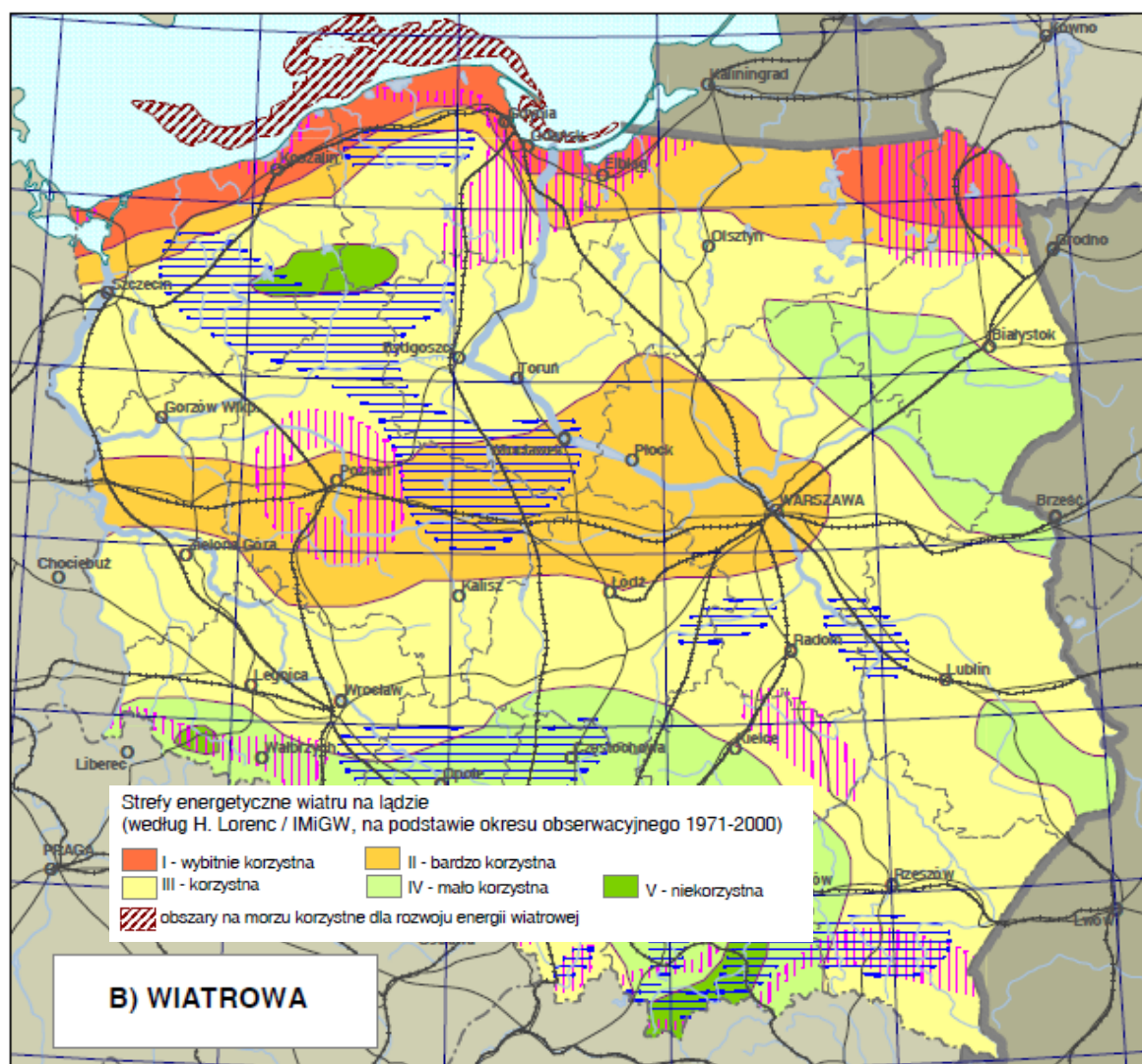
Szacowany potencjał odnawialnych źródeł energii w Polsce jednoznacznie wskazuje, na najwyższy udział w tym zestawieniu energii wiatru oraz biomasy, przy czym wykorzystuje się obecnie około 20% tego potencjału.

Polska zobligowana była do produkcji 7,5% energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych na koniec 2010 roku. Faktyczny udział ten wynosił na koniec 2010 roku około 6,7%, przy czym znaczna część tej energii produkowana była w elektrowniach wodnych oraz poprzez budzące kontrowersje, współspalanie biomasy z węglem w elektrowniach zawodowych i przemysłowych.

### 5.1.1. Energia wiatru

Potencjalne możliwości wykorzystania energii wiatru, z podziałem na strefy energetyczne kraju pokazano na rysunku 5.2. Znaczna część obszaru województwa lubuskiego leży w rejonie korzystnym i bardzo korzystnym, jeżeli chodzi o warunki wiatrowe dla budowy tego typu siłowni.

Kostrzyn nad Odrą wg tej klasyfikacji znajduje się w strefie korzystnej dla lokalizacji obiektów wykorzystujących energię wiatrową, jednak w związku z występowaniem w granicach miasta form ochrony przyrody takich jak: obszary NATURA 2000, park narodowy i krajobrazowy wprowadzono zakaz lokalizacji elektrowni wiatrowych na całym obszarze miasta.



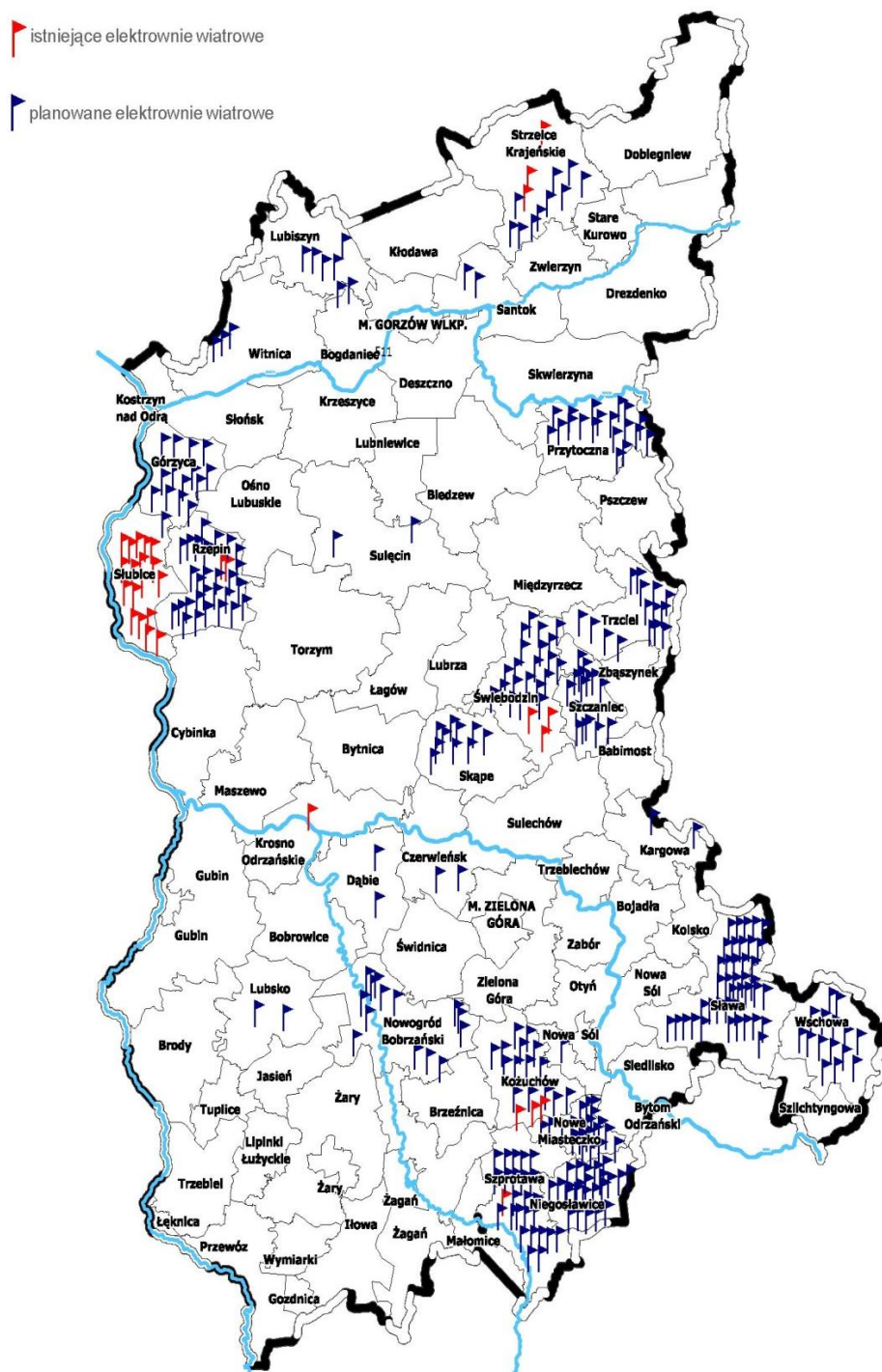
Rysunek 5.2 Możliwości wykorzystania energii wiatru na terenie kraju

źródło: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju

Tak, więc obecne uwarunkowania prawne na terenie miasta uniemożliwiają wykorzystanie siły wiatru do celów produkcji energii elektrycznej.

Wiarygodna ocena warunków wietrznych jest utrudniona ze względu na brak ogólnodostępnych danych dotyczących średnich prędkości wiatru dla punktów innych niż stacje meteorologiczne. Precyzyjne określenie warunków wietrznych wymagałoby analizy danych z pomiarów przeprowadzanych na masztach o różnej wysokości.

Informacje dotyczące istniejących i planowanych lokalizacji farm wiatrowych, zawarte w opracowaniu „Strategia Energetyki Województwa Lubuskiego” wskazują na duże zainteresowanie tą technologią w regionie.



**Rysunek 5.3. Istniejące oraz potencjalne lokalizacje farm wiatrowych w województwie lubuskim**

źródło: Strategia Energetyki Województwa Lubuskiego

Z produkcją energii elektrycznej przy 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 ,
- mała 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 długi czas oddziaływania. Strefą ochronną powinien być objęty obszar ok. 500 m wokół maszty elektrowni.

### **5.1.2. 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.

Krajowe 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.

Łączne zasoby cieplne 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. Instalacje geotermalne charakteryzują się jednak znacznymi nakładami inwestycyjnymi, związanymi głównie z kosztami wierceń. Nie jest też możliwe przygotowanie uniwersalnego projektu instalacji geotermalnej, który mógłby być wykorzystany w wielu miejscach. Należy każdorazowo uwzględnić specyficzne, lokalne warunki. Ostateczny koszt instalacji jest uwarunkowany czynnikami miejscowymi.

Wg danych opublikowanych w czasopiśmie Technika Poszukiwań Geologicznych, Geosynoptyka i Geotermia nr 1/2000 „Geosynoptyka i geotermia województwa lubuskiego” wynika, że na obszarze województwa lubuskiego występują odpowiednie warunki geologiczne i zasoby pozwalające na wykorzystanie energii wód termalnych. Dane o zasobach geotermalnych na rozpatrywanym terenie, wg autorów artykułu, pokazano na rysunku 5.5.

Temperatura wód na głębokości około 2000 m sięga tu miejscami powyżej 85 °C, jednak na przeważającej części terenu województwa nie przekracza 75 °C. Główne obszary występowania gorących wód termalnych zlokalizowane są w północnej części lubuskiego, przy granicy z województwem zachodniopomorskim, co pokazano na mapie Państwowego Instytutu Geologicznego (rysunek 5.4).

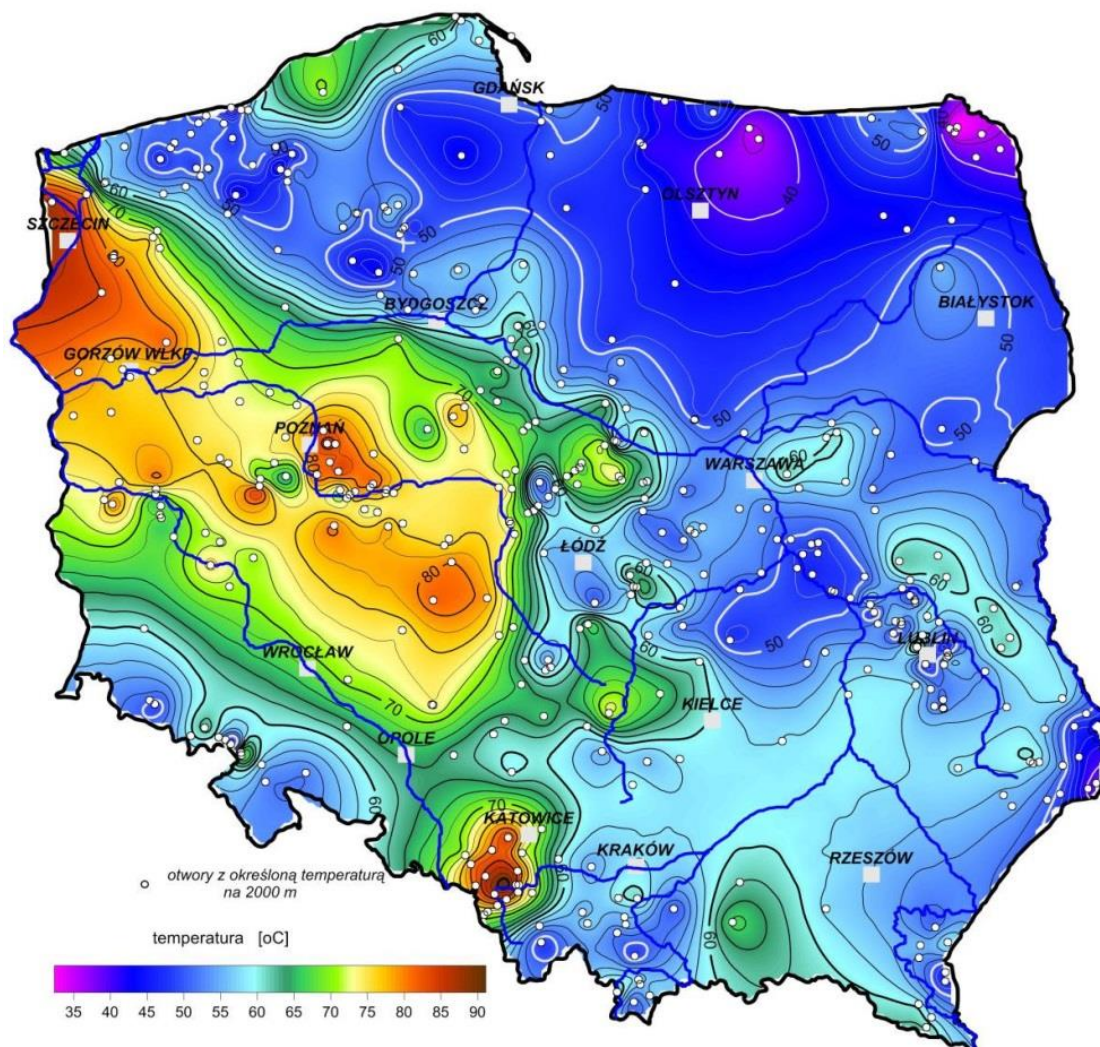
Dane do konstrukcji mapy uzyskano z 385 otworów wiertniczych. W skali kraju wartość temperatury na głębokości 2000 m zmienia się od około 30 °C w Polsce północno-wschodniej do ponad 92 °C na obszarze Niziny Szczecińskiej.

Na terenie miasta nie rozpatrywano możliwości wykorzystania wód termalnych i koncepcji rozwoju systemu ciepłowniczego w oparciu o tego typu technologię.

Wody geotermalne o temperaturach powyżej 90°C mogą być bezpośrednio wykorzystywane jako nośnik ciepła w systemach ciepłowniczych.

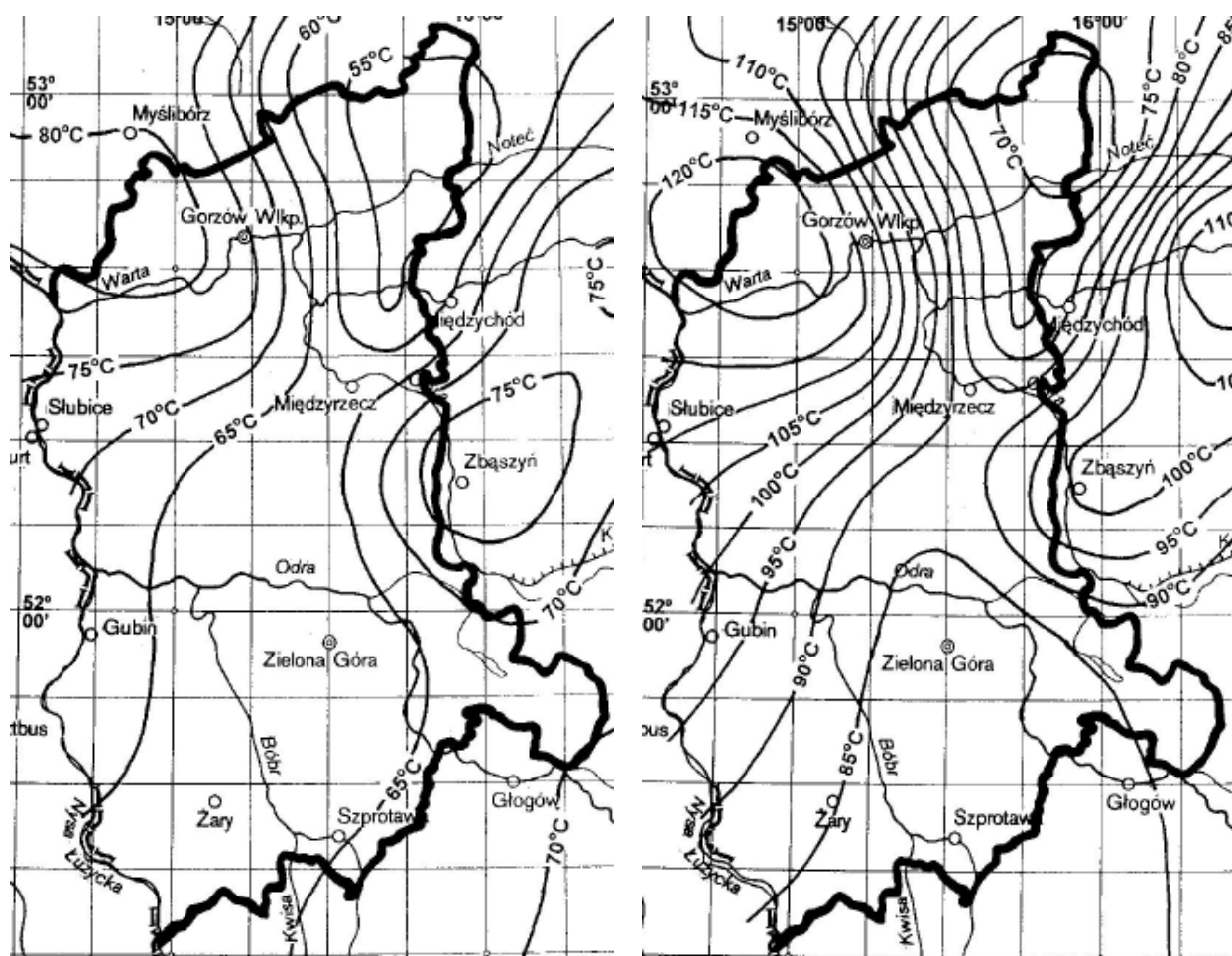
Odzysk ciepła z wód podziemnych o niższej temperaturze może bazować na systemie pomp ciepła. Opłacalność instalowania systemów grzewczych tego typu wzrasta w obszarach o wysokich wymaganiach ekologicznych oraz wtedy, gdy wykorzystywane są równolegle urządzenia grzewcze i chłodnicze.

Alternatywą dla dużych systemów energetyki geotermalnej mogą być małe układy grzewcze np.: w budownictwie jednorodzinym, wykorzystujące energię słoneczną skumulowaną w gruncie, również w oparciu o pompy ciepła lub układy wentylacji mechanicznej współpracujące z gruntowymi wymiennikami ciepła.



**Rysunek 5.4. Mapa temperatur zasobów geotermalnych na głębokości 2 000 m**

źródło: [www.pgi.gov.pl](http://www.pgi.gov.pl)



**Rysunek 5.5. Mapa temperatur zasobów geotermalnych na głębokości 2 000 i 3 000 m**

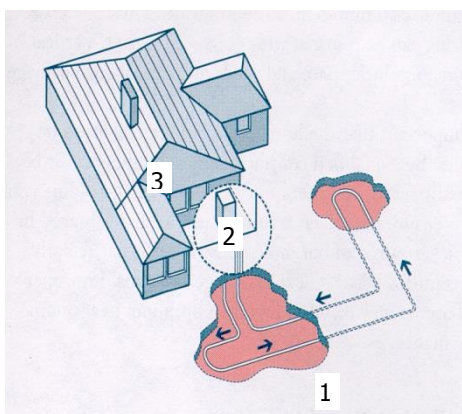
źródło: Technika Poszukiwań Geologicznych, Geosynoptyka i Geotermia

### **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, 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 sprężarkowej pompy potrzebna jest energia elektryczna. Jednak jej ilość jest średnio ponad 3-krotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła.

Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Niezbędny jest do tego wymiennik ciepła wykonany zazwyczaj 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. 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

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 40 do 50 tys. zł.

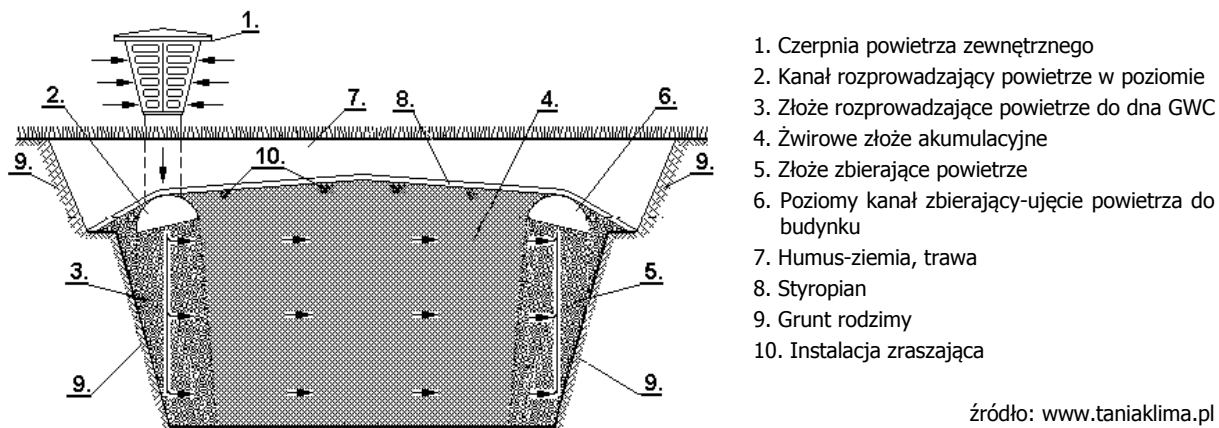
Podejmując decyzję o zastosowaniu pomp ciepła należy bardzo starannie przeanalizować celowość takiej inwestycji, a w szczególności porównać z innymi możliwymi do zastosowania źródłami ciepła.

### **ZASTOSOWANIE GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA**

Gruntowy wymiennik ciepła jest dobrym uzupełnieniem systemu wentylacyjno-grzewczego budynku, gdy współpracuje z układem wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Może on 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 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.



źródło: www.taniaklima.pl

### Rysunek 5.6 Schemat złoża gruntowego wymiennika ciepła

Wg danych z wykonanych pomiarów na istniejącej instalacji tego typu w dużym budynku biurowym przy temperaturze zewnętrznej około  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  wymienniki podgrzewały powietrze do  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , w przypadku wyłączenia ich na okres nocny. Przy pracy bez przerwy temperatura powietrza za wymiennikami spadała do  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Podczas lata przy temperaturze zewnętrznej  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ , za wymiennikami uzyskano temperaturę  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

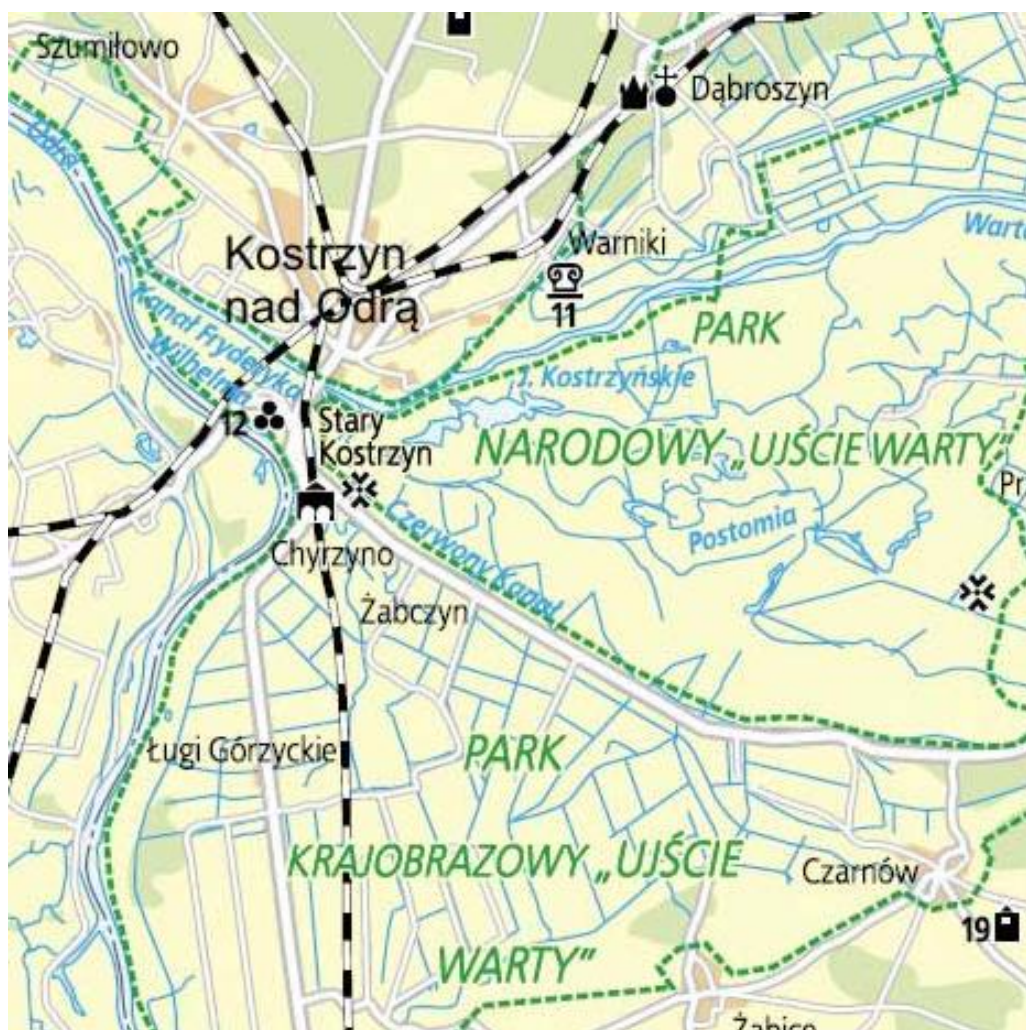
#### 5.1.3. Energia spadku wody

Zasoby wodno-energetyczne zależne są od dwóch podstawowych czynników: przepływów i spadów. Pierwszy element określony hydrologią rzeki, ze względu na znaczną zmienność w czasie, przyjmuje się na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku o średnich warunkach hydrologicznych natomiast spady rzeki odnosi się do rozpatrywanego odcinka cieku.

Wg danych Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubuskiego energetyka wodna stanowi obecnie znaczący udział w ilości wytwarzanej energii ze źródeł odnawialnych na terenie województwa lubuskiego – około 4% energii zużytej na terenie województwa energii. Techniczny potencjał hydroenergetyczny województwa szacowany jest na 1544 GWh/rok, a większość obiektów energetyki wodnej zlokalizowanych jest w okręgu zielonogórskim (ponad 90% wytwarzanej energii).

Kostrzyn nad Odrą leży w dorzeczu Odry, która przyjmuje tutaj swój największy prawobrzeżny dopływ – Wartę. Obie rzeki charakteryzuje śnieżno-deszczowy ustrój zasilania. Warta ze swymi dopływami stanowi zlewnię II rzędu i wchodzi w skład zlewni Odry (I rzędu). Ponadto w okolicach Kostrzyna ma miejsce zbieg wielu mniejszych cieków wodnych – Stara Warta, Witna, Postomia, Lisia.





**Rysunek 5.7 Wody powierzchniowe na rozpatrywanym obszarze Kostrzyna i okolic**

źródło: [www.kostrzyn.um.gov.pl/turystyka](http://www.kostrzyn.um.gov.pl/turystyka)

W chwili obecnej, na terenie Kostrzyna energia spadku wody nie jest wykorzystywana. Budowa tego typu obiektów jest ograniczona warunkami prawnymi, lokalizacyjnymi, wymogami terenowymi i geomorfologicznymi oraz potencjałem kapitałowym inwestora.

Najwięcej funduszy pochłania budowa obiektów hydrotechnicznych piętrzących wodę (jaz, zapora). Charakterystyczne dla elektrowni wodnych są znikome koszty eksploatacji (wynoszące średnio około 0,5÷1% łącznych nakładów inwestycyjnych rocznie) oraz wysoka sprawność energetyczna (90÷95%).

#### **5.1.4. 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.

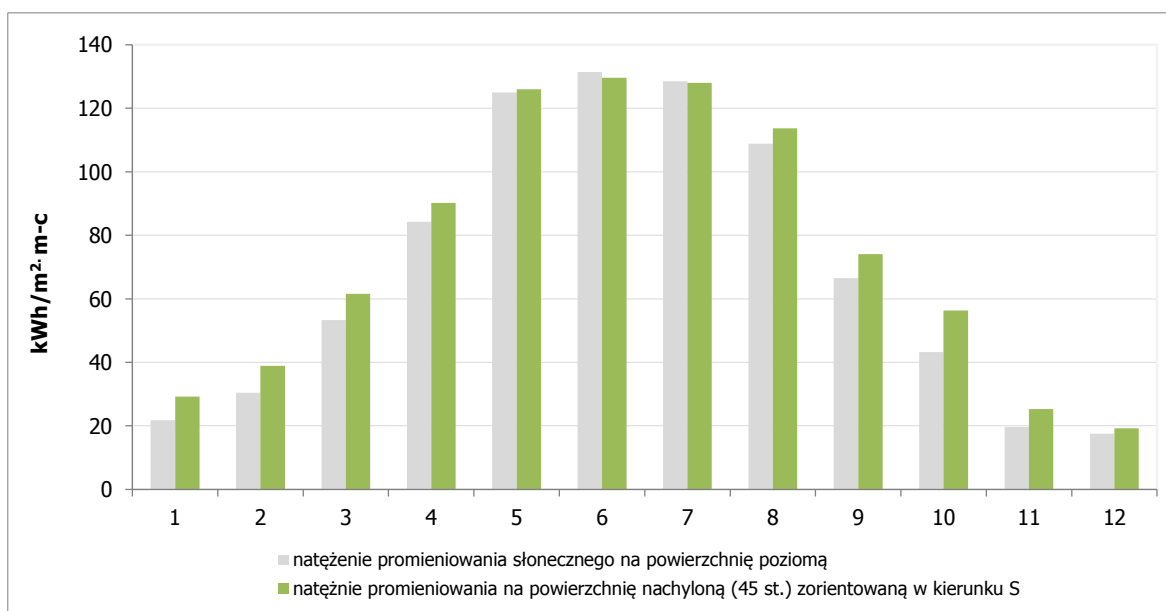
W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie 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 900 - 1 250 kWh/m<sup>2</sup>, natomiast średnie nasłonecznienie wynosi 1 600 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 fizyko-chemiczną 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.

Dane miesięczne na temat rocznej wartości energii promieniowania słonecznego na rozpatrywanym obszarze przedstawiono na rysunku 5.8 (wg bazy Ministerstwa Infrastruktury „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski” dla stacji meteorologicznej – Gorzów Wielkopolski). W skali roku kształtuje się ona na poziomie 900 kWh/m<sup>2</sup>.



**Rysunek 5.8 Wartość energii promieniowania słonecznego - stacja meteorologiczna Gorzów Wielkopolski**

Zastosowanie mogą tu znaleźć głównie układy solarne do przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

Kolektory słoneczne 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 a również wodę w obiegu centralnego ogrzewania. Układy takie sprawdzają się w obiektach o dużym i równomiernym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę.

Natomiast, stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w układach fotowoltaicznych, hybrydowych i podobnych z ekonomicznego punktu widzenia nie jest opłacalne, ze względu na duże koszty inwestycyjne często nawet przy 70% dotacji (około 10 -15 tys. zł/kW mocy zainstalowanej). Z punktu widzenia bilansu energetycznego gminy zastosowanie małych, pilotażowych układów tego rodzaju nie ma poważnego znaczenia, natomiast niewątpliwie może stanowić element edukacyjny sprzyjający rozwojowi energetyki odnawialnej.

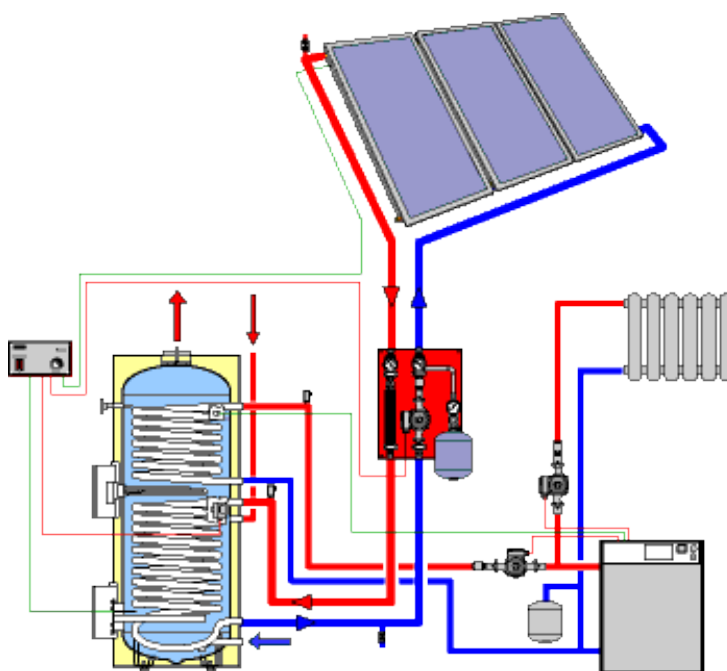
Obecnie na terenie miasta przygotowana jest do realizacji inwestycja dotycząca budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy nominalnej 99,84 kW (inwestor prywatny). Układ tego typu będzie miał powierzchnię około 600 m<sup>2</sup>. Szacunkowa wielkość produkcji energii elektrycznej z tego typu układu może kształtować się na poziomie 110 – 115 MWh/rok.

### **INSTALACJE PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

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. Pośrednie 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.

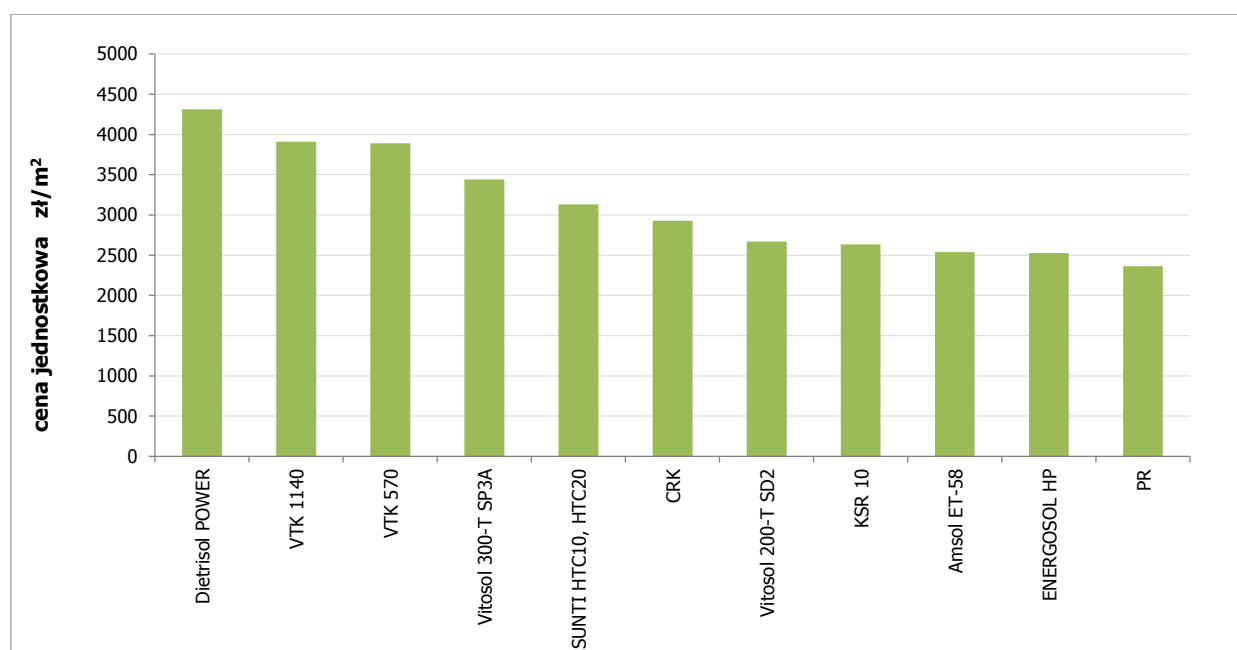


**Rysunek 5.9 Schemat funkcjonalny instalacji z obiegiem wymuszonym (system aktywny pośredni)**

Do produkcji ciepłej wody można zastosować z dużym powodzeniem kolektory płaskie. Dla czteroosobowej rodziny wystarczy 4 do 6 m<sup>2</sup> powierzchni kolektora. Wymagana minimalna pojemność zbiornika ciepłej wody dla czteroosobowej rodziny powinna wynosić 200 litrów. 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 bardzo krótki. 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 w zakładach przemysłowych zużywających duże ilości ciepłej wody oraz w łaźniach. Korzystne efekty ekonomiczne uzyskuje się także w przypadku kolektorów słonecznych do podgrzewania powietrza np. do suszenia siana.

Orientacyjne efekty energetyczne i ekonomiczne dla instalacji solarnej do przygotowania c.w.u. w gospodarstwie domowym, w zależności od ilości osób i sposobu jej przygotowania (rodzaj paliwa) pokazano w tabeli 5.1. Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem narzędzia Retscreen w oparciu o średni koszt m<sup>2</sup> kolektora płaskiego wg danych dotyczących urządzeń 11 producentów (rysunek 5.10) oraz przy założeniu, że koszt kolektorów stanowi około 40% całkowitych kosztów instalacji.







**Rysunek 5.10 Przykładowe ceny jednostkowe kolektorów płaskich**

źródło: analizy własne

Obecnie funkcjonuje w kraju mechanizm Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej dotyczący finansowania instalacji kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej kierowany do osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych poprzez banki komercyjne. Stwarza on możliwość pozyskania dotacji na przedsięwzięcie związane z realizacją instalacji kolektorów słonecznych w wysokości do 45% kapitału kredytu bankowego wykorzystanego na sfinansowanie kosztów kwalifikowanych inwestycji. Doświadczenia wskazują, że przy uwzględnieniu oferowanych przez banki komercyjne warunków kredytowania, efektywna dotacja może stanowić mniej niż 30% kosztów inwestycyjnych.

**Tabela 5.1. Przykładowy dobór powierzchni kolektorów, kosztu układów i opłacalności ekonomicznej dla budynku jednorodzinnego w zależności od liczby użytkowników oraz stosowanego nośnika energii do przygotowania c.w.u. w stanie istniejącym**

liczba użytkowników	rodzaj paliwa/energii – przygotowanie c.w.u. w stanie istniejącym	zapotrzebowanie na c.w.u.												
		bardzo duże - 90 l/osoba				duże - 60 l/osoba				średnie - 35 l/osoba				
		pow. kolektorów m <sup>2</sup>	koszt układu zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata	pow. kolektorów m <sup>2</sup>	udział kolektorów w produkcji c.w.u. %	koszt zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata	pow. kolektorów m <sup>2</sup>	koszt zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata
	gaz ziemny	4,0	10 217	373	27,4	2,0	46	5 109	204	25,0	2,0	5 109	167	30,6
	energia elektr.			1083	9,4				594	8,6			487	10,5
	węgiel			238	42,9				131	39,0			107	47,7
	LPG			972	10,5				533	9,6			437	11,7
	olej opałowy			821	12,4				450	11,4			369	13,8
	gaz ziemny zaazotowany	4,0	10 217	414	24,7	4,0	56	10 217	373	27,4	2,0	5 109	193	26,5
	energia elektr.			1226	8,3				1083	9,4			571	8,9
	węgiel			270	37,8				238	42,9			126	40,5
	LPG			1100	9,3				972	10,5			512	10,0
	olej opałowy			929	11,0				821	12,4			433	11,8
	gaz ziemny	6,0	15 326	602	25,5	4,0	46	10 217	409	25,0	2,0	5 109	209	24,4
	energia elektr.			1783	8,6				1188	8,6			618	8,3
	węgiel			393	39,0				262	39,0			136	37,6
	LPG			1600	9,6				1067	9,6			555	9,2
	olej opałowy			1351	11,3				901	11,3			469	10,9
	gaz ziemny	8,0	19 527	788	24,8	6,0	51	14 645	569	25,7	4,0	9 763	362	27,0
	energia elektr.			2333	8,4				1686	8,7			1071	9,1
	węgiel			514	38,0				371	39,5			236	41,4
	LPG			2094	9,3				1513	9,7			961	10,2
	olej opałowy			1769	11,0				1278	11,5			812	12,0

źródło: analizy własne

### **5.1.5. Energia z biomasy i biogazu**

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.

Na terenie miasta biomasa, głównie w postaci drewna opałowego i odpadów drzewnych, jest wykorzystywana w małym stopniu, w kotłowniach lokalnych i zakładów produkcyjnych. Na potrzeby niniejszego opracowania oszacowano, że udział biomasy w bilansie paliwowym Gminy kształtuje się na poziomie 0,5%.

W Polsce z 1 ha użytków rolnych zbiera się rocznie około 10 ton biomasy, co stanowi równowartość około 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 około 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 in., 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).

#### **BIOMASA ROŚLINNA (DREWNO, SŁOMA, SIANO, ROŚLINY ENERGETYCZNE)**

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 około 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, siewki 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 (szybkorosnące 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 miasta Kostrzyn nad Odrą przyjęto, że pochodzić 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 zależne są od areалу 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 drewna na pniu dla Nadleśnictwa Dębno wynosi średnio 237 m<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 opublikowanych przez GUS uzyskane w ramach Powszechnego Spisu Rolnego przeprowadzonego w 2010 r. Zastosowano średni wskaźnik wynoszący 1 Mg/ha gruntów ornych pod zasiewami,
- potencjał teoretyczny dla siana obliczono przez pomnożenie powierzchni łąk i średniego plonu wynoszącego 5 Mg/ha,
- dla sadów przyjmuje się, że zakres możliwego do pozyskania drewna z rocznych cięć wynosi średnio 2,5 Mg/ha, przy możliwości uzyskania drewna w granicach 2,0-3,0 Mg/ha,
- potencjał teoretyczny równy technicznemu w zakresie przecinania drzew przydrożnych przyjęto na poziomie 2 Mg/km drogi na rok,
- potencjał teoretyczny wynikający z uprawy roślin energetycznych na wszystkich obszarach ugorów i odlogów.

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 rębny uzyskać można 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 165 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze, daje to 111 Mg/ha drewna. Przyjęto, że z 1ha można pozyskać 22,2 Mg drewna (20% dostępnego), ilość tę przyjmuje się dla 3% powierzchni lasów rosnących na obszarze miasta, na których prowadzone są prace rębne,
- ponadto, w lasach stosowane są cięcia przedrębne i pielęgnacyjne. Przyjęto, że z cięć przedrębnych i pielęgnacyjnych uzyskuje się 12 Mg/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 akacja, trawy energetyczne z rodzaju *Miscanthus*.

Pośród 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 uodnionych.

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 Mg. Dla określonej wartości opałowej przyjętej na poziomie 18 GJ/Mg suchej masy (wartość opałowa drastycznie się zmienia w zależności od zawartości wilgoci w biomase, od 6,5 GJ/Mg przy wilgotności 60% do ok. 18 GJ/Mg 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.

Poza warunkami naturalnymi istnieje jednak wiele innych ograniczeń wpływających na rozwój tej dziedziny rolnictwa, jak np.: odpowiednie uregulowania prawne, słabo rozwinięty rynek biomasy, słaby stan techniczny związany z uprawą, zbiorem i przetwarzaniem biomasy, brak odpowiedniej wiedzy wśród rolników przyzwyczajonych do tradycyjnych kierunków produkcji rolniczej oraz przede wszystkim brak dostatecznej ilości kapitału inwestycyjnego oraz wystarczającego wsparcia ze strony Rządu.

Koszt założenia jednego hektara uprawy to wydatek rzędu 7-8 tysięcy złotych. Chociaż wydaje się, że nie jest to dużo w perspektywie 25-30 lat eksploatacji plantacji to jednak dla pojedynczego rolnika może on być za wysoki, zwłaszcza, że pierwsze pełne zbiory osiąga się po 3 latach. Innym istotnym problemem jest niepewność rynku zbytu, co z kolei ogranicza możliwości ubiegania się o dotacje na uprawę roślin energetycznych (wymagany jest przedstawienie podpisanych umów na odbiór biomasy wraz z przybliżonym harmonogramem ilościowym).



Całkowity potencjał teoretyczny oraz potencjał techniczny biomasy na terenie miasta przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 5.2 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomacie na terenie miasta**

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	219 922	1 539 452	171,05	3 330	24 242	2,69
Drewno z sadów	7	49	0,01	7	49	0,01
Drewno z przycinki przydrożnej	173	1 259	0,14	173	1 259	0,14
Słoma	221	2 035	0,23	66	611	0,07
Siano	1 350	12 420	1,38	68	621	0,07
Uprawy energetyczne	1 161	16 713	1,86	348	5 014	0,56
SUMA	222 833	1 571 929	174,7	3 992	31 795	3,5

źródło: analizy własne

## **BIOGAZ**

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.

Proces, w skutek którego wytwarzany jest biogaz, polega na fermentacji beztlenowej wywoływanej dzięki obecności tzw. bakterii metanogennych, które w sprzyjających warunkach: temperatura rzędu 30 – 35 °C (fermentacja mezofilna) lub 52 – 55 °C (fermentacja termofilna), odczyn obojętny lub lekko zasadowy (pH 7 – 7,5), czas retencji (przetrzymania substratu) wynoszący 12-36 dni dla fermentacji mezofilnej oraz 12-14 dni dla fermentacji termofilnej, brak obecności tlenu i światła zamieniają związki pochodzenia organicznego w biogaz oraz substancje nieorganiczne.

Głównymi składnikami tak powstającego biogazu są metan, którego zawartość w zależności od technologii jego wytwarzania oraz rodzaju fermentowanych substancji może zmieniać się w szerokim zakresie od 40 do 85% (przeważnie 55 – 65%), pozostałą część stanowi dwutlenek węgla oraz inne składniki w ilościach śladowych. Dzięki tak wysokiej zawartości metanu w biogazie, jest on cennym paliwem z energetycznego punktu widzenia, które pozwala zaspokoić lokalne potrzeby związane m.in. z jego wytwarzaniem. Wartość opałowa biogazu najczęściej waha się w przedziale 19,8 – 23,4 MJ/m<sup>3</sup>, a przy separacji dwutlenku węgla z biogazu jego wartość opałowa może wzrosnąć nawet do wartości porównywalnej z sieciowym gazem ziemnym wysokometanowym. Należy tu zaznaczyć, że produkcja biogazu jest często efektem ubocznym wynikającym z konieczności utylizacji odpadów w sposób możliwie nieszkodliwy dla środowiska. Jedynie w przypadku wysypisk odpadów fermentacja beztlenowa jest procesem samoistnym i niekontrolowanym.

W niniejszym bilansie odnawialnych źródeł energii uwzględniono trzy podstawowe źródła biogazu, jakimi są:

- oczyszczalnie ścieków,
- składowiska odpadów,
- bigazownie rolnicze.

Dla obliczeń zastosowanych szacunków przyjęto jako:

- potencjał teoretyczny – maksymalną możliwą do uzyskania moc oraz ilość energii z danego źródła i z danego obszaru przy całkowitym ujęciu substancji, będących źródłem danego typu

biogazu oraz przy założeniu bezstratnego przetworzenia energii chemicznej zawartej w wytworzonym paliwie na inne, użyteczne formy energii.

- potencjał techniczny – możliwą do uzyskania moc oraz ilość energii z danego źródła i z danego obszaru przy takim ujęciu substancji, będących źródłem danego typu biogazu, jakie ma miejsce w rzeczywistości oraz przy założeniu sprawności przetworzenia energii chemicznej zawartej w wytworzonym paliwie na inne, użyteczne formy energii, w wielkości zgodnej z aktualnie dostępnymi urządzeniami technicznymi.

Szczegółowe aspekty wpływające na sposób określenia potencjału teoretycznego oraz technicznego dla każdego ze źródeł biogazu określono w opisach poniżej.

### **BIOGAZ Z OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW**

W średnich i dużych oczyszczalniach ścieków jedną z podstawowych metod zagospodarowywania osadów ściekowych jest ich fermentacja w zamkniętych komorach fermentacyjnych (ZKF). W komorach zachodzi proces fermentacji mezofilnej, dzięki któremu znaczna część materii organicznej zostaje zredukowana, a przetworzony osad ściekowy, po jego dalszym odwodnieniu, jest wykorzystywany do celów przyrodniczych, rekultywacji obszarów zdegradowanych oraz przez rolnictwo, jako cenny nawóz zawierający substancje nieorganiczne. Istnieje możliwość dalszej obróbki przefermentowanego osadu ściekowego, tzn. jego kompostowania, które odbywa się po dodaniu materii organicznej (np. odpadów z utrzymania terenów zielonych).

Wytwarzany w komorach fermentacyjnych oczyszczalni ścieków biogaz charakteryzuje się zawartością metanu wahającą się w przedziale 55 – 65%. Do dalszych obliczeń przyjęto średnią wartość tego przedziału, tj. 60%. Jego wartość opałowa wynosi 21,6 MJ/m<sup>3</sup>.

