

Załącznik nr 1 do uchwały Nr .....  
Rady Miasta Krakowa z dnia .....

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA  
GMINY MIEJSKIEJ KRAKÓW  
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE**

**AKTUALIZACJA**

---

KRAKÓW, SIERPIEŃ 2014



**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA  
GMINY MIEJSKIEJ KRAKÓW  
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA  
I PALIWA GAZOWE**

**AKTUALIZACJA**

**AUTOR OPRACOWANIA:  
MGR INŻ. ANDRZEJ ŁAZĘCKI Z ZESPOŁEM**

**PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW GRZEWCZYCH MGR INŻ. ANDRZEJ ŁAZĘCKI  
32-086 WĘGRZCE UL. C12 NR 5, TEL/FAX (12) 285 74 41, LAZECKI@POCZTA.FM**

---

**KRAKÓW, SIERPIEŃ 2014**



## SPIS TREŚCI:

1.	Wprowadzenie .....	11
1.1	Podstawa prawna i formalna .....	11
1.2	Ocena aktualności Założeń .....	11
1.3	Rola Założeń w systemie planowania energetycznego.....	12
1.4	Zakres przedmiotowy Założeń.....	12
2.	Cele Gminy Miejskiej Kraków w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.....	13
3.	Uwarunkowania dotyczące zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....	15
3.1	Polityka energetyczna Unii Europejskiej i Polski.....	15
3.2	Uwarunkowania prawne .....	17
3.2.1	Wybrane regulacje europejskie .....	17
3.2.2	Dokumenty strategiczne o randze krajowej.....	18
3.2.3	Wybrane regulacje krajowe .....	19
3.2.4	Lokalne dokumenty strategiczne i kierunkowe .....	21
3.3	Zachowania konsumentów energii .....	22
3.3.1	Prognoza cen paliw i energii .....	22
3.3.2	Wydatki na energię w budżetach gospodarstw domowych.....	24
3.3.3	Wybór źródła ciepła.....	25
3.3.4	Wybór źródła ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej.....	28
3.4	Kierunki rozwoju miasta w perspektywie 2030 roku .....	30
3.4.1	Strategia rozwoju .....	30
3.4.2	Demografia .....	31
3.4.3	Tereny rozwojowe .....	31
3.4.4	Strategiczne projekty miejskie i metropolitalne .....	32
3.5	Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz do 2030 roku.....	35
3.5.1	Prognoza zapotrzebowania na ciepło z sieci ciepłowniczej .....	35
3.5.2	Prognoza zapotrzebowania na moc elektryczną .....	37
3.5.3	Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny .....	38
4.	Ocena stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....	40
4.1	System ciepłowniczy .....	40
4.1.1	Źródła ciepła (centralne, lokalne, indywidualne) .....	40
4.1.2	Sieć dystrybucyjna - miejska sieć ciepłownicza.....	48
4.1.3	Tendencje zmian w zużyciu ciepła.....	50
4.1.4	Możliwość zaspokojenia zapotrzebowania na energię cieplną .....	53
4.1.5	Wytyczne do rozbudowy systemu zaopatrzenia w ciepło .....	54
4.2	System elektroenergetyczny .....	55
4.2.1	Źródła energii elektrycznej (krajowy system przesyłowy, zawodowe elektrownie i elektrociepłownie, źródła rozproszone).....	55
4.2.2	Sieć dystrybucyjna.....	57
4.2.3	Tendencje zmian w zużyciu energii elektrycznej.....	60
4.2.4	Możliwość zaspokojenia zapotrzebowania na moc elektryczną .....	61
4.2.5	Wytyczne do rozbudowy systemu zaopatrzenia w energię elektryczną.....	63
4.3	System gazowniczy.....	64
4.3.1	Źródła gazu (krajowy system przesyłowy).....	64
4.3.2	Sieć dystrybucyjna.....	66
4.3.3	Tendencje zmian w zużyciu gazu ziemnego .....	69

4.3.4	Możliwość zaspokojenia zapotrzebowania na gaz ziemny .....	70
4.3.5	Wytyczne do rozbudowy systemu zaopatrzenia w gaz .....	70
5.	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych .....	72
6.	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 zagospodarowaniem ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych .....	75
6.1	Energia wiatrowa .....	75
6.2	Energia słoneczna .....	75
6.3	Energia geotermalna .....	76
6.4	Energia spadku wód .....	77
6.5	Energia biomasy .....	78
6.6	Odnawialne źródła energii powstałe w ramach działań jednostek miejskich .....	80
6.7	Kogeneracja .....	80
6.8	Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych .....	80
7.	Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej .....	81
8.	Współpraca z innymi gminami .....	85
8.1	Zaopatrzenie w ciepło .....	85
8.2	Zaopatrzenie w energię elektryczną .....	85
8.3	Zaopatrzenie w gaz .....	86
9.	Zaopatrzenie Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....	87
9.1	Planowanie i organizacja zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....	87
9.2	Cel I - zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego .....	87
9.2.1	Diagnoza i identyfikacja problemów .....	87
9.2.2	Cele szczegółowe .....	88
9.3	Cel II - zapewnienie warunków do wzrostu gospodarczego przy zminimalizowanym wzroście zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną .....	91
9.3.1	Diagnoza i identyfikacja problemów .....	91
9.4	Cel III - ograniczenie oddziaływania systemów energetycznych na środowisko ...	94
9.4.1	Diagnoza i identyfikacja problemów .....	94
9.4.2	Cele szczegółowe .....	96
9.5	Wskaźniki monitoringu i ewaluacji .....	97
9.5.1	System ciepłowniczy .....	97
9.5.2	System elektroenergetyczny .....	97
9.5.3	System gazowniczy .....	97
9.5.4	System wytwórczy .....	97
9.5.5	Działania Gminy Miejskiej Kraków .....	97
10.	Optymalizacja sposobu zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....	107
10.1	Scenariusze zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....	107
10.2	Stan wyjściowy .....	107
10.3	Efekty realizacji scenariusza 1 „bezpieczeństwo energetyczne i ograniczenie oddziaływania systemów na środowisko” .....	108
10.4	Efekty realizacji scenariusza 2 „poprawa efektywności energetycznej” .....	110

10.5	Efekty realizacji scenariusza 3 „wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej oraz rozproszona kogeneracja” .....	111
10.6	Rekomendacja optymalnego scenariusza zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.....	112
11.	Zaopatrzenie Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa dostaw .....	114
11.1	Zagrożenia jakie mogą wystąpić na poziomie lokalnym.....	115
11.2	Odporność poszczególnych systemów na zagrożenia .....	115
11.3	Procedury zapobiegawcze i awaryjne operatorów systemów.....	118
11.4	Analiza ryzyka zaopatrzenia w sytuacjach awaryjnych.....	118
12.	Ocena zgodności planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z Załoženiami .....	126
13.	Obszary aktywnej polityki Gminy Miejskiej Kraków w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....	127
14.	Założenia do planu działań w zakresie likwidacji palenisk węglowych w związku z uchwałą Sejmiku Województwa Małopolskiego nr XLIV/703/13 z dnia 25 listopada 2013 r. w sprawie określenia rodzajów paliw dopuszczonych do stosowania na obszarze Gminy Miejskiej Kraków .....	128
14.1	Ocena aktualnego stanu powietrza na terenie GMK.....	128
14.2	Analiza oddziaływania nośników energii na środowisko .....	130
14.3	Lokalne dokumenty strategiczne i kierunkowe związane z ochroną klimatu.....	130
14.4	Działania w zakresie ograniczenia niskiej emisji na terenie GMK w latach 1990-2013	132
14.5	Ocena aktualnego stanu ogrzewania i dostępności mediów energetycznych na terenie Gminy Miejskiej Kraków .....	134
14.6	Informacja na temat potencjału inwestycyjnego spółek dystrybucyjnych w zakresie likwidacji palenisk węglowych.....	136
14.7	Założenia do programu likwidacji palenisk węglowych na obszarze GMK .....	136
14.8	Uwarunkowania związane z rozwojem sieci ciepłowniczej i przyłączeniami obiektów w związku z likwidacją palenisk węglowych.....	139
14.9	Rola spółki miejskiej MPEC SA w likwidacji pieców i kotłowni węglowych .....	140
14.10	Zagadnienia problemowe związane z likwidacją palenisk węglowych.....	143
14.11	Szacunkowe efekty energetyczne i ekologiczne .....	144
14.12	Szanse i zagrożenia dla realizacji programu .....	144
14.13	Podsumowanie rozdziału 14.....	144
15.	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko .....	145
16.	Podsumowanie.....	146

#### SPIS TABEL:

Tabela 1	Ceny paliw podstawowych w imporcie do Polski (ceny stałe w USD 2007 r.) wg prognozy krajowej .....	23
Tabela 2	Ceny energii elektrycznej [ceny stałe z 2007 - zł'07/MWh] wg prognozy krajowej	23
Tabela 3	Ceny ciepła sieciowego [ceny stałe z 2007 - zł'07/GJ] wg prognozy krajowej.....	24
Tabela 4	Udział wydatków na nośniki energii w wydatkach ogółem w latach 2000-2011 [zł/rok] .....	24
Tabela 5	Przeciętne miesięczne wydatki na towary i usługi konsumpcyjne na 1 osobę w gospodarstwach domowych według grup społeczno-ekonomicznych (2011r.) [zł/rok/osobę]	25
Tabela 6	Parametry budynku modelowego .....	26
Tabela 7.	Prognoza liczby ludności w Krakowie w latach 2013 – 2035 wg GUS.....	31
Tabela 8	Prognoza zmiany zapotrzebowania na ciepło z sieci ciepłowniczej .....	36

Tabela 9 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną .....	37
Tabela 10 Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny .....	38
Tabela 11 Przedsięwzięcia zrealizowane w ramach programu Ograniczenia Niskiej Emisji..	46
Tabela 12 Zapotrzebowanie na moc i energię ciepłą w latach 2008-2012.....	50
Tabela 13 Struktura sprzedaży MPEC .....	51
Tabela 14 Struktura odbiorców MPEC według sprzedanej energii .....	52
Tabela 15 Parametry stacji GPZ 110kV/SN.....	58
Tabela 16 Zużycie energii elektrycznej w latach 2008-2012 w MWh/rok .....	61
Tabela 17 Zestawienie stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia zasilane z gazociągów wysokiego ciśnienia.....	65
Tabela 18 Zużycie gazu ziemnego w latach 2008-2012.....	69
Tabela 19 Elektrownie wodne na terenie gminy Kraków .....	77
Tabela 20 Odnawialne źródła energii powstałe w ramach działań jednostek miejskich.....	80
Tabela 21 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla systemu ciepłowniczego.....	99
Tabela 22 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla systemu elektroenergetycznego.....	101
Tabela 24 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla systemu gazowniczego .....	102
Tabela 24 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla Elektrociepłowni EDF Oddział w Krakowie .....	103
Tabela 25 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla Elektrowni Skawina .....	104
Tabela 26 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla działań Gminy Miejskiej Kraków .....	105
Tabela 27 Zużycie paliw i energii w 2012 r. ....	108
Tabela 28 Zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną w 2012 r. ....	108
Tabela 29 Scenariusz 1 - prognoza zużycia paliw i energii w 2030 r. ....	109
Tabela 30 Scenariusz 1- prognoza rocznego zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną w 2030 r. ....	109
Tabela 31 Scenariusz 2 - prognoza zużycia paliw i energii w 2030 r. ....	110
Tabela 32 Scenariusz 2 - prognoza rocznego zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną w 2030 r. ....	110
Tabela 33 Scenariusz 3 - prognoza zużycia paliw i energii w 2030 r. ....	111
Tabela 34 Scenariusz 3 - prognoza rocznego zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną w 2030 r. ....	112
Tabela 35 Zakres rzeczowy i koszty dofinansowania przez GMK działań osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych w latach 1995-2013.....	133
Tabela 36 Bilans nośników energii dla aktualnych potrzeb grzewczych wg mocy i energii.	135
Tabela 37 Założenia do programu wymiany palenisk węglowych na inne źródła ciepła wraz z szacunkowymi kosztami.....	137

## SPIS RYSUNKÓW:

Rysunek 1 Wzrost cen nośników energii w ujęciu nominalnym i realnym w latach 2002-2009 .....	23
Rysunek 2 Odsetek wydatków na nośniki energii (energia elektryczna, ciepła, gaz, opał) w wydatkach gospodarstw domowych.....	24
Rysunek 3 Porównanie kosztu energii ciepłej z miejskiej sieci ciepłowniczej i lokalnej kotłowni gazowej na przykładzie budynku modelowego [zł/GJ] .....	27
Rysunek 4 Dynamika zmian kosztu energii ciepłej [zł/GJ] .....	27
Rysunek 5 Jednostkowy koszt przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku wielorodzinnym [zł/GJ].....	29
Rysunek 6 Strukturalne obszary urbanistyczne.....	31
Rysunek 7 Strategiczne projekty miejskie.....	34
Rysunek 8 Prognoza zapotrzebowania na moc ciepłą z sieci ciepłowniczej .....	37



Rysunek 9 Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą z sieci ciepłowniczej.....	37
Rysunek 10 Prognoza zapotrzebowania na moc elektryczną.....	38
Rysunek 11 Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny.....	39
Rysunek 12 Obszar objęty porozumieniem w sprawie ograniczenia niskiej emisji.....	47
Rysunek 13 Zapotrzebowanie na moc ciepłą w latach 2002-2012 .....	51
Rysunek 14 Sprzedaż energii ciepłej przez MPEC w latach 2002-2012 .....	51
Rysunek 15 Struktura sprzedaży MPEC .....	52
Rysunek 16 Struktura odbiorców MPEC według sprzedanej energii .....	53
Rysunek 17 Zużycie energii elektrycznej w latach 2002-2012.....	61
Rysunek 18 System przesyłowy gazu w rejonie Gminy Miejskiej Kraków .....	64
Rysunek 19 Zużycie gazu ziemnego w latach 2002-2012 .....	69
Rysunek 20 Gminy sąsiadujące z Gminą Miejską Kraków .....	85
Rysunek 21 Sieć ciepłownicza - obszary zasilania źródeł .....	119
Rysunek 22 Sieć ciepłownicza - obszary awaryjnego zasilania.....	119
Rysunek 23 Lokalizacja stacji elektroenergetycznych i linii najwyższych napięć .....	121

#### ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Rysunek 1	System ciepłowniczy
Rysunek 2	System elektroenergetyczny
Rysunek 3	System gazowniczy



# 1. Wprowadzenie

## 1.1 Podstawa prawna i formalna

Obowiązki gminy w zakresie realizacji lokalnej polityki energetycznej regulują następujące akty prawne:

- Ustawa o samorządzie gminnym z dnia 8 marca 1990 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2001 r., Nr 142, poz.1591 z późn. zm.),
- Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2012 r., Nr 0, poz.1059).

---

*Do zadań własnych gminy należy zaspokajanie zbiorowych potrzeb wspólnoty w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz (Art. 7 ustawy o samorządzie gminnym). Ustawa Prawo energetyczne precyzuje, że zadania te ograniczają się do planowania i organizacji zaopatrzenia w przedmiotowe media, a podstawowym instrumentem są Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Dodatkowe zadania w zakresie podnoszenia efektywności energetycznej nakłada na jednostki samorządu Ustawa o efektywności energetycznej.*

---

"Założenia do planu zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe" zostały sporządzone w 2003 r. i przyjęte Uchwałą Nr XLVII/444/04 Rady Miasta Krakowa z dnia 12 maja 2004 r. Pierwsza aktualizacja Założeń ... została dokonana w 2009 r. i przyjęta Uchwałą Nr CIV/1390/10 Rady Miasta Krakowa z dnia 23 czerwca 2010 r. Niniejsza, druga aktualizacja Założeń ... została sporządzona w 2013 r. zgodnie z wymogami Art. 19 ust. 2 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne nakazującym aktualizację dokumentu co najmniej raz na 3 lata. Podstawą formalną aktualizacji Założeń ... jest Uchwała Nr XLVII/444/04 Rady Miasta Krakowa w sprawie uchwalenia „Założeń do planu zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, zmieniona Uchwałą Nr CIV/1390/10 Rady Miasta Krakowa z dnia 23 czerwca 2010 r. Zgodnie z zapisem par.2, ust. 4 wymienionej uchwały, Założenia powinny być aktualizowane co najmniej raz na 3 lata.

---

*Druga aktualizacja „Założeń do planu zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” została sporządzona z perspektywą czasową 2013-2030.*

---

## 1.2 Ocena aktualności Założeń

Uwarunkowania gospodarki energetycznej Krakowa zmieniły się w zakresie:

- prawa krajowego i Unii Europejskiej,
- polityki energetycznej państwa,
- zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa,
- potrzeba intensywnych działań na rzecz poprawy jakości powietrza, w szczególności ograniczania niskiej emisji powierzchniowej, w tym eliminacji domowych instalacji grzewczych na paliwa stałe na terenie Krakowa do września 2018 r.

Celowe jest dostosowanie Założeń do zmienionych uwarunkowań zewnętrznych i lokalnych.

---

*Kierunki gospodarki energetycznej Gminy Miejskiej Kraków pozostają aktualne, natomiast szczegółowego przeanalizowania i aktualizacji wymagają zagadnienia:*

- *poprawa efektywności energetycznej,*
  - *wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,*
  - *rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii,*
  - *ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.*
- 

### **1.3 Rola Założeń w systemie planowania energetycznego**

Do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy.

---

*Główne cele sporządzania Założeń:*

- *koordynacja planów rozwoju przedsiębiorstw energetycznych ze strategią rozwoju społeczno-gospodarczego gminy,*
  - *tworzenie warunków dla rozwoju gospodarczego i przestrzennego gminy poprzez zapewnienie bezpieczeństwa zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,*
  - *wspieranie działań poprawiających efektywność wykorzystania energii i służących poprawie jakości środowiska.*
- 

Założenia nie są przepisami prawa miejscowego, są jednak aktem wewnątrznie obowiązującym w gminie. Są dokumentem strategicznym, określającym kierunkowe założenia modernizacji oraz rozbudowy systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, z którym powinny być zgodne inne ustalenia gminne oraz plany przedsiębiorstw energetycznych. W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, opracowany zostaje 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 nimi zgodny.

### **1.4 Zakres przedmiotowy Założeń**

Zakres przedmiotowy Założeń jest zgodny z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz. U. z 2012 r., Nr 0, poz.1059) i obejmuje:

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

Poza zagadnieniami obligatoryjnymi ustawowo zakres Założeń został poszerzony o zagadnienia szczegółowe wskazane przez Zamawiającego.

Zgodnie z Ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r., Nr 199, poz. 1227 z późn. zmianami) przeprowadzona została strategiczna ocena oddziaływania na środowisko, której elementem jest prognoza oddziaływania na środowisko.

Założenia składają się z dwóch zasadniczych części:

- określenie uwarunkowań zewnętrznych i lokalnych wraz z oceną stanu istniejącego i przewidywanych zmian w zapotrzebowaniu na energię,
- wskazanie celów oraz narzędzi planowania i organizacji zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

## **2. Cele Gminy Miejskiej Kraków w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe**

Wizja rozwoju Krakowa została określona w Strategii Rozwoju Krakowa, przyjętej uchwałą Rady Miasta Krakowa Nr LXXV/742/05. W dokumencie tym ustalono cele strategiczne Krakowa, służące realizacji wizji rozwoju miasta. Cele strategiczne zostały uszczegółowione w katalogu celów operacyjnych oraz w programach sektorowych. Cele ustalone w Strategii wyznaczyły kierunki działań podmiotów życia społecznego i gospodarczego miasta. Cele długookresowe zapewniające rozwój i wzrost konkurencyjności Krakowa:

Cel strategiczny I: Kraków miastem przyjaznym rodzinie, atrakcyjnym miejscem zamieszkania i pobytu

Cel strategiczny II: Kraków miastem konkurencyjnej i nowoczesnej gospodarki

Cel strategiczny III: Kraków europejską metropolią o ważnych funkcjach nauki, kultury i sportu

W zakresie planowania i organizacji zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe określono cele szczegółowe mając na uwadze priorytety polityki energetycznej państwa:

- a) poprawa efektywności energetycznej,
- b) wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- c) dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- d) rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- e) rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- f) ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Cele planowania i organizacji zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Krakowa określono w nawiązaniu do celów strategicznych rozwoju Miasta, uwzględniając uwarunkowania zewnętrzne i lokalne oraz priorytety polityki energetycznej państwa.

### **Cel I: Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego**

Bezpieczeństwo energetyczne definiowane jest jako stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska. Realizacja tego celu koncentrować będzie się na poprawie bezpieczeństwa dostaw energii w każdym z trzech segmentów rynku energetycznego.

**Cel II: Zapewnienie warunków do wzrostu gospodarczego przy zminimalizowanym wzroście zapotrzebowania na energię pierwotną**

Realizacja tego celu koncentrować będzie się na poprawie efektywności wykorzystania energii końcowej i zwiększeniu stopnia wykorzystania energii pierwotnej.

**Cel III: Ograniczenie oddziaływania systemów energetycznych na środowisko**

Realizacja tego celu koncentrować będzie się na ograniczeniu negatywnych skutków wytwarzania i przesyłu energii oraz zwiększeniu stopnia wykorzystania energii odnawialnej.

### 3. Uwarunkowania dotyczące zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

#### 3.1 Polityka energetyczna Unii Europejskiej i Polski

Unia Europejska w 2000 r. przyjęła program społeczno-gospodarczy (Strategia Lizbońska), którego celem jest uczynienie z Unii najbardziej konkurencyjnej, dynamicznej, opartej na wiedzy, zdolnej do trwałego rozwoju, z większą liczbą lepszych miejsc pracy gospodarki świata. Strategia składa się z trzech filarów: ekonomicznego, społecznego i ekologicznego (dodanego na szczycie w Göteborgu w czerwcu 2001r.). Strategia lizbońska była odnawiana i modyfikowana w latach późniejszych (2005 r., 2008 r.). W odnowionej strategii wyróżnione są trzy cele: pobudzanie innowacyjności gospodarki europejskiej, wzrost zatrudnienia oraz dbałość o środowisko naturalne.

Dokument „Europejska Polityka Energetyczna” przyjęty w 2007 r. określa jako cel strategiczny zmniejszenie do 2020 r. emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 20 % poniżej poziomów z 1990 r. (o 50% do 2050 r.). Realizacji celów określonych w strategii rozwoju UE służąc zmiany w prawie Unii Europejskiej oraz prawie krajowym, ujęte w trzy pakiety uregulowań i rozwiązań:

- pakiet klimatyczno-energetyczny,
- pakiet liberalizacyjny,
- plan działania na rzecz racjonalizacji zużycia energii.

**Pakiet klimatyczno-energetyczny** przyjęty przez Parlament Europejski w grudniu 2008 r. to instrumenty legislacyjne, które mają na celu:

- redukcję emisji gazów cieplarnianych o 20% w 2020 r. w stosunku do emisji z roku 2005, a także 30% w przypadku zawarcia porozumienia międzynarodowego,
- zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20% w 2020 r. w całkowitym zużyciu energii i 10% udział energii odnawialnej w transporcie,
- podniesienie o 20% efektywności energetycznej do 2020 r.,
- ograniczenie emisji o 21% w systemie EU ETS do 2020 r. w porównaniu do poziomu emisji z 2005 r.

---

*Pakiet klimatyczno-energetyczny nazywany w skrócie "3x20%", zakłada do 2020 r. 20% redukcję emisji CO<sub>2</sub>, 20% udział energii odnawialnej oraz 20% oszczędność energii.*

---

**III pakiet liberalizacyjny** został przyjęty przez Komisję Europejską 19 września 2007 r., jest to zestaw dokumentów dotyczących dalszej liberalizacji rynku energetycznego Unii Europejskiej. Celem regulacji jest zapewnienie każdemu obywatelowi UE możliwości rzeczywistego i skutecznego wyboru dostawcy, bardziej uczciwych cen, bardziej przyjaznej dla środowiska energii i bezpieczeństwa dostaw. Pakiet wprowadza następujące mechanizmy:

- oddzielenie działalności obrotowej i wytwórczej od przesyłowej,
- wzmocnienie uprawnień regulacyjnych,
- promowanie współpracy i inwestycji transgranicznych,
- wzmocnienie praw konsumenta ,
- ochrona najbardziej wrażliwych odbiorców,
- upowszechnianie inteligentnych systemów pomiarowych.

**Plan działania na rzecz racjonalizacji zużycia energii** został przyjęty przez Komisję Europejską w październiku 2006 r. (modyfikowany i rozszerzany w styczniu 2007 r. oraz w 2009 r.). Za główny priorytet została uznana efektywność energetyczna w sektorze budowlanym oraz racjonalizacja zużycia energii w sektorze transportu i w przemyśle. Celem

strategicznym jest poprawa wydajności energetycznej o 20% do 2020 r. Plan zawiera pakiet działań na rzecz efektywności energetycznej obejmujący między innymi:

*sprzęt i urządzenia:*

- etykietowanie urządzeń wykorzystujących energię,
- ustalenie minimalnych standardów wydajności energetycznej dla urządzeń wykorzystujących energię,
- wycofanie z rynku najmniej efektywnych urządzeń,

*wymogi eksploatacyjne dotyczące budynków:*

- obowiązek sporządzania charakterystyki energetycznej budynków, przekształcenie świadectw charakterystyki energetycznej budynków w prawdziwy instrument rynkowy,
- ustalenie minimalnych wymogów eksploatacyjnych dla budynków, a także elementów budowlanych,
- wymóg zgodności nowych budynków ze standardami „budynków pasywnych” lub niskoemisyjnych,

*wytwarzania i dystrybucji energii:*

- wspieranie kogeneracji wysokiej wydajności,
- promowanie kogeneracji na małą skalę i skalę mikro,
- zdecentralizowane i zdywersyfikowane wytwarzanie energii,
- poprawa infrastruktury w celu zmniejszenia strat związanych z przesyłem i dystrybucją,
- modernizacja istniejących sieci w celu umożliwienia odzyskiwania nadwyżki ciepła ze źródeł odnawialnych,

*transport:*

- ustalenie minimalnych wymogów dotyczących wydajności energetycznej wszystkich środków transportu,
- etykietowanie samochodów osobowych.

Plan działania na rzecz racjonalizacji zużycia energii dostrzega znaczenie wymiany i promocji najlepszych praktyk oraz podkreśla rolę edukacji i informacji.

---

***Plan działania na rzecz racjonalizacji zużycia energii zakłada osiągnięcie do 2020 r. 20% poprawy wydajności energetycznej. Plan podkreśla ważną rolę sektora publicznego w promowaniu rozwiązań energooszczędnych.***

---

### **Konsekwencje wynikające z polityki energetycznej Polski i Unii Europejskiej dla wytwarzania i dystrybucji energii:**

- traktowanie oszczędności energii jako czynnika poprawiającego bezpieczeństwo energetyczne oraz zmniejszającego presję na środowisko,
- wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w coraz większym stopniu ze źródeł niskoemisyjnych oraz ekstensywnych elektrowni o niemal zerowych emisjach, opalanych paliwami kopalnymi i wyposażonych w systemy wychwytywania i składowania dwutlenku węgla,
- rozwój nowych technologii, przede wszystkim w OZE oraz podnoszących efektywność energetyczną,
- ograniczenie przesyłania energii – rozwój źródeł rozproszonych,
- wspieranie kogeneracji wysokiej wydajności oraz kogeneracji na małą skalę i skalę mikro.



## 3.2 Uwarunkowania prawne

### 3.2.1 Wybrane regulacje europejskie

Wybrane regulacje europejskie mające istotny wpływ na zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

**Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE.**

W 2011 roku Komisja Europejska przeanalizowała możliwość zrealizowania celów pakietu klimatyczno-energetycznego 3x20% i okazało się, że zagrożony jest cel w zakresie zwiększenia efektywności energetycznej w 2020 roku o 20% w stosunku do scenariusza prognoz, dlatego rozpoczęto prace na nową dyrektywą w sprawie efektywności energetycznej. Dyrektywa ustanawia wspólną strukturę ramową dla środków służących wspieraniu efektywności energetycznej w Unii, aby zapewnić osiągnięcie głównego unijnego celu zakładającego zwiększenie efektywności energetycznej o 20 % do 2020 r., a także stworzyć warunki dla dalszego polepszania efektywności energetycznej po wspomnianej dacie docelowej.

Celem dyrektywy 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych jest stworzenie mechanizmów, zachęt i ram instytucjonalnych, finansowych i prawnych, niezbędnych do usunięcia istniejących barier utrudniających efektywne końcowe wykorzystanie energii oraz stworzenie warunków dla rozwoju i promowania rynku usług energetycznych. Dyrektywa 2006/32/WE traci moc z dniem 5 czerwca 2014 r., z wyłączeniem jej art. 4 ust. 1–4 i załączników I, III oraz IV do niej, bez uszczerbku dla obowiązków państw członkowskich dotyczących terminów jej transpozycji do prawa krajowego. Artykuł 4 ust. 1–4 dyrektywy 2006/32/WE oraz załączniki I, III i IV do niej tracą moc ze skutkiem od dnia 1 stycznia 2017r.

**Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona), zastępuje Dyrektywę 2002/91/WE.**

Dyrektywa zobowiązuje państwa członkowskie do podjęcia niezbędnych środków celem zapewnienia, aby budynki spełniały minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej. Minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej zostaną ustalone przez poszczególne państwa z uwzględnieniem sposobu użytkowania, zewnętrznych warunków klimatycznych, kosztów inwestycyjnych, kategorii budynku, kosztów utrzymania i eksploatacji (w tym koszty energii i oszczędności). Minimalne wymagania zostaną ustalone na poziomie optymalnym pod względem kosztów, co oznacza poziom charakterystyki energetycznej skutkujący najniższym kosztem w trakcie szacunkowego ekonomicznego cyklu życia. Wymóg dotyczy budynków nowych oraz poddawanych ważniejszej renowacji budynków istniejących, modułów budynków oraz elementów budynków.

Niniejsza dyrektywa ustanawia wymagania w zakresie:

- wspólnych ram ogólnych dla metodologii obliczania zintegrowanej charakterystyki energetycznej budynków i modułów budynków,
- zastosowania minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej wobec nowych budynków i nowych modułów budynków,
- zastosowania minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej wobec podlegających ważniejszej renowacji budynków istniejących, modułów budynków oraz elementów budynków i systemów technicznych budynku, jeżeli są one instalowane, wymieniane lub modernizowane,

- krajowych planów mających na celu zwiększenie liczby budynków o niemal zerowym zużyciu energii,
- certyfikacji energetycznej budynków lub modułów budynków,
- regularnych przeglądów systemów ogrzewania i klimatyzacji w budynkach,
- niezależnych systemów kontroli świadectw charakterystyki energetycznej i sprawozdań z przeglądu.

W szczególności państwa członkowskie powinny zapewnić, aby:

- do dnia 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowe budynki były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii,
- po dniu 31 grudnia 2018 r. nowe budynki zajmowane przez władze publiczne oraz będące ich własnością były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii,
- przed rozpoczęciem budowy powinny zostać rozważone i wzięte pod uwagę, o ile są dostępne, techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości realizacji wysoko efektywnych systemów alternatywnych: zdecentralizowane systemy dostawy energii oparte na energii ze źródeł odnawialnych; kogeneracja; ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, szczególnie jeżeli opiera się całkowicie lub częściowo na energii ze źródeł odnawialnych; pompy ciepłe.

**Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych** zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. Dyrektywa ta określa wspólne ramy dla państw członkowskich w zakresie promowania stosowania energii z OZE, jak również wyznacza obowiązkowe krajowe cele dotyczące udziału energii z OZE w zużyciu finalnym brutto energii ogółem. Polska docelowo ma osiągnąć udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu brutto energii na poziomie 15% w 2020 roku.

**Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (wersja przekształcona)** (tzw. dyrektywa IED). Dyrektywa IED powstała z przekształcenia i połączenia w jedną całość dyrektywy 2008/1/WE (zwanej dyrektywą IPPC), dyrektywy 2001/81/WE (tzw. dyrektywa NEC) i pięciu innych dyrektyw dotyczących emisji przemysłowych. Określa wymogi, które muszą być spełnione w ramach działalności przemysłowej o dużym potencjale zanieczyszczeń. Ustanawia procedurę udzielania pozwoleń i określa wymogi, w szczególności dotyczące uwalniania odpadów. Dyrektywa wprowadza wymóg stosowania najlepszych dostępnych technik. Instalacje przemysłowe zobowiązane są stosować tzw. BAT, czyli najlepsze dostępne techniki, aby osiągnąć wysoki ogólny poziom ochrony środowiska, o stopniu rozwoju, który pozwala na ich wdrożenie w danym sektorze przemysłu, zgodnie z istniejącymi warunkami ekonomicznymi i technicznymi. Celem jest uniknięcie i ograniczenie do minimum emisji zanieczyszczeń do atmosfery, wody i gleby, jak również odpadów pochodzących z instalacji przemysłowych i rolniczych, aby osiągnąć wysoki poziom ochrony zdrowia i środowiska.

**Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych** (tzw. dyrektywa ETS).

**Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/80/WE z 23 października 2001 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych źródeł spalania paliw** (tzw. dyrektywa LCP).

### **3.2.2 Dokumenty strategiczne o randze krajowej**

#### **Polityka Energetyczna Polski do roku 2030 (PEP2030)**

Polityka Energetyczna Polski do roku 2030 jest dokumentem strategicznym przyjętym przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009. Wyznacza on cele na poziomie krajowym i określa

kierunki rozwoju energetyki państwa, prognozę zapotrzebowania na energię oraz program działań wykonawczych, które skutkować mają wypełnieniem międzynarodowych zobowiązań z zakresu ochrony środowiska. Podstawowe kierunki polskiej polityki energetycznej:

- 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.

### **Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych (KPD)**

Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych został przyjęty uchwałą Rady Ministrów w dniu 7 grudnia 2010 r. w wyniku implementacji Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE. KPD zawiera środki, które państwo planuje wprowadzić, aby ułatwić osiągnięcie do 2020 roku 15% udziału energii odnawialnej w zużyciu energii ogółem oraz aby zachęcić do inwestowania we wszystkich sektorach energii. Największy wkład w realizację celu ma być poczyniony przez energię cieplną ze źródeł odnawialnych (ok. 55% całego wolumenu energii generowanej w źródłach OZE), w dalszej kolejności energia elektryczna ze źródeł odnawialnych (ok. 26%) i dalej odnawialne paliwa transportowe (ok. 19%). Mechanizmy wsparcia dla OZE mają zostać określone w przygotowywanej ustawie o odnawialnych źródłach energii.

### **Krajowy Plan Działania dotyczący efektywności energetycznej**

Drugi Krajowy Plan Działania dotyczący efektywności energetycznej dla Polski został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 17 kwietnia 2012 r. w wyniku implementacji dyrektywy 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG. Dokument zawiera w szczególności opis planowanych środków poprawy efektywności energetycznej określających działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej w poszczególnych sektorach gospodarki, niezbędnych dla realizacji krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią na rok 2016, który ma być osiągnięty w ciągu dziewięciu lat począwszy od 2008 roku. KPD obejmuje działania w sektorze mieszkalnictwa (gospodarstwa domowe), sektorze publicznym, sektorze przemysłu i MŚP, sektorze transportu oraz środki horyzontalne: system świadectw efektywności energetycznej tzw. białych certyfikatów oraz kampanie informacyjne, szkolenia i edukacja w zakresie poprawy efektywności energetycznej.

## **3.2.3 Wybrane regulacje krajowe**

### ***Ustawa Prawo Budowlane***

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane określa wymagania stawiane przy projektowaniu i wykonywaniu budynków, w tym dotyczące charakterystyki energetycznej budynku oraz racjonalizacji użytkowania energii. Wymagania określone w przepisach techniczno-budowlanych są następujące: budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynku użyteczności publicznej również oświetlenia wbudowanego, powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość ciepła, chłodu i energii elektrycznej, potrzebnych do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie.

Ustawa określa również obowiązki właściciela lub zarządcy w zakresie utrzymania obiektów budowlanych, w szczególności nakłada obowiązek przeprowadzania okresowej kontroli źródeł ciepła (kotłów) i urządzeń klimatyzacyjnych. W przypadku kotłów kontrola obejmuje sprawdzenie stanu technicznego, z uwzględnieniem efektywności energetycznej kotłów oraz

ich wielkości do potrzeb użytkowych. W przypadku systemów klimatyzacji o mocy chłodniczej nominalnej większej niż 12 kW kontrola obejmuje ocenę efektywności energetycznej zastosowanych urządzeń chłodniczych, ich wielkości w stosunku do wymagań użytkowych.

Nowelizacja z dnia 13 sierpnia 2013 rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wdraża zapisy dyrektywy 2010/31/UE. Rozporządzenie ustala minimalne wymagania dotyczące ochrony cieplnej i energooszczędności budynków. Budynki będą musiały spełniać warunek dotyczący nieprzekroczenia dopuszczalnej wartości wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną oraz jednocześnie zapewniać wymaganą izolacyjność cieplną poszczególnych przegród zewnętrznych oraz przewodów i komponentów w instalacjach.

#### ***Ustawa o efektywności energetycznej***

Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz.U. Nr 94, poz. 551 z późn. zmianami), 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. Ustala ona krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią, jakim jest uzyskanie do 2016 r. oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9% średniego krajowego zużycia tej energii w ciągu roku, przy czym uśrednienie obejmuje lata 2001–2005. Wśród najważniejszych zapisów ustawy, obok określenia wiodącej roli jednostek sektora publicznego w zakresie oszczędności energii, jest system świadectw efektywności energetycznej ("białych certyfikatów"), nakładający na przedsiębiorstwa sprzedające odbiorcom końcowym energię elektryczną, ciepło i gaz obowiązek pozyskania i przedstawienia do umorzenia prezesowi URE określonej ilości świadectw efektywności energetycznej lub uiszczenia opłaty zastępczej. Świadectwa można uzyskać poprzez realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych o najwyższej efektywności ekonomicznej, w ramach własnej działalności lub u odbiorców końcowych.

#### ***Ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów***

Zgodnie z Ustawą z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów w Banku Gospodarstwa Krajowego został utworzony Fundusz Termomodernizacji i Remontów. Podstawowym celem tego Funduszu jest pomoc finansowa dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe, przy pomocy kredytów zaciąganych w bankach komercyjnych. O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania, budynków użyteczności publicznej oraz lokalnego źródła ciepła i lokalnej sieci ciepłowniczej.

#### ***Ustawa Prawo Energetyczne***

Ustawa Prawo Energetyczne określa zasady kształtowania polityki energetycznej państwa, zasady i warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, w tym ciepła, oraz działalności przedsiębiorstw energetycznych, a także określa organy właściwe w sprawach gospodarki paliwami i energią. Między innymi Ustawa nakłada (Art. 7b) na podmiot posiadający tytuł prawny do korzystania z obiektu, który nie jest przyłączony do sieci ciepłowniczej lub wyposażony w indywidualne źródło ciepła, oraz w którym przewidywana szczytowa moc cieplna instalacji i urządzeń do ogrzewania tego obiektu wynosi nie mniej niż 50 kW, zlokalizowanego na terenie, na którym istnieją techniczne warunki dostarczania ciepła z sieci ciepłowniczej, w której nie mniej niż 75% ciepła w skali roku kalendarzowego stanowi ciepło wytwarzane w odnawialnych źródłach energii, ciepło użytkowe w kogeneracji lub ciepło

odpadowe z instalacji przemysłowych, ma obowiązek zapewnić efektywne energetycznie wykorzystanie lokalnych zasobów paliw i energii przez:

- 1) wyposażenie obiektu w indywidualne odnawialne źródło ciepła, źródło ciepła użytkowego w kogeneracji lub źródło ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych, albo
- 2) przyłączenie obiektu do sieci ciepłowniczej – chyba, że przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się przesyłaniem lub dystrybucją ciepła odmówiło wydania warunków przyłączenia do sieci albo dostarczanie ciepła do tego obiektu z sieci ciepłowniczej lub z indywidualnego odnawialnego źródła ciepła, źródła ciepła użytkowego w kogeneracji lub źródła ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych zapewnia mniejszą efektywność energetyczną, aniżeli z innego indywidualnego źródła ciepła, które może być wykorzystane do dostarczania ciepła do tego obiektu. Obowiązku tego nie stosuje się, jeżeli ceny ciepła stosowane przez przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się wytwarzaniem ciepła i dostarczające ciepło do sieci są równe lub wyższe od obowiązującej średniej ceny sprzedaży ciepła dla źródła ciepła zużywającego tego samego rodzaju paliwo.

Nowelizacja Ustawy Prawo Energetyczne z dnia 26 lipca 2013 r. wprowadziła w życie uregulowania, które umożliwiają osobom fizycznym (nie będącym przedsiębiorcami w rozumieniu ustawy o swobodzie działalności gospodarczej) sprzedaż energii wyprodukowanej w należących do nich odnawialnych źródłach energii. Jednocześnie ułatwiono przyłączania tego rodzaju źródeł do sieci elektroenergetycznej, co jest istotne dla zwiększenia udziału odnawialnych źródeł rozproszonych w bilansie produkcji energii elektrycznej w kraju.

#### ***Ustawa o OZE (projekt w wersji z 18.07.2014 r.)***

Projekt Ustawy o odnawialnych źródłach energii (OZE) skierowany do Sejmu w dniu 18.07.2014 r. przewiduje utrzymanie obecnego systemu wsparcia dla istniejących instalacji OZE oraz zakłada równoległe stworzenie nowego aukcyjnego systemu wsparcia dla OZE. Inne propozycje: uproszczenie procedur koncesyjnych, promocja prosumenckiego (prosument to jednocześnie producent i konsument) wytwarzania energii z OZE w mikro- i małych instalacjach oraz możliwość produkcji energii z OZE w mikroinstalacjach na własne potrzeby bez uzyskiwania koncesji i rejestrowania działalności gospodarczej..

### **3.2.4 Lokalne dokumenty strategiczne i kierunkowe**

#### ***Program Ochrony Powietrza dla Województwa Małopolskiego***

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza w województwie małopolskim dokonanej w 2011 roku, Aglomeracja Krakowska została zakwalifikowana jako strefa C (czyli wymagająca opracowania programu ochrony powietrza), z uwagi na:

- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu dwutlenku azotu w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego 24-godz. stężeń pyłu zawieszonego PM10 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM10 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM2,5 w roku kalendarzowym,

Sejmik Województwa Małopolskiego Uchwałą Nr XLII/662/13 z dnia 30 września 2013 r. przyjął Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego, który zastąpił poprzedni dokument przyjęty Uchwałą nr XXXIX/612/09 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 21 grudnia 2009 r., zmienioną Uchwałą Nr VI/70/11 z dnia 28 lutego 2011 r. Celem dokumentu jest osiągnięcie w całej Małopolsce do 2023 r. dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń w powietrzu: pyłu PM10, PM2,5, benzo(a)pirenu, dwutlenku azotu i

dwutlenku siarki. Określone zostały działania naprawcze, zmierzające do poprawy jakości powietrza poprzez zmniejszenie ilości emitowanych zanieczyszczeń w trzech obszarach:

- ograniczenie emisji powierzchniowej,
- ograniczenie emisji z transportu
- ograniczenie emisji przemysłowej, zwłaszcza emisji ze źródeł niezorganizowanych.