Przyjęto do analiz, że w najkorzystniejszych warunkach ilość biogazu możliwego wytworzenia wynosi 200 m<sup>3</sup> na 1 000 m<sup>3</sup> wpływających do oczyszczalni ścieków w przeliczeniu na ścieki pochodzące wyłącznie z sektora komunalnego. Jest to wskaźnik, który wykorzystany będzie przy obliczeniu potencjału teoretycznego. Natomiast w przypadku określenia potencjału technicznego, przy obliczeniu którego wykorzystywana będzie rzeczywista wielkość ilości oczyszczanych ścieków w oczyszczalniach, a więc ścieków komunalnych zmieszanych z wodami opadowymi, gruntowymi i ściekami przemysłowymi, stosunek kształtuje się na poziomie 100 m<sup>3</sup> wytworzonego biogazu na 1 000 m<sup>3</sup> rzeczywiście wpływających do oczyszczalni ścieków.

Przy wyznaczaniu potencjału technicznego uwzględnić należy sprawność zamiany energii chemicznej zawartej w paliwie na użyteczne formy energii oraz możliwy stopień ich wykorzystania. Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40%) może być użyty jako paliwo w turbinach gazowych lub silnikach spalinowych do produkcji energii elektrycznej oraz w jednostkach (agregatach) do produkcji energii elektrycznej i cieplnej w cyklu skojarzonym, bądź tylko do wytwarzania energii cieplnej, zastępując gaz ziemny lub propan-butan. Ciepło uzyskiwane z biogazowni może być przekazywane do instalacji centralnego ogrzewania, lub do komór fermentacyjnych dla przyspieszenia procesu fermentacji. Energia elektryczna może być wykorzystywana na potrzeby własne (np. wentylatorów wspomagających procesy spalania) lub sprzedawana do sieci. Przy zastosowaniu skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej sprawność całkowita przemiany zbliża się do 95%, przy czym ok. 40% energii chemicznej zostaje zamienione na energię elektryczną, a ok. 50% na ciepło. Innym ważnym problemem często spotykanym przy produkcji skojarzonej jest dopasowanie do niej rynek. O ile z energią elektryczną nie ma problemu, gdyż nadwyżkę produkcyjną można sprzedawać do sieci, o tyle z ciepłem jest znacznie gorzej. Najlepsze warunki, zarówno pod względem ekonomicznym jak i efektywności energetycznej występują kiedy rynek zapewnia ciągły odbiór ciepła. Sytuacja taka może występować wówczas kiedy w pobliżu źródła (do 1km) znajdują się tacy odbiorcy jak np. suszarnie, szklarnie, pieczarkarnie, kryte pływalnie, szpitale. W przypadku mieszkalnictwa stopień wykorzystania energii cieplnej może osiągnąć, przy sprzyjających warunkach (np. odbiór c.w.u. przez cały rok) do 65%, a więc 45% ciepła jest tracone.

Jako dolny próg opłacalności procesu utylizacji osadów ściekowych poprzez proces ich fermentacji przyjmuje się warunki, w których dobowe ilości przyjmowanych przez oczyszczalnie ścieków wynoszą ok. 5 000 m<sup>3</sup> (średnia dobową dla miasta Kostrzyn nad Odrą jest niższa).

Należy jednak pamiętać, że w praktyce wykorzystanie biogazu ogranicza się do obiektów oczyszczalni ścieków, pozwalając na istotne obniżenie zakupu nośników energetycznych – energii elektrycznej oraz paliwa do wytwarzania ciepła – na potrzeby własne.

W mieście działają dwie oczyszczalnie ścieków. Główna, komunalna oczyszczalnia zlokalizowana jest w północno-zachodniej części miasta przy ul. Włoskiej. Jest to oczyszczalnia III-stopniowa o przepustowości 6 300 m<sup>3</sup>/d. Oczyszczalnia pracuje w układzie mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków z usuwaniem związków biogenych w technologii niskoobciążonego osadu czynnego z symultanicznym chemicznym strącaniem fosforu. W ciągu technologicznym oczyszczalni nie stosuje się wydzielonych komór fermentacyjnych do stabilizacji osadu, natomiast proces zachodzi w warunkach tlenowych, co nie wiąże się z powstawaniem metanu. Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni w roku 2010 wynosiła średnio 4 617 m<sup>3</sup>/d.

Druga oczyszczalnia (II-stopniowa), dla Osiedla Stary Kostrzyn, posiada przepustowość 156 m<sup>3</sup>/d jest obciążona tylko w niewielkim stopniu dopływem 27 m<sup>3</sup>/d ścieków bytowo-gospodarczych, to oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna typu ECO-LINE 7 N.

Zastosowana obecnie w obu oczyszczalniach technologia nie wiąże się z produkcją biogazu, tak więc przy wyznaczaniu możliwości jego powstawania ograniczono się do potencjału teoretycznego.

### **BIOGAZ ZE SKŁADOWANIA ODPADÓW**

Obecnie na terenie miasta nie funkcjonuje wysypisko odpadów komunalnych. Odpady powstające na terenie gminy składowane są na wysypiskach poza jej granicami.

Na podstawie informacji z GUS w latach 2005 - 2012 średnia ilość odpadów zebranych w ciągu roku wynosiła około 8 300 Mg. Szacunkowa ilość powstających w ciągu roku odpadów organicznych biodegradowalnych, z których możliwe jest pozyskiwanie biogazu, kształtuje się na poziomie 2 300 Mg (na podstawie danych przedstawionych w PGO dla CZG-12).

Zawartość metanu w gazie wysypiskowym zależy od sposobu odgazowania wysypiska. Przy naturalnym wypływie gazu (przy biernym odgazowaniu wysypiska) zawiera 60 – 65% metanu, przy aktywnym odgazowaniu oraz przy dobrym uszczelnieniu złoża zawartość metanu wynosi 45 – 50%, natomiast przy aktywnym odgazowaniu oraz przy złym uszczelnieniu złoża dochodzi do zasysania powietrza atmosferycznego i zawartość metanu spada do 25 – 45%. Stąd do dalszej analizy przyjęto średnią zawartość metanu w biogazie w wysokości 50%, a jego wartość opałowa wynosi 18,0 MJ/m<sup>3</sup>.

W literaturze szczegółowo przedstawiono zależności, które opisują proces wytwarzania biogazu na wysypisku odpadów. Na podstawie danych empirycznych określono krzywą produkcji jednostkowej biogazu w funkcji czasu. Sumując jednostkową produkcję biogazu w poszczególnych latach otrzymuje się krzywą skumulowaną, gdzie dla nieskończonego długiego okresu czasu produkcja skumulowana wynosi 245 m<sup>3</sup> biogazu/Mg odpadów. W praktyce produkcja biogazu ze zdeponowanych w określonym momencie czasu odpadów zanika po dwudziestu kilku latach. Natomiast szczytowy okres produktywności biogazowej przypada na czwarty rok od momentu zdeponowania odpadów, jednostkowa produkcja w tym okresie sięga 20 m<sup>3</sup>/Mg·rok.

W celu obliczenia potencjału teoretycznego możliwej do pozyskania ilości biogazu i energii z składowania odpadów i osadów ściekowych przyjęto dane ilościowe:

- 8 300 Mg odpadów biodegradowalnych,
- 2 300 Mg osadów ściekowych.

W sytuacji braku składowiska odpadów na terenie miasta nie ma technicznej możliwości produkcji biogazu składowiskowego.

### **BIOGAZ ROLNICZY**

W gospodarstwach rolnych prowadzących produkcję zwierzęcą powstaje obornik bądź gnojowica, które ze względów ochrony środowiska winny zostać przetworzone. Jedną z metod przetworzenia odchodów zwierzęcych, a także innych odpadów roślinnej produkcji rolniczej, jest właśnie fermentacja beztlenowa w biogazowniach rolniczych, dzięki czemu uzyskuje się nawóz rolniczy o korzystnych parametrach, znacznie lepszych od surowej gnojowicy bądź obornika. Dodatkową korzyścią jest powstanie biogazu o korzystnych własnościach energetycznych. Zawartość metanu w biogazie rolniczym zależy w głównej mierze od rodzaju zastosowanych odchodów zwierzęcych. W przypadku gnojowicy trzody jego zawartość mieści się w przedziale 70 – 80%, w przypadku gnojowicy bydła jest to 55 – 60%, a w przypadku drobiu 60 – 80%. Do obliczeń można przyjmować średnią zawartość metanu w biogazie rolniczym na poziomie 65%, a jego wartość opałową na poziomie 6,5 kWh/m<sup>3</sup>, tj. 23,4 MJ/m<sup>3</sup>.

Potencjał wyznacza się w oparciu o pogłowie zwierząt w gospodarstwach rolnych w przeliczeniu na sztuki duże (SD) i możliwości uzyskania gnojowicy do produkcji biogazu. Na podstawie danych z Powszechnego Spisu Rolnego w 2010 roku określono pogłowie zwierząt gospodarskich w przeliczeniu na sztuki duże (SD):

- bydło – 66 SD,
- trzoda chlewna – 36 SD,
- drób – 82 SD,

a następnie wyliczono wielkości produkcji biogazu w zależności od rodzaju odchodów zwierzęcych w przeliczeniu na 1 sztukę dużą w oparciu o poniższe wskaźniki jednostkowe. Wynoszą one:

- dla bydła: 589 m<sup>3</sup>/rok SD,
- dla trzody chlewnej: 339 m<sup>3</sup>/rok SD,
- dla drobiu: 1,369 m<sup>3</sup>/rok SD.

Produkcja biogazu rolniczego ma sens dla hodowli zwierząt w dużych wyspecjalizowanych gospodarstwach rolnych. Ze względu na brak tego typu działalności na terenie miasta oraz małą liczbę zwierząt gospodarskich dla możliwości pozyskiwania biogazu rolniczego określono w oparciu o potencjał teoretyczny.

Potencjał teoretyczny energii zawartej w biogazie możliwym do powstania na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 5.3 Potencjał teoretyczny dla pozyskania biogazu na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą**

Rodzaj paliwa	Potencjał teoretyczny				
	Ogółem		Układ kogeneracyjny		
	Ilość gazu [m <sup>3</sup> /rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [kW]	Ilość energii elektr. [MWh/rok]	Ilość ciepła [GJ/rok]
Biogaz - oczyszczanie ścieków	338 720	7 316	220	915	3 658
Biogaz - odpady organiczne	600 476	10 809	326	1 351	5 404
Biogaz rolniczy	51 190	1 198	36	150	599

### **INSTALACJA ZGAZOWANIA DREWNA – FIRMA ECO RAVEN**

W 2015 roku planowane jest uruchomienie na terenie miasta, w obrębie KSSSE, nowego źródła produkującego energię elektryczną i ciepło w układzie kogeneracyjnym. Wytwarzanie w trybie ciągłym

nośników energii odbywać się będzie w oparciu o silniki gazowe zasilane gazem z procesu zgazowania odpadów drzewnych.

Przewidywana moc elektryczna instalacji to 8,0 MW<sub>el</sub>. Eco Raven Sp z o.o. zakłada sprzedaż energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego. Natomiast energia cieplna będzie dostarczana sąsiadującym zakładom.

Zakłada się sprzedaż energii elektrycznej na poziomie 62 000 MWh/rok oraz ciepła na poziomie 308 000 GJ/rok.

### **INSTALACJA PRODUKCJI BIOETANOLU – FIRMA GREEN SOURCE**

Również na terenie KSSSE, planowane jest uruchomienie instalacji przedsiębiorstwa Green Source do produkcji bioetanolu, stosowanego jako komponent paliw silnikowych. Podstawowe informacje na temat zakładu:

- przewidywane zapotrzebowanie na zboża do produkcji etanolu: pszenica – 2 018 Mg/dobę lub jęczmień – 1 850 Mg/dobę lub kukurydza 1 890 Mg/dobę; zapotrzebowanie to pokrywane będzie głównie na rynku polskim – 70% dostaw;
- przewidywana produkcja: bioetanol – 200 tys. Mg/rok; pasza dla zwierząt otrzymywana z wywaru gorzelnianego poddawanego procesom suszenia – 275 tys. Mg/rok;
- zużycie paliw: maksymalne zużycie gazu ziemnego – 19 000 m<sup>3</sup>/h; zużycie na potrzeby kotłowni o mocy 4 x 24 MW oraz suszarni 2 x 30,3 MW; zużycie gazu ziemnego będzie zależało od stopnia wykorzystania gazu z procesów fermentacji, który będzie dopalany, a wytworzone ciepło wykorzystywane na potrzeby suszarni.

## **5.2. Alternatywne i niekonwencjonalne źródła energii**

### **5.2.1. Energia odpadowa**

We wszystkich procesach energetycznych odprowadzona jest do otoczenia energia przenoszona przez produkty odpadowe (np. spaliny), przez wodę chłodzącą lub w postaci ciepła odpływającego bezpośrednio do otoczenia. Tę energię nie należącą do produktów użytecznych zalicza się zwykle do strat energetycznych. Jest ona stracona (nie wykorzystana) do celu, w jakim prowadzony jest proces. Zazwyczaj jednak nie nadaje się ona w prosty sposób do wykorzystania ze względu na niski poziom jakościowy (np. zbyt niska temperatura czynnika).

Poziom jakościowy energii jest określony jej przydatnością do przetwarzania na inne postacie, a zwłaszcza na pracę mechaniczną. Jakość energii jest tym wyższa im bardziej parametry termiczne nośnika energii i jego skład chemiczny odbiegają od wartości powszechnie występujących w otaczającej przyrodzie.

W poprawnie zaprojektowanym procesie energetycznym, strumienie beзуytecznej energii odprowadzonej do otoczenia, powinny charakteryzować się tak niskim poziomem jakości, by ich wykorzystanie nie było już ekonomicznie opłacalne. Nie zawsze jednak wymaganie to jest spełnione. Spotyka się czasem strumienie energii odprowadzonej do otoczenia mimo stosunkowo wysokiego wskaźnika jakości. Wówczas można mówić o występowaniu energii odpadowej, nadającej się do wykorzystania. Można więc sformułować definicję energii odpadowej: energia opadowa jest to energia beзуytecznie odprowadzona do otoczenia, jednak, dzięki stosunkowo wysokiemu wskaźnikowi jakości, nadająca się do dalszego wykorzystania w sposób ekonomicznie opłacalny.

Wyróżnia się dwa główne rodzaje energii odpadowej:

- energia odpadowa fizyczna, która może występować w dwóch postaciach:
  - temperaturowej, która wynika z odchylenia temperatury odpadowego nośnika energii od temperatury otoczenia (zazwyczaj wykorzystuje się podwyższoną temperaturę nośnika

energii odpadowej, ale może też występować nośnik o temperaturze niższej od temperatury otoczenia);

- ciśnieniowej wynikającej z podwyższonego ciśnienia w stosunku do ciśnienia panującego w otoczeniu;
- energia odpadowa chemiczna wynika z różnicy składu chemicznego substancji odpadowej w stosunku do powszechnie występujących składników otoczenia.

Zazwyczaj brana jest pod uwagę chemiczna energia odpadowa wynikająca z zawartości składników palnych. Do zasobów energii chemicznej odpadowej można zaliczyć również zasoby surowców wtórnych, których wykorzystanie zazwyczaj prowadzi do oszczędności energii.

### **SPOSOBY WYKORZYSTANIA ENERGII ODPADOWEJ**

Istnieją dwa sposoby wykorzystania energii odpadowej:

- wewnętrzny,
- zewnętrzny.

Przy wykorzystaniu wewnętrznym energia odpadowa służy potrzebom procesu wytwarzającego tę energię. Najważniejsze jest wykorzystanie entalpii fizycznej spalin lub energii chemicznej gazów odlotowych do podgrzania substratów spalania lub do wstępnego podgrzewania wsadu (regeneracja, rekuperacja). Do zalet wykorzystania wewnętrznego należy zgodność czasowa podaży z zapotrzebowaniem, uzyskanie bezpośredniej oszczędności energii w rozpatrywanym procesie oraz znaczna efektywność energetyczna. Na przykład ilość zaoszczędzonej energii chemicznej jest zazwyczaj wyraźnie większa od ilości ciepła przekazanego w rekuperatorze.

Zewnętrzne wykorzystanie energii odpadowej polega na wytwarzaniu nośnika energii dla odbiorców znajdujących się na zewnątrz rozpatrywanego urządzenia, czy procesu produkcji.

Podaż energii odpadowej zależy od sposobu działania urządzenia wytwarzającego tę energię. Podaż jest więc wymuszona i nie może być dostosowana do zapotrzebowania. W związku z tym występują okresowe nadmiary lub niedobory wytwarzanego nośnika energii. Dla przeciwdziałania tym efektom konieczne jest instalowanie zasobników energii i / lub źródeł szczytowych.

Zewnętrzne wykorzystanie energii odpadowej jest zazwyczaj mniej efektywne energetycznie i bardziej kapitałochłonne niż wykorzystanie wewnętrzne. Z tej przyczyny powinno być stosowane tylko wtedy, gdy nie jest możliwe pełne wykorzystanie wewnętrzne.

### **ASPEKTY EKOLOGICZNE WYKORZYSTANIA ENERGII ODPADOWEJ**

Przetwarzanie nośników energii jest związane ze szkodliwym oddziaływaniem na środowisko naturalne. Polega ono przede wszystkim: na emisji szkodliwych składników spalin (pył, tlenki siarki i azotu, tlenek węgla, węglowodory), na wytwarzaniu uciążliwych produktów stałych (popiół, żużel) i na tzw. zanieczyszczeniu termicznym (odprowadzanie bezużytecznego ciepła do otoczenia). Szkodliwe efekty występują nie tylko w ogniwie bezpośredniego użytkowania nośnika energetycznego lecz także (a często głównie) w poprzednich ogniwach sieci technologicznej. Każda oszczędność energii, również uzyskana przez wykorzystanie energii odpadowej, prowadzi do zmniejszenia szkodliwych efektów ekologicznych.

Emisja pyłu pochodzącego ze spalania węgla zależy głównie od zawartości popiołu w paliwie, od typu paleniska (rusztowe, pyłowe, fluidalne) i od sprawności urządzeń odpylających. Emisja tlenków siarki jest uzależniona od jej zawartości w paliwie i od sprawności urządzeń ochronnych (których do roku 1990 w Polsce nie było). Emisja tlenków azotu wynika z utleniania związków azotu zawartych w paliwie i utlenienia azotu atmosferycznego. Emisja ta zależy głównie od temperatury spalania i nadmiaru powietrza przy spalaniu.

Przy ocenie efektów ekologicznych wykorzystania energii odpadowej należy brać pod uwagę rodzaj zaoszczędzonego paliwa oraz warunki spalania tego paliwa. Powinno się też brać pod uwagę szkodliwe efekty ekologiczne przy wytwarzaniu i przesyłaniu paliwa.

### **OCENA ZASOBÓW ENERGII ODPADOWEJ**

Wg posiadanych informacji na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą zakłady przemysłowe dysponują zasobami energii odpadowej. Do przedsiębiorstw, tych należą Arctic Paper S.A., Hanke Tissue Sp. z o.o. oraz ICT Poland Sp. z o.o.. Odzyskiwane ciepło odpadowe wykorzystywane jest w Arctic Paper S.A. i Hanke Tissue Sp. z o.o. Zagospodarowanie ciepła odpadowego dotyczy:

- w Arctic Paper S.A.: podgrzewu wody świeżej z wykorzystaniem ciepła odzyskanego z maszyny papierniczej nr 1; podgrzewu wody w obiegach kotłowych z wykorzystaniem wymienników spaliny/woda Q-box;
- w Hanke Tissue Sp. z o.o.: podgrzewania wstępnego powietrza technologicznego oraz ogrzewania hal produkcyjnych.

### **5.2.2. Układy kogeneracyjne**

Kogeneracja (ang. CHP - Combined Heat and Power) to proces technologiczny, w którym jednocześnie wytwarzana jest, w sposób skojarzony, energia elektryczna oraz ciepło. Mała kogeneracja, to z kolei lokalne małej mocy elektrociepłownie zwane agregatami kogeneracyjnymi lub miniblokami. Agregaty takie pozwalają na samodzielnie zapewnianie zasilania w energię elektryczną i ciepło. Opłacalność ekonomiczna zastosowania tego typu układów zaczyna się od zapotrzebowania na ciepło, które nie powinno być mniejsze niż 250kW, co oznacza że mogą się sprawdzić zarówno w budynkach użyteczności publicznej jak i większych budynkach mieszkalnych.

Energia elektryczna najczęściej wytwarzana jest w elektrowniach zawodowych lub przemysłowych dużych mocy tzw. elektrowniach kondensacyjnych. Oznacza to, że energia elektryczna wytwarzana jest poprzez generator elektryczny sprzężony z turbiną parową. Przeciętna sprawność tego typu elektrowni wynosi około 38-42% (dla najnowocześniejszych elektrowni ultra-nadkrytycznych o ok. 10% więcej) co oznacza, że 60 % ciepła jest tracone do otoczenia.

Elektrociepłownia charakteryzuje się tym, że dzięki wykorzystaniu powstającego ciepła, ogólna sprawność systemu ulega znacznemu podwyższeniu. Jednak duże elektrociepłownie wymagają dużych odbiorców ciepła położonych w bliskiej odległości, gdyż straty ciepła w sieci ciepłowniczej znacząco obniżają ogólną sprawność wykorzystania ciepła. W ten sposób tzw. mała kogeneracja - lokalne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej - pozwala na decentralizację dostaw tych mediów zarówno dla pojedynczych obiektów, jak i skupisk budynków. Ciepło i energia elektryczna produkowane są na miejscu, a straty przesyłowe minimalne.

Aby zapewnić maksymalną efektywność przy wykorzystaniu minibloku elektrociepłowniczego, należy zapewnić maksymalnie wydłużone czasy jego pracy. Im dłużej urządzenie będzie mogło oddawać potrzebne ciepło i energię elektryczną, tym szybciej nastąpi zwrot kosztów inwestycyjnych. Przy doborze wielkości agregatu, pierwszoplanową wartością jest zapotrzebowanie ciepła (zapewnienie jego odbioru), za wyjątkiem jego przeznaczenia jako zasilania awaryjnego w energię elektryczną.

Widoczne zazwyczaj zróżnicowanie zapotrzebowania ciepła w ciągu roku wskazuje na to, że agregat kogeneracyjny nie może być zbyt duży (przewymiarowany) pod względem mocy cieplnej. Dla uzyskania 4 000 godzin pracy rocznie, dla agregatu przeznaczonego na cele grzewcze budynku, można orientacyjnie przyjąć, że jego moc cieplna powinna wynosić 10% maksymalnej mocy kotła grzewczego przewidzianego dla budynku. Agregaty kogeneracyjne stosuje się jednak przede wszystkim dla zmniejszenia kosztów zakupu energii elektrycznej, to też dobierając ich wielkości, należy uwzględnić zapotrzebowanie na tą energię.

Na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą obecnie funkcjonują opisywane wcześniej układy kogeneracyjne produkujące w skojarzeniu energię elektryczną i ciepło. Są to:

- Elektrociepłownia przemysłowa (gazowo-parowa) Arctic Paper S.A. zasilana gazem zaazotowanym z lokalnych źródeł. Moc elektryczna, znamionowa źródła wynosi  $40,4 \text{ MW}_{el}$ , moc cieplna  $169 \text{ MW}_{th}$
- Instalacja Zakładu Produkcji Reduktora Węglowego i Pary Technologicznej (Polchar sp. z o.o.) zlokalizowana przy ul. Fabrycznej 1 z turbozespołem, z turbiną parową, o mocy około  $6 \text{ MW}_{el}$ .



## 6. Racjonalizacja wykorzystania energii - środki poprawy efektywności energetycznej

### 6.1. Efektywność energetyczna

Efektywność energetyczna jest to obniżenie zużycia energii pierwotnej, mające miejsce na etapie zmiany napięć, przesyłu, dystrybucji lub zużycia końcowego energii, spowodowane zmianami technologicznymi, zmianami zachowań i / lub zmianami ekonomicznymi, zapewniające taki sam lub wyższy poziom komfortu lub usług. Rozwiązania zwiększające efektywność końcowego zużycia energii powodują obniżenie zużycia zarówno energii pobieranej przez użytkowników końcowych, jak i energii pierwotnej (definicja *Efektywności energetycznej* zaczerpnięta z wykładu prof. Tadeusza Skoczkwskiego ówczesnego Prezesa Krajowej Agencji Poszanowania Energii na krajowym szkoleniu kadr izbowych w KIG, Warszawa 17 lutego 2009r.)

Obecnie ograniczenie zużycia i strat energii stanowi jeden ze strategicznych celów Unii Europejskiej. Poprawa efektywności użytkowania energii jest niezbędna dla zapewnienia konkurencyjności gospodarek, bezpieczeństwa dostaw energii oraz wywiązania się ze zobowiązań podjętych przez Unię Europejską dla ochrony klimatu ziemi.

Wg zapisów „Komunikatu komisji do parlamentu europejskiego, rady, europejskiego komitetu ekonomiczno-społecznego i komitetu regionów z 2011 roku:

Efektywność energetyczna jest centralnym elementem unijnej strategii Europa 2020 na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu oraz przejścia do gospodarki opartej na efektywnym korzystaniu z zasobów. Efektywność energetyczna należy do najbardziej opłacalnych sposobów zwiększenia bezpieczeństwa dostaw energii oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń. Pod wieloma względami efektywność energetyczną można postrzegać jako największe źródło energii, jakim dysponuje Europa. Dlatego Unia wyznaczyła sobie za cel zmniejszenie do 2020 roku swojego pierwotnego zużycia energii o 20 % w porównaniu z prognozami, a cel ten został wskazany w komunikacie Komisji „Energy 2020” jako istotny krok na drodze do realizacji naszych długoterminowych celów w zakresie energii i klimatu.

Pomimo podjęcia istotnych działań na rzecz realizacji tego celu – w szczególności na rynkach urządzeń i budynków – z najnowszych szacunków Komisji wynika, że UE jest na drodze do osiągnięcia zaledwie połowy z docelowych 20 %. Aby w pełni zrealizować wyznaczony cel, UE musi niezwłocznie podjąć działania. W odpowiedzi na wystosowane przez Radę Europejską obradującą na posiedzeniu w dniu 4 lutego 2011 r. wezwanie do podjęcia „zdecydowanych działań, by wykorzystać znaczny potencjał dużych oszczędności energii w przypadku budynków, transportu oraz produktów i procesów” Komisja opracowała kompleksowy, nowy plan na rzecz efektywności energetycznej.

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

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

Na drugim miejscu pod względem potencjału znajduje się transport. Związane z nim zagadnienia zostaną ujęte w planowanej białej księdze dotyczącej transportu.

W przemyśle kwestia efektywności energetycznej podjęta zostanie poprzez wprowadzenie wymogów dotyczących efektywności energetycznej urządzeń przemysłowych, lepsze informowanie małych i średnich przedsiębiorstw oraz dążenie do wprowadzenia audytów energetycznych i systemów zarządzania energią.

W trosce o to, by w planie znalazły się środki na rzecz efektywności energetycznej obejmujące cały łańcuch dostaw energii, proponuje się także poprawę sprawności wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Skutecznym sposobem inicjowania działań i stwarzania warunków politycznych są cele w zakresie efektywności energetycznej. Wraz z wprowadzeniem w życie „europejskiego okresu oceny” proces „Europa 2020” doprowadził do powstania nowych warunków zarządzania oraz dodatkowych narzędzi do kierowania unijnymi działaniami na rzecz efektywności energetycznej. Komisja proponuje zatem dwuetapowe podejście do wyznaczania celów. W pierwszym etapie państwa członkowskie ustalają obecnie swoje cele i programy w zakresie efektywności energetycznej. Te orientacyjne cele i indywidualne starania poszczególnych państw członkowskich podlegać będą ocenie w celu ustalenia prawdopodobieństwa realizacji ogólnego celu UE oraz zakresu, w jakim poszczególne starania przyczyniają się do jego realizacji. Komisja zapewni państwom członkowskim wsparcie w opracowaniu przez nie programów na rzecz efektywności energetycznej i dostarczy im odpowiednie narzędzia oraz będzie ściśle monitorować realizację tych programów za pomocą swoich zrewidowanych ram prawnych i w nowych ramach udostępnionych przez proces „Europa 2020”.

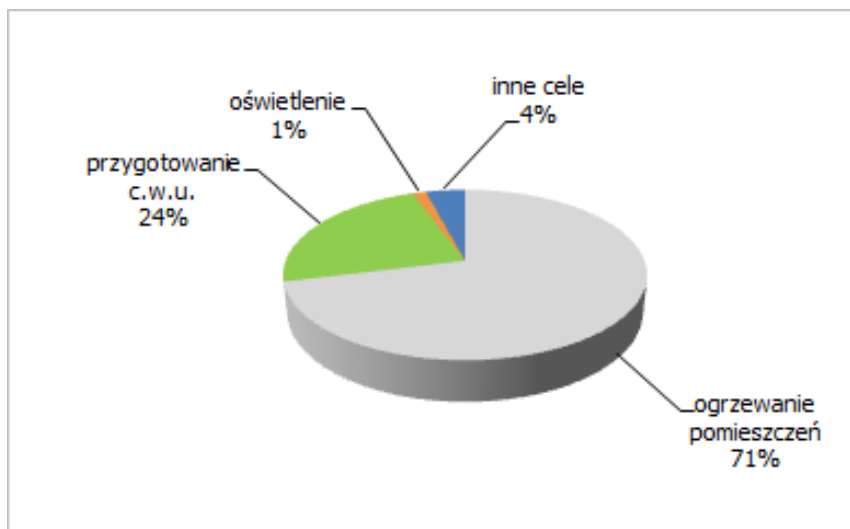
W 2013 r. Komisja przedstawi ocenę zebranych wyników oraz tego, czy programy doprowadzą wspólnie do realizacji europejskiego celu 20% redukcji zużycia energii. W przypadku gdyby dokonany w 2013 r. przegląd wykazał, że realizacja ogólnego celu UE jest zagrożona, Komisja w drugim etapie zaproponuje wiążące prawnie cele krajowe na rok 2020. Podobnie jak w przypadku energii odnawialnej konieczne będzie wtedy uwzględnienie różnej sytuacji wyjściowej państw członkowskich, ich sytuacji gospodarczej oraz działań podjętych wcześniej w tej dziedzinie.

**Ogromne znaczenie ma położenie większego nacisku na efektywność energetyczną w sektorze publicznym, obejmującą zamówienia publiczne, renowację budynków publicznych oraz propagowanie energooszczędności w miastach i gminach. Sektor publiczny może przyczynić się do powstawania nowych rynków energooszczędnych technologii, usług i modeli działalności. Państwa członkowskie muszą zreformować obecne systemy dotacji, które zachęcają do zużycia energii, na przykład ukierunkowując je na poprawę efektywności energetycznej i walkę z ubóstwem energetycznym.”**

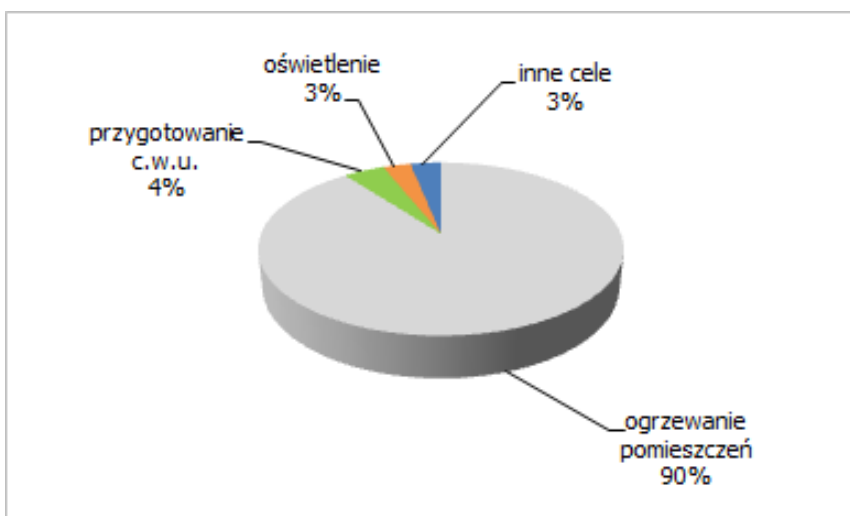
### 6.1.1. Budynek

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (budynki edukacyjne, ochrony zdrowia, urzędy, obiekty sportowe, obiekty o funkcji gastronomicznej) energia może być użytkowana do realizacji celów takich jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i AGD.

Zużycie to wg różnych szacunków stanowiło w ostatnich latach od 30% do 40% bezpośredniego zużycia energii ogółem w Unii Europejskiej. Przykładowy udział poszczególnych form użytkowania energii dla dwóch rodzajów obiektów pokazano na poniższych rysunkach.



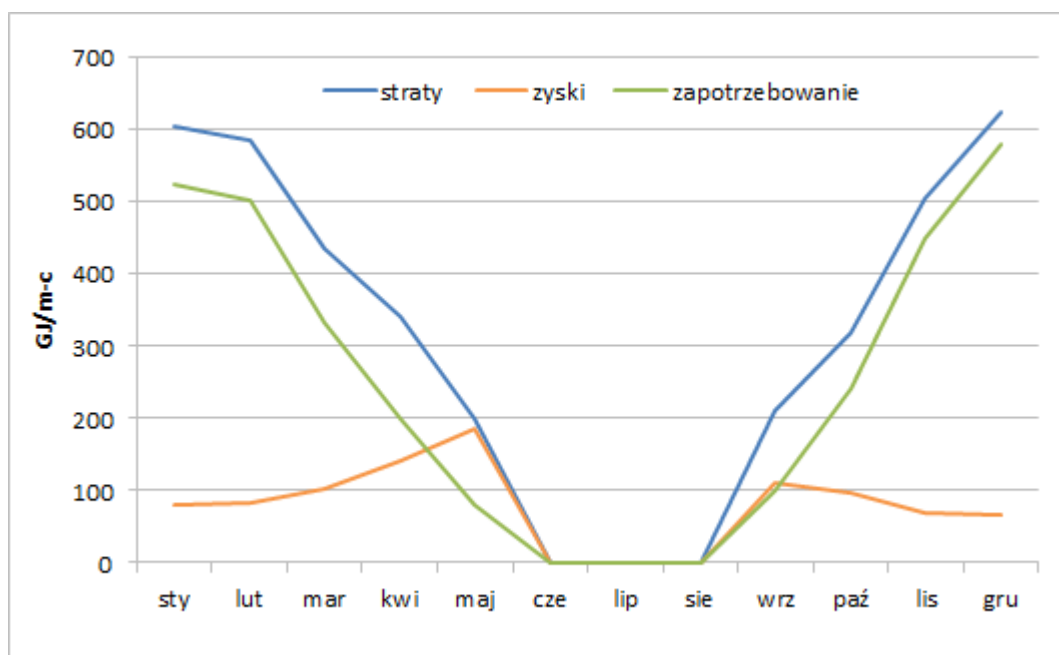
**Rysunek 6.1 Budynek mieszkalny wielorodzinny**



**Rysunek 6.2 Budynek edukacyjny (szkoła bez basenu)**

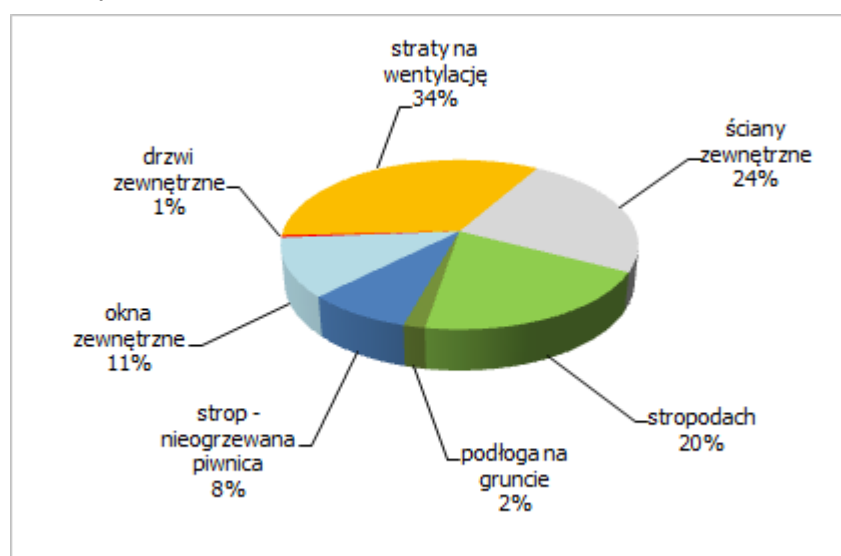
Jak widać w budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju.

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło wynika z istnienia strat ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku oraz na wentylację, kompensowanych w pewnym stopniu zyskami słonecznymi oraz wewnętrznymi (zyski od ludzi – użytkowników, zyski od urządzeń).



**Rysunek 6.3 Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło dla przykładowego budynku w III strefie klimatycznej**

Straty ciepła przez różne typy przegród zewnętrznych oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego mają następujące udziały:



**Rysunek 6.4 Podział strat ciepła w budynku przykładowym**

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.

Z dniem 9 czerwca 2010 roku weszła w życie nowelizacja Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Nowe przepisy stanowią, że do dnia 31 grudnia 2020 roku wszystkie nowo powstające budynki osiągną standard prawie niemal zero energetyczny, a po 31 grudnia 2018 roku wszystkie nowe budynki zajmowane i będące własnością władz publicznych będą budynkami o niemal zerowym zużyciu energii.

Dyrektywa definiuje budynek o niemal zerowym zużyciu energii jako budynek o wysokiej efektywności energetycznej i wymaga określenia jego wskaźnika energii pierwotnej. Bardzo niskie lub niemal zerowe zapotrzebowanie energii budynku wg zapisów Dyrektywy, powinno być pokryte, w znacznym stopniu, z odnawialnych źródeł energii lub ze źródeł odnawialnych wytwarzanych na miejscu.

Krajowe dokumenty prawne powiązane z Dyrektywą w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i wpływające na poprawę efektywności energetycznej w budynkach przedstawiono poniżej.

#### **ROZPORZADZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY W SPRAWIE SZCZEGÓŁOWEGO ZAKRESU I FORMY PROJEKTU BUDOWLANEGO**

- Projekt architektoniczno-budowlany powinien zawierać w opisie technicznym i określać w §11 ust.2, pkt.9, charakterystykę energetyczną budynku lub lokalu na podstawie obliczonego wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (EP) budynku ocenianego zgodnie z zał. nr 5 metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego, lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, nie wyposażonych w instalacje chłodzenia.
- Dla budynków o powierzchni użytkowej wyższej niż 1000 m<sup>2</sup> obliczonej zgodnie z PN-ISO-9836, należy opracować analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym, odnawialnych źródeł energii, takich jak: energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania.

#### **ROZPORZADZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY W SPRAWIE WARUNKÓW TECHNICZNYCH JAKIM POWINNY ODPOWIADAĆ BUDYNKI I ICH USYTUOWANIE**

- budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynku użyteczności publicznej również oświetlenia wbudowanego, powinny być tak zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość ciepła, chłodu i energii elektrycznej, potrzebnych do użytkowania budynku można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie, a także aby ograniczyć ryzyko przegrzewania budynku w okresie letnim.
- dla budynku mieszkalnego przegrody zewnętrzne budynku oraz technika instalacyjna winny spełniać wymagania izolacyjności cieplnej; przykładowe wymagania dla współczynnika przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych pokazano w poniższej tabeli:

Rodzaj przegrody	Wymagania - Rozporządzenie WT, budynek mieszkalny i użyteczności publicznej (T <sub>wew</sub> >16°C)
	U, W/m <sup>2</sup> K
ściany zewnętrzne o budowie warstwowej z izolacją	0,3
stropodach, strop pod nieogrzewanym poddaszem, nad przejazdem	0,25
strop nad nieogrzewaną piwnicą, podłogi na gruncie	0,45
okna dla I, II, i III strefy klimatycznej	1,8
okna dla IV i V strefy klimatycznej	1,7
drzwi zewnętrzne wejściowe	2,6

- dla budynku przebudowywanego dopuszcza się zwiększenie średniego współczynnika przenikania ciepła osłony budynku o nie więcej niż 15% w porównaniu z nowym budynkiem o takiej samej geometrii i sposobie użytkowania, a także jeżeli wartość EP [kWh/m<sup>2</sup>rok] określający roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia jest mniejsza od wartości podanych w rozporządzeniu. Podobnie wymagania dla budynku użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, budynku produkującego, magazynowego i gospodarczego są spełnione, jeżeli przegrody zewnętrzne budynku i technika instalacyjna odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej, określonym w rozporządzeniu.
- gdy strumień powietrza wentylacyjnego jest większy niż 2 000 m<sup>3</sup>/h, zastosowanie odzysku ciepła jest wymagane.
- zaleca się sprawdzenie szczelności budynku. Dla budynku z wentylacją grawitacyjną wymagana jest wartość  $n_{50} \leq 3,0 \text{ h}^{-1}$ , a dla budynku z wentylacją mechaniczną  $n_{50} \leq 1,50 \text{ h}^{-1}$ . Oznacza to, że przy wytworzonej między wnętrzem a zewnątrz domu różnicy ciśnienia 50 Pa w ciągu godziny przez wszystkie szczeliny w domu nie powinien przepłynąć większy strumień powietrza niż 3 albo 1,5 krotności kubatury wewnętrznej domu.
- górną granicę EP dla konkretnego budynku jest określona przez jego współczynnik kształtu – stosunek A/V<sub>e</sub>, tj. powierzchni przegród zewnętrznych do kubatury ogrzewanej. Im budynek jest bardziej zwarty, tym lepiej dla jego gospodarki energetycznej.

wg Rozporządzenia:

- dla  $A/V_e \leq 0,2$ ;  $EP_{H+W} = 73 + \Delta EP$  [kWh/m<sup>2</sup>rok]
- dla  $0,2 < A/V_e < 1,05$ ;  $EP_{H+W} = 55 + 90(A/V_e) + \Delta EP$  [kWh/m<sup>2</sup>rok]
- dla  $A/V_e \geq 1,05$ ;  $EP_{H+W} = 149,5 + \Delta EP$  [kWh/m<sup>2</sup>rok]

gdzie:

$EP_{H+W}$  – wskaźnik jednostkowego zużycia energii pierwotnej do ogrzewania, wentylacji i przygotowania c.w.u. oraz ochłodzenia,

A - suma powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczona po obrysie zewnętrznym,

V<sub>e</sub> – kubatura ogrzewanej części budynku, pomniejszona o podcienia, balkony, loggie, galerie itp., liczona po obrysie zewnętrznym,

A<sub>f</sub> – powierzchnia użytkowa ogrzewana budynku (lokalu).

### **ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY W SPRAWIE WARUNKÓW TECHNICZNYCH JAKIM POWINNY ODPOWIADAĆ BUDYNKI I ICH USYTUOWANIE – ZMIANY OBOWIAZUJĄCE OD 1 STYCZNIA 2014 ROKU**

- wymagania dla współczynnika przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych – budynek z temperaturą wewnętrzną powyżej 16 °C:

Rodzaj przegrody	Wymagania - Rozporządzenie WT, budynek (T <sub>wew</sub> >16°C)		
	Od 1 stycznia 2014	Od 1 stycznia 2017	Od 1 stycznia 2021
	U, W/m <sup>2</sup> K	U, W/m <sup>2</sup> K	U, W/m <sup>2</sup> K
ściany zewnętrzne	0,25	0,23	0,20
stropodach, strop pod nieogrzewanym poddaszem, nad przejazdem	0,20	0,18	0,15
strop nad nieogrzewaną piwnicą, podłogi na gruncie	0,25	0,25	0,25
okna (z wyjątkiem połaciowych)	1,3	1,1	0,9
drzwi zewnętrzne wejściowe	1,7	1,5	1,3

### **ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY W SPRAWIE METODOLOGII OBLICZANIA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

- projektowana charakterystyka energetyczna dla budynku projektowanego lub rozbudowywanego;
- świadectwo charakterystyki energetycznej budynku dla obiektu oddawanego do użytkowania.

### **ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY W SPRAWIE SZCZEGÓŁOWEGO ZAKRESU I FORMY AUDYTU ENERGETYCZNEGO**

- wymagania zawarte w rozporządzeniu dla współczynnika przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych pokazano w poniższej tabeli:

Rodzaj przegrody	Wymagania - Rozporządzenie dot. zakresu i formy audytu energetycznego
	U, W/m <sup>2</sup> K
ściany zewnętrzne o budowie warstwowej z izolacją	0,25
stropodach, strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,22
strop nad nieogrzewaną piwnicą	0,50
okna dla I, II, i III strefy klimatycznej	1,9
okna dla IV i V strefy klimatycznej	1,7
drzwi zewnętrzne wejściowe	brak wymagań

#### **6.1.1.1. Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych**

Pojęcie budynek energooszczędny kojarzy się głównie z budynkami nowymi. Jednak również budynkom istniejącym można nadać cechy energooszczędności po zrealizowaniu różnego rodzaju usprawnień, czyli poprzez dokonanie termomodernizacji. Pojęciem tym określamy zespół przedsięwzięć modernizacyjnych mających na celu zmniejszenie zużycia ciepła na ogrzewanie.

Termomodernizacja obejmuje usprawnienia w strukturze budowlanej oraz systemie grzewczym. Zakres możliwych zmian jest ograniczony istniejącą bryłą, rozplanowaniem i konstrukcją tych budynków.

Warunkiem koniecznym osiągnięcia głównego celu a więc obniżenia kosztów ogrzewania, ewentualnie podniesienia komfortu cieplnego, ochrony środowiska jest:

- realizacja usprawnień rzeczywiście opłacalnych,
- przed podjęciem decyzji inwestycyjnej – dokonanie oceny stanu istniejącego i możliwych usprawnień oraz analizy efektywności ekonomicznej modernizacji, a więc wykonanie audytu energetycznego.

W każdym przypadku efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć modernizacyjnych mogą być różne. Jednak na podstawie doświadczeń z realizacji wielu audytów energetycznych można określić przeciętne wartości tych efektów (tabela).

**Tabela 6.1. Przedsięwzięcia termomodernizacyjne i orientacyjne oszczędności energii**

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

Realizacja przedsięwzięć powodujących zmniejszenie zużycia energii i obniżenie kosztów to:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych,
- Ocieplenie stropów, podłóg na gruncie,
- Ociepleni dachów, stropodachów wentylowanych i pełnych, stropów pod nieogrzewanymi poddaszami,
- Wymiana stolarki zewnętrznej, głównie okien i drzwi,
- Modernizacja lub wymiana źródła ciepła, głównie kotłowni i węzłów ciepłowniczych,
- Modernizacja lub wymiana wewnętrznej instalacji grzewczej, głównie grzejników, rurociągów oraz armatury,
- Montaż automatyki sterującej, głównie pogodowej, czasowej i czujników temperatury,
- Modernizacja lub wymiana układu przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- Modernizacja systemu wentylacji grawitacyjnej, głównie montaż nawiewników i wymiana nieszczelnej stolarki,
- Modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, głównie montaż urządzeń do odzysku ciepła z powietrza usuwanego,
- Zastosowanie technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Wadą tych przedsięwzięć jest duża wysokość ponoszonych na ten cel nakładów inwestycyjnych, lecz z drugiej strony należy mieć również na uwadze, że czas życia tego typu inwestycji wynosi, co najmniej 20 lat.



## **MODERNIZACJA SYSTEMU OGRZEWANIA**

Pierwszą, główną przyczyną są nadmierne straty ciepła. Większość budynków nie posiada bowiem dostatecznej izolacji termicznej. Drugą ważną przyczyną dużego zużycia paliw i energii, a tym samym wysokich kosztów za ogrzewanie jest niska sprawność instalacji grzewczej. Wynika to przede wszystkim z niskiej sprawności samego źródła ciepła (kotła, pieca), ale także ze złego stanu technicznego instalacji wewnętrznej, która nierzadko 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 termostatyczne).

Podstawowym zadaniem instalacji grzewczej jest utrzymanie odpowiedniego komfortu cieplnego w chłodnych okresach roku, odpowiadającego potrzebom ludzi lub innym np.: technologicznym. Podstawowym parametrem komfortu cieplnego w ogrzewanym pomieszczeniu są temperatury powietrza (istotna z punktu widzenia samopoczucia człowieka) i tzw. temperaturę promieniowania, czyli średnią temperaturę otaczających powierzchni (ścian, podłóg, itd.)

W ogrzewnictwie, na podstawie badań stref komfortu cieplnego, w odniesieniu do przeciętnych pomieszczeń mieszkalnych i biurowych, jako podstawowy miernik tego komfortu przyjęto tzw. temperaturę odczuwalną.

Nowoczesne instalacje grzewcze powinny:

- zapewnić równomierny przestrzenny rozkład temperatury odczuwalnej w pionie, poziomie oraz w czasie,
- umożliwić regulację temperatury odczuwalnej w zależności od indywidualnych preferencji użytkowników,
- być trwałe i charakteryzować się niskim kosztem eksploatacji oraz zapewniać możliwość indywidualnego rozliczania kosztów ciepła zużytego do ogrzewania,
- być możliwie najmniej uciążliwe dla środowiska.

Sprawność instalacji grzewczej można podzielić na 4 główne składniki: sprawność źródła ciepła, sprawność przesyłania wytworzonego w źródle ciepła do odbiorników (grzejniki), sprawność regulacji i wykorzystania ciepła oraz sprawność akumulacji (tylko w przypadku stosowania zbiorników akumulacyjnych). Całkowita sprawność instalacji grzewczej budynku to iloczyn sprawności składowych, które wymieniono wcześniej:

$$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,e}$$

gdzie:

$\eta_{H,g}$  – sprawność wytwarzania,

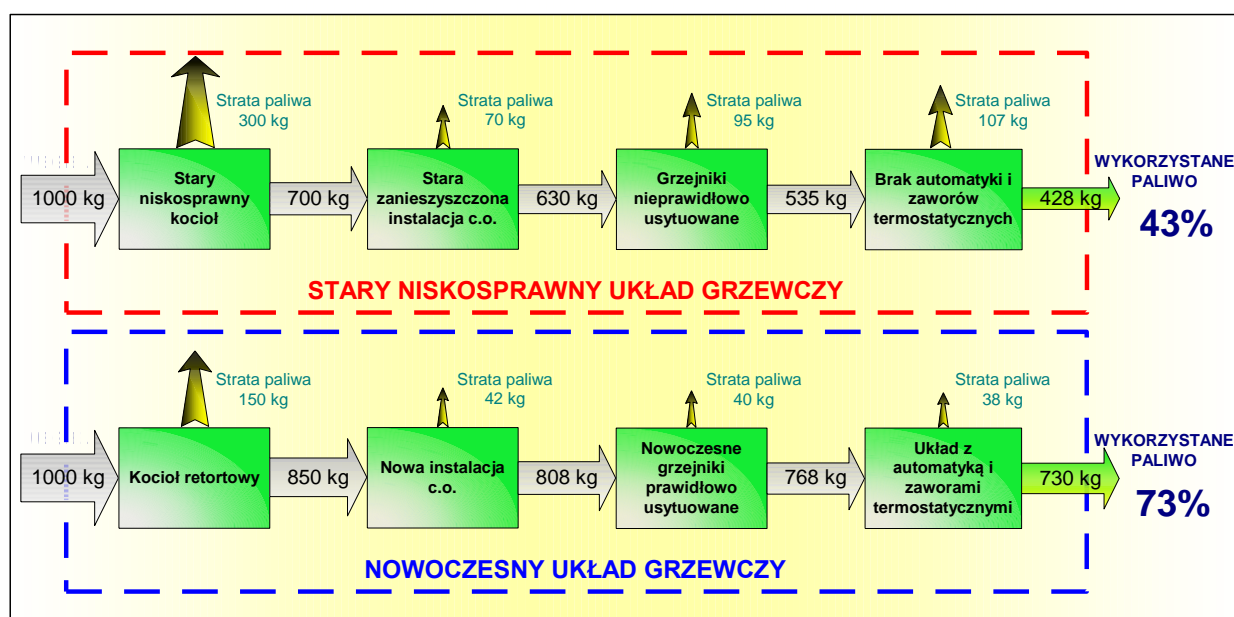
$\eta_{H,d}$  – sprawność przesyłu (dystrybucji),

$\eta_{H,s}$  – sprawność akumulacji,

$\eta_{H,e}$  – sprawność regulacji i wykorzystania,

$\eta_{H,tot}$  – sprawność całkowita.

Poniżej przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej pokazujące stopień wykorzystania paliwa rocznie wkładanego do kotła.



**Rysunek 6.5 Porównanie rezultatów stosowania kotła niskosprawnego i wysposprawnego**

Widać, że użytkowanie niskosprawnego kotła powoduje 30% stratę paliwa. Jest to wartość typowa dla kotłów około 20 letnich, opalanych paliwem stałym, jednak nie oznacza to, że kocioł musi mieć właśnie taką sprawność. Natomiast dla nowoczesnych kotłów strata ta wynosi od 10 do 20%. Wszystko to przekłada się oczywiście na koszty eksploatacji (paliwo, serwis i remonty), ale także, a może przede wszystkim na jakość powietrza w najbliższym otoczeniu oraz na zdrowie ludzi.

Oprócz źródła ciepła oraz strat przesyłu (doprowadzenia ciepła przez instalację do grzejników), duży wpływ na efektywność systemu grzewczego mają straty wynikające ze sposobu emisji ciepła przez elementy grzejne. Główne czynniki mające niekorzystny wpływ na sprawność wykorzystania ciepła to:

- usytuowanie grzejnika w sąsiedztwie kratki wywiewnych,
- niska izolacyjność cieplna ściany zewnętrznej za grzejnikiem,
- zasłonięcie grzejnika (osłona grzejnika zmniejsza jego moc grzewczą).

Miarą efektywności energetycznej systemu grzewczego jest jego eksploatacyjna sprawność cieplna określona jako stosunek ilości energii jaka byłaby rozproszona z pomieszczeń do otoczenia w okresie sezonu grzewczego (przy utrzymywaniu temperatury zapewniającej odpowiedni komfort cieplny), do ilości ciepła dostarczonego w tym okresie do systemu.

Modernizacja systemu ogrzewania powinna obejmować przede wszystkim źródło wytwarzania ciepła, ale także inne elementy instalacji wewnętrznej, jak: armatura, zawory, grzejniki, zastosowanie automatyki, odpowiednia regulacja wstępna.

Źródła ciepła stosowane w układach grzewczych możemy podzielić na konwencjonalne (kotły wodne, parowe, wymienniki ciepła przeponowe, piece elektryczne) oraz niekonwencjonalne (odnawialne). Do najbardziej rozpowszechnionych źródeł konwencjonalnych należą kotły wodne.

### **Ocieplenie ścian zewnętrznych**

Ściany są elementami budynku, które zazwyczaj tracą od 20 – 35% ciepła. Ocieplenie ścian polega na dodaniu do istniejącej ściany dodatkowych warstw materiałów izolacyjnych (czasami wiąże się to z usunięciem starych zniszczonych warstw). Zabieg taki powoduje przede wszystkim zmniejszenie straty ciepła oraz podwyższenie temperatury ściany od strony pomieszczeń, przez co w znaczącym

stopniu redukuje się zagrożenie powstawania pleśni i zagrzybień (wykraplanie pary wodnej). Najczęstszym sposobem izolowania ścian jest izolowanie od zewnątrz, dzięki czemu likwiduje się mostki cieplne występujące w konstrukcjach zewnętrznych (wieńce, pręty płyt żelbetowych, zbrojenia, kołki i inne), tworzy się jednorodną izolację na całej powierzchni, poprawia się estetykę często starych i uszkodzonych elewacji. Ponadto wzrasta akumulacyjność cieplna budynku, dzięki czemu nawet przy czasowym obniżeniu ogrzewania (np. przykręcanie zaworów przygrzejnikowych na czas nieobecności użytkowników) temperatura w budynku nieznacznie spada, a doprowadzenie jej do wymaganego poziomu zajmuje znacznie mniej czasu. Istnieje wiele metod docieplania ścian zewnętrznych, lecz najpopularniejszą jest **metoda lekka mokra** - system zewnętrznego izolowania elewacji budynków nazywany jest Bezspoinowym Systemem Ociepleniowym (BSO). Najczęściej stosowanym materiałem izolacyjnym w tej metodzie jest styropian, wykorzystywany od ponad 30 lat w budownictwie, a obecnie dominujący na budowach, oprócz styropianu aczkolwiek rzadziej stosuje się płyty z wełny mineralnej. Przy stosowaniu metody BSO warstwy izolacyjne klejone są i mocowane przy pomocy kołków do ścian, a następnie wzmacniane zbrojeniem z siatki wykonanej z włókna szklanego zatopionej w cienkiej warstwie kleju, a od strony zewnętrznej pokryte cienką warstwą tynku. W zależności od rodzaju systemu i stosowanych w nim materiałów wiążących konieczne może być równoległe z klejeniem mechaniczne mocowanie płyt styropianowych przy użyciu kołków kotwiących.

#### **Ocieplenie stropów nad nie ogrzewanymi piwnicami**

Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi są elementami budynku, które zazwyczaj tracą od 5 do 10% ciepła. Ocieplenie wykonuje się głównie od strony pomieszczeń piwnic przez zamocowanie płyt izolacyjnych, głównie styropianowych do stropów (podwieszanie lub przyklejanie). Przedsięwzięcie to w praktyce często jest pomijane, głównie ze względów na utrudnienia związane z pracami budowlanymi. W budynkach mieszkalnych w piwnicach zazwyczaj znajdują się komórki lokatorskie, a więc już sam fakt iż komórki należą do wielu właścicieli uniemożliwia praktyczne wykonanie prac. Inną niedogodnością jest obniżenie wysokości sufitu, co w niektórych budynkach stanowi poważne przeciwwskazanie.

#### **Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem, dachu, stropodachu**

Dachy, stropodachy i stropy nad ostatnią kondygnacją są elementami budynku, które zazwyczaj tracą od 8 – 20% ciepła.

Najprostszym sposobem zaizolowania stropów nad ostatnią kondygnacją oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanego poddasza jest ułożenie szczelnych warstw izolacyjnych wprost na stropie i jeżeli poddasze nie jest użytkowe to w zasadzie nie jest konieczna dalsza obróbka i wykonywanie utwardzenia posadzki. W przypadku poddaszy użytkowych oprócz izolacji o wzmocnionych parametrach (utwardzanych) należy wykonać zabezpieczenie chroniące przed uszkodzeniem warstwy izolacyjnej poprzez wykonanie odeskowania lub wylewki gładzi cementowej. Tego typu ocieplenie jest stosunkowo prostym i tanim sposobem na zaoszczędzenie kilku do kilkunastu procent ciepła rocznie.

W sytuacji stropodachów wentylowanych, gdzie powyżej stropu nad najwyższą kondygnacją, a pod płytami dachowymi znajduje się wentylowana zazwyczaj kilkudziesięciu centymetrowa warstwa pustki powietrznej. Dostęp do takiej pustki jest bardzo trudny i wykonanie ułożenia warstw z mat izolacyjnych nie jest praktycznie możliwe. W takim przypadku stosuje się metodę polegającą na wdmuchiwananiu do zamkniętej przestrzeni stropodachu granulatu materiału izolacyjnego, który tworzy grubą warstwę ocieplającą. Metoda taka wymaga użycia specjalistycznego sprzętu zdolnego do wdmuchiwania granulatu.

Ocieplenie stropodachów pełnych wykonuje się przez ułożenie dodatkowych warstw izolacyjnych i pokryciowych na istniejącym pokryciu dachowym lub po usunięciu istniejących warstw wierzchnich pokrycia.

### **MODERNIZACJA OKIEN I DRZWI ZEWNĘTRZNYCH**

Okna są elementami budynku, które zazwyczaj tracą od 10 – 15% ciepła, a w przypadku okien nieszczelnych straty te znacznie rosną nawet 30% i więcej.

Najbardziej rozpowszechnionym i najskuteczniejszym sposobem zmniejszenia strat ciepła jest wymiana istniejących okien na nowoczesne energooszczędne okna. Rynek obecnie jest bardzo bogaty w różnego rodzaju ofertę okien, od drewnianych, aluminiowych po najpopularniejsze - wykonywane z tworzywa sztucznego. Wybór jest również po stronie szklenia, dostępne są okna podwójnie szklone, potrójnie, a także z różnego rodzaju szkła specjalnego, niskoemisyjne, bezpieczne itp. Również wypełnienie przestrzeni międzyszybowej może być wykonane z różnego rodzaju gazów, które mają wpływ na jakość okien. Często wymiana okien to nie tylko zabieg poprawiający efektywność cieplną, ale również zabieg poprawiający bezpieczeństwo użytkownika, jak i samą użyteczność okien (stare wyeksploatowane okna często nie mają nawet możliwości otwierania). Tak więc mimo wysokich kosztów związanych z wymianą okien uzyskuje się wiele korzyści dodatkowych, jak np. poprawienie warunków akustycznych, szczelność, łatwość konserwacji (brak konieczności malowania okien z PCV).

Innym sposobem zmniejszenia strat ciepła jest zmniejszenie powierzchni okien tam gdzie ich powierzchnia jest zdecydowanie za duża w stosunku do potrzeb naświetlenia naturalnego, częste zjawisko w przypadku budynków użyteczności publicznej gdzie nierzadko całe ciągi komunikacyjne, czy klatki schodowe przeszklone są stolarką okienną, nierzadko stalową lub aluminiową o bardzo złych parametrach izolacyjnych.

### **MODERNIZACJA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

W przypadku ciepłej wody użytkowej czynnik może być przygotowywany indywidualnie w miejscu poboru (dla jednego lokalu lub punktu czerpalnego) lub centralnie dla większej ilości odbiorców.

Zużycie energii na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej ściśle wiąże się z:

- wielkością zapotrzebowania na ciepłą wodę, które zależy od liczby i upodobań odbiorców, charakteru obiektu, w którym zużywana jest ciepła woda: budynek mieszkalny, biurowy, hotel, szpital;
- wymaganą temperaturą, do której trzeba podgrzać wodę zimną;
- wielkością instalacji a co za tym idzie stratami w systemie dystrybucji ciepłej wody – również w obiegach cyrkulacyjnych;
- stratami ciepła w zbiornikach, zasobnikach ciepłej wody, przy jej przygotowaniu lub przechowywaniu.
- sprawnością źródła ciepła.

Przygotowanie ciepłej wody charakteryzuje się nierównomiernym w czasie zapotrzebowaniem na energię do jej podgrzania. Dobór źródła ciepła dla przygotowania c.w.u., zasobnika powinien uwzględniać wiele czynników, m.in. rzeczywiste warunki użytkownika c.w.u., tj.: ilość osób oraz mieszkań, wyposażenie w punkty czerpalne, jednoczesność ich użytkowania (nierównomierność rozbiorów) itd.

Działania poprawiające efektywność instalacji c.w.u.:

- stosowanie źródeł ciepła o wysokiej sprawności, dobranych adekwatnie do zapotrzebowania na ciepłą wodę;
- izolowanie przewodów instalacji c.w.u.;

- stosowanie układów solarnego podgrzewania wody (we współpracy ze źródłem konwencjonalnym);
- stosowanie zbiorników, zasobników o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej;
- stosowanie pomp cyrkulacyjnych z płynną regulacją ich wydajności;
- stosowanie układów cyrkulacyjnych, dodatkowej armatury typu zawory termostatyczne (instalacje rozbudowane).

### **MODERNIZACJA SYSTEMÓW WENTYLACJI**

Wymiana powietrza wentylacyjnego powoduje straty dochodzące nawet do 40% łącznego zużycia ciepła. Wyróżniamy generalnie dwa rodzaje systemów wentylacyjnych:

- **wentylacja grawitacyjna** – wentylacja pomieszczeń w sposób naturalny dzięki różnicy temperatury, a więc i gęstości powietrza wewnątrz i na zewnątrz budynku oraz dzięki działaniu wiatru. Powietrze dostaje się do budynku przez nieszczelności w oknach i drzwiach lub przez specjalne nawiewniki, a wydostaje się przez kratki i kanały wentylacyjne. Skuteczność wentylacji naturalnej, zależy od warunków atmosferycznych i zmienia się w ciągu roku. Na działanie wentylacji naturalnej wpływa także konstrukcja budynku, jego otoczenie oraz rozmieszczenie pomieszczeń.
- **wentylacja mechaniczna** - wymiana powietrza jest niezależna od jakichkolwiek wpływów atmosferycznych. Wymuszony przepływ powietrza uzyskuje się dzięki zastosowaniu wentylatora. Najprostszym rozwiązaniem jest wentylacja wywiewna polegająca na zainstalowaniu wentylatorów w kanałach wentylacyjnych. Istnieje również możliwość realizacji wentylacji mechanicznej nawiewnej i nawiewno-wywiewnej. Zaletą wentylacji mechanicznej jest możliwość dostosowania jej wydajności do faktycznych potrzeb mieszkańców, dzięki temu można stworzyć komfortowe warunki w pomieszczeniach. Regulacja systemu wentylacji mechanicznej może odbywać się automatycznie.

### **WENTYLACJA NATURALNA**

Najbardziej powszechnym rozwiązaniem szeroko stosowanym w budownictwie krajowym jest wentylacja naturalna (grawitacyjna). Wadą naturalnego systemu wentylacji jest przede wszystkim praktyczny brak możliwości regulacji wydajności wymiany powietrza, ponieważ zależy ona właściwie od panujących warunków pogodowych (temperatury, wiatru, ciśnienia).

W takiej sytuacji czasami mamy do czynienia ze zbyt intensywną wymianą powietrza, a czasami z niewystarczającą. Dużym problemem okazała się wymiana okien na nowoczesne o wysokiej szczelności, co spowodowało, że wentylacja grawitacyjna bez dopływu przez nieszczelności okienne świeżego powietrza przestaje pracować w sposób prawidłowy. Takie ograniczenie dopływu powietrza może wiązać się z bardzo poważnymi konsekwencjami skutkującymi powstawaniem w pomieszczeniach wilgoci, pleśni i grzybów.

Dobrym rozwiązaniem tego problemu jest montaż nawiewników ręcznych lub automatycznych. W ten sposób użytkownicy mogą także kontrolować, w pewnym stopniu, ilość dostarczanego świeżego powietrza do pomieszczeń, w zależności od potrzeb. Najlepszym rozwiązaniem są nawiewniki higrosterowalne, które otwierają się i przylgają pod wpływem zmian wilgotności powietrza w pomieszczeniu. Tak więc w okresie, gdy w pomieszczeniu nie przebywają ludzie i wilgotność powietrza utrzymuje się na dopuszczalnym poziomie, dopływ świeżego powietrza jest minimalizowany, a co za tym idzie ilość energii na podgrzanie tego powietrza także jest zmniejszona. Nawiewniki takie mogą być montowane zarówno w górnej jak i dolnej części okien.

### **WENTYLACJA MECHANICZNA**

W zależności od sposobu wymiany powietrza wentylację mechaniczną możemy podzielić na:

- ogólną, czyli zapewniającą równomierną wymianę powietrza w całym pomieszczeniu,
- miejscową, przeciwdziałającą zanieczyszczeniu powietrza w miejscu ich wydzielania, do wentylacji miejscowej zaliczają się takie urządzenia jak: odciąg miejscowy, nawiewy miejscowe stosowane do wytwarzania w określonym miejscu warunków odmiennych od tych, które panują w całym pomieszczeniu, kurtyny powietrzne.

W zależności od kierunku ruchu powietrza w stosunku do wentylowanego pomieszczenia rozróżnia się wentylację mechaniczną:

- nawiewną - dostarczanie powietrza odbywa się w sposób mechaniczny a usuwanie w sposób naturalny,
- wywiewną - tu powietrze dostarczane jest w sposób naturalny a mechanicznie wspomagany jest wywiew,
- nawiewno - wywiewną - w tym przypadku dostarczanie i usuwanie powietrza odbywa się w pełni mechanicznie.
- W zależności od różnicy ciśnień wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia wentylacja jest:
- nadciśnieniowa, przy której strumień objętości powietrza nawiewanego jest większy od strumienia objętości powietrza wywiewanego,
- podciśnieniowa, gdzie strumień objętości powietrza nawiewanego jest mniejszy od strumienia objętości powietrza wywiewanego.

Najlepszym rozwiązaniem jest wentylacja nawiewno-wywiewna, która zapewnia pełną kontrolę ilości doprowadzanego powietrza. Wadą takiego systemu są wysokie nakłady inwestycyjne. System wentylacji nawiewno-wywiewnej odróżnia się od systemu wywiewnego tym, że wentylatory nie tylko usuwają powietrze z budynku, ale również w jego miejsce dostarczają świeże powietrze zewnętrzne. Powietrze jest czerpane z zewnątrz i systemem kanałów wentylacyjnych dostarczane do pokoi. Inne kanały, wywiewne, usuwają zanieczyszczone powietrze z kuchni, toalet, łazienki i garderoby, a więc zgodnie z zasadami wentylacji budynku.

Głównym elementem systemu jest centrala wentylacyjna wymieniająca powietrze w budynku w sposób ciągły. Z reguły ma ona regulację wydajności pozwalającej na jej zmianę zgodnie z potrzebami. Dzięki zastosowaniu automatyki sterującej można ustawić kilka cykli pracy centrali przewidzianych na różne pory dnia. Automatyka może być podłączona do różnego rodzaju czujników badających parametry powietrza wewnątrz budynku. Detektory mogą reagować na poziom zanieczyszczeń na przykład podwyższoną wilgotność lub zawartość dwutlenku węgla.

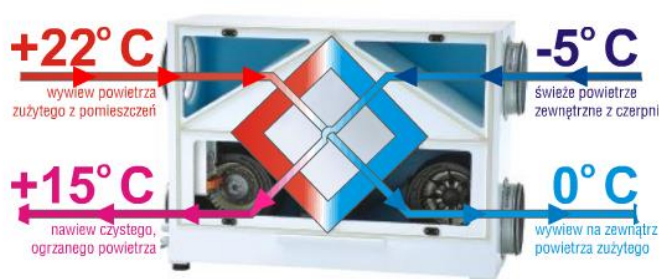
W budynku z wentylacją nawiewno-wywiewną powietrze jest rozprowadzane kanałami wentylacyjnymi. Kanały nawiewne dostarczają świeże powietrze do pokoi. Kanały wywiewne usuwają zużyte powietrze z kuchni, łazienki, toalety i pomieszczeń bez okien. Kanały nawiewne i wywiewne łączą się z centralą wentylacyjną. Na zakończeniach kanałów są montowane kratki lub anemostaty. Anemostaty pozwalają regulować przepływ powietrza, a tym samym służą do ustalenia właściwych przepływów w poszczególnych pomieszczeniach.

Decyzję o zastosowaniu wentylacji nawiewno-wywiewnej najlepiej podjąć już na etapie projektowania budynku.

Najlepszym sposobem na podniesienie efektywności energetycznej w układach wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej jest zastosowanie odzysku ciepła.

W układzie takim, zużyte powietrze, zanim zostanie odprowadzone na zewnątrz budynku, przechodzi przez rekuperator (wymienik krzyżowy), który odzyskuje znaczną część ciepła z powietrza wywiewanego, ogrzewając świeże powietrze, dostarczane przez wentylację nawiewną do wnętrza

budynku. Obecnie produkowane rekuperatory pozwalają na odzyskanie od 70 do nawet 90% ciepła z powietrza wywiewanego i jego ponowne wykorzystanie w budynku.



Sprawność wymiennika możemy określić jako:

$$\eta = \frac{(T_n - T_z)}{(T_w - T_z)}$$

gdzie:

$T_n$  – temperatura powietrza nawiewanego;

$T_w$  – temperatura powietrza wewnętrznego;

$T_z$  – temperatura powietrza zewnętrznego;

Dla układu zaprezentowanego na rysunku sprawność wynosi 74%.

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

### Rysunek 6.6 Schemat działania wymiennika krzyżowego

Latem gdy temperatura powietrza w pomieszczeniach wentylowanych jest czasami niższa niż na zewnątrz, rekuperator może częściowo schładzać powietrze zewnętrzne doprowadzane do mieszkania. Z kolei gdy nie chcemy aby ciepłe powietrze wewnętrzne podgrzewało to, które wpada z zewnątrz (na przykład nocą), w systemie wentylacji nawiewno-wywiewnej można zamontować kanał omijający wymiennik (bypass).

#### 6.1.2. Systemy oświetleniowe

Systemy oświetleniowe bez wątplenia są jednym z istotniejszych odbiorników energii. Istnieją powszechne standardy projektowania i doboru oświetlenia w zależności od specyfiki oraz przeznaczenia danego obiektu, ponadto występują szczegółowe wymagania opisane w różnego typu wytycznych oraz normach (np. PN-EN 12464-1:2004). Wytyczne odnośnie oświetlenia nie dotyczą jedynie natężenia oświetlenia, ale również innych parametrów gwarantujących komfort oświetleniowy jak np. współczynnik oddawania barw, czy nieprzyjemny efekt ośnienia. Urządzenia oświetleniowe montowane w budynkach użyteczności publicznej, czyli m.in. obiektach oświatowych i administracji w ciągu ostatnich kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu lat niemalże bez wyjątku bazują na technologii świetlówkowej (fluorescencyjnej) i należy się spodziewać, że nie zmieni się to mocno w najbliższych latach. Ponadto w ciągu ostatnich dwudziestu lat nastąpił znaczący rozwój technologii lamp fluorescencyjnych i innych lamp wyładowczych, co z pewnością cały czas umacnia pozycję tych źródeł na rynku.

W pomieszczeniach przeznaczonych do pracy lub nauki źródła światła powinny mieć barwę białą, gdyż takie światło pozwala dostrzegać szczegóły, a także pobudza do działania. Dobierając oświetlenie warto wcześniej zwrócić uwagę na:

- źródło światła - rodzaj (żarówki tradycyjne, halogenowe, świetlówki, i inne), klasę energetyczną, jakość (żywoćność i liczba cykli włącz-wyłącz), barwę światła, współczynnik rozpoznawania barw, rodzaje stateczników lamp wyładowczych (poniżej podano podstawowe parametry najbardziej rozpowszechnionych źródeł światła).

Źródło światła	Zakres sprawności (lm/W)*	Trwałość (h)
Żarówka tradycyjna	8 - 10	1 000
Żarówka halogenowa	13 - 24	2 000
Świetlówka liniowa	43 - 104	6 000 - 20 000
Świetlówka kompaktowa	33 - 88	6 000 - 12 000

\* sprawność znamionowa jest uzależniona od mocy źródła światła

- oprawy oświetleniowe - kształt opraw (jak odbijają i jak kierują światło), estetyka (dobór do typu i przeznaczenia pomieszczenia),
- usytuowanie źródeł światła w pomieszczeniach,
- systemu oświetlenia – systemy sterowania i regulacji oświetlenia, instalacja elektryczna,
- inne urządzenia – sposoby niwelowania powstawania zjawiska olśnienia,
- energooszczędność i ekonomię oświetlania.

Zużycie energii przez oświetlenie zależy przede wszystkim od rodzaju samego źródła, gdzie potencjał redukcji zużycia energii elektrycznej jest największy, ale nie tylko, równie istotne są również lampy w których osadzone są źródła światła oraz systemy regulacji i sterowania oświetleniem umożliwiające optymalne wykorzystanie światła sztucznego w połączeniu z naturalnym zgodnie z chwilowymi potrzebami. Nie należy bagatelizować problemu prawidłowego projektu i wykonania systemu oświetlenia, zwłaszcza że systemy takie średnio w krajach Unii Europejskiej modernizowane są raz na 20 lat. Przy dynamicznie zmieniających się technologiach warto również zainwestować w zaawansowane rozwiązania techniczne umożliwiające łatwe i tanie usprawnianie zainstalowanego systemu oświetleniowego.

Najważniejsze zasady energooszczędnego używania światła:

- po pierwsze należy wyłączać zbędne światło,
- należy w sposób maksymalny wykorzystywać światło naturalne,
- ile to możliwe, należy stosować energooszczędne oświetlenie (światłówki), dzięki czemu można zaoszczędzić nawet 80% energii,
- używając oświetlenia tradycyjnego zużywa się 10 a nawet, przy najlepszych światłówkach, 15 razy więcej żarówek (czas życia jednej tradycyjnej żarówki to ok. 1000 h a najlepsze światłówki mogą świecić nawet 20 000h),
- kupując światłówki o wydłużonej żywotności i dużej liczbie cykli włącz-wyłącz (nawet do 600 tys. cykli) oszczędza się nie tylko pieniądze i energię ale również środowisko, ponieważ światłówki energooszczędne traktowane są jako odpady niebezpieczne (należy je wyrzucać do specjalnie oznakowanych pojemników),
- przy opuszczaniu pomieszczeń na krótki czas (do 5 min), w których świeci się światówka energooszczędna nie warto gasić światła (zbyt częste włączanie światła skraca czas życia światłówki),
- jasne kolory pomieszczeń sprawiają, że mniej potrzeba światła (pomieszczenia wydają się jaśniejsze),
- należy pamiętać, że żarówki nie świecą z taką samą sprawnością, co oznacza że 3 żarówki o mocy 40 W dają mniej więcej tyle samo światła co jedna 100W, a nie 120W,
- należy pamiętać o regularnym czyszczeniu opraw oświetleniowych i źródeł światła, ponieważ osadzający się kurz znacznie ogranicza skuteczność świecenia, silne zabrudzenia powodują spadek skuteczności świecenia nawet o 50%,
- w miejscach, w których nie jest wymagane bardzo dobre naświetlenie można stosować układy wyposażone w diody LED, których moc to zaledwie kilka watów na sztukę, poza tym diody LED są bardzo żywotne,
- należy stosować czujniki ruchu i obecności ludzi, ponieważ światło włącza się tylko wtedy kiedy jest to potrzebne i automatycznie się wyłącza,



- jeżeli jest to możliwe należy dopasowywać światło do chwilowych potrzeb, np. używając ściemniaczy lub opraw z kilkoma źródłami,
- pracując przy biurku warto dodatkowo używać indywidualnego oświetlenia zamiast silnego oświetlenia ogólnego,
- kupując lampy warto zwrócić uwagę czy oprawy oświetleniowe nie zasłaniają zbyt wielu źródeł światła (ciemne szkło, kierunek światła),
- w budynkach użyteczności publicznej warto stosować systemy sterowania natężenia światła, według chwilowych potrzeb (np. automatyczna obniżanie i podnoszenie natężenia światła rzędu opraw zamontowanych wzdłuż okien w sytuacjach silnego lub obniżonego nasłonecznienia).

### **6.1.3. Sprzęt AGD i biurowy**

#### **SPRZĘT AGD**

Trudno doszukać się analiz, czy raportów mówiących o ilości eksploatowanych urządzeń AGD w budynkach użyteczności publicznej. Niemniej jednak z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że w każdej tego typu placówce występują tego typu urządzenia. Urządzenia AGD dzielimy na duże i tzw. drobne. Spośród dużych urządzeń AGD najczęściej używanymi w obiektach użyteczności publicznej są urządzenia chłodzące, kuchenki, zmywarki i pralki. Natomiast urządzeń drobnego AGD jest zazwyczaj znacznie więcej od kilku, do nawet kilkudziesięciu urządzeń w zależności od wielkości obiektu i liczby zatrudnionych osób. Spośród tych urządzeń na największą uwagę zasługują: czajniki, zazwyczaj elektryczne, ekspresy do kawy, kuchnie mikrofalowe oraz urządzenia do sprzątania, czyli głównie odkurzacze.

Potencjał oszczędzania energii w przypadku urządzeń AGD jest nadal bardzo duży zwłaszcza, że mimo dużej liczby corocznie wymienianego sprzętu nadal wiele urządzeń ma więcej niż 10 lat. Można przyjąć, że urządzenia te są również ok. 2 razy bardziej energochłonne niż te najlepsze obecnie dostępne na rynku. Kilkunastoletnia lodówka zużywa w ciągu roku ok. 700 kWh, a podobna pod względem wielkości nowa lodówka o klasie energetycznej A++ zużywa ok. 150kWh/rok.

Aby rozróżnić najbardziej efektywne pod względem energetycznym, najlepiej posłużyć się informacjami dostępnymi na etykiecie energetycznej urządzenia. Etykieta energetyczna pokazuje nie tylko zużycie energii elektrycznej i klasę energetyczną, ale także markę producenta i model, a poza tym inne ważne parametry techniczne opisujące konkretne urządzenie, jak np. zużycie wody w przypadku pralek czy zmywarek, efektywność prania i wirowania pralek, efektywność zmywania i suszenia zmywarek do naczyń, czy poziom hałasu. Dzięki etykietom energetycznym można dokonywać porównań pomiędzy różnymi modelami urządzeń, których na rynku występuje dziesiątki a nawet setki modeli.

Potencjał całkowitej oszczędności energii elektrycznej w wyniku zmiany urządzeń na nowe stanowi pewien poziom docelowy i w warunkach rzeczywistych nie jest możliwy do osiągnięcia z racji jego rozmiaru i złożoności. Nie jest możliwym aby w każdym budynku użyteczności publicznej sprzęt zasilany energią elektryczną był na bieżąco wymieniany tak, aby zawsze spełniał najwyższe standardy, dzieje się to niejako w sposób naturalny, tzn. stare się zużywa – kupuje się nowe. Urządzenia te służą zazwyczaj kilkanaście a nierzadko kilkadziesiąt lat, dlatego istotnym jest moment podejmowania decyzji zakupowej, tak aby nabywany produkt spełniał oczekiwania w funkcji jego podstawowego przeznaczenia (pralka ma dobrze prać, zmywarka ma dobrze zmywać, itd.), ale również w funkcji jego oddziaływania na budżet gospodarza w ciągu całego czasu eksploatacji.

Najważniejsze, to dopasować nabywany sprzęt do rzeczywistych potrzeb, to znaczy po co kupować np. dla niewielkiej liczby osób 300l chłodziarkę lub co gorsza chłodziarko - zamrażarkę. Nie w pełni wypełniona chłodziarka niepotrzebnie marnuje energię, ponieważ im większe urządzenie tym większe zużycie energii.

Skoro już wiadomo co kupić i znane są potrzeby, to wart zastanowić się nad klasą energetyczną urządzenia. Klasa G oznacza produkt bardziej energochłonny, a klasa A oznacza produkt mniej energochłonny. Przyjrzyjmy się zatem jak wygląda porównanie urządzeń w klasach wysokich, jak: A, A+ i A++ oraz klasie bardzo niskiej: C. Klasa energetyczna C jest obecnie niską klasą, gdyż tak naprawdę urządzeń w klasach niższych niż C praktycznie na półkach sklepowych nie znajdziemy.

**Tabela 6.2 Porównanie zużycia i kosztów energii dla urządzeń o różnej klasie energetycznej**

Rodzaj urządzenia		Zużycie energii jednostkowe	Roczne zużycie energii
Chłodziarko-zamrażarka		kWh/dobę	kWh/rok
Klasa energetyczna	C	1,10	400
	A	0,78	255
	A++	0,55	160

### **SPRZĘT BIUROWY**

Urządzenia elektroniki użytkowej należą do grupy najdynamiczniej rozwijających się. Na rynku dostępnych jest setki modeli telewizorów, setki modeli wież stereofonicznych, wszelkiego rodzaju odtwarzaczy, nagrywarek, projektorów multimedialnych itd. itd. Bardzo podobna sytuacja występuje również w przypadku urządzeń biurowych, jak np. komputery, laptopy, drukarki, kserokopiarki, a także w grupie małych urządzeń jak palmtopy, faksy itp. Oczywiście postęp ten wiąże się często ze zwiększaniem możliwości tych urządzeń, poprawianiem jakości obrazu, dźwięku, druku itp., ale również zwiększaniem efektywności energetycznej. Niestety zdarza się, że nowoczesne technologie są zdecydowanie bardziej energochłonne niż stare.

W przypadku tego typu sprzętu dosyć istotnym problemem z zakresu energochłonności jest zużycie energii w stanie czuwania tzw. standby. Urządzenia wówczas nie pracują zgodnie z ich podstawowym przeznaczeniem, lecz nadal pobierają energię np. na świecące diody, zegarki, wyświetlacze, itp. Moc urządzeń w czasie czuwania waha się w granicach od 0,5 W do 35W. Zazwyczaj w budynkach użyteczności publicznej występuje po kilka, a nawet kilkadziesiąt urządzeń, które posiadają funkcję stand-by, a co za tym idzie łączna moc pobieranej bezproduktywnie energii przez te urządzenia może wynosić nawet kilkaset watów.

Tryb standby to tryb gotowości urządzenia, który co prawda jest bardzo wygodny, ale prowadzi do nadmiernego, zupełnie niepotrzebnego zużycia energii elektrycznej, a w niektórych urządzeniach zużycie to jest nawet większe niż w czasie właściwej pracy.

W obiektach użyteczności publicznej istnieje wiele urządzeń wyposażonych w funkcję czuwania i należy mieć również świadomość, że nie wszystkie można wyłączyć ze względu na potrzebę ciągłej gotowości (np. faks, automatyczna sekretarka, telefon bezprzewodowy, czujniki ruchu, system alarmowy, itp.) lub zagrożenie rozprogramowania (np. magnetowid, tuner telewizji satelitarnej, radio, itp.) lub praktycznego braku takiej możliwości (np. transformatory dzwonka lub oświetlenia niskonapięciowego).

Istnieje natomiast cała rzesza artykułów, które zużywają energię w stanie czuwania, a które bez problemu można wyłączyć, gdzie najbardziej klasycznym przykładem jest świecąca dioda wyłączonego telewizora, pozostawione w stanie czuwania w godzinach wolnych od pracy biurowe urządzenia kopiujące, drukujące, routery sieciowe, itp.

W obiektach użyteczności publicznej urządzenia audiowizualne są powszechnie używane, niemniej jednak najpopularniejsze to urządzenia biurowe. Dotyczy to zarówno obiektów szkolnych, jak i obiektów biurowych, gdzie komputery, monitory, kserokopiarki, drukarki, faksy, urządzenia wielofunkcyjne, serwery oraz wszelkiego rodzaju urządzenia peryferyjne to jedne z najpoważniejszych konsumentów

energii elektrycznej. Niestety brak wiedzy na temat racjonalnej eksploatacji tego rodzaju urządzeń lub też brak woli odpowiedniego użytkownika są przyczyną nadmiernego, zdecydowanie niepotrzebnego zużycia prądu. Sytuacja ta dotyczy nie tylko nie tylko sektora publicznego, ale również prywatnego, zarówno w miejscu pracy, nauki jak w domach.

Niemalże wszystkie urządzenia biurowe nawet wyłączone, lecz nie odłączone od sieci zużywają energię w stanie czuwania. Część urządzeń jak np. kserokopiarki, drukarki, urządzenia oprócz stanu czuwania pracują również w tzw. trybie uśpienia (oczekiwania), kiedy to urządzenie nie pracuje lecz oczekuje w gotowości na sygnał do pracy (druku, skanowania itp.). Moc pobierana w tym stanie w nowych urządzeniach wynosi zazwyczaj od 1 do 10 W, co często stanowi nawet połowę mocy pobieranej przez urządzenie w czasie nominalnej pracy.

W poniższej tabeli zestawiono średnie moce pobieranej energii elektrycznej dla kilku rodzajów przykładowych urządzeń dostępnych na rynku.

**Tabela 6.3 Moce wybranych urządzeń biurowych w poszczególnych stanach pracy**

Parametr charakterystyczny	moc średnia - praca	moc stan - oczekiwania	moc stan - czuwania
	W	W	W
Skaner			
Niska rozdzielczość	10	4,3	0,44
Średnia rozdzielczość	12	4,4	0,45
Wysoka rozdzielczość	15	4,4	0,55
Drukarka atramentowa			
Domowa	10	1,5	0,35
Biurowa	30	6	1
Drukarka laserowa			
Cz-B do 16 str./min	315	3	0,6
Cz-B do 33 str./min	570	8	0,4
Kolor do 12 str./min	295	4,7	0,48
Kolor do 20 str./min	445	6,7	0,48

Z tego powodu istotnym jest aby urządzenia były włączane tuż przed planowanym używaniem danego urządzenia (drukowaniem, skanowaniem). Często jednak urządzenia włączone są przez cały dzień pracy, a rzeczywisty czas pracy urządzeń wynosi zaledwie kilka minut. Współczesny sprzęt biurowy jest na tyle szybki podczas uruchamiania, że nie ma to istotnego wpływu na opóźnienia w pracy. W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii przez różnego rodzaju drukarki, przy czym liczba wydruków w każdym przypadku wynosi 100 szt./dzień, czas pracy – 5 dni po 8 godzin (w ciągu tego czasu drukarka jest w stanie oczekiwania i drukuje po 100 str./dzień, pozostały czas pozostaje w stanie czuwania).

**Tabela 6.4 Zużycie energii przez różnego rodzaju drukarki (100 stron drukowanych w każdym dniu pracy)**

Technologia	Udział zużycia energii w poszczególnych stanach pracy			Roczne zużycie energii
	praca - drukowanie	stan czuwania (standby)	stan oczekiwania	
atramentowe	5%	35%	60%	12,8
laserowe czarno-białe	53%	11%	36%	31,0
laserowe kolorowe	58%	9%	33%	34,8

Najprostszym i najskuteczniejszym sposobem nie marnowania energii w stanie czuwania jest stosowanie odłączania urządzenia od sieci np. za pomocą listew zasilających, przedłużaczy, rozdzielaczy i gniazdek z wyłącznikami. Przy pomocy takich listew zasilających można wyłączyć za jednym razem kilka urządzeń.

Przy zakupie nowego urządzenia zaleca się zwracać uwagę na ilość energii zużywanej przez standby i w czasie oczekiwania, a także czy można je wyłączać na czas nie używania bez wynikających z tego trudnień.

#### **6.1.4. Napędy elektryczne**

Elektryczne układy napędowe (obejmujące silniki, napędy, pompy, wentylatory oraz układy sterowania) wykorzystują 40 do 50 % całej energii elektrycznej zużywanej w Polsce. Ten udział rozkłada się różnie w poszczególnych sektorach gospodarki: począwszy od 40-90 % w sektorze produkcyjnym do 20-40 % w sektorze gospodarstw domowych i gospodarki komunalnej. Największe udziały w zużyciu energii elektrycznej w Polsce posiadają: działalność wytwórcza (około 35 %), zaopatrzenie w energię, gaz, ciepło i wodę (około 17 %) oraz gospodarstwa domowe (około 17 %).

Jeżeli chodzi o napędy elektryczne w budynkach, gospodarstwach domowych, to są to, na ogół urządzenia jednofazowe, instalowane już w gotowych urządzeniach, co eliminuje wpływ nabywcy naradzaj zastosowanego silnika. Ponadto silniki jednofazowe jako oddzielne urządzenia posiadają stosunkowo mały udział (na poziomie 4%) w sprzedaży na rynku europejskim. Natomiast udział silników indukcyjnych trójfazowych na niskie napięcie kształtuje się na poziomie przekraczającym 80%.

#### **SILNIKI ELEKTRYCZNE**

Silniki trójfazowe w budynkach rzadko znajdują zastosowanie, a jeśli już to głównie w instalacjach ciepłowniczych, wentylacyjnych, czy klimatyzacyjnych. Sytuacja ta jest odwrotna w instalacjach przemysłowych, gdzie są masowo stosowane, co dało podstawę do ich klasyfikacji i etykietowania ze względu na energochłonność.

Wskaźnikiem efektywności energetycznej silnika elektrycznego jest jego sprawność. Wyższą sprawność silnika uzyskuje się zmniejszając w nim straty, przez powiększenie ilości materiałów czynnych tj. miedzi nawojowej i blachy elektrotechnicznej. Ze względu na powszechność stosowania silników indukcyjnych 3-fazowych 2 i 4-biegunowych ich producenci oferują urządzenia energooszczędne głównie w tej grupie.

W lipcu 2009 roku Komisja Europejska przyjęła Rozporządzenie Nr 640/2009 w sprawie wdrażania Dyrektywy 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczącej wymogów ekoprojektu dla silników elektrycznych. Oznacza to, że na terenie Unii Europejskiej wprowadzone zostały usankcjonowane prawnie wymogi dotyczące efektywności energetycznej sprzedawanych na rynku unijnym silników indukcyjnych 2, 4 i 6-biegunowych. Rozporządzenie wprowadza te wymogi zgodnie z nową klasyfikacją IE i następującym harmonogramem:

- od dnia 16 czerwca 2011 r. silniki o mocy znamionowej w granicach 0,75–375 kW muszą odpowiadać co najmniej klasie sprawności IE2,
- od dnia 1 stycznia 2015 r. silniki o mocy znamionowej w granicach 7,5–375 kW muszą odpowiadać co najmniej klasie sprawności IE3, lub odpowiadać klasie sprawności IE2 oraz być wyposażone w układ płynnej regulacji prędkości obrotowej,
- od dnia 1 stycznia 2017 r. wszystkie silniki o mocy znamionowej w granicach 0,75–375 kW muszą odpowiadać co najmniej klasie sprawności IE3, lub odpowiadać klasie sprawności IE2 oraz być wyposażone w układ płynnej regulacji prędkości obrotowej.

W dokumencie uzupełniającym rozporządzenie Komisji w sprawie wykonania dyrektywy 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla silników elektrycznych podjęto ocenę skutków wdrożenia Rozporządzenia Komisji nr 640/2009. Zakłada się tu zmniejszenie rocznego zużycia energii elektrycznej do 2020 roku o 139 TWh w porównaniu ze scenariuszem zakładającym niepodjęcie żadnych działań.

Klasyfikację i oznakowanie IE wprowadza nowa norma z serii IEC 60034-30 z 2008 roku. Nowy sposób klasyfikacji obowiązuje dla silników 2, 4 i 6-biegunowych o mocach od 0,75 do 375 kW i napięciu znamionowym do 1000 V. Dokument określa trzy poziomy sprawności dla silników:

- IE1 – silniki standardowe (standard),
- IE2 – silniki o podwyższonej sprawności (high efficiency),
- IE3 – najwyższy poziom sprawności (premium).

Działania podnoszące efektywność elektrycznego układu napędowego nie sprowadzają się do zastosowania silnika energooszczędnego. Poniżej przedstawiono inne przedsięwzięcia dotyczące tego zagadnienia.

**Tabela 6.5 Środki oszczędności energii w elektrycznych układach napędowych**

Środek oszczędności energii w układach napędowych	Typowy zakres oszczędności
Instalacja lub pełna modernizacja układu	
Zastosowanie elektrycznego silnika energooszczędnego	2-8%
Prawidłowy dobór wielkości	1-3%
Zastosowanie napędów zmiennobrotowych, układy regulacji (VSD)	10-50%
Wysokosprawny układ przeniesienia napędu / reduktor	2-10%
Automatyka jakości zasilania	0,5-3%
Zastosowanie urządzenia napędzanego o wyższej sprawności	2 - 15%
Eksploatacja i obsługa / utrzymanie układu	
Smarowanie, nastawy, regulacja	1-5%

### **POMPY OBIEGOWE I CYRKULACYJNE**

Pompy tego typu stosowane są w wodnych instalacjach grzewczych, instalacjach klimatyzacyjnych, zamkniętych obiegach chłodniczych. Najczęściej są to pompy wirnikowe, bezdławnicowe z silnikiem elektrycznym. Podobnie jak sprzęt AGD, pompy te od 2005 roku objęto dobrowolnym porozumieniem wprowadzającym system oznakowania klasą energetyczną. Dotyczy on pomp o mocy do 2,5 kW.

Stworzenie systemu oznakowania pomp obiegowych zostało przygotowane przez Europump (Stowarzyszenie Europejskich Producentów Pomp) przy akceptacji Komisji Europejskiej. System ten pozwala użytkownikowi na świadomy wybór urządzenia bardziej efektywnego.

W styczniu 2005, na podstawie wcześniejszych analiz Stowarzyszenie EUROPUMP zaproponowało dobrowolne porozumienie producentów pomp w celu poprawy sprawności urządzeń oferowanych na rynku. W ramach porozumienia opisano szczegółowo procedurę wyznaczania wskaźnika efektywności energetycznej (EEI) pompy dla zadanego profilu obciążenia, typowego dla systemów ciepłowniczych. W zależności od wyznaczonego wskaźnika efektywności energetycznej pompy klasyfikowane są do kategorii sprawności od A – najlepsze, do G – najgorsze.

**Tabela 6.6 Klasy sprawności w zależności od wskaźnika efektywności energetycznej pompy**

Klasa efektywności energetycznej	Wskaźnik Efektywności Energetycznej (EEI)
A	$EEI < 0,40$
B	$0,40 \leq EEI < 0,60$
C	$0,60 \leq EEI < 0,80$
D	$0,80 \leq EEI < 1,00$
E	$1,00 \leq EEI < 1,20$
F	$1,20 \leq EEI < 1,40$
G	$1,40 \leq EEI$

Na tej podstawie jest tworzona etykieta, która powinna być zamieszczona w widocznym miejscu na pompie i/lub opakowaniu. Za treść etykiety odpowiada producent.

Na etykiecie pominięto podanie aktualnego zapotrzebowania mocy lub rocznego zużycia energii. Liczba godzin pracy pompy zależy od warunków regulacji instalacji, a przede wszystkim od położenia geograficznego ogrzewanego obiektu. Zużycie energii elektrycznej przez pompę może zatem znacznie się różnić nawet w przypadku takiej samej geometrii instalacji czy zamontowanej pompy. Obciążenie hydrauliczne pomp, które przekłada się na zużycie energii, nie może być bezpośrednio porównywane nawet w pompach tego samego typu, ponieważ zależy ono od rodzaju obiegu, w którym urządzenia te są zainstalowane.

Możliwe jest ogólne przedstawienie różnic pomiędzy poszczególnymi klasami energetycznymi. Pompę o przeciętnej sprawności energetycznej oznaczono klasą energetyczną D, przyjmując jej zużycie energii jako 100%. Pompa o klasie energetycznej A może zużywać tylko około 30% energii pobieranej przez odpowiadającą jej pompę o klasie energetycznej D. Powszechnie stosowane w instalacjach grzewczych w Europie pompy uzyskały ocenę klasy energetycznej D lub E. Zastosowane w pompach obiegowych klasy energetycznej A rozwiązania to m.in.:

- silnik elektryczny z wirnikiem z magnesami trwałymi;
- automatyczna, proporcjonalna regulacja ciśnienia dostosowana do przepływu.

## **6.2. Propozycje przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii – sektor użyteczności publicznej**

W zakresie racjonalizacji użytkowania paliw i energii duże znaczenie dla jednostek samorządu terytorialnego ma Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 roku. Przewiduje ona m.in., że jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje co najmniej dwa ze środków poprawy efektywności energetycznej, spośród następujących:

- umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
- nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
- 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,
- sporządzenie audytu energetycznego.

Ponadto jednostka sektora publicznego zobowiązana jest do informowania o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości.

Na potrzeby niniejszej analizy jako sektor użyteczności publicznej przyjęto obiekty użyteczności publicznej w gminie będące bezpośrednio administrowane przez Urząd Miasta. Informację dla tej grupy odbiorców uzyskano dzięki współpracy z Urzędem Miasta Kostrzyn nad Odrą.

### 6.2.1. Ocena stanu istniejącego

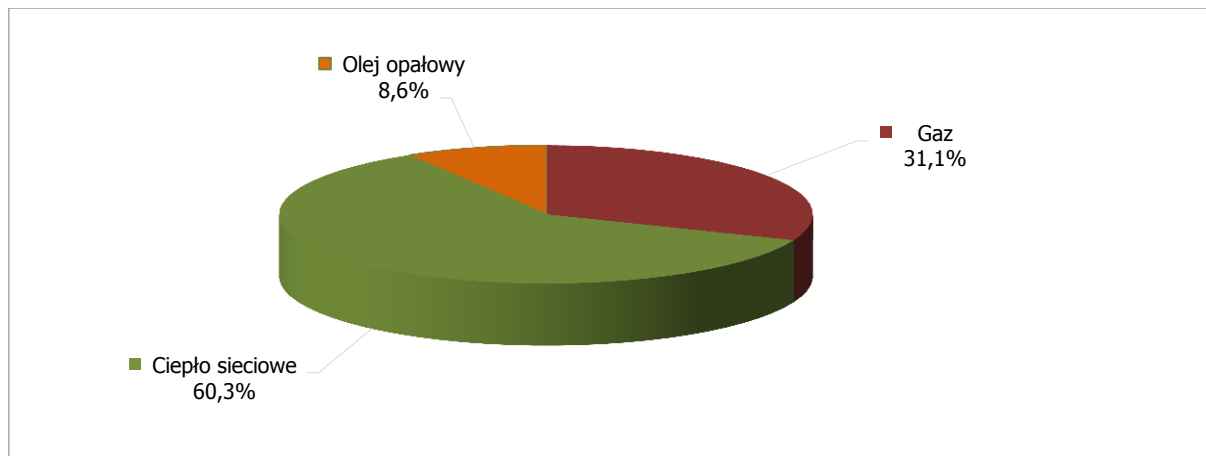
Oceny stanu istniejącego dokonano na podstawie informacji zebranych z 17 obiektów użyteczności publicznej, dla których uzyskano jednoznaczne dane dotyczące podstawowych parametrów budynku (powierzchnia użytkowa, ogrzewana) i zużycia mediów energetycznych w latach 2010 -2012. W skład analizowanych budynków wchodzi:

**Tabela 6.7 Lista obiektów wybranych do analizy**

ID	Funkcja obiektu	Nazwa	Adres	Powierzchnia ogrzewana, m <sup>2</sup>	Używany nośnik energii do celów ogrzewania
G1	szkoła	Gimnazjum nr 1	Kościuszki 7	3 226,0	gaz ziemny
G2	szkoła	Gimnazjum nr 2	Reja 32A	3 898,0	gaz ziemny
SP2	szkoła	Szkoła Podstawowa nr 2	Banaszaka 1	4 607,0	ciepło sieciowe
SP4	szkoła	Szkoła Podstawowa nr 4	Sienkiewicza 6	14 774,0	ciepło sieciowe
PM1	przedszkole	Przedszkole Miejskie nr 1	Osiedlowa 4	679,1	gaz ziemny
PM2	przedszkole	Przedszkole Miejskie nr 2	Czereśniowa 1	1 369,1	gaz ziemny
PM3	przedszkole	Przedszkole Miejskie nr 3	Niepodległości 19	733,5	ciepło sieciowe
PM4	przedszkole	Przedszkole Miejskie nr 4	Osiedlowa 8	1 098,8	gaz ziemny
KCK	działalność kulturalna	Kostrzyńskie Centrum Kultury	Sikorskiego 34	504,0	gaz ziemny
ECSS	działalność kulturalna	Europejskie Centrum Spotkań Seniorów	Fabryczna 5	1 998,7	ciepło sieciowe
BHU	bud. handlowo-usługowy	Bud. handlowo-usługowy, biblioteka	Dworcowa 7	568,9	ciepło sieciowe
OPS	pomoc społeczna	Ośrodek Pomocy Społecznej	Niepodległości 17	906,2	gaz ziemny
BKOP1	administracja	budynek biurowy	Kopernika 1	1 056,5	gaz ziemny
UMG2	administracja	Urząd Miasta - siedziba	Graniczna 2	1 892,1	olej opałowy
UMG4	administracja	Urząd Miasta - biura	Graniczna 4	471,9	olej opałowy
UMG6-8	administracja	Urząd Miasta - biura	Graniczna 6 i 8	140,0	olej opałowy
UMG1	administracja	Nadodrzański Oddział Straży Granicznej	Graniczna 1	828,7	olej opałowy

### 6.2.1.1. Zużycie i koszty nośników energii do celów ogrzewania budynków

Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie nośników energii (ciepło sieciowe, gaz ziemny, olej opałowy lekki) na potrzeby ogrzewania w 17 obiektach w 2012 roku. Strukturę zużycia tych nośników pokazano na poniższym rysunku.