Realizacja działań naprawczych wymaga bieżącego monitorowania i koordynowania ze strony Zarządu Województwa Małopolskiego.

#### ***Program Ochrony Środowiska dla miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 roku oraz perspektywą na lata 2016-2019***

Program Ochrony Środowiska dla miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 roku oraz perspektywą na lata 2016-2019 został przyjęty uchwałą nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012 r. Program za cel nadrzędny uznaje "Poprawę stanu środowiska do poziomu zgodnego z przepisami i akceptowalnego przez społeczeństwo oraz wykorzystanie potencjału miasta Krakowa, w tym walorów środowiska, dla jego przyszłego, zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego". Jednym z priorytetów jest osiągnięcie wymaganych standardów jakości powietrza atmosferycznego. Wśród celów długoterminowych na lata 2016-2019 wymienia się poprawę i utrzymanie wymaganej jakości powietrza oraz ograniczanie zużycia energii i wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych

#### ***Program Ograniczania Niskiej Emisji dla Miasta Krakowa***

Program Ograniczania Niskiej Emisji dla Miasta Krakowa przyjęty został Uchwałą XXI/275/11 Rady Miasta Krakowa z dnia 6 lipca 2011 r., zmieniony Uchwałą LXI/864/12 z dnia 21 listopada 2012 r. Program prowadzony jest w celu ograniczania emisji zanieczyszczeń, w szczególności pyłowych, z pieców oraz kotłowni opalanych paliwem stałym, oraz ograniczania emisji innych substancji stanowiących o przekroczeniu standardów jakości powietrza w Krakowie. Uchwała określa zasady udzielania dotacji na realizację zadań z zakresu ochrony środowiska obejmujących: trwałą zmianę systemu ogrzewania opartego na paliwie stałym, instalację odnawialnego źródła energii, podłączenie ciepłej wody użytkowej związane z likwidacją palenisk węglowych.

Dnia 15 maja 2012 zostało zawarte porozumienie dotyczące działania na rzecz poprawy jakości powietrza w Krakowie poprzez ograniczenie niskiej emisji. Sygnatariuszami podpisanego porozumienia są: Województwo Małopolskie, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie, Gmina Miejska Kraków – Urząd Miasta Krakowa, Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie, Elektrociepłownia Kraków S.A., Elektrociepłownia Skawina S.A., Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. Karpacki Oddział Obrotu Gazem w Tarnowie, Gazownia Krakowska oraz TAURON Sprzedaż Sp. z o.o. Porozumienie ułatwi realizację i dofinansowanie likwidacji palenisk węglowych.

## **3.3 Zachowania konsumentów energii**

### **3.3.1 Prognoza cen paliw i energii**

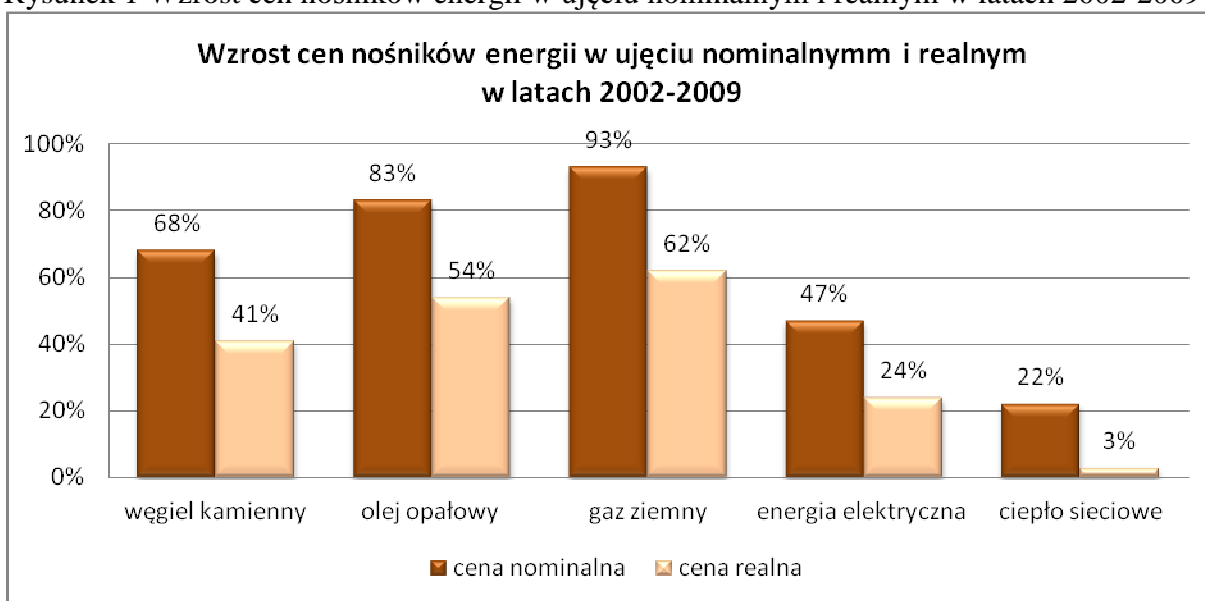
W „Polityce energetycznej Polski do 2030 roku” przedstawiono prognozę cen paliw podstawowych w imporcie do Polski. Założono, że po korekcie w latach 2009-2010 ceny będą wzrastać w umiarkowanym tempie. Ceny krajowe węgla kamiennego ustabilizują się na poziomie cen importowych. Do 2030 r. prognozowany jest wzrost ceny ropy naftowej o 106%, gazu ziemnego o 67% oraz węgla energetycznego o 38% ( w stosunku do 2007 r.).

Tabela 1 Ceny paliw podstawowych w imporcie do Polski (ceny stałe w USD 2007 r.) wg prognozy krajowej

	Jednostka	2007	2010	2015	2020	2025	2030
Ropa naftowa	USD/ boe	68,5	89,0	94,4	124,6	121,8	141,4
		100%	130%	138%	182%	178%	206%
Gaz ziemny	USD/1000m3	291,7	406,9	376,9	435,1	462,5	488,3
		100%	139%	129%	149%	159%	167%
Węgiel energetyczny	USD/t	101,3	140,5	121	133,5	136,9	140,3
		100%	139%	119%	132%	135%	138%

Źródło danych: Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku - Załącznik 2 do „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”

Rysunek 1 Wzrost cen nośników energii w ujęciu nominalnym i realnym w latach 2002-2009



W „Polityce energetycznej Polski do 2030 roku” przewiduje się istotny wzrost cen energii elektrycznej i ciepła sieciowego spowodowany wzrostem wymagań ekologicznych i wzrostem cen nośników energii pierwotnej. Do 2030 r. (licząc w stosunku do 2006 r.) prognozowany jest wzrost ceny energii elektrycznej dla gospodarstw domowych o 78% oraz wzrost ceny ciepła sieciowego dla gospodarstw domowych o 77%. Największy wzrost cen energii elektrycznej będzie miał miejsce do 2020 r. ze względu na wdrażanie obowiązku zakupu uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>, potem cena energii elektrycznej będzie utrzymywać się na podobnym poziomie lub lekko spadać dzięki wdrożeniu energetyki jądrowej. Cena ciepła sieciowego będzie wzrastać monotonnie ze względu na zwolnienie wytwórców ciepła sieciowego dla potrzeb ciepłownictwa z obowiązku zakupu uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>.

Tabela 2 Ceny energii elektrycznej [ceny stałe z 2007 - zł'07/MWh] wg prognozy krajowej

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Przemysł	233,5	300,9	364,4	474,2	485,4	483,3
	100%	129%	156%	203%	208%	207%
Gospodarstwa domowe	344,5	422,7	490,9	605,1	615,1	611,5
	100%	123%	142%	176%	179%	178%

Źródło danych: Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku - Załącznik 2 do „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”

Tabela 3 Ceny ciepła sieciowego [ceny stałe z 2007 - zł'07/GJ] wg prognozy krajowej

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Przemysł	24,6	30,3	32,2	36,4	40,4	42,3
	100%	123%	131%	148%	164%	172%
Gospodarstwa domowe	29,4	36,5	39,2	44,6	50,5	52,1
	100%	124%	133%	152%	172%	177%

Źródło danych: Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku - Załącznik 2 do „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”

**Prognozowany jest istotny wzrost cen paliw i energii. Wysokie ceny energii powodują:**

- *dużą presję na oszczędzanie energii,*
- *ograniczoną akceptację dla działań ekologicznych wywołujących wzrost cen energii,*
- *konieczność pomocy finansowej rekompensującej wzrost cen energii dla osób źle sytuowanych materialnie.*

### 3.3.2 Wydatki na energię w budżetach gospodarstw domowych

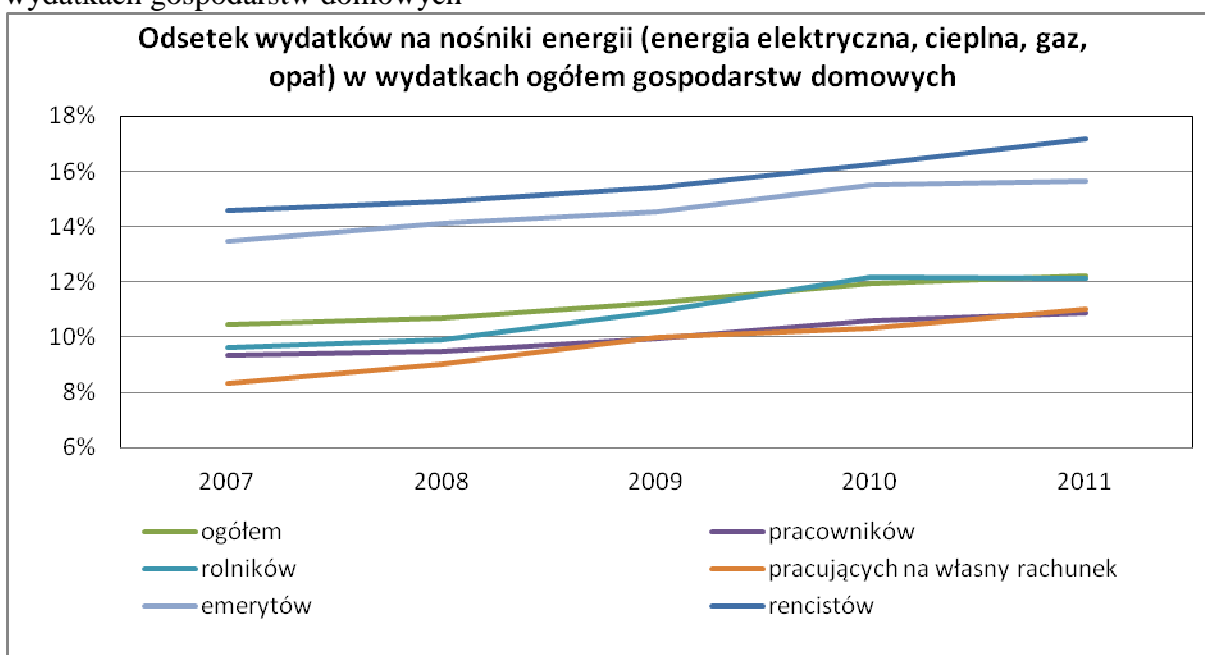
Udział wydatków na nośniki energii (energia elektryczna, ciepła, gaz, opał) w wydatkach gospodarstw domowych w 2011 r. wyniósł przeciętnie 12,2%, dla porównania 9,7% w 2000 r.

Tabela 4 Udział wydatków na nośniki energii w wydatkach ogółem w latach 2000-2011 [zł/rok]

	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Wydatki ogółem [zł/rok]	599	678	695	690	745	810	904	957	991	1015
w tym nośniki energii	58	73	70	76	86	85	96	108	118	124
udział [%]	9,7	10,8	10,1	11,0	11,6	10,4	10,7	11,3	11,9	12,2

Źródło danych: GUS "Budżety gospodarstw domowych w 2011 r."

Rysunek 2 Odsetek wydatków na nośniki energii (energia elektryczna, ciepła, gaz, opał) w wydatkach gospodarstw domowych





Zaznacza się duże zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi grupami społecznymi. Wydatki na nośniki energii w grupie pracowników stanowiły 11,3% ogółu wydatków na towary i usługi konsumpcyjne, w grupie pracujących na własny rachunek – 11,5%, w grupie emerytów – 16,6%, a w grupie rencistów – 18,0%. Niepokojący jest wzrost wydatków na nośniki energii wśród emerytów i rencistów, zwłaszcza dla gospodarstw jednoosobowych. W krajach Unii Europejskiej wydatki na energię stanowią przeciętnie 5,7% ogółu wydatków, a wydawanie z budżetu domowego powyżej 10% na energię stanowi granicę "ubóstwa energetycznego". Przy prognozowanym wzroście cen, aby utrzymać obecny udział wydatków na nośniki energii w wydatkach gospodarstw domowych to wzrost dochodów (w cenach stałych) powinien przekraczać 3,5% rocznie do 2020 r. i 2% w latach 2020-2030.

Tabela 5 Przeciętne miesięczne wydatki na towary i usługi konsumpcyjne na 1 osobę w gospodarstwach domowych według grup społeczno-ekonomicznych (2011 r.) [zł/rok/osobę]

Gospodarstwo domowe:	pracowników	rolników	pracujących na własny rachunek	emerytów	rencistów
towary i usługi konsumpcyjne, w tym:	968,21	709,2	1168,73	1058,16	856,14
nośniki energii, w tym:	109,37	89,2	134,46	176,1	154,16
	11,3%	12,6%	11,5%	16,6%	18,0%
energia elektryczna i gaz	61,51	47,04	82,47	88,76	82,00
	6,4%	6,6%	7,1%	8,4%	9,6%
energia ciepła	22,55	0,08	20,3	35,1	29,73
	2,3%	0,0%	1,7%	3,3%	3,5%
opał	25,31	42,09	31,7	52,25	42,44
	2,6%	5,9%	2,7%	4,9%	5,0%

Źródło danych: GUS "Budżety gospodarstw domowych w 2011 r."

*W strukturze wydatków gospodarstw domowych wydatki na nośniki energii (11,3-18,0%) stanowią drugą największą pozycję po wydatkach na żywność i napoje bezalkoholowe (25,0%). Obecny udział wydatków na nośniki energii w wydatkach gospodarstw domowych należy uznać za wysoki a grupie emerytów i rencistów za nadmierny, czego skutkiem jest zjawisko „wykluczenia energetycznego” osób o dochodach uniemożliwiających ponoszenie coraz wyższych opłat.*

### 3.3.3 Wybór źródła ciepła

Wybór źródła ciepła dokonywany jest zwykle na podstawie kryteriów:

- ocena możliwości technicznych
- nakłady inwestycyjne
- koszty ogrzewania

#### Ocena możliwości technicznych

W granicach działania miejskiego systemu ciepłowniczego możliwa jest całoroczna dostawa ciepła dla potrzeb ogrzewania, przygotowania ciepłej wody, wentylacji, klimatyzacji oraz na potrzeby technologiczne. W całym obszarze miasta jest możliwość dostawy gazu ziemnego sieciowego dla potrzeb komunalnych oraz grzewczych. W całym obszarze miasta jest możliwość dostawy energii elektrycznej dla potrzeb komunalnych oraz grzewczych. Możliwości techniczne nie ograniczają też wykorzystania energii odnawialnej.

### Nakłady inwestycyjne

Dostawca ciepła z sieci ciepłowniczej, przy uwzględnieniu uwarunkowań technicznych i eksploatacyjnych oraz rachunku ekonomicznego, finansuje w całości lub większej części budowę przyłącza oraz węzła cieplnego. Inwestor realizujący obiekt unika ponoszenia nakładów na zakup i montaż źródła ciepła, nakładów na adaptację pomieszczenia dla źródła ciepła, a w okresie późniejszym kosztów konserwacji, remontów i opłat za emisję substancji do środowiska.

Dostawca gazu ziemnego, przy uwzględnieniu uwarunkowań technicznych i eksploatacyjnych oraz rachunku ekonomicznego, finansuje w całości rozbudowę sieci gazowej, natomiast Inwestor pokrywa część kosztów związanych z budową przyłącza gazu zgodnie z obowiązującą taryfą (ok. ¼ kosztów jego budowy). Inwestor realizujący obiekt ponosi koszty zakupu i montażu urządzeń grzewczych, adaptacji pomieszczenia dla urządzeń grzewczych, a w okresie późniejszym koszty konserwacji, remontów i opłat za emisję substancji do środowiska.

### Koszt energii cieplnej

Wykonano analizę porównawczą kosztów energii cieplnej na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody na przykładzie modelowego budynku, realizowanego zgodnie z obowiązującymi standardami wykonania. W analizie wzięto pod uwagę koszt zakupu energii lub paliwa oraz koszty eksploatacyjne, energii elektrycznej, obsługi, obowiązkowych przeglądów (badanie szczelności instalacji i zabezpieczeń gazowych kotłowni, przeglądy kominowe, badanie UDT).

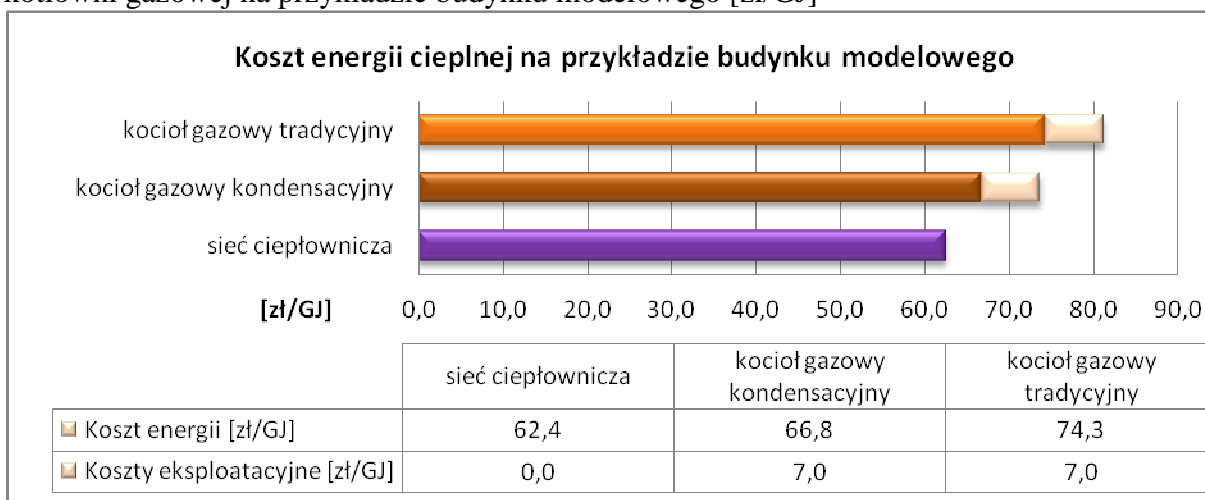
Tabela 6 Parametry budynku modelowego

Wyszczególnienie	Wartość	Jednostka
przeznaczenie:	budynek mieszkalny wielorodzinny	-
standard wykonania:	zgodny z WT2008	-
powierzchnia użytkowa:	2600	m <sup>2</sup>
liczba mieszkań:	40	mieszkanie
liczba mieszkańców:	100	osoba
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody o temperaturze 55°C	48	dm <sup>3</sup> /(osoba.doba)
zapotrzebowanie na moc cieplną	70	W/m <sup>2</sup>
zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody	135	kWh/(m <sup>2</sup> .rok)

Uwzględnione w analizie źródła ciepła:

- sieć ciepłownicza poprzez węzeł kompaktowy z obudową, o sprawności średniorocznej 99%, grupa taryfowa S1-WIP;
- lokalna kotłownia wyposażona w kotły gazowe kondensacyjne, o sprawności średniorocznej 98%, grupa taryfowa W-5;
- lokalna kotłownia wyposażona w kotły gazowe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania, o sprawności średniorocznej 86%, grupa taryfowa W-5.

Rysunek 3 Porównanie kosztu energii ciepłej z miejskiej sieci ciepłowniczej i lokalnej kotłowni gazowej na przykładzie budynku modelowego [zł/GJ]

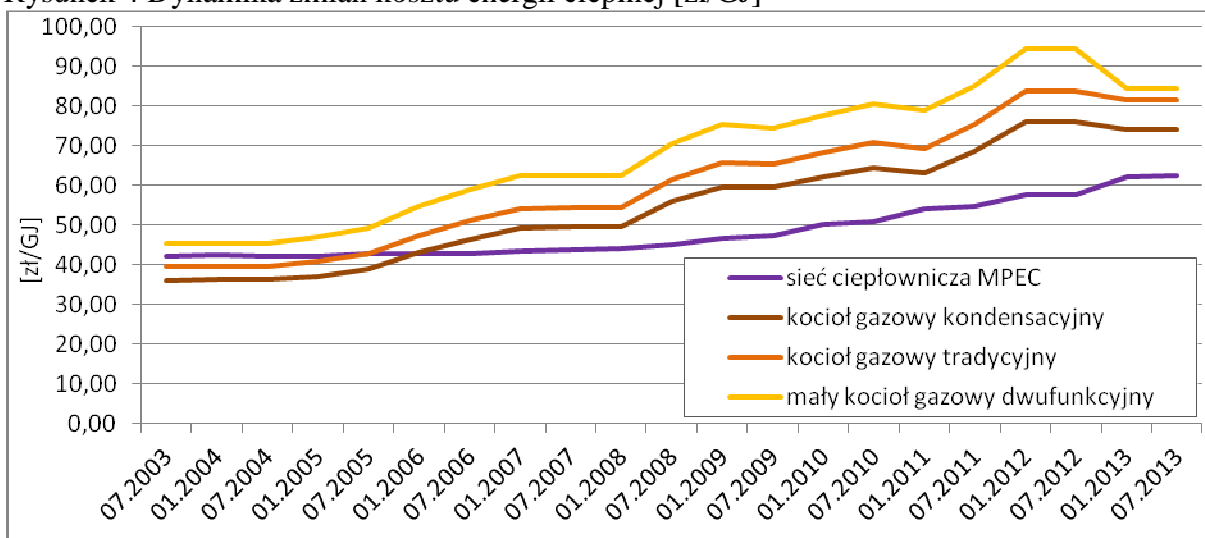


Dla modelowego budynku wielorodzinnego koszt wytworzenia energii ciepłej w kotłowni gazowej jest wyższy od kosztu zakupu energii z miejskiej sieci ciepłowniczej, w przypadku kotłów kondensacyjnych o wysokiej sprawności o 10,5 %, w przypadku kotłów tradycyjnych o przeciętnej sprawności o 22,6%.

W kosztach energii ciepłej wytwarzanej w kotłowni gazowej istotny jest udział niepaliwowych kosztów eksploatacyjnych: energii elektrycznej, obsługi, obowiązkowych przeglądów (badanie szczelności instalacji i zabezpieczeń gazowych kotłowni, przeglądy kominowe, badanie UDT). Łącznie koszty eksploatacyjne stanowią około 8-10% kosztów ogółem, przy czym udział ten zmienia się w zależności od wielkości kotłowni.

Wykonano analizę zmiany kosztu energii ciepłej w okresie od połowy 2003 r. do połowy 2013 r. dla modelowego budynku wielorodzinnego oraz dla budynku jednorodzinnego wyposażonego w mały kocioł dwufunkcyjny.

Rysunek 4 Dynamika zmian kosztu energii ciepłej [zł/GJ]



Od 2009 nastąpiło przyspieszenie wzrostu cen ciepła sieciowego. Po długim okresie wzrostów, w 2013 nastąpił spadek cen gazu ziemnego, szczególnie znaczący w grupie

odbiorców indywidualnych. W 2013 zaznaczyła się tendencja do zmniejszania się różnicy pomiędzy ceną energii wytwarzanej z gazu ziemnego i ceną ciepła sieciowego.

---

*Wybór źródła ciepła jest konsekwencją zmieniających się relacji cen; aktualny trend to niższe koszty energii cieplnej z sieci ciepłowniczej w porównaniu z gazem ziemnym, w dłuższym horyzoncie czasowym prognozowany jest wyższy wzrost ceny ciepła sieciowego co może powodować zmniejszanie się tej różnicy; przy podejmowaniu decyzji należy brać pod uwagę indywidualne uwarunkowania, prognozowane relacje cen oraz rozwiązania alternatywne wykorzystujące odnawialne źródła energii.*

---

### **3.3.4 Wybór źródła ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Wybór źródła ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej dokonywany jest na podstawie tych samych kryteriów co wybór źródła ciepła dla ogrzewania. Także w tym przypadku nie występują ograniczenia techniczne (sieć ciepłownicza w granicach funkcjonowania) i podobne są uwarunkowania inwestycyjne.

Pewna specyfika występuje w budynkach wielorodzinnych powstałych w latach 70-tych i 80-tych ubiegłego wieku oraz w latach wcześniejszych. Budynki te wymagają remontu przewodów spalinowych i wentylacyjnych, a często także remontu lub wymiany instalacji wewnętrznych. Eksploatacja niesprawnych urządzeń gazowych, nieprawidłową eksploatację urządzeń gazowych oraz pomieszczeń, w których się znajdują, nieskuteczne działanie układu odprowadzenia spalin (niedrożność kanałów spalinowych, niewłaściwe podłączenie przewodów spalinowych, zanik lub odwracanie ciągu, niedostateczny napływ powietrza do pomieszczeń itp.), nieskuteczne działanie układu wentylacyjnego (niedrożność kanałów wentylacyjnych, brak wyporu termicznego w okresie letnim, odwracanie ciągu, niedostateczny napływ powietrza do pomieszczenia (wymienione okna na szczelne) itp. powodują zagrożenia dla użytkowników:

- możliwość powstania atmosfery wybuchowej wskutek wypływu gazu do pomieszczenia,
- pojawienie się tlenku węgla w atmosferze wskutek napływu do pomieszczenia spalin z urządzenia gazowego,
- spadek koncentracji tlenu w atmosferze wskutek wypływu spalin do pomieszczenia.

Najczęściej stosowane rozwiązania techniczne modernizacji w zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej:

- wymiana gazowych przepływowych ogrzewaczy na nowe gazowe z otwartą komorą spalania,
- wykonanie instalacji centralnej ciepłej wody (ccw) w przypadku budynków przyłączonych do miejskiej sieci ciepłowniczej.

Rzadziej stosowane rozwiązania techniczne:

- wymiana gazowych przepływowych ogrzewaczy na nowe gazowe z zamkniętą komorą spalania,
- wymiana gazowych przepływowych ogrzewaczy na nowe elektryczne.

Wymiana gazowych przepływowych ogrzewaczy na nowe gazowe nie jest skomplikowana technicznie, wymaga niewielkiej ingerencji wewnątrz lokalu. Może być przeprowadzana w poszczególnych lokalach niezależnie i nierównocześnie. Ograniczeniem dla stosowania gazowych ogrzewaczy z otwartą komorą spalania jest możliwość stosowania wyłącznie w budynkach ze sprawną instalacją spalinowo-wentylacyjną. Alternatywnym rozwiązaniem jest montaż gazowych ogrzewaczy z zamkniętą komorą spalania, co eliminuje zagrożenie zatruciem tlenkiem węgla, zagrożenia wynikające z obniżenia koncentracji tlenu w

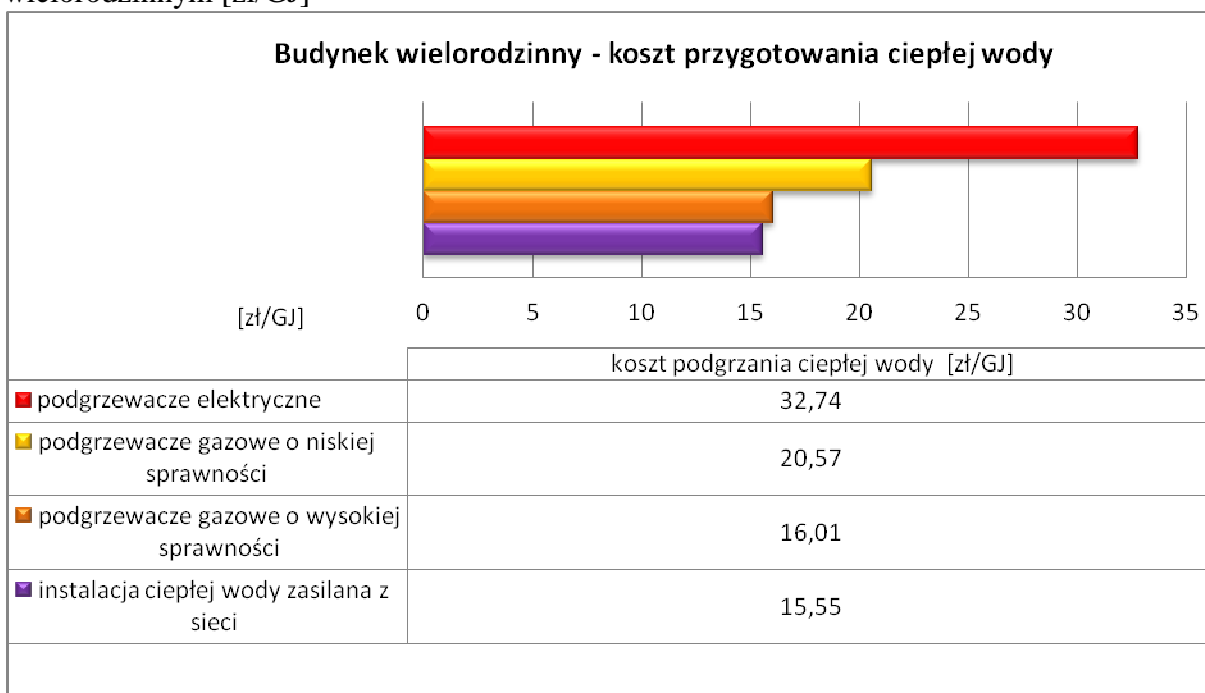
pomieszczeniu oraz skutki wzrostu wilgotności pomieszczeń. Dodatkowo ogrzewacze z zamkniętą komorą spalania cechują się wyższą sprawnością. Rozwiązanie takie może być stosowane zarówno w nowych jak i istniejących budynkach jedno- i wielorodzinnych do 5 kondygnacji. Urządzenia z zamkniętą komorą spalania mogą być wyposażone w koncentryczne przewody powietrzno-spalinowe lub z przewodami spalinowymi wprowadzonymi do kanału spalinowego, gdzie pozostała część kanału pełni funkcję przewodu powietrznego.

Wymiana gazowych przepływowych ogrzewaczy na nowe elektryczne nie jest skomplikowana technicznie, wymaga niewielkiej ingerencji wewnątrz lokalu. Ograniczeniem jest niedostosowanie instalacji elektrycznej budynku do poboru dużej mocy. Wymaga zwykle wykonania nowej linii zasilającej WLZ od złącza do szafki pomiarowej w lokalu. Realizacja linii WLZ powinna być skoordynowana, montaż podgrzewacza elektrycznego może być przeprowadzany w poszczególnych lokalach nierównocześnie.

Wykonanie instalacji centralnej ciepłej wody również nie jest skomplikowana technicznie. Główne rozprawadzenie instalacji centralnej ciepłej wody prowadzone jest zwykle poza mieszkaniem i nie wymaga dużej ingerencji wewnątrz lokalu. Realizacja instalacji centralnej ciepłej wody musi być skoordynowana i równoczesna we wszystkich lokalach. Instalację centralnej ciepłej wody można realizować w połączeniu z innymi robotami remontowymi (np. wymiana instalacji c.o., zimnej wody, kominów spalinowych).

Porównanie kosztu przygotowania ciepłej wody użytkowej (bez kosztu wody zimnej i niepaliwowych kosztów eksploatacyjnych) na przykładzie opisanego w poprzednim punkcie modelowego budynku wielorodzinnego przedstawiono na wykresie.

Rysunek 5 Jednostkowy koszt przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku wielorodzinnym [zł/GJ]



Najniższy jest koszt przygotowania podgrzewu ciepłej wody użytkowej z sieci ciepłowniczej. Na porównywalnym poziomie, nieznacznie wyższy, jest koszt przygotowania ciepłej wody użytkowej w ogrzewaczu gazowym z wysoką sprawnością, przy czym w miarę spadku sprawności (w urządzeniach wyeksploatowanych lub starszego typu) proporcjonalnie rośnie. Wyraźnie wyższy jest koszt przygotowania ciepłej wody w urządzeniach zasilanych energią elektryczną. Przy ocenie rozwiązań należy brać pod uwagę oprócz kosztu paliwa/energii

również inne koszty eksploatacyjne: przeglądy kominiarskie, badanie szczelności instalacji gazowej, przeglądy serwisowe, koszt konserwacji i naprawy instalacji i urządzeń oraz amortyzację. Wysokość tych kosztów jest zróżnicowana i ustalana indywidualnie przez zarządcę budynku.

---

*Istnieją techniczne rozwiązania przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, w sposób eliminujący zagrożenia i niedogodności związane ze spalaniem gazu w urządzeniach z otwartą komorą spalania. Wybór rozwiązania powinien wynikać z analizy ekonomicznej i uwarunkowań lokalnych.*

---

## **3.4 Kierunki rozwoju miasta w perspektywie 2030 roku**

### **3.4.1 Strategia rozwoju**

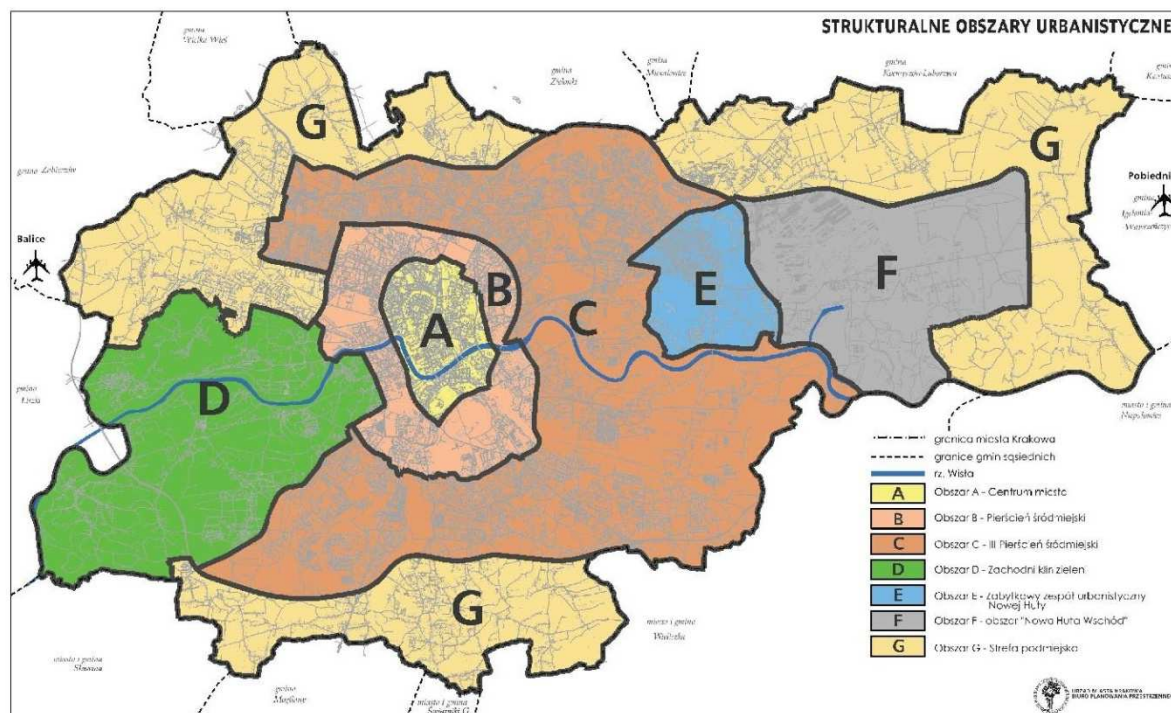
Kierunki rozwoju miasta wyznacza Strategia Rozwoju Krakowa, przyjęta uchwałą Rady Miasta Krakowa z dnia 13 kwietnia 2005 r. Nr LXXV/742/05. Warunki przestrzenne, dzięki którym cele i zadania wskazane w Strategii Rozwoju będą mogły być osiągnięte zostały określone w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa, przyjętym uchwałą Rady Miasta Krakowa z dnia 16 kwietnia 2003 r. Nr XII/87/03, zmienione uchwałą RMK Nr XCIII/1256/10 z dnia 3 marca 2010 r. oraz zmienione uchwałą Nr CXII/1700/14 z dnia 9 lipca 2014 r. Studium określa Kraków jako europejską metropolię, ośrodek nowoczesnej gospodarki i wysokich technologii, nauki, kultury i turystyki, a jednocześnie miasto przyjazne mieszkańcom, atrakcyjne dla zamieszkania i pobytu.

Kraków ma być miastem o strukturze policentrycznej, z wyraźną dominacją centrum miasta otoczonego pierścieniem obszaru śródmiejskiego oraz kilkoma mocnymi centrami miejskimi skupiającymi funkcje o znaczeniu metropolitalnym. Centrum miasta tworzą zabytkowe układy urbanistyczne Starego Miasta, Kazimierza, Kleparza, Wesołej i Podgórze. Głównymi centrami rozwoju są obszary aktywizacji funkcji nauki, kultury i techniki oraz inne centra rozwoju gospodarczego. Rejonami o największym potencjale dla koncentrowania zabudowy są miejsca węzłowe, czyli miejsca o najlepszej dostępności. Główne, oprócz Centrum, węzły aktywności metropolitalnych krystalizować się będą w rejonach objętych projektami strategicznymi: "Balice", „Nowa Huta – Przyszłości”, „Płaszów-Zabłocie” a także w rejonach: Rondo Ofiar Katynia, Bora-Komorowskiego, Czyżyny, Centrum Nowej Huty, Zakopiańska, Pychowice.

W przestrzeni miasta wyróżniono 7 strukturalnych obszarów urbanistycznych. Są to:

1. Obszar A – Centrum Miasta, obejmujące tereny w granicach II obwodnicy,
2. Obszar B – Pierścień śródmiejski, obejmujący tereny położone w granicach III obwodnicy.
3. Obszar C – III Pierścień miejski, obejmujący tereny położone między III i IV obwodnicą. Pierścień ten, niedomknięty od strony zachodniej, tworzą głównie jednostki osiedli wielorodzinnych zrealizowane przeważnie w czterech ostatnich dekadach XX wieku, które przenikają się z zabudową jednorodzinną, a w części południowo-zachodniej zabudową charakterystyczną dla strefy podmiejskiej.
4. Obszar D – Zachodni klin zieleni, położony po obu brzegach rzeki Wisły i rozcinający III Pierścień miejski,
5. Obszar E – Zabytkowy zespół urbanistyczny Nowej Huty wraz z jego otoczeniem krajobrazowym,
6. Obszar F – obszar „Nowa Huta Przyszłości”,
7. Obszar G - tereny podmiejskie.

Rysunek 6 Strukturalne obszary urbanistyczne



Źródło: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa

### 3.4.2 Demografia

- na koniec 2012 r. miasto liczyło ponad 758,3 tys. mieszkańców,
- maleje liczba stałych mieszkańców w ścisłym centrum miasta, zwłaszcza w Starym Mieście, Grzegórkach i Krowodrzy oraz we wschodnich dzielnicach: Nowej Hucie, Bieńczycach i Mistrzejowicach,
- przybywa mieszkańców w dzielnicach, w których następuje szybki rozwój budownictwa: Dębniki, Czyżyny, Swoszowice, Prądnik Biały, Prądnik Czerwony, Podgórze Duchackie i Łagiewniki-Borek Fałęcki,
- prognoza ludności na lata 2008–2035 GUS (z 2009 r.) przewiduje, że liczba mieszkańców Krakowa będzie wzrastać do 2025 r. i będzie to w stosunku do 2013 r. wzrost o 10,6 tys. osób. Dopiero po 2025 r. liczba ta zacznie spadać – ubytek ten będzie wynosił ok. 4,5 tys. osób w ciągu 10 lat. Prognozowana liczba mieszkańców w 2030 r. wynosi 772,3 tys. osób.

Tabela 7. Prognoza liczby ludności w Krakowie w latach 2013 – 2035 wg GUS

	2015	2020	2025	2030	2035
Liczba ludności	765 669	771 298	773 593	772 256	769 095

### 3.4.3 Tereny rozwojowe

Obszary aktywizacji gospodarczej i naukowo-technicznej:

- **Balice** - otoczenie portu lotniczego przewidywane jest dla lokalizacji funkcji targowych i wystawienniczych oraz transportowych, w tym ośrodka logistycznego, magazynów handlu hurtowego, usług turystyki, w tym hoteli z salami konferencyjnymi,
- **Płaszów-Rybitwy** - ośrodek centrotwórczy skupiający funkcje ponadlokalne i metropolitalne, skoncentrowany wokół nowych przestrzeni publicznych; zabudowa

usługowa o charakterze ponadlokalnym i metropolitalnym oraz zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna,

- **Nowa Huta Przyszłości** - lokalizacja nowej wielofunkcyjnej dzielnicy, Parku Technologicznego z obiektami usług nauki, produkcyjnymi wysokich technologii, a także terenów usług logistycznych i komercyjnych,
- **Czyżyny-Dąbie** - lokalizacja Parku Technologicznego, obiektów nauki, Centrum Wystawienniczo-Targowego i Wielofunkcyjnej Hali Widowiskowo- Sportowej,
- **Rejon III Kampusu UJ w Pychowicach** przewidywany przede wszystkim dla funkcji dydaktyczno – naukowych, a także lokalizacji ośrodka aktywizacji naukowo-technologicznej, w tym Parku Technologicznego w ramach Krakowskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.
- **Zabłocie** - teren przewidywany dla zabudowy o dużej intensywności, usług typu śródmiejskiego z apartamentami mieszkalnymi, funkcji publicznych, usług biznesu, nowoczesnej produkcji i nauki,
- **Łęg** - przekształcenie dawnego zespołu przemysłowego w ważny ośrodek centrowtwórczy usługowo-mieszkaniowy, skupiający funkcje ponadlokalne i metropolitalne, skoncentrowany wokół nowych przestrzeni publicznych,
- **Sidzina** - teren dla lokalizacji usług o charakterze ponadlokalnym i metropolitalnym oraz obiektów handlowych wielkopowierzchniowych.

Tereny dla zabudowy mieszkaniowej:

- Górka Narodowa, Witkowice (zabudowa wielorodzinna i jednorodzinna oraz usługowa),
- Prądnik Biały, w tym Pękowicka-Glogera (zabudowa wielorodzinna i jednorodzinna oraz usługowa) a także Tonie-Osiedle Łokietka, (zabudowa jednorodzinna),
- Bronowice Małe, Pasternik (zabudowa wielorodzinna i jednorodzinna) oraz Bronowice Wielkie (obszar koncentracji usług, zabudowa wielorodzinna i jednorodzinna),
- Mydlniki (II Kampus AGH oraz zabudowa jednorodzinna),
- tereny rozciągające się na południe od ulic Zawiętej i Babińskiego w kierunku autostrady A4 (zabudowa wielorodzinna i jednorodzinna oraz usług związanych z biskością autostrady A4) oraz Skotniki i Sidzina (zabudowa jednorodzinna).