**Rysunek 6.7** Struktura udziału powierzchni ogrzewanej wg stosowanych nośników energii dla obiektów użyteczności publicznej

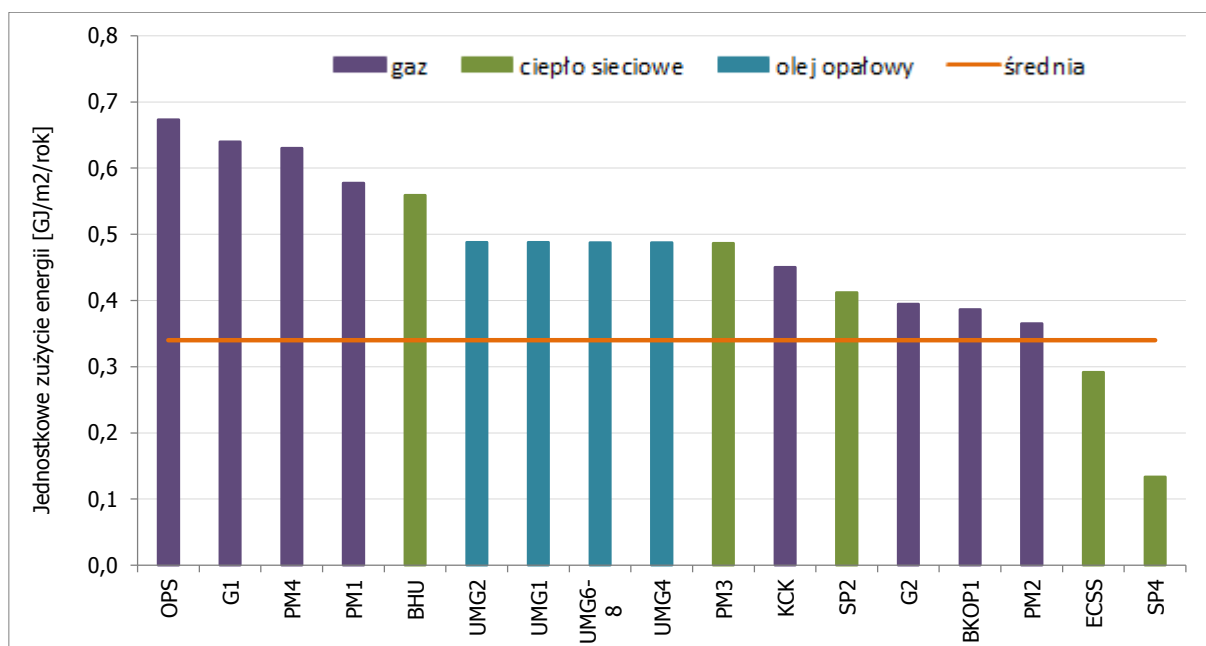
W tej grupie obiektów łączne zużycie nośników energii na cele ogrzewania wyniosło w 2012 roku 13 188 GJ/rok (w przeliczeniu na warunki sezonu standardowego 14 817 GJ/rok). Średni wskaźnik jednostkowy zużycia energii do celów ogrzewania kształtował się na poziomie 0,34 GJ/m<sup>2</sup>. Sumaryczny koszt ogrzewania wyniósł około 993,6 tys. zł/rok. Rozkład jednostkowych kosztów rocznych oraz rozkład jednostkowego zużycia rocznego w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej oraz do poszczególnych obiektów przedstawiają kolejne rysunki.

Należy podkreślić, że wyznaczony w wyniku analizy średni wskaźnik zużycia jednostkowego energii na ogrzewanie na poziomie nie przekraczającym 0,4 GJ/m<sup>2</sup> to wartość niska, charakterystyczna dla obiektów poddanych termomodernizacji, w których jako nośnik do celów ogrzewania stosowany jest gaz, bądź ciepło sieciowe.

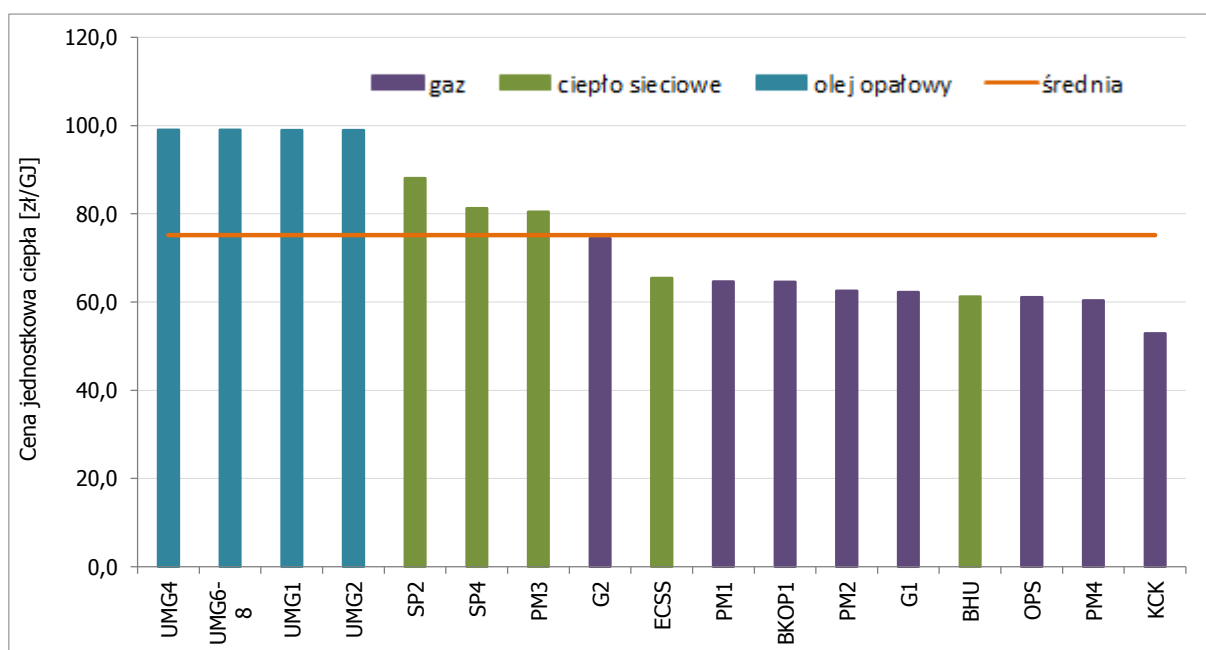
Wykazane w analizach porównawczych niskie jednostkowe wskaźniki zużycia ciepła (poniżej 0,3 GJ/m<sup>2</sup>) w budynkach najczęściej wynikają z niedotrzymywania komfortu cieplnego w ogrzewanych pomieszczeniach, specyfiki użytkowania obiektu (krótki czas użytkowania w ciągu doby, stosowanie obniżen temperaturowych), dogrzewanie obiektu z wykorzystaniem dodatkowego nośnika energii nie ujętego w ankietyzacji.

Uzyskiwane wskaźniki jednostkowego kosztu energii w zł/GJ osiągają najniższe wartości w obiektach posiadających kotłownię gazową. Wskaźniki dla budynków zasilanych z sieci ciepłowniczej kształtują się na poziomie od 60 do 88 zł/GJ (różnicowanie może wynikać z poprawności doboru mocy zamówionej, wielkości zużycia ciepła w roku, różnic w stawkach taryfowych). Wskaźnik ten wyznaczono jako stosunek całkowitych kosztów ponoszonych na ogrzewanie do zużycia energii przeliczonej na GJ.

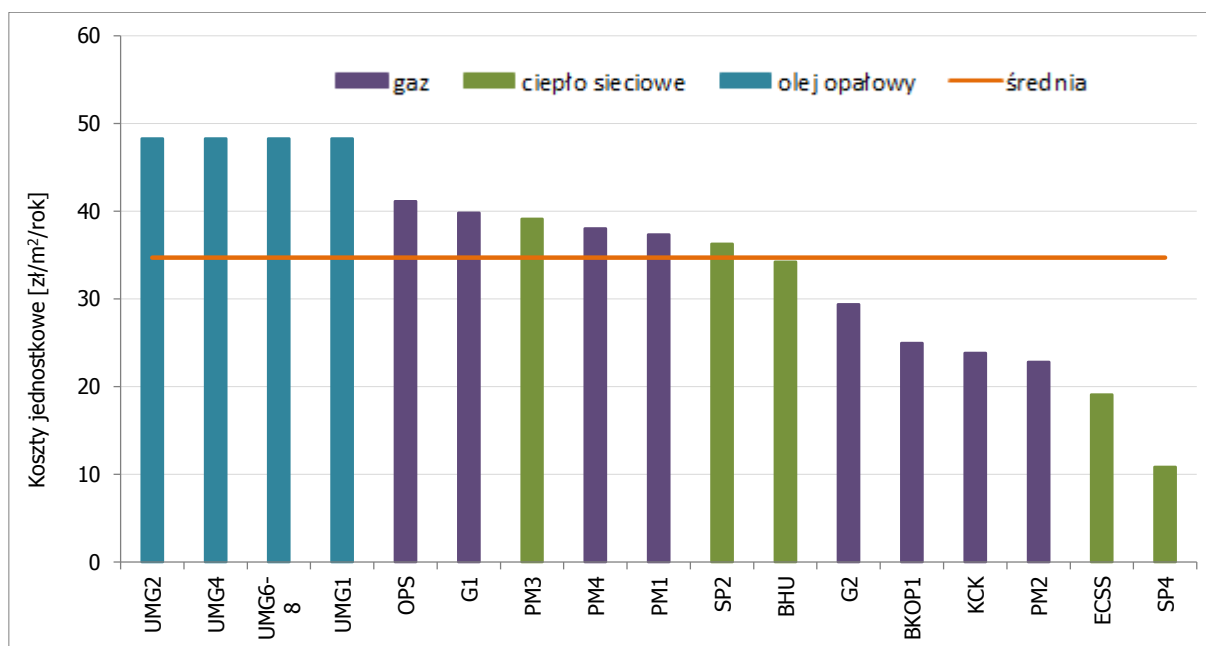




**Rysunek 6.8 Jednostkowe wskaźniki zużycia energii do ogrzewania pomieszczeń dla analizowanej grupy obiektów**



**Rysunek 6.9 Jednostkowa cena energii do ogrzewania pomieszczeń dla analizowanej grupy obiektów**



**Rysunek 6.10 Jednostkowe koszty w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej dla analizowanej grupy obiektów**

#### 6.2.1.2. Zużycie i koszty energii elektrycznej

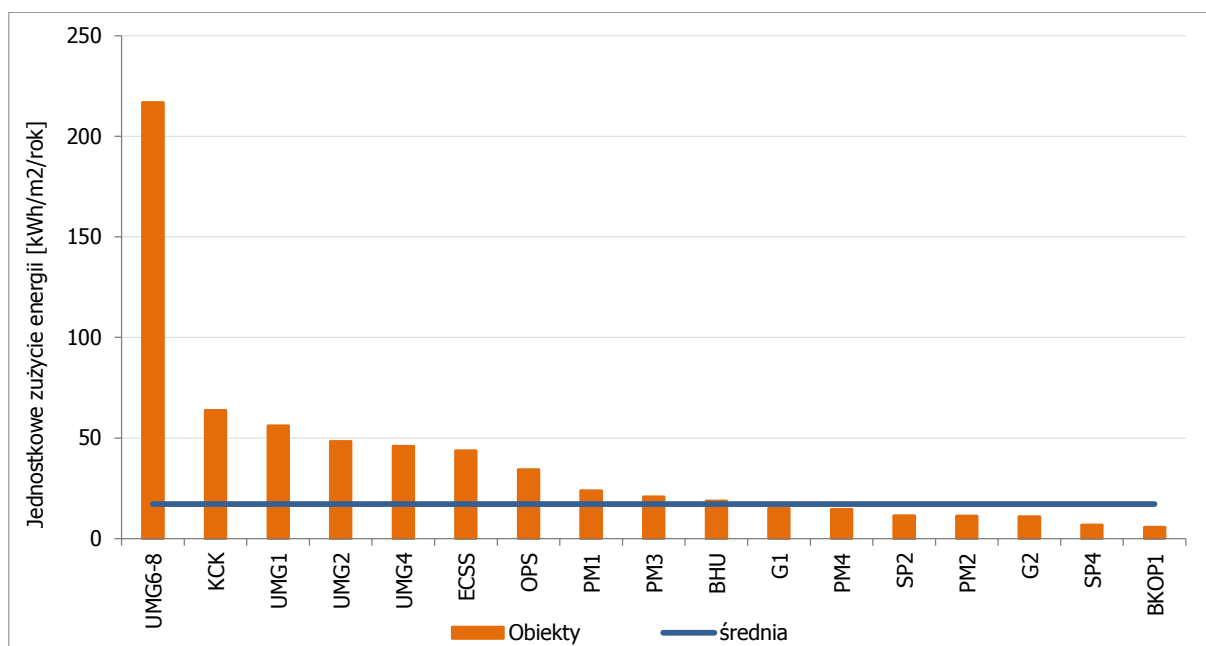
W niniejszym podrozdziale przedstawiono wyniki analizy zużycia energii elektrycznej i ponoszonych w związku z jej użytkowaniem kosztów dla grupy 17 obiektów w 2012 roku.

**Tabela 6.8 Zużycie i koszty energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2011**

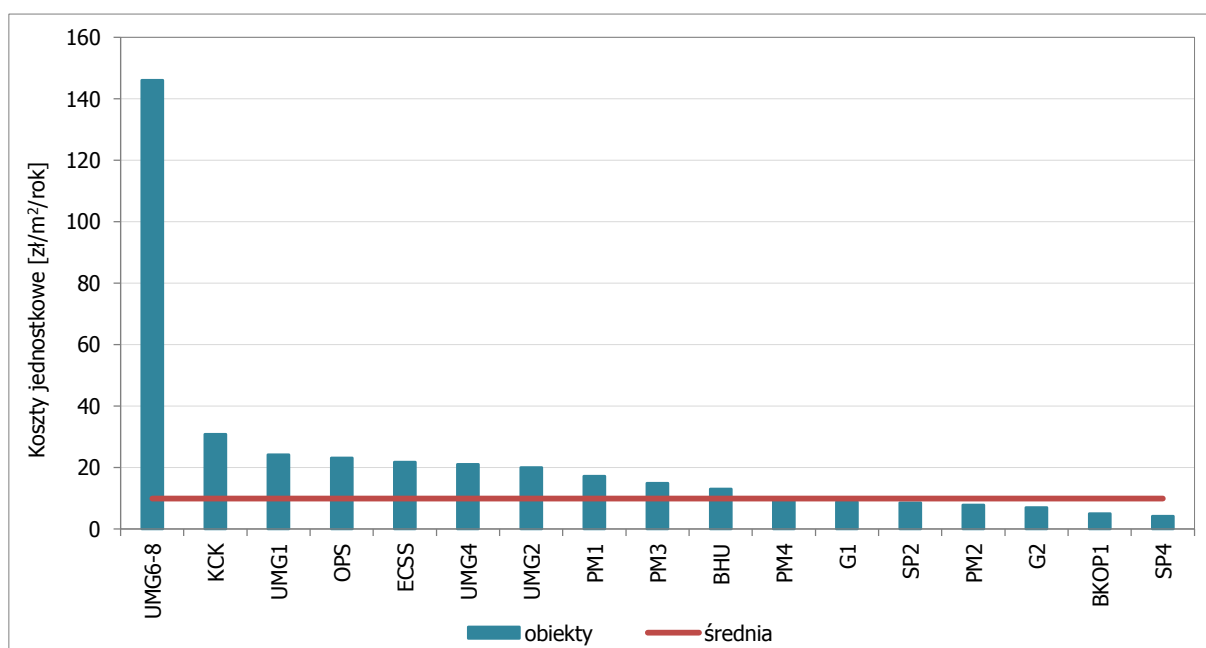
Liczba obiektów:	
Zużycie energii elektrycznej, [kWh]	
Min	6 026,0
Średnia	39 187,5
Max	100 853,0
Suma	666 187,00
Koszty energii, [PLN]	
Min	5 339,49
Średnia	22 504,10
Max	61 884,54
Suma	382 569,63

Na kolejnych rysunkach przedstawiono dane na temat jednostkowego zużycia energii elektrycznej oraz osiągniętych kosztów jednostkowych. Wskaźniki średnie dla rozpatrywanej grupy obiektów wyniosły:

- zużycie energii elektrycznej: 17,2 kWh/m<sup>2</sup>,
- średni koszt energii elektrycznej: 0,57 zł/kWh.

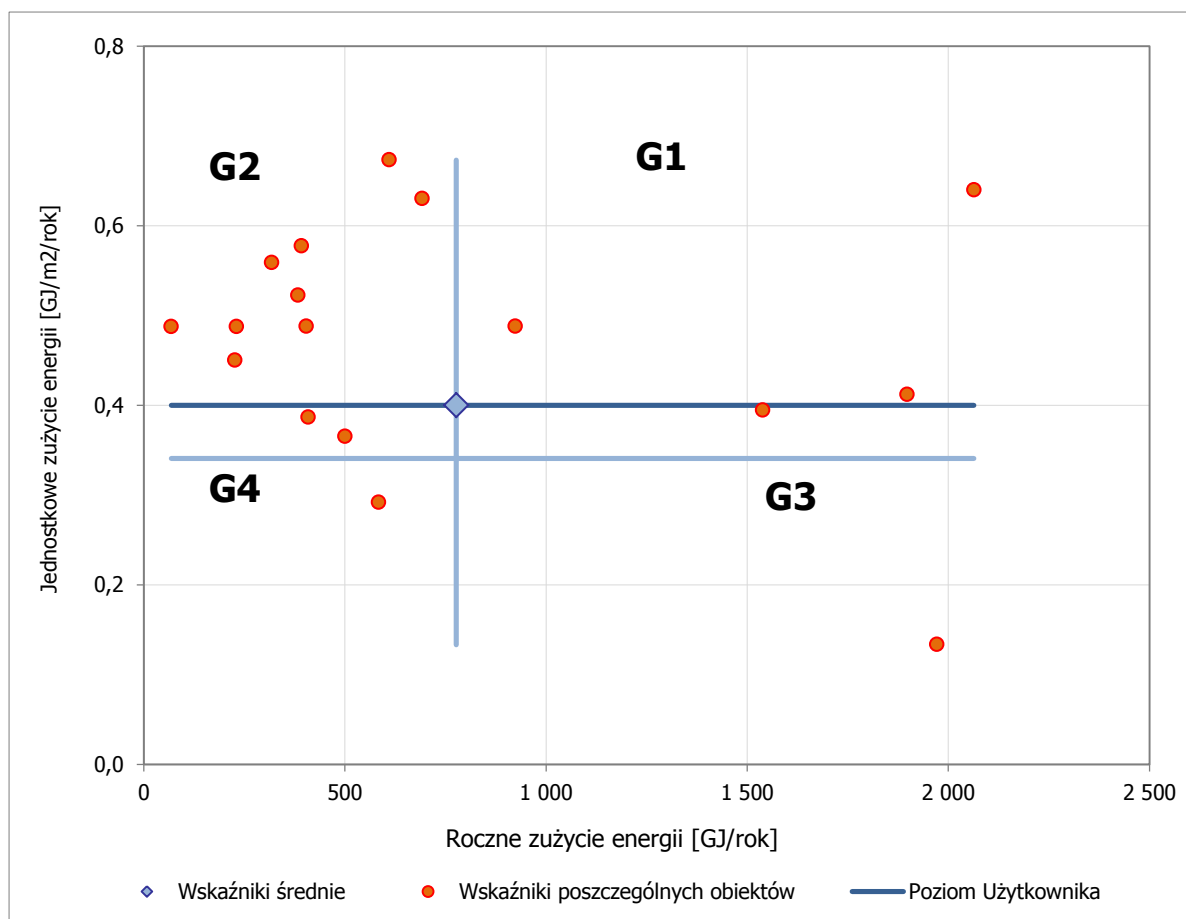


**Rysunek 6.11 Jednostkowe zużycie energii elektrycznej w odniesieniu do powierzchni użytkowej dla analizowanej grupy obiektów**



**Rysunek 6.12 Koszt jednostkowy energii elektrycznej dla analizowanej grupy 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  $0,4 \text{ GJ/m}^2/\text{rok}$  możliwego do osiągnięcia w wyniku modernizacji. Ten poziom wskaźnika zużycia energii na potrzeby ciepłe dla przeciętnego obiektu użyteczności publicznej można uzyskać w wyniku prowadzenia działań termomodernizacyjnych.



Grupa G1	3	17,6%
Grupa G2	9	53,0%
Grupa G3	2	11,8%
Grupa G4	3	17,6%

**Rysunek 6.13 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych**

Generalna klasyfikacja obiektów do grup G1, G2, G3 oraz G4 została przedstawiona na wcześniejszym rysunku. 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 proponowane 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).

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

**Tabela 6.9 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych**

Identyfikator	Analizowany rok	Powierzchnia ogrzewana	Koszty mediów energetycznych [zł]	Jednostkowe zużycie energii [GJ/m <sup>2</sup> ]	GRUPA
G1	2012	3 226	12 8493,94	0,67	G1
UMG2	2012	1 892	91 394,23	0,64	G1
SP2	2012	4 607	167 133,84	0,63	G1
OPS	2012	906	37 280,11	0,58	G2
PM4	2012	1 099	41 782,76	0,56	G2
PM1	2012	679	25 361,86	0,52	G2
BHU	2012	569	19 471,07	0,49	G2
PM3	2012	734	30 556,05	0,49	G2
UMG1	2012	829	40 015,16	0,49	G2
UMG6-8	2012	140	6 760,41	0,49	G2
UMG4	2012	472	22 792,22	0,45	G2
KCK	2012	504	12 007,54	0,41	G2
G2	2012	3 898	114 557,72	0,39	G3
SP4	2012	14 774	160 144,21	0,39	G3
BKOP1	2012	1 057	26 379,18	0,37	G4
PM2	2012	1 369	31 250,79	0,29	G4
ECSS	2012	1 999	38 201,95	0,13	G4

Ponadto, proponuje się wykonanie bardziej szczegółowej analizy pod kątem zmniejszenia mocy zamówionej u dostawcy ciepła sieciowego dla Szkoły Podstawowej nr 2.

## **6.2.2. Przedsięwzięcia inwestycyjne**

### **6.2.2.1. Budynki**

W ramach ankietyzacji obiektów zarządzanych przez Urząd Miasta Kostrzyn nad Odrą określono stopień termomodernizacji przegród zewnętrznych budynków. Na podstawie tych danych (dla budynków z pełną informacją o stopniu termomodernizacji przegród zewnętrznych) oraz wyznaczonych jednostkowych wskaźników zużycia energii na ogrzewanie wyznaczono orientacyjny potencjał pozostałych możliwych do osiągnięcia oszczędności.

Założono, że średnio modernizacja polegająca na wymianie okien, izolacji ścian zewnętrznych oraz dachów/stropodachów może łącznie dać oszczędności energii zużywanej na ogrzewanie na poziomie do 45% w stosunku do stanu wyjściowego tzn. bez modernizacji przegród zewnętrznych. Zestawienie danych na ten temat pokazano w poniższej tabeli.

**Tabela 6.10 Orientacyjny potencjał oszczędności energii dla budynków zarządzanych przez UM Kostrzyn nad Odrą**

Opis obiektu	Strop/dach docieplony	Ściany zewnętrzne	Okna energooszczędne	Uzyskane oszczędności	Pozostały potencjał
	% pow. docieplenia	% pow. docieplenia	% wymienionych	%	%
Gimnazjum nr 1	0%	brak możliwości docieplenia	75%	7,5%	12,5%
Gimnazjum nr 2	0%	0%	100%	10,0%	35,0%
Szkoła Podstawowa nr 2	b.d.	100%	100%	30,0%	-
Szkoła Podstawowa nr 4	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Przedszkole Miejskie nr 1	0%	100%	80%	28,0%	17,0%
Przedszkole Miejskie nr 2	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Przedszkole Miejskie nr 3	0%	0%	100%	10,0%	35,0%
Przedszkole Miejskie nr 4	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Kostrzyńskie Centrum Kultury	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Europejskie Centrum Spotkań Seniorów	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Bud. handlowo-usługowy – Dworcowa 7	100%	100%	0%	35,0%	10,0%
Ośrodek Pomocy Społecznej	0%	100%	100%	30,0%	15,0%
Urząd Miasta – Graniczna 2	0%	0%	100%	10,0%	35,0%
Urząd Miasta – Graniczna 4	0%	0%	100%	10,0%	35,0%
Urząd Miasta – Graniczna 6 i 8	0%	0%	100%	10,0%	35,0%
Nadodrzański Oddział Straży Granicznej – Graniczna 1	100%	0%	100%	25,0%	20,0%
Budynek biurowy – Kopernika 1	100%	brak możliwości docieplenia	60%	21,0%	4,0%

Szczegółowe analizy możliwych do zastosowania działań termomodernizacyjnych w formie audytów energetycznych wykonano dla obiektów: budynku handlowo-usługowego przy ul. Dworcowej 7, budynku biurowego przy ul. Kopernika 1 oraz Przedszkola Miejskiego nr 3. Opracowania stanowią załączniki do niniejszego dokumentu.

### 6.2.2.2. Oświetlenie uliczne

#### **WYMIANA OPRAW RĘCJOWYCH**

System oświetlenia ulicznego na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą, który obecnie obejmuje 2 456 opraw jest systematycznie modernizowany. Do zmodernizowania pozostało około 178 punktów świetlnych ze źródłem światła w postaci lamp ręcyjowych. Możliwe do osiągnięcia oszczędności dla wymiany istniejących opraw ręcyjowych to:

- w przypadku prostej wymiany źródła światła na żarówki sodowe (na przykładzie zastosowania zamienników dla żarówek LRF 125 i 250 na WLS 110 i 210): obniżenie mocy o około 2,75 kW i zużycia energii o około 11 MWh/rok przy jednoczesnym zwiększeniu skuteczności świetlnej;
- w przypadku wymiany oprawy oświetleniowej ze źródłem sodowym lub metalohalogenkowym o zbliżonym strumieniu świetlnym i większej skuteczności świetlnej o mocy 70 W zamiast 125 W i 150 W zamiast 250 W: obniżenie mocy o około 9,9 kW i zużycia energii o około 39 MWh/rok przy jednoczesnym zwiększeniu skuteczności świetlnej; temperatura barwowa światła ze źródła metalohalogenkowego: 4000 K, sodowego 2000 K. Wymiana całych opraw wiąże się ze znacząco wyższymi kosztami.

Efekt w postaci redukcji mocy istniejących źródeł światła, nie musi przekładać się na proporcjonalne zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w mieście na cele oświetleniowe, bowiem modernizacjom czasami towarzyszy uzupełnianie punktów oświetleniowych oraz budowa nowych odcinków drogowych.

### **REDUKCJA MOCY W OBWODACH OŚWIETLENIOWYCH**

Centralną redukcją mocy stosuje się w obwodach z oprawami sodowymi lub rtęciowymi. Redukcja mocy to metoda sterowania oświetleniem w taki sposób, aby zmniejszyć pobieraną moc, a co za tym idzie ilość zużywanej energii elektrycznej, przy jednoczesnym zachowaniu parametrów oświetleniowych określonych w normach na dopuszczalnym poziomie. Metoda ta polega na zmniejszaniu strumienia świetlnego poprzez zmniejszenie napięcia w obwodach zasilających do zadanego poziomu w wyznaczonych okresach doby, zazwyczaj w godzinach nocnych, gdy natężenie ruchu na drogach jest mniejsze.

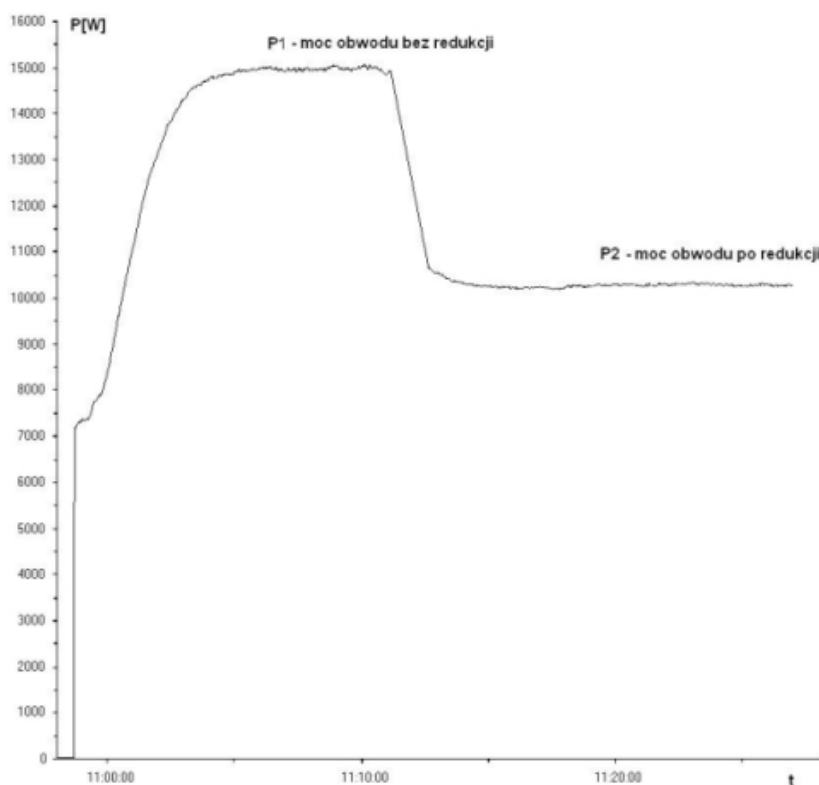
Reduktor mocy umożliwia obniżenie mocy pobieranej w żądanym zakresie (0-30%) w całym obwodzie oświetleniowym. Urządzenie może być sterowane cyfrowym programatorem, co pozwala na automatyczne uruchamianie i wyłączenie procesu redukcji.

Reduktory mocy produkowane są w wersji jednofazowej (dla obwodów o mocy 3,5-20 kVA) i trójfazowej (dla obwodów o mocy 7,5-150 kVA). Są dostępne w wersji zewnętrznej (szafa dostawiana do szafy oświetleniowej) lub wewnętrznej (do montażu w szafach oświetleniowych lub rozdzielczych). Koszt reduktorów mocy wynosi około 12 do 14 tys. zł (netto) w wersji 3-fazowej i około 5 do 7 tys. zł w wersji 1-fazowej.

Podczas działania systemu oświetleniowego oszczędności osiągnane są głównie poprzez redukcję mocy, jednak korzystnym czynnikiem jest także stabilizacja napięcia. Praca przy obniżonym i stabilnym napięciu wpływa na przedłużenie żywotności źródeł światła.

Doświadczenia z eksploatacji urządzeń tego typu wskazują na możliwości osiągnięcia oszczędności do 30%.

Przykładowe dane pomiarowe z obwodu oświetleniowego o mocy około 15 kW z działającym reduktorem pokazano na poniższym rysunku.



**Rysunek 6.14 Wykres obrazujący pracę reduktora mocy**

źródło: <http://prosper.com.pl>

### 6.2.2.3. Odnawialne źródła energii

W ramach propozycji działań inwestycyjnych gminy związanych z odnawialnymi źródłami energii przeprowadzono analizę techniczno-ekonomiczną dla zastosowania układu solarnego do celów wspomaganie istniejącego systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku Przedszkola Miejskiego nr 3 przy ul. Niepodległości 19. Wyniki analizy przedstawiono w załączniku do niniejszego opracowania.

#### **ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA DLA PRZEDSZKOLA NR 3**

##### Opis stanu istniejącego:

Analizę techniczno-ekonomiczną dla zastosowania układu solarnego jako dodatkowego źródła do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej współpracującego z istniejącą centralną instalacją c.w.u., na którą składa się akumulacyjny podgrzewacz wody zasilany z wymiennika ciepła sieciowego oraz instalacja rozprowadzająca do punktów czerpalnych, głównie w sanitariatach budynku.

Dane techniczne podgrzewacza wody:

- typ ZCW-150E (produkcji Instalmet),
- pojemność użytkowa: 150 dm<sup>3</sup>.

Brak opomiarowania układu zarówno po stronie identyfikacji zużycia ciepłej wody, jak i energii na jej podgrzanie.

##### Założenia do obliczeń:

- zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej określone zostało dla 135 osób, użytkujących budynek, na poziomie około 1340 l/dobę (zużycie wody ciepłej szacowano biorąc pod uwagę rzeczywiste dane na temat zużycia wody zimnej w obiekcie);
- woda jest podgrzewana do 55°C,
- sprawność akumulacji 82% przed modernizacją, 86% po modernizacji (uwzględniono wyższą sprawność akumulacji dla nowego wymiennika),
- koszt jednostkowy energii określono na podstawie danych o zużyciu ciepła i energii elektrycznej w budynku i ponoszonych kosztach w 2012 roku:
  - koszt ciepła sieciowego: 42,80 zł/GJ,
  - średni koszt energii elektrycznej: 0,55 zł/kWh.

##### Analiza z wykorzystaniem programu RETScreen:

Wg uzyskanych wyników udział instalacji solarnej w pokryciu zapotrzebowania na energię do celów przygotowania c.w.u. kształtuje się na poziomie 38 % w skali roku – dobrano: 6 kolektorów płaskich zakrytych o powierzchni łącznej 15,78 m<sup>2</sup> z zasobnikiem 600 l.

Całkowite zapotrzebowanie na energię do celów przygotowania c.w.u. kształtuje się na poziomie 17,4 MWh/rok (34,2 GJ/rok).

Szczegółowo wyniki analizy pokazano w załączonym raporcie programu RETScreen, jako załącznik do niniejszego opracowania.

##### Orientacyjny zakres i koszt projektu:

Realizacja projektu będzie się wiązała z wykonaniem następujących robót:

- montaż kolektorów płaskich na dachu budynku, umocowanych trwale w kierunku południowym pod odpowiednim nachyleniem (6 kolektorów o powierzchni 15,78 m<sup>2</sup> brutto);



- montaż instalacji obiegu wewnętrznego (rurociąg zasilający i powrotny łączący dolną węzownicę zasobnika z kolektorami) wraz z układem pompowym i naczyniem przeponowym;
- montaż nowego zasobnika z dwoma węzownicami;
- podłączenie zasobnika do istniejącej instalacji rozpraszającej oraz do obiegu wymiennika ciepła.

Orientacyjne koszty (na podstawie kalkulacji własnej): 26 460,00 PLN.

W analizie ekonomicznej nie uwzględniono możliwości pozyskania środków zewnętrznych na inwestycje w formie dotacji lub pożyczki.

### **6.2.3. Działania organizacyjne i zarządcze**

Do podstawowych działań o charakterze organizacyjnym, zarządczym należy prowadzenie monitoringu zużycia energii w obiektach gminnych w następującym zakresie:

- monitorowania zużycia gazu, energii elektrycznej, wody, oraz pozostałych nośników/paliw dla istniejących budynków gminnych,
- monitorowania kosztów związanych ze zużyciem gazu sieciowego, energii elektrycznej, wody, oraz pozostałych nośników dla istniejących obiektów gminnych,
- monitorowania szczegółów dotyczących rozliczania się z dostawcą mediów bądź paliw np.: zmiana taryf,
- monitorowania działań zrealizowanych a związanych z poprawą efektywności energetycznej budynków (np.: porównywanie zużycia energii na podstawie rachunków, kalibrowanie wartości zużycia ciepła ilością stopniodni w danym sezonie grzewczym),
- gromadzenia informacji o liczbie stopniodni dla poszczególnych lat bądź sezonów grzewczych.

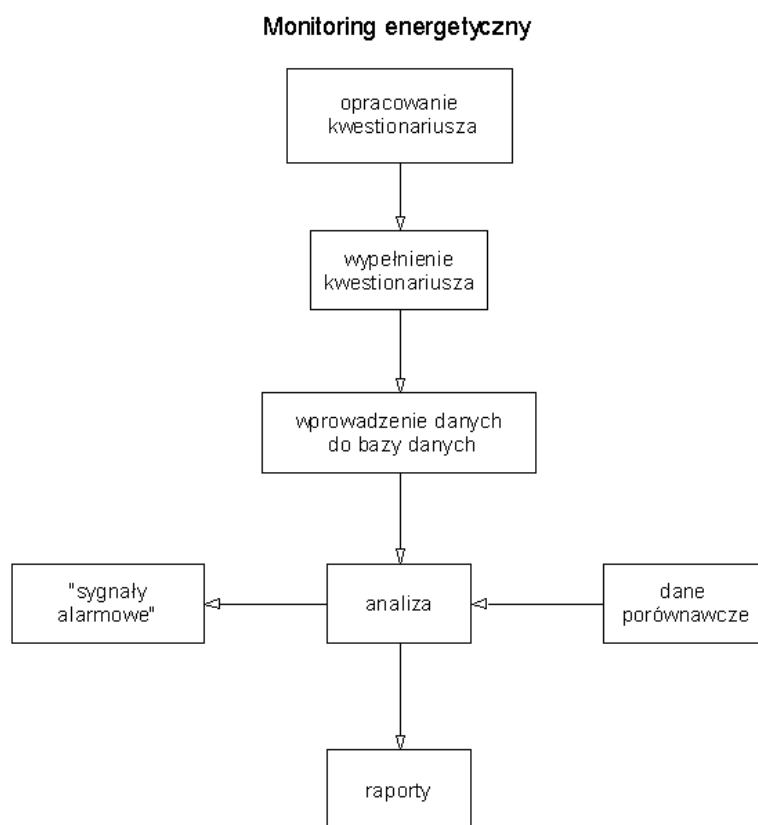
Proponuje się sukcesywną weryfikację parametrów budowlanych i innych danych dotyczących obiektów użyteczności publicznej:

- powierzchnia ogrzewana obiektu,
- kubatura ogrzewana,
- rok budowy,
- liczba budynków wchodzących w skład obiektu,
- liczba kondygnacji,
- liczba użytkowników,
- technologia budowy,
- wykonane roboty termomodernizacyjne,
- źródła c.o., c.w.u.

Proponuje się także pozyskiwanie następujących informacji:

- koszty inwestycji związanych z poprawą efektywności energetycznej takich jak termomodernizacja, wymiana oświetlenia na energooszczędne, wymiana źródła ciepła etc.;
- szczegółowy opis przedsięwzięć prowadzonych w budynkach a także obecnego stanu obiektu. Opis powinien w sposób czytelny diagnozować obecny stan budynku, stopień jego modernizacji oraz stan źródeł ciepła, a także sygnalizować istniejące potrzeby w tym zakresie;
- proponuje się procentowe określanie udziału oświetlenia energooszczędnego w budynkach.

Schemat postępowania w trakcie prowadzenia monitoringu przedstawiono na poniższym diagramie.



**Rysunek 6.15 Przykładowy algorytm monitoringu**

Ponadto proponuje się:

- w ramach działań z zakresu poprawy efektywności energetycznej, ochrony środowiska, rozwoju infrastruktury energetycznej, budowlanej zapewnienie bieżącej wymiany informacji pomiędzy zajmującymi się tą tematyką wydziałami, zespołami w strukturze Urzędu Miasta.
- próbę wdrożenia w Urzędzie Miasta procedur zamówień publicznych w oparciu o zielone zamówienia publiczne. Istotą systemu zielonych zamówień jest uwzględnianie w zamówieniach także aspektów środowiskowych, jako jednego z kryteriów wyboru najkorzystniejszej oferty. Podstawowa różnica w mechanizmie funkcjonowania ZZZP polega na wybieraniu ofert najbardziej opłacalnych ekonomicznie, a nie jak to jest powszechnie stosowane najtańszych. W przypadku urządzeń zużywających energię elektryczną lub paliwa, koszty związane z eksploatacją urządzeń w czasie ich życia są niejednokrotnie wyższe niż koszty zakupu. Zielonymi zamówieniami publicznymi powinny być objęte:
  - zakupy energooszczędnych urządzeń AGD, sprzętu biurowego,
  - modernizacje systemów oświetlenia, włączając w to wymianę źródeł światła na energooszczędne oraz zastosowanie automatyki sterującej natężeniem oświetlenia,
  - zakupy energooszczędnych i ekologicznych środków transportu,
  - wykorzystywanie inteligentnych systemów klimatyzacji i wentylacji w budynkach,
  - projekty z zakresu stosowania źródeł odnawialnych.

System zielonych zamówień wymaga stworzenia procedur administracyjnych na etapach:

- przygotowania zapytania ofertowego,
- przygotowania specyfikacji technicznej,
- oceny i wyboru ofert.

### **DZIAŁANIA EDUKACYJNE**

Istotne znaczenie dla oszczędzania energii w budynkach ma świadomość użytkowników obiektów użyteczności publicznej (dyrektorów szkół, administratorów, obsługi) w zakresie działań i zachowań prooszczędnościowych.

Proponuje się prowadzenie działań edukacyjnych dla użytkowników, administratorów obiektów będących w zarządzaniu gminy. Szkolenia takie powinny jednoznacznie i skutecznie określać sposoby i możliwości zmian w sposobie użytkowania energii poruszając takie aspekty jak:

- oszczędzanie energii w budynkach użyteczności publicznej z naciskiem na szkoły - „Na co mam, a na co nie mam wpływu?”
- promowanie działań efektywnościowych wśród uczniów oraz kadry pracowniczej obiektów użyteczności publicznej.

Skutecznym sposobem zwiększania świadomości użytkowników energii jest organizacja konkursów z nagrodami pieniężnymi lub rzeczowymi dla użytkowników jednostek oświatowych (uczniowie, nauczyciele) na temat efektywnego korzystania z energii.

Zadania takie można realizować przy pomocy funduszy pozyskanych ze środków NFOŚiGW na działania z zakresu edukacji ekologicznej, zazwyczaj w pełni dotowanych.

### **DZIAŁANIA INFORMACYJNE**

Proponuje się podejmowanie następujących działań w tym zakresie:

- umieszczenie na portalu internetowym gminy przykładów dobrych praktyk i wzorców działań miasta w zakresie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej,
- przeprowadzenie kampanii informacyjno-edukacyjnych dla uczniów (broszury, postery zachęcające do działań i zachowań energooszczędnych),
- umieszczanie wykonanych świadectw energetycznych dla budynków gminnych w miejscach widocznych.

Obecnie w strukturze Urzędu Miasta Kostrzyn nad Odrą nie funkcjonuje wydział odpowiedzialny za zarządzanie energią. Niektóre zadania z zakresu gospodarki energetycznej na terenie miasta wykonuje w strukturze Urzędu Miasta Wydział Gospodarki Komunalnej i Lokalowej. Jest to realizacja zadań organów miasta przewidzianych w Ustawie prawo energetyczne w szczególności w zakresie:

- planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta,
- sporządzania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, realizacji oraz aktualizacji tego planu.
- organizacji utrzymania bieżącej infrastruktury energetycznej i oświetleniowej,

oraz:

- przygotowania postępowań w sprawie udzielania zamówień publicznych związanych z świadczeniem usług dystrybucji energii elektrycznej, zakupem energii elektrycznej na potrzeby zasilania obiektów użytkowych, oświetlenia ulicznego, sygnalizacji świetlnej oraz placówek oświatowych i jednostek organizacyjnych w Gminie Kostrzyn nad Odrą, bieżącą konserwacją i eksploatacją oświetlenia ulicznego.

### 6.3. Propozycje przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii – budynki mieszkalne wielorodzinne

Podobnie jak w przypadku obiektów użyteczności publicznej przeprowadzono ankietyzację budynków mieszkalnych administrowanych przez Miejskie Zakłady Komunalne Sp. z o.o. w Kostrzynie nad Odrą. W wyniku czego uzyskano podstawowe informacje o rodzajach użytkowanych nośników energii i stopniu termomodernizacji tej grupy budynków.

Pozwoliło to na oszacowanie orientacyjnego potencjału możliwych do osiągnięcia oszczędności energii w wyniku zastosowania podstawowych działań termomodernizacyjnych dotyczących poprawy izolacyjności przegród zewnętrznych. Przyjęto, że przeprowadzenie wszystkich możliwych działań termomodernizacyjnych dotyczących przegród zewnętrznych budynku daje 45% oszczędności energii. Obliczenia przeprowadzono dla obiektów dla których otrzymano pełne dane na temat stopnia termomodernizacji. Wyniki analiz pokazano w poniższej tabeli.

**Tabela 6.11 Orientacyjny potencjał oszczędności energii dla budynków mieszkalnych, wielorodzinnych zarządzanych przez MZK Sp. z o.o.**

Adres budynku	Strop/dach docieplony	Ściany zewnętrzne	Okna energooszczędne	Uzyskane oszczędności	Pozostały potencjał
	% pow. docieplenia	% pow. docieplenia	% wymienionych	%	%
Akacyja 1-3-5-7	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Asfaltowa 2D-E	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Asfaltowa 1-3-5	60%	100%	80%	37,0%	8,0%
Drzewicka 2	100%	100%	90%	44,0%	1,0%
Drzewicka 12	40%	100%	100%	36,0%	9,0%
Gorzowska 5	60%	100%	90%	38,0%	7,0%
Gorzowska 7	80%	100%	90%	41,0%	4,0%
Gorzowska 9	80%	100%	80%	40,0%	5,0%
Gorzowska 11	80%	100%	80%	40,0%	5,0%
Gorzowska 13	80%	100%	80%	40,0%	5,0%
Gorzowska 15	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Gorzowska 22a	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Gen. T. Kutrzeby 2A-B	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Jana Pawła II 1	100%	0%	80%	23,0%	22,0%
Jana Pawła II 3	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Jana Pawła II 71A-77A	100%	80%	100%	41,0%	4,0%
Jana Pawła II 28 (6)	0%	0%	90%	9,0%	36,0%
Jana Pawła II 36	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Jana Pawła II 38	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Jana Pawła II 40-48	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Jana Pawła II 50	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Kopernika 2	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Kostrzyńska 17	100%	0%	60%	21,0%	24,0%
Kościuszki 1	100%	0%	90%	24,0%	21,0%
Kościuszki 5	100%	100%	90%	44,0%	1,0%
Krótką 3	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Klonowa 16	0%	0%	60%	6,0%	39,0%
K. St. Wyszyńskiego 8	100%	0%	100%	25,0%	20,0%
K. St. Wyszyńskiego 10	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
K.St. Wyszyńskiego 25	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Łódzka 1	0%	0%	70%	7,0%	38,0%
Łódzka 5	0%	0%	100%	10,0%	35,0%
Moniuszki 4	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
3 Maja 12-15	100%	0%	80%	23,0%	22,0%
Mickiewicza 22	100%	100%	80%	43,0%	2,0%

Adres budynku	Strop/dach docieplony	Ściany zewnętrzne	Okna energooszczędne	Uzyskane oszczędności	Pozostały potencjał
	% pow. docieplenia	% pow. docieplenia	% wymienionych	%	%
Mickiewicza 14	100%	0%	50%	20,0%	25,0%
Niepodległości 21	0%	0%	100%	10,0%	35,0%
Narutowicza 1	100%	100%	90%	44,0%	1,0%
Narutowicza 2	100%	100%	90%	44,0%	1,0%
Narutowicza 5	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Narutowicza 6	100%	0%	60%	21,0%	24,0%
Nadbrzeźna 7	0%	0%	80%	8,0%	37,0%
Os. Leśne 1	0%	0%	60%	6,0%	39,0%
Os. Leśne 2	100%	0%	60%	21,0%	24,0%
Os. Leśne 3	0%	0%	80%	8,0%	37,0%
Os. Leśne 4	60%	0%	90%	18,0%	27,0%
Os. Leśne 5	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Os. Leśne 10	0%	0%	90%	9,0%	36,0%
Osiedlowa 1	100%	100%	90%	44,0%	1,0%
Osiedlowa 5	100%	100%	60%	41,0%	4,0%
Osiedlowa 6	0%	100%	100%	30,0%	15,0%
Osiedlowa 7	100%	100%	70%	42,0%	3,0%
Osiedlowa 9	0%	0%	70%	7,0%	38,0%
Osiedlowa 11	0%	0%	80%	8,0%	37,0%
Osiedlowa 13	0%	0%	90%	9,0%	36,0%
Osiedlowa 17	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Os. Kolejowe 1	0%	0%	70%	7,0%	38,0%
Os. Kolejowe 2	0%	0%	80%	8,0%	37,0%
Os. Kolejowe 3	0%	0%	80%	8,0%	37,0%
Os. Kolejowe 4	0%	0%	80%	8,0%	37,0%
Os. Kolejowe 5	100%	100%	90%	44,0%	1,0%
Os. Mieszka I 28	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Orła Białego 1	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Orła Białego 6	100%	100%	90%	44,0%	1,0%
Orła Białego 10	100%	100%	90%	44,0%	1,0%
Orła Białego 14	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Orła Białego 18	100%	100%	90%	44,0%	1,0%
Orła Białego 20	0%	100%	60%	26,0%	19,0%
Orła Białego 24	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Orła Białego 29	60%	100%	70%	36,0%	9,0%
Orła Białego 31	0%	100%	80%	28,0%	17,0%
Os. Mieszka I 29	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Os. Stowiańskie 3-4	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Os. Stowiańskie 5-6	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Os. Stowiańskie 7-8	100%	100%	80%	43,0%	2,0%
Os. Stowiańskie 9-10	100%	100%	70%	42,0%	3,0%
Os. Stowiańskie 19-22	100%	100%	70%	42,0%	3,0%
Os. B 2	60%	100%	90%	38,0%	7,0%
Os. C 6	80%	100%	90%	41,0%	4,0%
Os. C 7	80%	100%	60%	38,0%	7,0%
Plac Grunwaldzki 1	0%	0%	80%	8,0%	37,0%
Plac Grunwaldzki 3a-b	60%	100%	60%	35,0%	10,0%
Plac Grunwaldzki 4,5,6,7	0%	0%	100%	10,0%	35,0%
Saperska 2-4	0%	100%	90%	29,0%	16,0%
Słoneczna 1-3-5	0%	0%	80%	8,0%	37,0%
Szkolna 2	0%	0%	90%	9,0%	36,0%
Sportowa 19	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Wiśniowa 10	60%	0%	80%	17,0%	28,0%
Wodna 13	0%	0%	70%	7,0%	38,0%
Wodna 16	0%	40%	80%	16,0%	29,0%
Woj. Polskiego 31-33	60%	0%	100%	19,0%	26,0%

Adres budynku	Strop/dach docięplony	Ściany zewnętrzne	Okna energooszczędne	Uzyskane oszczędności	Pozostały potencjał
	% pow. docięplenia	% pow. docięplenia	% wymienionych	%	%
Zielona 8	0%	100%	100%	30,0%	15,0%
Asfaltowa 2	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Niepodległości 5	100%	50%	90%	34,0%	11,0%
Niepodległości 13-15	0%	0%	50%	5,0%	40,0%
Os. Leśne 11	0%	0%	100%	10,0%	35,0%
Os. Leśne 12	0%	0%	90%	9,0%	36,0%
Orla Białego 35	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Prosta 24	0%	0%	50%	5,0%	40,0%
Wodna 18	0%	100%	100%	30,0%	15,0%
K. St. Wyszyńskiego 51 a,b	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Zielona 33	100%	100%	100%	45,0%	0,0%
Żeglarska 29	0%	0%	90%	9,0%	36,0%
Żeglarska 56	0%	0%	90%	9,0%	36,0%

## 6.4. Propozycje przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii – sektor handlu i usług, sektor przemysłowy

Wpływ jednostki samorządu terytorialnego na sposób użytkowania energii w tych sektorach jest znacznie ograniczony. Są one jednak, zazwyczaj, znaczącym odbiorcą energii stąd ważnym czynnikiem w ramach prowadzenia gospodarki energetycznej gminy jest rozpoznanie i monitorowanie zużycia nośników energii w tych sektorach oraz nawiązanie, zaproszenie do współpracy przedstawicieli firm. Działania jednostki samorządu terytorialnego wobec tych uczestników rynku energii powinny skupiać się na projektach miękkich tzn. niskonakładowych, obejmujących takie przedsięwzięcia jak szkolenia, współpracę partnerską, działania edukacyjne, pokazywanie przykładów dobrze zrealizowanych przedsięwzięć z zakresu efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach.

### Opis poszczególnych środków poprawy efektywności energetycznej w sektorze handel/usługi/produkcja – sektor małych i średnich przedsiębiorstw


Nazwa	1. Działania organizacyjne i zarządcze
Działanie	<p><b>1.1 Monitoring zużycia sieciowych nośników energii w sektorze handel/usługi/produkcja</b></p> <p>Pozyskiwanie informacji od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie miasta w zakresie liczby odbiorców oraz zużycia energii w sektorze handlowo-usługowym a także w zakresie przedsiębiorstw.</p> <p>Porównywanie wskaźników zużycia energii w kolejnych latach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zużycie energii elektrycznej na odbiorcę</li> <li>– zużycie gazu na odbiorcę</li> <li>– zużycie ciepła sieciowego na odbiorcę (jeśli pojawi się taki typ odbiorców)</li> </ul> <p>Pozyskiwanie informacji z Urzędu Marszałkowskiego na temat opłat środowiskowych oraz emisji zanieczyszczeń dotyczących terenu Miasta.</p>
Wykonawca	Miasto
Grupa docelowa	Handel/usługi/sektor MSP
Ocena skuteczności/ Wskaźniki	Liczba raportów dla poszczególnych lat
Działanie	<p><b>1.2 Utworzenie na stronie Urzędu Miasta sekcji dotyczącej efektywnego wykorzystania energii w firmie</b></p> <p>Dział powinien zawierać wskazówki dotyczące możliwości oszczędzania energii, a także przedstawiać dobre wzory, przykłady firm, którym udało się wprowadzić realne oszczędności.</p> <p>Sekcja doradcza powinna zawierać moduł forum dyskusyjnego jako platformę wymiany informacji pomiędzy użytkownikami energii.</p>
Wykonawca	Miasto
Grupa docelowa	Handel/usługi/sektor MSP
Ocena skuteczności/ Wskaźniki	Liczba dobrych przykładów oszczędności energii w firmie na stronie internetowej, liczba wpisów na forum, liczba tematów.

Nazwa	2. Działania edukacyjne i informacyjne
Działanie	<p><b>2.1 Szkolenia w zakresie możliwości działań inwestycyjnych poprawiających efektywność wykorzystania energii w firmach i przedsiębiorstwach</b></p> <p>Przeprowadzenie cyklu szkoleń dla zainteresowanych firm, przedsiębiorstw, uwzględniających: sposoby racjonalnego wykorzystania z energii w firmie, energooszczędne technologie, zachowania, zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach, a także zagadnienia finansowe. Projekcja możliwych do osiągnięcia korzyści.</p> <p>Proponuje się próbę organizacji działań tego typu z wykorzystaniem środków WFOŚiGW lub NFOŚiGW.</p>
Wykonawca	Miasto
Grupa docelowa	Handel/usługi/sektor MSP
Ocena skuteczności/ Wskaźniki	Liczba przeprowadzonych szkoleń, liczba uczestników szkoleń.

## 7. Finansowanie przedsięwzięć

W poniższych tabelach przedstawiono możliwości finansowania działań inwestycyjnych i pozainwestycyjnych z zakresu poprawy efektywności energetycznej, stosowania odnawialnych źródeł energii, ochrony powietrza, edukacji wg stanu na rok 2013 i planowane na rok 2014.

Należy weryfikować potencjalne źródła finansowania oraz uzupełniać o nowe mechanizmy w miarę rozwoju systemów wsparcia w perspektywie do roku 2020.

	<p><b>Oferta Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na ogół finansowanie projektów dużych (np.: wartość projektu od 10 mln),</li> <li>• na ogół przyznanie finansowania odbywa się na zasadzie konkursów,</li> <li>• przyjmowanie wniosków po ogłoszeniu naboru.</li> </ul>
<p>Oferta w zakresie środków krajowych - <b>Program Priorytetowy 5 Ochrona klimatu</b></p>	
<p><b>5.1 Program dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji (3 konkursy)</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Część 1</b> Dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji.</li> <li>• <b>Część 2</b> Wdrażana przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej (WFOŚiGW).</li> <li>• <b>Część 3</b> Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych.</li> </ul>	
<p><b>5.3 System zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme)</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Część 1</b> Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej (termoizolacja obiektu, przebudowa systemów grzewczych, wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji, wykorzystanie OZE, systemy zarządzania energią w budynkach, modernizacja oświetlenia, dokumentacja techniczna).</li> <li>• <b>Część 2</b> Biogazownie rolnicze (budowa, rozbudowa obiektów CHP, budowa, rozbudowa instalacji wytwarzania biogazu rolniczego).</li> <li>• <b>Część 6</b> SOWA – Energooszczędne oświetlenie uliczne (modernizacja oświetlenia ulicznego, montaż elementów inteligentnego sterowania, układów redukcji mocy i stabilizacji napięcia).</li> </ul>	
<p><b>5.4 Efektywne wykorzystanie energii</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Część 3</b> Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych (budowa, zakup nowego domu jednorodzinnego; zakup lokalu mieszkalnego w nowym budynku mieszkalnym wielorodzinnym).</li> <li>• <b>Część 4</b> LEMUR - Energooszczędne budynki użyteczności publicznej (projektowanie i budowa nowych energooszczędnych budynków użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego).</li> </ul>	
<p><b>5.8 Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii.</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Część 1</b> Program pilotażowy KAWKA (likwidacja węglowych źródeł ciepła, rozbudowa sieci ciepłowniczej, zastosowanie kolektorów słonecznych, termomodernizacja budynków wielorodzinnych, kampanie edukacyjne, tworzenie baz danych .</li> </ul>	
<p><b>Warunki finansowania - Program 5.1</b></p>	
<p><b>Część 1</b></p>	
<p>Pożyczka 4 do 50 mln zł, do 75% kosztów kwalifikowanych, oprocentowanie: WIBOR 3M+0,5%, okres finansowania do 15 lat, karencja do 18 m-cy, możliwości umorzenia do 50%; zadania o wartości min. 10 mln zł .</p>	
<p><b>Część 2</b></p>	
<p>Pożyczka do 75% kosztów kwalifikowanych, zadania o wartości od 0,5 do 10 mln; oprocentowanie: 3%, okres finansowania do 10 lat, karencja do 18 m-cy.</p>	
<p><b>Część 3</b></p>	
<p>Dotacja (45%) na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego zaciągniętego na realizację przedsięwzięcia, kredyt do 100% kosztów kwalifikowanych (koszt jednostkowy nie może przekroczyć 2500 zł/m<sup>2</sup> kolektora).</p>	
<p><b>Warunki finansowania – Program 5.3</b></p>	



### **Cześć 1**

Projekty o wartości min. 2 mln zł (dla projektów grupowych 5 mln zł), dofinansowanie: dotacja do 30% kosztów kwalifikowanych, pożyczka (nieumarzalna) do 60% kosztów kwalifikowanych, oprocentowanie zmienne WIBOR 3M+0,5%, okres kredytowania do 15 lat, karencja do 18 m-cy

### **Cześć 2**

Projekty o wartości min. 10 mln zł, dofinansowanie: dotacja do 30% kosztów kwalifikowanych, pożyczka (nieumarzalna) do 45% kosztów kwalifikowanych, oprocentowanie zmienne WIBOR 3M+0,5%, okres kredytowania do 15 lat, karencja do 18 m-cy

### **Cześć 6**

Dofinansowanie: dotacja do 45% kosztów kwalifikowanych (max. 15 mln zł), pożyczka (nieumarzalna) do 55% kosztów kwalifikowanych (max. 18,3 mln zł), oprocentowanie zmienne WIBOR 3M-0,15% (min. 3%), okres kredytowania do 10 lat, karencja do 18 m-cy

## **Warunki finansowania – Program 5.4**

### **Cześć 3**

Dotacja na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego realizowana za pośrednictwem banku (45%) w przypadku domów jednorodzinnych:

standard NF40 – EUco 40 kWh/(m<sup>2</sup>rok) – dotacja: 30 000 zł brutto

standard NF15 – EUco 15 kWh/(m<sup>2</sup>rok) – dotacja: 50 000 zł brutto

w przypadku lokali mieszkalnych w budynkach wielorodzinnych:

standard NF40 – EUco 40 kWh/(m<sup>2</sup>rok) – dotacja: 11 000 zł brutto;

standard NF15 – EUco 15 kWh/(m<sup>2</sup>rok) – dotacja: 16 000 zł brutto.,

zakończenie realizacji przedsięwzięcia musi nastąpić w terminie do 3 lat od dnia podpisania umowy kredytu.

### **Cześć 4**

Projekty o wartości min. 1 mln zł, Dofinansowanie: refinansowanie kosztów projektów, pożyczka (umarzalna), oprocentowanie zmienne WIBOR 3M+0,5% (min. 4,5%), okres kredytowania do 15 lat,

## **Warunki finansowania – Program 5.8**

### **Cześć 1**

Dotacja - udzielana przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW. Kwota dofinansowania wynosi do 90 % kosztów kwalifikowanych, w tym do 45% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW w formie dotacji.

Oferta w zakresie środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko

IX Priorytet – Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna

działanie 9.3 - Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej – **plany gospodarki niskoemisyjnej**

- wsparcie może być udzielone jednostkom samorządu terytorialnego oraz ich grupom - związkom, stowarzyszeniom i porozumieniom jednostek samorządu terytorialnego,
- budżet programu wynosi 10 mln złotych,
- istnieje możliwość dofinansowania zadań związanych z przygotowaniem Planu w formie dotacji do 85% kosztów kwalifikowanych,

Działania w ramach przygotowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej obejmują:

- przygotowanie dokumentu zgodnie z „Szczegółowymi zaleceniami NFOŚiGW dotyczącymi struktury planu gospodarki niskoemisyjnej”,
- stworzenie bazy danych zawierającej informacje pozwalające na ocenę gospodarki energią w gminie oraz inwentaryzację emisji gazów cieplarnianych,
- szkolenia dla pracowników gminy,
- działania informacyjne i promocyjne.

Posiadanie przez gminę Planu może okazać się ważnym elementem w ubieganiu się o środki na inwestycje z zakresu gospodarki niskoemisyjnej, ochrony środowiska w latach 2014 – 2020.



## Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze

W 2014 roku zgodnie z listą przedsięwzięć priorytetowych finansowane będą następujące zadania z zakresu ochrony powietrza:

- Wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii.
- Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powstających w procesach energetycznych.
- Stosowanie mniej uciążliwych dla środowiska paliw, w tym wykorzystanie odpadów energetycznych (metan, ciepło odpadowe, odpady organiczne).
- Ograniczenie niskiej emisji na obszarach zabudowanych oraz szczególnie przyrodniczo cennych.
- Podniesienie efektywności gospodarowania energią m.in. poprzez ograniczenie strat w procesie przesyłania i dystrybucji energii, w tym przebudowa systemów ciepłowniczych.
- Realizacja kompleksowych programów termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej.
- Realizacja zadań inwestycyjnych wynikających z przyjętych programów ochrony powietrza.

### Warunki finansowania

Maksymalny udział środków Funduszu w finansowaniu zadań realizowanych wyłącznie ze środków krajowych, w odniesieniu do kosztów kwalifikowanych, wynosi:

- do 100 % - przy dofinansowaniu w formie pożyczki dla zadań realizowanych przez: jednostki samorządu terytorialnego, spółki wodno-ściekowe oraz podmioty świadczące usługi z zakresu zadań własnych j.s.t.,
- do 80% - przy dofinansowaniu w formie pożyczki dla zadań realizowanych przez pozostałych wnioskodawców,
- do 50% - przy dofinansowaniu w formie dotacji,
- do 100% - przy dofinansowaniu w formie dotacji zadań związanych z tworzeniem przez Województwo Lubuskie, bazy danych jednostek korzystających ze środowiska, obowiązanych do ponoszenia opłat,
- do 100% kosztów, których obowiązek pokrywania przez Fundusz wynika z obowiązujących przepisów prawa.

Wysokość oprocentowania pożyczek wynosi:

- 0,3 s.r.w., nie mniej niż 1,0 % w stosunku rocznym – w przypadku pożyczek udzielanych jednostkom samorządu terytorialnego, spółkom wodno-ściekowym, na realizację zadań, które nie uzyskały niepodlegającego zwrotowi dofinansowania ze środków zagranicznych i spełniają jeden z poniższych warunków:
  - na zadania wynikające z Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych,
  - na zadania dotyczące zastosowania odnawialnych źródeł energii,
  - na zadania dotyczą budowy instalacji wchodzących w skład systemu gospodarki odpadami, zgodnie z Wojewódzkim Planem Gospodarki Odpadami,oraz podmiotom świadczącym usługi z zakresu zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego na realizację zadań, które nie uzyskały niepodlegającego zwrotowi dofinansowania ze środków zagranicznych i spełniają jeden z poniższych warunków:
  - wynikają z Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych,
  - dotyczą budowy instalacji wchodzących w skład systemu gospodarki odpadami, zgodnie z Wojewódzkim Planem Gospodarki Odpadami,
- 0,5 s.r.w., nie mniej niż 2,0 % w stosunku rocznym – w przypadku pozostałych zadań realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego oraz pożyczek udzielanych na realizację zadań, z udziałem bezzwrotnych środków UE,
- 0,6 s.r.w., nie mniej niż 2,5% w stosunku rocznym – w przypadku pożyczek udzielanych na realizację innych zadań,
- oprocentowanie w okresie karencji jest wyższe o 0,2 s.r.w.

Dotacje, mogą być udzielane ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze na dofinansowanie zadań z zakresu edukacji ekologicznej.



**Oferta Banku Ochrony Środowiska  
Kredyty na realizację przedsięwzięć energooszczędnych**

Przedmiot kredytowania:

- Budowa, modernizacja lub wymiana na bardziej efektywne ekologicznie i energetycznie systemów grzewczych oraz układów technologicznych, przeznaczonych do ogrzewania pomieszczeń, podgrzewania wody oraz wytwarzania ciepła technologicznego.
- Budowa systemów z udziałem niekonwencjonalnych źródeł
- Zastosowanie rozwiązań technicznych zmniejszających straty ciepła w obiektach, dla których pozwolenie na użytkowanie wydano przed 01.01.1986 r. wraz z demontażem, transportem i unieszkodliwieniem odpadów zawierających azbest.

Procedura:

kredyty przeznaczone są dla osób fizycznych, w tym prowadzących działalność gospodarczą oraz wspólnot mieszkaniowych; wnioski kredytowe składane są w Oddziale Banku

Warunki kredytowania:

- kwota kredytu: do 90% nakładów inwestycyjnych, lecz nie więcej niż 300 000 zł,
- okres spłaty kredytu: do 7 lat od terminu zakończenia zadania, w tym okres karencji,
- okres karencji w spłacie kapitału: do 12 miesięcy,
- okres realizacji zadania: do 18 miesięcy,
- oprocentowanie: 0,6 s.r.w., lecz nie mniej niż 3,0% w stosunku rocznym,
- prowizja przygotowawcza: 1,0% wartości przyznanego kredytu.



**Fundusz Termomodernizacji i Remontów**

Z dniem 19 marca 2009 r. weszła w życie ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459), która zastąpiła dotychczasową ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Na mocy nowej ustawy w Banku Gospodarstwa Krajowego rozpoczął działalność Fundusz Termomodernizacji i Remontów, który przejął aktywa i zobowiązania Funduszu Termomodernizacji.

Bank udzielający kredytu, przekazując Funduszowi Termomodernizacyjnemu (w Banku Gospodarstwa Krajowego) audyt, dołącza do niego umowę o kredyt zawartą pod warunkiem przyznania premii termomodernizacyjnej. Fundusz Termomodernizacyjny dokonuje weryfikacji audytu energetycznego, albo zleca wykonanie takiej weryfikacji innym podmiotom. Po pozytywnej weryfikacji audytu energetycznego, BGK zawiadamia inwestora i bank kredytujący o przyznaniu premii termomodernizacyjnej.

Warunki kredytowania:

- kredyt do 100% nakładów inwestycyjnych,
- możliwość otrzymania premii bezzwrotnej: termomodernizacyjnej, remontowej (budynki wielorodzinne, użytkowane przed dniem 14 sierpnia 1961), kompensacyjnej,
  - wysokość premii termomodernizacyjnej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu, jednak nie więcej niż 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego;
  - wysokość premii remontowej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu, nie więcej jednak niż 15% kosztów przedsięwzięcia remontowego.

**ESCO – Kontrakt gwarantowanych oszczędności**

Finansowanie przedsięwzięć zmniejszających zużycie i koszty energii to podstawa działania firm typu ESCO (Energy Service Company). Rzetelna firma ESCO zawiera kontrakt na uzyskanie realnych oszczędności energii, które następnie są przeliczane na pieniądze. Kolejnym elementem podnoszącym wiarygodność firmy ESCO to kontrakt gwarantowanych oszczędności. Aby taki kontrakt zawrzeć firma ESCO dokonuje we własnym zakresie oceny stanu

użytkowania energii w obiekcie i proponuje zakres działań, które jej zdaniem są korzystne i opłacalne. Jest w tym miejscu pole do negocjacji odnośnie rozszerzenia zakresu, jak również współudziału klienta w finansowaniu inwestycji. Kluczowym elementem jest jednak to, że po przeprowadzeniu oceny i zaakceptowaniu zakresu firma ESCO gwarantuje uzyskanie rzeczywistych oszczędności energii.

Jest rzeczą oczywistą, że nikt nie robi tego za darmo, więc firma musi zarobić, ale są co najmniej dwa aspekty, które przemawiają na korzyść tego modelu finansowania:

- Zaangażowanie środków klienta jest dobrowolne (jeśli chce dokłada się do zakresu inwestycji, ale wówczas efekty są dzielone pomiędzy firmę i klienta);
- Pewność uzyskania efektów – oszczędności energii gwarantowane przez firmę.

Ze względu na zbyt małą szczegółowość danych oraz analityczne szacowanie wielu wielkości pośrednich opisujących obiekty (cechy geometryczne, sposób i czas użytkowania, itp.) wykonanie wiarygodnej symulacji finansowej dla tego modelu nie jest możliwe. Konieczna jest szczegółowa analiza obiektu za obiektem, zarówno od strony technicznej jak i ekonomiczno-finansowej.

Model ten powinien być jednak rozważony, gdyż finalnie może się okazać, że ze względu na zagwarantowanie oszczędności w kontrakcie, firma będzie skrupulatnie nadzorowała obiekty i w rzeczywistości uzyska więcej niż zagwarantowała. W takim przypadku nie jest wykluczone, że pomimo wyższych kosztów realizacji przedsięwzięć, koszt uzyskania efektu będzie niższy niż w przypadku realizacji bez angażowania firmy ESCO.

Ponadto należy zaznaczyć, że Rada Europejska podjęła kluczowe decyzje w sprawie budżetu unijnego na lata 2014-2020. Po zatwierdzeniu ich przez Parlament Europejski Polska otrzyma 72,9 mld euro na realizację polityki spójności. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego uczestniczy w pracach nad nowymi zasadami i systemem inwestowania pieniędzy unijnych. W „Założeniach do umowy partnerstwa” opracowanych przez MRR przedstawiono propozycje wdrażania Funduszy Europejskich w poszczególnych obszarach, poprzez Programy Operacyjne. Wstępna charakterystyka proponowanych programów operacyjnych (załącznik 1 do ww. założeń) zawiera zapisy:

## **„2. Program operacyjny dotyczący gospodarki niskoemisyjnej, ochrony środowiska, przeciwdziałania i adaptacji do zmian klimatu, transportu i bezpieczeństwa energetycznego**

### **2.1.Cel programu**

Celem programu jest wsparcie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku, sprzyjającej zachowaniu dziedzictwa kulturowego, spójności społecznej i terytorialnej oraz bardziej konkurencyjnej. Realizacja tego celu polegać będzie na równowadze i wzajemnym uzupełnianiu się działań w następujących obszarach interwencji:

- czystej i efektywnej energii, w tym efektywności energetycznej, rozwoju energii ze źródeł odnawialnych oraz integracja i poprawa funkcjonowania na europejskim rynku energii;
- ochronie środowiska, w tym ochronie różnorodności biologicznej oraz adaptacji i przeciwdziałaniu zmianom klimatu, w tym ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych, efektywnym korzystaniu z zasobów, wzmocnieniu odporności systemów gospodarczych na zagrożenia związane z klimatem oraz zwiększeniu możliwości zapobiegania klęskom żywiołowym i reagowania na nie;
- większej spójności społecznej i terytorialnej, w tym poprawie dostępności transportowej;
- konkurencyjności, zakładającej bardziej efektywne wykorzystanie zasobów kraju oraz zapewnienie lepszych warunków dla wykorzystania zróżnicowanych potencjałów terytorialnych poprzez usuwanie przeszkód w działaniu najważniejszych infrastruktur sieciowych.”

W ramach programu wspierane będą rozwiązania systemowe, demonstracyjne oraz interwencje o zasięgu ponadregionalnym, istotne z punktu widzenia kraju. Ponadto realizowane będą działania skierowane na kształtowanie świadomości społecznej w zakresie wyzwań zrównoważonego rozwoju.

Cel programu zostanie osiągnięty poprzez koncentrację działań w następujących obszarach: promocja efektywności energetycznej oraz odnawialnych źródeł energii, przeciwdziałanie/adaptacja do zmian klimatu oraz ochrona środowiska naturalnego i efektywne, wykorzystanie i ochrona zasobów,

w tym ochrona dziedzictwa kulturowego (także rozwój zasobów kultury) o znaczeniu światowym i europejskim, a także poprawa dostępności transportowej. Ponadto, w ramach programu będą realizowane działania związane z zapewnieniem bezpieczeństwa energetycznego, tj. rozwój inteligentnych systemów dystrybucji, magazynowania i przesyłu gazu i energii elektrycznej. (...)

Działania w ramach niniejszego programu zostaną uzupełnione odpowiednimi działaniami w regionalnych programach operacyjnych, ukierunkowanymi na potrzeby konkretnych terytoriów.”

## **8. Ocena bezpieczeństwa energetycznego miasta**

### **8.1. Stan istniejący - podsumowanie**

Stabilny i harmonijny rozwój gospodarki gminy uzależniony jest w znacznej mierze od zaspokojenia zazwyczaj rosnącego zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz, ciepło i inne nośniki energii, czyli zapewnienia w sposób ciągły i niezawodny bezpieczeństwa energetycznego.

Pojęcie bezpieczeństwa energetycznego zostało zdefiniowane w obowiązujących dokumentach urzędowych, takich jak Ustawa prawo energetyczne, czy „Polityka energetyczna Polski do 2025 roku”. Według Ustawy, bezpieczeństwo energetyczne jest to stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska”.

#### **SYSTEM GAZOWNICZY**

Kostrzyn nad Odrą jest miastem zgazyfikowanym. Liczba mieszkańców korzystających z sieci gazowej stanowi około 91% całkowitej liczby ludności miasta.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., jako właściciel i podmiot eksploatujący istniejącą infrastrukturę gazową na terenie miasta, określił jej stan techniczny jako dobry, natomiast ze względu na znaczący, w ostatnich latach, wzrost zapotrzebowania na gaz głównie w grupie odbiorców przemysłowych oraz w mniejszym stopniu gospodarstw domowych, możliwości w zakresie przepustowości systemu gazowniczego zbliżają się do ich maksymalnych wartości.

Obciążenie istniejącej stacji redukcyjno-pomiarowe I<sup>o</sup> na Os. Warniki kształtuje się na poziomie 80% jej zdolności przesyłowych tj. około 5000 m<sup>3</sup>/h. Planowany jest dalszy znaczący wzrost zapotrzebowania na ten nośnik energii, szczególnie w sektorze przemysłowym.

W związku z tym PSG Sp. z o.o. realizuje aktualnie inwestycje o istotnym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego odbiorców z terenu miasta Kostrzyn nad Odrą, które diametralnie zmienia możliwości dostaw gazu do miasta. Planowana jest także rozbudowa sieci gazowej na terenie miasta w kierunku Starego Kostrzyna.

Na teren miasta dostarczany jest również gaz zaazotowany wydobywany ze złóż lokalnych na wyłączne potrzeby elektrociepłowni przemysłowej Arctic Paper Kostrzyn S.A..

#### **SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY**

Energia elektryczna odgrywa podstawową rolę w intensyfikacji rozwoju regionu w zakresie jego rozwoju gospodarczego oraz w zakresie podniesienia warunków bytowych ludności tj. zapewnienia maksymalnego komfortu życia i pracy. Stąd też bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej oraz wysoki stopień niezawodności systemu jest szczególnie istotny.

Istniejący system zasilania miasta Kostrzyn nad Odrą zaspokaja obecne potrzeby elektroenergetyczne odbiorców, przy zachowaniu standardowych przerw w dostarczaniu energii. Pokrycie perspektywicznego zapotrzebowania na energię elektryczną wymaga budowy nowej stacji, co znajduje odzwierciedlenie w planach rozwojowych Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

Istniejąca stacja GPZ Kostrzyn spełnia wymagania w zakresie bezpieczeństwa obsługi i eksploatacji a jej stan techniczny oceniono jako zadowalający.

Współczynnik obciążenia GPZ zasilającego miasto w szczycie roku kształtuje się na poziomie 56-60% dla transformatorów TR-1 i TR-2 oraz 64% dla TR-3. Istotnym elementem obciążenia GPZ Kostrzyn dla TR-1 i TR-2 jest praca generatorów elektrociepłowni Arctic Paper S.A.. Podane obciążenia na transformatorach dotyczą normalnej pracy generatorów.

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia pracuje w układzie zamkniętym (pierścieniowym), w związku, z czym w przypadkach wystąpienia stanów awaryjnych istnieje możliwość wzajemnego rezerwowania się z połączonych stacji transformatorowych.

Dostawy energii elektrycznej na obszar miasta pochodzą z krajowego systemu elektroenergetycznego.

W systemie elektroenergetycznym na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą jest obecnie wytwórca energii elektrycznej. Moc elektryczna tego źródła wynosi ponad 40 MW. Planowana jest również budowa źródła pracującego w kogeneracji o mocy elektrycznej 8 MW.

### **SYSTEM CIEPŁOWNICZY**

System ciepłowniczy na terenie miasta zarówno w zakresie źródła jak i infrastruktury przesyłowej w ciągu ostatnich lat został znacząco zmodernizowany. Ciepło produkowane jest w układzie kogeneracyjnym zasilanym gazem ziemnym, zaazotowanym. Rezerwy mocy, odnośnie systemu ciepłowniczego miasta, szacowane są na około 3 MW.

Stan techniczny sieci ciepłowniczych eksploatowanych przez przedsiębiorstwa ciepłownicze jest dobry, choć Zakład Energetyki Ciepłej MZK Sp. z o.o. przewiduje prowadzenie dalszych prac modernizacyjnych na sieci dystrybucyjnej, a także jej rozbudowę.

Ciepło produkowane w układzie wysokosprawnej kogeneracji, zasilanym paliwem gazowym jest ekologicznym nośnikiem energii, którego stosowanie może być sposobem na ograniczanie niskiej emisji na terenie miasta. Możliwości rozwoju systemu ciepłowniczego, w tym kontekście istnieją głównie na obszarze strefy śródmiejskiej miasta.

W przypadkach rozważania jaki system ogrzewania zastosować w nowych obiektach lub w przypadku zmiany źródła ciepła w obiektach istniejących zarządzanych przez Urząd Miasta zaleca się przeprowadzanie analizy ekonomicznej i ekologicznej porównującej możliwości zastosowania różnych nośników energii, związanych z tym kosztów oraz oddziaływania na środowisko w planowanym okresie eksploatacji danego źródła.

Bezpieczeństwo energetyczne miasta Kostrzyn nad Odrą jest na dobrym poziomie a w perspektywie rozbudowy systemów elektroenergetycznego i gazowniczego sytuacja ta zostanie ugruntowana. Pokrywanie potrzeb odbiorców paliw i energii na terenie miasta odbywa się głównie przy udziale energii elektrycznej oraz gazu ziemnego z systemów krajowych.

Ze względu na niewystarczalność krajowych zasobów gazu ziemnego, w przypadku zagrożenia braku dostaw gazu dla Polski, problem ten może również dotknąć miasta Kostrzyn nad Odrą.

## **8.2. Kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię**

W oparciu o informacje zawarte w Planach Miejsowych oraz Studium Zagospodarowania Przestrzennego miasta dokonano analizy chłonności terenów planowanych do zagospodarowania na terenie miasta w podziale na potrzeby: mieszkalnictwa, usług, handlu i produkcji. Dla wyznaczonych terenów wskaźnikowo obliczono zapotrzebowanie na moc i zużycie energii elektrycznej oraz energii cieplnej. Najmniej pewnymi wskaźnikami, są naturalnie wskaźniki dotyczące przemysłu, ze względu na bardzo szeroki wachlarz dziedzin przemysłu cechujących się skrajnie różnymi potrzebami energetycznymi. Nie można w tej chwili określić intensywności i rodzaju potencjalnych dziedzin wytwórstwa, które mogą rozwinąć się w mieście. Przyjęto do obliczeń wskaźniki jednostkowe wynikające z potrzeb energetycznych obecnie działających przedsiębiorstw.

W oparciu o dane statystyczne (ilość oddawanych mieszkań w latach 2002-2012) i informacje zawarte w Planach Miejsowych i Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego

miasta wyspecyfikowano planowane do zagospodarowania obszary na terenie gminy, których łączna powierzchnia wynosi 685 ha.

Obszary te przeanalizowano pod kątem potrzeb energetycznych, a wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 8.1. Analizy przeprowadzono przy założeniu, że obszary przewidywane pod zabudowę zostaną zagospodarowane w 100%. 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.

Sposób zasilania rozpatrywanych terenów planuje się następująco:

- system zaopatrzenia w ciepło – przewiduje się stosowanie ciepła sieciowego w obrębie jego występowania, źródeł indywidualnych (źródła ciepła głównie na gaz ziemny, w mniejszym stopniu biomasę i węgiel kamienny, a także olej opałowy i energię elektryczną) oraz źródeł energii odnawialnych,
- system pokrycia potrzeb bytowych – wszystkie potrzeby bytowe będą pokrywane przy użyciu gazu ziemnego oraz energii elektrycznej i w niewielkim stopniu gazu płynnego,
- 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.

**Tabela 8.1 Chłonność energetyczna rozpatrywanych terenów inwestycyjnych**

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na pokrycie potrzeb grzewczych		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	[MW]	[GJ/rok]	[MW]	[MWh/rok]
Strefy mieszkaniowe jednorodzinne	10,98	56 369	1,50	4 032
Strefy mieszkaniowe wielorodzinne	4,64	28 933	0,86	2 590
Strefy usługowe	11,00	82 002	11,62	31 461
Strefy produkcyjne	47,68	2 864 705	83,31	358 213
SUMA	74,31	3 032 009	97,28	396 296

### 8.2.1. Perspektywy udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym miasta

W celu określenia możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE), przede wszystkim, należy wziąć pod uwagę obecne potrzeby energetyczne oraz jakie przewidujemy w perspektywie kilku, a nawet kilkudziesięciu najbliższych lat. Przy obecnych cenach energii i paliw oraz wysokich kosztach inwestycyjnych technologii wykorzystujących OZE, analizy opłacalności często nie wykazują dodatniego efektu ekonomicznego lub jest on niski. Mając jednak na uwadze perspektywę ciągłego wzrostu cen nośników energetycznych i prawdopodobny spadek kosztów inwestycyjnych technologii OZE, należy analizować opłacalność takich inwestycji z uwzględnieniem tych zmian.

Działania jednostek samorządu terytorialnego zainteresowanych tego typu przedsięwzięciami powinny skupiać się na wykorzystaniu dostępnych mechanizmów finansowego wsparcia oferowanych przez fundusze środowiskowe i inne instytucje finansowe. Korzystnym wydaje się budowanie programów związanych z wdrażaniem OZE i podnoszeniem efektywności energetycznej na terenie gminy.

Poza rzetelną analizą techniczną i ekonomiczną powinny one skupiać się na pokazaniu korzyści płynących ze stosowania tego typu technologii związanych z następującymi zagadnieniami:

- poprawa stanu środowiska naturalnego,
- zwiększenie atrakcyjności, poprawa wizerunku gminy,
- wspieranie inicjatyw lokalnych w zakresie rozwoju,



- gospodarcze i demonstracyjne zastosowanie odnawialnych źródeł energii w obiektach i budynkach użyteczności publicznej,
- wykorzystanie istniejących możliwości pozyskania środków zewnętrznych na zadania inwestycyjne z zakresu OZE,
- zwiększenie świadomości ekologicznej społeczeństwa.

Dla oceny możliwości i zasadności realizacji powyższych celów, korzystając z dostępnych danych i analiz własnych przedstawiono w rozdziale 5 potencjał OZE w zakresie możliwości wykorzystania:

- energii słonecznej (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne),
- energii geotermalnej,
- energii rozproszonej gruntu i wód powierzchniowych (pompy ciepła),
- biomasy (rolnictwo, leśnictwo, przemysł),
- biogazu (oczyszczalnia ścieków, rolnictwo),
- energii wiatrowej,
- energii spadku wody.

Możliwości rozwoju odnawialnych źródeł energii na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą przedstawiono wraz kosztami przykładowych rozwiązań technicznych w poniższej tabeli.

Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

TECHNOLOGIA OZE	STAN ISTNIEJĄCY/MOŻLIWOŚCI WDROŻENIA	ORIENTACYJNE KOSZTY INWESTYCJI
<p>Energetyka wiatrowa (produkcja energii elektrycznej):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pojedyncza turbina wiatrowa,</li> <li>Elektrownia wiatrowa.</li> </ul>	<p>Wg pozyskanych informacji obecnie na terenie miasta brak instalacji tego typu.</p> <p>Na podstawie dostępnych danych o wietrzności: <i>Atlas wietrzności dla Polski</i>, Kostrzyn nad Odrą znajduje się w strefie korzystnej dla lokalizacji obiektów wykorzystujących energię wiatrową, jednak w związku z występowaniem w granicach miasta form ochrony przyrody takich jak: obszary NATURA 2000, park narodowy i krajobrazowy wprowadzono zakaz lokalizacji elektrowni wiatrowych na rozpatrywanym obszarze.;</p>	<p>Jednostkowe koszty inwestycyjne w zależności od wielkości instalacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pojedyncza turbina wiatrowa – 17 000 – 37 000 PLN/kW mocy zainstalowanej;</li> <li>Elektrownia wiatrowa - 5 600 – 16 000 PLN/kW mocy zainstalowanej;</li> </ul>
<p>Energetyka geotermalna (produkcja ciepła):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>System ciepłowniczy wykorzystujący ciepło wód geotermalnych z odwiertów</li> </ul> <p>Inne technologie wykorzystujące ciepło skumulowane w gruncie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pompa ciepła;</li> <li>Gruntowy wymiennik ciepła</li> </ul>	<p>Wg pozyskanych informacji obecnie na terenie miasta brak tego typu instalacji. Nie rozpatrywano także możliwości wykorzystania wód termalnych i koncepcji rozwoju systemu ciepłowniczego w oparciu o tego typu technologię.</p> <p>Wg danych opublikowanych w czasopiśmie Technika Poszukiwań Geologicznych, Geosynoptyka i Geotermia nr 1/2000 „Geosynoptyka i geotermia województwa lubuskiego” wynika, że na obszarze województwa lubuskiego występują odpowiednie warunki geologiczne i zasoby pozwalające na wykorzystanie energii wód termalnych. Istniejący system ciepłowniczy przy obecnym zapotrzebowaniu na ciepło sieciowe stanowi niewielki rynek wykorzystania energii geotermalnej.</p> <p>Uwagi: instalacje geotermalne charakteryzują się znacznymi nakładami inwestycyjnymi, związanymi głównie z kosztami wierceń.</p> <p>W kategorii tej można również umieścić instalacje z pompami ciepła.</p> <p>W przypadku zlecenia wykonania audytów energetycznych miejskich budynków użyteczności publicznej zaleca się wprowadzanie zapisów zobowiązujących wykonawcę audytu do analizy technologii wykorzystujących OZE, w tym możliwości zastosowania pomp ciepła. W porównaniu z kotłownią na gaz ziemny, inwestycja taka osiąga czas zwrotu kapitału na poziomie 15 lat.</p>	<p>Jednostkowe koszty inwestycyjne w zależności od wielkości instalacji geotermalnej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Odwierty wraz z siecią ciepłowniczą – 1 200 – 5 200 PLN/kW mocy zainstalowanej;</li> </ul> <p>Przykład planowanej inwestycji: Geotermia Czarnków, Projektowana moc systemu 12 MW, Koszt około 40 mln PLN.</p> <p>Inne technologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pompa ciepła z wymiennikiem gruntowym dla domu jednorodzinnego; koszt 30 000 – 65 000 PLN w zależności od zapotrzebowania na moc, wielkości i rodzaju wymiennika gruntowego</li> </ul>
<p>Energetyka wodna (produkcja energii elektrycznej):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mikro i małe elektrownie wodne</li> </ul>	<p>Obecnie na terenie miasta brak instalacji tego typu. Możliwości stosowania rozwiązań tego typu ocenia się jako bardzo ograniczone warunkami prawnymi, lokalizacyjnymi i wymogami terenowymi.</p> <p>Uwagi: „Rozwój małej energetyki wodnej związany jest koniecznością realizacji budowli hydrotechnicznych stanowiących główny koszt realizacji tego typu inwestycji.</p>	<p>Jednostkowe koszty inwestycyjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>8000 – 20000 PLN/kW mocy zainstalowanej;</li> </ul> <p>Przykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MEW w Cieszynie o mocy 560 kW, koszt inwestycji ok. 4,9 mln PLN</li> </ul>
<p>Energia słoneczna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wodne kolektory słoneczne (produkcja ciepła);</li> <li>Ogniwa fotowoltaiczne (produkcja energii elektrycznej)</li> </ul>	<p>Zaleca się przy modernizacji budynków użyteczności publicznej analizowanie racjonalności stosowania instalacji solarnych do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Należy pamiętać, że jednym z podstawowych kryteriów dla wyboru lokalizacji instalacji kolektorów jest sposób użytkowania obiektu tzn. budynek musi być użytkowany przez cały rok (również w lecie) i charakteryzować się równomiernym zużyciem ciepłej wody użytkowej. Uwaga ta dotyczy szczególnie obiektów edukacyjnych, dla których istnieje wiele przykładów w Polsce, gdzie inwestycje tego typu okazywały się chybione.</p> <p>W ramach realizacji zadań związanych z edukacją ekologiczną gmina może skierować do mieszkańców kampanię informacyjną związaną z propagowaniem odnawialnych źródeł energii tego typu. Elementem wspomagającym realizację instalacji kolektorów słonecznych przez osoby fizyczne z terenu gminy może być uruchomiony przez NFOŚiGW mechanizm finansowy dotowania inwestycji związanych z montażem kolektorów słonecznych.</p>	<p>Jednostkowe koszty inwestycyjne – ogniwa fotowoltaiczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>15 000 – 25 000 PLN/kW mocy zainstalowanej;</li> </ul> <p>Instalacja kolektorów słonecznych dla domu jednorodzinnego (4 osoby); koszt 10 000 – 15 000 PLN w zależności rodzaju zastosowanych kolektorów</p>

Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

TECHNOLOGIA OZE	STAN ISTNIEJĄCY/MOŻLIWOŚCI WDROŻENIA	ORIENTACYJNE KOSZTY INWESTYCJI
	<p>Wysokie koszty inwestycyjne instalacji z ogniwami fotowoltaicznymi stanowią w chwili obecnej główną barierę ich wdrażania. Niemniej jednak zgodnie z trendami rozwojowymi technologii na świecie oraz planowanym wprowadzeniu preferencyjnych stawek za energię wyprodukowaną w tego typu instalacjach, ogniwa fotowoltaiczne w ciągu najbliższych lat będą stanowiły jeden z głównych kierunków rozwoju rynku OZE.</p> <p>Obecnie na terenie miasta przygotowana jest do realizacji inwestycja dotycząca budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy nominalnej 99,84 kW (inwestor prywatny). Układ tego typu będzie miał powierzchnię około 600 m<sup>2</sup>. Szacunkowa wielkość produkcji energii elektrycznej z tego typu układu może kształtować się na poziomie 110 – 115 MWh/rok.</p>	
<p>Biomasa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spalanie biomasy stałej lub biogazu w kotle (produkcja ciepła)</li> <li>• Układy kogeneracyjne na biogaz (skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła)</li> </ul>	<p>Obecnie na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą biomasa, głównie w postaci drewna opałowego i odpadów drzewnych, jest wykorzystywana w niewielkim stopniu. Paliwo to najczęściej nie jest spalane w specjalnych paleniskach przystosowanych do spalania drewna, lecz w tradycyjnych kotłach komorowych na paliwa stałe, piecach kaflowych oraz w kominkach. Oszacowano, że obecny udział biomasy w bilansie paliwowym miasta kształtuje się na poziomie ok. 0,5%.</p> <p>Oszacowany potencjał techniczny w zakresie biomasy dla terenu miasta jest następujący: około 3 992 Mg/rok biomasy możliwej do pozyskania w postaci drewna, słomy, siana i ewentualnych upraw energetycznych (wykorzystanie nieużytków i ugorów), co odpowiada możliwości uzyskania ok. 32 tys. GJ/rok ciepła (z uwzględnieniem sprawności wytwarzania).</p> <p>Na terenie miasta_w obrębie KSSSE, planowane jest uruchomienie dwóch instalacji wykorzystujących biomasę. Firma Eco Raven Sp z o.o. planuje budowę nowego źródła produkującego energię elektryczną i ciepło w układzie kogeneracyjnym. Wytwarzanie w trybie ciągłym nośników energii odbywać się będzie w oparciu o silniki gazowe zasilane gazem z procesu zgazowania odpadów drzewnych. Przewidywana moc elektryczna instalacji to 8,0 MWe. Planowane jest także uruchomienie instalacji przedsiębiorstwa Green Source do produkcji bioetanolu z pszenicy, jęczmienia lub kukurydzy.</p> <p>Na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą nie występuje składowisko odpadów, a co za tym idzie nie ma możliwości budowy biogazowni z wykorzystaniem tego typu odpadów organicznych.</p> <p>Ze względu na brak hodowli zwierząt w dużych wyspecjalizowanych gospodarstwach rolnych na terenie miasta oraz małą liczbę zwierząt gospodarskich dla możliwości pozyskiwania biogazu rolniczego określono w oparciu o potencjał teoretyczny, który wynosi 1198 GJ/rok.</p> <p>Na terenie miasta działają dwie oczyszczalnie ścieków, jednak zastosowana obecnie w obu oczyszczalniach technologia nie wiąże się z produkcją biogazu, tak więc przy wyznaczaniu możliwości jego powstawania ograniczono się do potencjału teoretycznego, który wynosi 7316 GJ/rok.</p>	<p>Jednostkowe koszty inwestycyjne – kotły na słomę w zakresie mocy od 40 do 600 kW:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• od 330 do 170 PLN/kW;</li> </ul> <p>Jednostkowe koszty inwestycyjne – kotły zgazowujące drewno w zakresie mocy od 18 do 80 kW:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• od 425 do 200 PLN/kW ;</li> </ul> <p>Jednostkowe koszty inwestycyjne – instalacja biogazowni - silnik gazowy z generatorem o mocy elektrycznej 500 do 1000 kW:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13 000 – 11 000 PLN/kW mocy zainstalowanej;</li> </ul>

### 8.3. Polityka wobec dostawców i wytwórców energii

Istotne znaczenie, dla strategii rozwoju gmin i przedsiębiorstw energetycznych mają przepisy ustawy – Prawo energetyczne, dotyczące obowiązku opracowywania przez przedsiębiorstwa planów rozwoju poszczególnych systemów sieciowych oraz opracowywania przez miasta założeń do planów oraz planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Zgodnie z tymi przepisami, przedsiębiorstwa „sieciowe” mają obowiązek sporządzania, na okresy nie krótsze niż trzy lata, planów rozwoju dla obszaru swojego działania, uwzględniając miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (kierunki rozwoju miasta). Plany te muszą m.in. określać:

- przewidywany zakres dostarczania paliw gazowych, energii elektrycznej lub ciepła,
- przedsięwzięcia w zakresie modernizacji, rozbudowy albo budowy sieci oraz ewentualnych nowych źródeł paliw gazowych, energii elektrycznej lub ciepła, w tym źródeł niekonwencjonalnych i odnawialnych,
- przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie paliw i energii u odbiorców,
- przewidywany sposób finansowania inwestycji,
- przewidywane przychody niezbędne do realizacji planów,
- przewidywany harmonogram realizacji inwestycji.

Plan rozwoju przedsiębiorstwa energetycznego powinien zapewniać minimalizację nakładów i kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwo tak, aby w poszczególnych latach nie nastąpił nadmierny wzrost cen i stawek opłat, przy zapewnieniu ciągłości, niezawodności i jakości dostaw. Jednocześnie przedsiębiorstwo to ma obowiązek współpracować z odbiorcami i gminami, a w szczególności przekazywać informacje o przedsięwzięciach wpływających na pracę urzędzeń przyłączonych do sieci, albo zmianę warunków przyłączenia lub dostawy, a także informacje niezbędne dla zapewnienia spójności między planem rozwoju przedsiębiorstwa, a założeniami do planu i „planem zaopatrzenia w energię i paliwa miasta”.

Projekty planów rozwoju sieci elektroenergetycznych i gazowniczych podlegają uzgodnieniu z Prezesem URE, natomiast wyłączone z tego obowiązku są plany rozwoju systemów ciepłowniczych. Wynika to stąd, że sieci elektroenergetyczne i gazownicze mają zasięg ogólnokrajowy i międzynarodowy, natomiast sieci ciepłownicze mają zasięg lokalny, a zaopatrzenie w ciepło stanowi zadanie własne gmin.

Jednocześnie zgodnie z ustawą wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w energię i paliwa miasta lub jej części, który powinien określać:

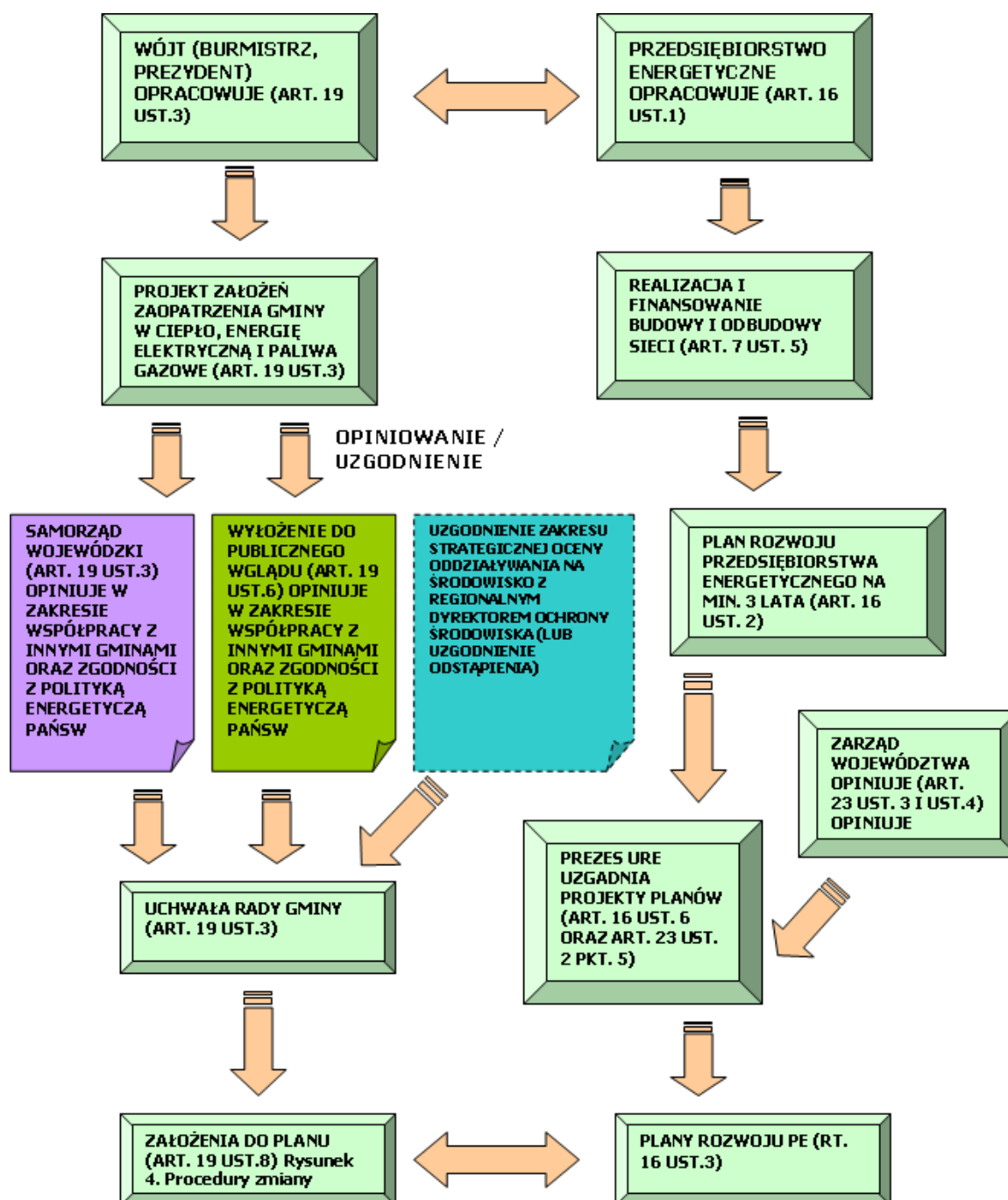
- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej 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 innymi miastami.