#### 3.4.4 Strategiczne projekty miejskie i metropolitalne

Ustalono zostały cztery Projekty Strategiczne Miasta Krakowa:

**„Balice”** obejmujący takie przedsięwzięcia inwestycyjne jak: rozbudowa i modernizacja portu lotniczego Balice, modernizacja linii kolejowej wiążącej centrum Krakowa z Portem Lotniczym Jana Pawła II i budowa nowego przystanku kolejowego oraz powiązanego z nim układu przystanków innych środków transportu zbiorowego, projekty związane z budową: centrum konferencyjnego, parku naukowo-technologicznego, centrum wystawowego, hoteli, parkingów wielopoziomowych; układu komunikacji wewnętrznej i nowych powiązań z układem zewnętrznym, sieci przestrzeni publicznej (ulice wewnętrzne, ciągi piesze i rowerowe, zespoły zieleni towarzyszącej itp.).

**„Park Rzeki Wisły”** - przebudowa /rewitalizacja terenów nadbrzeżnych rzeki Wisły, w tym takie projekty o kluczowym znaczeniu dla rozwoju funkcji metropolitalnych Krakowa jak: Centrum Kongresowe, Muzeum Kantora, Centrum Muzyki, Bulwary Zabłocia (przestrzeni publicznych wiążących stację kolejową Kraków – Zabłocie z nowymi muzeami Zabłocia oraz zespołami zabudowy mieszkaniowej i usługowej powstałej w ramach rewitalizacji terenów poprzemysłowych).

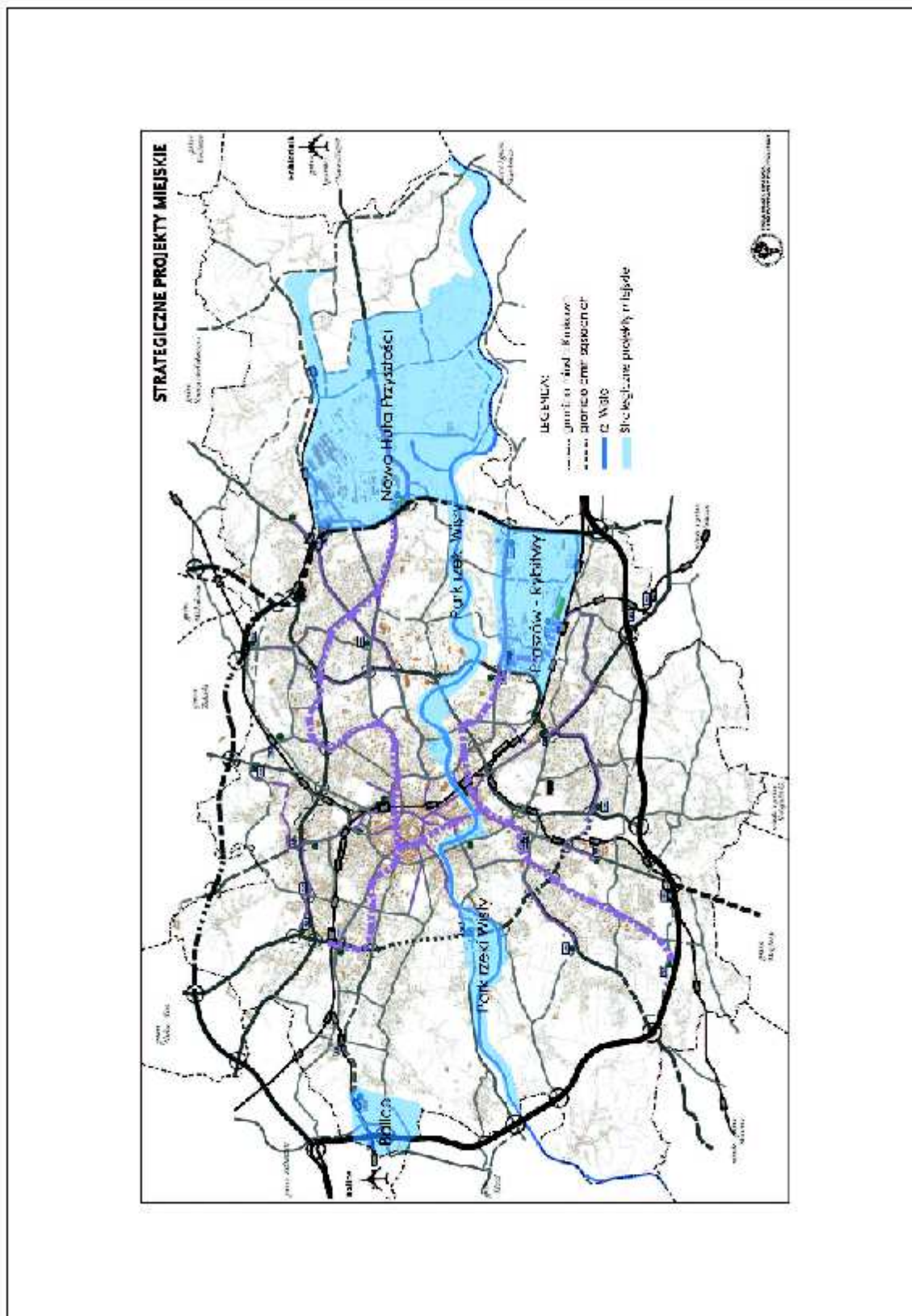
**„Płaszów - Rybitwy”** - rewitalizacja Zabłocia a także inne, potencjalne projekty rewitalizacji terenów poprzemysłowych i pokolejowych zlokalizowane w otoczeniu stacji kolejowej



Kraków-Płaszów oraz w sąsiedztwie obiektów biurowych a także na terenach zajmowanych przez Fabrykę Kabli a planowanych do przebudowy na cel komercyjne.

**"Kraków - Nowa Huta Przyszłości"** - kompleksowa rewitalizacja infrastrukturalna, funkcjonalna i społeczna bardzo zróżnicowanego pod względem dotychczasowych funkcji i struktury zagospodarowania terenu o powierzchni prawie 5,5 tys. hektarów w otoczeniu kombinatu metalurgicznego. Realizowana w jej ramach rewitalizacja obszarów przemysłowych stworzy rezerwar terenów inwestycyjnych miasta. Będzie to obszar łączący kreatywność, innowacyjność oraz lokalną przedsiębiorczość. Lokalizowane mają tu być przede wszystkim nowoczesne usługi biznesowe, parki przemysłowe i technologiczno-naukowe, centra logistyczne, w tym także komplementarne gałęziowo względem profilu kombinatu metalurgicznego, nieuciążliwe środowiskowo, działalności przemysłowe związane z klastrami przemysłów: inżynierii materiałowych, mechaniki i automatyki przemysłowej, inżynierii środowiskowej, produkcji aparatury sterowania procesami przemysłowymi, technologiami informatycznymi dla transportu, inteligentnymi systemami zarządzania transportem. Na obszarze objętym omawianym projektem strategicznym proponuje się m. in. następujące, główne kategorie użytkowania terenu:

- tereny aktywizacji naukowo-technologicznej – Park Naukowo-Technologiczny „Branice”,
- tereny przemysłowe i usługowo – przemysłowe – realizowane w ramach uwalnianych
- terenów kombinatu metalurgicznego oraz w pasmach wzdłuż istniejących i nowych dróg,
- tereny przemysłowo – składowe logistyki w północnej części obszaru, w sąsiedztwie bocznic kolejowej,
- tereny usługowe – w nowym centrum dzielnicy, a także w pasmach wzdłuż ul. Igołomskiej i w dogęszczanej strukturze istniejącej zabudowy,
- tereny mieszkaniowe – w nowym centrum, a także w paśmie wzdłuż ul. Igołomskiej, w paśmie pomiędzy nowym centrum a Przylaskiem Rusieckim oraz w dogęszczanej strukturze istniejącej zabudowy,
- tereny usług użyteczności publicznej tworzące Strefę kultury i techniki, obejmujące Centrum Nauki i Techniki / Muzeum Stali, Nowa Huta Post-Industrial Culture Park, centrum konferencyjno-wystawiennicze, wraz z usługami towarzyszącymi,
- tereny rekreacji w tym parki i obszary zielone, ścieżki rowerowe, nabrzeża, przestrzenie publiczne, a także „Centrum Wielkoskalowych Plenerowych Wydarzeń Kulturalnych Błonia 2.0”.



Rysunek 7 Strategiczne projekty miejskie

Źródło: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa

### 3.5 Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz do 2030 roku

Ministerstwo Gospodarki przedstawiło prognozę zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku jako załącznik do projektu Polityki Energetycznej Polski do 2030 roku. Zgodnie z prognozą, w porównaniu do 2006 r., wzrost zużycia energii finalnej w horyzoncie prognozy wynosić będzie ok. 29%, przy czym największy wzrost przewidywany jest w sektorze usług. W sektorze przemysłu wzrost wyniesie ok. 15% a w sektorze gospodarstw domowych zaledwie 4%.

W horyzoncie prognozy przewiduje się wzrost finalnego zużycia energii elektrycznej o 55%, gazu o 29%, ciepła sieciowego o 50%, produktów naftowych o 27%, energii odnawialnej bezpośredniego zużycia o 60%.

Prognoza krajowa uwzględniała spowolnienie rozwoju gospodarczego Polski w latach 2009-2011, oraz zakłada stopniowe dojście i utrzymanie wzrostu 4,5-5,5% rocznie w latach 2012-2030.

Dla potrzeb niniejszego opracowania prognoza krajowa została skorygowana, uwzględniając uwarunkowania lokalne: istniejącą infrastrukturę, przewidywane tempo rozwoju miasta, potencjał oszczędności energii oraz lokalne zasoby paliw i energii, w tym energii odnawialnej. Prognoza lokalna oparta jest na następujących założeniach:

*rozwój gospodarczy:*

- jak w prognozie krajowej, w latach 2013-2016 wskaźniki rozwojowe obniżone z uwagi na spowolnienie gospodarcze,

*mieszkalnictwo:*

- przyrost liczby mieszkań o 4800 rocznie,
- 80% mieszkań realizowanych w zabudowie wielorodzinnej, przy średniej powierzchni 55 m<sup>2</sup>,
- 20% mieszkań realizowanych w zabudowie jednorodzinnej, przy średniej powierzchni 120 m<sup>2</sup>,
- łączny przyrost powierzchni użytkowej mieszkań do 2025 r. wyniesie 5,3 mln m<sup>2</sup>,

*usługi:*

- przyrost powierzchni użytkowej o 0,10 mln m<sup>2</sup>/rok,
- łączny przyrost powierzchni użytkowej do 2030 r. wyniesie 1,58 mln m<sup>2</sup>

*likwidacja niskiej emisji:*

- likwidacja ogrzewania paliwami stałymi do 2018 r. poprzez zmianę sposobu ogrzewania.

#### 3.5.1 Prognoza zapotrzebowania na ciepło z sieci ciepłowniczej

Prognoza zapotrzebowania na ciepło z sieci ciepłowniczej oparta jest na dodatkowych założeniach:

- mieszkania realizowane w zabudowie wielorodzinnej będą ogrzewane z sieci ciepłowniczej,
- 60% powierzchni użytkowej realizowanej w usługach i przemyśle będzie ogrzewana z sieci ciepłowniczej,
- prognozowane jest sukcesywne zmniejszanie jednostkowego zapotrzebowania na ciepło w związku z planowanym wdrożeniem do prawa krajowego dyrektywy 2010/31/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i zastrzeżeniem wymagań dotyczących termoizolacyjności budynków, które powinny mieć niemal zerowe zużycie energii (budynki mieszkalne od 2020 r., budynki użyteczności publicznej od 2018 r.),

- zapotrzebowanie na ciepłą wodę przygotowywaną w oparciu o sieć ciepłowniczą będzie rosło o 5,0 MW/rok,
- zgodnie z obowiązującym Programem ochrony powietrza dla województwa małopolskiego do 2018 r. przewidywana jest likwidacja ogrzewania paliwami stałymi, w znaczącej części w wyniku podłączenia budynków do miejskiej sieci ciepłowniczej; zakres koniecznej rozbudowy sieci ciepłowniczej zostanie określony w gminnym programie ograniczania niskiej emisji (PONE), prognozowany przyrost zapotrzebowanie na ciepło z sieci ciepłowniczej z tego tytułu w latach 2013-2017 wyniesie ok 5,0 MW/rok,
- w grupie odbiorców przyłączonych przed 1995 r. (62% ogółu mocy zamówionej), przewidywana jest 5% oszczędność energii do 2030 r.,
- w grupie odbiorców przyłączonych po 1995 r. (38% ogółu mocy zamówionej), przewidywana jest 15% oszczędność energii do 2030 r..

Prognoza wskazuje na niewielki wzrost mocy zamówionej przez odbiorców w latach 2013-2020 oraz stabilizację w kolejnych latach na poziomie 1590-1620 MW. W zależności od tempa rozwoju gospodarczego oraz realizowanych inwestycji w poszczególnych latach mogą wystąpić wahania wielkości zapotrzebowania na ciepło w granicach +/- 5%.

Dzięki optymalizacji pracy sieci ciepłowniczej moc zamówiona w źródłach ciepła jest niższa od zapotrzebowania na ciepło odbiorców. Moc zamówiona w źródłach zgodnie z prognozą odnotuje niewielki wzrost w latach 2013-2020 oraz ustabilizuje się w kolejnych latach na poziomie 1290-1310 MW. Także i w tym przypadku w poszczególnych latach mogą wystąpić wahania wielkości mocy zamówionej w źródłach w granicach +/- 5%, w zależności od tempa rozwoju gospodarczego oraz realizowanych inwestycji.

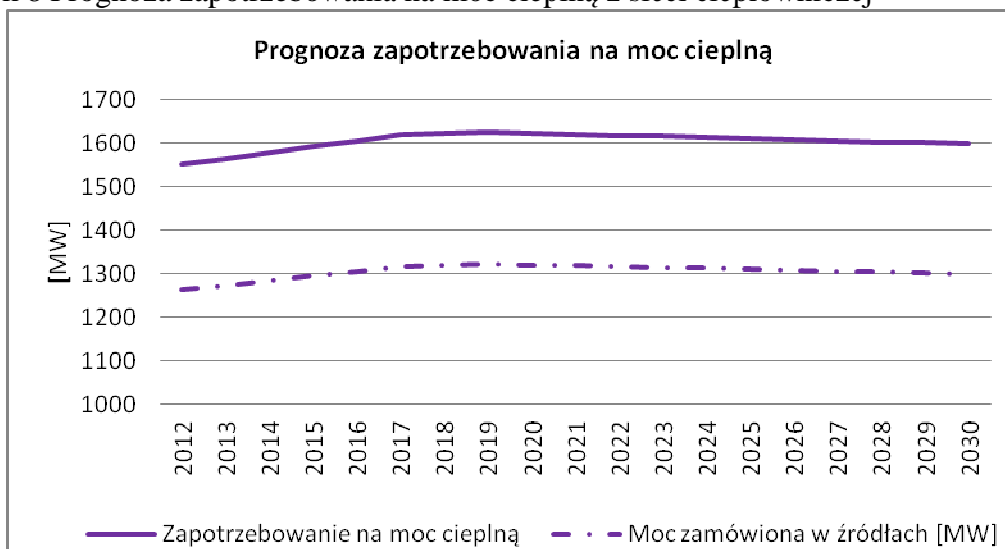
Tabela 8 Prognoza zmiany zapotrzebowania na ciepło z sieci ciepłowniczej

Wyszczególnienie	Jednostka	2012	2015	2020	2025	2030
Budownictwo mieszkaniowe	[MW]		31,7	71,8	103,5	135,2
Usługi i przemysł	[MW]		7,2	13,2	19,2	25,2
Ciepła woda	[MW]		15,0	40,0	65,0	90,0
Likwidacja kotłowni i pieców	[MW]		14,5	24,5	24,5	24,5
Wzrost efektywności	[MW]		-27,0	-78,0	-153,0	-228,0
Zmiana	[MW]		41,4	71,5	59,2	46,9
Zapotrzebowanie na moc cieplną	[MW]	1552	1593	1623	1611	1599
Zapotrzebowania na energię cieplną*	[TJ/rok]	9341	9615	9797	9723	9648
Moc zamówiona w źródłach	[MW]	1262	1296	1320	1310	1300

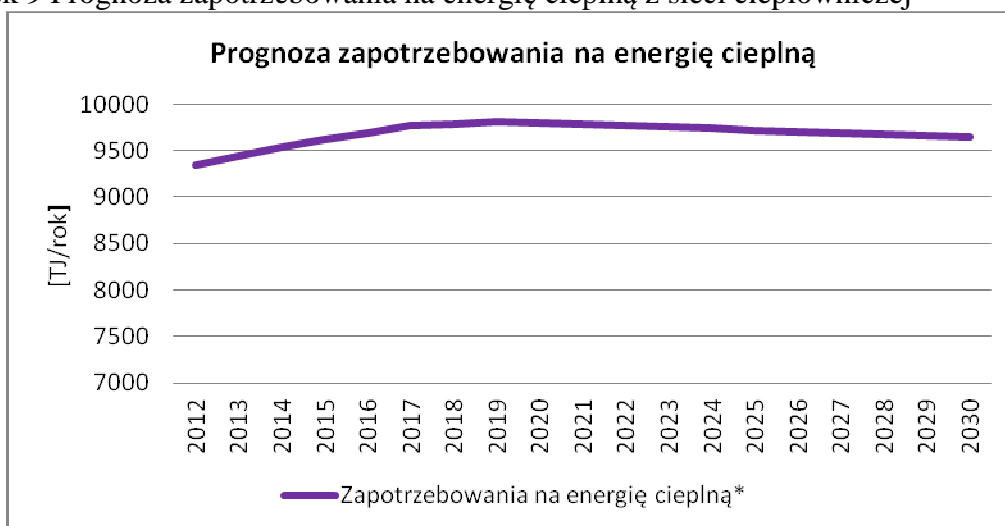
\* obejmuje ubytki wynikające z termomodernizacji obiektów, odłączeń i obniżen mocy zamówionej na wniosek odbiorcy

\*\* w warunkach standardowego sezonu grzewczego  $S_d=3775,5$

Rysunek 8 Prognoza zapotrzebowania na moc ciepłą z sieci ciepłowniczej



Rysunek 9 Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą z sieci ciepłowniczej



\* w warunkach standardowego sezonu grzewczego  $S_d=3775,5$

### 3.5.2 Prognoza zapotrzebowania na moc elektryczną

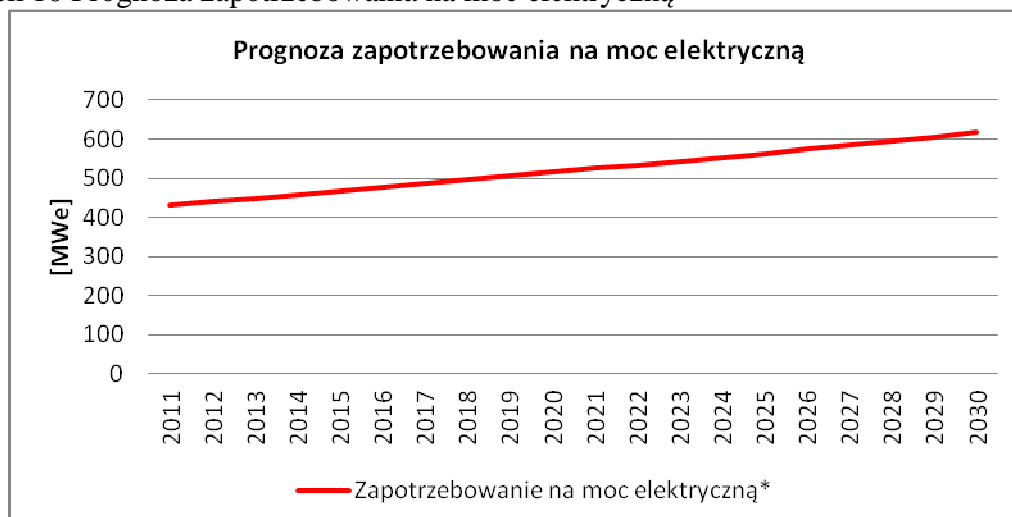
Zapotrzebowanie na energię elektryczną wystąpi w planowanym budownictwie mieszkaniowym oraz usługowym i przemysłowym. Prognoza wskazuje na systematyczny wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną o 40% do poziomu ok. 616 MWe w 2030 r. Prognozowany wzrost o 14%. zużycia energii elektrycznej pozostaje w tyle za znaczącym wzrostem zapotrzebowania na moc elektryczną. W zależności od tempa rozwoju gospodarczego oraz realizowanych inwestycji w poszczególnych latach mogą wystąpić wahania mocy zamówionej w granicach +/- 5%.

Tabela 9 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Wyszczególnienie	Jednostka	2011	2012	2013	2015	2020	2025	2030
Zapotrzebowanie na moc elektryczną*	[MWe]	430	440	450	467	516	564	616
Zapotrzebowanie na energię elektryczną*	[tys. MWh/rok]	2511	2507	2510	2527	2656	2778	2848

\* bez kombinatu hutniczego

Rysunek 10 Prognoza zapotrzebowania na moc elektryczną



\* bez kombinatu hutniczego

### 3.5.3 Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny

Prognoza zużycia gazu ziemnego oparta jest na dodatkowych założeniach:

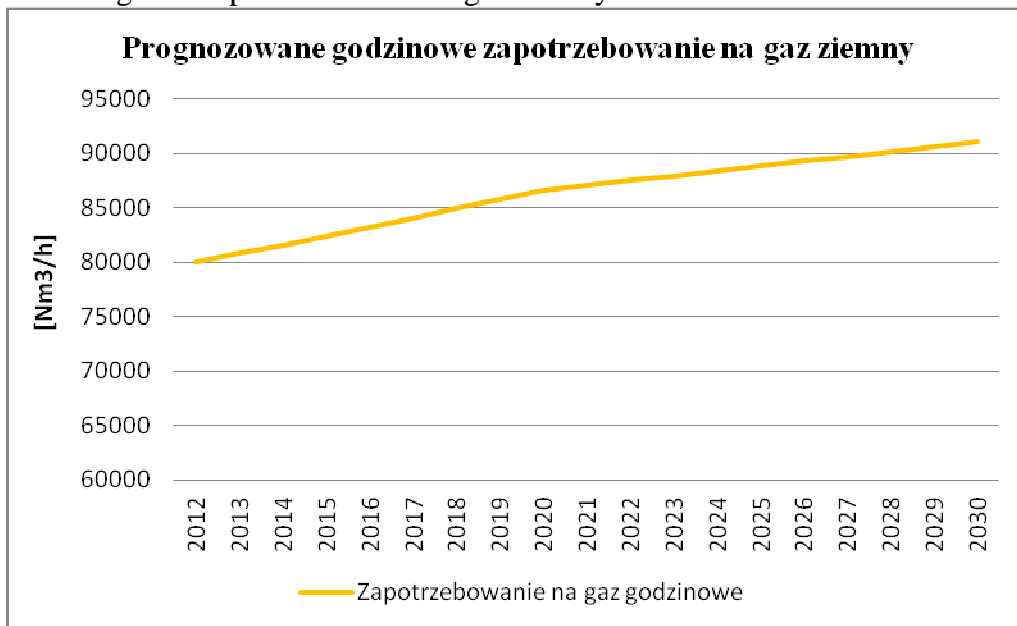
- mieszkania realizowane w zabudowie jednorodzinnej będą ogrzewane gazem,
- 40% powierzchni użytkowej w usługach i przemyśle będzie ogrzewana gazem,
- zmniejszać się będzie zużycie gazu wykorzystywanego dla potrzeb grzewczych,
- zgodnie z obowiązującym Programem ochrony powietrza dla województwa małopolskiego do 2018 r. przewidywana jest likwidacja ogrzewania paliwami stałymi, w znaczącej części w wyniku konwersji na ogrzewania gazowe; zakres koniecznej rozbudowy sieci gazowej zostanie określony w gminnym programie ograniczania niskiej emisji (PONE).

Prognoza wskazuje na niewielki wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny: godzinowego do poziomu ok. 91 tys. m<sup>3</sup>/h oraz rocznego do poziomu ok. 250 000 tys. Nm<sup>3</sup>/rok. W zależności od tempa rozwoju gospodarczego oraz realizowanych inwestycji w poszczególnych latach mogą wystąpić wahania zapotrzebowania na gaz ziemny w granicach +/- 5%.

Tabela 10 Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny

Wyszczególnienie	Jednostka	2012	2013	2015	2020	2025	2030
Zapotrzebowanie na gaz godzinowe	Nm <sup>3</sup> /h	80000	80800	82424	86629	88816	91059
Zapotrzebowania na gaz roczne	tys. Nm <sup>3</sup> /rok	225335	226011	229412	241115	246220	249936

Rysunek 11 Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny



---

*W okresie perspektywicznym roku 2030 prognozowany jest niewielki wzrost zapotrzebowania na ciepło i gaz ziemny oraz umiarkowany o 14% wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. Wzrost zużycia energii elektrycznej pozostaje w tyle za znaczącym, sięgającym 40% wzrostem zapotrzebowania na moc elektryczną. W zależności od tempa rozwoju gospodarczego oraz realizowanych inwestycji w poszczególnych latach mogą wystąpić wahania w stosunku do wartości prognozowanych..*

---

## 4. Ocena stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

### 4.1 System ciepłowniczy

#### 4.1.1 Źródła ciepła (centralne, lokalne, indywidualne)

##### 4.1.1.1 Elektrociepłownia EDF Polska Oddział nr 1 w Krakowie

Produkcja energii elektrycznej i ciepłej oparta jest o pracę urządzeń wytórczych:

- bloki energetyczne BC-90, nr 1 i 2 (kocioł pyłowy OP-380, turbina kondensacyjna z upustami ciepłowniczymi 13UK-125, generator TGH-120),
- bloki energetyczne BC-100, nr 3 i 4 (kocioł pyłowy OP-430, turbina upustowo-przeciwprężna 13UP-110, generator TGH-120),
- kotły wodne szczytowe WP-120 opalane pyłem węglowym (3 sztuki).

Przewidywana żywotność podstawowych urządzeń (bloki energetyczne) jest szacowana na około 20 do 25 lat. Człon szczytowy zapewniający uzyskanie maksymalnej mocy cieplnej i temperatury wody na wyjściu w granicach 135° C (maksymalna wartość zamówienia MPEC), składający się z 3 kotłów wodnych poprzez modernizacje i remonty odtworzeniowe może prowadzić produkcję w podobnej perspektywie czasowej.

Łączna zainstalowana: moc cieplna 1118 MWt, moc elektryczna 460 MWe. Wytworzona energia cieplna dostarczana jest do miejskiej sieci ciepłowniczej w postaci wody grzewczej przeznaczonej na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Energia elektryczna wytworzona w układzie skojarzonym i kondensacyjnym przekazywana jest do lokalnej sieci elektroenergetycznej 110 kV. Około 60% energii elektrycznej jest wytwarzana w wysokosprawnej kogeneracji, Ponad 13% wytwarzanej energii jest energią odnawialną pochodzącą ze współspalania biomasy. Energia cieplna niemal w całości wytwarzana jest w skojarzeniu, przy bardzo niskim (1-2%) udziale kotłów wodnych. Struktura zużycia paliw w 2012 r.: węgiel kamienny 86,60%, biomasa 13,14%, inne (mazut + olej lekki) 0,26%.

Energia elektryczna jest sprzedawana, po uwolnieniu rynku, w ramach kontraktów rocznych oraz o krótszym okresie trwania, a także poprzez rynek bilansujący i w transakcjach spot za pośrednictwem Towarowej Giełdy Energii. Przychody ze sprzedaży energii elektrycznej stanowią około 60 % łącznych przychodów ze sprzedaży Elektrociepłowni EDF Polska Oddział nr 1 w Krakowie.

Elektrociepłownia EDF dostarcza wytworzone ciepło do dystrybutora czyli Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. (MPEC). Przychody ze sprzedaży energii cieplnej stanowią około 40 % łącznych przychodów ze sprzedaży.

W sierpniu 2007 roku Elektrociepłownia EDF uzyskała Certyfikat Zintegrowanego Systemu Zarządzania spełniający wymagania norm PN-EN ISO 9001:2001, PN-EN ISO 14001:2005, PN-N-18001:2004 / OHSAS 18001:1999.

W dniu 8 maja 2013 roku nastąpiła fuzja spółek grupy EDF w Polsce. W jej wyniku, nastąpiło przejście EDF Kraków S.A. przez EDF Polska S.A. z siedzibą w Warszawie. Aktywa wytwórcze EDF Polska S.A. w Krakowie działają jako Oddział nr 1.

#### Zmiany jaki nastąpiły w latach 2004-2008

- rozpoczęcie spalanie węgla niskozasiarczonego w celu spełnienia standardów emisji SO<sub>2</sub> (2008 r.),
- dostosowanie urządzeń produkcyjnych do ponad dwukrotnego ograniczenia emisji SO<sub>2</sub> od 1 stycznia 2008 r. (2007 r.),



- uruchomienie współspalania biomasy w kotłach energetycznych w ilości do 15% udziału wagowego biomasy w spalanej paliwie (2006 r.),
- uzyskanie pozwolenia zintegrowanego dla instalacji spalania paliw (2006 r.),
- zakończenie dostaw ciepła w postaci pary technologicznej dla MPEC S.A. (2006 r.),
- wyłączenie z eksploatacji 2 kotłów wodnych i zmniejszenie mocy zainstalowanej o 280 MWt (2006 r., 2008 r.),
- odbudowa po pożarze w 2004 r. turbozespołu nr 2 (2005 r.).

### **Zmiany jakie nastąpiły w latach 2009-2012**

Działania koncentrowały się na poprawie niezawodności dostaw ciepła i energii, poprawie regulacyjności źródła oraz dywersyfikacji zużywanych paliw:

- budowa akumulatora ciepła,
- modernizacja układu pompowego wody sieciowej,
- budowa instalacji Biomasa II pozwalającej na spalanie biomasy z zastosowaniem palników dedykowanych w kotłach bloków energetycznych nr 1 i nr 2.
- modernizacja rozdzielni elektrycznych.

### **Plany rozwojowe na lata 2014 – 2018**

Biorąc pod uwagę przewidywaną żywotność urządzeń wytwórczych (2031 – 2035) plany inwestycyjne koncentrują się na projektach zapewniających właściwą jakość dostaw energii elektrycznej i ciepła dla odbiorców, utrzymanie dyspozycyjności urządzeń, a w szczególności minimalizujących wpływ zakładu na środowisko poprzez:

- odtworzenie efektywności produkcji, w tym remonty kapitalne bloków energetycznych (240 mln zł),
- budowa instalacji odsiarczania spalin i odazotowania (390 mln zł),
- modernizacja członu szczytowego (65 mln zł) poprzez zastąpienie obecnie funkcjonujących kotłów wodnych opalanych pyłem węglowym przez nowoczesne kotły olejowe. Modułowe rozwiązanie zapewni pokrycie pełnego zamówienia ciepła przez MPEC oraz elastyczność w zakresie rozbudowy mocy szczytowej w przyszłości, z uwzględnieniem wzrostu rynku ciepła w długim terminie, w tym w obszarze Arcelor Mittal.

EDF Polska S.A. Oddział nr 1 w Krakowie będzie kontynuować działania wspierające rozwój rynku ciepła sieciowego i likwidację niskiej emisji poprzez:

- promocję ciepła sieciowego,
- udział w rozwoju sieci ciepłowniczej,
- udział w programie likwidacji niskiej emisji,
- pozyskiwanie nowych klientów, zwiększenie ilości obiektów przyłączonych do miejskiej sieci ciepłowniczej,
- zwiększenia udziału miejskiej sieci ciepłowniczej w przygotowaniu ciepłej wody użytkowej,
- wprowadzanie nowych produktów.

### **Działania ograniczające oddziaływanie na środowisko**

Elektrociepłownia zostanie dostosowana do wymagań Dyrektywy IED w sposób umożliwiający dotrzymanie norm emisji tlenków siarki począwszy od 2016 r. Budowana instalacja odsiarczania spalin metodą mokrą-wapienną pozwoli na obniżenie emisji SO<sub>2</sub> z eksploatowanych czterech bloków energetycznych do poziomu nie większego niż 200 mg/m<sup>3</sup>. Z uwagi na posiadane derogacje, emisja tlenków azotu będzie realizowana na dopuszczalnym przez Dyrektywę IED poziomie począwszy od 2018 r. Trwają prace przy wyborze wykonawcy, który wybuduje instalację redukcji emisji NO<sub>x</sub> dla bloków nr 3 i nr 4, wykorzystując technologię kombinowaną metod pierwotnych i wtórnych tj. zmianę technologii spalania i oczyszczania spalin, co pozwoli na obniżenie emisji NO<sub>x</sub> do poziomu

nie większego niż 200 mg/m<sup>3</sup>. Analizowany jest wybór technologii redukcji emisji NO<sub>x</sub> dla bloków nr 1 i nr 2.

Do roku 2017 EDF Polska S.A. Oddział nr 1 w Krakowie przeprowadzi modernizację członu szczytowego poprzez zastąpienie obecnie funkcjonujących kotłów wodnych opalanych pyłem węglowym przez nowoczesne kotły olejowe zapewniające dotrzymanie wymaganych standardów emisji.

#### **4.1.1.2 Elektrownia Skawina**

Elektrownia Skawina należy do koncernu energetycznego Grupa CEZ, właścicielem 100% akcji Elektrowni Skawina S.A. jest CEZ Poland Distribution B.V., spółka zależna ČEZ, a.s.

Produkcja energii elektrycznej i ciepłej oparta jest o pracę urządzeń wytwórczych:

- 9 kotłów parowych opalanych pyłem z węgla kamiennego (5 kotłów typu OP-230 oraz 4 kotły typu OP-210),
- 5 turbozespołów (4 turbiny parowe upustowo-kondensacyjne TPU o mocy 110 MW oraz 1 turbina parowa upustowo-kondensacyjna TPU o mocy 50 MW),
- hydrogenerator .

Możliwości produkcyjne:

- moc cieplna osiągalna w wodzie grzewczej 588 MWt,
- moc cieplna osiągalna w parze technologicznej 72 MWt,
- moc elektryczna osiągalna w kondensacji 490 MWe,
- moc elektryczna osiągalna w maksymalnym skojarzeniu 370 MWe.

Elektrownia wyposażona jest w otwarty układ wody chłodzącej z wykorzystaniem wody z rzeki Wisły. Woda z Wisły kanałem żeglugowo-energetycznym Łączany – Skawina płynie do pompowni centralnej, skąd jest tłoczona do kondensatorów turbin. Po wykorzystaniu w kondensatorach turbin, zrzucana jest bezpośrednio do rzeki Skawinki lub poprzez stopień wodny z zabudowanym hydrogeneratorem o mocy 1,6 MW. Elektrownia Skawina ma możliwość uruchomienia pracy generatorów na potrzeby własne i odbudowy systemu energetycznego po wystąpieniu całkowitego black-out'u. Możliwość taką daje podanie napięcia na rozdzielnię 110 kV do Elektrowni Skawina przez Elektrownię Wodną Niedzica. Moc potrzebna do uruchomienia Elektrowni Skawina ze stanu zerowego (pełny black-out) na potrzeby własne wynosi 5 MW. Elektrownia Skawina może podjąć pracę ze stanu całkowitego postoju w czasie kilku godzin.

Do produkcji energii ciepłej służą następujące autonomiczne instalacje:

- stacja ciepłownicza 288 MW zasilana parą z upustów ciepłowniczych turbozespołów TG5 i TG6; zlokalizowana w oddzielnym pomieszczeniu przylegającym do budynku maszynowni, wyposażona w cztery wymienniki ciepłownicze para – woda,
- stacja ciepłownicza 150 MW przy turbozespołe TG4; zlokalizowana w sąsiedztwie turbozespołu nr 4, wyposażona w dwa wymienniki ciepłownicze para – woda,
- stacja ciepłownicza 150 MW przy turbozespołe TG3; zlokalizowana w sąsiedztwie turbozespołu nr 3, wyposażona w dwa wymienniki ciepłownicze para – woda,

Wymienniki mogą pracować w układzie szeregowym lub równoległym po stronie wody sieciowej. Każda stacja jest włączona systemem rurociągów do układu ciepłowniczego elektrowni.

- para zasilająca zakłady przemysłowe w Skawinie pobierana jest z upustów technologicznych turbin nr 3 – 6.

Wytworzone ciepło w postaci wody gorącej zasila systemy ciepłownicze miasta Krakowa i Skawiny, a w postaci pary technologicznej zasila w Skawinie firmy Bahlsen oraz H+H. Energia cieplna w całości jest wytwarzana w skojarzeniu z produkcją energii elektrycznej. Energia elektryczna wytworzona w układzie skojarzonym i kondensacyjnym przekazywana

jest do sieci elektroenergetycznej 110 kV i 220 kV. Około 18% energii elektrycznej jest wytwarzana w wysokosprawnej kogeneracji. Średnioroczna sprawność ogólna Elektrowni Skawina wynosi 44,46%. Około 19,3% energii elektrycznej wytworzonej w 2012 roku było energią odnawialną pochodzącą ze współspalania biomasy.

Głównym odbiorcą energii elektrycznej produkowanej w Elektrowni Skawina S.A. jest CEZ Trade Polska Sp. z o.o., przychody ze sprzedaży energii elektrycznej stanowią około 85 % łącznych przychodów ze sprzedaży. Elektrownia Skawina dostarcza wytworzone ciepło do dystrybutora, czyli Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie. Przychody ze sprzedaży energii cieplnej stanowią około 15 % łącznych przychodów ze sprzedaży.

#### **Zmiany jakie nastąpiły w latach 2004-2008**

- uruchomienie nitki I i II instalacji odsiarczania spalin instalacji, zapewniającej możliwość odsiarczania spalin dla 5 z 6 podłączonych kotłów w zakresie produkcji 300 MW (2008 r.),
- sprzedaż rozdzielni 220 kV i 110 kV na rzecz PSE-Operator S.A. (2007 r.),
- zakończenie kompleksowej modernizacji 4 kotłów (2007 r.),
- zakończenie kompleksowej wymiany 8 elektrofiltrów (2007 r.),
- uzyskanie Pozwolenia zintegrowanego dla instalacji do składowania odpadów paleniskowych basen C-2 i C-3 w Borku Szlacheckim (2007 r.),
- uzyskanie Pozwolenia zintegrowanego dla instalacji technologicznej w przemyśle energetycznym do spalania paliw (2006 r.),
- nabycie większościowego pakietu akcji przedsiębiorstwa przez CEZ Poland Distribution B.V. (2006 r.),
- uruchomienie współspalania biomasy w kotłach energetycznych (2005 r.).

#### **Zmiany jakie nastąpiły w latach 2009-2012**

- brak zmian

#### **Plany rozwojowe**

Budowa bloku gazowo-parowego, składającego się z :

- turbozespołu gazowego do produkcji energii elektrycznej,
- kotła odzysknicowego wykorzystującego ciepło spalin wylotowych z turbiny gazowej do produkcji pary zasilającej układ parowy,
- turbiny parowej ciepłowniczo-kondensacyjnej do produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu.

Moc planowanego bloku ma wynosić około 400 MWe i 200 MWt. Blok zastąpi zlikwidowane turbozespoły nr 1 i 2 oraz w przyszłości turbozespół nr 3 o mocy 110 MW i nr 7 o mocy 50 MW. Pozostałe turbozespoły nr 4, 5 i 6 o mocy 110 MW pozwolą na wytwarzanie energii elektrycznej i cieplnej przy spełnieniu wymagań środowiskowych. Para zasilająca turbiny wytwarzana jest w kotłach podłączonych do instalacji odsiarczania spalin i wyposażonych w palniki niskoemisyjne. Nowa inwestycja pozwoli zwiększyć sprawność wytwarzania oraz znacznie zredukować emisję zanieczyszczeń do powietrza.

Stan zaawansowania inwestycji:

- wykonano studium wykonalności, w którym przyjęto, że jedynym paliwem używanym w elektrowni będzie gaz ziemny
- podpisano umowy przyłączeniowe do sieci przesyłowej gazu oraz wyprowadzenia mocy do sieci elektroenergetycznej 400 kV,
- uzyskano pozytywną decyzję oceny oddziaływania na środowisko nowego bloku
- złożono wnioski o wydanie pozwolenia na budowę.

W trakcie opracowania jest koncepcja funkcjonowania Elektrowni Skawina po roku 2020. Analizowane są różne działania modernizacyjne, między innymi budowa bloku wysokosprawnej kogeneracji opalanej węglem lub biomasą.

#### **Działania ograniczające oddziaływanie na środowisko**

W celu dostosowania do obniżonych od 1 stycznia 2008r. wskaźników emisji dwutlenku siarki i pyłu, zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2001/80/WE w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych źródeł spalania (Dyrektywa LEP), Elektrownia Skawina została wyposażona w instalację odsiarczania spalin (dwie nitki) opartą na metodzie półsuchej z wykorzystaniem technologii fluidalnego odsiarczania w reaktorze ze złożem cyrkulacyjnym, według rozwiązań Fabryki Kotłów RAFAKO S.A. Inwestycja pozwoliła na osiągnięcie redukcji tych zanieczyszczeń do poziomu zgodnego z obowiązującymi wymaganiami, jak również daje możliwość wywiązania się w pewnym stopniu (w zakresie kotłów K-5, K-6, K-8, K-9, K-10, K-11) z przyszłych wymagań przewidzianych dla emisji dwutlenku siarki i pyłu. Dalsze zaostrożenie standardów, które, będzie obowiązywać od 1 stycznia 2016 r., zgodnie z dyrektywą 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych (IED), będzie skutkowało w przypadku Elektrowni Skawina koniecznością podjęcia inwestycji w zakresie instalacji odazotowania spalin. W celu zabezpieczenia czasu na przeprowadzenie działań inwestycyjnych w tym zakresie oraz w oczekiwaniu na Konkluzje BAT (BAT-ELV), które zgodnie z dyrektywą IED będą faktycznym punktem odniesienia dla warunków związanych z eksploatacją obiektów energetycznego spalania, Elektrownia Skawina S.A. zgłosiła swoje obiekty energetycznego spalania paliw do Przejściowego Planu Krajowego tj. derogacji przewidzianej na okres od 1 stycznia 2016 do 30 czerwca 2020 zgodnie z art. 32 dyrektywy IED.

#### **4.1.1.3 Elektrociepłownia ArcelorMittal Poland**

ArcelorMittal Poland S.A. Oddział w Krakowie jest hutą surowcową o pełnym cyklu produkcyjnym z głębokim przetwarzaniem. W strukturze Oddziału w Krakowie działa Zakład Energetyczny i Zakład Elektrociepłownia, których podstawowym działaniem jest produkcja, przesył i dystrybucja mediów energetycznych, niezbędnych do prowadzenia podstawowej, hutniczej i przetwórczej działalności produkcyjnej Oddziału. W Elektrociepłowni wytwarzana jest energia elektryczna, dmuch wielkopiecowy, para technologiczna (1,6 MPa oraz 0,8 MPa), ciepło w wodzie grzewczej, odgazowana i podgrzana woda zmięczona oraz podgrzana woda zdemineralizowana. Produkty te są zużywane głównie na potrzeby własne Oddziału. Produkcja oparta jest o pracę urządzeń wytwórczych:

- 7 kotłów parowych, spalających pył węglowy, gaz wielkopiecowy, gaz koksowniczy oraz gaz ziemny:
  - 4 kotły typu TP-230-2 o wydajności 230 t/h,
  - dwa kotły typu OPG-220 o wydajności 220 t/h,
  - jeden kocioł typu OPG-230 o wydajności 230 t/h,Kotły przeznaczone są do produkcji pary, służącej do napędu turbozespołów (turbiny, turbodmuchawy) oraz wytwarzania pary technologicznej.
- 4 turbogeneratory,
- 4 turbodmuchawy,
- 3 stacje redukcyjno-ochładzające 9/3 MPa,
- 3 stacje redukcyjno-ochładzające 9/0,8 MPa,

Łączna moc zainstalowanych kotłów wynosi 1111 MW. Osiągalna wydajność to około 977 MW (moc w parze). Z kotłami mogą współpracować 4 turbogeneratory o łącznej mocy znamionowej 81 MW, a osiągalnej 80 MW. Produkcja ciepła odbywa się w stacjach ciepłowniczych podzielonych na dwa człony. W skład pierwszego członu wchodzi 3 baterie

wymienników ciepła (każda składa się z dwóch wymienników podstawowych i jednego szczytowego), natomiast człon drugi stanowi czwarta bateria wymienników, składająca się z trzech wymienników podstawowych i trzech wymienników szczytowych. Łączna moc zainstalowana wymienników ciepła wynosi 570 MW, moc osiągalna 420 MW. Woda grzewcza z baterii członu pierwszego odprowadzana jest do sieci ciepłowniczej huty dwoma ciepłociągami  $\varnothing 400$  i  $\varnothing 600$ . Woda grzewcza z baterii członu drugiego odprowadzana jest do sieci ciepłowniczej huty ciepłociągiem  $\varnothing 700$ .

W obszarze działania sieci energetycznych przedsiębiorstwa prowadzone jest zaopatrzenie w czynniki energetyczne także odbiorców zewnętrznych, głównie zlokalizowanych na terenie huty lub w jej bezpośrednim otoczeniu. Ponadto Elektrociepłownia jest jednym z trzech dostawców ciepła do sieci ciepłowniczej Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej (w 2012 r. 44,5 MW, co udział wynosi ok 3,4%).

Działalność dystrybucyjna prowadzona jest w zakresie trzech rodzajów sieci ciepłowniczych:

- sieć ciepłownicza miasto/ZHS (MPEC)
- sieć ciepłownicza huta/ZHS
- sieć pary 0,8 MPa

Działalność dystrybucyjna w zakresie energii elektrycznej - energia z sieci 110 kV należącej do TAURON Dystrybucja dostarczana jest 15 przyłączami do 7 głównych stacji transformatorowych huty o łącznej mocy zainstalowanej 783,5 MVA. Elektrociepłownia posiada własną rozdzielnię główną 6 kV, połączoną liniami współpracy z dwiema głównymi stacjami transformatorowymi. W sieci pracuje ponadto 50 stacji rozdzielczych 6 kV.

Produkcja własna energii elektrycznej wynosi około 50 MW, a zapotrzebowanie na moc uwzględniając potrzeby własne huty i odbiorców zewnętrznych wynosiło w 2010 r. 190 MW, w tym odbiorcy zewnętrzni 58,9 MW. Roczne zużycie energii elektrycznej w 2010 r. wynosiło 924 208 MWh, w tym przez odbiorców zewnętrznych 152 992 MWh.

Energia cieplna w całości jest wytwarzana w skojarzeniu z produkcją energii elektrycznej. W zakresie mediów koncesjonowanych (objętych Ustawą Prawo Energetyczne) skojarzenie wynosi ok. 50%.

#### **Zmiany jakie nastąpiły w latach 2004-2008**

- fuzja dwóch producentów stali Arcelor i Mittal i powstanie grupy ArcelorMittal, zmiana nazwy Mittal Steel Poland na ArcelorMittal Poland (2007 r.),
- zwiększenie podaży gazów hutniczych (wielkopiecowego i koksowniczego) dostępnych do spalania w siłowni, w wyniku budowy nowej walcowni wykorzystującej w procesie technologicznym gaz ziemnym w miejsce dotychczas wykorzystywanych gazów hutniczych (2007 r.),
- zwiększenie możliwości przesyłu ciepła do miejskiej sieci ciepłowniczej do poziomu 230 MW i podniesienia ciśnienia w węźle zdawczo-odbiorczym MPEC w komorze KP do poziomu 1,4 MPa, poprzez wybudowanie rurociągu zasilającego pomiędzy komorami KN i KP oraz przebudowę węzła w komorze KP (2004 r.),
- uruchomienie zmodernizowanego systemu odpylania spalin kotłowych z kotła nr 2 o skuteczności przewyższającej 99 % (2006r.),
- uruchomienie nowej instalacji do ciągłego pomiaru emisji zanieczyszczeń z kotłów (2005r).

#### **Zmiany jakie nastąpiły w latach 2009-2012**

- brak zmian w systemie wytwórczym ciepła i energii elektrycznej.

#### **Plany rozwojowe**

Zakład Elektrociepłownia w celu ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko realizuje przedsięwzięcia:

- modernizacja elektrofiltru Kotła nr 4, planowany poziom emisji  $<70 \text{ mg/Nm}^3$ ,

- modernizacja instalacji kondycjonowania spalin w celu zmniejszenia emisji pyłów przez kotły nr 2, 3 i 7.

Nie przewiduje się przedsięwzięć w zakresie modernizacji, rozbudowy albo budowy sieci ciepłowniczych. Istniejąca sieć zapewnia pokrycie obecnego i przewidywanego zapotrzebowania na ciepło grzewcze i parę dla przyłączonych odbiorców. Nie wpłynęły wnioski od nowych podmiotów o przyłączenie do sieci.

Planowana jest modernizacja sieci elektroenergetycznej w zakresie:

- dostosowanie sieci dystrybucyjnej do zagospodarowania całości energii elektrycznej wyprodukowanej przy zwiększonej podaży gazów odpadowych,
- modernizacja systemu rozliczeniowego, monitoringu i transmisji
- modernizacja układów pomiarowych w tym wymiana liczników indukcyjnych na elektroniczne, umożliwiające rozliczanie odbiorców w strefach.

#### 4.1.1.4 Kotłownie lokalne

Nie są dostępne szczegółowe dane dotyczące kotłowni lokalnych, przedstawiono informacje szacunkowe. W 2012 r. na terenie miasta funkcjonowało około 1200 kotłowni, w tym:

- opalane paliwem stałym - 200 kotłowni
- opalane gazem ziemnym (powyżej 10 Nm<sup>3</sup>/h) - 900 kotłowni
- opalane olejem lekkim - 100 kotłowni

Wśród kotłowni opalanych paliwem stałym przeważają obiekty małej mocy, poniżej 200 kW, zlokalizowane w obszarach peryferyjnych. Szacunkowa łączna moc kotłowni opalanych paliwem stałym wynosi 48 MW. Kotłownie opalane gazem ziemnym to zwykle obiekty małej i średniej mocy, szacunkowa łączna moc wynosi 250 MW. Wśród kotłowni opalanych olejem lekkim przeważają obiekty małej mocy i średniej mocy, szacunkowa łączna moc wynosi 20 MW.

#### 4.1.1.5 Piece domowe

Ilość palenisk węglowych w obszarze Krakowa szacowana jest na około 30 000. Znaczna część tych urządzeń grzewczych funkcjonuje w centrum miasta (w obszarze II obwodnicy komunikacyjnej), a pozostałe w terenach przyległych do centrum (głównie Stare Podgórze, Łobzów, Nowa Wieś, Dębniki, Półwieś Zwierzynieckie) oraz w terenach peryferyjnej zabudowy jednorodzinnej. Wydział Kształtowania Środowiska UMK przystąpił do inwentaryzacji palenisk węglowych. W 2013 została wykonana inwentaryzacja w obszarze II obwodnicy komunikacyjnej, którego granice wyznaczają aleje i ulice: Aleje Trzech Wieszczów, Konopnickiej, Dietla, Grzegórzecka, Powstania Warszawskiego, Beliny-Prażmowskiego, Prandoty oraz 29 Listopada. Inwentaryzacją objęto 4477 budynków i budowli, w tym 1766 budynków mieszkalnych oraz budynków z przeznaczeniem na pobyt ludzi (pensjonaty, hotele, hostele, szkoły). Zinwentaryzowano 5891 czynnych pieców.

W ramach programu Ograniczenia Niskiej Emisji w latach 1995-2012 zostało likwidowanych 19,9 tys. palenisk węglowych i 342 kotłownie. Zainstalowano 422 odnawialne źródła energii a w 5 budynkach wykonano instalacje ciepłej wody użytkowej.

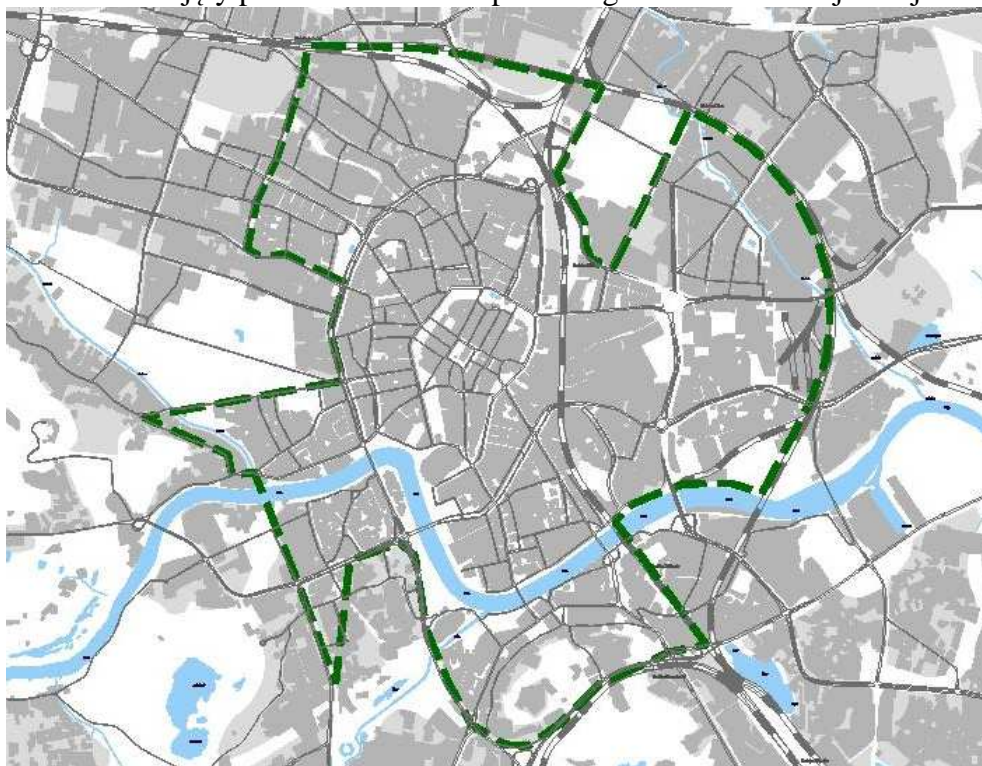
Tabela 11 Przedsięwzięcia zrealizowane w ramach programu Ograniczenia Niskiej Emisji

Rok	Zrealizowane wydatki	Liczba zlikwidowanych pieców	Liczba zlikwidowanych kotłowni	Liczba zainstalowanych odnawialnych źródeł energii	Podłączenie ciepłej wody użytkowej
1995	317 098	1 771	12		
1996	761 506	3 281	33		
1997	558 686	2 207	24		

1998	280 281	1 261	16		
1999	304 955	1 237	27		
2000	279 682	1 038	18		
2001	283 007	658	11		
2002	506 173	844	23		
2003	732 019	1 108	29		
2004	833 296	1 306	30		
2005	823 865	1 240	29		
2006	705 114	1 160	19	3	0
2007	983 782	1 327	29	27	0
2008	1 449 702	443	12	80	2
2009	2 993 454	650	13	182	3
2010	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0
2012	2 150 000	380	17	130	0
Ogółem	13 962 620	19 911	342	422	5

Obszar w centrum miasta o największej koncentracji palenisk węglowych objęty został porozumieniem z dnia 15 maja 2012 roku w sprawie wspólnych działań zmierzających do zmniejszenia ilości emitowanych do atmosfery zanieczyszczeń pochodzących z procesów spalania paliw stałych zawartym pomiędzy następującymi sygnatariuszami: Województwem Małopolskim, Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Gminą Miejską Kraków-Urzędem Miasta Krakowa, Miejskim Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej S.A w Krakowie, Elektrociepłownią Kraków S.A w Krakowie, Elektrownią Skawina S.A, Polskim Górnictwem Naftowym i Gazownictwem S.A, TAURON Sprzedaż Sp. z o. o

Rysunek 12 Obszar objęty porozumieniem w sprawie ograniczenia niskiej emisji



#### 4.1.2 Sieć dystrybucyjna - miejska sieć ciepłownicza

Sieć ciepłownicza jest eksploatowana przez Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. Przedsiębiorstwo działa w formie spółki akcyjnej. Właścicielem 100% akcji spółki jest Gmina Miejska Kraków. Posiadane przez Gminę akcje: MPEC S.A, MPK S.A oraz MPWiK S.A zostały wniesione w 1999 r. do nowopowstałej Spółki - Krakowski Holding Komunalny. Energia ciepła dostarczana jest odbiorcom w Krakowie i Skawinie w postaci wody gorącej o parametrach temperaturowych 135/65°C. Swoim zasięgiem sieć ciepłownicza obejmuje niemal w całości tereny intensywnej zabudowy, za wyjątkiem ze względów technicznych i konserwatorskich, Starego Miasta w obrębie Plant. Zaopatrzenie w ciepło Starego Miasta odbywa się z lokalnych kotłowni gazowych. Za pośrednictwem sieci ciepłowniczej energia ciepła jest dostarczana do 4900 odbiorców oraz 8380 obiektów, co daje 63% udział w rynku ciepła. Struktura odbiorców energii cieplnej w 2012 r.:

- spółdzielnie mieszkaniowe 28,78%
- podmioty gospodarcze 13,10%
- bud. komunalne + wspólnoty mieszkaniowe 29,15%
- oświata 12,84%
- służba zdrowia 3,84%
- odbiorcy indywidualni 2,28%

Struktura usług:

- ogrzewanie 82,87%
- ciepła woda użytkowa 9,51%
- woda technologiczna 0,83%
- klimatyzacja 1,56%
- wentylacja 5,17%
- para 0,06%

Sieć dystrybucyjna, pierwotnie wybudowana w układzie promienistym z jednym źródłem ciepła, obecnie ma charakter pierścieniowo-promienisty z trzema źródłami ciepła. Z Elektrociepłowni EDF Polska Oddział nr 1 w Krakowie wyprowadzone są cztery rurociągi ciepłownicze (sieci magistralne):

- Magistrala „Południe” w kierunku południowym, obsługująca południowe i południowo-wschodnie rejony Krakowa (Podgórze),
- Magistrala „Wschodnia” w kierunku północnym, a następnie wschodnim, obsługuje północno-wschodnie rejony Krakowa (Nowa Huta),
- Magistrale „Północ” i „Zachód” pracujące w systemie pierścieniowym, obsługują centralne i północno-zachodnie rejony Krakowa (Stare Miasto, Łobzów, Bronowice, Prądnik).

Z Elektrowni Skawina wyprowadzona jest Magistrala Skawina-Kraków obsługująca południowo-zachodnie rejony Krakowa (Podgórze, Zwierzyniec, Stare Miasto, Łobzów) oraz dodatkowo ciepłociąg obsługujący miasto Skawinę i ciepłociąg zasilający os. Awaryjne w Skawinie.

Z Elektrociepłowni ArcelorMittal Poland S.A. wyprowadzony jest rurociąg włączony do Magistrali „Wschodniej” i zasilający wschodnie i północno-wschodnie rejony Nowej Huty. Obieg wody w sieci jest wymuszony pompami zlokalizowanymi w źródłach ciepła. Dodatkowo w systemie ciepłowniczym zabudowane są trzy przepompownie, z których dwie pracują w sposób ciągły, a jedna włączana jest do ruchu na wypadek wystąpienia awarii. Przepompownia Zakrzówek pracuje w sposób ciągły, zapewniając dostawę ciepła do południowo-zachodnich i centralnych rejonów miasta. Jej awaria wymusza ograniczenie dostawy ciepła do tych obszarów. Druga przepompownia sieciowa pracująca w ruchu ciągłym zlokalizowana jest przy ul. Czepca i jej zadaniem jest stabilizacja ciśnienia w rejonie



os. Widok. Trzecia przepompownia sieciowa zlokalizowana przy ul. Walerego Sławka (Wola Duchacka AB) służy do awaryjnego zasilania południowo-wschodniej części Krakowa z Elektrowni Skawina.

Regulacja czynnika grzewczego ma charakter jakościowo-ilościowy i dokonywana jest w źródłach ciepła w dostosowaniu do warunków pogodowych i zapotrzebowania na ciepło. Regulacja ilości dostarczonej energii do obiektów następuje w węźle cieplnym za pomocą automatycznych regulatorów pogodowych, a maksymalną wielkość przepływu czynnika grzewczego ograniczają zawory regulacyjne bezpośredniego działania. W regulatory pogodowe wyposażonych jest około 93% węzłów przyłączeniowych.

Łączna długość sieci wynosi 788,7 km, w tym sieć preizolowana 432,6 km (55%).

Źródła ciepła zasilające sieć dystrybucyjną, ich udział w mocy zamówionej:

- Elektrociepłownia EDF (EDF) 72,0%
- Elektrownia Skawina (ES) 24,5%
- Siłownia ArcelorMittal Poland (AMP) 3,5%

Struktura zakupów ciepła u dostawców jest stabilna, zmiany udziału poszczególnych źródeł są niewielkie, w ostatnich latach nieznacznie wzrósł udział Elektrowni Skawina (+2,2% w stosunku do 2008 r.) Granice obszarów zasilanych z poszczególnych źródeł ciepła ulegają niewielkim przesunięciom, aktualnie są następujące:

- rozdział pomiędzy EDF a AMP na magistrali wschodniej w komorze K-1, przy Alei Solidarności, z wyłączeniem odgałęzienia do ul. Ptaszyckiego,
- rozdział pomiędzy EDF a ES na magistrali południowej w komorze K XI/5 na os. Wola Duchacka pomiędzy ulicami Czarnogórską i Albańską,
- rozdział pomiędzy EDF a ES, na magistrali zachodniej w komorze K-27, przy ulicy Podgórskiej,
- rozdział pomiędzy EDF a ES na magistrali północnej w komorze K-14, przy ulicy Kijowskiej.

Łączna moc zamówiona w źródłach dla sieci ciepłowniczej w grudniu 2012 r. to 1262 MW, w tym:

- Elektrociepłownia EDF 908,5 MW
- Elektrownia Skawina 309,0 MW
- Siłownia ArcelorMittal Poland 44,5 MW

Łączna moc zamówiona w źródłach dla sieci ciepłowniczej w lipcu 2012 r. wynosi 95,5 MW, w tym:

- Elektrociepłownia EDF 58,7 MW
- Elektrownia Skawina 34,6 MW
- Siłownia ArcelorMittal Poland 2,2 MW

Intensywne działania na rzecz zwiększenia odbiorców energii cieplnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej powodują szybki wzrost mocy zamówionej w sezonie letnim z poziomu 70,4 MW w 1999 r. i 119,45 MW w 2008 r. do poziomu 147,6 MW w 2012 r.

#### **Zmiany jakie nastąpiły w latach 2004-2008**

- realizacja projektu „System ciepłowniczy miasta Krakowa” dofinansowanego z Funduszu Spójności,
- budowa 13 km nowych sieci przy likwidacji pieców węglowych, konwersji istniejących kotłowni węglowych i olejowych przez podłączenie do sieci ciepłowniczej,
- likwidacja przepompowni na os. Krzesławice, po podniesieniu ciśnienia w ciepłociągu wyprowadzonym z siłowni ArcelorMittal Poland,
- likwidacja przesyłu pary technologicznej.

## Zmiany jakie nastąpiły w latach 2009-2012

- realizacja projektu „System ciepłowniczy miasta Krakowa” dofinansowanego z Funduszu Spójności, obejmującego 2 zadania: modernizacja 99 km sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej oraz modernizacja sieci ciepłowniczej niskoparametrowej wraz z kompleksową wymianą węzłów cieplnych, w tym wymiana 33 km sieci ciepłowniczej niskoparametrowej na wysokoparametrową, wymiana 103 indywidualnych węzłów cieplnych, zamiana 13 grupowych węzłów cieplnych na 432 indywidualne węzły ciepłownicze dwufunkcyjne (co + cwu).

### Plany rozwojowe

a) inwestycje strategiczno-rozwojowe:

- budowa sieci ciepłowniczych do nowych odbiorców energii cieplnej,
- budowa połączeń pierścieniowych (os. Oświecenia – ul. Strzelców 2φ300, Zabłocie – Płaszów 2φ400),
- budowa połączenia 2φ600 Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów z siecią ciepłowniczą,

b) inwestycje ekologiczne:

- sieci i instalacje centralnej ciepłej wody użytkowej,
- konwersja kotłowni węglowych na gaz lub olej opałowy,
- likwidacja pieców węglowych,

c) inwestycje modernizacyjno-odtworzeniowe:

- modernizacja stacji wymienników ciepła,
- modernizacja sieci ciepłowniczych,
- modernizacja urządzeń sieciowych i armatury,

d) inwestycje służące poprawie efektywności:

- rozbudowa systemu informatycznego,
- rozbudowa i modernizacja automatyki.

### 4.1.3 Tendencje zmian w zużyciu ciepła

Po okresie spadków w latach 2002-2006 w następnych latach nastąpiło zatrzymanie tego niekorzystnego trendu. Sprzedaż energii cieplnej przez MPEC, skorygowana według stopniodni, ustabilizowała się na poziomie 9200-9400 TJ/rok. Moc zamówiona przez odbiorców MPEC stopniowo jest odbudowywana, obecnie kształtuje się na poziomie ok. 1550 MW. Istotny przyrost mocy zamówionej nastąpił w grupie pozostałych odbiorców – w obiektach użyteczności publicznej i podmiotów gospodarczych. Ubytki wynikające z termomodernizacji obiektów, odłączeń i ograniczeń mocy zamówionej są z nawiązką rekompensowane poprzez podłączenia nowych odbiorców.

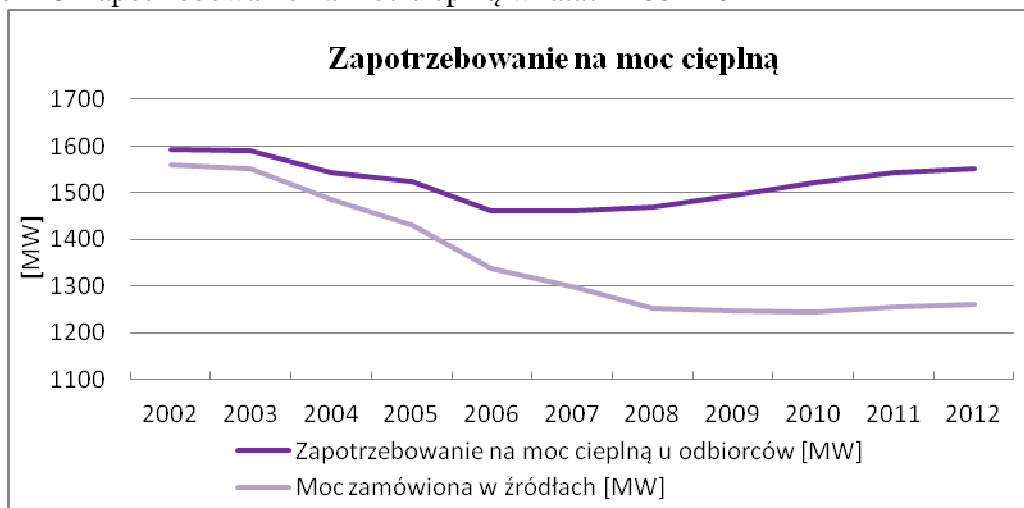
W wyniku modernizacji systemu ciepłowniczego nastąpiło ograniczenia strat w sieci, dzięki monitoringowi i automatyzacji poprawiono znacznie efektywność pracy systemu. Moc zamówiona w źródłach ciepła ustabilizowała się na poziomie ok. 1250 MW, z niewielką tendencją wzrostową.

Tabela 12 Zapotrzebowanie na moc i energię cieplną w latach 2008-2012

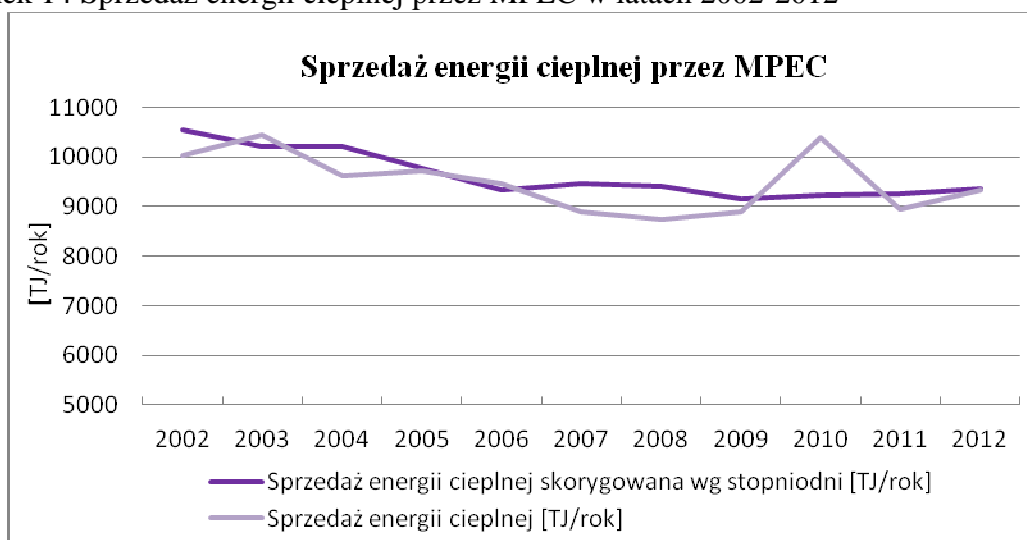
Wyszczególnienie	Jednostka	2008	2009	2010	2011	2012
Zapotrzebowanie na moc	[MW]	1470	1495	1522	1543	1552
cieplną u odbiorców, w tym:	2008=100%	100,0%	101,7%	103,5%	105,0%	105,6%
gospodarstwa domowe	[MW]	922,7	901,2	916,4	928,9	934,3
	2008=100%	100,0%	97,7%	99,3%	100,7%	101,3%
pozostali odbiorcy	[MW]	547,4	596,6	605,9	614,1	617,6
	2008=100%	100,0%	109,0%	110,7%	112,2%	112,8%
Moc zamówiona w źródłach	[MW]	1254	1246	1244	1255	1262
	2008=100%	100,0%	99,4%	99,2%	100,1%	100,6%

Sprzedaż energii cieplnej	[TJ/rok]	8751	8894	10385	8944	9341
	2008=100%	100,0%	101,6%	118,7%	102,2%	106,7%
Sprzedaż energii cieplnej skorygowana wg stopniodni	[TJ/rok]	9400	9165	9234	9259	9360
	2008=100%	100,0%	97,5%	98,2%	98,5%	99,6%
Ilość stopniodni		3775,5	3514,7	3663,9	4246,2	3768,0

Rysunek 13 Zapotrzebowanie na moc cieplną w latach 2002-2012



Rysunek 14 Sprzedaż energii cieplnej przez MPEC w latach 2002-2012



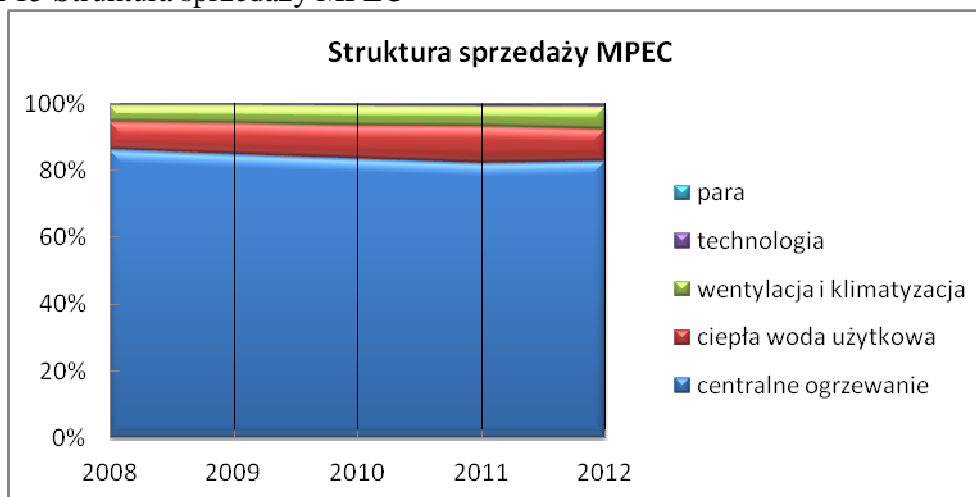
Struktura sprzedaży MPEC ma charakter stabilny. Dominujące znaczenie ma sprzedaż energii na potrzeby centralnego ogrzewania. Systematycznie rośnie udział dostaw dla przygotowania ciepłej wody użytkowej a także wentylacji i klimatyzacji. Dostawy pary zostały ograniczone w związku z zaprzestaniem jej przesyłu siecią dystrybucyjną. Obecnie para jest dostarczana ze źródeł lokalnych.

Tabela 13 Struktura sprzedaży MPEC

Wyszczególnienie	2008	2009	2010	2011	2012
------------------	------	------	------	------	------

centralne ogrzewanie	86,2%	84,7%	83,4%	82,1%	82,7%
ciepła woda użytkowa	8,2%	9,3%	9,9%	11,0%	9,5%
wentylacja i klimatyzacja	4,9%	5,3%	5,8%	5,9%	6,7%
technologia	0,7%	0,7%	0,8%	0,9%	0,9%
para	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

Rysunek 15 Struktura sprzedaży MPEC

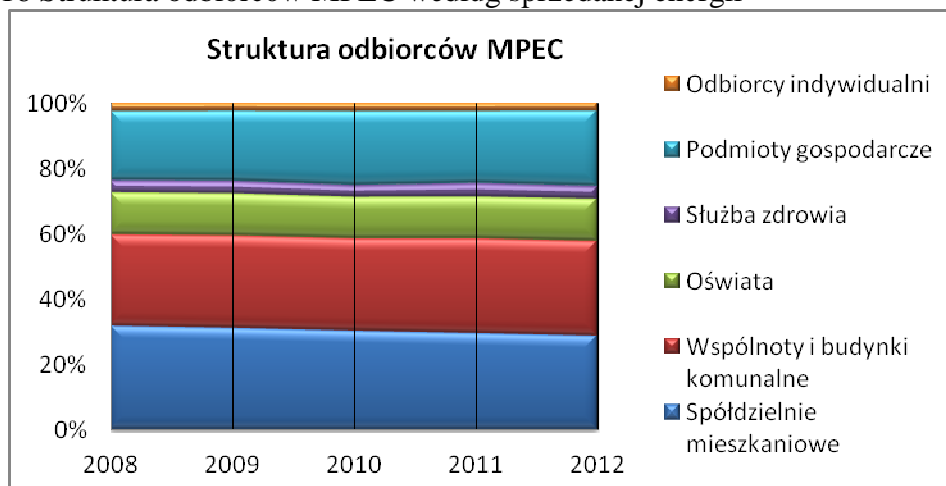


Struktura odbiorców MPEC ma charakter stabilny, dominują odbiorcy z sektora budownictwa mieszkaniowego (60,2%), obiekty użyteczności publicznej (16,7%) oraz podmioty gospodarcze (23,1%). Daje się zauważyć malejący udział spółdzielni mieszkaniowych a rosnący obiektów wspólnot i budynków komunalnych. Prawdopodobną przyczyną jest wyodrębnianie się wspólnot ze struktur spółdzielczych, inną przyczyną może być szybsze tempo termomodernizacji w budynkach spółdzielczych. Dane dotyczące poszczególnych grup odbiorców mają charakter szacunkowy, MPEC nie prowadzi szczegółowej ewidencji w tym zakresie.

Tabela 14 Struktura odbiorców MPEC według sprzedanej energii

Wyszczególnienie	2008	2009	2010	2011	2012
Spółdzielnie mieszkaniowe	31,9%	31,2%	30,3%	29,6%	28,8%
Wspólnoty i budynki komunalne	28,1%	28,4%	28,4%	29,1%	29,2%
Oświata	12,8%	12,8%	12,6%	12,7%	12,8%
Służba zdrowia	3,7%	3,8%	3,6%	4,1%	3,8%
Podmioty gospodarcze	21,2%	21,5%	22,7%	22,1%	23,1%
Odbiorcy indywidualni	2,4%	2,3%	2,4%	2,3%	2,3%

Rysunek 16 Struktura odbiorców MPEC według sprzedanej energii



#### 4.1.4 Możliwość zaspokojenia zapotrzebowania na energię ciepłą

Zapotrzebowanie na moc ciepłą z sieci ciepłowniczej w obszarze Gminy Miejskiej Kraków w okresie zimowym kształtuje się na poziomie 1552 MW a w okresie letnim na poziomie 147,6 MW. W ostatnich latach wielkość zapotrzebowania na moc ciepłą ma charakter rosnący zarówno w okresie grzewczym jak i w okresie letnim. Prognoza wskazuje na niewielki wzrost mocy zamówionej przez odbiorców w latach 2013-2020 i późniejsza stabilizację na poziomie 1590-1620 MW.

System ciepłowniczy ma możliwość zaspokojenia aktualnego i prognozowanego zapotrzebowania na energię ciepłą. Źródła zawodowe mają łączną wydajność 1936 MWt, nadwyżka mocy wynosi ponad 50%. Urządzenia wytwórcze są w trakcie dostosowywania do zwiększonych wymagań środowiskowych obowiązujących od 1 stycznia 2016 r. W Elektrociepłowni EDF Oddział nr 1 w Krakowie żywotność podstawowych urządzeń szacowana na jest około 20 do 25 lat. Zaplanowane inwestycje pozwalają spełnić przyszłe wymagania środowiskowe. W Elektrowni Skawina planowana jest inwestycja w zakresie instalacji odazotowania spalin, do 2020 r. zgodnie z derogacją przewidzianą dyrektywą IED. Aktualne pozostają również plany budowy bloku gazowo-parowego w Skawinie. Brak jest informacji na temat planowanych inwestycji w Elektrociepłowni ArcelorMittal Poland.

Istniejący układ magistral pozwala na wyprowadzenie ze źródeł łącznej mocy 1708 MWt, nadwyżka przepustowości wynosi 33%. Z Elektrociepłowni EDF jest możliwość wyprowadzenia pełnej mocy 1118 MW i zwiększenia dostawy ciepła we wszystkich obsługiwanych kierunkach. Maksymalny zasięg dostawy ciepła z Elektrociepłowni EDF obejmuje obszar obsługiwany przez Magistralę Wschód, Magistralę Zachód, Magistralę Północ, Magistralę Południe oraz Magistralę Skawina-Kraków wzdłuż ul. Zakopiańskiej do SWC Kępna i od K27 do K14 (lewobrzeżna strona Wisły) bez Kobierzyna, Ruczaju, os. Cegielniana i Zakrzówka. Możliwość dostawy ciepła przez Elektrownię Skawina dla Krakowa ograniczona jest przepustowością magistrali Skawina-Kraków 2φ800 mm do ok. 360 MW. Dalsze zwiększenie przepustowości magistrali Skawina Kraków wymaga jej modernizacji poprzez budowę drugiej równoległej nitki (komory są przystosowane do takiego rozwiązania) lub budowy przepompowni w rejonie Lubostroń. Uruchomienie w przepompowni Zakrzówek czwartej pompy o wydajności 1750 t/h bez modernizacji sieci magistralnej nie przyniesie spodziewanych efektów polegających na zwiększeniu obszarów zasilania. Maksymalny zasięg dostawy ciepła z Elektrowni Skawina może być powiększony alternatywnie o odcinek magistrali Północ do komory K XIX (ul. Kijowska) albo o odcinek

magistrali Południe od przepompowni Wola Duchacka AB do komory K XI/8-2/2 (ul. Bujaka) i K XIII/10/1 (ul. Cechowa).

Możliwość dostawy ciepła przez Siłownię ArcelorMittal Poland ograniczona jest przepustowością rurociągów do około 230 MW. Maksymalny zasięg dostawy ciepła z Siłowni ArcelorMittal Poland może być powiększony o odcinek Magistrali Wschód do KVI/8 (ul. Okulickiego).

W okresie letnim nie ma ograniczeń w przesyłaniu ciepła.

Dla poprawy warunków zasilania planowana jest budowa sieci systemowych:

- "Zabłocie" pomiędzy Magistralą Zachodnią a Magistralą Południową w rejonie Zabłocie - Płaszów; Etap I obejmuje wymianę sieci ciepłych  $\phi 250-500$  mm na  $\phi 400$  mm o długości 1 235 mb, na odcinku od komory K-Z ul. Na Zjeździe do komory KZ-III ul. Kiełkowskiego; Etap II obejmuje budowę sieci ciepłej  $\phi 400$  mm o długości 1 400 mb na odcinku od końca etapu I do komory K-VII ul. Żołnierska,
- „Zawiła” pomiędzy Magistralą Skawińską a Magistralą Południową rejonie Kliny Zachód; Etap I obejmuje budowę sieci ciepłej  $\phi 300$  mm o długości 1 032 mb, na odcinku od punktu włączenia do magistrali  $\phi 1000$  mm do punktu odgałęzienia w rejon ul. Borkowskiej, Etap II obejmuje budowę sieci ciepłej  $\phi 300$  mm o długości 900 mb, na odcinku od końca etapu I do punktu spięcia z siecią ciepłą  $\phi 300$  mm, zasilającą w ciepło rejon ulic: Gorczykowa, Jagodowa, Kępna,
- „Reduta” pomiędzy Magistralą Wschodnią a Magistralą Północną pomiędzy osiedlami Oświecenia i Prądnik Czerwony; Etap I obejmuje budowę sieci ciepłej  $\phi 300$  mm o długości 744 mb, na odcinku od punktu włączenia do sieci ciepłowniczej  $\phi 300$  mm w rejonie ul. Bohomolca, do zabudowy mieszkaniowej BAL-BUD INVESTMENT Sp. z o.o., Etap II obejmuje budowę sieci ciepłej  $\phi 300$  mm o długości 580 mb, na odcinku od końca etapu I, do punktu spięcia z siecią ciepłowniczą  $\phi 250$  mm, doprowadzającą ciepło do SWC przy ul. Strzelców 18.

Stan techniczny sieci ciepłowniczej ulega systematycznej poprawie. Wyeksploatowane rurociągi są wymieniane na preizolowane. W 2012 r. udział sieci preizolowanej osiągnął poziom 54,9%

Zgodnie z obowiązującym Programem ochrony powietrza dla województwa małopolskiego do 2018 r. przewidywana jest likwidacja ogrzewania paliwami stałymi, w znaczącej części poprzez podłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej. Wymagać to będzie znacznej rozbudowy sieci ciepłowniczej. Zakres koniecznej rozbudowy sieci ciepłowniczej zostanie określony w gminnym programie ograniczania niskiej emisji (PONE).

#### **4.1.5 Wytyczne do rozbudowy systemu zaopatrzenia w ciepło**

Zaspokojenie prognozowanego zapotrzebowania na ciepło wymagać będzie rozbudowy i modernizacji systemu ciepłowniczego:

- budowa sieci ciepłowniczych w obszarach rozwojowych i strategicznych,
- budowa sieci pierścieniowych  $2\phi 400$  mm "Zabłocie",  $2\phi 300$  mm "Zawiła" oraz  $2\phi 300$  mm "Reduta",
- budowa połączenia ciepłociągiem  $2\phi 600$  mm Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów (ZTPO) z siecią ciepłowniczą,
- budowa sieci ciepłowniczych do nowych odbiorców energii cieplnej w granicach obszaru urbanizacji miasta,
- rozbudowa sieci ciepłowniczej w celu likwidacji ogrzewania paliwami stałymi, zakres koniecznej rozbudowy sieci ciepłowniczej zostanie określony w gminnym programie ograniczania niskiej emisji (PONE),

- zwiększenie sprzedaży energii w dostawie całorocznej (ciepła woda, wentylacja, klimatyzacja),
- wykonanie oceny stanu technicznego sieci magistralnych, pod kątem możliwości wystąpienia awarii,
- modernizacja sieci ciepłowniczych, urządzeń sieciowych i armatury oraz stacji wymienników ciepła,
- zapewnienie odbiorcom zasilanym z sieci ciepłowniczej zasilania w sytuacjach awaryjnych w sposób ciągły lub przy obniżonych parametrach,
- w sytuacjach, gdy nie ma możliwości zaspokojenia zapotrzebowania na ciepło w oparciu o sieć ciepłowniczą budowa lokalnych źródeł ciepła, z preferencją dla źródeł wykorzystujących energię odnawialną oraz źródeł pracujących w wysokosprawnej kogeneracji.

---

*Prognoza wskazuje na niewielki wzrost mocy zamówionej przez odbiorców w latach 2013-2020 oraz stabilizację w kolejnych latach na poziomie 1590-1620 MW. System ciepłowniczy pozwala na zaspokojenie obecnego i prognozowanego zapotrzebowania na energię ciepłą, jednak wymagać będzie modernizacji i rozbudowy w celu przyłączenia nowych odbiorców. Istniejący promienisto-pierścieniowy układ sieci magistralnych umożliwia dostawę ciepła bez ograniczeń w przypadku awarii Elektrowni Skawina lub Elektrociepłowni ArcelorMittal Poland. Przy awarii największego ze źródeł, to jest Elektrociepłowni EDF Oddział w Krakowie możliwości dostawy ciepła do dużej części miasta są ograniczone, a w skrajnej sytuacji, przy bardzo niskiej temperaturze zewnętrznej i całkowitym wstrzymaniu zasilania z Elektrociepłowni EDF brak jest możliwości dostawy ciepła dla znacznej części obszaru miasta. W okresie letnim nie ma ograniczeń w przesyłaniu ciepła przy wyłączeniu któregośkolwiek ze źródeł.*

---

## 4.2 System elektroenergetyczny

### 4.2.1 Źródła energii elektrycznej (krajowy system przesyłowy, zawodowe elektrownie i elektrociepłownie, źródła rozproszone)

**Krajowy System Elektroenergetyczny (KSE)** jest zbiorem urządzeń do rozdziału, przesyłu i wytwarzania energii elektrycznej, połączonych w system umożliwiający dostawę energii elektrycznej w sposób ciągły i nieprzerwany. Na KSE składają się podsystemy:

- wytwórczy (elektrownie),
- sieć przesyłowa - linie i stacje elektroenergetyczne 750 kV, 400 kV i 220 kV; sieć przesyłowa jest siecią ogólnopolską zarządzaną przez operatora firmę Polskie Sieci Elektroenergetyczne Spółka Akcyjna,
- sieć dystrybucyjna – linie 110 kV, linie średniego napięcia i linie niskiego napięcia; za ruch sieciowy jest odpowiedzialny operator systemu dystrybucyjnego, sieć dystrybucyjna znajdująca się na terenie Gminy Miejskiej Kraków jest własnością spółki TAURON Dystrybucja S.A.

Operator systemu przesyłowego (OSP) jest odpowiedzialny za:

- ruch sieciowy w systemie przesyłowym elektroenergetycznym,
- bieżące i długookresowe bezpieczeństwo funkcjonowania tego systemu,
- eksploatację, konserwację i remonty oraz niezbędną rozbudowę sieci przesyłowej, w tym połączeń z innymi systemami elektroenergetycznymi.