Jeśli plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji tych założeń, wówczas wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt planu zaopatrzenia..., który powinien zawierać:

- propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym,
- harmonogram realizacji zadań,

- przewidywane koszty realizacji planowanych przedsięwzięć oraz źródła ich finansowania.

Ustawa zobowiązuje przedsiębiorstwa energetyczne do nieodpłatnego udostępnienia wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta) informacji i przedstawienia propozycji niezbędnych do opracowania projektu założeń do „planu zaopatrzenia w energię i paliwa dla miasta”. Każde przedsiębiorstwo musi więc określić swoje możliwości rozwojowe i przedstawić ofertę pokrycia potrzeb energetycznych miasta. Procedurę legislacyjną związaną ze sporządzeniem projektu założeń i projektu planu w powiązaniu z planami przedsiębiorstw energetycznych przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 8.1 Procedury legislacyjne Założeń i ich związek z planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych

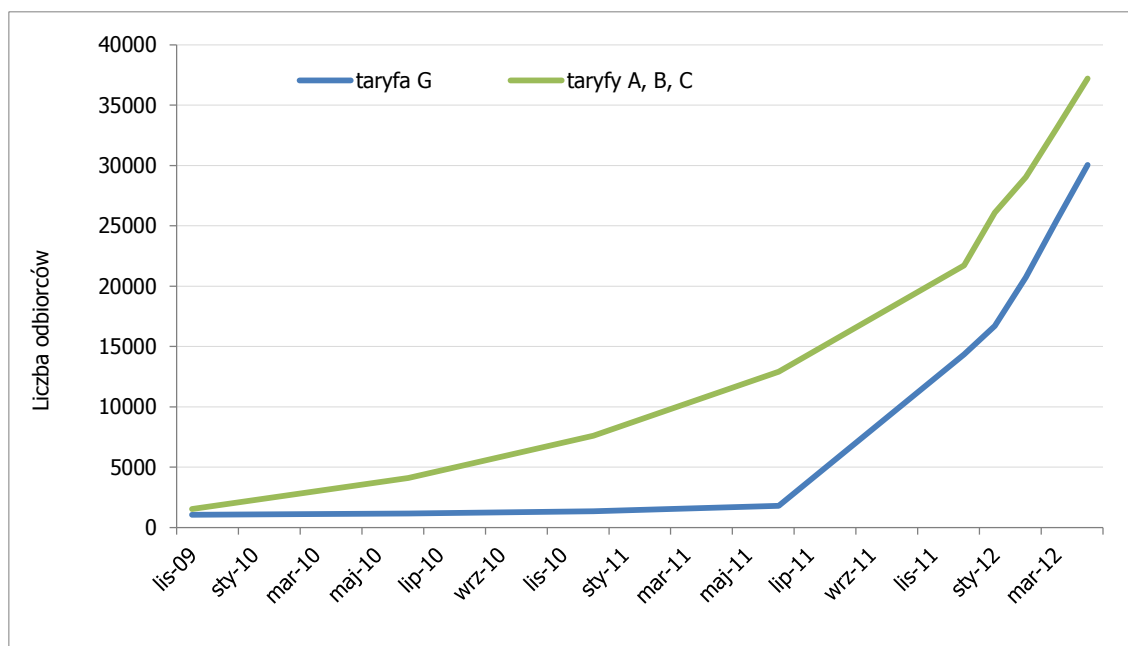
### 8.3.1. Wpływ liberalizacji rynku energii elektrycznej na gospodarkę energetyczną gminy

W wyniku liberalizacji rynku energii elektrycznej w Polsce od 1 lipca 2007 roku użytkownicy energii elektrycznej uzyskali prawo zmiany sprzedawcy. Dotyczy to również przedstawiciele samorządu terytorialnego, którzy mogą pełnić funkcję konsumenta energii elektrycznej świadomie kształtującego rynek. Po jego otwarciu samorząd, jako znaczący i rzetelny odbiorca może wybrać sprzedawcę energii elektrycznej w ramach organizacji przetargu nieograniczonego na zakup energii, bądź organizacji kompleksowego przetargu na zakup i dystrybucję energii.

Urząd Miasta Kostrzyn nad Odrą organizuje tego typu przetargi dla potrzeb gminnych budynków komunalnych oraz oświetlenia drogowego.

Jak pokazują doświadczenia Urzędu Miasta korzystanie z zasady TPA i wybór sprzedawcy energii elektrycznej w ramach przetargu pozwoliły na uzyskiwanie niższych stawek niż oferowane w ramach pakietów podstawowych.

Oczywiście odbiorca indywidualny nie może liczyć, w wyniku zmiany sprzedawcy energii elektrycznej, na takie korzyści jak odbiorca instytucjonalny, to jak wskazują dane URE liczba gospodarstw domowych, jak i innych użytkowników energii korzystających z zasady TPA gwałtownie wzrasta, co pokazano na poniższym rysunku.



**Rysunek 8.2 Zmiana liczby odbiorców energii elektrycznej korzystających z zasady TPA przy wyborze sprzedawcy w okresie od listopada 2009 do marca 2012**

Korzystanie z procedur pozwalających na ograniczenie kosztów energii nabiera dodatkowego znaczenia w świetle uwarunkowań wynikających z obowiązków nakładanych na wytwórców i dystrybutorów w związku z koniecznością posiadania uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> i umarzania zielonych i białych certyfikatów (obowiązek wynikający z Ustawy o efektywności energetycznej).

O ile, w przypadku energii elektrycznej, dostępny jest mechanizm wyboru jej sprzedawcy, to specyfika systemów ciepłowniczych i gazowniczych na razie nie daje takich możliwości.

Znane są przykłady negocjowania cen ciepła przez spółdzielnie mieszkaniowe, jako sposób na uzyskanie korzystniejszych warunków jego dostawy. Natomiast w przypadku energii elektrycznej, jak i gazu ziemnego ze względu na indywidualne umowy, negocjowanie niższej ceny energii w ramach grupy zamawiającej większy wolumen nie wchodzi w grę.

### **8.3.2. Ochrona interesów odbiorców indywidualnych**

Zagadnienia ochrony konsumentów na rynku energii nie są jasno sprecyzowane w przepisach prawa, jednak szereg zapisów Ustawy Prawo energetyczne i jej przepisów wykonawczych odnosi się do tej kwestii w szczególności w aspekcie zaopatrzenia w energię elektryczną. Można tu wymienić następujące zapisy:

- prawo występowania o warunki przyłączenia i przyłączanie do sieci elektroenergetycznej,
- prawo wyboru wykonawcy przyłącza,
- prawo do częściowego lub umownego ponoszenia kosztów przyłączenia do sieci,
- prawo zawierania umów kompleksowych,
- prawo wyboru sprzedawcy energii,
- prawo do otrzymywania dostaw energii o określonym standardzie i po uzasadnionych kosztami cenach,
- prawo do otrzymywania upustów i bonifikat z tytułu przerw w dostawach energii lub niedotrzymania jakości dostaw energii elektrycznej,
- prawo występowania o rozstrzygnięcie sporów z przedsiębiorstwami energetycznymi i o wydanie przez Prezesa URE postanowienia w sprawie wznowienia dostaw energii,
- prawo ochrony prywatności poprzez określenie zasad wykonywania kontroli u odbiorców przez przedsiębiorstwa energetyczne,
- prawo do ochrony przed nieuzasadnionym wstrzymaniem dostaw energii poprzez ustawowe określenie jego trybu.

W praktyce gospodarczej indywidualni odbiorcy energii są niewątpliwie słabszą stroną, pomimo że grupa ta (gospodarstwa domowe i rolne) stanowi zazwyczaj największą pod względem liczby odbiorców, choć o najmniejszym jednostkowym zużyciu energii.

## **9. Wytyczne do realizacji programów wykonawczych**

### **9.1. Program ograniczenia niskiej emisji na obszarze gminy**

W niniejszym rozdziale podano założenia na potrzeby przygotowania Programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach mieszkalnych, wielorodzinnych oraz budynkach użyteczności publicznej zlokalizowanych w strefie Śródmiejskiej Kostrzyna nad Odrą.

W sektorze mieszkaniowym, racjonalizacja w zakresie redukcji zużycia energii oraz zmiany nośnika energii na bardziej ekologiczny zależy indywidualnie od świadomości i możliwości finansowych właścicieli budynków.

Krajowe fundusze ochrony środowiska jak np.: WFOŚiGW, NFOŚiGW, wspierają tego typu przedsięwzięcia. Cechą charakterystyczną tych funduszy jest współpraca na korzystnych warunkach, przede wszystkim z jednostkami administracyjnymi typu gminy, stąd istotną rolę w ostatnich latach w zakresie likwidacji niskiej emisji stanowią „Programy ograniczenia niskiej emisji”, w których głównymi beneficjentami jest indywidualny mieszkaniec, a miasto jest pośrednikiem i często również partycypuje w kosztach.

Kluczową kwestią „programu ograniczenia niskiej emisji” jest więc ekonomiczna zachęta użytkowników (odbiorców) energii, by inwestowali w przedsięwzięcia najbardziej efektywne ekonomicznie i ekologicznie w stosunku do poniesionych kosztów. Doświadczenia z audytów energetycznych pokazują, iż przedsięwzięcia termorenowacyjne mogą przyczynić się do zmniejszenia zużycia energii nawet o 50%. Wadą tych przedsięwzięć jest duża wysokość ponoszonych na ten cel nakładów inwestycyjnych, natomiast wymiana niskosprawnego źródła ciepła jest najbardziej efektywnym energetycznie przedsięwzięciem przy jego relatywnie niskich kosztach.

Z tego powodu proponuje się, aby miasto przygotowało w ramach własnej działalności „Program ograniczenia niskiej emisji” w budynkach mieszkalnych rejonu Śródmieścia oraz budynków użyteczności publicznej w tym rejonie, sprowadzający się do wspierania przyłączania budynków do miejskiej sieci ciepłowniczej i zakupu nowoczesnych, wysokosprawnych i ekologicznych źródeł ciepła. Dofinansowanie na realizację tego typu programów w kraju można uzyskać w Wojewódzkich Funduszach Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach realizowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej programu pilotażowego „Kawka”.

W sposób oczywisty powodzenie tego typu działań jest bezpośrednio uzależnione od możliwości finansowych Miasta, dlatego ważnym jest aby w pierwszej kolejności rozpoznać potrzeby mieszkańców i rzeczywisty stan urządzeń grzewczych na drodze ankietyzacji. Sama ankietyzacja nie generuje po stronie budżetu miasta dużych kosztów, natomiast dobrze przeprowadzona dostarcza wiele podstawowych informacji, takich jak: rodzaj, stan techniczny i wiek urządzeń grzewczych, rodzaj stosowanego paliwa, a także, co bardzo ważne, możliwości udziału mieszkańców (deklarowany wkład własny) oraz preferencje, co do zmiany lub zakupu nowego źródła ciepła.

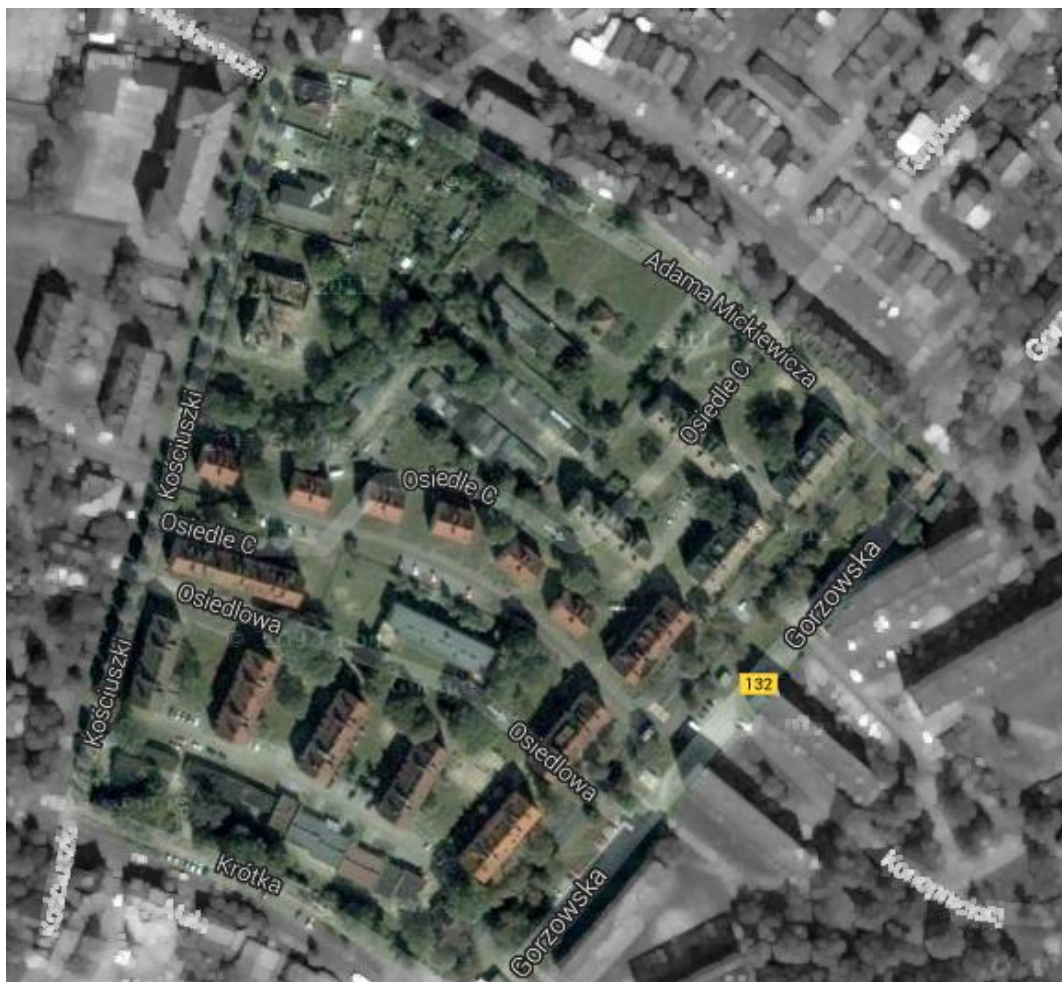
Najprostszym pod względem organizacyjnym, sposobem realizacji „Programu” jest bezpośrednia dopłata do zakupu ekologicznego źródła ciepła w ustalonej przez Radę Miasta stawce dla wszystkich typów ekologicznych źródeł. W ten sposób realizowany program może stanowić wystarczający bodziec dla części mieszkańców Miasta i zwiększyć udział ekologicznych źródeł energii w ogólnym bilansie gminy, natomiast należy mieć świadomość, że wielkość takiej dotacji będzie stanowiła zaledwie od kilkunastu do kilkudziesięciu procent całkowitych kosztów wymiany źródła ciepła, a więc będzie atrakcyjna dla niewielkiej grupy mieszkańców, co wcale nie oznacza, że nie należy przyjąć właśnie takiej drogi realizacji programu.

Potencjalnym źródłem finansowania dla realizacji programu może być Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze w ramach programu pilotażowego „Kawka”.



Z informacji zamieszczonych na stronie WFOŚiGW w Zielonej Górze możliwy poziom dofinansowania programu dla miasta może wynieść do 90% kosztów kwalifikowanych, w tym do 45% w formie dotacji udzielanej przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz 45% w formie pożyczki udzielanej przez WFOŚiGW w Zielonej Górze.

Dla Miasta Kostrzyna nad Odrą proponuje się likwidację indywidualnych źródeł ciepła, w tym pieców węglowych oraz przyłączenie budynków do sieci ciepłowniczej w rejonie ulic: Osiedlowej, Kościuszki, Mickiewicza i Gorzowskiej.



źródło: maps.google.pl

Założenia co do liczby poszczególnych źródeł ciepła na potrzeby określenia szacunkowego efektu ekologicznego i kosztów programu:

- systemy grzewcze etażowe mieszkań w budynkach wielorodzinnych – piece kaflowe: liczbę mieszkań z systemem grzewczym tego typu określono na około 129,
- systemy grzewcze etażowe mieszkań w budynkach wielorodzinnych – kotły gazowe: liczbę mieszkań z systemem grzewczym tego typu określono na około 199,
- systemy grzewcze etażowe mieszkań w budynkach wielorodzinnych – ogrzewanie elektryczne: liczbę mieszkań z systemem grzewczym tego typu określono na około 14,
- kotłownie centralne, gazowe w budynkach – liczbę budynków ze źródłem tego typu oszacowano na 2.

**Tabela 9.1 Informacje dotyczące budynków i lokali mieszkalnych będących w obszarze objętym programem ograniczenia niskiej emisji**

L.p.	Nazwa podmiotu	Adres budynku	Rok budowy	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Liczba mieszkań	Liczba osób	Sposób ogrzewania	gaz			en.el.			piec		
								szt.	udział	m <sup>2</sup>	szt.	udział	m <sup>2</sup>	szt.	udział	m <sup>2</sup>
1.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Gorzowska 5	1 958	1096,61	22	48	gazowe 9 / piece k. 11 / el. 2	9	0,4	449	2	0,1	100	11	0,5	548
2.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Gorzowska 7	1 958	1103,06	22	50	gazowe 14 / piece k. 6 / el. 2	14	0,6	702	2	0,1	100	6	0,3	301
3.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Gorzowska 9	1 959	1100,03	22	55	gazowe 10 / piece k. 11 / el. 1	10	0,5	500	1	0,0	50	11	0,5	550
4.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Gorzowska 11	1 959	1100,72	22	50	gazowe 15 / piece k. 6 / el. 1	15	0,7	750	1	0,0	50	6	0,3	300
5.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Gorzowska 13	1 960	1098,84	22	43	gazowe 10 / piece k. 11 / el. 1	10	0,5	499	1	0,0	50	11	0,5	549
6.	WM - zarząd b.d.	Kościuszki 16	1 958	1089,02	22	57	b.d. (przyjęto 50% gaz./50% piece)	11	0,5	545				11	0,5	545
7.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Krótką 1	1 958	1089,02	22	57	b.d. (przyjęto 50% gaz./50% piece)	11	0,5	545				11	0,5	545
8.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Krótką 3	1 958	1102,36	22	44	gazowe 14 / piece k. 8	14	0,6	702				8	0,4	401
9.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Krótką 5	1 958	1090,89	22	41	b.d.	11	0,5	545				11	0,5	545
10.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Mickiewicza 22	b.d.	1725,36	26	43	gazowe 17/ piece k. 2/el. 7	17	0,7	806	7	0,3	332	2	0,1	95
11.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Osiedlowa 6	1 958	1635,04	38	53	gazowe 18 / piece k. 20	18	0,5	774				20	0,5	861
12.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Osiedlowa 7	1 958	312,70	6	17	gazowe	6	1,0	313						0
13.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Osiedlowa 9	1 958	317,80	6	16	gazowe 4/ piece k. 2	4	0,7	212				2	0,3	106
14.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Osiedlowa 11	1 958	324,74	6	13	gazowe	6	1,0	325						0
15.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Osiedlowa 13	1 959	316,05	6	17	gazowe	6	1,0	316						0
16.	WM - zarząd b.d.	Osiedlowa 15	1 959	317,27	6	14	b.d. (przyjęto gazowe)	6	1,0	317						
17.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Osiedlowa 17	1 959	317,27	6	18	gazowe 3 / piece k. 3	3	0,5	159				3	0,5	159
18.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Os. C 6	1 960	1106,16	22	43	gazowe 14 / piece k. 8	14	0,6	704				8	0,4	402
19.	WM - zarząd MZK Sp. z o.o.	Os. C 7	1 959	1092,68	22	45	gazowe 14 / piece k. 8	14	0,6	695				8	0,4	397
20.	Przedszkole nr 4	Osiedlowa 8	1 962	1098,83	-	90	kotłownia gazowa		1,0	1 099						
21.	Gimnazjum nr 1	Kościuszki 7	1 930	3226,00	-	411	kotłownia gazowa		1,0	3 226						

## Koszty wymiany źródeł ciepła:

- likwidacja pieców kaflowych mieszkań oraz ogrzewania elektrycznego – założono, że systemy tego typu są likwidowane, a budynek zostaje podłączony do systemu ciepłowniczego – modernizacja obejmuje: zakup i montaż instalacji grzewczej w obrębie mieszkania, montaż indywidualnego licznika ciepła – koszt przedsięwzięcia oszacowano na poziomie 7 330 PLN;
- likwidacja etażowego, gazowego ogrzewania mieszkań – założono, że systemy tego typu są likwidowane, a budynek zostaje podłączony do systemu ciepłowniczego – modernizacja obejmuje: zakup i montaż indywidualnego licznika ciepła – koszt przedsięwzięcia oszacowano na poziomie 2 020 PLN;
- podłączenie budynku mieszkalnego do miejskiej sieci ciepłowniczej – założono, że koszty związane z dostawą i montażem wymiennika ciepła ponosi dostawca ciepła, natomiast koszty związane z pracami budowlanymi w obrębie kotłowni i rozprowadzeniem pionów w budynkach mieszkalnych oszacowano na poziomie 4500 PLN;
- podłączenie budynku wyposażonego w kotłownię centralną do miejskiej sieci ciepłowniczej - założono, że koszty związane z dostawą i montażem wymiennika ciepła ponosi dostawca ciepła, natomiast koszty związane z pracami budowlanymi w obrębie kotłowni oraz montażem licznika ciepła oszacowano na poziomie 8500 PLN.

**Tabela 9.2 Szacunkowe koszty i zużycie energii do celów ogrzewania pomieszczeń przed i po realizacji programu oraz nakłady inwestycyjne związane z realizacją programu**

L.p.	Adres budynku	Zużycie gazu do celów grzewczych	Zużycie węgla do celów grzewczych	Zużycie energii elektr. do celów grzewczych	Zużycie ciepła sieciowego - kalkulowane	Koszt ogrzewania przed	Koszt ogrzewania po	Nakłady inwestycyjne
		m <sup>3</sup> /rok	Mg/rok	MWh/rok	GJ/rok	zł/rok	zł/rok	zł
1.	Gorzowska 5	5 123,4	20,4	10,6	442,8	32 389,6	32 673,1	117 970,0
2.	Gorzowska 7	8 016,6	11,2	10,7	445,4	31 551,8	32 865,3	91 420,0
3.	Gorzowska 9	5 710,4	20,4	5,3	444,1	30 656,3	32 775,0	112 660,0
4.	Gorzowska 11	8 571,0	11,2	5,3	444,4	29 649,4	32 795,6	86 110,0
5.	Gorzowska 13	5 704,3	20,4	5,3	443,7	30 623,2	32 739,6	112 660,0
6.	Kościuszki 16	6 218,6	20,2	0,0	439,7	28 533,5	32 447,0	107 350,0
7.	Krótką 1	6 218,6	20,2	0,0	439,7	28 533,5	32 447,0	107 350,0
8.	Krótką 3	8 011,5	14,9	0,0	445,1	28 266,4	32 844,4	91 420,0
9.	Krótką 5	6 229,3	20,3	0,0	440,5	28 582,5	32 502,7	107 350,0
10.	Mickiewicza 22	12 883,8	4,9	49,5	696,6	59 253,0	51 406,5	104 810,0
11.	Osiedlowa 6	8 845,1	32,0	0,0	660,2	43 016,4	48 715,4	187 460,0
12.	Osiedlowa 7	3 571,2	0,0	0,0	126,3	7 551,7	9 316,8	16 620,0
13.	Osiedlowa 9	4 735,9	7,7	0,0	251,1	15 872,4	18 532,9	27 240,0
14.	Osiedlowa 11	7 259,0	0,0	0,0	256,6	15 349,9	18 937,6	16 620,0
15.	Osiedlowa 13	7 064,7	0,0	0,0	249,8	14 939,1	18 430,8	16 620,0
16.	Osiedlowa 15	3 623,4	0,0	0,0	128,1	7 662,1	9 452,9	16 620,0
17.	Osiedlowa 17	1 811,7	5,9	0,0	128,1	8 312,8	9 452,9	32 550,0
18.	Os. C 6	8 039,2	15,0	0,0	446,6	28 363,9	32 957,6	91 420,0
19.	Os. C 7	7 941,2	14,8	0,0	441,2	28 018,2	32 556,0	91 420,0
20.	Osiedlowa 8	14 912,7	0,0	0,0	443,7	44 602,5	32 739,3	8 500,0
21.	Kościuszki 7	57 354,0	0,0	0,0	1 599,7	121 281,5	118 045,0	8 500,0
<b>RAZEM</b>		<b>197 846</b>	<b>240</b>	<b>87</b>	<b>9 413</b>	<b>663 010</b>	<b>694 633</b>	<b>1 552 670</b>

Szacunkowe obliczenia efektu ekologicznego przeprowadzono w oparciu o wskaźniki emisji określone w formularzu wniosku o dofinansowanie w ramach programu: „Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii. Część 1) Program pilotażowy KAWKA”.

**Tabela 9.3. Wskaźniki emisji dla źródeł ciepła do 50 kW**

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji				
	miano	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno
Pył PM 10,	g/GJ	380,0	0,5	3,0	810,0
Pył PM 2,5	g/GJ	360,0	0,5	3,0	810,0
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	94,7	55,8	76,6	0,0
Benzo(a)piren	mg/GJ	270,0	0,0	10,0	250,0
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900,0	0,5	140,0	10,0
NO <sub>x</sub>	g/GJ	130,0	50,0	70,0	50,0

Zmiany emisji w wyniku wdrażania programu pokazano w tabeli 9.4. W przypadku likwidacji indywidualnych źródeł ciepła i podłączania odbiorców do sieci ciepłowniczych zasilanych ze źródeł powyżej 50 MW efekt redukcji pyłu PM 10, PM 2,5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i benzo(a)pirenu należy określić jako 100% dotychczasowej emisji. Emisję CO<sub>2</sub> należy wyznaczyć zarówno dla stanu przed jak i po, przy uwzględnieniu odpowiednich wskaźników emisji.

**Tabela 9.4. Szacunkowa emisja w stanie obecnym i prognozowanym**

Zanieczyszczenie	Stan istniejący	Stan prognozowany	Redukcja emisji
	kg/rok	kg/rok	%
NO <sub>x</sub>	1 062,4	0,0	100
SO <sub>2</sub>	4 961,3	0,0	100
B-a-P [g/rok]	1 487,3	0,0	100
CO <sub>2</sub>	908 329,7	494 528,0	45,6
pył PM 10	2 096,8	0,0	100
pył PM 2,5	1 986,6	0,0	100

## 10. Podsumowanie

Zawartość opracowania „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kostrzyn nad Odrą” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy - Prawo Energetyczne.

Ludność miasta Kostrzyn nad Odrą wynosi około 18,1 tys. mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2030:

- pozostanie na zbliżonym poziomie wg scenariusza A – pasywnego,
- wzrośnie o około 2,1% (0,37 tys. osób) wg scenariusza B – umiarkowanego,
- wzrośnie o około 9,9% (1,75 tys. osób) wg scenariusza C - aktywnego.

Zakłada się umiarkowany rozwój budownictwa mieszkaniowego, zbliżony do średniej z lat 2002-2012.

Wiodącym sektorem gospodarki miasta jest sektor produkcji przemysłowej oraz usług. Znajduje w nich zatrudnienie znaczna część mieszkańców miasta, a także okolicznych miejscowości. Miasto dużym wysiłkiem przygotowało dogodne warunki dla nowych inwestorów dostosowując drogowy układ komunikacyjny do wysokich standardów, a także przygotowując tereny inwestycyjne, które stały się podstrefami dla Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Powstanie i rozwój strefy wpłynęły na poprawę stanu społecznego i gospodarczego miasta, zmieniła się również sytuacja energetyczna – od kilku lat obserwowany jest intensywny wzrost zużycia sieciowych nośników energii (z wyjątkiem ciepła sieciowego).

Trendy społeczno – gospodarcze Gminy stanowiły podstawę do wyznaczenia trzech scenariuszy rozwoju Miasta Kostrzyn nad Odrą do 2030 roku.: pasywnego, umiarkowanego oraz aktywnego. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że najbardziej prawdopodobny w rozwoju wydaje się być scenariusz B – Umiarkowany.

Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne miasta Kostrzyn nad Odrą charakteryzują następujące parametry:

- całkowite maksymalne zapotrzebowanie mocy dla wszystkich nośników – 224 MW,
- całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 5 448,5 TJ/rok ,
- zapotrzebowanie mocy cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 146,9 MW, w tym mieszkalnictwo 39,7 MW,
- roczne zużycie energii cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 3 945,7 TJ/rok, w tym mieszkalnictwo, 251,6 TJ/rok.

W związku z przewidywanym rozwojem podmiotów gospodarczych i mieszkalnictwa następuje wzrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie miasta do roku 2030. 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 – 791,7 TJ,
- zapotrzebowanie na moc grzewczą dla nowych terenów wyniesie – 24,4 MW,
- zapotrzebowanie na energię elektryczną – 104,2 GWh,
- zapotrzebowanie mocy energii elektrycznej – 26,2 MW.

Dla miasta Kostrzyn nad Odrą najistotniejszym paliwem pierwotnym jest gaz ziemny. Sumaryczne zużycie gazu ziemnego wysokometanowego (zasilanie z systemu gazowniczego) wynosi w mieście 29,1 mln m<sup>3</sup>, a gazu zaazotowanego (dostarczany wyłącznie do Arctic Paper S.A.) wynosi 120,1 mln m<sup>3</sup>. Gaz zaazotowany spalany jest elektrociepłowni przemysłowej, w której wytwarzana jest energia elektryczna oraz ciepło technologiczne w postaci pary i gorącej wody. Nadwyżki energii elektrycznej i ciepła sprzedawane są do innych zakładów, a także do zasilania miejskiej sieci ciepłowniczej MZK Sp. z o.o. Drugim najistotniejszym paliwem jest węgiel kamienny, lecz nie ze względu na jego lokalne wykorzystanie, a ze względu na fakt, że energia elektryczna w polskim systemie elektroenergetycznym, z którego zasilany jest Kostrzyn nad Odrą, pochodzi w ok. 90% ze spalania paliw węglowych.

W związku z powyższym w utrzymaniu bezpieczeństwa energetycznego miasta kluczową rolę odgrywa gaz ziemny i węgiel kamienny, co jest zbieżne z sytuacją całego kraju.

Odbiorcami energii w mieście są głównie obiekty przemysłowe (90,6 % udziału w rynku energii), w następnej kolejności mieszkalne (7,0 %), dalej obiekty handlowe, usługowe i produkcyjne (1,2 %), oraz obiekty użyteczności publicznej (1,0 %) i oświetlenie uliczne wraz z potrzebami technicznymi komunalnymi (0,2 %).

Z analizy kosztów ciepła wynika, że najtańszym nośnikiem energii jest w chwili obecnej biomasa oraz węgiel. Konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacyjnych jest ogrzewanie pompą ciepła (duży koszt inwestycyjny), w mniejszym stopniu gazem ziemnym i ciepłem sieciowym. Najwyższe koszty dla przykładowych (analizowanych) budynków występują w przypadku ogrzewania pomieszczeń energią elektryczną oraz paliwami ciekłymi - olejem opałowym i gazem LPG.

Zasilanie miasta w gaz ziemny odbywa się za pośrednictwem gazociągu wysokiego ciśnienia o średnicy DN 150 relacji Kłodawa - Mościczki oraz gazociągu wysokiego ciśnienia o średnicy DN 100 relacji Mościczki – Kostrzyn nad Odrą do stacji redukcyjno - pomiarowej I<sup>o</sup> o przepustowości 6 400 m<sup>3</sup>/h zlokalizowanej na Os. Warniki. Szczytowe obciążenie stacji wynosi około 5 000 m<sup>3</sup>/h. System gazowniczy zaspokaja potrzeby dotychczasowych odbiorców gazu ziemnego na terenie miasta. Obecnie z gazu korzysta ponad 91% gospodarstw domowych, głównie do celów bytowych i przygotowania ciepłej wody, ale również grzewczych. Rezerwy istniejących stacji redukcyjno – pomiarowych I i II stopnia pozwalają na nowe podłączenia do systemu w zakresie jego zasięgu oraz zwiększenie liczby odbiorców na cele bytowe, grzewcze oraz technologiczne w ograniczonym zakresie. Niemniej jednak szeroko zakrojone i zaawansowane plany rozwojowe przedsiębiorstwa gazowniczego przewidujące rozbudowę wielu elementów systemu o nowe gazociągi wysokiego ciśnienia oraz stacje redukcyjno pomiarowe spowodują, że szacowane potrzeby będą mogły być w pełni zaspokojone.

Odrębną infrastrukturą gazowniczą na terenie miasta stanowi sieć wysokiego ciśnienia należąca do PGNiG S.A. w Zielonej Górze pracująca na potrzeby dostaw gazu ziemnego, zaazotowanego do elektrociepłowni Arctic Paper Kostrzyn S.A.

System elektroenergetyczny zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców energii elektrycznej. Do sieci energetycznej podłączone są wszystkie obiekty na obszarze miasta.

Dostawy energii elektrycznej dla miasta pochodzą z krajowego systemu elektroenergetycznego, którego źródła zasilania praktycznie w całości bazują na węglu kamiennym i brunatnym. Analiza stanu systemu elektroenergetycznego miasta Kostrzyn nad Odrą wykazała, iż jest on na tyle dobrze rozwinięty i skonfigurowany, że zaspokaja obecne potrzeby miasta. Stan techniczny systemu należy ocenić jako dobry. Istniejące rezerwy stacji GPZ Kostrzyn pozwalają na nowe podłączenia do systemu i zwiększenie liczby odbiorców, lecz w ograniczonym stopniu. Obecne szczytowe obciążenie istniejącej stacji jest na

poziomie 60%. Występująca rezerwa mocy stanowi bezpieczny poziom zasilania dla obecnych odbiorców, natomiast przyłączanie nowych odbiorców obniżyć będzie poziom bezpieczeństwa energetycznego. W związku z planowanym zwiększeniem zapotrzebowania na energię elektryczną przedsiębiorstwo energetyczne ENEA Operator Sp. z o.o. planuje budowę nowej stacji GPZ Kostrzyn II 110/15 kV, a w przypadku dalszego wzrostu zapotrzebowania budowę trzeciej stacji Kostrzyn III (ściśle związane z rozwojem strefy ekonomicznej).

W systemie elektroenergetycznym na terenie miasta występuje jeden wytwórca energii elektrycznej, którym jest gazowo-olejowa elektrociepłownia przemysłowa Arctic Paper Kostrzyn S.A. Łączna produkcja energii elektrycznej wynosi średniorocznie ok. 224 GWh.

Obecnie na terenie miasta przygotowana jest przez prywatnego inwestora do realizacji również inwestycja dotycząca budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy nominalnej 99,84 kW. Układ tego typu będzie miał powierzchnię ogniw na poziomie około 600 m<sup>2</sup>. Szacunkowa wielkość produkcji energii elektrycznej z tego typu instalacji w lokalnych warunkach klimatycznych może kształtować się na poziomie 110 – 115 MWh/rok.

Na terenie miasta działa scentralizowany system ciepłowniczy prowadzony przez Zakład Energetyki Ciepłej Miejskich Przedsiębiorstw Komunalnych Sp. z o.o.

Źródłem ciepła dla systemu ZEC jest przemysłowa elektrociepłownia Arctic Paper Kostrzyn S.A. Głównym przedmiotem działalności przedsiębiorstwa jest produkcja papierów offsetowych i graficznych. Produkcja papieru wymaga energii elektrycznej i pary technologicznej wykorzystywanej w procesie przygotowania masy papierniczej, a następnie suszenia wstęgi papieru w maszynach papierniczych. Z tego względu integralną częścią fabryki jest własna elektrociepłownia. Jest ona zasilana gazem ziemnym zaazotowanym o wartości opałowej na poziomie 19 – 22 MJ/m<sup>3</sup> wydobywanym z lokalnych złóż. Dostawcą paliwa jest Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. – Oddział w Zielonej Górze. Paliwo dodatkowe stanowi olej opałowy lekki o wartości opałowej 43,1 MJ/kg.

W 2006 roku przedsiębiorstwo ukończono budowę I bloku elektrociepłowni gazowej. Inwestycja ta pozwoliła na zamknięcie wcześniej eksploatowanej elektrociepłowni węglowej. Rozbudowę elektrociepłowni o II blok zakończono w 2009 roku. Obecnie łączna moc cieplna wynosi 169 MW<sub>t</sub>, a moc elektryczna 40,4 MW<sub>e</sub>. Wg informacji Arctic Paper S.A. sprawność wytwarzania energii w układzie kogeneracyjnym wynosi 87%.

Istniejący system ciepłowniczy MZK Sp. o.o. posiada ograniczony zasięg terytorialny i zaspokaja potrzeby odbiorców w zakresie centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej głównie dla osiedli mieszkaniowych i Śródmieścia. Łączna moc zamówiona ciepła sieciowego ZEC wynosi obecnie 15,6 MW i nadal posiada rezerwy na poziomie 3 MW. Zarówno źródła ciepła Arctic Paper Kostrzyn S.A., jak i system przesyłowy ciepła MZK Sp. z o.o. były w ostatnich latach poddawane znaczącej modernizacji. Obecnie modernizacja systemu dotyczy głównie przebudowy sieci tradycyjnych na sieci preizolowane oraz izolacji niektórych odcinków sieci tradycyjnej, będącej w dobrym stanie technicznym. Przewidywana jest również rozbudowa systemu ciepłowniczego w kierunku Osiedla Leśnego, które obecnie zasilane jest w ciepło wytwarzane w lokalnej kotłowni gazowej MZK Sp. z o.o.

Ciepło produkowane w układzie wysokosprawnej kogeneracji, zasilanym paliwem gazowym jest ekologicznym nośnikiem energii, którego stosowanie poprzez przyłączanie pozostałych obiektów mieszkalnych wielorodzinnych i użyteczności publicznej, będących w zasięgu systemu ciepłowniczego, może być sposobem na ograniczanie niskiej emisji na terenie miasta.

W 2015 roku planowane jest uruchomienie na terenie miasta nowego źródła produkującego energię elektryczną i ciepło w układzie kogeneracyjnym. Instalacja przedsiębiorstwa Eco Raven Sp. z o.o. zlokalizowana będzie w obrębie Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Wytwarzanie

w trybie ciągłym nośników energii odbywać się będzie w oparciu o silniki gazowe zasilane gazem z procesu zgazowania odpadów drzewnych.

Przewidywana moc elektryczna instalacji to 8,0 MW<sub>el</sub>. Eco Raven Sp z o.o. zakłada sprzedaż energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego. Natomiast energia cieplna będzie dostarczana sąsiadującym zakładom. Zakłada się sprzedaż energii elektrycznej na poziomie 62 000 MWh/rok oraz ciepła na poziomie 308 000 GJ/rok.

Główne działania samorządu wyartykułowane w dokumentach gminnych, czyli w: Strategii Rozwoju Miasta, Studium Uwarunkowań i Kierunków zagospodarowania Przestrzennego, Programie Ochrony Środowiska związane z zagadnieniami energetycznymi lub mające wpływ na stan powietrza atmosferycznego na terenie gminy to:

- Tworzenie warunków dla przyciągania inwestorów zewnętrznych w oparciu o Specjalną Strefę Ekonomiczną oraz dla rozwoju istniejących i nowotworzonych przedsięwzięć gospodarczych w mieście.
- Tworzenie lobbingu wewnętrznego i zewnętrznego na rzecz utworzenia powiatu, oraz instytucji rządowych o znaczeniu ponadlokalnym.
- Rozwój mieszkalnictwa oraz towarzyszącej mu infrastruktury technicznej.
- Tworzenie warunków dla rozwoju szkolnictwa we współpracy z krajowymi i zagranicznymi instytucjami oświatowymi
- Stworzenie warunków do aktywnego wypoczynku z wykorzystaniem walorów turystyczno-krajobrazowych Kostrzyna i okolic oraz rozwój bazy sportowo-rekreacyjnej.
- Rozbudowa i modernizacja infrastruktury technicznej, szczególnie w zakresie komunikacji drogowej i wodnej.
- Ochrona środowiska naturalnego, a w szczególności rozbudowa infrastruktury w tym zakresie (gospodarka odpadami, gospodarka wodno-ściekowa).
- Opracowanie Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego.
- Stworzenie warunków do rozwoju infrastruktury obsługi ludności w zakresie opieki socjalnej oraz kulturalnej i zdrowotnej.

Ponadto w dziedzinie oszczędzania energii, obniżania kosztów energii i poprawy stanu środowiska naturalnego proponuje się rozważenie realizacji działań niskonakładowych, zarządczych związanych z uporządkowaniem systemu kontraktowania dostaw energii elektrycznej na potrzeby odbiorów gminnych oraz działań związanych z termomodernizacją obiektów oświatowych (przygotowanie audytów energetycznych, rozpatrzenie możliwości pozyskania dodatkowych środków finansowych, realizacja inwestycji).

Zgrubne analizy w oparciu o rzeczywiste zużycie energii na cele grzewcze w obiektach oświatowych wskazują na nieznaczny potencjał możliwych do uzyskania oszczędności. Zaleca się zatem aby obiekty wymagające interwencji w zakresie realizowanych działań poprawy efektywności energii do celów grzewczych, objęte były przynajmniej analizą opłacalności ekonomicznej i technicznej wykonalności wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.

Niniejsza „Aktualizacja projektu założeń ...” stanowi dla Burmistrza Miasta podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z Art. 19 Ustawy Prawo energetyczne, który zakończy się uchwaleniem „Aktualizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kostrzyn nad Odrą”.



Burmistrz miasta Kostrzyn nad Odrą sprawujący nadzór nad bezpieczeństwem energetycznym gminy w ramach współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi zorganizuje system monitorowania:

- realizacji ustaleń planów gminy i planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych na terenie miasta Kostrzyn nad Odrą,
- zgodności realizacji planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z ustaleniami „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kostrzyn nad Odrą”,
- zakresu, standardu i kosztów usług energetycznych, w tym wdrażania programów i współfinansowania przez przedsiębiorstwa energetyczne przedsięwzięć i usług zmierzających do zmniejszenia zużycia paliw i energii u odbiorców i stanowiących ekonomiczne uzasadnienie uniknięcia budowy nowych źródeł energii i sieci,
- aktualnego i prognozowanego zapotrzebowania w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Uchwalone przez Radę Miasta zaktualizowane „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Kostrzyn nad Odrą” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy Prawo energetyczne obowiązywać będą przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagać będą aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

## **10.1. Rekomendacje dotyczące opracowania Projektu Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe**

Podstawowym zadaniem opracowania jest analiza porównawcza stanu istniejącego oraz planowanych działań modernizacyjno – inwestycyjnych w zakresie poszczególnych systemów energetycznych, z przyszłymi potrzebami miasta. Wnioskiem ma być odpowiedź na pytanie czy zgodnie z Art. 20 ust. 1 ustawy „Prawo energetyczne” miasto Kostrzyn nad Odrą powinno wykonać „Projekt planu”.

*„Projekt planu” zgodnie z Art. 20 ust. 2 powinien zawierać:*

*propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym,*

*1. propozycje w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii,*

*2. harmonogram realizacji zadań,*

*3. przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródło ich finansowania.*

Należy pamiętać, że miasto nie jest właścicielem systemów energetycznych i nie ma bezpośredniego wpływu na wybór sposobu realizacji zadania od strony technicznej. Zadanie to spoczywa bezpośrednio na przedsiębiorstwach energetycznych zgodnie z Art. 16 ust. 1 „Prawa energetycznego”, który stanowi:

*Przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych lub energii sporządzają dla obszaru swojego działania plany rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe lub energię, uwzględniając miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego albo kierunki rozwoju gminy określone w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy.*

*oraz zgodnie z ust. 5:*

*W celu racjonalizacji przedsięwzięć inwestycyjnych przy sporządzaniu planów, o których mowa w ust. 1, przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych lub energii są obowiązane współpracować z przyłączonymi podmiotami oraz gminami, na których obszarze przedsiębiorstwa te prowadzą działalność gospodarczą.*

Ustawa „Prawo energetyczne” wprowadza zatem jednoznaczny podział obowiązku w zakresie systemów energetycznych:

- gmina wykonując „Projekt założeń” planuje rozwój systemów energetycznych w poszczególnych okresach bilansowych,
- przedsiębiorstwa energetyczne opracowują sposób wykonania zadania w „Planie rozwoju” i realizują je w założonym okresie.

„Prawo energetyczne”, które w Art. 20 ust. 1 jednoznacznie wskazuje, kiedy zachodzi konieczność wykonania „Projektu planu”:

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

Przedsiębiorstwa dostarczające czynniki energetyczne zapewniają w chwili obecnej dostawę tych mediów na poziomie zabezpieczającym potrzeby miasta Kostrzyn nad Odrą.

**Biorąc pod uwagę powyższe można stwierdzić, że nie jest konieczne wykonanie projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.**

## 11. Literatura i źródła informacji

1. Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Kostrzyn nad Odrą - FEWE, 2004 r.,
2. Programu ochrony środowiska dla gminy miejskiej Kostrzyn nad Odrą,
3. Planu Gospodarki Odpadami dla CZG-12,
4. Strategia rozwoju Miasta Kostrzyn nad Odrą,
5. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla Miasta Kostrzyn n/O.,
6. Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego,
7. Wieloletnia prognoza finansowa Miasta Kostrzyn nad Odrą na lata 2013-2033,
8. Strategia Rozwoju Województwa Lubuskiego 2020,
9. Program ochrony środowiska dla województwa na lata 2012 – 2015 z perspektywą do roku 2019,
10. Strategia Energetyki Województwa Lubuskiego,
11. Strategia Zrównoważonego Rozwoju Powiatu Gorzowskiego,
12. Informacja o stanie środowiska w 2012 roku w województwie lubuskim, Powiatowy Inspektorat Ochrony Środowiska, 2013 r.,
13. Polityka energetyczna Polski do 2030 roku,
14. Ustawa Prawo Energetyczne,
15. Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015,
16. Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013,
17. II Polityka Ekologiczna Polski do 2030 roku,
18. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2009-2012 z perspektywą do roku 2016,
19. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej,
20. Polityka Klimatyczna Polski,
21. Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96, MOŚZNiL, 1996 r.,
22. Czysta i zielona energia – czyste powietrze w województwie śląskim. Materiały seminaryjne, Krystyna Kubica, Jerzy Raińczak – IChPW,
23. Zasady udzielania dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Zielonej Górze, 2013 r.,
24. Ustawa o Wspieraniu Termomodernizacji i Remontów. Dz. U. Nr 223 /2008,
25. Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r.,
26. Sprawozdania Powiatowego Urzędu Pracy.

### Strony internetowe:

1. [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)
2. [www.kostrzyn.pl](http://www.kostrzyn.pl)
3. [kostrzyn.nowoczesnagmina.pl](http://kostrzyn.nowoczesnagmina.pl)
4. [www.powiatgorzowski.pl](http://www.powiatgorzowski.pl)
5. [powiatgorzowski.geoportal2.pl](http://powiatgorzowski.geoportal2.pl)
6. [www.gorzow.pup.info.pl](http://www.gorzow.pup.info.pl)
7. [lubuskie.pl](http://lubuskie.pl)
8. [www.zgora.pios.gov.pl](http://www.zgora.pios.gov.pl)

## **12. Załączniki**

### **Załącznik 1**

Raport – „Analiza zużycia i kosztów ciepła oraz energii elektrycznej w obiektach użyteczności publicznej Urzędu Miasta Kostrzyn nad Odrą”.

### **Załącznik 2**

Analiza techniczno-ekonomiczna dla zastosowania układu solarnego do celów wspomagania istniejącego systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku Przedszkola Miejskiego nr 3 w Kostrzynie nad Odrą.

### **Załącznik 3**

Rysunek I. Mapa systemu ciepłowniczego Miasta Kostrzyn nad Odrą

### **Załącznik 4**

Rysunek II. Mapa systemu elektroenergetycznego i gazowniczego Miasta Kostrzyn nad Odrą

### **Załącznik 5**

Audyt energetyczny budynku Przedszkola Miejskiego nr 3 w Kostrzynie nad Odrą.

### **Załącznik 6**

Audyt energetyczny budynku przy ul. Kopernika 1 w Kostrzynie nad Odrą.

### **Załącznik 7**

Audyt energetyczny budynku przy ul. Dworcowej 7 w Kostrzynie nad Odrą.

## **ZAŁĄCZNIK 1**

Raport – „Analiza zużycia i kosztów ciepła oraz energii elektrycznej w obiektach użyteczności publicznej Urzędu Miasta Kostrzyn nad Odrą”

## **SPIS TREŚCI**

<b>1.</b>	<b>PODSTAWY SPORZĄDZENIA RAPORTU .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>ANALIZOWANY OKRES .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>ZAKRES ANALIZOWANYCH OBIEKTÓW I BUDYNKÓW .....</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>ANALIZA WYNIKÓW .....</b>	<b>3</b>
4.1.	KOSZTY PALIW I ENERGII .....	3
4.2.	ZUŻYCIE PALIW I ENERGII .....	4
4.3.	EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA I EKONOMICZNA WYKORZYSTANIA MEDIÓW ENERGETYCZNYCH .....	5
<b>5.</b>	<b>ANALIZA KOSZTÓW I ZUŻYCIA ENERGII W 2012 ROKU W POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTACH .....</b>	<b>8</b>
5.1.	OPIS ANALIZOWANEJ GRUPY BUDYNKÓW .....	8
5.2.	PALIWA I ENERGIA OGÓŁEM W OBIEKTACH .....	8
5.2.1.	<i>Koszty paliw i energii .....</i>	<i>8</i>
5.2.2.	<i>Zużycie paliw i energii .....</i>	<i>9</i>
5.2.3.	<i>Zużycie i koszty energii elektrycznej .....</i>	<i>10</i>
5.2.4.	<i>Zużycie i koszty ciepła .....</i>	<i>13</i>
<b>6.</b>	<b>PRIORYTETY DZIAŁAŃ W ZAKRESIE ZMNIJSZENIA KOSZTÓW I ZUŻYCIA ENERGII ORAZ OBCIĄŻENIA ŚRODOWISKA .....</b>	<b>15</b>
<b>7.</b>	<b>STRESZCZENIE I REKOMENDACJE .....</b>	<b>17</b>

## 1. Podstawy sporządzenia raportu

Raport opracowano w ramach opracowania „Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kostrzyn nad Odrą”.