Do obowiązków OSP należy również bilansowanie systemu polegające na równoważeniu zapotrzebowania na energię elektryczną z dostawami energii oraz zarządzanie ograniczeniami systemowymi w celu zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. W przypadku wystąpienia ograniczeń technicznych w przepustowości tych systemów zarządzanie ograniczeniami systemowymi odbywa się w zakresie wymaganych parametrów technicznych energii elektrycznej. OSP zarządza infrastrukturą techniczną niezbędną dla działania krajowego hurtowego rynku energii elektrycznej. Operatorem systemu przesyłowego jest firma Polskie Sieci Elektroenergetyczne Spółka Akcyjna.

### **Sieć przesyłowa najwyższych napięć**

W rejonie Krakowa zlokalizowane są obiekty i sieci przesyłowe najwyższych napięć w eksploatacji PSE - Południe S.A.:

- stacja elektroenergetyczna 220/110 kV Lubocza (1x160 MVA),
- stacja elektroenergetyczna 220/110 kV Wanda (2x160 MVA),
- stacja elektroenergetyczna 220/110 kV Skawina (2x160 MVA) (poza granicami gminy),
- linia 220 kV relacji Siersza – Lubocza, Siersza – Klikowa,
- linia 220 kV relacji Siersza – Klikowa, Lubocza – Wanda,
- linia 220 kV relacji Skawina – Klikowa, Siersza – Klikowa.
- linia 220 kV relacji Skawina – Klikowa, Lubocza – Wanda,
- linia 220 kV relacji Skawina – Klikowa, Skawina – Wanda,
- linia 220 kV relacji Bieczyna – Skawina tor 1, Bieczyna – Skawina tor 2.

### **Zmiany w sieci przesyłowej najwyższych napięć, jakie nastąpiły w latach 2004-2008**

- modernizacja stacji Wanda polegająca na dobudowie autotransformatora 220/110 kV o mocy 160 MVA (2007 r.).

### **Zmiany w sieci przesyłowej najwyższych napięć, jakie nastąpiły w latach 2009-2012**

- dalsza modernizacja stacji Wanda,
- modernizacja stacji Lubocza polegająca na dobudowie autotransformatora 220/110 kV o mocy 275 MVA.

### **Plany rozwojowe**

- budowa nowej dwutorowej linii 220 kV ze stacji Lubocza do wcinki linii 220 kV relacji Siersza-Klikowa, tworząc relację Lubocza – Klikowa i Siersza – Lubocza,
- w latach 2013-2017 rozbudowa i modernizacja stacji Skawina polegająca na:
  - przebudowie napowietrznej rozdzielni 110 kV na rozdzielnię 110 kV w izolacji gazowej SF<sub>6</sub>,
  - budowie nowej rozdzielni 400 kV w izolacji gazowej SF<sub>6</sub>,
  - modernizacji istniejącej rozdzielni napowietrznej 220 kV,
  - zabudowie nowego autotransformatora 400/110 kV,
  - budowie dwóch dwutorowych linii 400 kV do SE Skawina jako wcinki do istniejącej linii 400 kV relacji Tucznawa-Tarnów i Tucznawa-Rzeszów.

Planowane inwestycje poprawią układ zasilania aglomeracji krakowskiej. Rozbudowa SE Skawina pozwoli również na wyprowadzenie mocy z bloku 420 MW, którego budowę planuje CEZ Nowa Skawina.

**Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe** zostały opisane w punkcie 4.1.1

**Źródła rozproszone** wykorzystają energię odnawialną wody, słońca i biogazu:

- mała elektrownia wodna Dąbie o mocy 2,94 MWe,
- mała elektrownia wodna Przewóz o mocy 2,94 MWe,



- mała elektrownia wodna Kościuszko o mocy 3,10 MWe,
- składowisko odpadów komunalnych Barycz – 3 kontenerowe bloki energetyczne spalające gazy wysypiskowe, o mocy elektrycznej 1,7 MWe i mocy cieplnej 1,3 MWt,
- oczyszczalnia ścieków Kujawy - 3 bloki energetyczne spalające biogaz powstający w komorach fermentacyjnych, o mocy elektrycznej 0,5 MWe i mocy cieplnej 0,85 MWt,
- oczyszczalnia ścieków Płaszów - bloki energetyczne spalające biogaz powstający w komorach fermentacyjnych, o mocy elektrycznej 1,6 MWe i mocy cieplnej 3,0 MWt, farma fotowoltaiczna o mocy elektrycznej 0,06 MWe.

Łączna moc instalacji wytwarzających energię odnawialną wynosi 18 MW, w tym 12,84 MWe mocy elektrycznej (2,9% zapotrzebowania Gminy Miejskiej Kraków na moc elektryczną) i 5,15 MWt mocy cieplnej (0,3% zapotrzebowania Gminy Miejskiej Kraków na moc cieplną). Źródła rozproszone przyłączone są bezpośrednio do sieci dystrybucyjnej wysokiego, średniego lub niskiego napięcia.

Zasilanie Krakowa w energię elektryczną odbywa się bezpośrednio z Elektrowni Skawina S.A. i Elektrociepłowni EDF Oddział nr 1 w Krakowie oraz z sieci najwyższych napięć 220 kV, za pośrednictwem trzech stacji elektroenergetycznych o napięciach 220/110 kV: Elektrownia Skawina, Stacja Wanda i Stacja Lubocza. Dodatkowym wsparciem sieci 110 kV miasta Krakowa jest połączenie 2-torową linią 110 kV z Elektrowni Siersza. Z wymienionych trzech stacji elektroenergetycznych 220/110 kV oraz rozdzielni 110 kV przy Elektrociepłowni EDF wyprowadzone są linie 110 kV zasilające stacje elektroenergetyczne 110/SN tworzące wokół miasta wielopięścienny układ zasilania. Główne elementy systemu zasilania miasta w energię elektryczną utrzymywane są w zadowalającym stanie technicznym. Układ linii 220 kV i 110 kV pozwala na wielokierunkowy sposób zasilania. Obciążenia stacji 220/110 kV nie przekraczają 50%, co pozwala na wzajemne rezerwowanie transformatorów w sąsiadujących stacjach. Inwestycje planowane w Skawinie: budowa bloku parowo-gazowego, rozdzielni 400 kV i połączenia z siecią przesyłową 400 kV oraz wprowadzenie do stacji Lubocza istniejącego toru prądowego linii 220 kV relacji Siersza-Klikowa dodatkowo poprawią układ zasilania, a tym samym zwiększą bezpieczeństwo energetyczne aglomeracji krakowskiej.

#### **4.2.2 Sieć dystrybucyjna**

Od 1 lipca 2007 r. nastąpiło rozdzielenie działalności związanej z dystrybucją energii elektrycznej od działalności związanych z obrotem oraz wytwarzaniem energii elektrycznej i cieplnej. W obszarze naturalnego monopolu pozostała działalność sieciowa (przesyłanie i dystrybucja). W obszarze wytwarzania oraz obrotu energią elektryczną stworzone zostały warunki organizacyjne i prawne do funkcjonowania stosunków rynkowych. Odbiorcy energii mogą zawierać umowy na jej dostawę ze spółką obrotu. Dowolny odbiorca niezależnie od jego położenia w sieci (od miejsca przyłączenia) może kupić energię elektryczną od jednego z konkurujących ze sobą przedsiębiorstw trudniących się obrotem. Przedsiębiorstwo sieciowe ma obowiązek świadczyć usługi dystrybucyjne na rzecz osób trzecich, za wyjątkiem nielicznych określonych przepisami okoliczności. Obrotem energii elektrycznej zajmują się Spółki Obrotu.

Operatorem systemu dystrybucyjnego (OSD) na obszarze Gminy Miejskiej Kraków jest firma TAURON Dystrybucja S.A. Głównym akcjonariuszem TAURON Dystrybucja jest TAURON Polska Energia Spółka Akcyjna. Głównym zadaniem operatora jest prowadzenie ruchu sieciowego w sieci dystrybucyjnej w sposób efektywny, z zachowaniem wymaganej niezawodności dostarczania energii elektrycznej i jakości jej dostarczania. OSD udostępnia sieć dystrybucyjną stosując obiektywne i przejrzyste zasady zapewniające równe traktowanie użytkowników systemu oraz uwzględniając wymogi ochrony środowiska.

Sieć dystrybucyjną tworzą sieci i obiekty wysokiego (WN) oraz średniego (SN) i niskiego (nN) napięcia.

#### **Sieć i obiekty wysokiego napięcia 110 kV**

Ze stacji elektroenergetycznych 220/110 kV oraz rozdzielni 110 kV przy Elektrociepłowni EDF wyprowadzone są linie 110 kV zasilające stacje elektroenergetyczne 110/SN (tworzące wokół miasta wielopierścieniowy układ zasilania. Największe zagęszczenie linii 110 kV występuje we wschodniej części Krakowa w rejonie kombinatu hutniczego, będącym największym odbiorcą energii elektrycznej w mieście. Sieć wysokiego napięcia pracuje w układzie zamkniętym wielostronnie zasilanym.

Podstawowymi elementami zaopatrzenia w energię elektryczną Gminy Miejskiej Kraków są stacje elektroenergetyczne 110/SN (GPZ). Łącznie dla zasilania Krakowa pracuje 20 stacji 110/SN (nie licząc stacji wewnętrznych kombinatu hutniczego). Część stacji 110/SN zasilają nie tylko Gminę Miejską Kraków, ale również gminy przyległe. Stopień wykorzystania przepustowości linii wynoszący ok. 50–80 % świadczy o konieczności zwiększenia przepustowości dla części linii 110 kV. Wraz ze wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną istnieje konieczność budowy nowych stacji 110kV/SN i zasilających je linii 110 kV. Stan techniczny sieci 110 kV ocenia się jako dobry. Część linii w trakcie rozwoju urbanistycznego miasta wymagać będzie częściowej przebudowy przez przyszłych inwestorów zagospodarowania dla udostępnienia terenów w sąsiedztwie linii lub pod liniami. Średni stopień wykorzystania transformatorów 110/SN wynoszący ok. 30–40% należy uznać, przy przyjętym modelu sieci (sieć SN pierścieniowa, zasilana z jednego GPZ), za całkowicie prawidłowy z uwagi na konieczność rezerwowania wzajemnie zainstalowanych transformatorów 110/SN oraz zapewnienie możliwości przyłączenia kolejnych obiektów. Szczytowe obciążenia w okresie jesienno-zimowym (z dnia 18 stycznia 2012 r. godzina 17:00) dla poszczególnych stacji GPZ przedstawia tabela.

Tabela 15 Parametry stacji GPZ 110kV/SN

L.p.	Nazwa stacji GPZ	Napięcie [kV]	Moc transformatora [MVA]	Obciążenie w szczycie w okresie zimowym [MW]
1.	Balicka	2 x 110/15/15	2 x 40/20/20	45,1
2.	Bieńczyce	2 x 110/15	2 x 25	20,7
3.	Bieżanów	2 x 110/30/15	40/25/25; 31,5/20/20	15,3
4.	Bonarka	2 x 110/15	2 x 31,5	28,5
5.	Czyżyny	2 x 110/15/15	2 x 40/20/20	29
6.	Dajwór	2 x 110/15/15	2 x 40/20/20	35,8
7.	Górka	2 x 110/15/15	2 x 40/20/20	25,8
8.	Kampus	2 x 110/15/15	2 x 40/20/20	18,9
9.	Centrum Komunik.	2 x 110/15/15	2 x 40/20/20	18,5
10.	Kotlarska	2 x 110/15	2 x 25	16,3
11.	Lubocza	2 x 110/15	2 x 31,5	13,7
12.	Łobzów	2 x 110/15/15	2 x 40/20/20	29,5
13.	Piaski Wielkie	2 x 110/15	2 x 25	22,2
14.	Płaszów	2 x 110/15	2 x 25	17,2
15.	Politechnika	2 x 110/15/15	2 x 40/20/20	18,4

16.	Prądnik	2 x 110/15/15	2 x 40/20/20	31,9
17.	Ruczaj	2 x 110/15/15	2 x 40/20/20	28,9
18.	Rybitwy	2 x 110/15	2 x 16	9,2
19.	Salwator	2 x 110/15	2 x 16	7,9
20.	Wieczysta	2 x 110/15/15	2 x 40/20/20	9,4
Razem:				442,2

### **Sieć i obiekty średniego napięcia (SN)**

Ze stacji GPZ 110/SN wyprowadzone są linie średniego napięcia, zasilające bezpośrednio większych odbiorców przemysłowych oraz pośrednio, poprzez stacje transformatorowe SN/nN pozostałych odbiorców. Sieć średniego napięcia pracuje na napięciu 15 kV, w obszarach miejskich w układzie pierścieniowym i jest to najczęściej sieć kablowa. W obszarach peryferyjnych sieć średniego napięcia pracuje w układzie dwustronnie zasilanym. Z sieci takiej wychodzą odgałęzienia, które należy traktować jako sieć otwartą promieniową. Sieć średniego napięcia w obszarach peryferyjnych budowana jest jako sieć napowietrzno-kablowa.

Na terenie Krakowa pracuje 3160 stacji transformatorowych SN/nN, z transformatorami o mocy jednostkowej do 630 kVA (stacje wewnętrzne). Na obrzeżach miasta pracują stacje w wykonaniu napowietrzonym o jednostkach transformatorowych 100–630 kVA. Trakcja tramwajowa do 2009 r. pracowała w oparciu o własne podstacje zasilane z dwóch niezależnych pętli po stronie średniego napięcia. W 2009 roku na wniosek zarządcy trakcji odłączono zasilanie rezerwowe przedmiotowych stacji.

Na terenie miasta funkcjonuje łącznie 2059 km linii kablowych o napięciach 15 kV oraz o przekrojach 70 mm<sup>2</sup> Al, 120 mm<sup>2</sup> Al i 240 mm<sup>2</sup> Al. Obecnie układane są kable o przekrojach 120 mm<sup>2</sup> i 240 mm<sup>2</sup> Al. Sieci napowietrzne o łącznej długości 198 km wykonane są na słupach betonowych z przekrojami przewodów 35 mm<sup>2</sup> AFl, 50 mm<sup>2</sup> AFl oraz 70 mm<sup>2</sup> AFl.

Stopień wykorzystania sieci 15 kV należy uznać za prawidłowy. Istnieją jednak fragmenty sieci (śródmieście Krakowa oraz sieć napowietrzna na terenach podmiejskich), które w sytuacjach awaryjnych są przeciążone i wymagają w tych rejonach rozbudowy. Sieć kablowa została zmodernizowana zgodnie z rozpoczętym przed kilku laty programem wymiany kabli. Stan sieci średniego napięcia uznać można za zadowalający.

### **Sieć rozdzielcza niskiego napięcia (nN)**

Sieć rozdzielcza niskiego napięcia 400/230 V w obszarze zabudowy miejskiej wykonana jest jako sieć kablowa, w układzie pierścieniowym. Sieć niskiego napięcia zlokalizowana poza obszarami miejskimi, zarówno napowietrzna jak i kablowa, zasilana jest w układzie otwartym promieniowym.

Kable układane są w układzie pętli wyprowadzonej ze stacji transformatorowych 15/0,4 kV oraz między poszczególnymi stacjami 15/0,4 kV, tak aby była możliwość zasilania odbiorców w przypadkach awaryjnych. Linie na obrzeżach miasta często są w wykonaniu napowietrzonym z przewodami gołymi. W ostatnim okresie budowane są linie z przewodami izolowanymi.

Zdolność przepustowa sieci niskiego napięcia (nN) jest wykorzystana w sposób zróżnicowany. Istnieją sieci ze znaczną rezerwą w przepustowości (nowe osiedla mieszkaniowe), jednak część sieci jest wykorzystana przy 100 % obciążeniu (sieci starej części Krakowa o dużej intensywności ogrzewania elektrycznego). Istnieją również fragmenty sieci pracujące z przeciążeniem (tereny podmiejskie o dużej intensywności rozbudowy). Stan techniczny sieci nN należy uznać za zadowalający.

### **Zmiany w sieci dystrybucyjnej, jakie nastąpiły w latach 2004-2008**

- budowa stacji 110/15 kV Salwator (2008-2009 r.),

- budowa stacji 110/15 kV Centrum Komunikacyjne (2006 r.),
- budowa linii 110 kV (około 13,5 km linii kablowych i 1 km linii napowietrznych)
- realizowany program wymiany kabli średniego napięcia (średnio około 6 km/rok),
- budowa lub modernizacja stacji transformatorowych 15/0,4 kV (średnio około 42 szt./rok),
- budowa linii kablowych średniego napięcia dla podłączenia nowych odbiorców (średnio około 15 km/rok),
- budowa linii kablowych niskiego napięcia dla podłączenia nowych odbiorców (średnio około 30 km/rok).

#### **Zmiany w sieci dystrybucyjnej, jakie nastąpiły w latach 2009-2012**

- ukończenie budowy stacji 110/15 kV Salwator (2009 r.),
- budowa linii 110 kV (około 0,1 km linii kablowych)
- realizowany program wymiany kabli średniego napięcia,
- budowa lub modernizacja stacji transformatorowych 15/0,4 kV średnio 54 szt./rok (54 szt. w 2009, 32 szt. w 2010, 45 szt. w 2011, 83 szt. w 2012),
- budowa linii kablowych średniego napięcia dla podłączenia nowych odbiorców średnio około 30 km/rok, (21 km w 2009, 50 km w 2010, 26 km w 2011, 24 km w 2012),
- budowa linii kablowych niskiego napięcia dla podłączenia nowych odbiorców (średnio około 44 km/rok (34 km w 2009, 27 km w 2010, 43 km w 2011, 73 km w 2012).

#### **Plany rozwojowe dotyczące sieci dystrybucyjnej 110 kV**

- budowa stacji 110/15 kV Pasternik (trwa realizacja, planowany termin uruchomienia 08.2013 r.)
- budowa stacji 110/15 kV Kurdwanów,
- budowa stacji 110/15 kV Kobierzyn,
- budowa stacji 110/15 kV Liszki-Balice,
- budowa stacji 110/15 kV Branice,
- budowa stacji 110/15 kV Batowice,
- budowa dwutorowej linii 110 kV do stacji 110/15 Kurdwanów,
- budowa dwutorowej linii 110 kV do stacji 110/15 Kobierzyn,
- budowa dwutorowej linii 110 kV do stacji 110/15 Liszki-Balice,
- budowa dwutorowej linii 110 kV do stacji 110/15 Branice,
- budowa dwutorowej linii 110 kV do stacji 110/15 Batowice,
- przebudowa na dwutorową linię 110 kV Lubocza-Niepołomice 2 MAN,
- budowa linii 110 kV Dajwór – Salwator,
- modernizacja linii 110 kV Lubocza-Krzyszowice,
- budowa dwutorowej linii kablowej 110 kV GPZ Łobzów – GPZ Centrum Komunikacyjne,
- modernizacja linii 110 kV Skawina - Kampus,
- modernizacja stacji 110/15 kV Prądnik,
- modernizacja stacji 110/15 kV Bieżanów,
- modernizacja stacji 110/15 kV: Bonarka, Lubocza, Dajwór, Górka, Salwator, Kampus, Politechnika, Balicka, Piski, Łobzów.

#### **4.2.3 Tendencje zmian w zużyciu energii elektrycznej**

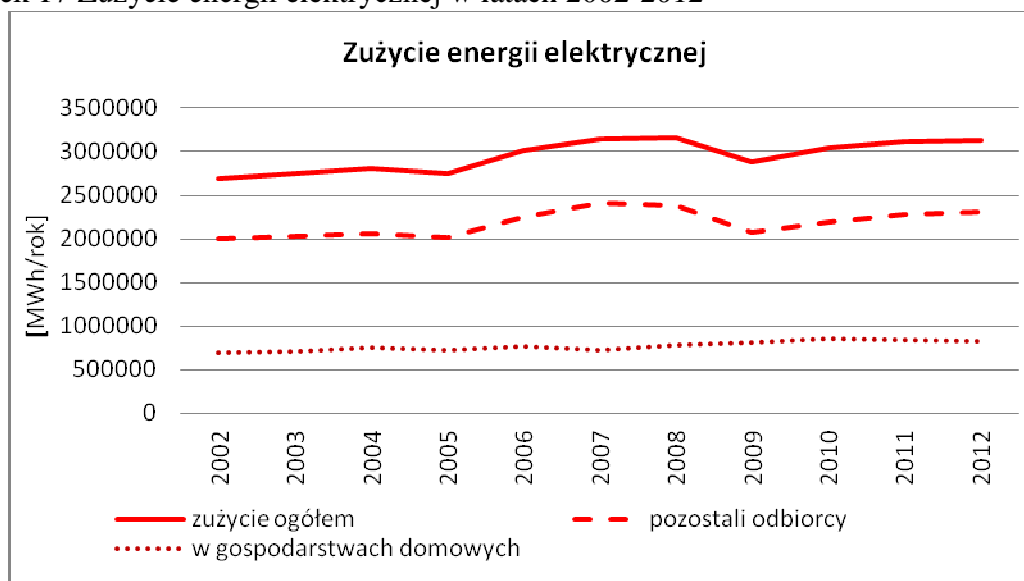
W 2009 r. nastąpił spadek zużycia energii elektrycznej, szczególnie głęboki w grupie pozostali odbiorcy. W latach 2010-2012 daje się zaobserwować wzrastające zużycie energii elektrycznej, łącznie o 8,5%. Szczególnie duży, łącznie o 11,2%, wzrost zużycia energii

elektrycznej miał miejsce u odbiorców z sektora przemysłu i usług. Największy wzrost wystąpił w 2010 r. Niewielki, łącznie o 1,6 %, wzrostu zużycia energii elektrycznej miał miejsce w gospodarstwach domowych. Tempo zmian w zużyciu w gospodarstwach domowych jest ustabilizowane, zmiany w zużyciu w sektorze przemysłu i usług są skorelowane z cyklem koniunkturalnym gospodarki.

Tabela 16 Zużycie energii elektrycznej w latach 2008-2012 w MWh/rok

		2008	2009	2010	2011	2012
Zużycie energii elektrycznej ogółem	MWh/rok	3155075	2884310	3044765	3115783	3128687
	2008=100%	100,0%	91,4%	96,5%	98,8%	99,2%
w gospodarstwach domowych	MWh/rok	776986	813441	857953	840604	826173
	2008=100%	100,0%	104,7%	110,4%	108,2%	106,3%
pozostali odbiorcy	MWh/rok	2378089	2070869	2186812	2275179	2302513
	2008=100%	100,0%	87,1%	92,0%	95,7%	96,8%
w tym kombinat hutniczy		803632	549100	537700	605100	621900

Rysunek 17 Zużycie energii elektrycznej w latach 2002-2012



#### 4.2.4 Możliwość zaspokojenia zapotrzebowania na moc elektryczną

Zapotrzebowanie na moc elektryczną w obszarze Gminy Miejskiej Kraków w okresie zimowym kształtuje się na poziomie 500-550 MW (w tym kombinat hutniczy 70-120 MW) a w okresie letnim kształtuje się na poziomie 360-450 MW (w tym kombinat hutniczy 70-120 MW). W ostatnich latach łączna wielkość zapotrzebowania na energię elektryczną ma charakter rosnący, w tempie średnio 2-3% rocznie. Prognoza wskazuje na wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną o 44% do poziomu 517 MWe w 2030 r. (bez kombinatu hutniczego). Prognozowany jest mniejszy przyrost zapotrzebowania na energię, bo o 14%.

Wielopunktowe połączenie sieci dystrybucyjnej z systemem przesyłowym oraz źródłami zawodowymi zapewnia możliwość dostawy energii elektrycznej z różnych kierunków, aktualnie i w okresie perspektywnym. Sieć i obiekty wysokiego napięcia 110 kV zapewniają dostawę energii elektrycznej do aktualnych odbiorców. Średni stopień wykorzystania transformatorów 110/SN wynoszący ok. 30-40% należy uznać, przy

przyjętym modelu sieci (sieć SN pierścieniowa, zasilana z jednego lub z dwóch GPZ) za prawidłowy z uwagi na konieczność rezerwowania wzajemnie zainstalowanych transformatorów 110/SN oraz zapewnienie możliwości przyłączenia kolejnych obiektów. Tereny, w których ze względu na rosnące zapotrzebowanie może wystąpić brak możliwości dostarczenia energii:

- Kobierzyn,
- Kurdwanów,
- Mydlniki, Olszanica, Chełm,
- Branice,
- Batowice, Mistrzejowice, Zesławice,

W związku z powyższym zajdzie konieczność rozbudowy sieci 110 kV oraz budowy stacji 110/15 kV: Kobierzyn, Kurdwanów, Liszki-Balice, a w dalszej kolejności Batowice i Branice. Zakres i czas realizacji inwestycji jest uzależniony od bilansu zapotrzebowania mocy w danym obszarze. Planowana jest budowa linii 110 kV:

- Salwator – Dajwór,
- Łobzów – Centrum Komunikacyjne,
- Płaszów – Piaski,
- Lubocza – Niepołomice MAN,
- odgałęzienia do stacji 110/15 kV: Kobierzyn, Kurdwanów, Liszki-Balice a w dalszej kolejności Batowice i Branice.

Część linii 110 kV musi być zmodernizowana i dostosowana do zwiększonego obciążenia:

- Skawina – Biezanów,
- Skawina – Lubocza,
- Skawina – Dajwór,
- Skawina – Prądnik,
- Lubocza – Siersza.

Sieć średniego napięcia zapewnia dostawę energii elektrycznej do aktualnych odbiorców, stopień wykorzystania sieci jest zróżnicowany. Pojawienie się nowych odbiorców o większym zapotrzebowaniu na moc elektryczną powoduje konieczność rozbudowy sieci średniego i niskiego napięcia.

Tereny, w których brak jest dostatecznej ilości stacji transformatorowych SN/nN dla obecnej zabudowy:

- obszar położony pomiędzy rzeką Wisłą a Rudawą, Zwierzyniec, Wola Justowska, Chełm, Bielany,
- Żabiniec,
- Czyżyny,
- Lubocza,
- Zabłocie,
- Grzegórzki,
- Piaski Wielki,
- Kliny Borkowskie,
- Mateczny, os. Podwawelskie, Rydlówka
- Okolice ulic: Konopnickiej, Fredry, Tischnera,
- Obronnej
- Kostaneckiego
- Na Dołach, Stoczniowców,
- Wita Stwosza, Pilotów
- Straszewskiego

- Opolska, 29 Listopada,
- Dobrego Pasterza, Reduta, Piasta Kołodzieja,
- Rybałtowskiej,
- Łokietka,
- Glogera,
- Jasnogórskiej, Armii Krajowej, Conrada, Radzikowskiego
- Jana Pawła II.

Tereny, w których brak jest dostatecznej ilości stacji transformatorowych SN/nN dla obecnej i nowej zabudowy:

- rejon Matecznego i Ludwinowa,
- otoczenie Borku Fałęckiego,
- Stare Podgórze.

Tereny, w których brak jest dostatecznej ilości stacji transformatorowych SN/nN dla nowej zabudowy:

- Rybitwy,
- Zabłocie,
- Opatkowice,
- Płaszów,
- Bonarka,
- tereny graniczące z gminą Skawina.

Występujący w niektórych terenach brak dostatecznej ilości stacji transformatorowych SN/nN dla zaopatrzenia w energię elektryczną obecnej zabudowy spowodowany jest ograniczeniami własnościowymi, operator systemu dystrybucyjnego ma trudności w znalezieniu lokalizacji dla nowych stacji. W pozostałych terenach budowa stacji transformatorowych realizowana jest w miarę potrzeb, po podpisaniu przez odbiorców umowy o przyłączeniu do sieci elektroenergetycznej.

#### **4.2.5 Wytyczne do rozbudowy systemu zaopatrzenia w energię elektryczną**

Zaspokojenie prognozowanego zapotrzebowania na energię elektryczną wymagać będzie znacznej rozbudowy i modernizacji systemu zaopatrzenia w energię elektryczną:

- budowa stacji 110/15 kV: Kobierzyn, Kurdwanów, Liszki-Balice a w dalszej kolejności Batowice i Branice,
- budowa linii 110 kV zasilających planowane stacje 110/15 kV,
- modernizacja linii 110 kV w celu zwiększenia ich przepustowości,
- budowa sieci elektroenergetycznej w obszarach rozwojowych i strategicznych,
- rozbudowa sieci średniego i niskiego napięcia dla zapewnienia energii elektrycznej nowym odbiorcom,
- modernizacja sieci i urządzeń elektroenergetycznych.

---

*Prognoza wskazuje na wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną o 40% do poziomu ok. 616 MWe w 2030 r. System elektroenergetyczny pozwala na zaspokojenie obecnego zapotrzebowania na energię elektryczną. Ze względu na prognozowany znaczący wzrost zapotrzebowania system wymagać będzie rozbudowy i modernizacji, w zakresie wysokich, średnich i niskich napięć. Istniejący układ połączeń z krajowym systemem przesyłowym pozwala na wariantowy, z różnych źródeł lub kierunków, sposób zasilania poszczególnych rejonów miasta. Pierścieniowy układ sieci dystrybucyjnej umożliwia w sytuacjach awaryjnych dostawę energii elektrycznej do odbiorców w sposób ciągły, za wyjątkiem odcinków sieci bezpośrednio dotkniętych awarią*

---

## 4.3 System gazowniczy

### 4.3.1 Źródła gazu (krajowy system przesyłowy)

**Krajowy System Przesyłowy** jest zbiorem urządzeń do transportu gazu (gazociągi wysokiego ciśnienia, tłocznie gazu, stacje rozdzielczo-pomiarowe, stacje gazowe I stopnia, stacje centralnego nawaniania), połączonych w system umożliwiający dostawy gazu w sposób ciągły i nieprzerwany, przy należnym poszanowaniu środowiska naturalnego. Operatorem systemu przesyłowego jest firma Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A., obszar południowo-wschodniej Polski jest obsługiwany przez Oddział w Tarnowie. Kluczowym zadaniem operatora gazociągów przesyłowych jest transport paliw gazowych siecią przesyłową na terenie całego kraju, w celu ich dostarczenia do sieci dystrybucyjnych oraz do odbiorców końcowych podłączonych do systemu przesyłowego. Do obowiązków spółki należy zapewnienie równoprawnego dostępu do sieci przesyłowej podmiotom uczestniczącym w rynku gazu. Gaz ziemny w systemie przesyłowym pochodzi z importu i ze złóż krajowych.

Źródłem zasilania gazowej sieci dystrybucyjnej Krakowa są tranzytowe gazociągi wysokiego ciśnienia w eksploatacji GAZ-SYSTEM, w nawiasie rok budowy/modernizacji:

- $\phi 500$  Łukanowice – Zederman (1971),
- $\phi 500$  Łukanowice – Skawina (1968),
- $\phi 400$  Śledziejowice – Skawina (1963),
- $\phi 300$  Śledziejowice – Nowa Huta (1975),
- $\phi 500/300$  Śledziejowice - Nowa Huta (1971/1984),
- $\phi 250$  Korabniki – Zabierzów (1963).

Gazociągi te dostarczają gaz dla odbiorców na terenie Krakowa i Województwa Małopolskiego. Ponadto przez teren miasta przebiegają gazociągi wysokiego ciśnienia zasilające stacje redukcyjno-pomiarowe I stopnia w eksploatacji GAZ-SYSTEM: Mogiła ( $\phi 250$ ), Zawila ( $\phi 200$ ), Mistrzejowice Piekarnia ( $\phi 125$ ), Bory Olszańskie ( $\phi 100$ ), Kostrze ( $\phi 80$ ), Wróblowice ( $\phi 50$ ).

Rysunek 18 System przesyłowy gazu w rejonie Gminy Miejskiej Kraków



Wykorzystanie przepustowości gazociągów w rejonie miasta Krakowa, za wyjątkiem gazociągu  $\phi 250$  Łukanowice - Śledziejowice, zależy w dużym stopniu od wielkości przesyłu



gazu poza obszar Oddziału Tarnów w kierunku Śląska. Jak wynika z informacji przekazywanych w ostatnim czasie przez Krajową Dyspozycję Gazu wielkości te w najbliższych latach nie powinny ulec znaczącym zmianom. Przyjmując obecnie występujące maksymalne przepływy w kierunku Śląska oraz szczytowe pobory rejonu Krakowa rezerwy przepustowości na gazociągach zasilających Gminę Miejską Kraków przedstawiają się następująco:

- gazociąg  $\phi 500$  Łukanowice - Zederman (nowy) - rezerwy przepustowości około 50 tys.  $\text{Nm}^3/\text{h}$  przy ciśnieniu 3,5 MPa,
- gazociąg  $\phi 500$  Łukanowice - Śledziejowice (stary) - rezerwy przepustowości około 120 tys.  $\text{Nm}^3/\text{h}$  przy ciśnieniu 2,5 MPa,
- gazociąg  $\phi 500$  Łukanowice - Skawina - rezerwy przepustowości około 50 tys.  $\text{Nm}^3/\text{h}$  przy ciśnieniu 3,5 MPa,
- gazociąg  $\phi 250$  Łukanowice - Śledziejowice - rezerwy przepustowości około 5 tys.  $\text{Nm}^3/\text{h}$  przy ciśnieniu 1,2 MPa.

W przypadku zrealizowania przyłączenia do systemu nowego bloku parowo-gazowego w Elektrowni Skawina (uruchomienie planowane na rok 2014) suma przepustowości gazociągów  $\phi 500$  Łukanowice - Śledziejowice (stary) oraz  $\phi 500$  Łukanowice - Skawina zostanie ograniczona o 80 tys.  $\text{Nm}^3/\text{h}$ . Biorąc pod uwagę powyższe całkowita rezerwa przepustowości dla obszaru Gminy Miejskiej Kraków na najbliższe lata wynosi około 150 tys.  $\text{Nm}^3/\text{h}$ . W związku z tym, że w wielu przypadkach istnieje możliwość przełączania stacji w rejonie Krakowa na zasilane z różnych gazociągów, wielkości podane powyżej należy traktować jako sumę rezerw przepustowości dla całego Krakowa. Wielkości na poszczególnych gazociągach mogą być w ramach sumy przepustowości "przemieszczane" w zależności od miejsca pojawienia się potencjalnych odbiorców.

Zatwierdzony przez Urząd Regulacji Energetyki "Plan Rozwoju Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. na lata 2009 - 2014" nie zakłada rozbudowy systemu przesyłowego na terenie Gminy Miejskiej Kraków.

Kraków jest zasilany z 6 głównych stacji redukcyjno - pomiarowych I stopnia:

- Mogiła,
- Zawia,
- Zabierzów,
- Mistrzejowice Piekarnia,
- Śledziejowice,
- Wielka Wieś.

Ponadto odbiorców na terenie miasta zasilają również stacje redukcyjno - pomiarowe I stopnia o znaczeniu lokalnym: Kostrze, Wróblowice, Bory Olszańskie oraz uruchomiona w 2012 roku usytuowana na pograniczu Skawiny i Krakowa stacja Korabniki o przepustowości 3000  $\text{Nm}^3/\text{h}$ , która w okresie zimowym 2012/2013 podawała gaz do sieci rozdzielczej miasta Krakowa w ilościach niezbędnych do ogrzewania gazowego budynków usytuowanych w tamtym rejonie.

Tabela 17 Zestawienie stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia zasilane z gazociągów wysokiego ciśnienia

Lokalizacja stacji	Przepustowość nominalna	Maksymalny szczyt godzinowy w sezonie zimowym 2012/2013	Stopień wykorzystania przepustowości stacji
	$\text{Nm}^3/\text{h}$	$\text{Nm}^3/\text{h}$	%
Mogiła	40 000	22 301	55,7

Zawiła	40 000	23 592	58,9
Zabierzów, kierunek Kraków	7 500	6 338	84,5
Mistrzejowice Piekarnia	14 000	5 861	41,8
Śledziejowice	9 000	4 937	54,8
Wielka Wieś	9 000	4 865	54,0
Kostrze	1 600	1 213	75,8
Wróblowice	2 000	1 340	67,0
Bory Olszańskie	1 500	552	36,8
Korabniki	3000	654	21,8

### 4.3.2 Sieć dystrybucyjna

Grupa Kapitałowa PGNiG posiada pozycję lidera rynku gazu ziemnego w Polsce i jest jedyną pionowo zintegrowaną firmą w sektorze gazowym w kraju. W dniu 29 czerwca 2007 roku Grupa Kapitałowa PGNiG dokonała organizacyjnego i prawnego rozdzielenia swojej działalności, to jest technicznego przesyłu gazu od jego sprzedaży, czyli obrotu. Obrót został w całości przejęty przez PGNiG, natomiast za dystrybucję paliw gazowych odpowiedzialnych jest sześć regionalnych spółek gazownictwa. Na terenie Polski południowo-wschodniej dystrybucję paliw gazowych prowadzi Karpacka Spółka Gazownictwa sp. z o.o. w Tarnowie a na terenie Krakowa - Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie. Sieć dystrybucyjną tworzą:

- gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia,
- gazociągi średniego ciśnienia,
- stacje redukcyjno-pomiarowe II stopnia,
- gazociągi niskiego ciśnienia.

Sieć gazowa podwyższonego średniego ciśnienia to lokalny układ zasilany ze stacji redukcyjno-pomiarowej I<sup>o</sup> w Mogile, obejmujący 2 gazociągi:

- gazociąg podwyższonego średniego ciśnienia  $\phi 200$  CN1,6MPa Mogiła – Mistrzejowice,
- gazociąg podwyższonego średniego ciśnienia  $\phi 200$  CN1,6MPa Mogiła – Niepołomska.

Gazociągi te zasilają 6 stacji redukcyjno – pomiarowych I lub I i II stopnia: Niepołomska, Klasztorna, Mistrzejowice Wiślicka, Krzesławice, Krzesławice Wieś, Łęg, dostarczających gaz dla odbiorców na terenie miasta oraz jedną stację dla odbiorcy przemysłowego. Stacje redukcyjno-pomiarowe I stopnia poprzez system sieci średniego ciśnienia zasilają 79 stacji gazowych II stopnia (52 stacje redukcyjne, 22 stacje redukcyjno-pomiarowe oraz 5 stacji pomiarowych).

Odbiorcy na terenie miasta zasilani są bezpośrednio z sieci średniego ciśnienia (głównie na obrzeżach miasta), bądź też poprzez stacje redukcyjne II stopnia i sieć niskiego ciśnienia (obszary śródmiejskie). Kombinat hutniczy ArcelorMittal Poland posiada oddzielne zasilanie z gazociągów wysokiego ciśnienia stal DN 300 CN 4,0MPa i stal DN 500 CN 6,4MPa poprzez własną stację redukcyjno - pomiarową I stopnia zlokalizowaną na terenie Kombinatu. Łączna długość gazowej sieci dystrybucyjnej wynosi 1547 km, w tym gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia 16 km, gazociągi średniego ciśnienia 879 km, gazociągi niskiego ciśnienia 651 km. W technologii rur PE wykonanych jest około 52% gazociągów średniego ciśnienia oraz około 15% gazociągów niskiego ciśnienia. Pozostałe gazociągi wykonane są z rur stalowych. Stan techniczny sieci gazowej jest zróżnicowany i zależy od

wielu czynników, między innymi od czasu eksploatacji, lokalizacji, zagrożenia korozyjnego i warunków eksploatacyjnych. W ostatnich latach stan techniczny istniejących sieci gazowych uległ znacznej poprawie. Gazociągi stalowe są systematycznie rekonstruowane poprzez zastępowanie ich rurami polietylenowymi. Przeprowadzone remonty sieci gazowej wpłynęły na poprawę warunków rozprowadzania gazu poprzez wyeliminowanie odcinków nieszczelnych sieci stalowych. Realizowany przez Zakład Gazowniczy w ostatnich latach szeroki program modernizacji systemu gazowniczego na terenie miasta pozwolił na unowocześnienie istniejących obiektów stacji redukcyjnych oraz ochronę gazociągów stalowych przed prądami błędzącymi przez budowę stacji ochrony katodowej.

#### **Zmiany w systemie gazowniczym, jakie nastąpiły w latach 2004-2008**

- budowa sieci gazowej średniego ciśnienia na terenie osiedli Bronowice Wielkie Wschód i Pasternik (w trakcie realizacji),
- budowa sieci gazowej średniego ciśnienia PE  $\phi 160$  od stacji redukcyjno-pomiarowej I<sup>o</sup> w Kryspinowie do osiedla Bielany, zapewniającego drugostronne zasilanie zachodnich dzielnic Kraków,
- modernizacja sieci średniego i niskiego ciśnienia,
- rozbudowa sieci w celu przyłączenia nowych odbiorców,
- opracowanie i wdrożenie elektronicznej ewidencji sieci gazowej oraz systemu komputerowego wspomagania procesu decyzyjnego przy rozbudowie, remontach i konserwacji sieci gazowej.

#### **Zmiany w systemie gazowniczym, jakie nastąpiły w latach 2009-2012**

- modernizacja stacji redukcyjno-pomiarowej I<sup>o</sup> przy ul. Zawilej do przepustowości 40 tys. Nm<sup>3</sup>/h ,
- przebudowa stacji redukcyjno-pomiarowej I stopnia do przepustowości 2500 Nm<sup>3</sup>/h oraz stacji II stopnia do przepustowości 800 Nm<sup>3</sup>/h na os. Wzgórza Krzesławickie,
- budowa magistralnego gazociągu średniego ciśnienia  $\phi 225$  PE w ul. Surzyckiego - Rybitwy - Christo Botewa - Sliwiaka co umożliwiło zasilanie baz przemysłowych całego rejonu Płaszowa,
- budowa gazociągu średniego ciśnienia  $\phi 110$  PE w ulicach: Wrobela- Przwóz-Łutnia dla zasilania istniejących i nowych budynków jednorodzinnych osiedla Przewóz - Płaszów,
- wymiana gazociągu stalowego średniego ciśnienia na gazociąg  $\phi 160$  PE w ul. Petrażyckiego, co pozwala na pełne ogrzewanie szybko powstającej zabudowy jedno rodzinnej i blokowej osiedla Opatkowice,
- wymiana gazociągu średniego ciśnienia  $\phi 63$  PE na gazociąg  $\phi 160$  PE dla zasilania os. Łagiewniki
- budowa gazociągu średniego ciśnienia  $\phi 160$  PE od ul. Zakopiańskiej w kierunku centrów handlowych Makro, Armatura Krakowska aż do powstającego Centrum Jana Pawła II,
- budowa gazociągu średniego ciśnienia  $\phi 110$  PE wzdłuż ul. Powstańców Wielkopolskich w kierunku wiaduktu w rejon gdzie powstają nowe obiekty handlowe połączone z Tandetą,
- połączenie sieci gazowej niskiego ciśnienia osiedla Biezanów Stary z osiedlem Biezanów Nowy nowym gazociągiem niskiego ciśnienia  $\phi 250$  PE wzdłuż ul. Biezanowskiej,
- wymiana gazociągu średniego ciśnienia  $\phi 160$  PE i  $\phi 110$  PE od ul. Babińskiego ulicą Bobrzyńskiego do Motoroli z możliwością dalszej rozbudowy w kierunku Campusu UJ,

- budowa gazociągu średniego ciśnienia  $\phi 63$  PE umożliwiający podanie zwiększonych ilości gazu w okolicach ul. Zolla gdzie intensywnie rozbudowują się zabudowa jednorodzinna,
- budowa gazociągu średniego ciśnienia  $\phi 160$  PE w ul. Księdza Franciszka Trockiego dla zasilania nowych budynków jednorodzinnych.
- modernizacja sieci średniego i niskiego ciśnienia,
- rozbudowa sieci gazowej w celu przyłączenia nowych odbiorców,
- wdrożenie na terenie OZG w Krakowie wielomodułowego Systemu Zarządzania Infrastrukturą „Gazda”.

### **Plany rozwojowe**

Lista inwestycji obejmuje zadania ujęte w planie rozwoju przedsiębiorstwa obowiązującym do 2013 roku. Nowy plan rozwoju na lata 2014-2018 jest w trakcie opracowywania.

#### *Inwestycje w realizacji:*

- przebudowa stacji redukcyjno-pomiarowej I<sup>o</sup> oraz stacji redukcyjno-pomiarowej II<sup>o</sup> przy ul. Wiślickiej,
- przebudowa stacji redukcyjno-pomiarowej I<sup>o</sup> przy ul. Klasztornej,
- przebudowa stacji redukcyjno-pomiarowej II<sup>o</sup> przy ul. Piastowskiej,
- przebudowa stacji redukcyjno-pomiarowej II<sup>o</sup> przy ul. Krupniczej,
- przebudowa stacji redukcyjno-pomiarowej II<sup>o</sup> na os Oświecenia,
- przebudowa stacji redukcyjno-pomiarowej II<sup>o</sup> przy ul. Westerplatte,
- przebudowa stacji redukcyjno-pomiarowej II<sup>o</sup> przy ul. Olszewskiego,
- przebudowa gazociągów niskiego ciśnienia wraz z przyłączami w ulicach Skawińskiej, Jabłonkowskich, Trynitarskiej, Zygmunta Augusta, Topolowej, Świeżej, Lubomirskiego, Drożdżowej, Krowoderskiej, Łukasiewicza,
- przebudowa gazociągów średniego ciśnienia wraz z przyłączami w ulicach Lubockiej, Goszczyńskiego od skrzyżowania z ulicą Łanową, Skotnickiej na odcinku od ulicy Batalionów Chłopskich do ulicy Kozienickiej,
- przebudowy gazociągów średniego ciśnienia w ulicach Zagłoby, Zbyszka z Bogdańca, Kamedulskiej, gazociągu relacji Dąbie ulica Wieczysta,
- przebudowy gazociągów niskiego ciśnienia w ulicach Mogilskiej, Kantora, w rejonie Ronda Czyżyńskiego.

#### *Inwestycje w trakcie projektowania:*

- przebudowa gazociągów niskiego ciśnienia wraz z przyłączami w ulicach Potrzask, Sielskiej, Zawilej, Lubomirskiego, Drożdżowej, Krakusa, Łapanowskiego, Ondraszka, Turniejowej, Gromady Grudziądz, na os. Hutniczym, w rejonie ulic Wielickiej-Gipsowej-Bardowskiego-Siostrzanej-Mierosławskiego,
- przebudowa gazociągów średniego ciśnienia wraz z przyłączami w ulicach Czyżówka Romanowicza, Lipowej, Janowskiego, Dąbrowa, Tynieckiej, Orzechowej, od ulicy Rydlówka do Rzemieślniczej,
- przebudowy gazociągów niskiego ciśnienia w ulicach Brogi, Zaleskiego, Dauna, Andricia, Lubuskiej, Nowosądeckiej, Kamińskiego, Konopnickiej od stacji redukcyjno-pomiarowej do ulicy Rzemieślniczej,
- przebudowy gazociągów średniego ciśnienia w ulicach Józefa, Ptaszyckiego,
- przebudowa stacji redukcyjno-pomiarowej II<sup>o</sup> przy ul Lipowskiego,
- budowa gazociągu średniego ciśnienia w ulicach Pachońskiego, Na Polach, Na Błonie, od ulicy Jordanowskiej do ulicy Wiarusa,
- budowa gazociągu niskiego ciśnienia w ulicach Katowickiej,
- modernizacja stacji redukcyjno-pomiarowej I<sup>o</sup> w Zabierzowie w celu zwiększenia przepustowości na kierunku Kraków,

- rozbudowa sieci gazowej związana z przyłączaniem nowych klientów.

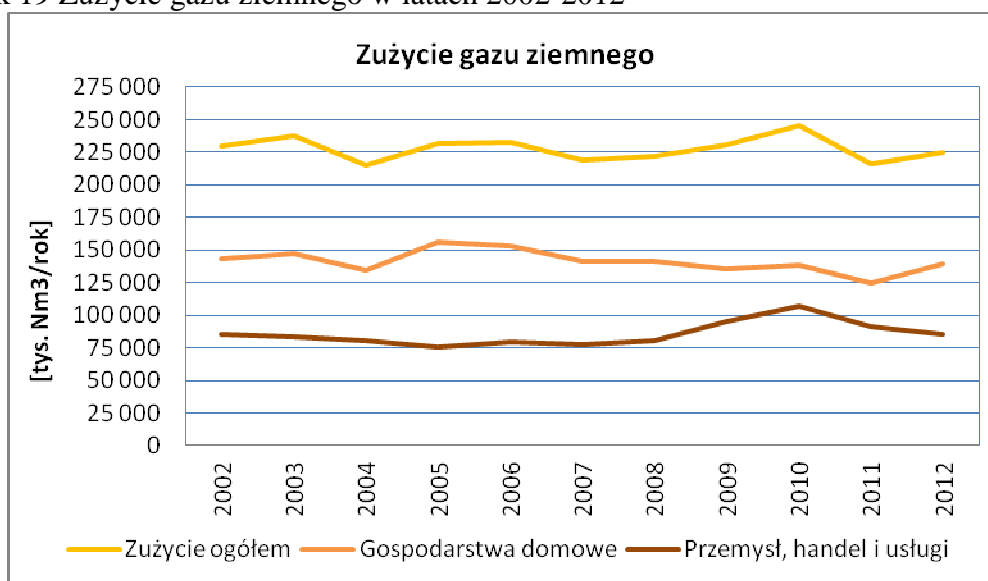
### 4.3.3 Tendencje zmian w zużyciu gazu ziemnego

Zużycie gazu ziemnego w latach 2008-2012 kształtowało się na stabilnym poziomie w granicach 215 000 - 245 000 tys. Nm<sup>3</sup>/rok. Występują kilkuprocentowe wahania w skali rok do roku, związane ze zmiennymi warunkami sezonu grzewczego oraz ze zmianami cyklu koniunkturalnego w gospodarce. W grupie gospodarstw domowych występuje niewielki trend spadkowy zużycia gazu, będący efektem realizowanych przedsięwzięć podnoszących efektywność energetyczną. W grupie odbiorców przemysłowych, a częściowo również handlu i usług, po okresie szybkiego wzrostu w latach 2009-2010 daje się zauważyć wyraźne ograniczenie zużycia gazu w latach 2011-2012, związane z mniejszą aktywnością gospodarczą.

Tabela 18 Zużycie gazu ziemnego w latach 2008-2012

	Jednostka	2008	2009	2010	2011	2012
Zużycie gazu ogółem	tys. Nm <sup>3</sup> /rok	221 877	230 828	245 844	215 764	225 335
	2008=100%	100,0%	104,0%	110,8%	97,2%	101,6%
Gospodarstwa domowe	tys. Nm <sup>3</sup> /rok	141 592	135 681	138 754	124 584	139 815
	2008=100%	100,0%	95,8%	98,0%	88,0%	98,7%
w tym ogrzewający mieszkania	tys. Nm <sup>3</sup> /rok	72 700	83 479	89 125	67 345	84 969
	2008=100%	100,0%	114,8%	122,6%	92,6%	116,9%
Przemysł	tys. Nm <sup>3</sup> /rok	38 748	44 018	41 107	29 218	37 805
	2008=100%	100,0%	113,6%	106,1%	75,4%	97,6%
Handel i usługi	tys. Nm <sup>3</sup> /rok	41 439	51 099	65 917	61 884	47 645
	2008=100%	100,0%	123,3%	159,1%	149,3%	115,0%
Pozostali	tys. Nm <sup>3</sup> /rok	98	29	65	77	69
	2008=100%	100,0%	29,6%	66,3%	78,6%	70,4%

Rysunek 19 Zużycie gazu ziemnego w latach 2002-2012



#### 4.3.4 Możliwość zaspokojenia zapotrzebowania na gaz ziemny

W 2012 r. w Krakowie z gazu korzystało 258 348 odbiorców, w tym 250 451 w gospodarstwach domowych. Istniejący system gazowniczy na obszarze miasta Krakowa zapewnia dostawę żądanych ilości gazu dla odbiorców komunalnych, przemysłu, handlu i usług. Na terenie miasta nie występują obszary o ograniczonych możliwościach dostawy gazu. Rozprowadzanie gazu w systemie pierścieniowym zaopatrywanym w oparciu o kilka stacji źródłowych zapewnia ciągłość dostawy gazu i korzystne parametry pracy systemu. Istnieje rezerwa w przepustowości stacji I oraz II stopnia oraz znaczna rezerwa przepustowości systemu gazociągów. Przepustowość gazociągów dystrybucyjnych oraz stacji redukcyjnych II stopnia nie ogranicza możliwości dostawy gazu w żadnym obszarze miasta. Aktualnie możliwości dostawy gazu ze stacji źródłowych I stopnia wynoszą 127 600 Nm<sup>3</sup>/h. Maksymalny pobór godzinowy w okresie zimowym wyniósł obecnie ok. 80 tys. Nm<sup>3</sup>/h a stopień wykorzystania przepustowości stacji I stopnia osiągnął 62,7%.

#### 4.3.5 Wytyczne do rozbudowy systemu zaopatrzenia w gaz

Zaspokojenie prognozowanego zapotrzebowania na gaz wymagać będzie rozbudowy i modernizacji systemu zaopatrzenia w gaz:

- modernizacja stacji redukcyjno-pomiarowej I<sup>o</sup> w Zabierzowie w celu zwiększenia przepustowości na kierunku Kraków do 12 000 Nm<sup>3</sup>/h,
- połączenie sieci gazowej średniego ciśnienia na terenie osiedli Bronowice Wielkie Wschód i Pasternik z gazociągiem średniego ciśnienia PE  $\phi$ 160 zlokalizowanym w Modlniczce,
- połączenie sieci gazowych średniego ciśnienia zasilanych ze stacji redukcyjno-pomiarowych I<sup>o</sup> Kostrze i Bory Olszańskie z pozostałą siecią gazową średniego ciśnienia zlokalizowaną na terenie miasta,
- Połączenie nowej części osiedla Pychowice gazociągiem średniego ciśnienia  $\phi$ 110 PE przez ulice Zakrzowiecką i Campus UJ z gazociągiem  $\phi$ 160 PE w ul. Borzyńskiego,
- Przedłużenie gazociągu średniego ciśnienia  $\phi$ 110 PE od ul. Św. Jacka w kierunku ul. Ks. Franciszka Twardowskiego- Salezjańska dla zasilania osiedla Zakrzówek,
- Dalsza rozbudowa sieci średniego ciśnienia na obszarze Campusu UJ - ul. Grota Roweckiego,
- Przebudowa gazociągu średniego ciśnienia  $\phi$ 100 stal na  $\phi$ 225 PE na odcinku od ul. Balickiej do ul. Chełmskiej.
- Budowa gazociągu średniego ciśnienia  $\phi$ 160 PE od ul. Pod Strzechą, Tetmajera, Pasternik, Starego Dębu do ul. Potoczek w Krakowie,
- Budowa gazociągu średniego ciśnienia  $\phi$ 90 PE w rejonie ulic Unruga i Dobrowolskiego na os. Skotniki,
- Dokończenie budowy gazociągu średniego ciśnienia  $\phi$ 160 PE od ul. Fredry do Sanktuarium Bożego Miłosierdzia w Łagiewnikach,
- Budowa gazociągu średniego ciśnienia  $\phi$ 160 PE od ul. Romanowicza do Lipowej w ramach rewitalizacji obszarów po przemysłowych,
- Przebudowa gazociągu średniego ciśnienia  $\phi$ 100 stal na  $\phi$ 225 PE na odcinku od ul. Balickiej do ul. Chełmskiej.
- Budowa gazociągu  $\phi$ 160 PE od granicy miejscowości Cholerzyn – Kryspinów do ul. Podłużnej wzdłuż ul. Olszanickiej,
- budowa sieci gazowej w obszarach rozwojowych i strategicznych,
- rozbudowa sieci gazowej dla zapewnienia gazu nowym odbiorcom,
- rozbudowa sieci gazowej związana z konwersją ogrzewania paliwem stałym na gaz,
- modernizacja sieci i urządzeń gazowych.

---

*Prognoza wskazuje na niewielki wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny do poziomu około 91 tys. m<sup>3</sup>/h. System gazowniczy pozwala na zaspokojenie obecnego i prognozowanego zapotrzebowania na gaz ziemny, jednak wymagać będzie modernizacji i rozbudowy w celu przyłączenia nowych odbiorców. Istniejący układ połączeń z krajowym systemem przesyłowym pozwala na wariantowy, z różnych źródeł lub kierunków, sposób zasilania poszczególnych rejonów miasta. Pierścieniowy układ sieci dystrybucyjnej umożliwia w sytuacjach awaryjnych dostawę gazu do odbiorców w sposób ciągły, za wyjątkiem odcinków sieci bezpośrednio dotkniętych awarią.*

---

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

Racjonalizacja użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych powinna mieć miejsce u użytkowników końcowych oraz podczas wytwarzania i przesyłania energii.

### **Racjonalizacja zużycia energii końcowej:**

Sektor budynków wielorodzinnych i użyteczności publicznej:

- ogrzewanie i chłodzenie (np. pompy ciepłe, nowe efektywne kotły, instalacja/unowocześnienie pod kątem efektywności systemów grzewczych/chłodniczych itd.);
- izolacja i wentylacja (np. izolacja ścian i dachów, podwójne/potrójne szyby w oknach, pasywne ogrzewanie i chłodzenie);
- ciepła woda (np. instalacja nowych urządzeń, bezpośrednie i efektywne wykorzystanie w ogrzewaniu przestrzeni, pralkach itd.);
- oświetlenie (np. nowe wydajne żarówki i oporniki, systemy cyfrowych układów kontroli, używanie detektorów ruchu w budynkach handlowych itp.);
- gotowanie i chłodnictwo (np. nowe wydajne urządzenia, systemy odzysku ciepła itd.);
- pozostały sprzęt i urządzenia (np. urządzenia do skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej, nowe wydajne urządzenia, sterowniki czasowe dla optymalnego zużycia energii, instalacja kondensatorów w celu redukcji mocy biernej, transformatory o niewielkich stratach itp.);
- produkcja energii z odnawialnych źródeł w gospodarstwach domowych i zmniejszenie ilości energii nabywanej (np. kolektory słoneczne, krajowe źródła termalne, ogrzewanie i chłodzenie pomieszczeń wspomagane energią słoneczną itd.);

Sektor przemysłowy:

- procesy produkcji towarów (np. bardziej efektywne użycie kondensatorów, przełączników i zaworów, użycie automatycznych i zintegrowanych systemów, efektywnych trybów oczekiwania itd.);
- silniki i napędy (np. wzrost zastosowania elektronicznych urządzeń kontrolnych, napędy bezstopniowe, zintegrowane programowanie użytkowe, zmiana częstotliwości, silniki elektryczne o dużej efektywności itd.);
- wentylatory, napędy bezstopniowe i wentylacja (np. nowe urządzenia/systemy, wykorzystanie naturalnej wentylacji itd.);
- zarządzanie aktywnym reagowaniem na popyt (np. zarządzanie obciążeniem, systemy do wyrównywania szczytowych obciążeń sieci, itd.);
- wysoko efektywna kogeneracja (np. urządzenia do skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej);

### **Minimalizacja strat na przesyłach:**

- rozbudowa i modernizacja systemów monitorowania i zarządzania przesyłami,
- minimalizacja strat energii i wody w systemie ciepłowniczym,
- minimalizacja strat energii w systemie elektroenergetycznym,
- minimalizacja strat gazu w systemie gazowniczym;

### **Wzrost efektywności wytwarzania energii:**

- zastępowanie nieefektywnych źródeł instalacjami o wysokiej efektywności,
- zwiększenie stopnia kogeneracji w źródłach zawodowych poprzez zwiększenie ilości ciepła odbieranego przez sieć ciepłowniczą dla potrzeb ogrzewania i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.



## **Działania Gminy Miejskiej Kraków**

Gmina Miejska Kraków podejmuje różnorodne działania w zakresie racjonalizacji użytkowania energii i zwiększenia efektywności energetycznej obiektów, instalacji i urządzeń:

- ograniczenie strat na przesyłach i dystrybucji ciepła w miejskiej sieci ciepłowniczej MPEC S.A.,
- zwiększanie stopnia wykorzystania sieci ciepłowniczej poprzez podłączenie nowych odbiorców i program ciepłej wody,
- zwiększenie produkcji energii cieplnej w kogeneracji w źródłach zawodowych poprzez zwiększenie odbiorów w okresie pozagrzewczym
- ograniczenie strat ciepła w gminnych obiektach użyteczności publicznej poprzez ich termomodernizację i poprawę zarządzania zużyciem energii,
- zwiększenie efektywności energetycznej oświetlenia ulicznego poprzez wymianę opraw i źródeł światła,
- modernizacja taboru tramwajowego i autobusowego komunikacji miejskiej,
- pilotażowy projekt wykorzystania CNG do napędu autobusów miejskich,
- budowa obszarowego systemu sterowania ruchem pojazdów,
- zakup i użytkowanie nowoczesnych urządzeń o wysokiej klasie energetycznej,
- propagowanie energooszczędnych zachowań mieszkańców.

Gmina Miejska Kraków zarządza około 360 budynkami użyteczności publicznej o łącznej powierzchni użytkowej 0,852 mln m<sup>2</sup>, łącznym zapotrzebowaniu na ciepło 63,6 MW i rocznym zużyciu energii 575 TJ/rok. Większość budynków nie spełnia standardów ochrony cieplnej, duża część nie zapewnia właściwego komfortu cieplnego. Rada Miasta Krakowa przyjęła Uchwałę nr XIV/179/07 RMK z dnia 23 maja 2007 r. „Programu termomodernizacji oraz ochrony cieplnej budynków GMK”. Cele strategiczne programu to przywrócenie standardów funkcjonalnych i standardów ochrony cieplnej w budynkach o złym stanie technicznym i niskiej jakości usług energetycznych oraz podniesienie efektywności i zmniejszenie zużycia i kosztów energii w budynkach o dostatecznym/dobrym stanie technicznym i dobrej jakości usług energetycznych. Oczekiwany poziom oszczędności to 15-20% wyjściowego zużycia energii. Jednym z zadań programu jest wdrożenie systemu monitorowania i nadzoru zużycia energii w budynkach gminnych. Szacunkowy poziom możliwych do uzyskania oszczędności w wyniku poprawy zarządzania energią to 5-10% w budynkach o dobrej jakości usług energetycznych.

Działania w zakresie termomodernizacji gminnych budynków użyteczności publicznej prowadzone są od 2004 r. na podstawie uchwały Rady Miasta Krakowa nr CXVI/1068/02 z dnia 26 czerwca 2002 r. umożliwiającej współfinansowanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych z kwot generowanych jako efekt uzyskanych oszczędności. Przyjęto mieszaną formułę finansowania przedsięwzięcia. Prace termomodernizacyjne finansowane są nie tylko w formule ESCO, tj. z kredytu spłacanego ratalnie z uzyskanych oszczędności, ale także z budżetowych środków remontowych wypłacanych wykonawcy jako kwota jednorazowa oraz pozyskanych na rzecz zamawiającego zewnętrznych środków pomocowych. W zakres typowych zabiegów termomodernizacyjnych wchodzi: wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, ocieplenie przegród wewnętrznych i zewnętrznych, modernizacja instalacji grzewczych budynków poprzez wymianę grzejników, instalację zaworów termostatycznych i podpionowych, sterowników temperatury umożliwiających optymalizację czasu ogrzewania oraz unowocześnienie źródła ciepła. Wykonanie prac termomodernizacyjnych jest podstawą do prowadzenia właściwej gospodarki energią do ogrzewania budynku przy zachowaniu normatywnych temperatur w pomieszczeniach.

W latach 2004-2012 przeprowadzono termomodernizację 39 gminnych budynków użyteczności publicznej. Uzyskano sumaryczną oszczędność energii w ilości 30 000 GJ/rok

oraz zmniejszono zapotrzebowanie na moc grzewczą o 5,5 MW. Według szacunkowych obliczeń w wyniku przeprowadzenia termomodernizacji w pozostałych gminnych obiektach użyteczności publicznej możliwa jest do uzyskania oszczędność energii w granicach od 90000 do 120000 GJ/rok.

Do dofinansowania zadań z zakresu wzrostu efektywności wytwarzania energii i ochrony środowiska wykorzystywane są środki Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Zadania współfinansowane przez WFOŚiGW:

- zmianę systemu ogrzewania na proekologiczny,
- podłączenie ciepłej wody użytkowej,
- instalację odnawialnych źródeł energii.

Przez zmianę systemu ogrzewania na proekologiczny rozumie się zmianę źródeł ogrzewania lub pieców kuchennych opartych na paliwie stałym, węglowym lub koksowym, na proekologiczne: gazowe, elektryczne, olejowe lub podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej bądź lokalnej kotłowni proekologicznej, przy czym przez zmianę systemu ogrzewania rozumie się wymianę źródła oraz modernizację lub wymianę instalacji związanej z tym nowym źródłem ogrzewania, o ile wystąpi. Przez podłączenie ciepłej wody użytkowej rozumie się wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej oraz jej podłączenie do sieci zewnętrznej. Nowelizacja ustawy Prawo ochrony środowiska z dnia 18 grudnia 2009 r., nie zapewniła możliwości udzielania dotacji osobom fizycznym co przerwało realizację programu na okres dwóch lat. Kolejna zmiana z dnia 21 grudnia 2010 r. przywróciła możliwość ubiegania się osób fizycznych o dotacje z budżetu gminy na realizację przedsięwzięć z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej. W związku z powyższym dnia 6 lipca 2011 roku Rada Miasta Krakowa podjęła uchwałę nr XXI/275/11 przyjmującą nowy Program Ograniczania Niskiej Emisji (PONE) dla Miasta Krakowa wraz z określeniem zasad udzielania dotacji z budżetu gminy na zadania z zakresu ochrony środowiska. O dotację mogą starać się podmioty posiadające tytuł prawny do dysponowania nieruchomością, w tym w szczególności osoby fizyczne, wspólnoty mieszkaniowe, osoby prawne, przedsiębiorcy oraz jednostki sektora finansów publicznych będące gminnymi lub powiatowymi osobami prawnymi. W ramach realizacji Programu w roku 2012 wydatkowano kwotę blisko 2,15 mln zł, z której dofinansowano likwidację blisko 380 palenisk węglowych oraz 17 kotłowni węglowych oraz instalację blisko 130 odnawialnych źródeł energii. Łącznie w latach 1995-2012 wydatkowano 13,96 mln zł, uzyskując następujące efekty:

- likwidacja pieców węglowych - 19 911 piece,
- konwersja kotłowni opalanych paliwem stałym - 342 kotłownie,
- instalacja odnawialnych źródeł ciepła - 422 odnawialne źródła energii,
- podłączenie ciepłej wody użytkowej - 5 obiektów.

W dniu 21 listopada 2012 r. Rada Miasta Krakowa przyjęła zmiany do uchwały w sprawie PONE (uchwała Nr LXI/864/12). Zmiany te wprowadzają nowe, bardziej korzystne dla mieszkańców stawki dopłat, co stanowi zachętę do realizacji zadań związanych z likwidacją palenisk węglowych. Gmina Miejska Kraków planuje realizację tego przedsięwzięcia w układzie wieloletnim, na rok 2013 zaplanowano środki w wysokości - 21,5 mln zł, a na rok 2014 w wysokości 16,8 mln zł.

## **6. 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 zagospodarowaniem ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych**

Zostały zidentyfikowane i ocenione istniejące oraz potencjalne możliwości pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, tj.:

- energia wiatru,
- energia słoneczna,
- energia geotermalna,
- energia spadku wód,
- energia z biomasy.

Dostępność odnawialnych źródeł energii oznacza takie ich zasoby, których pozyskanie i wykorzystanie będzie opłacalne ekonomicznie. Omówiono również możliwość wytwarzania energii w kogeneracji i zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

### **6.1 Energia wiatrowa**

Instalowanie turbin wiatrowych o dużych mocach ma sens ekonomiczny w rejonach o średniorocznej prędkości wiatru powyżej 4,0 m/s. Na podstawie danych pomiarowych z lat 1971-2000 określone został zasięg stref energetycznych wiatru w Polsce. Kraków położony jest w strefie niekorzystnej, o zasobach energii użytecznej wiatru

- na wysokości 10 m w terenie otwartym w granicach 250 - 500 kWh/m<sup>2</sup>\*rok
- na wysokości 30 m w terenie otwartym w granicach 500 - 750 kWh/m<sup>2</sup>\*rok

Źródło: H. Lorenc „Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce”. IMGW 1996, Materiały badawcze. Seria: Meteorologia –25.

Ze względu na niekorzystne położenie i niewielką ilość terenów otwartych nie planuje się wykorzystania energii wiatru na dużą i średnią skalę.

### **6.2 Energia słoneczna**

Gmina Miejska Kraków zlokalizowana jest w strefie o umiarkowanym nasłonecznieniu. Ilość energii promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni poziomej w ciągu roku wynosi 962,2 kWh/m<sup>2</sup>, średnie usłonecznienie wynosi 1500 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. Energia promieniowania słonecznego może być wykorzystywana:

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

Zarząd Infrastruktury Sportowej wykonał dwie instalacje pilotażowe, wykorzystujące energię wiatrową i słoneczną. Mikroelektrownie wiatrowo-fotowoltaiczne zainstalowane na słupach

oświetleniowych ze źródłami światła LED. Łączna moc znamionowa zespołów to około 10 kW. Zespoły oświetleniowe zainstalowane są na boiskach szkolnych:

- 8 masztów w SP nr 114 przy ulicy Łąkowej 31, z turbinami o mocy 400 W i modułem fotowoltaicznym 2x190 W,
- 8 masztów w SP nr 93 przy ulicy Szlachtowskiego 31 z turbinami o mocy 600 W i modułem fotowoltaicznym 2x150 W.

Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu wykorzystuje energię słoneczną do zasilania parkometrów poprzez autonomiczne ogniwa fotowoltaiczne współpracujące z akumulatorami żelowymi o pojemności 55 Ah, 12 V. Moc ogniw fotowoltaicznych około 50 W, 432 zespoły posiadają łączną moc zainstalowaną około 20 kW.

W ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) dofinansowana jest budowa kolektorów słonecznych. W latach 2006-2012 zainstalowano kolektory słoneczne o łącznej mocy ok. 1,5 - 2,0 MW. Planuje się zwiększenie stopnia wykorzystania energii słonecznej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz do wytwarzania energii elektrycznej. Spółka MPWiK planuje wybudowanie na terenie Oczyszczalni Ścieków Płaszów w latach 2013-2014 elektrowni fotowoltaicznej o mocy 60 kW. Wyprodukowana energia będzie równoważna energii zużywanej do oświetlenia zewnętrznego zakładu

### 6.3 Energia geotermalna

W obszarze Gminy Miejskiej Kraków wyróżnia się dwie główne jednostki geologiczne: niecka miechowska (przykryta utworami miocenu zapadliska przedkarpackiego) i monoklina śląsko-krakowska. W strefie niecki miechowskiej, obejmującej wschodnią część Krakowa wody termalne związane są głównie ze zbiornikiem górnourajskim. Zasoby geotermalne tego zbiornika można zaliczyć do zasobów nisko-temperaturowych (20 – 40°C), które występują w warunkach artezyjskich i subartezyjskich, o niskiej mineralizacji wód, co umożliwia ich wykorzystanie w celach zarówno geotermalnych jak i konsumpcyjnych. W strefie monokliny śląsko-krakowskiej, obejmującym zachodnią część Krakowa wody termalne związane są głównie ze zbiornikami paleozoicznymi (dewon, kambry).

W opracowaniu Zakładu Energii Odnawialnej PAN „Ocena możliwości pozyskania energii cieplnej z wód geotermalnych na terenie Gminy Miejskiej Kraków oraz wstępna analiza ekonomiczna przedsięwzięcia pod nazwą budowa miejskiego zakładu geotermalnego” wskazano możliwość wykorzystania wód geotermalnych zbiornika górnourajskiego w rejonie Wyciąże, Kościelniki, Ruszcza, Przylasek. Temperatury wód (około 25°C) oraz wydajności (do 60 m<sup>3</sup>/h) predestynują je do wykorzystania w ramach lokalnych projektów związanych głównie z rekreacją. W przypadku zbiornika dewońskiego (temperatury 40 – 45°C) jego rzeczywista przydatność dla celów geotermii winna być potwierdzona przez wykonanie otworu badawczego do głębokości ok. 1800 m zlokalizowanego we wschodnim rejonie miasta. Pozostałe rejony Krakowa nie stwarzają większych perspektyw dla wykorzystania energii geotermalnej, przede wszystkim ze względu na złe parametry zbiornikowe tych stref gdzie występują temperatury powyżej 20°C.

Wstępnie oszacowano wydajności, temperaturę i maksymalne moce geotermiczne wód z utworów jury i dewonu możliwe do uzyskania w warunkach eksploatacji (przy założonym schłodzeniu do 11°C) ze zrekonstruowanych otworów na około:

- otwór W-1, Przylasek Wyciąski : 60 m<sup>3</sup>/h, temperatura 24°C, Moc<sub>geoter</sub> = 900 kW (jura),
- otwór W-5, Ruszcza: 50 m<sup>3</sup>/h, 25°, Moc<sub>geoter</sub> = 800 kW (dewon),
- otwór W-6, Kościelniki: 60 m<sup>3</sup>/h, 20°C, Moc<sub>geoter</sub> = 600 kW (jura) i 70 m<sup>3</sup>/h, 40°C Moc<sub>geoter</sub> = 2300 kW (dewon).

Rzeczywiste parametry złożowe będą jednak możliwe do ustalenia dopiero po rekonstrukcji i opróbowaniu otworu. Niezależnie od wykazywanych temperatur wody dewonu

charakteryzują się walorami leczniczymi ze względu na podwyższoną zawartość bromu (do 0,5 g/l).

Wstępna analiza techniczno-ekonomiczna wykazała, że potencjał energetyczny wód geotermalnych w obszarze Gminy Miejskiej Kraków oraz lokalizacja zasobów na peryferiach miasta nie pozwala na ich wykorzystanie w celach grzewczych za pośrednictwem miejskiej sieci ciepłowniczej. Możliwe jest lokalne wykorzystanie wód geotermalnych, dla celów rekreacyjno-leczniczych w rejonie Kraków-Wschód. Obiekty typu kąpielisko całoroczne są odbiorcami zarówno energii jak i wody geotermalnej. Planowana jest lokalizacja Miejskiego Zakładu Geotermalnego w Przylasku Rusieckim, w rejonie ulic Kąkolowej (Zaporębie) i gen. Karaszewicza-Tokarzewskiego.

Oprócz systemów wykorzystujących energię wód geotermalnych dostępne są rozwiązania wykorzystujące energię skumulowaną w gruncie, takie jak pompy ciepła czy gruntowe wymienniki ciepła współpracujące z instalacjami wentylacji mechanicznej.

## 6.4 Energia spadku wód

Głównym ciekim przepływającym przez Kraków jest Wisła. Lewobrzeżne dopływy Wisły to: Sanka, Rudawa, Prądnik-Białucha, Dłubnia, Suchy Jar, potok Kościelnicki; prawobrzeżne: potok Kostrzecki, potok Pychowicki, Wilga, Drwina Długa z Serafą. Ze względu na przepływy i spadki warunki dla energetyki wodnej występują na rzece Wiśle. Wody Wisły wykorzystywane są dla potrzeb komunalnych, przemysłowych i energetyki, jak również do celów żeglugowych. Stopnie wodne na terenie Miasta: „Dąbie”, „Przewóz” wraz ze stopniem „Kościszko” wchodzi w skład drogi wodnej posiadającej znaczenie regionalne, a ich piętrzenie wykorzystywane jest do celów energetycznych. Potencjał energetyczny pozostałych rzek i potoków na terenie Krakowa nie pozwala na wykorzystanie energii wód na znaczącą skalę.

Na terenie miasta funkcjonują 3 elektrownie zainstalowane na stopniach wodnych Wisły: MEW Dąbie, MEW Przewóz, MEW Kościszko. MEW Dąbie jest elektrownią przepływową, zlokalizowana na stopniu wodnym na Wiśle. Wybudowana w 1963 roku. Parametry techniczne: moc znamionowa 3,0 MW, spad znamionowy 3,5 m, przepływ znamionowy 53,5 m<sup>3</sup>/s, turbiny typu Kaplan 2 x 1,47, generator synchroniczny. MEW Przewóz jest elektrownią przepływową, zlokalizowana na stopniu wodnym na Wiśle. Wybudowana w 1953 roku. Parametry techniczne: moc znamionowa 4,0 MW, spad znamionowy 4,5 m, przepływ znamionowy 65 m<sup>3</sup>/s, turbiny typu Kaplan 2 x 2,0, generator synchroniczny. Użytkownikiem obu elektrowni jest Zespół EW Rożnów. MEW Kościszko jest elektrownią przepływową, zlokalizowana na stopniu wodnym na Wiśle. Parametry techniczne: moc znamionowa 3,1 MW, spad średni 3,7 m, przepływ 10-100 m<sup>3</sup>/s, turbiny typu Kaplan 3 x 1,026, generator synchroniczny. Użytkownikiem jest Fundacja im. Ks. Siemaszki w Krakowie.

Łączna moc zainstalowana elektrowni wynosi 10,1 MW. Elektrownie wodne przyłączone są bezpośrednio do sieci rozdzielczej średniego napięcia 15 kV.

Tabela 19 Elektrownie wodne na terenie gminy Kraków

Nazwa jednostki	Znamionowa moc elektryczna	Wytwarzana energia elektryczna
	[MW]	[MWh]
Elektrownia Dąbie	3,0	12000
Elektrownia Przewóz	4,0	18500
Elektrownia Kościszko	3,1	16700
Razem	10,1	47200

## 6.5 Energia biomasy

Do biomasy zaliczamy materiały, odpady i surowce:

- pochodzenia roślinnego: drewno (odpady z przemysłu drzewnego i lasów), słoma (z produkcji zbóż), siano, makulatura,
- pochodzenia zwierzęcego: biogaz (z fermentacji gnojowicy zwierzęcej),
- pochodzenia komunalnego: biogaz (wytwarzany w oczyszczalni ścieków lub pozyskiwany ze składowiska odpadów) i odpady biodegradowalne.

Gmina Miejska Kraków ma niewielkie lokalne zasoby biomasy. Lasy położone w granicach miasta są lasami ochronnymi i pełnią funkcję ochrony krajobrazu, wód, gleby oraz funkcję rekreacyjną dla mieszkańców Krakowa. Lasy Krakowa zajmują powierzchnię 1383 ha, co stanowi 4,23% powierzchni miasta. Największy udział w ogólnej powierzchni lasów przypada na lasy komunalne (912 ha - 65,9%), następnie lasy państwowe (238 ha - 17,2%), lasy własności prywatnej (195 ha - 14,1%) i lasy innej własności (38 ha - 2,8%). Wielkość rocznego pozyskania drewna wynosi 1135 m<sup>3</sup>, w tym drewna opałowego (sortymenty S4, M2) 204 m<sup>3</sup> oraz innych sortymentów (S2a, M1), które zastępczo mogą być wykorzystane do celów opałowych 284 m<sup>3</sup>. Lokalne zasoby biomasy pochodzenia roślinnego są niewielkie. Nie występują uprawy energetyczne na większą skalę. Nie występuje biomasa pochodzenia zwierzęcego.

Energia biomasy jest wykorzystywana w źródłach zawodowych Elektrociepłowni EDF i Elektrowni Skawina. Biomasa jest dopuszczona do współspalania w kotłach energetycznych w ilości do 15-20% udziału wagowego biomasy w spalonym paliwie.

Na terenie Krakowa funkcjonują trzy instalacje wykorzystujące energię pochodzącą ze spalania biogazu:

- na terenie składowiska odpadów komunalnych w Baryczy,
- na terenie oczyszczalni ścieków Kujawy,
- na terenie oczyszczalni ścieków Płaszów.

Na składowisku odpadów komunalnych w Baryczy wydobywanie się biogazu jest niemal całkowicie kontrolowane. Na części zrehabilitowanej wysypiska znajduje się 47 studni odgazowujących wykonanych z rur perforowanych o średnicy 110 mm uzbrojonych w głowice  $\phi 100$  mm służące do odbioru biogazu z odwiertów na głębokości 5-21 m. Ujmowany w studniach biogaz kierowany jest do stacji dmuchaw biogazu zlokalizowanej na granicy I i II etapu składowiska. W części eksploatowanej zlokalizowanych jest 21 studni odgazowujących wierconych na głębokość 17 m wykonanych z rur perforowanych  $\phi 100$  mm zakończonych głowicą. Każda studnia odgazowująca oddzielnie podłączona jest do kolektora znajdującego się w stacji zbiorczej biogazu, którym biogaz kierowany jest do stacji dmuchaw. Z części eksploatowanej składowiska biogaz odbierany jest również poprzez system horyzontalnych rurociągów perforowanych o średnicy  $\phi 100$  mm i łącznej długości 2050 m. Biogaz jest wykorzystywany jako paliwo w silnikach wysokoprężnych 3 agregatów o mocy 2 x 250 kW i 1 x 375 kW, wytwarzających w skojarzeniu energię elektryczną i ciepłą o łącznej mocy 875 kWe i 1279 kWt. Zapotrzebowanie mocy na potrzeby własne składowiska kształtuje się na poziomie około 60 kW, nadmiar energii elektrycznej sprzedawany jest do sieci elektroenergetycznej. Powstające przy produkcji energii elektrycznej ciepło wykorzystywane jest do celów grzewczych i do przygotowania ciepłej wody użytkowej dla zaplecza technicznego i socjalnego składowiska. Obecne zapotrzebowanie na moc ciepłą wynosi 60-100 kW. Po zamknięciu eksploatowanej części wysypiska wykonanych zostanie kolejnych 32 studni odgazowujących. Energia elektryczna produkowana z pozyskiwanego biogazu oraz ciepło uzyskiwane przy produkcji energii elektrycznej ma zaspokoić potrzeby zakładu segregacji odpadów komunalnych i kompostowni odpadów zielonych

przewidywanych do realizacji. Łączne zapotrzebowanie mocy elektrycznej określa się na około 360 kW.

W oczyszczalni ścieków Kujawy biogaz uzyskiwany w wyniku beztlenowej fermentacji metanowej po oczyszczeniu z siarki zasila trzy urządzenia kogeneracyjne produkujące energię elektryczną i ciepło w skojarzeniu. Łączna wytwórcza moc to 538 kW energii elektrycznej i 887 kW energii cieplnej, z produkcją roczną 2950 MWh energii odnawialnej, która zaspokaja 40% zapotrzebowania oczyszczalni na energię elektryczną i 100% zapotrzebowania na energię cieplną.

W oczyszczalni ścieków Płaszów biogaz powstający w komorach fermentacyjnych spalany jest w blokach energetycznych, o mocy elektrycznej 1600 kWe i mocy cieplnej 2400 kWt. Wykorzystując biogaz ściekowy wytwarzane jest 9600 MWh energii odnawialnej. W ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków Płaszów planowana jest budowa Stacji Termicznej Utylizacji Osadu, energia cieplna uzyskana w procesie spalania osadów będzie wykorzystywana:

- w procesie technologicznym oczyszczalni ścieków Płaszów II (do podgrzewania osadów w procesie fermentacji),
- do podsuszania osadów przed procesem spalania,
- do ogrzewania obiektów oczyszczalni ścieków Płaszów II i przygotowania ciepłej wody.

W ramach systemu gospodarowania odpadami Krakowski Holding Komunalny realizuje do 2015 r. Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów (ZTPO). Planowane jest termiczne przekształcanie odpadów wraz z odzyskiem energii, w tym biomasy pochodzenia komunalnego. Lokalizacja ZTPO została wskazana na miejskiej działce położonej przy ul. Giedroycia w Dzielnicy XVIII Nowa Huta. Planowana zdolność przerobowa ZTPO wynosi około 220 000 Mg odpadów. Energia cieplna wytwarzana będzie w skojarzeniu z energią elektryczną. Planowana moc instalacji wynosi około 8 MWe mocy elektrycznej i 35 MWt mocy cieplnej. Planowana jest produkcja energii elektrycznej w ilości 65 GWh i ciepła w ilości 280 GWh. Produkowana energia będzie sprzedawana poprzez sieć elektroenergetyczną i miejską sieć ciepłowniczą. System ciepłowniczy jest w stanie przyjąć całość energii cieplnej wytworzonej w ZTPO, zarówno w okresie zimowym jak i w letnim. W okresie letnim ZTPO będzie w stanie dostarczyć 75 TJ/m-c, co stanowi około 75% aktualnego zapotrzebowania. Część energii (42%) odzyskanej w procesie termicznego przekształcania odpadów komunalnych może być zakwalifikowana jako energia z odnawialnego źródła energii. Planowane jest połączenie ZTPO z siecią ciepłowniczą ciepłociągami 2 $\phi$ 600 mm z włączeniem do magistrali Wschód 2 $\phi$ 700 mm w rejonie Al. Solidarności. W wyniku przyłączenia nowego źródła ciepła (ZTPO) o dużej i stałej wydajności, niezwiązanej ze zmiennym zapotrzebowaniem na energię cieplną, zmienią się obecne uwarunkowania zasilania i sterowania siecią ciepłowniczą. W celu optymalizacji współpracy kilku źródeł i umożliwienia ich pracy w układzie na wspólny kolektor planowana jest modernizacja sieci oraz systemu sterowania odbiorem ciepła.

## 6.6 Odnawialne źródła energii powstałe w ramach działań jednostek miejskich

Tabela 20 Odnawialne źródła energii powstałe w ramach działań jednostek miejskich

Nazwa jednostki (programu)	Znamionowa moc elektryczna [MW]	Wytwarzana energia elektryczna [MWh]	Znamionowa moc cieplna [MW]	Wytwarzana energia cieplna [MWh]
MPWiK oczyszczalnia ścieków Płaszów	1,6	3840	0,24	5760
MPWiK oczyszczalnia ścieków Kujawy	0,538	1360	0,887	2240
MPWiK turbina Francisa w komorze K-3 wodociągu Raba	0,44	2500	-	-
MPO składowisko Barycz	0,875	1600	1,279	2800
Kolektory słoneczne w ramach PONE	-	-	1,6	1800
ZIS mikroelektrownie wiatrowe i fotowoltaiczne na masztach oświetleniowych	0,01	10	-	-
ZIKiT ogniwa fotowoltaiczne (zasilanie parkometrów)	0,02	20	-	-
KHK Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów (źródło planowane)	3,36*	27300*	14,7*	117600*
<b>Razem</b>	<b>6,843</b>	<b>36630</b>	<b>18,706</b>	<b>130200</b>
<b>Razem bez uwzględnienia ZTPO</b>	<b>3,483</b>	<b>9330</b>	<b>4,006</b>	<b>12600</b>

\* uwzględniono 42% energii zakwalifikowanej jako energia odnawialna

## 6.7 Kogeneracja

Wytwarzanie energii elektrycznej w skojarzeniu ograniczone jest możliwością odbioru ciepła. Ciepło dostarczane do sieci ciepłowniczej niemal w całości wytwarzane jest w kogeneracji, ze względów technologicznych niewielka ilość ciepła jest wytwarzana w wodnych kotłach szczytowych Elektrociepłowni EDF Kraków w celu zapewnienia żądanej temperatury wody grzewczej. Dla zwiększenia stopnia skojarzenia planowana jest kontynuacja programu zwiększenia udziału miejskiej sieci ciepłowniczej w przygotowaniu ciepłej wody użytkowej.