Merytorycznie raport przedstawia analizę wyników inwentaryzacji obiektów i budynków użyteczności publicznej w Kostrzynie nad Odrą zarządzanych przez Urząd Miasta.

Celem raportu jest przedstawienie przykładowej diagnozy stanu użytkowania energii i obciążenia środowiska w budynkach użyteczności publicznej.

Raport przeznaczony jest głównie dla jednostki i administratora całego systemu zarządzania energią i środowiskiem w mieście. Może być również wykorzystany przez dyrektorów/administratorów obiektów, budynków i ich służby.

## 2. Analizowany okres

Raport jest wydany za okres 2012 roku i jest raportem rocznym. Dane z inwentaryzacji obejmowały ostatnie 3 lata i tam gdzie je uzyskano - rok 2012 porównywano z latami poprzednimi 2010 i 2011.

## 3. Zakres analizowanych obiektów i budynków

Aktualny (na dzień tworzenia opracowania) stan danych o obiektach użyteczności publicznej przedstawia się następująco (w tabeli liczba obiektów).

Charakterystyka stanu danych w obiektach	2010	2011	2012
Obiekty wpisane do bazy	17	17	17
Obiekty z jakimkolwiek wpisem w bazie mediów/kosztów	17	17	17
Obiekty wykluczone z uwagi na rażące błędy w geometrii	0	0	0
Obiekty wykluczone z uwagi na błędy dotyczące kosztów jednostkowych mediów	0	0	0
Obiekty z informacjami o kosztach mediów	16	16	17
Obiekty z przynajmniej jednym wpisem o zużytych mediach	17	17	17
Obiekty z pełną informacją	16	16	17

Stąd wynika, że liczba obiektów z pełną informacją o geometrii i cechach budowlanych, kosztach i zużyciu energii jest bardzo duża i za wyjątkiem roku 2010 stanowi 100% liczby budynków wpisanych do bazy.

Zaleca się opracowanie w 2014 roku raportu obejmującego wszystkie obiekty i budynki, dla wiarygodnych porównań w corocznych raportach za następne lata (2013, 2014 itd.). Wykaz obiektów i budynków objętych raportem pokazuje poniższa tabela.

I.p.	Identyfikator	Nazwa	Typ	Adres
1.	G1	Gimnazjum nr 1	szkoła	Kościuszki 7
2.	G2	Gimnazjum nr 2	szkoła	Mikołaja Reja 32A
3.	SP2	Szkoła Podstawowa nr 2	szkoła	Banaszaka 1
4.	SP4	Szkoła Podstawowa nr 4	szkoła	Sienkiewicza 6
5.	PM1	Przedszkole Miejskie nr 1	przedszkole	Osiedlowa 4
6.	PM2	Przedszkole Miejskie nr 2	przedszkole	Czereśniowa 1
7.	PM3	Przedszkole Miejskie nr 3	przedszkole	Niepodległości 19
8.	PM4	Przedszkole Miejskie nr 4	przedszkole	Osiedlowa 8
9.	KCK	Kostrzyńskie Centrum Kultury	działalność kulturalna	Sikorskiego 34

I.p.	Identyfikator	Nazwa	Typ	Adres
10.	ECSS	Europejskie Centrum Spotkań Seniorów	działalność kulturalna	Fabryczna 5
11.	BHU	Budynek handlowo-usługowy, biblioteka	budynek handlowo-usługowy	Dworcowa 7
12.	OPS	Ośrodek Pomocy Społecznej	pomoc społeczna	Niepodległości 17
13.	BKOP1	budynek biurowy	administracja	Kopernika 1
14.	UMG2	Urząd Miasta - siedziba	administracja	Graniczna 2
15.	UMG4	Urząd Miasta - biura	administracja	Graniczna 4
16.	UMG6-8	Urząd Miasta - biura	administracja	Graniczna 6 i 8
17.	UMG1	Nadodrzański Oddział Straży Granicznej	administracja	Graniczna 1

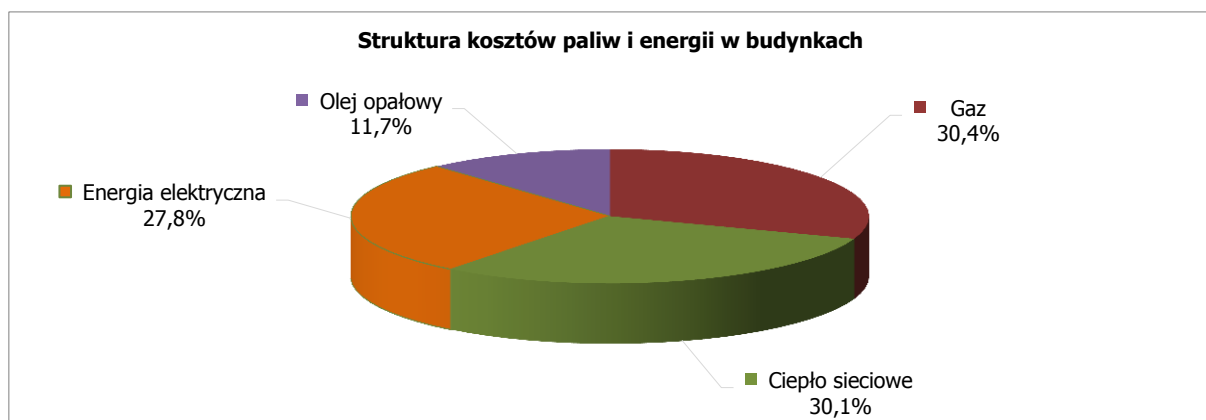
## 4. Analiza wyników

### 4.1. Koszty paliw i energii

Łączny koszt mediów energetycznych w 2012 roku w grupie analizowanych obiektów wyniósł 1 376 152 zł/rok, w czym największy udział miały kolejno:

- gaz ziemny 30,4%
- ciepło sieciowe 30,1%
- energia elektryczna 27,8 %
- olej opałowy 11,7%

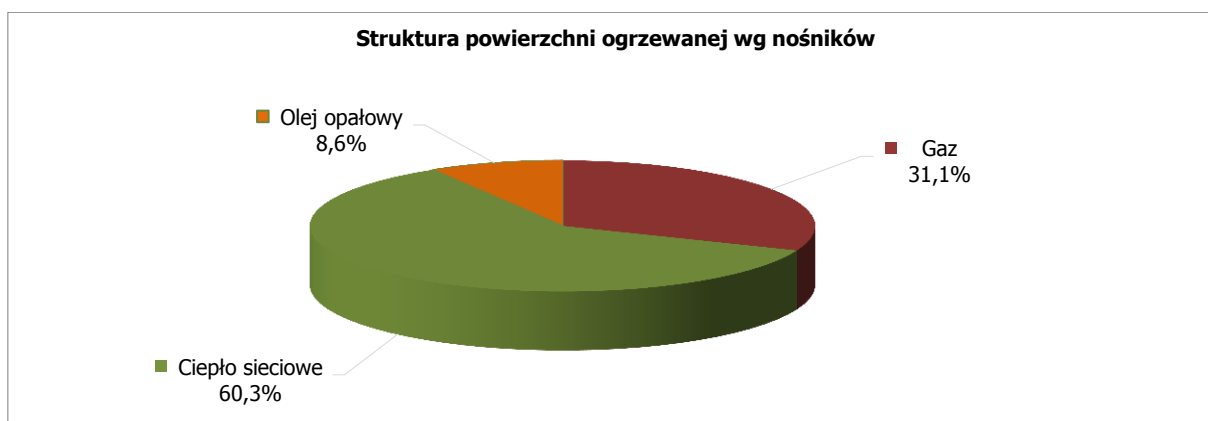
Struktura kosztów w budynkach [zł/rok]	
<i>Gaz</i>	<i>418 965,09</i>
<i>Ciepło sieciowe</i>	<i>413 655,93</i>
<i>Energia elektryczna</i>	<i>382 569,63</i>
<i>Paliwa stałe</i>	-
<i>Olej opałowy</i>	<i>160 962,02</i>
<i>Gaz płynny</i>	-



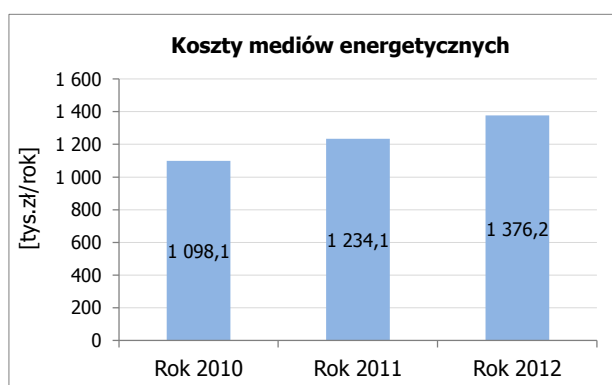
Największy udział w kosztach paliw i energii ma ogrzewanie budynków i przygotowanie ciepłej wody (ten udział szacuje się na ponad 80%). Struktura nośników energii stosowanych do ogrzewania obiektów i budynków, według powierzchni ogrzewanej, przedstawia się następująco:

- ciepło sieciowe 60,3%
- gaz ziemny 31,1%
- olej opałowy 8,6%





Łączne koszty mediów energetycznych w latach 2011 - 2012 wzrosły o 11,5%, natomiast nie da się określić wzrostu w latach 2010-2012 z uwagi na brak danych o kosztach w roku 2010 dla jednego z analizowanych obiektów.

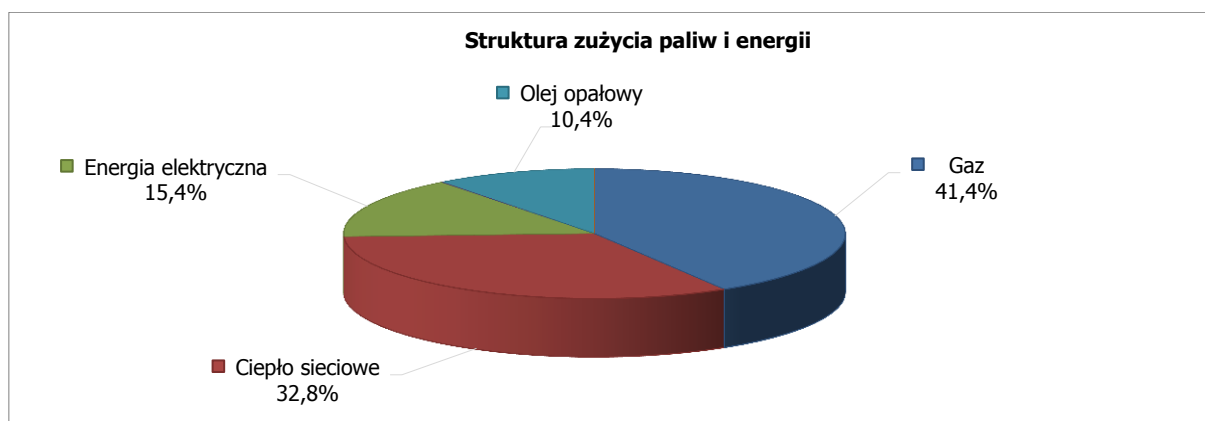


## 4.2. Zużycie paliw i energii

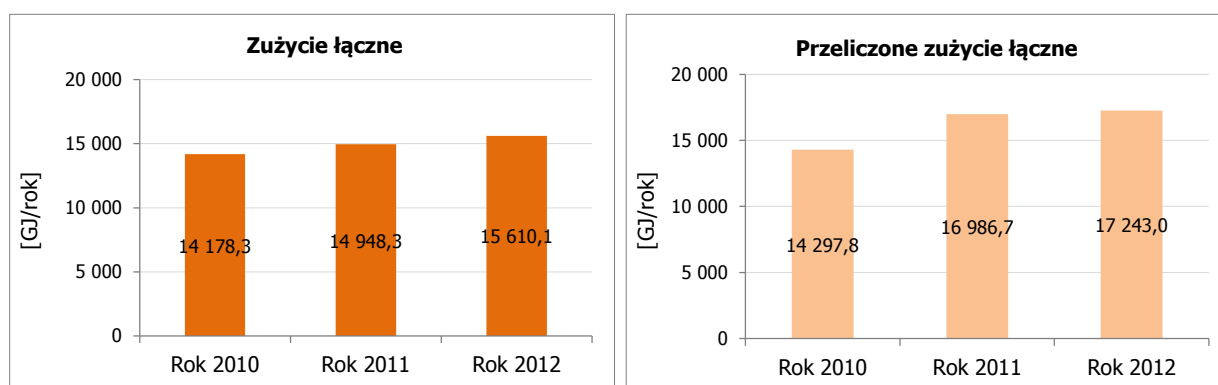
Łączne zużycie paliw i energii w grupie analizowanych obiektów w 2012 roku wynosiło 15 610 GJ/rok, w czym największy udział miały kolejno:

- gaz ziemny 41,4%
- ciepło sieciowe 32,8%
- energia elektryczna 15,4%
- olej opałowy 10,4%

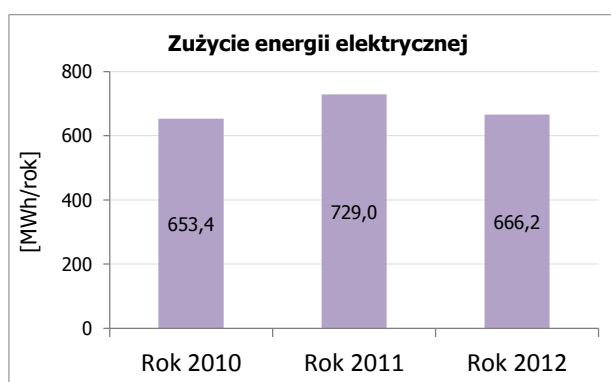
Struktura zużycia w grupie [GJ/rok]	
<i>Gaz</i>	6 458,27
<i>Ciepło sieciowe</i>	5 127,40
<i>Energia elektryczna</i>	2 398,27
<i>Paliwa stałe</i>	-
<i>Olej opałowy</i>	1 626,14
<i>Gaz płynny</i>	-



Łączne zużycie paliw i energii w latach 2011 - 2012 wzrosło o 4,4%. Eliminując wpływ intensywności sezonów grzewczych, zużycie paliw i energii, w przeliczeniu na warunki temperaturowe roku standardowego, wzrosło o 1,5% i wyglądało następująco:



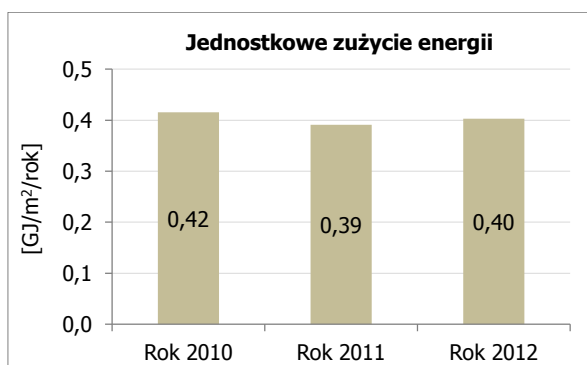
Zużycie energii elektrycznej nie zostało przeliczone na warunki temperaturowe sezonu standardowego z uwagi na brak wykorzystania tego nośnika energii do celów grzewczych.



### 4.3. Efektywność energetyczna i ekonomiczna wykorzystania mediów energetycznych

Efektywność energetyczną wykorzystania mediów energetycznych w analizowanej grupie obiektów oceniono na podstawie wartości jednostkowych wskaźników zużycia mediów energetycznych na 1 m<sup>2</sup> powierzchni obiektu.

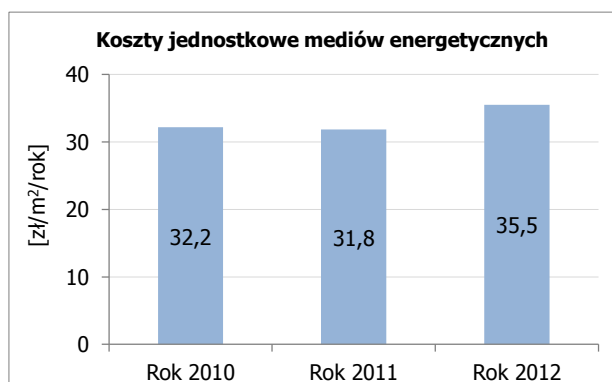
Jednostkowe zużycie paliw i energii wzrosło z 0,39 GJ/m<sup>2</sup>rok w 2011 roku do 0,40 GJ/m<sup>2</sup>rok w 2012 roku, czyli o 2,6%.



Ten wzrost wynika bezpośrednio ze wzrostu intensywności sezonu grzewczego, wywołanego obiektywnymi warunkami klimatycznymi, gdyż z tego powodu zużycie paliw i energii powinno zwiększyć się o 2,8%.

Z tego można wnioskować, że nie nastąpiła zmiana w efektywnym wykorzystaniu paliw i energii. Należy natomiast zwrócić uwagę na stosunkowo niską wartość jednostkowego zapotrzebowania na energię dla grupy analizowanych budynków.

Efektywność ekonomiczną wykorzystania mediów energetycznych oceniona na podstawie jednostkowych kosztów paliw i energii na 1 m<sup>2</sup> powierzchni obiektu.



Jednostkowe koszty łączne paliw i energii spadły z 31,8 zł/m<sup>2</sup>rok w 2011 roku do 35,5 zł/m<sup>2</sup>rok w 2012 roku, czyli o 11,6%, a więc więcej niż wzrost jednostkowego zużycia energii (wzrost o 3,5%).

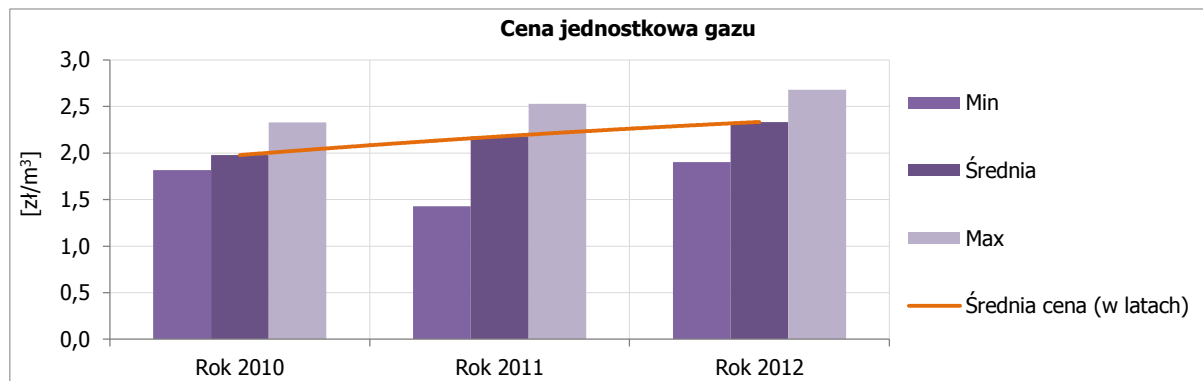
Można to częściowo wytłumaczyć wzrostem średnich cen paliw i energii, które w latach 2011-2012 zmieniały się następująco:

- gaz ziemny                      wzrost o 7,2%
- ciepło sieciowe                wzrost o 7,7%
- energia elektryczna        spadek o 2,4%
- olej opałowy                    wzrost o 8,7%

Szczegółowe zestawienie kosztów jednostkowych paliw i energii pokazano w poniższych tabelach i na rysunkach.

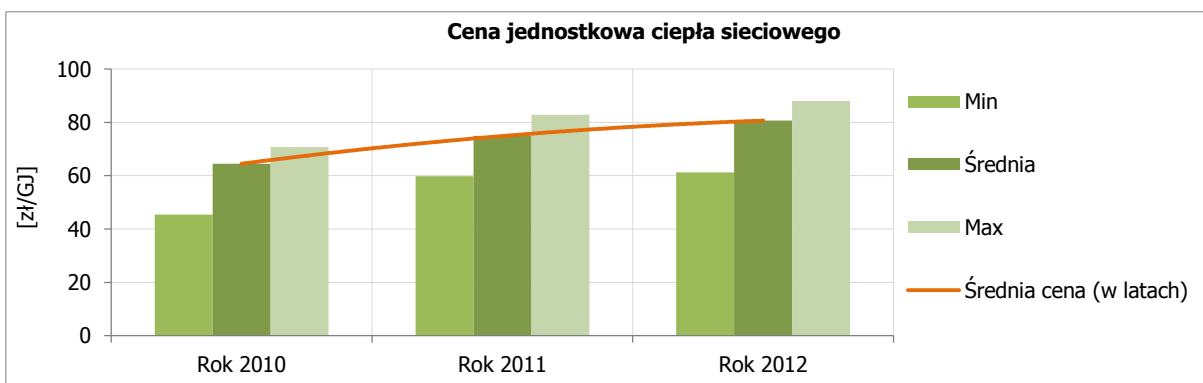
### Cena jednostkowa gazu

Grupa - Cena gazu [zł/m <sup>3</sup> ]	Min	Średnia	Max
Rok 2010	1,82	1,98	2,33
Rok 2011	1,43	2,18	2,53
Rok 2012	1,90	2,33	2,68



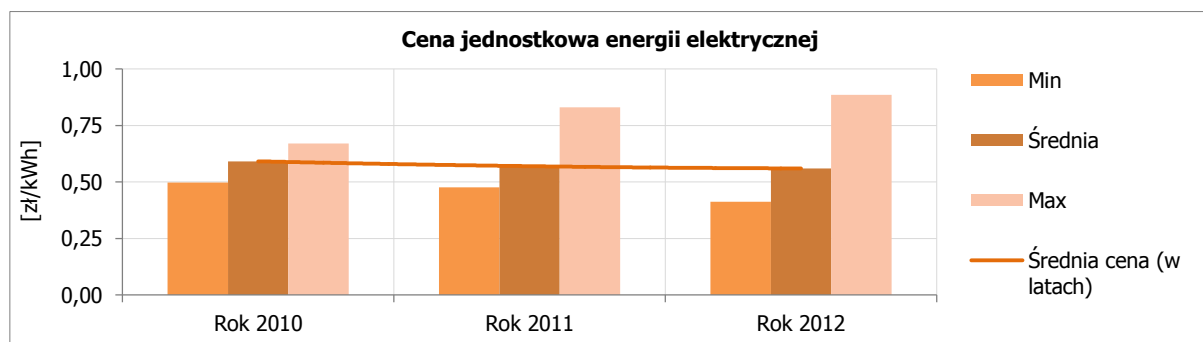
### Cena jednostkowa ciepła sieciowego

Grupa - Ciepło sieciowe [zł/GJ]	Min	Średnia	Max
Rok 2010	45,42	64,50	70,73
Rok 2011	59,83	74,88	82,83
Rok 2012	61,23	80,68	88,07



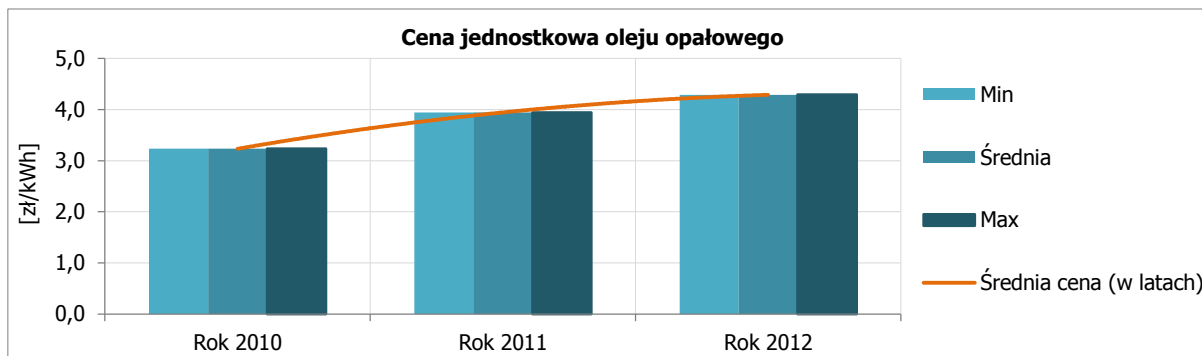
### Cena jednostkowa energii elektrycznej

Grupa-Cena en.elekt. [zł/kWh]	Min	Średnia	Max
Rok 2010	0,50	0,59	0,67
Rok 2011	0,48	0,57	0,83
Rok 2012	0,41	0,56	0,89



## Cena jednostkowa oleju opałowego

Grupa - Cena oleju op. [zł/kg]	Min	Średnia	Max
Rok 2010	3,23	3,23	3,23
Rok 2011	3,94	3,94	3,95
Rok 2012	4,29	4,29	4,29



## 5. Analiza kosztów i zużycia energii w 2012 roku w poszczególnych obiektach

### 5.1. Opis analizowanej grupy budynków

Analizą objęto wszystkie 17 obiektów dla których dysponowano pełną informacją o cechach geometryczno-budowlanych, kosztowych i energetycznych. Wykaz tych obiektów przedstawiono w tabeli 2 na stronie 1.

Są to 4 szkoły, 4 przedszkola, 5 budynków administracyjnych, 2 budynki ośrodków kultury, jeden budynek opieki społecznej i jeden budynek usługowo-handlowy, w którym mieści się biblioteka.

Łącznie 17 obiektów w 2012 roku.:

- posiadało powierzchnię ogrzewaną blisko 38 750 m<sup>2</sup>,
- zużyło 15 610 GJ paliw i energii,
- poniosło koszt 1 376 152 zł za paliwa i energię.

### 5.2. Paliwa i energia ogółem w obiektach

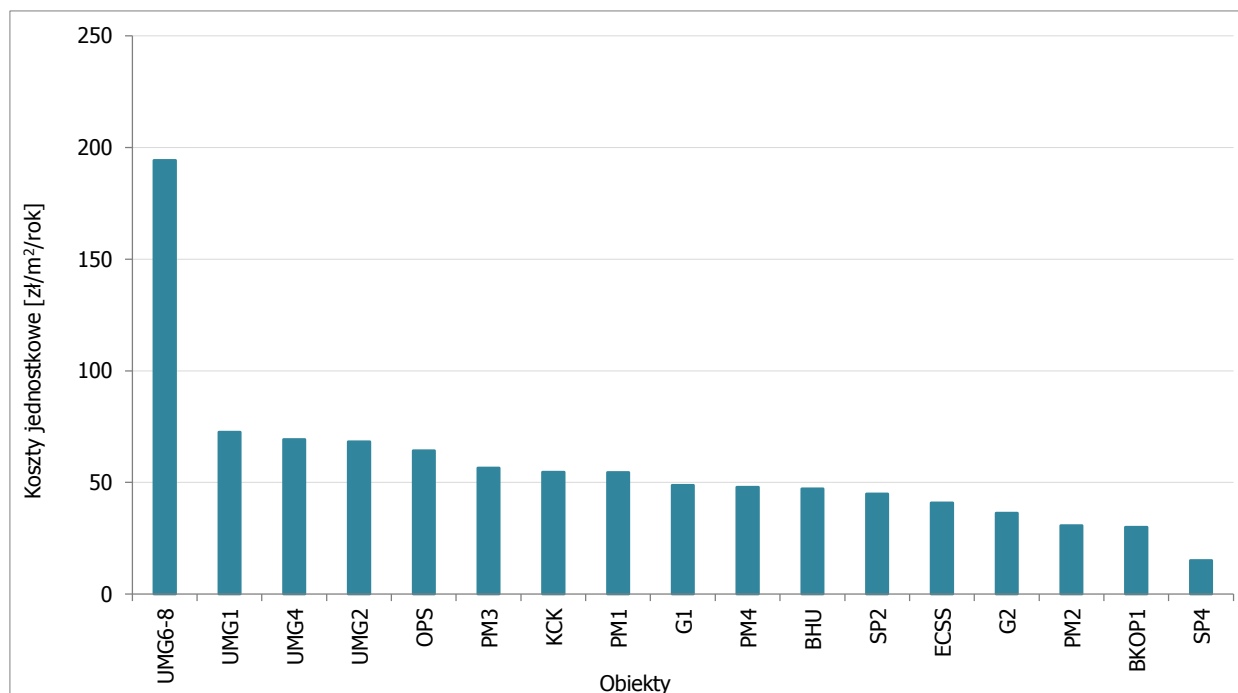
#### 5.2.1. Koszty paliw i energii

Całkowite koszty paliw i energii wśród 17 analizowanych budynków wahają się w granicach od 26 882 zł/rok (biblioteka) do 220 028 zł/rok (szkoła SP4), średnio 80 950 zł/rok.

Jednostkowe koszty paliw i energii w budynkach użyteczności publicznej wahają się w granicach od 15,03 zł/m<sup>2</sup>rok (szkoła SP4) do 194,27 zł/m<sup>2</sup>rok (UM przy ul. Granicznej 6 i 8), średnio 57,42 zł/m<sup>2</sup>rok.

Są to bardzo duże rozpiętości jednostkowego zużycia paliw i energii, świadczące nie tylko o różnym sposobie i intensywności użytkowania budynków, ale o różnej efektywności wykorzystania paliw i energii w tychże budynkach.

## Porównanie kosztów jednostkowych paliw i energii w poszczególnych obiektach

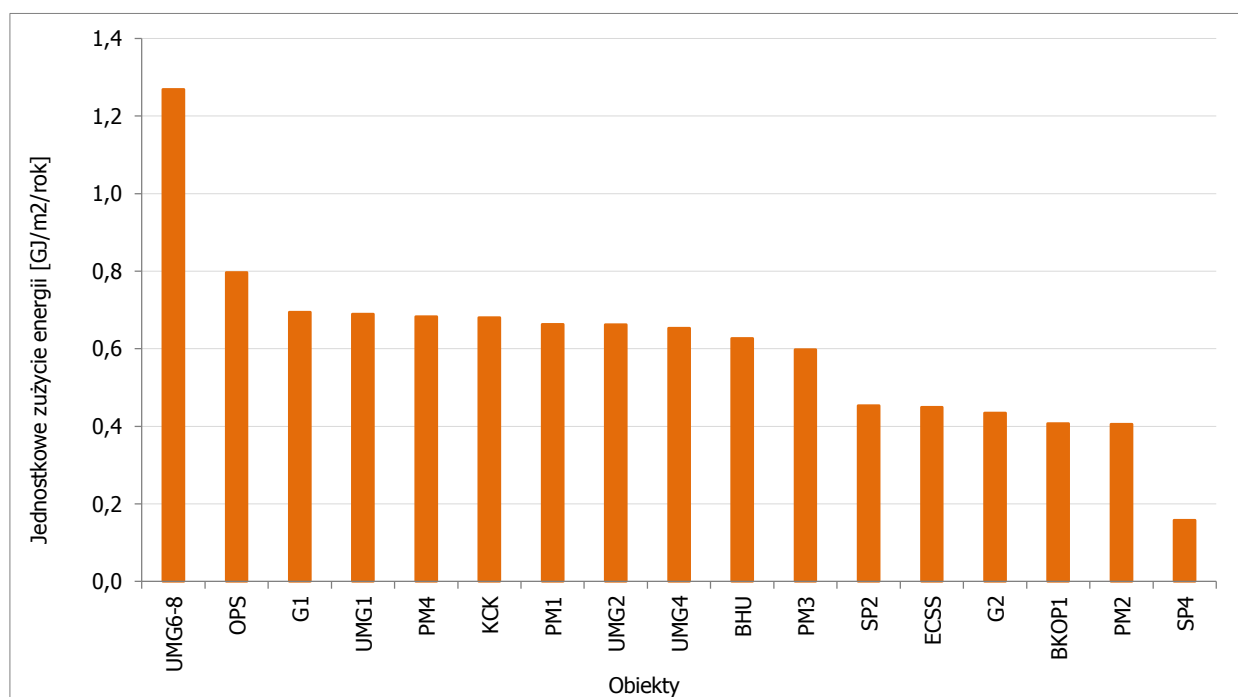


### 5.2.2. Zużycie paliw i energii

Zużycie wszystkich paliw i energii w poszczególnych obiektach wahało się w granicach od 177 GJ/rok (UM przy ul. Granicznej 6 i 8) do 2 334 GJ/rok (szkoła – SP4), średnio 918 GJ/rok.

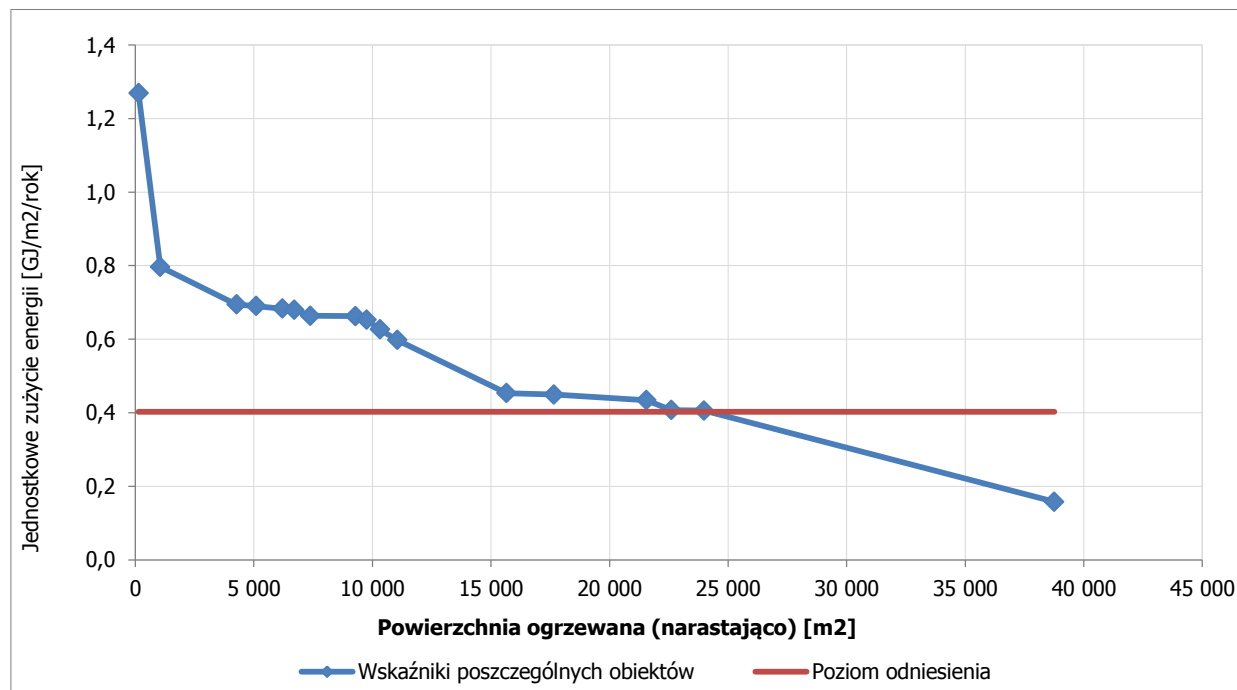
Efektywność energetyczna wykorzystania paliw i energii w poszczególnych budynkach różniła się znacznie: od 0,16 GJ/m²rok (szkoła SP4) do 1,27 GJ/m²rok (UM przy ul. Granicznej 6 i 8), średnio 0,4 GJ/m²rok.

## Porównanie jednostkowego zużycia paliw i energii w poszczególnych obiektach



Przyjmując na podstawie wyników audytów energetycznych i efektów dokonanych termomodernizacji dla analogicznych budynków użyteczności publicznej określono poziom możliwy do osiągnięcia poprzez standardowe działania termomodernizacyjne tj. 0,40 GJ/m<sup>2</sup>rok (tzw. poziom odniesienia) i na tej podstawie wyznaczono potencjał techniczny zmniejszenia zużycia paliw i energii.

Jednostkowe zużycie paliw i energii



Tak oszacowana wartość potencjału technicznego wynosi 3617 GJ/rok, co stanowi 23,2% sumarycznego zużycia energii i paliw. Natomiast możliwość zmniejszenia zużycia paliw i energii przez przedsięwzięcia bez i niskonakładowe, czyli przez bieżące, dobre zarządzanie kosztami i energią, oszacowana na 5 - 10% obecnego zużycia paliw i energii, to jest na poziomie 780 - 1560 GJ/rok.

### 5.2.3. Zużycie i koszty energii elektrycznej

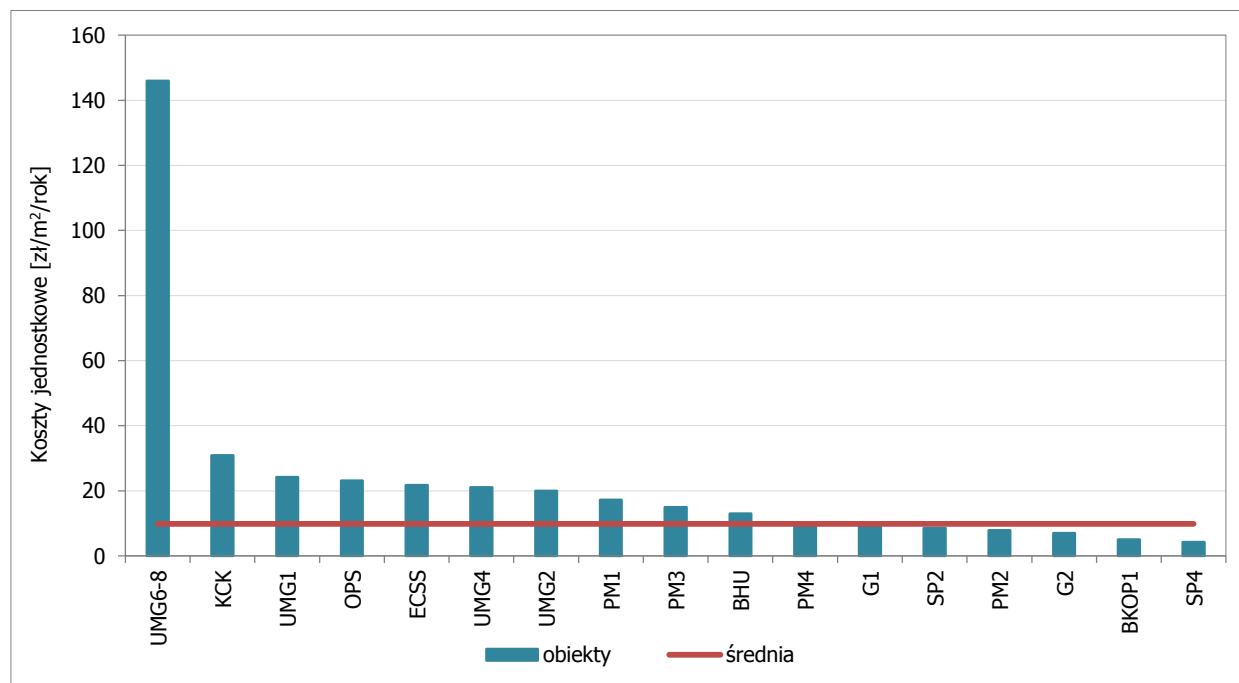
W niniejszym punkcie przedstawiono wyniki analizy zużycia energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2012.

Zużycie i koszty energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2012

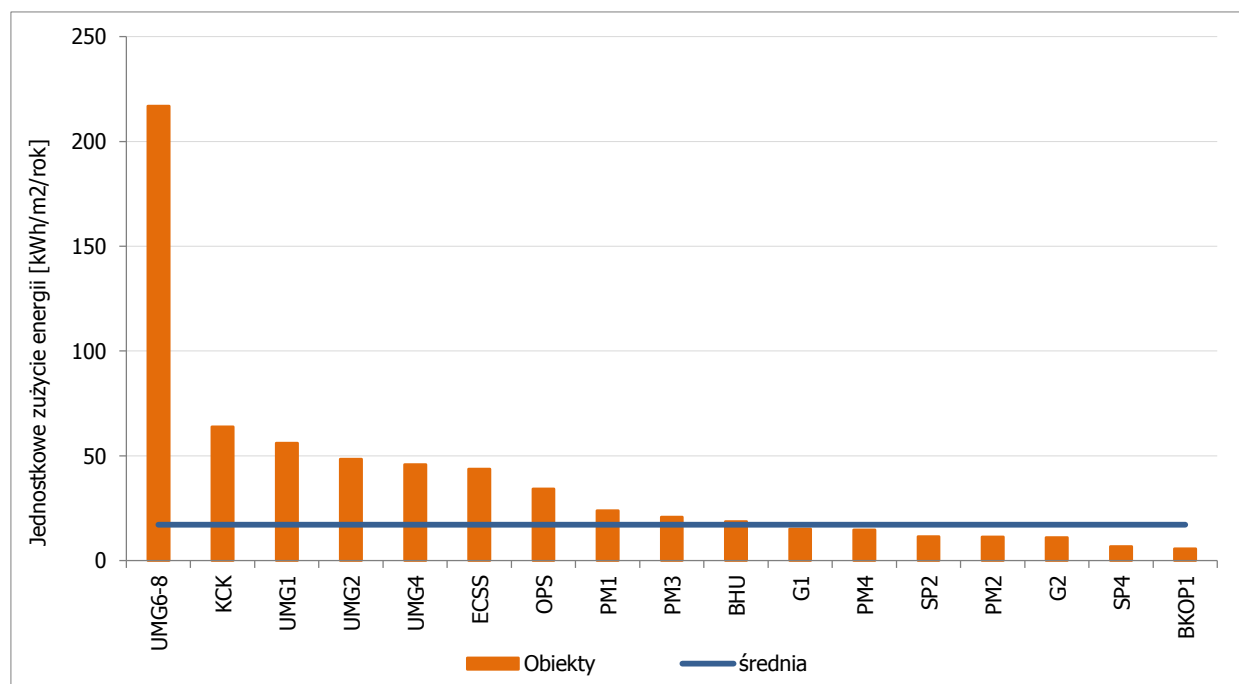
Ilość obiektów:	17
Zużycie energii elektrycznej, [kWh]	
<i>Min</i>	6 026,00
<i>Średnia</i>	39 187,47
<i>Max</i>	100 853,00
<i>Suma</i>	666 187,00
Koszty energii elektrycznej, [PLN]	
<i>Min</i>	5 339,49
<i>Średnia</i>	22 504,10
<i>Max</i>	61 884,54
<i>Suma</i>	382 569,63
Jednostkowa cena energii elektrycznej, [zł/kWh]	
<i>Min</i>	0,41
<i>Średnia</i>	0,57
<i>Max</i>	0,89

Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów, zużycia energii oraz emisji ekwiwalentnej CO<sub>2</sub> związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej.

Porównanie kosztów jednostkowych energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej:

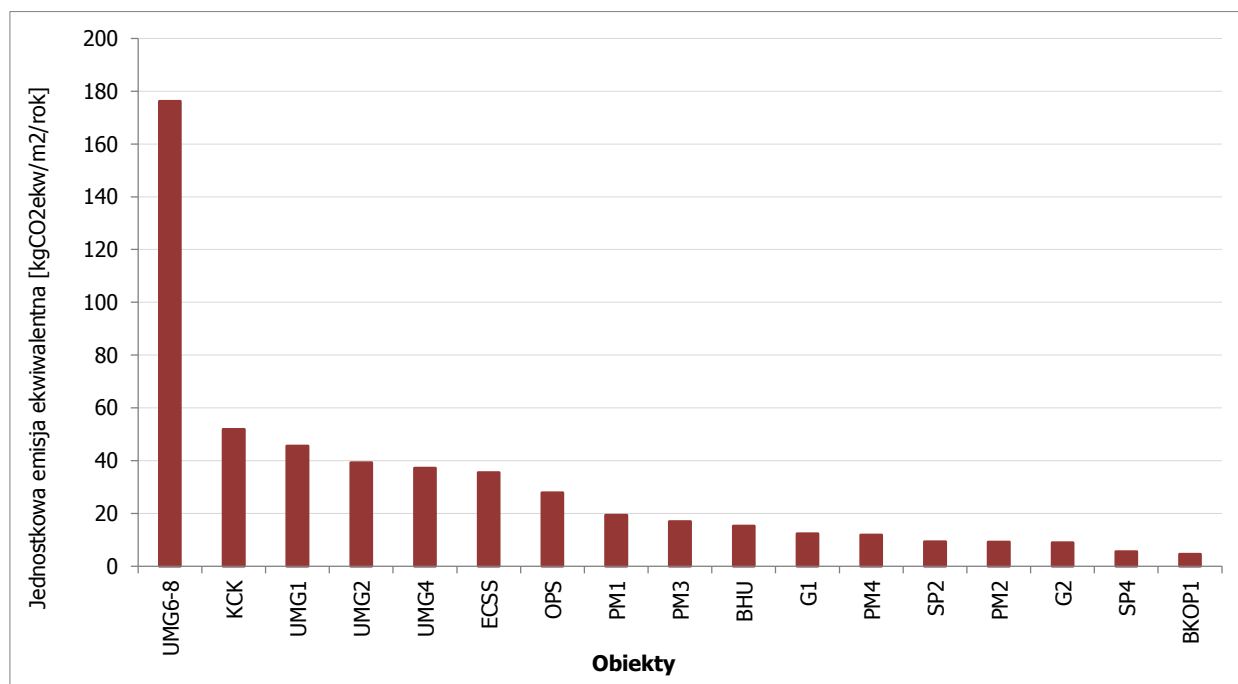


Porównanie jednostkowego zużycia energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej

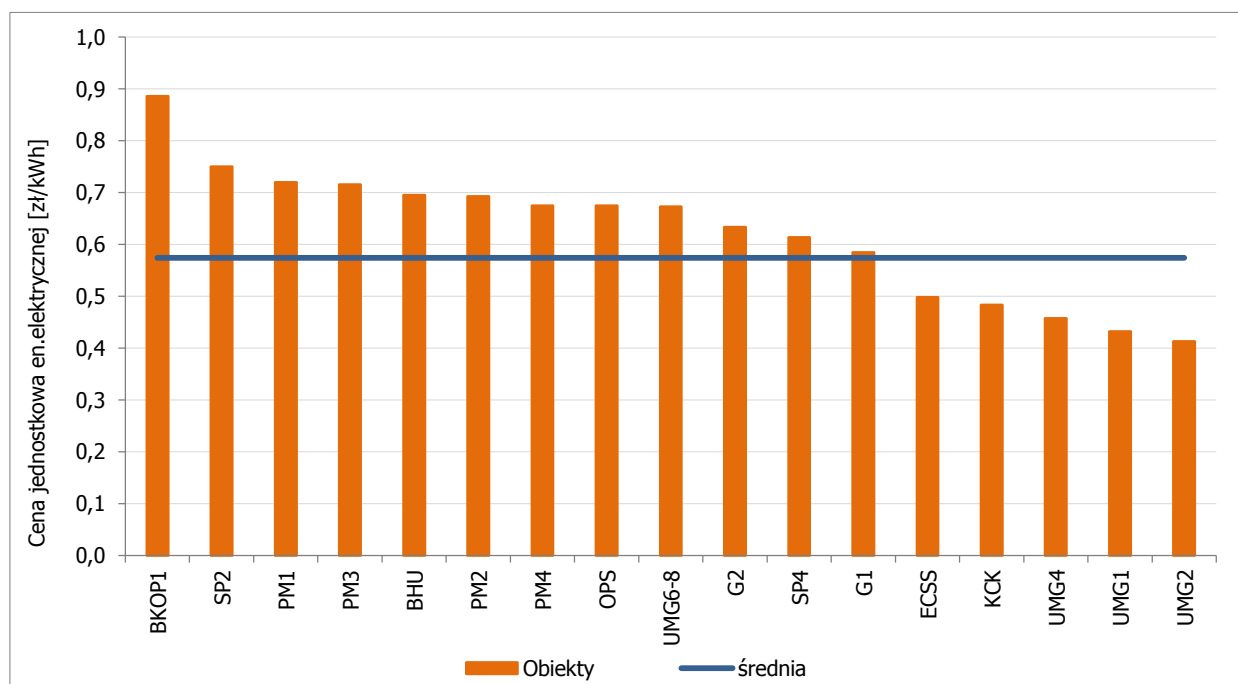




Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO<sub>2</sub> związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej



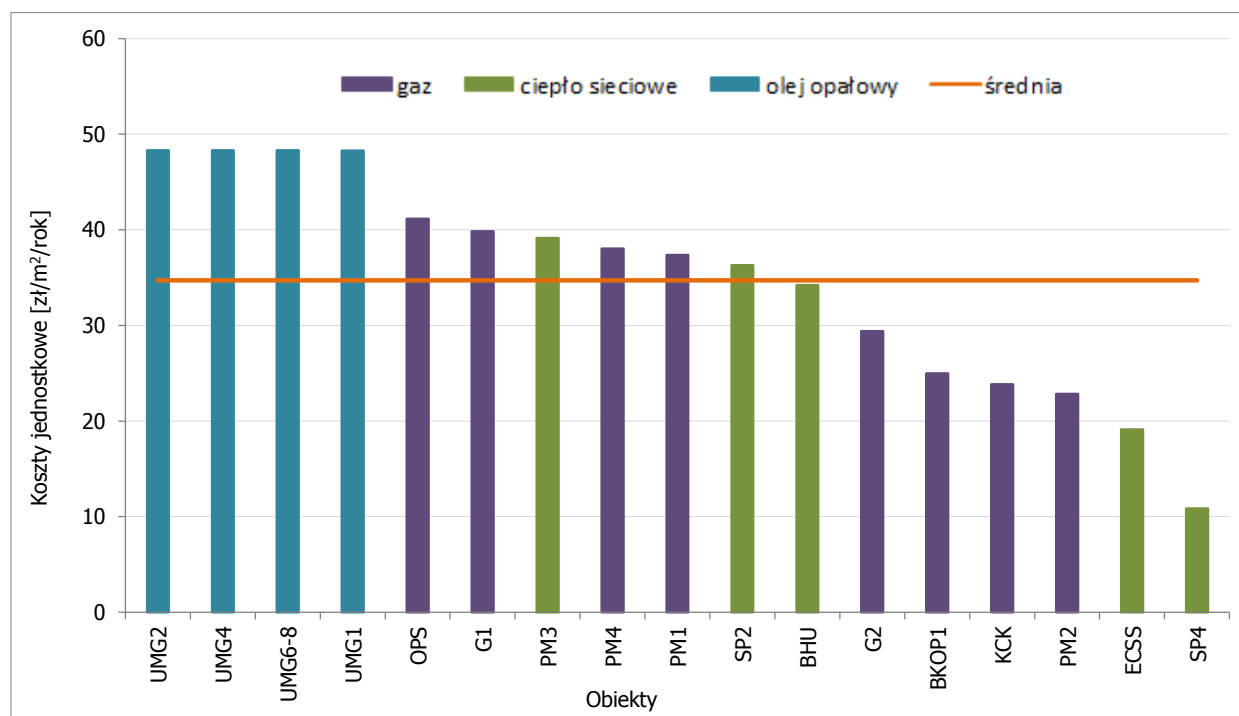
Porównanie ceny energii elektrycznej dla poszczególnych obiektów



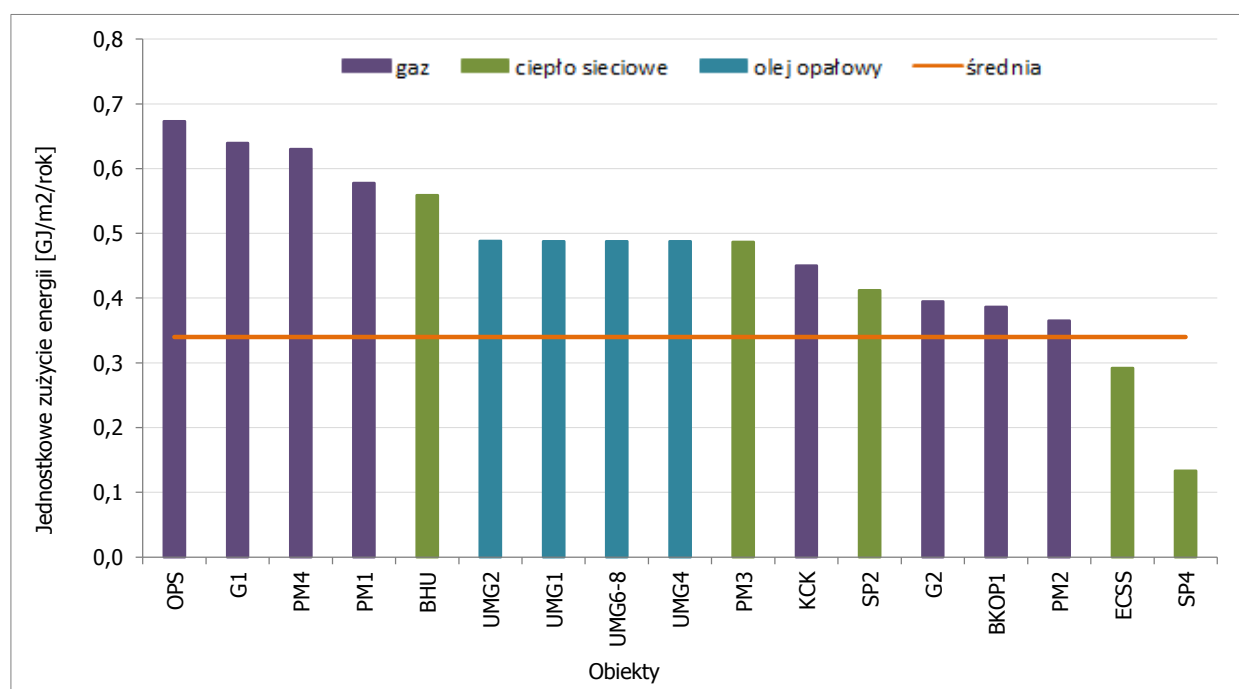
### 5.2.4. Zużycie i koszty ciepła

Łączne zużycie ciepła na cele ogrzewania wynosi 13 188 GJ/rok. Średni wskaźnik jednostkowy kształtuje się na poziomie 0,47 GJ/m<sup>2</sup>/rok. Sumaryczny koszt ogrzewania wyniósł w 2012 roku 991 732 zł. Rozkład jednostkowych kosztów rocznych oraz rozkład jednostkowego zużycia rocznego w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej oraz do poszczególnych obiektów przedstawiają poniższe rysunki.