## 6.8 Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych

Nadwyżki ciepła odpadowego posiada kombinat hutniczy ArcelorMittal Steel, zakład prowadzi koncesjonowaną działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania i obrotu ciepłem, traktowany jest jako źródło zawodowe (pkt. 4.1.1.3). Na terenie Gminy Miejskiej Kraków nie ma innych instalacji przemysłowych dysponujących nadwyżkami ciepła odpadowego możliwymi do wykorzystania w celach grzewczych za pośrednictwem miejskiej sieci ciepłowniczej. Możliwe jest lokalne wykorzystanie ciepła odpadowego do celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej w obiektach przemysłowych.



## **7. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej**

Efektywność energetyczna jest to stosunek uzyskanego efektu użytkowego urządzenia, obiektu lub instalacji do wielkości energii zużytej na jego uzyskanie. Efektywność energetyczna zależy od konstrukcji urządzeń i technologii zastosowanych w procesach wytwarzania, przesyłania i użytkowania energii i paliw. Istotnym dla zmniejszenia zużycia energii jest jej oszczędzanie, które polega na dostosowaniu efektu użytkowego do potrzeb.

Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej:

### **1. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie izolacji instalacji przemysłowych:**

- 1) modernizacja izolacji termicznej rurociągów ciepłowniczych oraz ciągów technologicznych w obiektach (np. izolacja: rurociągów, zbiorników, kotłów, kanałów spalin, turbin, urządzeń oczyszczających gazy wlotowe, armatury przemysłowej);
- 2) izolacja termiczna systemów transportu mediów technologicznych w obrębie procesu przemysłowego, w tym urządzeń transportowych, przygotowania półproduktów i produktów (np. transport surówki, ciekłej stali, wyrobów walcowniczych) oraz sieci ciepłowniczych, wodnych i gazowych (transportujących np. gaz ziemny, gaz koksowniczy, gazy hutnicze, gazy techniczne oraz sprężone powietrze);
- 3) izolacja termiczna pieców grzewczych.

### **2. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie przebudowy lub remontu budynków, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459, z późn. zm.):**

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

### **3. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie modernizacji lub wymiany:**

- 1) urządzeń przeznaczonych do użytku domowego (np. pralki, suszarki, zmywarki do naczyń, chłodziarki, piekarnika);
- 2) oświetlenia wewnętrznego (np. oświetlenia pomieszczeń: w budynkach użyteczności publicznej, mieszkalnych, biurowych, a także budynków i hal przemysłowych lub handlowych) lub oświetlenia zewnętrznego (np. oświetlenia tuneli, placów, ulic, dróg, parków, oświetlenia dekoracyjnego, oświetlenia stacji benzynowych oraz sygnalizacji świetlnej), w tym:
  - a) wymiana źródeł światła na energooszczędne,
  - b) wymiana opraw oświetleniowych wraz z osprzętem na energooszczędne,
  - c) wdrażanie systemów oświetlenia o regulowanych parametrach (natężenie, wydajność, sterowanie) w zależności od potrzeb użytkowych,
  - d) stosowanie energooszczędnych systemów zasilania;
- 3) urządzeń potrzeb własnych, w tym:
  - a) wentylatorów powietrza i spalin,

- b) układów pompowych i pomp – stosowanie pomp o płynnej regulacji obrotów,
- c) układów odzyskania,
- d) układów nawęglania – młyny węglowe,
- e) układów sterowania – układy automatyki kotła, układy pomiarowe, zabezpieczające i sygnalizacyjne,
- f) sprzężarek i układów sprzężarkowych,
- g) silników elektrycznych – instalacja falowników przy napędach o zmiennym zapotrzebowaniu mocy,
- h) urządzeń w systemach uzdatniania wody,
- i) oświetlenia terenu, hal, warsztatów i innych pomieszczeń produkcyjnych,
- j) wyposażenia warsztatów (np. spawarki, piece, tokarki, frezarki).

**4. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych:**

- 1) modernizacja lub wymiana urządzeń energetycznych i technologicznych wraz z instalacjami: sprzężarki, silniki elektryczne, pompy, wentylatory oraz ich napędy i układy sterowania lub zastosowanie falowników przy napędach o zmiennym zapotrzebowaniu mocy;
- 2) modernizacja lub wymiana rurociągów, zbiorników, kanałów spalin, kominów, urządzeń służących do uzdatniania wody;
- 3) stosowanie systemów pomiarowych i monitorujących media energetyczne;
- 4) optymalizacja ciągów transportowych mediów (ciepło, woda, gaz ziemny, sprężone powietrze, powietrze wentylacyjne) oraz ciągów transportowych linii produkcyjnych.

**5. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła, polegające na:**

- 1) wymianie lub modernizacji grupowych i indywidualnych węzłów cieplnych z zastosowaniem urządzeń i technologii o wyższej efektywności energetycznej (izolacje, napędy, wymienniki);
- 2) modernizacji systemów zasilanych z grupowych węzłów cieplnych poprzez przebudowę tych systemów na węzły indywidualne;
- 3) instalacji lub modernizacji systemów automatyki i monitoringu pracy węzłów i sieci ciepłowniczych;
- 4) wymianie lokalnych układów chłodniczych i klimatyzacyjnych;
- 5) zastosowaniu układów kogeneracyjnych w lokalnych źródłach ciepła;
- 6) modernizacji lokalnych kotłowni.

**6. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie odzysku energii w procesach przemysłowych, w tym instalacja lub modernizacja:**

- 1) układów odzysku ciepła z urządzeń i procesów przemysłowych oraz wykorzystanie go do celów użytkowych lub w procesie technologicznym;
- 2) systemu „freecoolingu” – procesu wykorzystania chłodu zawartego w powietrzu o niskiej temperaturze na zewnątrz budynku do schłodzenia powietrza wewnątrz budynku;
- 3) turbin i układów wytwarzania energii, wykorzystujących energię rozprężania lub redukcji ciśnienia gazów, pary lub wody;
- 4) układów przetwarzania ciepła odzyskiwanego z procesów przemysłowych na energię elektryczną;
- 5) układów przetwarzania gazów odpadowych z procesów przemysłowych (np. gazu koksowniczego, wielkopieczowego, konwertorowego) i spalin na energię elektryczną i ciepłą lub na paliwa energetyczne.

## **7. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie ograniczeń strat:**

- 1) związanych z poborem energii biernej przez różnego rodzaju odbiorniki energii elektrycznej, w tym poprzez zastosowanie lokalnych i centralnych układów do kompensacji mocy biernej (baterie kondensatorów, dławiki oraz maszynowe i elektroniczne układy kompensacyjne);
- 2) sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej;
- 3) na transformacji w transformatorach poprzez:
  - a) zastosowanie układów kompensacyjnych w stanach niskiego obciążenia i pracy jałowej,
  - b) wymianę transformatorów na jednostki charakteryzujące się wyższą efektywnością energetyczną (sprawnością) lub dostosowane do zapotrzebowania mocy;
- 4) w sieciach ciepłowniczych, dokonując:
  - a) modernizacji i przebudowy sieci ciepłowniczej poprzez:
    - zmianę technologii wykonania tych sieci (magistrali, sieci rozdzielczych, przyłączy do budynków),
    - zmianę trasy przebiegu rurociągów w celu zmniejszenia ich długości lub likwidacji zbędnych odcinków,
    - zmianę średnicy rurociągów w celu poprawy wymagań hydraulicznych,
    - usunięcie nieszczelności i przyczyn ich powstawania,
  - b) poprawy izolacji cieplnej rurociągów wraz z ich wyposażeniem w armaturę,
  - c) zmiany parametrów pracy sieci ciepłowniczej lub sposobu regulacji tej sieci,
  - d) wprowadzenia lub rozbudowy systemu monitoringu i sterowania pracą systemu ciepłowniczego.

## **8. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie, o którym mowa w art. 17 ust. 1 pkt 6 ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej, polegające na:**

- 1) zastąpieniu niskoefektywnych energetycznie lokalnych i indywidualnych źródeł ciepła opalanych węglem, koksem, gazem lub olejem opałowym źródłami charakteryzującymi się wyższą efektywnością energetyczną, w tym odnawialnymi źródłami energii, ciepłem wytwarzanym w kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych;
- 2) zastąpieniu niskoefektywnych energetycznie lokalnych i indywidualnych sposobów przygotowania ciepłej wody użytkowej sposobami charakteryzującymi się wyższą efektywnością energetyczną, w tym z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, ciepła wytworzonego w kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- 3) budowie przyłącza ciepłowniczego oraz zakupie albo modernizacji węzła cieplnego w celu zastąpienia ciepła z niskoefektywnych energetycznie lokalnych lub indywidualnych źródeł ciepła ciepłem z sieci ciepłowniczej wytworzonym z odnawialnych źródeł energii, w kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych;
- 4) modernizacji instalacji wytwarzania chłodu z wykorzystaniem ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej zasilanej ciepłem wytworzonym z odnawialnych źródeł energii, w kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych.

W kompetencji samorządu lokalnego są między innymi, następujące przedsięwzięcia:

- przedsięwzięcia termomodernizacyjne w budynkach użyteczności publicznej,
- poprawa efektywności energetycznej oświetlenia ulic, dróg i miejsc publicznych,
- poprawa efektywności energetycznej w lokalnych sieciach ciepłowniczych,
- zastąpienie niskoefektywnych źródeł ogrzewania i produkcji ciepłej wody użytkowej źródłami o wyższej efektywności w tym źródłami odnawialnymi lub wykorzystaniem ciepła z kogeneracji - podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej,

- zastosowanie układów kogeneracyjnych w lokalnych źródłach ciepła - wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w spółkach miejskich,
- przedsięwzięcia w zakresie odzysku energii w procesach technologicznych poprzez budowę rozproszonych źródeł kogeneracyjnych wykorzystujących energię gazów procesowych, energię potencjalną wody, energię z termicznego przekształcania odpadów komunalnych - budowa Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów.

Jednym z mechanizmów wpływających na poprawę efektywność zużycia energii jest wprowadzenia tzw. inteligentnej sieci, a w szczególności inteligentnych systemów pomiarowych. Zgodnie z Dyrektywą 2009/72/WE z dnia 13 lipca 2009 r. dotyczącej wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej operatorzy systemów dystrybucyjnych zobowiązani są do wymiany liczników energii elektrycznej na tzw. licznik inteligentne. Są to liczniki energii elektrycznej z wbudowany systemem komunikacji do systemu informatycznego operatora systemu dystrybucyjnego, który steruje odczytami energii oraz parametrami licznika w zakresie taryf, włączeń, informacji o jakości energii oraz ciągłości dostawy. Wdrożenie inteligentnej sieci, a w szczególności inteligentnych systemów pomiarowych daje wielostronne korzyści. Rozliczenia pomiędzy dostawcą a odbiorcą energii stają się łatwe i przejrzyste. Odbiorca uzyskuje informacje o zużyciu, sposobie użytkowania a także koszcie energii, co w efekcie ułatwi jej oszczędzanie. Doświadczenia europejskie wskazują, że możliwość monitorowania zużycia powoduje ograniczenie zużycia energii na poziomie od 5% do 9 %. Operator systemu uzyskuje narzędzie do zarządzania popytem i optymalizacji wykorzystania systemu energetycznego, co skutkuje dalszymi oszczędnościami. Dotychczas w Tauron Dystrybucja zainstalowano u klientów około 40 tys. liczników smart. Największe instalacje zostały zrealizowane na obszarze Dolnego Śląska (ponad 20 tys. liczników), Śląska (ponad 11 tys.). Z inteligentnych liczników korzystają też klienci z oddziałów w Tarnowie (ok. 3 tys. urządzeń) oraz w Częstochowie i w Krakowie, gdzie łącznie działa około 2,5 tys. liczników smart. Do 2020 r. operatorzy zobowiązani są wymienić liczniki u 80% odbiorców.



- współpraca z gminą Skawina i Wieliczka przy modernizacji linii 110 kV Skawina - Bieżanów i Skawina - Lubocza
- współpraca z gminą Skawina przy modernizacji linii 110 kV Skawina – Dajwór,
- współpraca z gminą Skawina i Liszki przy modernizacji linii 110 kV Skawina – Prądnik,
- współpraca z gminą Kocmyrzów-Luborzyca, Michałowice, Zieloni, Wielka Wieś i Zabierzów przy modernizacji linii 110 kV Lubocza – Krzeszowice - Siersza,
- współpraca z gminami sąsiadującymi przy modernizacji i rozbudowie linii średniego napięcia w terenach przygranicznych.

### **8.3 Zaopatrzenie w gaz**

- współpraca z gminą Zabierzów przy modernizacji stacji redukcyjno-pomiarowej I° Zabierzów,
- współpraca z gminami sąsiadującymi przy modernizacji i rozbudowie gazociągów średniego ciśnienia w terenach przygranicznych.

## **9. Zaopatrzenie Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe**

### **9.1 Planowanie i organizacja zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe**

Do zadań własnych gminy należy zaspokajanie zbiorowych potrzeb mieszkańców w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą oraz paliwa gazowe. Obowiązkiem gminy określonym ustawą Prawo energetyczne jest planowanie i organizacja zaopatrzenia w przedmiotowe media. Cele planowania i organizacji zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Krakowa określono w nawiązaniu do celów strategicznych rozwoju Miasta, uwzględniając uwarunkowania zewnętrzne i lokalne oraz priorytety polityki energetycznej państwa.

**Cel I: Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego**

**Cel II: Zapewnienie warunków do wzrostu gospodarczego przy zminimalizowanym wzroście zapotrzebowania na energię pierwotną**

**Cel III: Ograniczenie oddziaływania systemów energetycznych na środowisko**

Przyjęte cele są w znacznym stopniu ze sobą współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza zapotrzebowanie na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenia presji energetyki na środowisko. Podobne efekty przynosi zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

### **9.2 Cel I - zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego**

Realizacja tego celu koncentrować będzie się na poprawie bezpieczeństwa dostaw energii w każdym z trzech segmentów rynku energetycznego.

#### **9.2.1 Diagnoza i identyfikacja problemów**

Bezpieczeństwo energetyczne definiowane jest jako stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska.

Bezpieczeństwo energetyczne powinno być rozpatrywane w następujących aspektach:

- wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła oraz dostępność paliw,
- przepustowość i niezawodność sieci dystrybucyjnych,
- wykorzystanie zasobów lokalnych,
- oszczędne użytkowanie energii.

Zaopatrzenie w ciepło 63% odbiorców odbywa się za pośrednictwem sieci ciepłowniczej. Pozostali odbiorcy są zasilani w ciepło ze źródeł lokalnych, przede wszystkim kotłowni gazowych. Sieć jest zasilana z trzech źródeł zawodowych: Elektrociepłowni EDF (72%), Elektrowni Skawina (24,5%) oraz Siłowni ArcelorMittal Poland (3,5%). Źródła zawodowe mają łączną wydajność 1936 MWt, nadwyżka mocy wynosi ponad 50%. Urządzenia wytwórcze zostały dostosowane do zwiększonych wymagań środowiskowych obowiązujących od 1 stycznia 2008 r. Planowane są dalsze inwestycje pozwalające spełnić przyszłe wymagania środowiskowe. Istniejący układ sieci magistralnych wraz ze spięciami

pierścieniowymi pozwala w sytuacjach awaryjnych na dostawę ciepła do znacznej części odbiorców w sposób ciągły lub przy obniżonych parametrach. Przy wyłączeniu z pracy Elektrociepłowni EDF brak jest awaryjnego zasilania dla części obszaru zasilanego z Magistrali Północnej, części obszaru zasilanego z Magistrali Południowej i części obszaru zasilanego z Magistrali Wschodniej (pozostałą część zasilają ArcelorMittal Poland).

Zasilanie Krakowa w energię elektryczną odbywa się liniami 110 kV z Elektrowni Skawina i Elektrociepłowni Kraków oraz z sieci najwyższych napięć 220 kV, za pośrednictwem trzech stacji elektroenergetycznych o napięciach 220/110 kV: Elektrownia Skawina, Wanda i Lubocza. Dodatkowym wsparciem jest połączenie 2-torową linią 110 kV z Elektrowni Siersza. Możliwości wytwórcze Elektrociepłowni EDF i Elektrowni Skawina oraz przepustowość połączeń z krajowym systemem przesyłowym zapewniają wariantowy, z różnych źródeł lub kierunków, sposób zasilania poszczególnych rejonów miasta. Układ linii 220 kV i 110 kV pozwala na wielokierunkowy sposób zasilania. Obciążenia stacji 220/110 kV nie przekraczają 50%, co pozwala na wzajemne rezerwowanie transformatorów w sąsiadujących stacjach. Możliwość zaspokojenia bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania na energię elektryczną poprzez sieć dystrybucyjną została wyczerpująco omówiona w punkcie 4.2.

Zasilanie Krakowa w gaz ziemny odbywa się z gazociągów wysokiego ciśnienia wchodzących w skład krajowego systemu przesyłowego, za pośrednictwem 6 głównych stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia. Istniejący układ połączeń z krajowym systemem przesyłowym pozwala na wariantowy, z różnych źródeł lub kierunków, sposób zasilania poszczególnych rejonów miasta. Możliwość zaspokojenia bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania na gaz ziemny poprzez sieć dystrybucyjną została wyczerpująco omówiona w punkcie 4.3.

Sposobem na zmniejszenie uzależnienia od systemów centralnych jest większe wykorzystanie energii odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w źródłach rozproszonych. Planowane jest wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej, głównie energii słonecznej i biomasy, w mniejszym stopniu geotermalnej.

Czynnikiem zwiększającym bezpieczeństwo energetyczne jest poprawa efektywności energetycznej i ograniczenie zapotrzebowania na energię. Zagadnienie to jest omówione w punkcie 9.3.

### **9.2.2 Cele szczegółowe**

Realizacja Celu I koncentrować będzie się na poprawie bezpieczeństwa dostaw energii w każdym z trzech segmentów rynku energetycznego. W ramach Celu I wyznaczono zadania szczegółowe, zakres i czas realizacji zadań jest uzależniony od wielkości zapotrzebowania na energię oraz możliwości ekonomicznych przedsiębiorstw energetycznych. Zakres problemowy tego celu określają następujące cele szczegółowe:

#### **Cel szczegółowy I.1 zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego w zakresie zaopatrzenia w ciepło**

Zakres problemowy tego celu określają następujące zadania kierunkowe:

- 1) zapewnienie wieloźródłowych dostaw ciepła do sieci ciepłowniczej,
- 2) utrzymanie potencjału wytwórczego u dostawców ciepła do sieci ciepłowniczej na poziomie zapewniającym pokrycie planowanego zapotrzebowania na ciepło,
- 3) modernizacja i rozbudowa sieci ciepłowniczej w granicach obszaru urbanizacji miasta,
- 4) zapewnienie odbiorcom zasilanym z sieci ciepłowniczej zasilania w sytuacjach awaryjnych w sposób ciągły lub przy obniżonych parametrach,
- 5) rozwój lokalnych źródeł ciepła, z preferencją dla źródeł wykorzystujących energię odnawialną oraz źródeł pracujących w wysokosprawnej kogeneracji.



Zadania szczegółowe w zakresie zaopatrzenia w ciepło:

- a) budowa sieci ciepłowniczych w obszarach rozwojowych i strategicznych,
- b) budowa spieć pierścieniowych 2φ400 mm "Zabłocie", 2φ300 mm "Zawiła" oraz 2φ300 mm "Reduta",
- c) budowa połączenia ciepłociągiem 2φ600 mm Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów (ZTPO) z siecią ciepłowniczą,
- d) budowa sieci ciepłowniczych do nowych odbiorców energii cieplnej w granicach obszaru urbanizacji miasta,
- e) rozbudowa sieci ciepłowniczej w celu likwidacji ogrzewania paliwami stałymi, zakres koniecznej rozbudowy sieci ciepłowniczej zostanie określony w gminnym programie ograniczania niskiej emisji (PONE),
- f) modernizacja sieci ciepłowniczych, urządzeń sieciowych i armatury oraz stacji wymienników ciepła,
- g) zwiększenie sprzedaży energii w dostawie całorocznej (ciepła woda, wentylacja, klimatyzacja),
- h) wykonanie oceny stanu technicznego sieci magistralnych, pod kątem możliwości wystąpienia awarii,
- i) wykonanie analizy sposobu zaopatrzenia w ciepło dla obszaru objętego strategicznym projektem miejskim "Kraków - Nowa Huta Przyszłości", z uwzględnieniem możliwości rozbudowy sieci ciepłowniczej,
- j) wykonanie analizy sposobu zaopatrzenia w ciepło dla obszaru Centrum Miasta Krakowa, obejmującej tereny w granicach II obwodnicy komunikacyjnej, z uwzględnieniem możliwości rozbudowy sieci ciepłowniczej,
- k) w sytuacjach, gdy nie ma możliwości zaspokojenie zapotrzebowania na ciepło w oparciu o sieć ciepłowniczą budowa lokalnych źródeł ciepła, z preferencją dla źródeł wykorzystujących energię odnawialną oraz źródeł pracujących w wysokosprawnej kogeneracji.

Rezultaty planowanych działań:

- zapewnienie dostawy ciepła z sieci ciepłowniczej do wszystkich chętnych odbiorców w granicach obszaru urbanizacji miasta, przy zachowaniu wymaganych parametrów jakościowych,
- zapewnienie wieloźródłowego zasilania dla sieci ciepłowniczej,
- zapewnienie zasilania odbiorców w sytuacjach awaryjnych,
- podłączenie 200-300 nowych odbiorców na rok o łącznej mocy zamówionej 20-30 MW/rok,
- budowa ok. 7-10 km/rok sieci ciepłowniczej dla podłączenia nowych odbiorców,
- modernizacja ok. 2-3 km/rok sieci ciepłowniczej poprzez wymianę na rury preizolowane.

### **Cel szczegółowy I.2 zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną**

Zakres problemowy tego celu określają następujące zadania kierunkowe:

- 1) zapewnienie możliwości wielokierunkowego odbierania energii elektrycznej z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego na poziomie zapewniającym pokrycie planowanego zapotrzebowania na energię elektryczną,
- 2) modernizacja i rozbudowa elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej,
- 3) zapewnienie zasilania odbiorców w sytuacjach awaryjnych.

Zadania szczegółowe w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną:

- a) budowa stacji 110/15 kV: Kobierzyn, Kurdwanów, Liszki-Balice a w dalszej kolejności Batowice i Branice,
- b) budowa linii 110 kV zasilających planowane stacje 110/15 kV,
- c) modernizacja linii 110 kV w celu zwiększenia ich przepustowości,
- d) budowa sieci elektroenergetycznej w obszarach rozwojowych i strategicznych,
- e) rozbudowa sieci średniego i niskiego napięcia dla zapewnienia energii elektrycznej nowym odbiorcom,
- f) modernizacja sieci i urządzeń elektroenergetycznych.

Rezultaty planowanych działań:

- zapewnienie dostawy energii elektrycznej do wszystkich chętnych odbiorców, przy zachowaniu wymaganych parametrów jakościowych,
- zapewnienie wielokierunkowego zasilania w energię elektryczną,
- zapewnienie zasilania odbiorców w sytuacjach awaryjnych.
- budowa i modernizacja linii 110 kV oraz stacji 110/15 kV w zależności od potrzeb odbiorców,
- budowa linii kablowych dla podłączenia nowych odbiorców ok. 15-20 km/rok linii średniego napięcia ok. 30-40 km/rok linii niskiego napięcia,
- budowa ok. 40 szt./rok stacji transformatorowych,
- modernizacja linii kablowych ok. 5 km/rok linii średniego napięcia ok. 10 km/rok linii niskiego napięcia.

### **Cel szczegółowy I.3 zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego w zakresie zaopatrzenie w paliwa gazowe**

Zakres problemowy tego celu określają następujące zadania kierunkowe:

- 1) zapewnienie możliwości wielokierunkowego odbierania gazu ziemnego z Krajowego Systemu Przesyłowego na poziomie zapewniającym pokrycie planowanego zapotrzebowania na gaz ziemny,
- 2) modernizacja i rozbudowa gazowej sieci dystrybucyjnej.

Zadania szczegółowe w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe:

- a) modernizacja stacji redukcyjno-pomiarowej I<sup>o</sup> w Zabierzowie w celu zwiększenia przepustowości na kierunku Kraków do 12 000 Nm<sup>3</sup>/h,
- b) połączenie sieci gazowej średniego ciśnienia na terenie osiedli Bronowice Wielkie Wschód i Pasternik z gazociągiem średniego ciśnienia PE  $\phi$ 160 zlokalizowanym w Modlnicze,
- c) połączenie sieci gazowych średniego ciśnienia zasilanych ze stacji redukcyjno-pomiarowych I<sup>o</sup> Kostrze i Bory Olszańskie z pozostałą siecią gazową średniego ciśnienia zlokalizowaną na terenie miasta,
- d) budowa sieci gazowej w obszarach rozwojowych i strategicznych,
- e) rozbudowa sieci gazowej dla zapewnienia gazu nowym odbiorcom,
- f) rozbudowa sieci gazowej związana z konwersją ogrzewania paliwem stałym na gaz,
- g) modernizacja sieci i urządzeń gazowych.

Rezultaty planowanych działań:

- zapewnienie dostawy gazu ziemnego do wszystkich chętnych odbiorców, przy zachowaniu wymaganych parametrów jakościowych,
- zapewnienie wielokierunkowego zasilania w gaz ziemny,
- zapewnienie zasilania odbiorców w sytuacjach awaryjnych,
- budowa i modernizacja stacji redukcyjno-pomiarowych w zależności od potrzeb odbiorców,

- budowa ok. 10-15 km/rok gazociągów średniego i niskiego ciśnienia dla podłączenia nowych odbiorców,
- modernizacja ok. 10-15 km/rok gazociągów średniego i niskiego ciśnienia.

#### **Cel szczegółowy I.4 poprawa bezpieczeństwa energetycznego poprzez większe wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w źródłach rozproszonych**

Poprawie bezpieczeństwa energetycznego służy większe wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w źródłach rozproszonych. Planowane jest zwiększenie wykorzystania lokalnych zasobów energii odnawialnej - energii słonecznej, biomasy i w mniejszym stopniu energii geotermalnej.

Zakres problemowy tego celu określają następujące zadania kierunkowe:

- 1) budowa Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów,
- 2) zabudowa kolektorów słonecznych do przygotowanie ciepłej wody użytkowej,
- 3) zabudowa ogniw fotowoltaicznych do wytwarzania energii elektrycznej,
- 4) zabudowa pomp ciepła, w szczególności zasilanych energią elektryczną ze źródeł odnawialnych,
- 5) zagospodarowanie lokalnych zasobów biopaliw,
- 6) budowa farm fotowoltaicznych,
- 7) budowa zakładu geotermalnego.

Wymienione przedsięwzięcia (poza budową ZTPO) będą realizowane przez inwestorów prywatnych, na podstawie analizy ekonomicznej. Oczekiwane rezultaty działań:

- uzyskanie do 2030 r. 8% udziału energii odnawialnej w zużyciu energii końcowej, przy uwzględnieniu współspalania biomasy w źródłach zawodowych na dotychczasowym poziomie.

### **9.3 Cel II - zapewnienie warunków do wzrostu gospodarczego przy zminimalizowanym wzroście zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną**

Realizacja tego celu koncentrować będzie się na poprawie efektywności wykorzystania energii końcowej i ograniczaniu wykorzystania energii pierwotnej.

#### **9.3.1 Diagnoza i identyfikacja problemów**

Zapotrzebowanie na energię można scharakteryzować za pomocą dwóch pojęć:

**zapotrzebowanie na energię finalną** – ilość energii, która powinna być dostarczona konsumentom (gospodarstwa domowe, sektor usług, przemysł) na ich potrzeby bytowe technologiczne i produkcyjne; zużycie końcowe nie obejmuje przetwarzania na inne nośniki.

**zapotrzebowanie na energię pierwotną** – ilość energii zawartej w pierwotnych nośnikach energii pozyskiwanych bezpośrednio z zasobów naturalnych odnawialnych i nieodnawialnych; energia pierwotna w postaci kalorycznych paliw kopalnych, paliw odnawialnych oraz energii do procesów technologicznych, transportu, magazynowania, dystrybucji i innych działań przekształcana jest w sektorze energetycznym w energię końcową, **energia pierwotna odnawialna** jest to energia uzyskiwana z naturalnych, stale powtarzających się procesów przyrodniczych.

Zapotrzebowanie na energię finalną podlega dwóm tendencjom. Pojawiają się nowi odbiorcy a konieczność zaspokojenia ich potrzeb energetycznych powoduje wzrost zapotrzebowania na energię końcową. Aktualni odbiorcy starają się ograniczyć swoje zapotrzebowanie poprzez podejmowanie przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej: termomodernizację, wymianę urządzeń na energooszczędne, racjonalizację zużycia energii.

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej ustala krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią wyznaczający uzyskanie do 2016 r. oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9% średniego krajowego zużycia w ciągu roku, przy czym uśrednienie obejmuje lata 2001-2005. Oszczędności energii finalnej oblicza się uwzględniając współczynniki sprawności procesów przetwarzania energii pierwotnej w energię finalną określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Straty powstałe w trakcie wytworzenia i dostarczenia nośnika energii lub energii do budynku określone są za pomocą współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej  $w_i$ . Wyraża on stosunek energii pierwotnej zawartej w paliwie nieodnawialnym do energii końcowej dostarczanej do instalacji w budynku. Współczynnik ten zdefiniowany jest przy założeniu, że energia z odnawialnych źródeł energii nie powoduje emisji gazów cieplarnianych, zatem jest pomijana przy ocenie emisji powodowanej wykorzystaniem energii. Uwzględnia się natomiast zużycie energii nieodnawialnej potrzebnej do:

- wydobycia pierwotnego nośnika energii,
- transportu pierwotnego nośnika energii od miejsca wydobycia do miejsca wykorzystania,
- przekształcenia pierwotnego nośnika energii, uwzględniającą pośrednie nośniki energii,
- magazynowania, wytwarzania, przesyłania, dystrybucji,

oraz do innych działań niezbędnych przy zaopatrywaniu budynku w energię. Im współczynnik ten jest niższy, tym system jest efektywniejszy. Wielkość współczynnika  $w_i$  dla warunków krajowych określona została w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną obliczane jest jako suma iloczynów wielkości energii końcowej i odpowiadającej jej wartości współczynnika nakładu. W prognozie zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz do 2030 roku przedstawionej w punkcie 3.4 uwzględniono oszczędność energii wynikającą z poprawy efektywności energetycznej. Największe oszczędności prognozowane są w przypadku ciepła z sieci ciepłowniczej, średnio o 0,6% rocznie do 2019 r. oraz 0,9% rocznie po 2020 r.. Oszczędności ciepła będą głównie wynikiem poprawy zarządzania energią i termomodernizacji budynków. Prognozowane są duże oszczędności energii elektrycznej, średnio o 1,0% rocznie. Oszczędności energii elektrycznej będą wynikiem modernizacji oświetlenia i wymiany urządzeń na energooszczędne. Nieco mniejsze oszczędności wystąpią w przypadku gazu ziemnego, średnio o 0,8% rocznie. Oszczędności gazu ziemnego będą głównie wynikiem mniejszego zużycia gazu do ogrzewania na skutek poprawy zarządzania energią i termomodernizacji budynków, mniejszy będzie efekt poprawy efektywności zużycia gazu na cele komunalno-bytowe i produkcyjne.

Celem II jest zapewnienie warunków do wzrostu gospodarczego a co za tym idzie zaspokojenie zapotrzebowania na energię końcową, przy zminimalizowanym wzroście zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną. Cel ten może być osiągnięty dwiema metodami: poprzez poprawę efektywności wytwarzania i dystrybucji energii oraz poprzez większe wykorzystanie energii odnawialnej.

Największe możliwości poprawy efektywności wytwarzania i dystrybucji energii występują w systemie elektroenergetycznym i ciepłowniczym. Wartość współczynnika nakładu nieodwracalnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej odzwierciedla niską (przeciętnie

33%) efektywność wytwarzania energii elektrycznej w Polsce, przy dominującym udziale paliw stałych kopalnych jako nośniku energii pierwotnej. W krajach UE przyjmowana jest wartość tego współczynnika równa 2,5 co odpowiada przeciętnej 40% efektywności wytwarzania energii elektrycznej. Taką też wartość przyjęto w prognozie dla 2025 r. Uwzględniono również poprawę efektywności wytwarzania i dystrybucji ciepła w systemie ciepłowniczym.

Wykorzystanie energii odnawialnej jest możliwe poprzez wykorzystanie energii słonecznej, głównie kolektorów słonecznych do wytwarzania ciepłej wody, wykorzystanie energii geotermalnej oraz zastosowanie pomp ciepła.

### **Cel szczegółowy II.1 poprawa efektywności energetycznej u odbiorców końcowych**

Zakres problemowy tego celu określają następujące zadania kierunkowe:

- 1) termomodernizacja budynków mieszkalnych i usługowych,
- 2) promowanie racjonalnego wykorzystania energii w gospodarstwach domowych.

### **Cel szczegółowy II.2 poprawa efektywności energetycznej wytwarzania i dystrybucji energii**

Zakres problemowy tego celu określają następujące zadania kierunkowe:

- 1) wspieranie rozwoju wysokosprawnej kogeneracji, w tym:
  - a) budowa lub modernizacja jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu zgodnie z wymogami dla wysokosprawnej kogeneracji,
  - b) zastępowanie jednostek wytwarzania ciepła jednostkami wytwarzania energii w skojarzeniu zgodnie z wymogami dla wysokosprawnej kogeneracji,
- 2) zwiększenie produkcji ciepła w kogeneracji poprzez większe wykorzystanie ciepła sieciowego na cele ciepłej wody użytkowej, wentylacji i klimatyzacji w okresie pozagrzewczym,
- 3) zmniejszenia strat energii powstających w procesie dystrybucji energii elektrycznej i ciepła, w tym:
  - a) rozbudowa lub modernizacja sieci dystrybucyjnych średniego, niskiego i wysokiego napięcia mająca na celu ograniczenie strat sieciowych,
  - b) budowa nowych oraz modernizacja istniejących sieci ciepłowniczych oraz węzłów ciepłych poprzez stosowanie energooszczędnych technologii i rozwiązań,
  - c) rozbudowa i modernizacja systemów monitorowania i zarządzania sieciami dystrybucyjnymi ciepła, energii elektrycznej i gazu ziemnego,

### **Cel szczegółowy II.3 wzorcowa rola sektora publicznego**

Zakres problemowy tego celu określają następujące zadania kierunkowe:

- 1) grupowe zakupy energii,
- 2) program oszczędnego gospodarowania energią w gminnych obiektach użyteczności publicznej,
- 3) termomodernizacja gminnych obiektów użyteczności publicznej,
- 4) wymiana wyposażenia gminnych obiektów użyteczności publicznej na energooszczędne,
- 5) uwzględnianie w realizowanych inwestycjach publicznych kryterium efektywności energetycznej,
- 6) szkolenia dla pracowników sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej oraz zachowań energooszczędnych,
- 7) działania wspierające stosowanie energooszczędnych urządzeń i sprzętu stanowiącego wyposażenie budynków sektora publicznego (biura, urzędy, szkoły, szpitale itp.)

- 8) promocja usług energetycznych wykonywanych przez firmy typu ESCO, świadczących usługi energetyczne, za które opłata całościowo lub częściowo oparta jest na osiągniętych oszczędnościach energii,
- 9) przeprowadzenie kampanii informacyjnych na temat efektywnego wykorzystania energii.
- 10) zorganizowanie i przeprowadzenie kampanii informacyjnych na temat celowości i opłacalności stosowania produktów najbardziej efektywnych energetycznie
- 11) działania informacyjno-edukacyjne mające na celu zmianę zachowania konsumentów i zwiększające społeczną akceptację dla rozwiązań zwiększających efektywność energetyczną.

Rezultaty działań planowanych w ramach Celu II:

- uzyskanie oszczędności energii finalnej o 9% do 2016 r. w stosunku do średniego rocznego zużycia z lat 2001-2005,
- uzyskanie oszczędności energii końcowej w kolejnych latach o 1% rocznie.

## 9.4 Cel III - ograniczenie oddziaływania systemów energetycznych na środowisko

Realizacja tego celu koncentrować będzie się na ograniczeniu negatywnych skutków wytwarzania i przesyłu energii oraz zwiększeniu stopnia wykorzystania energii odnawialnej.

### 9.4.1 Diagnoza i identyfikacja problemów

Energetyka jest przyczyną negatywnego oddziaływania na środowisko, przede wszystkim w postaci emisji zanieczyszczeń do powietrza. Stan jakości powietrza charakteryzowany jest przy pomocy parametrów:

**emisja zanieczyszczeń** - substancje lub energię (ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne) wprowadzane do powietrza, wody, gleby lub ziemi w wyniku działalności człowieka (bezpośrednio lub pośrednio);

**emisja zanieczyszczeń** - ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych odbierana przez środowisko; jest miarą stopnia jego zanieczyszczenia definiowaną jako **stężenie zanieczyszczeń w powietrzu** (wyrażane w jednostkach masy danego zanieczyszczenia, np. dwutlenku siarki, na jednostkę objętości powietrza lub w ppm, ppb) oraz jako depozycja zanieczyszczeń — ilość danego zanieczyszczenia osiadającego na powierzchni ziemi.

Pomiary emisji zanieczyszczeń na terenie Aglomeracji Krakowskiej prowadzone są w trzech stacjach pomiarowych należących do Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie, znajdujących się przy al. Krasieńskiego, ul. Bulwarowej oraz ul. Bujaka (od 2010 r. zastąpiła stację przy ul. Prądnickiej).

Ocena poziomu substancji w powietrzu przeprowadzona w 2011 r. przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w oparciu o prowadzony monitoring stanu powietrza wskazała na występowanie w Krakowie ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń:

- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu dwutlenku azotu w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego 24-godz. stężeń pyłu zawieszonego PM10 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM10 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM2,5 w roku kalendarzowym.

Powyższe kwalifikuje Kraków jako strefę dla której obligatoryjne jest opracowanie programu ochrony powietrza oraz podjęcie działań naprawczych. Sejmik Województwa Małopolskiego Uchwałą Nr XLII/662/13 z dnia 30 września 2013 r. przyjął Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego, który zastąpił poprzedni dokument przyjęty Uchwałą nr XXXIX/612/09 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 21 grudnia 2009 r., zmienioną Uchwałą Nr VI/70/11 z dnia 28 lutego 2011 r. Celem dokumentu jest osiągnięcie w całej Małopolsce do 2023 r. dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń w powietrzu: pyłu PM10, PM2,5, benzo(a)pirenu, dwutlenku azotu i dwutlenku siarki. Program określa zakres działań naprawczych niezbędnych dla ograniczenia zanieczyszczenia powietrza do poziomu odpowiadającego standardom jakości powietrza oraz terminy realizacji, koszty i źródła finansowania poszczególnych zadań. Działania naprawcze będą skoncentrowane na trzech obszarach:

- ograniczenie emisji powierzchniowej,
- ograniczenie emisji z transportu
- ograniczenie emisji przemysłowej, zwłaszcza emisji ze źródeł niezorganizowanych.

Ocena poziomu substancji w powietrzu przeprowadzona przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w 2012 r. potwierdziła występowanie w Krakowie ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń pyłu PM10, PM2,5, benzo(a)pirenu, dwutlenku azotu. Główną przyczyną emisji SO<sub>2</sub> jest energetyczne spalanie paliw, wielkość emisji jest proporcjonalna do zawartości siarki w paliwie, największą rolę odgrywają źródła powierzchniowe, to jest niska emisja pochodząca z lokalnych kotłowni, pieców i kotłów mieszkaniowych. Główną przyczyną emisji NO<sub>2</sub> są pojazdy spalinowe, największą rolę odgrywają źródła liniowe, znaczący jest udział źródeł powierzchniowych. Pył zawieszony PM10 to frakcje o średnicy ziaren poniżej 10 µm, które utrzymują się w powietrzu, ich głównym źródłem jest emisja z procesów energetycznego spalania paliw oraz emisja z transportu samochodowego. Benzo(a)piren jest składową pyłu emitowanego do powietrza, przede wszystkim jako efekt niewłaściwego spalania w źle regulowanych piecach węglowych. Analizując wyniki modelowania przeprowadzonego dla potrzeb programu ochrony powietrza stwierdzono, że na stan jakości powietrza w Krakowie największe oddziaływanie mają źródła powierzchniowe (ok. 42% udział emisji pyłu zawieszonego PM10) i liniowe (ok. 52% udział emisji NO<sub>2</sub>); dotyczy to zarówno osiąganych wartości stężeń jak i zasięgu ich występowania, źródła punktowe mają mniejsze znaczenie w stężeniach średniorocznych (ok. 21% dla pyłu zawieszonego PM10 i ok. 20% dla NO<sub>2</sub>). Zanieczyszczenia pochodzące z dużych źródeł punktowych wprowadzane są do atmosfery najczęściej za pośrednictwem wysokich emitorów, wysoka jest również prędkość wylotowa spalin, co powoduje, że ulegają one znacznemu rozcieńczeniu w powietrzu nim osiągną poziom terenu i mogą być przenoszone na dalekie odległości. Za poziomy stężenie benzo(a)pirenu odpowiadają w większości źródła powierzchniowe bo ich wpływ to ok. 68% na terenie całego obszaru. W obszarze występowania przekroczeń, w przypadku emisji NO<sub>2</sub>, wyraźnie rośnie udział źródeł liniowych (do ok.78%), mniejszy jest udział źródeł punktowych (ok. 20%), mały jest udział źródeł powierzchniowych (ok. 3%). Dla pyłu zawieszonego PM10 różnice udziałów w stężeniach pomiędzy obszarem miasta a obszarem przekroczeń są niewielkie, podobnie dla benzo(a)piranu. Oddziaływanie poszczególnych rodzajów źródeł emisji na stan jakości powietrza może lokalnie być zwiększone lub zmniejszone w stosunku do udziałów średnich dla miasta, o czym świadczy znaczny rozrzut wartości stężeń średniorocznych. W sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych udział źródeł liniowych silnie rośnie i może być przeważający, natomiast na pozostałych obszarach dominuje wpływ emisji powierzchniowej. Odnotowano uciążliwość zakładów przemysłowych zlokalizowanych w rejonie kombinatu hutniczego, głównie poprzez niezorganizowaną, chwilową emisję pyłu ze źródeł niskich i średnich.