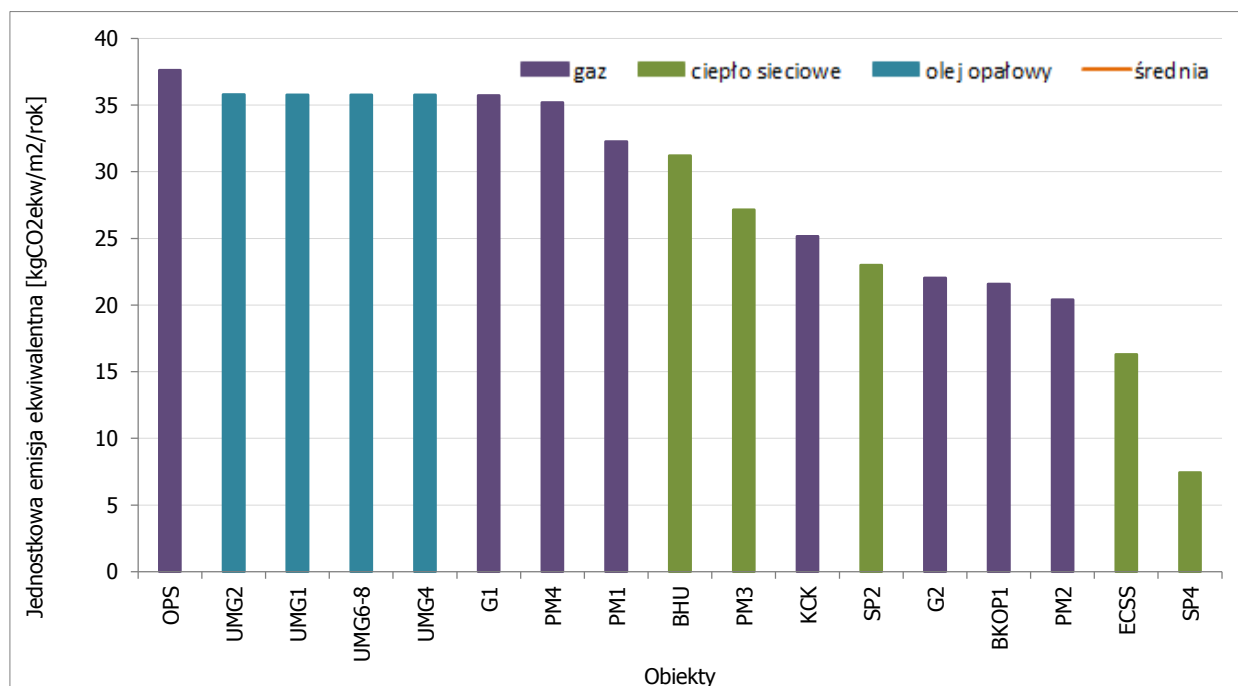
Porównanie jednostkowych kosztów ciepła w poszczególnych obiektach



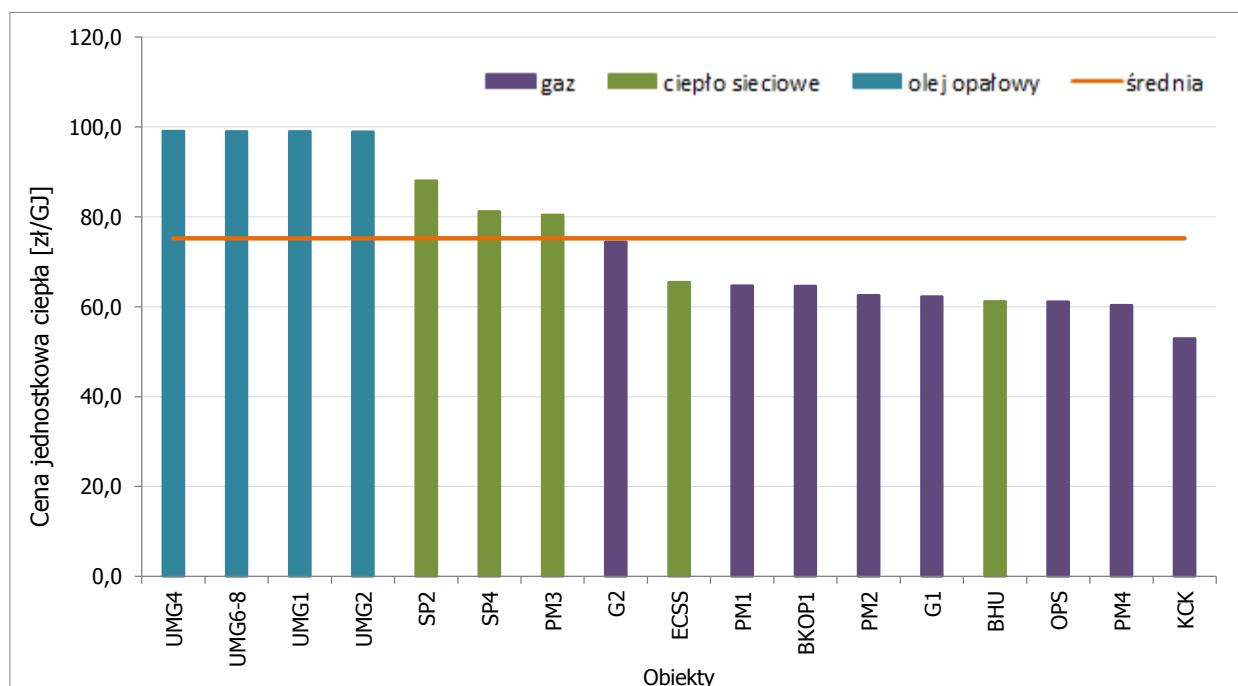
Porównanie jednostkowego zużycia energii w poszczególnych obiektach



Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO<sub>2</sub> związanej z wytwarzaniem ciepła dla poszczególnych obiektów



Cena jednostkowa ciepła



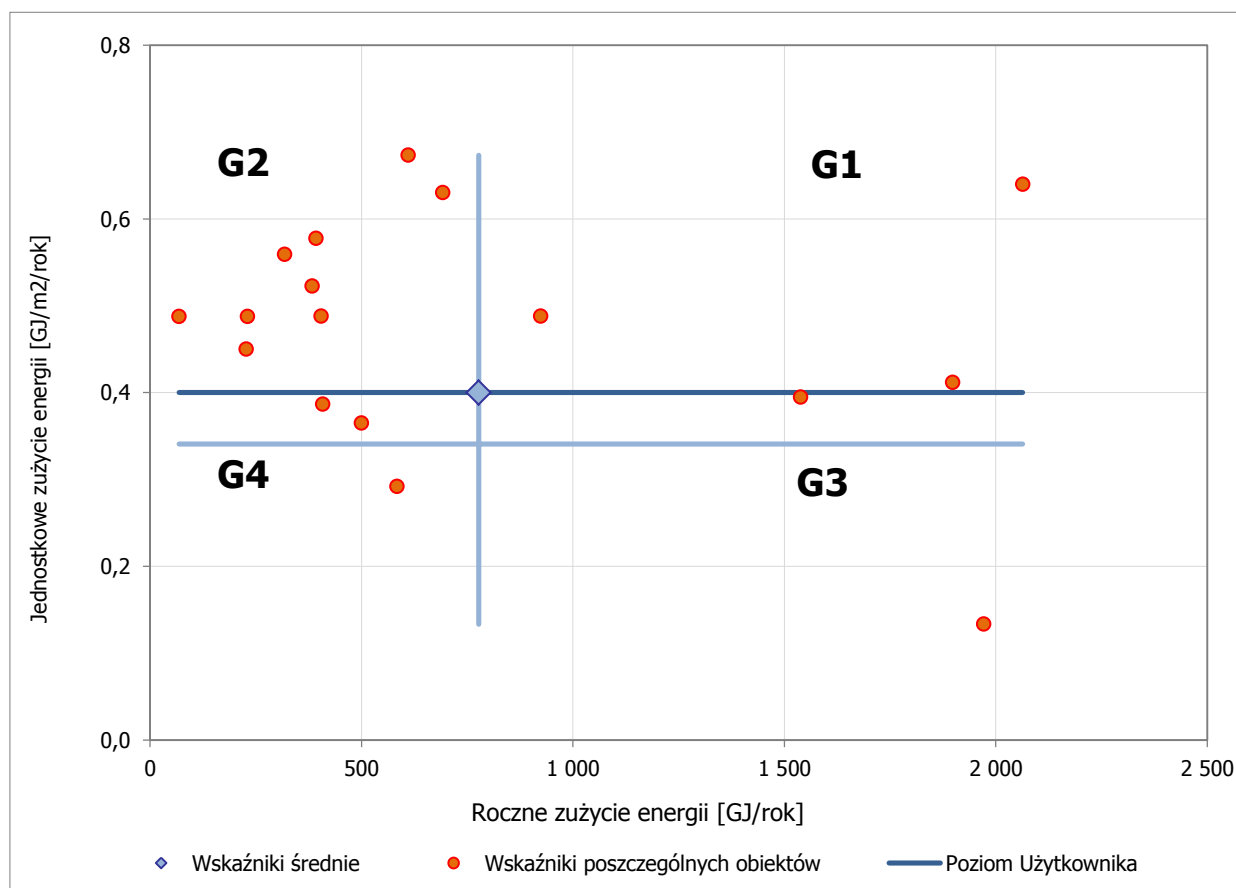
## 6. Priorytety działań w zakresie zmniejszenia kosztów i zużycia energii oraz obciążenia środowiska

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 0,4 GJ/m<sup>2</sup>/rok możliwego do osiągnięcia w wyniku modernizacji. Ten poziom wskaźnika zużycia energii na potrzeby ciepłe dla przeciętnego obiektu użyteczności publicznej można uzyskać w wyniku prowadzenia działań termomodernizacyjnych.

Zużycie i koszty ciepła.

Koszty energii, [PLN]	
<i>Min</i>	6 760,41
<i>Średnia</i>	58 446,06
<i>Max</i>	167 133,84
<i>Suma</i>	993 583,04
Jednostkowe zużycie energii, [GJ/m <sup>2</sup> ]	
<i>Min</i>	0,13
<i>Średnia</i>	0,34
<i>Max</i>	0,67
<i>Poziom użytkownika</i>	0,34

Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych



Generalna klasyfikacja obiektów do grup G1, G2, G3 oraz G4 została przedstawiona na wcześniejszym rysunku. 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 proponowane 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).

Do poszczególnych Grup zakwalifikowano następującą liczbę obiektów:

Symbol grupy	Liczba obiektów	Udział wg liczby obiektów
Grupa G1	3	17,6%
Grupa G2	9	53,0%
Grupa G3	2	11,8%
Grupa G4	3	17,6%

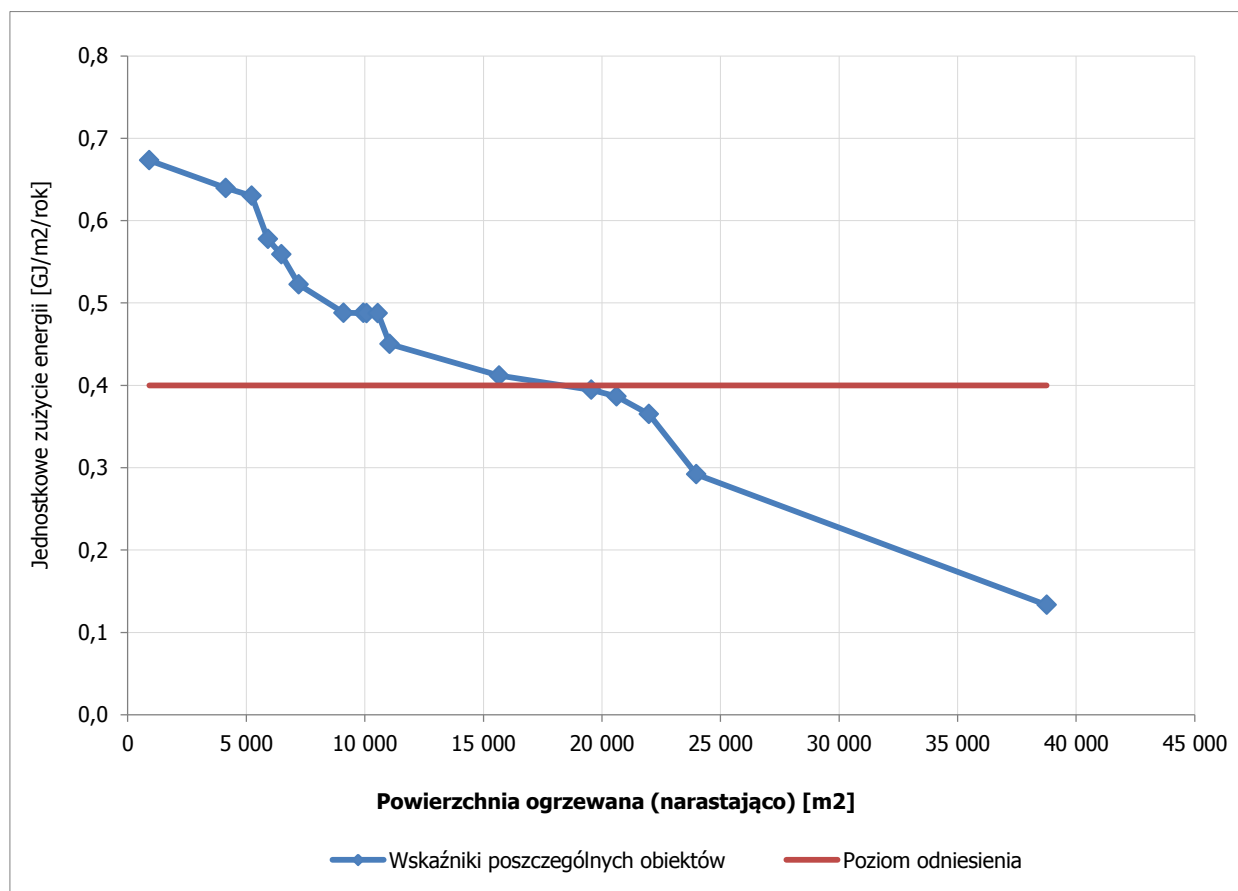
Obiekty z grupy G2 stanowią pierwszą co do wielkości grupę w ogólnej liczbie analizowanych budynków. Są to jednostki o umiarkowanych kosztach rocznych oraz wysokich wskaźnikach jednostkowego zużycia energii na potrzeby ciepłne. I to w tych grupach działania modernizacyjne mogą przynieść największe efekty energetyczne i ekologiczne.

Do grupy G1 zakwalifikowano 3 obiekty. Są to jednostki o dużych kosztach rocznych oraz dużym wskaźniku jednostkowego zużycia energii na potrzeby ciepłne i to w tej grupie działania modernizacyjne mogą również przynieść duże efekty energetyczne i ekologiczne, ale także największe efekty finansowe. Zestawienie wszystkich analizowanych obiektów wraz z klasyfikacją do poszczególnych grup znajduje się w poniższej tabeli.

Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Identyfikator	Analizowany ROK	Powierzchnia ogrzewana	Koszty mediów energetycznych [zł]	Jednostkowe zużycie energii [GJ/m <sup>2</sup> ]	GRUPA
G1	2012	3 226	12 8493,94	0,67	G1
UMG2	2012	1 892	91 394,23	0,64	G1
SP2	2012	4 607	167 133,84	0,63	G1
OPS	2012	906	37 280,11	0,58	G2
PM4	2012	1 099	41 782,76	0,56	G2
PM1	2012	679	25 361,86	0,52	G2
BHU	2012	569	19 471,07	0,49	G2
PM3	2012	734	30 556,05	0,49	G2
UMG1	2012	829	40 015,16	0,49	G2
UMG6-8	2012	140	6 760,41	0,49	G2
UMG4	2012	472	22 792,22	0,45	G2
KCK	2012	504	12 007,54	0,41	G2
G2	2012	3 898	114 557,72	0,39	G3
SP4	2012	14 774	160 144,21	0,39	G3
BKOP1	2012	1 057	26 379,18	0,37	G4
PM2	2012	1 369	31 250,79	0,29	G4
ECSS	2012	1 999	38 201,95	0,13	G4

Łączny potencjał oszczędności energii cieplnej w analizowanych obiektach oszacowano zgrubnie na 1948 GJ/rok co stanowi 14,7% obecnego zużycia energii na potrzeby ogrzewania.



## 7. Streszczenie i rekomendacje

Niniejszy raport jest raportem obejmującym te obiekty użyteczności publicznej dla których wykonano poprawnie inwentaryzację podstawowych cech budowlanych, kosztowych i energetycznych.

Analiza całej grupy budynków prowadzi do następujących uogólnionych stwierdzeń:

1. Udział kosztów za gaz, ciepło sieciowe i energię elektryczną w całości rachunków jest na zbliżonym poziomie i wynosi odpowiednio 30,4%, 30,1% oraz 27,8%. Udział kosztów oleju opałowego w całości kosztów energii wynosi natomiast 11,7%,
2. Najwięcej zużywa się gazu ziemnego 41,4% całości paliw i energii, następnie ciepła sieciowego 32,8%, potem 15,4% energii elektrycznej i 10,4% oleju opałowego,
3. W latach 2011 - 2012 łączne koszty mediów energetycznych wzrosły o 11,5%, różnie dla poszczególnych mediów. Można to częściowo tłumaczyć wzrostem średnich cen gazu ziemnego o 7,2%, ciepła sieciowego o 7,7% i oleju opałowego o 8,7%. Spadła natomiast średnia cena energii elektrycznej o 2,4%. Natomiast łączne zużycie paliw i energii w latach 2011 - 2012 wzrosło o 3,5% co jest wynikiem niższych temperatur zewnętrznych w roku 2012 w stosunku do roku 2011.
4. Efektywność wykorzystania paliw i energii w poszczególnych obiektach jest bardzo zróżnicowana:
  - a. jednostkowe koszty wszystkich mediów wahają się od 15,03 zł/m<sup>2</sup>rok do 194,27 zł/m<sup>2</sup>rok, średnio 57,42 zł/m<sup>2</sup>rok,

- b. jednostkowe zużycie paliw i energii wynosi od 0,16 GJ/m<sup>2</sup>rok do 1,27 GJ/m<sup>2</sup>rok, średnio 0,4 GJ/m<sup>2</sup>rok.
5. Największe zróżnicowanie jednostkowych kosztów i zużycia występuje dla energii elektrycznej.
6. Zgrubnie oszacowany potencjał techniczny możliwości zmniejszenia zużycia paliw i energii wynosi 3617 GJ/rok co stanowi 23,2% sumarycznego zużycia paliw i energii elektrycznej, natomiast potencjał zmniejszenia zużycia ciepła do ogrzewania pomieszczeń oszacowano na poziomie 1948 GJ/rok co stanowi 14,7% sumarycznego zużycia energii cieplnej do ogrzewania.
7. Do grupy obiektów, które charakteryzują się największymi rachunkami za paliwa i energię oraz najgorszymi (najwyższymi) wskaźnikami wykorzystania paliw i energii zakwalifikowano 3 z 17 budynków. Są to szkoły: Gimnazjum nr 1, Szkoła Podstawowa nr 2 oraz budynek Urzędu Miasta przy ul. Granicznej 2. Ta grupa winna być w pierwszej kolejności objęta postępowaniem przedinwestycyjnym: przeglądy wstępne wraz z analizą doboru mocy zamówionej dla ciepła i energii elektrycznej, a w dalszej kolejności: audyty energetyczne, projekty techniczne i po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej i wykonalności finansowej winny być zrealizowane programowe inwestycje.
8. Znaczące różnice występują w kształtowaniu się średnich cen zakupu następujących mediów:
  - a. ciepła sieciowego od 61,2 zł/GJ do 88,1 zł/GJ, średnia 80,7 zł/GJ,
  - b. energii elektrycznej od 0,41 zł/kWh do 0,89 zł/kWh, średnia 0,56 zł/kWh,
  - c. gazu ziemnego od 1,9 zł/m<sup>3</sup> do 2,7 zł/m<sup>3</sup>, średnia 2,3 zł/m<sup>3</sup>.
9. Potrzebne jest wprowadzenie do bieżącego zarządzania wykonywania analiz i dopasowanie dwóch, głównych składników taryfowych sieciowych nośników energii, to jest: wielkości zamówionej mocy i zużycia mediów. Pozwoli to na obniżenie średnich cen zakupu paliw i energii, przede wszystkim w tych obiektach, które mają ceny wyższe od przeciętnych.
10. W bieżącym zarządzaniu energią należy zwrócić uwagę, przeanalizować z dyrektorami szkół/administratorami obiektów i dokonać przeglądów wstępnych, które zakwalifikowano do grupy G1 z uwagi na wszystkie stosowane nośniki energii oraz w tych obiektach-szkołach, w których średnie ceny zakupu mediów znacząco różnią się od cen przeciętnych.

## **ZAŁĄCZNIK 2**

Analiza techniczno-ekonomiczna dla  
zastosowania układu solarnego do celów  
wspomagania istniejącego systemu  
przygotowania ciepłej wody użytkowej w  
budynku Przedszkola Miejskiego nr 3 w  
Kostrzynie nad Odrą

*(obliczenia wykonane za pomocą programu RETScreen)*





# RETScreen® International

www.retscreen.net

Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych

## Informacje o projekcie

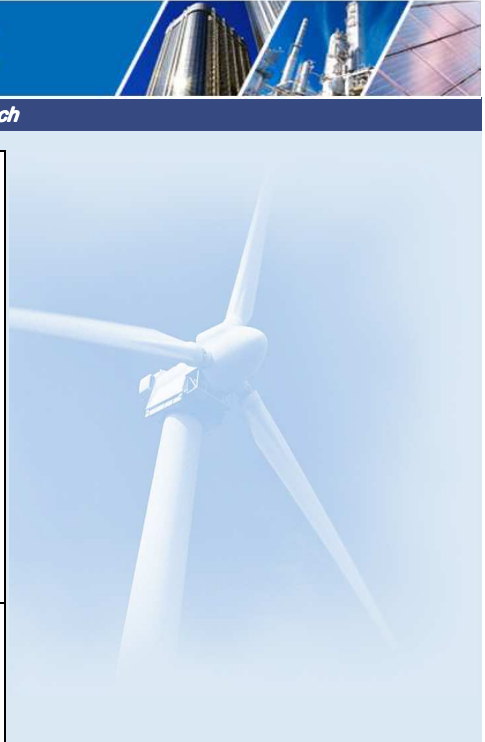
[Szukaj w bazie danych projektów](#)

Nazwa projektu	PM nr 3
Lokalizacja projektu	Kostrzyn nad Odrą, ul. Niepodległości 19
Opracowane dla	
Opracowane przez	
Typ projektu	Produkcja ciepła
Technologia	Solarny podgrzewacz wody
Rodzaj analizy	Metoda 2
Referencyjna wartość opała	Wartość opała (Wd)
Pokaż ustawienia	<input checked="" type="checkbox"/>
Język	Polish - Polski
Podręcznik użytkownika	English - Anglais
Waluta	Polska
Jednostki	System metryczny

## Warunki odniesienia

[Wybierz lokalizację danych klimatycznych](#)

Lokalizacja danych klimatycznych	Gorzów/Wielkopolski
Pokaż dane	<input checked="" type="checkbox"/>



Jednostka	Lokalizacja danych klimatycznych		Lokalizacja projektu	
	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość
Szerokość geograficzna	52,8	52,8		
Długość geograficzna	15,3	15,3		
Poziom n.p.m.	73	73		
Temperatura obliczeniowa - ogrzewanie	-10,2			
Temperatura obliczeniowa - chodzenie	27,6			
Amplituda temperatury gruntu	18,6			

Miesiąc	Dzienne promieniowanie							Miesięczne stopniodni - chłodzenie
	Temperatura powietrza	Wilgotność względna	śłoneczne - poziome	Ciśnienie atmosferyczne	Prędkość wiatru	Temperatura gruntu	Stopniodni - ogrzewanie	
	°C	%	kWh/m²/d	kPs	m/d	°C	°C-d	
Styczeń	-0,4	86,7%	0,80	100,6	3,2	-2,0	570	
Luty	0,4	82,7%	1,51	100,5	3,3	-0,6	493	
Marzec	3,6	77,4%	2,46	100,4	3,4	3,1	446	
Kwiecień	8,6	70,7%	3,73	100,2	3,1	9,5	282	
Maj	13,8	69,5%	4,83	100,4	2,8	15,6	130	
Czerwiec	16,4	71,3%	4,84	100,3	2,7	18,6	48	
Lipiec	18,8	70,3%	4,82	100,4	2,6	21,1	0	
Sierpień	18,4	71,5%	4,29	100,4	2,4	20,7	0	
Wrzesień	13,9	79,1%	2,79	100,4	2,6	14,9	123	
Październik	9,2	84,0%	1,64	100,5	2,6	9,4	273	
Listopad	3,6	88,9%	0,83	100,5	2,9	2,7	432	
Grudzień	0,8	89,1%	0,60	100,5	3,1	-1,0	533	
<b>Roczny</b>	9,0	78,4%	2,77	100,4	2,9	9,4	3 331	
Pomiar na wysokości	m				10,0	0,0		



[Uzupełnij arkusz Model Systemu](#)

Część ciepłownicza		Solarny podgrzewacz wody			
Technologia					
Charakterystyka zapotrzebowania		<input type="radio"/> Basen kąpielowy <input type="radio"/> Gorąca woda			
Zastosowanie					
		Jednostka	Stan bazowy	Stan planowany	
Typ zapotrzebowania		Inne			
Dobowe zużycie ciepłej wody		l/d	1 340	1 340	
Temperatura		°C	55	55	
Ilość dni pracy w tygodniu		d	5	5	
<input checked="" type="checkbox"/> Procent wykorzystania w miesiącu		Miesiąc			
		Styczeń	100%	100%	
		Luty	100%	100%	
		Marzec	100%	100%	
		Kwiecień	100%	100%	
		Maj	100%	100%	
		Czerwiec	80%	80%	
		Lipiec	80%	80%	
		Sierpień	80%	80%	
		Wrzesień	100%	100%	
		Pazdziernik	100%	100%	
		Listopad	100%	100%	
		Grudzień	70%	70%	
Metoda temperatury zasilania		Formuła			
Temperatura wody - minimum		°C	5,7		
Temperatura wody - maksimum		°C	12,4		
Zapotrzebowanie na ciepło		Jednostka	Stan bazowy	Stan planowany	Oszczędność energii
		MWh	17,4	17,4	0%
Dodatkowe koszty początkowe					
Ocena zasobów					
System śledzący słońce		Umocowany			
Nachylenie		°	40,0		
Azymut		°	0,0		
<input type="checkbox"/> Pokaż dane					
Solarny podgrzewacz wody		Zakryty		PLN	26 460
Typ					
Producent					
Model					
Powierzchnia brutto kolektora słonecznego		m <sup>2</sup>	2,63		
Powierzchnia użytkowa przypadająca na kolektor słoneczny		m <sup>2</sup>	2,45		
Współczynnik Fr (tau alpha)			0,84		
Współczynnik Fr UL		(W/m <sup>2</sup> )/°C	3,81		
Współczynnik temperatury dla Fr UL		(W/m <sup>2</sup> )/°C <sup>2</sup>	0,017		
Liczba kolektorów			6		
Powierzchnia kolektora		m <sup>2</sup>	15,78		
Moc		kW	10,29		
Pozostałe straty		%	5,0%		
Pozostałe koszty					
Magazynewanie		Tak			
Pojemność zasobnika / powierzchnia kolektora		l/m <sup>2</sup>	41		
Pojemność zasobnika		l	600,0		
Wymiennik ciepła		tak/nie	Nie		
Pozostałe straty		%	8,0%		
Moc pompy / powierzchnia kolektora słonecznego		W/m <sup>2</sup>	10,00		
Cena energii elektrycznej		PLN/kWh	0,550		
Podsumowanie					
Zapotrzebowanie na en. elektr. - pompowanie		MWh	0,2		
Ciepło dostarczone		MWh	6,6		
Udział ciepła z kolektorów		%	38%		
System ciepłowniczy					
<input type="checkbox"/> Weryfikacja projektu					
		Stan bazowy	Stan planowany		
Rodzaj paliwa		Paliwo definiowane przez użytkownika	Paliwo definiowane przez użytkownika		
Sprawność sezonowa			82%	86%	
Zużycie paliwa - rocznie		GJ	76,3	44,8	
Cena paliwa		PLN/GJ	42,820	42,820	
Koszty paliwa		PLN	3 265	1 918	

[Zobacz uwagi techniczne](#)  
[Szukaj w katalogu urządzeń](#)

RETScreen Analiza kosztów - Część ciepłownicza

Ustawienia						
<input checked="" type="checkbox"/> Metoda 1	<input checked="" type="checkbox"/> Uwagi/zakresy	Uwagi/zakresy		Brak		
<input checked="" type="checkbox"/> Metoda 2	<input type="checkbox"/> Obca waluta					
	<input checked="" type="checkbox"/> Alokacja kosztów					
Koszty (korzyści) początkowe						
	Jednostka	Ilość	Koszt jedn.		Ilość	Koszty względne
<b>Studium wykonalności</b>						
Studium wykonalności	koszt			PLN	-	
Suma częściowa:				PLN	-	0,0%
<b>Przygotowanie wdrożenia</b>						
Przygotowanie wdrożenia	koszt			PLN	-	
Suma częściowa:				PLN	-	0,0%
<b>Projektowanie</b>						
Projektowanie	koszt			PLN	-	
Suma częściowa:				PLN	-	0,0%
<b>System ciepłowniczy</b>						
Solarny podgrzewacz wody				PLN	26 460	
Definiowane przez użytkownika	koszt			PLN	-	
Suma częściowa:				PLN	26 460	100,0%
<b>Pozostałe koszty</b>						
Części zamienne	%			PLN	-	
Transport	projekt			PLN	-	
Szkolenie i odbiór	o-d			PLN	-	
Definiowane przez użytkownika	koszt			PLN	-	
Rezerwa na nieprzewidziane wydatki	%			PLN	26 460	
Odsetki w trakcie budowy				PLN	26 460	
Suma częściowa:				PLN	-	0,0%
<b>Łączne koszty początkowe</b>				<b>PLN</b>	<b>26 460</b>	<b>100,0%</b>
<b>Koszty (korzyści) roczne</b>						
	Jednostka	Ilość	Koszt jedn.		Ilość	
<b>Eksploatacja i konserwacja</b>						
Części i robocizna	projekt			PLN	-	
Definiowane przez użytkownika	koszt			PLN	-	
Rezerwa na nieprzewidziane wydatki	%			PLN	-	
Suma częściowa:				PLN	-	
<b>Koszty paliwa - stan planowany</b>						
Paliwo definiowane przez użytkownika	GJ	45	PLN	42,820	PLN	1 918
Energia elektryczna	MWh	0	PLN	550,000	PLN	136
Suma częściowa:				PLN		<b>2 054</b>
<b>Roczne oszczędności</b>						
	Jednostka	Ilość	Koszt jedn.		Ilość	
<b>Koszty paliwa - stan bazowy</b>						
Paliwo definiowane przez użytkownika	GJ	76	PLN	42,820	PLN	3 265
Suma częściowa:				PLN		<b>3 265</b>
<b>Koszty (korzyści) okresowe</b>						
	Jednostka	Rok	Koszt jedn.		Ilość	
Definiowane przez użytkownika	koszt			PLN	-	
Wartość na koniec życia projektu	koszt			PLN	-	

RETScreen Analiza redukcji emisji - Część ciepłownicza

Ocena emisji

Metoda 1  
 Metoda 2  
 Metoda 3

**Stan bazowy systemu elektroenergetycznego (stan referencyjny)**

Kraj - region	Rodzaj paliwa	Emisja GHG współczynnik (bez PiD) tCO2/MWh	Straty PiD %	Współczynnik emisji GHG tCO2/MWh
Polska	Wszystkie typy	0,812		0,812

Zmiany stanu bazowego w trakcie życia projektu

**Stan bazowy systemu, zestawienie emisji GHG (stan referencyjny)**

Rodzaj paliwa	Struktura paliw %	Zużycie paliwa MWh	Współczynnik emisji GHG tCO2/MWh	Emisja GHG tCO2
Paliwo definiowane przez użytkownika	100,0%	21	0,201	4,3
Razem	100,0%	21	0,201	4,3

**Stan planowany systemu, zestawienie emisji GHG (Część ciepłownicza)**

Rodzaj paliwa	Struktura paliw %	Zużycie paliwa MWh	Współczynnik emisji GHG tCO2/MWh	Emisja GHG tCO2
Paliwo definiowane przez użytkownika	64,5%	12	0,201	2,5
En. słońca	34,3%	7	0,000	0,0
Energia elektryczna	1,3%	0	0,812	0,2
Razem	100,0%	19	0,140	2,7

**Zestawienie redukcja emisji GHG**

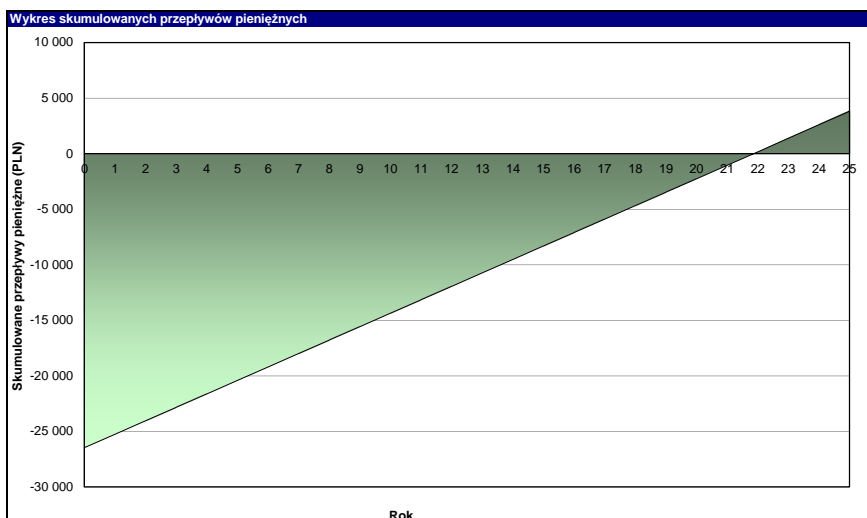
	Stan bazowy emisji GHG tCO2	Stan planowany emisji GHG tCO2	Roczna red. emisji GHG brutto tCO2	Kredyty węglowe - opł. trans. %	Roczna red. emisji GHG netto tCO2
Część ciepłownicza	4,3	2,7	1,6		1,6
Roczna redukcja emisji GHG netto	1,6	tCO2	odpowiada	0,3	Nieuzuzywanym samoch. osobowym i dostawczym.

Analiza finansowa RETScreen - Część ciepłownicza

Parametry finansowe			
<b>Ogólne</b>			
Wskaźnik wzrostu kosztów paliwa	%		0,0%
Stopa inflacji	%		3,5%
Stopa dyskonta	%		6,0%
Czas trwania projektu	rok		25
<b>Finansowe</b>			
Zachęty i granty	PLN		
Wskaźnik zadłużenia	%		
<b>Analiza podatku dochodowego</b> <input type="checkbox"/>			
<b>Roczne przychody</b>			
Przychody ze sprzedaży en. elektrycznej			
Przychód z redukcji GHG <input type="checkbox"/>			
Redukcja emisji GHG netto	tCO2/rok	2	
Redukcja emisji GHG netto - 25 lat	tCO2	39	
Przychody z tytułu premii (rabatów) <input type="checkbox"/>			
Inne przychody (koszty) <input type="checkbox"/>			
Przychody z produkcji Czystej Energii (CE) <input type="checkbox"/>			

Zestawienie kosztów i oszczędności/przychodów			
<b>Koszty początkowe</b>			
System ciepłowniczy	100,0%	PLN	26 460
Pozostałe koszty	0,0%	PLN	0
<b>Łączne koszty początkowe</b>	<b>100,0%</b>	<b>PLN</b>	<b>26 460</b>
<b>Roczne koszty i spłaty zadłużenia</b>			
Eksploatacja i konserwacja		PLN	0
Koszty paliwa - stan planowany		PLN	2 054
<b>Łączne koszty roczne</b>		<b>PLN</b>	<b>2 054</b>
<b>Koszty (korzyści) okresowe</b>			
<b>Roczne oszczędności i przychody</b>			
Koszty paliwa - stan bazowy		PLN	3 265
<b>Łączne roczne oszczędności i przychody</b>		<b>PLN</b>	<b>3 265</b>
<b>Wykonalność finansowa</b>			
IRR przed opodatkowaniem - kapitał	%		1,1%
IRR przed opodatkowaniem - aktywa	%		1,1%
IRR po opodatkowaniu - kapitał	%		1,1%
IRR po opodatkowaniu - aktywa	%		1,1%
Prosty okres zwrotu	rok		21,8
Zwrot kapitału	rok		21,8
Wartość bieżąca netto (NPV)	PLN		-10 976
Roczne oszczędności w cyklu żywotności	PLN/rok		-859
Stosunek korzyści-kosztów (K-K)			0,59
Koszt redukcji emisji GHG	PLN/tCO2		552

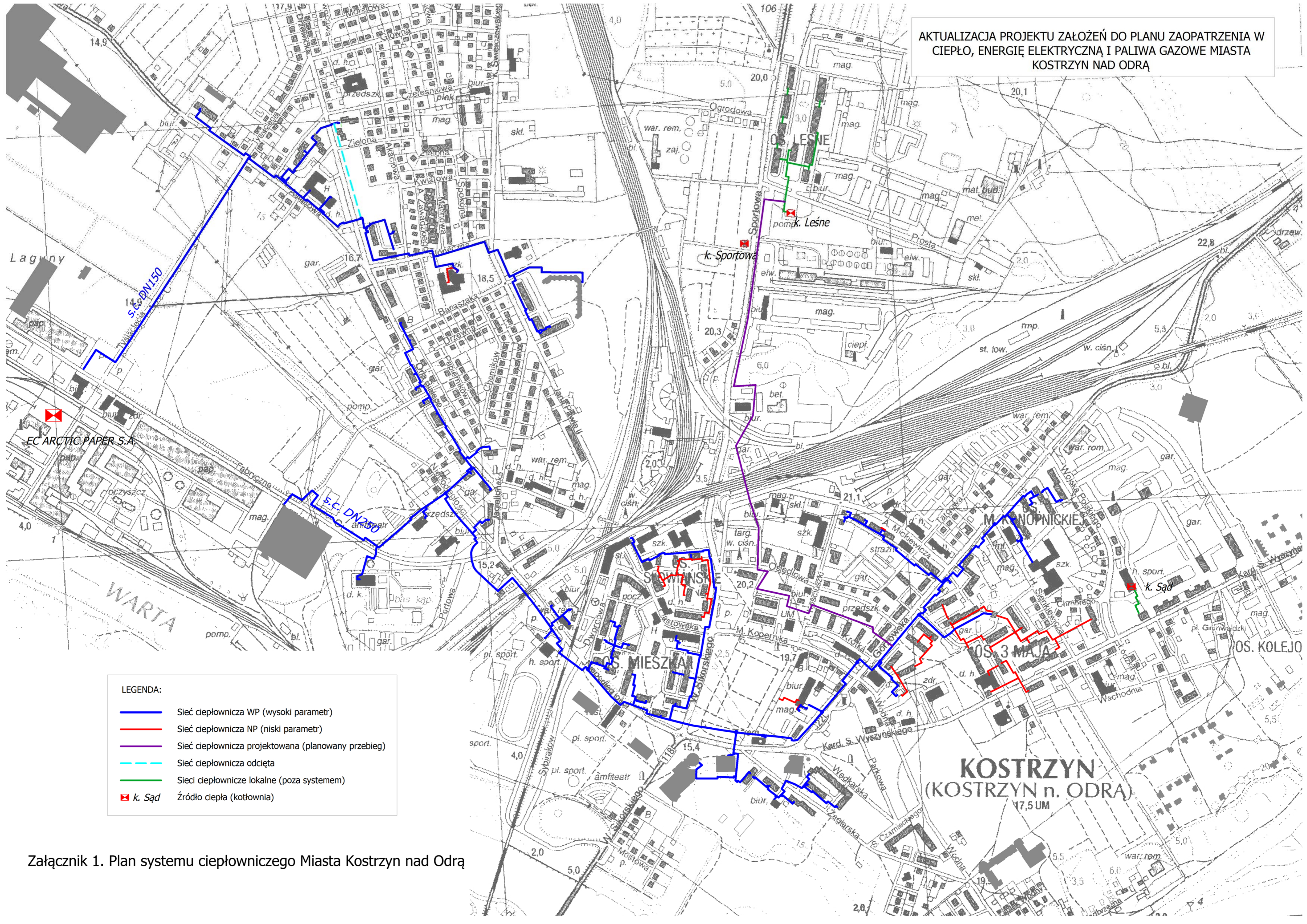
Rok #	Roczne przepływy pieniężne		Skumulowane PLN
	Przed opodatk.	Po opodatk.	
0	-26 460	-26 460	-26 460
1	1 211	1 211	-25 249
2	1 211	1 211	-24 038
3	1 211	1 211	-22 826
4	1 211	1 211	-21 615
5	1 211	1 211	-20 404
6	1 211	1 211	-19 193
7	1 211	1 211	-17 981
8	1 211	1 211	-16 770
9	1 211	1 211	-15 559
10	1 211	1 211	-14 348
11	1 211	1 211	-13 136
12	1 211	1 211	-11 925
13	1 211	1 211	-10 714
14	1 211	1 211	-9 503
15	1 211	1 211	-8 291
16	1 211	1 211	-7 080
17	1 211	1 211	-5 869
18	1 211	1 211	-4 658
19	1 211	1 211	-3 447
20	1 211	1 211	-2 235
21	1 211	1 211	-1 024
22	1 211	1 211	187
23	1 211	1 211	1 398
24	1 211	1 211	2 610
25	1 211	1 211	3 821



## **ZAŁĄCZNIK 3**

Rysunek I. Mapa systemu ciepłowniczego  
Miasta Kostrzyn nad Odrą

AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE MIASTA KOSTRZYN NAD ODRĄ



LEGENDA:

- Sieć ciepłownicza WP (wysoki parametr)
- Sieć ciepłownicza NP (niski parametr)
- Sieć ciepłownicza projektowana (planowany przebieg)
- - - Sieć ciepłownicza odcięta
- Sieci ciepłownicze lokalne (poza systemem)
- ⊠ k. Sąd Źródło ciepła (kotłownia)

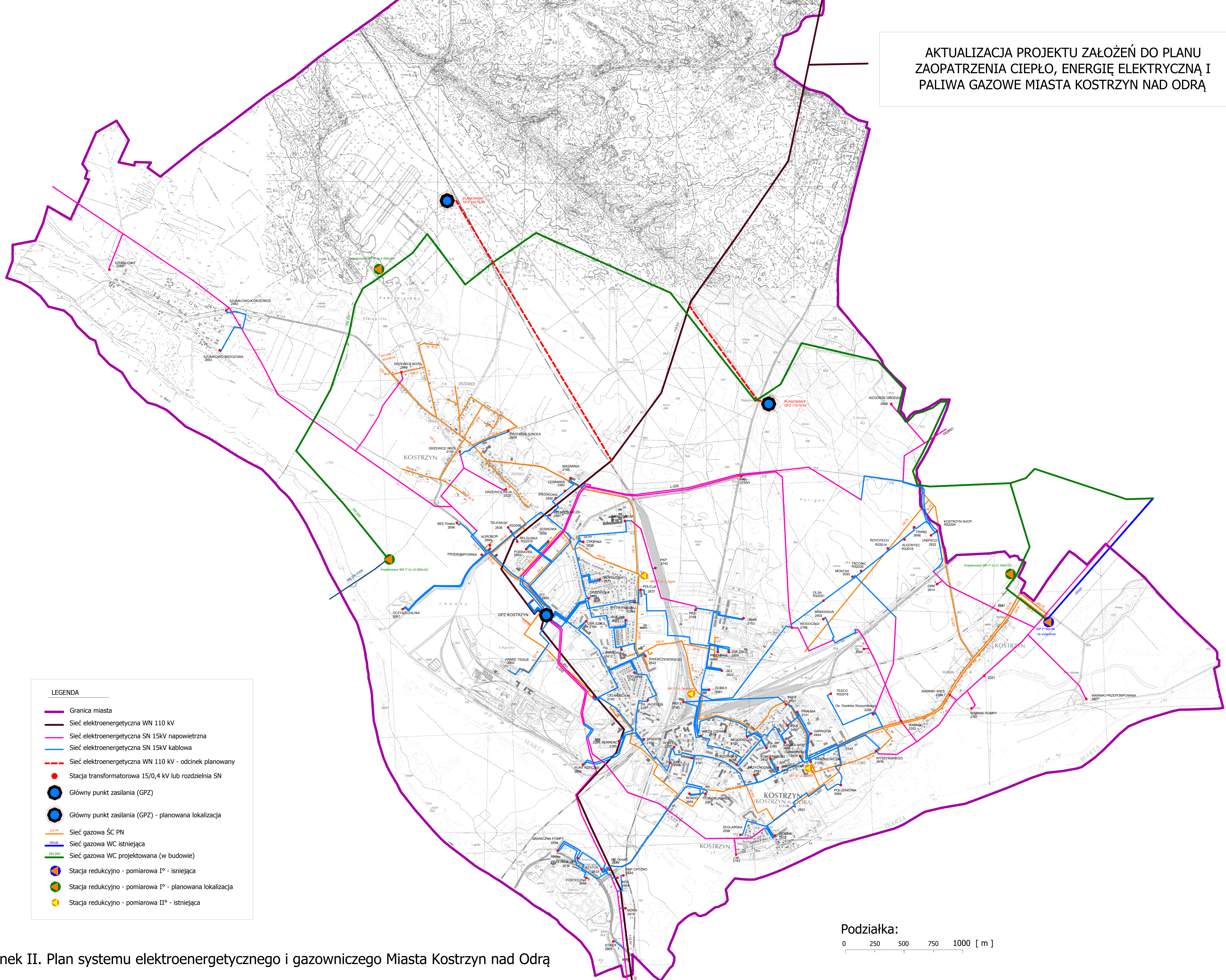
Załącznik 1. Plan systemu ciepłowniczego Miasta Kostrzyn nad Odrą

## **ZAŁĄCZNIK 4**

Rysunek II. Mapa systemu  
elektroenergetycznego i gazowniczego  
Miasta Kostrzyn nad Odrą



AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE MIASTA KOSTRZYN NAD ODRA



- LEGENDA**
- Granica miasta
  - Sieć elektroenergetyczna WN 110 kV
  - Sieć elektroenergetyczna SN 15kV napowietrzna
  - Sieć elektroenergetyczna SN 15kV kablowa
  - Sieć elektroenergetyczna WN 110 kV - odcinek planowany
  - Stacja transformatorowa 15/0,4 kV lub rozdzielnia SN
  - Główny punkt zasilania (GPZ)
  - Główny punkt zasilania (GPZ) - planowana lokalizacja
  - Sieć gazowa ŚC PN
  - Sieć gazowa WC istniejąca
  - Sieć gazowa WC projektowana (w budowie)
  - Stacja redukcyjno - pomiarowa I<sup>o</sup> - istniejąca
  - Stacja redukcyjno - pomiarowa I<sup>o</sup> - planowana lokalizacja
  - Stacja redukcyjno - pomiarowa II<sup>o</sup> - istniejąca

Podziałka:  
0 250 500 750 1000 [ m ]

Rysunek II. Plan systemu elektroenergetycznego i gazowniczego Miasta Kostrzyn nad Odrą