Duży wpływ na wielkości stężeń, szczególnie pyłu zawieszonego PM10, ma napływ zanieczyszczeń z terenów sąsiednich, przede wszystkim z Aglomeracji Górnośląskiej. W przypadku pyłu zawieszonego PM10 wartość tła stanowi 20% dopuszczalnego stężenia średniorocznego, dla benzo(a)pirenu tło stanowi 30% wartości stężenia docelowego, dla dwutlenku azotu tło stanowi ok. 25%.

Problemem o charakterze globalnym jest emisja gazów cieplarnianych, powodujących niepożądane zmiany klimatyczne. Regulacje Unii Europejskiej zmierzają do sukcesywnego ograniczania emisji CO<sub>2</sub> a w dłuższej perspektywie czasowej do transformacji ku gospodarce niskoemisyjnej i „niskowęglowej”. Głównym narzędziem ograniczającym emisje CO<sub>2</sub> w energetyce jest unijny system handlu emisjami (ETS). Unijny system handlu emisjami jest systemem typu „limit i handel”, co oznacza, że określa on limit całkowitego poziomu dozwolonych emisji, ale w ramach tego limitu pozwala uczestnikom systemu kupować i sprzedawać uprawnienia do emisji stosownie do potrzeb. Mechanizm ten umożliwi ograniczenie lub redukcję emisji gazów cieplarnianych w sposób efektywny pod względem kosztów. Przedsiębiorstwa, które utrzymują emisje na poziomie niższym od przyznanych uprawnień, mogą sprzedać nadwyżki uprawnień. Te, które mają trudności w utrzymaniu emisji na poziomie zgodnym z uprawnieniami, mogą wybrać albo podjęcie działań na rzecz zmniejszenia emisji – takich jak zainwestowanie w bardziej wydajną technologię bądź korzystanie ze źródeł energii emitujących mniej dwutlenku węgla – albo zakup dodatkowych, potrzebnych im uprawnień do emisji na rynku, bądź też połączenie obu tych rozwiązań. Takie wybory będą zdeterminowane kosztami każdego z rozwiązań. Tym sposobem emisje są redukowane możliwie najbardziej efektywnie pod względem kosztów. Standardy emisyjne z instalacji spalania paliw określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. (Dz. U. Nr 260, poz. 2181, z późn. zm.).

#### **9.4.2 Cele szczegółowe**

Realizacja celu jakim jest ograniczenie oddziaływania systemów energetycznych na środowisko koncentrować będzie się na ograniczeniu negatywnych skutków wytwarzania energii. Zakres problemowy tego celu określą następujące cele szczegółowe:

##### **Cel szczegółowy III.1 ograniczenie emisji powierzchniowej (likwidacja niskiej emisji)**

Kierunki i sposób działań zmierzających do realizacji celu:

- 1) Uchwała nr XLIV/703/13 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 25 listopada 2013r w sprawie określenia rodzajów paliw dopuszczonych do stosowania na obszarze gminy miejskiej Kraków,
- 2) utrzymanie systemu dotacji stanowiących zachętę do przyspieszenia wymiany urządzeń grzewczych,
- 3) opracowanie gminnego programu ograniczania niskiej emisji (PONE), który określi zakres koniecznej rozbudowy sieci ciepłowniczej, elektroenergetycznej i gazowej,
- 4) likwidacja pieców i kotłowni opalanych paliwem stałym, poprzez zastępowanie ich:
  - a) podłączeniem do sieci ciepłowniczych, tam gdzie jest to możliwe,
  - b) ogrzewaniem gazowym,
  - c) ogrzewaniem elektrycznym,
  - d) wykorzystaniem alternatywnych źródeł energii w postaci kolektorów słonecznych, pomp ciepła, które stanowiłyby uzupełniające źródła pozyskiwania energii cieplnej,
- 5) wprowadzenie program pomocy socjalnej dla mieszkańców, którzy ze względów materialnych nie będą w stanie ponosić kosztów ogrzewania lokalu żadnym ze sposobów dopuszczonych w uchwale.

Rezultaty planowanych działań:

- likwidacja do września 2018 r. ogrzewania paliwami stałymi,



- ograniczenie emisji powierzchniowej zanieczyszczeń (pyłu PM10, NO<sub>2</sub>; benzo(a)pirenu i innych) tak aby możliwe było osiągnięcie dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń w powietrzu.

### **Cel szczegółowy III.2 ograniczenie emisji ze źródeł punktowych objętych Europejskim Systemem Handlu Emisjami (ETS)**

Realizacja tego celu będzie obejmować (alternatywnie lub uzupełniająco):

- 1) modernizację układów technologicznych, w tym wprowadzanie niskoemisyjnych technik spalania paliw oraz stosowanie wysokosprawnych urządzeń odpylających,
- 2) modernizację układów technologicznych ze zmianą paliwa na niskoemisyjne.
- 3) modernizację układów technologicznych z wykorzystaniem technologii CCS wychwytywania, transportowania i magazynowania dwutlenku węgla,

Wymienione przedsięwzięcia będą realizowane przez inwestorów prywatnych, na podstawie analizy ekonomicznej. Oczekiwane rezultaty działań:

- dostosowanie systemu wytwórczego do wymagań ochrony środowiska.

## **9.5 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji**

Przyjęte cele są w znacznym stopniu ze sobą współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza zapotrzebowanie na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenia presji energetyki na środowisko. Podobne efekty przynosi zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Dla każdego z systemów energetycznych przyjęto wspólny dla wszystkich celów zestaw wskaźników monitoringu i ewaluacji.

### **9.5.1 System ciepłowniczy**

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla systemu ciepłowniczego określono w tabeli 21.

Źródłem danych do ewaluacji są sprawozdania MPEC S.A.

### **9.5.2 System elektroenergetyczny**

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla systemu elektroenergetycznego określono w tabeli 22.

Źródłem danych do ewaluacji są sprawozdania TAURON Dystrybucja S.A.

### **9.5.3 System gazowniczy**

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla systemu ciepłowniczego określono w tabeli 23.

Źródłem danych do ewaluacji są sprawozdania Karpackiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o

### **9.5.4 System wytwórczy**

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla Elektrociepłowni EDF Oddział w Krakowie określono w tabeli 24 a dla Elektrowni Skawina w tabeli 25. Źródłem danych do ewaluacji są sprawozdania EDF S.A. Oddział w Krakowie oraz Elektrowni Skawina.

### **9.5.5 Działania Gminy Miejskiej Kraków**

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla działań Gminy Miejskiej Kraków określono w tabeli 26. Źródłem danych do ewaluacji są sprawozdania poszczególnych wydziałów Urzędu Miasta.



Tabela 21 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla systemu ciepłowniczego

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji	Jednostka	Wartość początkowa	Wartość zrealizowana				
			2009	2010	2011	2012	
Wyszczególnienie		2008					
Odbiorcy							
liczba odbiorców	szt.	4465	4618	4830	4875	4900	
liczba obiektów	szt.	8001	8107	8234	8354	8380	
zmiana liczby obiektów podłączonych do msc	szt.		106	127	120	26	
moc zamówiona przez odbiorców	MW	1470,1	1468,1	1522,3	1543,0	1551,9	
zmiana mocy zamówionej przez odbiorców	MW		-2,0	54,2	20,7	8,9	
sprzedaż energii ciepłej	TJ/rok	8751	9109	10384	8943	9341	
średnia temperatura okresu grzewczego	°C	5,17	3,27	3,15	3,27	2,31	
długość sezonu grzewczego	dni	237	219	252	218	213	
ilość stopniodni		3775,5	3514,71	3663,87	4246,2	3647,14	3767,97
sprzedaż energii ciepłej skorygowana według stopniodni	TJ/rok	9400	9387	9233	9258	9360	
Źródła zakupu energii ciepłej							
moc zamówiona w źródłach	MW	1254,5	1246	1244,6	1255,3	1262	
struktura zakupu energii ciepłej w źródłach							
Elektrociepłownia EDF	MW	925,9	908,4	907,9	907,4	908,5	
	%	73,8%	72,9%	72,9%	72,3%	72,0%	
Elektrownia Skawina	MW	279,8	291,4	292,5	303,6	309,0	
	%	22,3%	23,4%	23,5%	24,2%	24,5%	
Elektrociepłownia AMP	MW	48,8	46,2	44,2	44,3	44,5	
	%	3,9%	3,7%	3,6%	3,5%	3,5%	

Sieć dystrybucyjna						
Długość eksploatowanej sieci ciepłowniczej	km	757,9	764,4	768,6	779,4	788,7
w tym, sieci preizolowane	km	310,1	357,8	363,7	417,7	432,6
	%	40,9%	46,8%	47,3%	53,6%	54,9%
Liczba węzłów przyłączeniowych	szt.	8998	9075	9146	9234	9342
Liczba węzłów zmodernizowanych	szt.	303	258	160	188	194
Podłączenie nowych odbiorców						
liczba przyłączonych odbiorców	obiekt		220	80	70	102
liczba węzłów przyłączeniowych	szt.		79	71	88	108
długość wybudowanej sieci	km		5,33	3,66	6,55	10,62
moc zamówiona przez przyłączonych odbiorców	MW		40,42	32,74	41,61	38,53
Program ciepłej wody użytkowej						
moc zamówiona na potrzeby cwu	MW	119,45	128,01	136,74	166,95	171,85
przyrost mocy zamówionej na potrzeby cwu			8,56	8,73	30,21	4,9
Likwidacja niskiej emisji						
liczba przyłączonych budynków	obiekt		25	38	21	24
moc podłączonych budynków	MW		2,75	3,26	1,26	1,9
Remonty i modernizacje						
węzły przyłączeniowe	szt.		34	13	27	27
sieć ciepłownicza	km		1,443	1,360	3,180	1,791
komory magistralne	szt.		1	2	2	6
Nakłady na inwestycje, remonty, modernizacje	mln zł		51	47	59	57,7
Nakłady na inwestycje	mln zł		31,0	24,0	32,0	26,7
Nakłady na remonty i modernizacje	mln zł		20,0	23,0	27,0	31,0
Fundusz Spójności	mln zł		83,0	33,0	0,0	0,0
Efektywność eksploatacji						

poziom strat energii cieplnej w dystrybucji	%		10,80%	11,30%	11,50%	11,50%
ilość awarii w sieci magistralnej	awaria/100km		7,1	4,3	8,1	6,9
ilość awarii w sieci dystrybucyjnej	awaria/100km		5,7	6,8	8,4	9,1

Tabela 22 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla systemu elektroenergetycznego

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji	Jednostka	Wartość początkowa	Wartość zrealizowana			
			2009	2010	2011	2012
Wyszczególnienie		2008	2009	2010	2011	2012
Zużycie energii elektrycznej ogółem	MWh/rok	3 155 075	2 884 310	3 044 765	3 115 783	3 128 687
zmiana rok do roku	%	100,0%	91,4%	96,5%	98,8%	99,2%
w gospodarstwach domowych	MWh/rok	776 986	813 441	857 953	840 604	826 173
zmiana rok do roku	%	100,0%	104,7%	110,4%	108,2%	106,3%
przez pozostałych odbiorców	MWh/rok	2 378 089	2 070 869	2 186 812	2 275 179	2 302 513
zmiana rok do roku	%	100,0%	87,1%	92,0%	95,7%	96,8%
w tym kombinat hutniczy	MWh/rok	803632	549138	537711	605118	621913
zmiana rok do roku	%	100,0%	68,3%	66,9%	75,3%	77,4%
Liczba odbiorców ogółem	odbiorca	382436	393233	399126	405684	410949
zmiana rok do roku	odbiorca		10797	5893	6558	5265
Gospodarstwa domowe (nN)	odbiorca	334194	361013	367040	372163	374349
zmiana rok do roku	odbiorca		26819	6027	5123	2186
Pozostali odbiorcy (SN, WN)	odbiorca	48242	32220	32086	33521	36600
zmiana rok do roku	odbiorca		-16022	-134	1435	3079
Moc transformatorów 110kV/SN	MVA	1020	1135	1192	1216	1342
Obciążenie szczytowe transformatorów 110kV/SN	MVA	424	454	459	433	442
Długość eksploatowanej sieci	km	bd	bd	bd	bd	bd
zmiana rok do roku	km		74,4	97,0	95,7	112,4

wysokie napięcie	km	25,5	25,9	25,9	32,6	34,1
zmiana rok do roku	km		0,4	0,0	6,7	1,4
średnie napięcie	km	2136	2163	2225	2270	2300
zmiana rok do roku	km		27	62	45	30
niskie napięcie	km	bd	bd	bd	bd	bd
zmiana rok do roku	km		47	35	44	81
Ilość stacji transformatorowych SN/nN	szt.	2946	3000	3032	3077	3140
zmiana rok do roku	szt.		54	32	45	63
Nakłady na inwestycje	mln zł/rok	43,5	42,56	41,33	31,48	40,70
Nakłady na remonty i modernizacje	mln zł/rok	11,18	5,71	8,44	19,85	32,83

Tabela 23 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla systemu gazowniczego

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji	Jednostka	Wartość początkowa	Wartość zrealizowana				
			2008	2009	2010	2011	2012
Wyszczególnienie			2008	2009	2010	2011	2012
Zużycie gazu ogółem	tys. Nm <sup>3</sup> /rok		221 877	230 828	245 844	215 764	225 335
zmiana rok do roku	%		101,50%	104,00%	106,50%	87,80%	104,40%
Zużycie gazu w gospodarstwach domowych	tys. Nm <sup>3</sup> /rok		141 592	135 681	138 754	124 584	139 815
zmiana rok do roku	%		100,50%	95,80%	102,30%	89,80%	112,20%
Zużycie gazu przez pozostałych odbiorców	tys. Nm <sup>3</sup> /rok		80 285	95 147	107 090	91 180	85 520
zmiana rok do roku	%		100,50%	95,80%	102,30%	89,80%	112,20%
Liczba odbiorców ogółem	odbiorca		255 758	258 463	260 321	258 136	258 346
zmiana rok do roku	odbiorca			2 705	1 858	-2 185	210
Gospodarstwa domowe	odbiorca		248 749	250 486	251 740	249 437	250 451
zmiana rok do roku	odbiorca			1 737	1 254	-2 303	1 014
Pozostali odbiorcy	odbiorca		7 009	7 977	8 581	8 699	7 897
zmiana rok do roku	odbiorca			968	604	118	-802
Przepustowość stacji źródłowych I stopnia	Nm <sup>3</sup> /h		94 500	94 500	109 500	109 500	127 600

Długość eksploatowanej sieci (bez przyłączy)	km	1501,95	1516,28	1528,33	1540,85	1547,46
zmiana rok do roku	km		14,33	12,04	12,52	6,61
niskie ciśnienie	km	649,9	648,26	649,48	650,90	651,35
zmiana rok do roku	km		-1,64	1,22	1,42	0,44
średnie ciśnienie	km	835,807	851,77	862,60	873,70	879,87
zmiana rok do roku	km		15,97	10,82	11,10	6,17
podwyższone średnie ciśnienie	km	16,245	16,25	16,25	16,25	16,25
zmiana rok do roku	km		0,00	0,00	0,00	0,00
Udział rurociągów PE w eksploatowanej sieci						
niskie ciśnienie	%		15%	17%	19%	19%
średnie ciśnienie	%		45%	47%	48%	52%
podwyższone średnie ciśnienie	%		0%	0%	0%	0%
Nakłady na inwestycje	mln zł/rok	4,93	5,13	6,36	5,70	4,30
Nakłady na remonty i modernizacje	mln zł/rok	5,75	6,80	5,74	11,70	9,30

Tabela 24 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla Elektrociepłowni EDF Oddział w Krakowie

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji		Jednostka	Wartość początkowa	Wartość zrealizowana			
Wyszczególnienie			2008	2009	2010	2011	2012
Stężenia SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> i pyłów w porównaniu do wartości dopuszczalnych							
SO <sub>2</sub>	wartość realizowana	mg/Nm <sup>3</sup>	820	775	803	839	817
	wartość dopuszczalna		1 353	1 353	1 353	1 353	1 353
NO <sub>2</sub>	wartość realizowana	mg/Nm <sup>3</sup>	538	544	542	535	525
	wartość dopuszczalna		600	600	600	600	600
pyły	wartość realizowana	mg/Nm <sup>3</sup>	37	35	58	41	50
	wartość dopuszczalna		180	180	180	180	180
Emisje zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw							
SO <sub>2</sub>		Mg/rok	5 701	5 303	5 914	6 082	6 601

NO <sub>2</sub>	Mg/rok	3 765	3 725	4 039	3 881	4 247
pyły	Mg/rok	276	423	440	532	754
CO <sub>2</sub>	tys. Mg/rok	1 792	1 662	1 738	1 643	1 631
Udział energii odnawialnej w energii wytworzonej						
Energia wytworzona ogółem	MWh/rok	1 559 058	1 198 186	1 150 114	1 127 653	1 062 537
w tym energia odnawialna	MWh/rok	84 598	84 507	86 746	152 403	204 843
	%	5,43%	7,05%	7,54%	13,52%	19,28%

Tabela 25 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla Elektrowni Skawina

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji		Jednostka	Wartość początkowa	Wartość zrealizowana			
Wyszczególnienie			2008	2009	2010	2011	2012
Stężenia SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> i pyłów w porównaniu do wartości dopuszczalnych							
SO <sub>2</sub>	wartość realizowana	mg/Nm <sup>3</sup>	1 058	696	789	654	761
	wartość dopuszczalna		1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
NO <sub>2</sub>	wartość realizowana	mg/Nm <sup>3</sup>	444	449	440	471	452
	wartość dopuszczalna		600	600	600	600	600
pyły	wartość realizowana	mg/Nm <sup>3</sup>	34	18	16	17	28
	wartość dopuszczalna		100	100	100	100	100
Emisje zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw							
SO <sub>2</sub>	Mg/rok		8104	4 357	4 501	3 743	4 805
NO <sub>2</sub>	Mg/rok		3 404	2 632	2 392	2 604	2 680
pyły	Mg/rok		264	138	113	121	213
CO <sub>2</sub>	tys. Mg/rok		1 671	1 230	1 213	1 100	999
Udział energii odnawialnej w energii wytworzonej							
Energia wytworzona ogółem	MWh/rok		1 559 058	1 198 186	1 150 114	1 127 653	1 062 537
w tym energia odnawialna	MWh/rok		84 598	84 507	86 746	152 403	204 843
	%		5,43%	7,05%	7,54%	13,52%	19,28%



Tabela 26 Wskaźniki monitoringu i ewaluacji dla działań Gminy Miejskiej Kraków

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji	Jednostka	Wartość początkowa
Wyszczególnienie		2011
Zużycie energii elektrycznej		
Gminne obiekty użyteczności publicznej		
liczba punktów odbioru	szt.	675
moc zamówiona	MWe	30
zużycie energii elektrycznej	MWh/rok	32 944
koszt zakupu energii elektrycznej (netto)	mln zł/rok	8,89
Miejskie jednostki		
liczba punktów odbioru	szt.	2 002
moc zamówiona	MWe	29
zużycie energii elektrycznej	MWh/rok	50 792
koszt zakupu energii elektrycznej (netto)	mln zł/rok	13,71
Spółki miejskie		
liczba punktów odbioru	szt.	203
moc zamówiona	MWe	165
zużycie energii elektrycznej	MWh/rok	153 514
koszt zakupu energii elektrycznej (netto)	mln zł/rok	41,45
Gmina Miejska Kraków ogółem		
liczba punktów odbioru	szt.	2 880
moc zamówiona	MWe	224
zużycie energii elektrycznej	MWh/rok	237 250
koszt zakupu energii elektrycznej (netto)	mln zł/rok	64,06
Zużycie energii cieplnej		
Gminne obiekty użyteczności publicznej		
liczba punktów odbioru	szt.	450
moc zamówiona	MWt	70

zużycie energii cieplnej	MWh/rok	166 200
koszt zakupu energii cieplnej (netto)	zł/rok	33,00
<b>Miejskie jednostki</b>		
liczba punktów odbioru	szt.	20
moc zamówiona	MWt	3,0
zużycie energii cieplnej	MWh/rok	7 200
koszt zakupu energii cieplnej (netto)	zł/rok	1,50
<b>Spółki miejskie</b>		
liczba punktów odbioru	szt.	25
moc zamówiona	MWt	4,0
zużycie energii cieplnej	MWh/rok	9 500
koszt zakupu energii cieplnej (netto)	zł/rok	1,90
<b>Gmina Miejska Kraków ogółem</b>		
liczba punktów odbioru	szt.	495
moc zamówiona	MWt	77
zużycie energii cieplnej	MWh/rok	182 900
koszt zakupu energii cieplnej (netto)	zł/rok	36,40
<b>Zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość początkowa</b>
<b>Wyszczególnienie</b>		<b>2012</b>
ilość umów, których przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	szt.	39
<b>Działania informacyjno-edukacyjne</b>		
ilość wykonanych szkoleń dla pracowników sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej oraz zachowań energooszczędnych	szt.	1
ilość przeprowadzonych kampanii informacyjnych i edukacyjnych dotyczących efektywności energetycznej	szt.	1

## 10. Optymalizacja sposobu zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

### 10.1 Scenariusze zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Analizie poddano trzy scenariusze zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe:

- scenariusz 1 „bezpieczeństwo energetyczne i ograniczenie oddziaływania systemów na środowisko”,
- scenariusz 2 „poprawa efektywności energetycznej”,
- scenariusz 3 „wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej oraz rozproszona kogeneracja”.

W scenariuszu 1 „**bezpieczeństwo energetyczne i ograniczenie oddziaływania systemów na środowisko**” założono, że osiągnięte zostaną efekty realizacji Celu 1 oraz Celu 3. Zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego służyć będzie modernizacja i rozbudowa systemów energetycznych. Powstanie Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów, wytwarzający energię elektryczną oraz ciepło, które będzie przesyłane do sieci ciepłowniczej. Nastąpi eliminacja emisji powierzchniowej (niskiej emisji) poprzez likwidację pieców i kotłowni opalanych paliwem stałym oraz ograniczenie emisji ze źródeł punktowych poprzez modernizację układów technologicznych w elektrociepłowniach zawodowych. Struktura dostaw mediów energetycznych ulegnie niewielkim zmianom – nastąpi eliminacja spalania paliw węglowych w źródłach lokalnych. Utrzymana zostanie dominacja rynku ciepła i energii elektrycznej przez pracujące w wysokosprawnej kogeneracji źródła zawodowe. Nastąpi ograniczona poprawa efektywności energetycznej i niewielki wzrost wykorzystania zasobów energii odnawialnej.

W scenariuszu 2 „**poprawa efektywności energetycznej**” założono, że oprócz efektów Celu 1 i Celu 3 (ujętych już w scenariuszu 1) zostaną również osiągnięte efekty realizacji Celu II, to znaczy nastąpi większe o 0,5 punktu procentowego roczne ograniczenie zużycia energii końcowej w wyniku poprawy efektywności energetycznej oraz ograniczenie zużycia energii pierwotnej poprzez wzrost efektywności wytwarzania i dystrybucji energii. Nowe budownictwo będzie realizowane w standardzie budynków niskoenergetycznych i pasywnych. Utrzymany zostanie znaczący udział w rynku ciepła i energii elektrycznej źródeł zawodowych pracujących w wysokosprawnej kogeneracji.

W scenariusza 3 „**wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej oraz rozproszona kogeneracja**” założono, że oprócz efektów Celu 1 i Celu 3 (ujętych już w scenariuszu 1) nastąpi wzrost wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w instalacjach rozproszonych: źródłach wykorzystujących zasoby energii odnawialnej oraz pracujących w wysokosprawnej kogeneracji źródłach wykorzystujących paliwo gazowe. Planowana jest poprawa bezpieczeństwa energetycznego poprzez większe wykorzystanie źródeł rozproszonych i lokalnych zasobów energii odnawialnej - energii słonecznej, biomasy, energii geotermalnej.

### 10.2 Stan wyjściowy

Jako stan wyjściowy przyjęto stan z 2012 r. W ujęciu tabelarycznym przedstawiono bilans zużycia paliw i energii oraz zapotrzebowanie na energię końcową i energię pierwotną. Największe pozycje w bilansie zapotrzebowania na energię końcową stanowi energia elektryczna i ciepła, wytwarzane w dużych źródłach zawodowych. Udział energii

odnawialnej ze źródeł rozproszonych w bilansie energii końcowej pozostaje na niskim poziomie 4,35%.

Tabela 27 Zużycie paliw i energii w 2012 r.

	Zapotrzebowanie na moc [MW]	Zużycie paliw i energii	
Sieć ciepłownicza	1552	9360	TJ/rok
Kotłownie paliwo stałe	48	240	TJ/rok
Piece paliwo stałe	120	600	TJ/rok
Kotłownie olejowe	20	100	TJ/rok
Gaz ziemny		225 335	tys. Nm3/rok
Energia elektryczna	440	2254	GWh/rok
Energia elektryczna odnawialna (współspalanie)		253	GWh/rok
OZE energia elektryczna	14	57	GWh/rok
OZE energia cieplna	9	16	TJ/rok

Tabela 28 Zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną w 2012 r.

	Zapotrzebowanie na energię końcową [GWh/rok]		Współczynnik nakładu nieodwracalnej energii pierwotnej	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [GWh/rok]	
Sieć ciepłownicza	2600	36,1%	0,368	957	9,5%
Kotłownie paliwo stałe	67	0,9%	1,1	73	0,7%
Piece paliwo stałe	167	2,3%	1,1	183	1,8%
Kotłownie olejowe	28	0,4%	1,1	31	0,3%
Gaz ziemny	1783	24,7%	1,1	1961	19,6%
Energia elektryczna	2254	31,3%	3,0	6762	67,4%
Energia elektryczna odnawialna (współspalanie)	253	3,5%	0,2	51	0,5%
OZE energia elektryczna	57	0,8%	0,2	11	0,1%
OZE energia cieplna	4	0,1%	0,2	1	0,0%
Łącznie	7212	100,0%		10030	100,0%

### 10.3 Efekty realizacji scenariusza 1 „bezpieczeństwo energetyczne i ograniczenie oddziaływania systemów na środowisko”

W ujęciu tabelarycznym przedstawiono bilans zużycia paliw i energii oraz zapotrzebowanie na energię końcową i energię pierwotną w 2030 r. w przypadku zrealizowania scenariusza 1. Główne zmiany w systemach energetycznych:

- eliminacja spalania paliw węglowych w źródłach lokalnych (piecach i kotłowniach),
- powstanie Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów (42% energii powstałej ze spalania odpadów komunalnych uznawane jest za odnawialną),
- poprawa efektywności energetycznej,

- niewielki wzrost wykorzystania zasobów energii odnawialnej.
- utrzymana zostanie dominacja rynku ciepła i energii elektrycznej przez pracujące w wysokosprawnej kogeneracji źródła zawodowe.

Jako efekt realizacji scenariusza 1 prognozowana jest eliminacja emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw węglowych w źródłach lokalnych (piecach i kotłowniach) oraz ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł punktowych poprzez modernizację układów technologicznych w elektrociepłowniach zawodowych. Do 2030 r. prognozowany jest wzrost zapotrzebowania na energię końcową o 7% oraz wzrost zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną o blisko 10%. Dzięki zrealizowaniu ZTPO nastąpi wzrost udziału energii odnawialnej w bilansie energii końcowej do 7,1%, przy uwzględnieniu współspalania biomasy w źródłach zawodowych na dotychczasowym poziomie.

Tabela 29 Scenariusz 1 - prognoza zużycia paliw i energii w 2030 r.

	Zapotrzebowanie na moc [MW]	Zużycie paliw i energii	
Sieć ciepłownicza	1599	9648	TJ/rok
Kotłownie paliwo stałe	0	0	TJ/rok
Piece paliwo stałe	0	0	TJ/rok
Kotłownie olejowe	20	100	TJ/rok
Gaz ziemny		249 936	tys. Nm <sup>3</sup> /rok
Energia elektryczna	616	2506	GWh/rok
Energia elektryczna odnawialna (współspalanie)		342	GWh/rok
OZE energia elektryczna	17	84	GWh/rok
OZE energia cieplna	24	439	TJ/rok

Tabela 30 Scenariusz 1- prognoza rocznego zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną w 2030 r.

	Zapotrzebowanie na energię końcową [GWh/rok]		Współczynnik nakładu nieodwracalnej energii pierwotnej	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [GWh/rok]	
Sieć ciepłownicza	2680	34,6%	0,368	986	9,1%
Kotłownie paliwo stałe	0	0,0%	1,1	0	0,0%
Piece paliwo stałe	0	0,0%	1,1	0	0,0%
Kotłownie olejowe	28	0,4%	1,1	31	0,3%
Gaz ziemny	1977	25,6%	1,1	2175	20,1%
Energia elektryczna	2506	32,4%	3,0	7518	69,5%
Energia elektryczna odnawialna (współspalanie)	342	4,4%	0,2	68	0,6%
OZE energia elektryczna	84	1,1%	0,2	17	0,2%
OZE energia cieplna	122	1,6%	0,2	24	0,2%
Łącznie	7739	100,0%		10820	100,0%

## 10.4 Efekty realizacji scenariusza 2 „poprawa efektywności energetycznej”

W ujęciu tabelarycznym przedstawiono bilans zużycia paliw i energii oraz zapotrzebowanie na energię końcową i energię pierwotną w 2030 r. w przypadku zrealizowania scenariusza 2. Główne zmiany w systemach energetycznych jak w scenariuszu 1:

- eliminacja spalania paliw węglowych w źródłach lokalnych (piecach i kotłowniach),
- powstanie Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów (42% energii powstałej ze spalania odpadów komunalnych uznawane jest za odnawialną),
- niewielki wzrost wykorzystania zasobów energii odnawialnej.
- utrzymana zostanie dominacja rynku ciepła i energii elektrycznej przez pracujące w wysokosprawnej kogeneracji źródła zawodowe,

oraz dodatkowo:

- większe o 0,5 punktu procentowego roczne ograniczenie zużycia energii końcowej w wyniku poprawy efektywności energetycznej niż w scenariuszu 1.

Jako efekt realizacji scenariusza 2 prognozowana jest eliminacja emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw węglowych w źródłach lokalnych (piecach i kotłowniach) oraz ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł punktowych poprzez modernizację układów technologicznych w elektrociepłowniach zawodowych. W 2030 r. prognozowane jest zapotrzebowania na energię końcową niższe niż w 2012 r. oraz zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na poziomie nieprzekraczającym 2012 r. Dzięki zrealizowaniu ZTPO nastąpi wzrost udziału energii odnawialnej w bilansie energii końcowej do 7,4%, przy uwzględnieniu współspalania biomasy w źródłach zawodowych na dotychczasowym poziomie.

Tabela 31 Scenariusz 2 - prognoza zużycia paliw i energii w 2030 r.

	Zapotrzebowanie na moc [MW]	Zużycie paliw i energii	
Sieć ciepłownicza	1599	8683	TJ/rok
Kotłownie paliwo stałe	0	0	TJ/rok
Piece paliwo stałe	0	0	TJ/rok
Kotłownie olejowe	20	90	TJ/rok
Gaz ziemny		224 942	tys. Nm <sup>3</sup> /rok
Energia elektryczna	616	2255	GWh/rok
Energia elektryczna odnawialna (współspalanie)		308	GWh/rok
OZE energia elektryczna	17	84	GWh/rok
OZE energia cieplna	24	439	TJ/rok

Tabela 32 Scenariusz 2 - prognoza rocznego zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną w 2030 r.

	Zapotrzebowanie na energię końcową [GWh/rok]		Współczynnik nakładu nieodwracalnej energii pierwotnej	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [GWh/rok]	
Sieć ciepłownicza	2412	34,5%	0,368	888	9,1%
Kotłownie paliwo stałe	0	0,0%	1,1	0	0,0%
Piece paliwo stałe	0	0,0%	1,1	0	0,0%

Kotłownie olejowe	25	0,4%	1,1	28	0,3%
Gaz ziemny	1780	25,5%	1,1	1957	20,1%
Energia elektryczna	2255	32,3%	3,0	6766	69,5%
Energia elektryczna odnawialna (współspalanie)	308	4,4%	0,2	62	0,6%
OZE energia elektryczna	84	1,2%	0,2	17	0,2%
OZE energia cieplna	122	1,7%	0,2	24	0,3%
Łącznie	6985	100,0%		9742	100,0%

### 10.5 Efekty realizacji scenariusza 3 „wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej oraz rozproszona kogeneracja”

W ujęciu tabelarycznym przedstawiono bilans zużycia paliw i energii oraz zapotrzebowanie na energię końcową i energię pierwotną w 2030 r. w przypadku zrealizowania scenariusza 3. Główne zmiany w systemach energetycznych jak w scenariuszu 1:

- eliminacja spalania paliw węglowych w źródłach lokalnych (piecach i kotłowniach),
- powstanie Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów (42% energii powstałej ze spalania odpadów komunalnych uznawane jest za odnawialną),
- poprawa efektywności energetycznej,
- utrzymana zostanie dominacja rynku ciepła i energii elektrycznej przez pracujące w wysokosprawnej kogeneracji źródła zawodowe,

oraz dodatkowo:

- znaczący wzrost wykorzystania zasobów energii odnawialnej.

Jako efekt realizacji scenariusza 3 prognozowana jest eliminacja emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw węglowych w źródłach lokalnych (piecach i kotłowniach) oraz ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł punktowych poprzez modernizację układów technologicznych w elektrociepłowniach zawodowych. Do 2030 r. prognozowany jest wzrost zapotrzebowania na energię końcową o 6,5% oraz wzrost zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną o 6%. Nastąpi wzrost udziału energii odnawialnej ze źródeł rozproszonych, w bilansie energii końcowej wzrośnie do 8,3%, przy uwzględnieniu współspalania biomasy w źródłach zawodowych na dotychczasowym poziomie.

Tabela 33 Scenariusz 3 - prognoza zużycia paliw i energii w 2030 r.

	Zapotrzebowanie na moc [MW]	Zużycie paliw i energii	
Sieć ciepłownicza	1599	9648	TJ/rok
Kotłownie paliwo stałe	0	0	TJ/rok
Piece paliwo stałe	0	0	TJ/rok
Kotłownie olejowe	20	100	TJ/rok
Gaz ziemny		249 936	tys. Nm <sup>3</sup> /rok
Energia elektryczna	616	2370	GWh/rok
Energia elektryczna odnawialna (współspalanie)		342	GWh/rok
OZE energia elektryczna	33	136	GWh/rok
OZE energia cieplna	49	566	TJ/rok

Tabela 34 Scenariusz 3 - prognoza rocznego zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną w 2030 r.

	Zapotrzebowanie na energię końcową [GWh/rok]		Współczynnik nakładu nieodwracalnej energii pierwotnej	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [GWh/rok]	
Sieć ciepłownicza	2680	34,9%	0,368	986	9,5%
Kotłownie paliwo stałe	0	0,0%	1,1	0	0,0%
Piece paliwo stałe	0	0,0%	1,1	0	0,0%
Kotłownie olejowe	28	0,4%	1,1	31	0,3%
Gaz ziemny	1977	25,7%	1,1	2175	20,9%
Energia elektryczna	2370	30,8%	3,00	7111	68,2%
Energia elektryczna odnawialna (współspalanie)	342	4,4%	0,20	68	0,7%
OZE energia elektryczna	136	1,8%	0,2	27	0,3%
OZE energia cieplna	157	2,0%	0,2	31	0,3%
Łącznie	7690	100,0%		10430	100,0%

## 10.6 Rekomendacja optymalnego scenariusza zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

**Scenariusz 1 „bezpieczeństwo energetyczne i ograniczenie oddziaływania systemów na środowisko”** jest scenariuszem kontynuacji. Zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego służyć będzie modernizacja i rozbudowa systemów energetycznych. Działania skupione będą na eliminacji niskiej emisji, dostosowaniu źródeł zawodowych do nowych wymagań środowiskowych i realizacji ZTPO. Scenariusz 1 pokazuje efekty realizacji Celu 1 i Celu 3, przy ograniczonych działaniach na rzecz poprawy efektywności energetycznej. Prognozowany jest niewielki wzrost zapotrzebowania na energię końcową o 7% oraz wzrost zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną o blisko 10%. Struktura dostaw mediów energetycznych ulegnie niewielkim zmianom – nastąpi eliminacja spalania paliw węglowych w źródłach lokalnych. Dzięki zrealizowaniu ZTPO nastąpi wzrost udziału energii odnawialnej w bilansie energii końcowej do 7,1%, przy uwzględnieniu współspalania biomasy w źródłach zawodowych na dotychczasowym poziomie.

**Scenariusz 2 „poprawa efektywności energetycznej”** jest scenariuszem aktywnych działań na rzecz wzrostu efektywności energetycznej. Zakłada się, że nastąpi większe o 0,5 punktu procentowego rocznie ograniczenie zużycia energii końcowej w wyniku poprawy efektywności energetycznej niż w scenariuszu 1. Nowe budownictwo będzie realizowane w standardzie budynków niskoenergetycznych i pasywnych. W 2030 r. prognozowane jest zapotrzebowanie na energię końcową niższe niż w 2012 r. oraz zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną na poziomie nieprzekraczającym 2012 r. Zrealizowane zostaną działania wyszczególnione w Scenariuszu 1: modernizacja i rozbudowa systemów energetycznych, eliminacja niskiej emisji, dostosowanie źródeł zawodowych do nowych wymagań środowiskowych i realizacja ZTPO. Utrzymany zostaje znaczący udział w rynku ciepła i energii elektrycznej źródeł zawodowych pracujących w wysokosprawnej kogeneracji. Dzięki zrealizowaniu ZTPO nastąpi wzrost udziału energii odnawialnej w bilansie energii



końcowej do 7,4%, przy uwzględnieniu współspalania biomasy w źródłach zawodowych na dotychczasowym poziomie.

**Scenariusz 3 „wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej oraz rozproszona kogeneracja”** jest scenariuszem aktywnych działań na rzecz wzrostu wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w instalacjach rozproszonych: źródłach wykorzystujących zasoby energii odnawialnej oraz pracujących w wysokosprawnej kogeneracji źródłach wykorzystujących paliwo gazowe. Planowana jest poprawa bezpieczeństwa energetycznego poprzez większe wykorzystanie źródeł rozproszonych i lokalnych zasobów energii odnawialnej - energii słonecznej, biomasy, energii geotermalnej. Zrealizowane zostaną działania wyszczególnione w Scenariuszu 1: modernizacja i rozbudowa systemów energetycznych, eliminacja niskiej emisji, dostosowanie źródeł zawodowych do nowych wymagań środowiskowych i realizacja ZTPO. Do 2030 r. prognozowany jest wzrost zapotrzebowania na energię końcową o 6,5% oraz wzrost zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną o 6%. Struktura dostaw mediów energetycznych ulegnie zmianie - nastąpi wzrost udziału energii odnawialnej ze źródeł rozproszonych w bilansie energii końcowej do 8,3%, przy uwzględnieniu współspalania biomasy w źródłach zawodowych na dotychczasowym poziomie.

---

*Autorzy rekomendują planowanie zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w perspektywie długoterminowej według scenariusza mieszanego, bazującego na scenariuszu 1 jako program minimum i wykorzystującym elementy ze scenariuszy 2 i 3, w zależności od uwarunkowań zewnętrznych. Umożliwi to realizację wszystkich założonych celów.*

---

W chwili sporządzania Założeń ... brak jest szeregu uregulowań zarówno na poziomie krajowym jak i regionalnym, które znacząco mogą wpłynąć na warunki działania sektora energetycznego w najbliższych latach. Na poziomie krajowym nie zostały przyjęte regulacje prawne określające zakres i poziom wsparcia dla różnych form wykorzystania energii odnawialnej (Ustawa o OZE). Nie zostały także wdrożone wymagania Dyrektywy 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona), określające minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej wobec nowych lub modernizowanych budynków. Na poziomie regionalnym nie ma jeszcze przesądzeń dotyczących kierunków regionalnej polityki energetycznej (Regionalny Plan Energetyczny) ani kierunków wykorzystania środków pomocowych UE z perspektywy finansowej 2014-2020.

Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe realizowane jest przez komercyjne firmy energetyczne, działające w warunkach konkurencyjnych rynków paliw i energii lub rynków regulowanych. O kierunkach rozwoju systemów energetycznych przesądzą uwarunkowania prawne i rynkowe.

## **11. Zaopatrzenie Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa dostaw**

Ustawa Prawo energetyczne określa bezpieczeństwo energetyczne jako stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska (Art. 3 pkt. 16). Ustawa definiuje również pojęcia: bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej oraz zagrożenie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej (Art. 3 pkt. 16a i 16d). Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej to zdolność systemu elektroenergetycznego do zapewnienia bezpieczeństwa pracy sieci elektroenergetycznej oraz równoważenia dostaw energii elektrycznej z zapotrzebowaniem na tę energię. Zagrożenie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej to stan systemu elektroenergetycznego lub jego części, uniemożliwiający zapewnienie bezpieczeństwa pracy sieci elektroenergetycznej lub równoważenie dostaw energii elektrycznej z zapotrzebowaniem na tę energię. Prawo energetyczne nakłada na operatora systemu przesyłowego (gazowego, elektroenergetycznego) oraz operatora systemu dystrybucyjnego (gazowego, elektroenergetycznego) odpowiedzialność za prowadzenie ruchu sieciowego, bieżące i długookresowe bezpieczeństwo funkcjonowania systemu, eksploatację, konserwację, remonty oraz niezbędną rozbudowę (Art. 9c). Operator systemu przesyłowego i operator systemu dystrybucyjnego są obowiązani do opracowania odpowiednio instrukcji ruchu i eksploatacji sieci przesyłowej lub instrukcji ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej, określającej m.in. wymagania w zakresie bezpieczeństwa pracy sieci i warunki, jakie muszą zostać spełnione dla jego utrzymania oraz sposób postępowania w stanach zagrożenia bezpieczeństwa zaopatrzenia w paliwa gazowe lub energię elektryczną (Art. 9g). Prawo energetyczne nakłada również obowiązki na przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się wytwarzaniem energii elektrycznej w źródłach przyłączonych do sieci (Art. 9j):

- wytwarzania energii elektrycznej lub pozostawiania w gotowości do jej wytwarzania,
- utrzymywania rezerw mocy wytwórczych,
- utrzymywania zdolności źródeł do wytwarzania energii elektrycznej,
- współpracy z operatorem systemu elektroenergetycznego, do którego sieci źródło jest przyłączone.

Zagrożenie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej może powstać w szczególności w następnym:

- działań wynikających z wprowadzenia stanu nadzwyczajnego,
- katastrofy naturalnej albo bezpośredniego zagrożenia wystąpienia awarii technicznej,
- wprowadzenia embarga, blokady, ograniczenia lub braku dostaw paliw lub energii elektrycznej z innego kraju na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, lub zakłóceń w funkcjonowaniu systemów elektroenergetycznych połączonych z krajowym systemem elektroenergetycznym,
- strajku lub niepokoju społecznych,
- obniżenia dostępnych rezerw zdolności wytwórczych poniżej niezbędnych wielkości, lub braku możliwości ich wykorzystania.

W sytuacji wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej operator systemu przesyłowego elektroenergetycznego podejmuje niezbędne działania, m. in. może wprowadzać ograniczenia w świadczonych usługach przesyłania lub dystrybucji energii elektrycznej - zmniejszenie ilości pobieranej energii lub przerwanie zasilania niezbędnej liczby odbiorców końcowych (Art. 11d).

Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej definiuje określenie katastrofa naturalna oraz awaria techniczna. Katastrofę naturalną definiuje jako zdarzenie związane z działaniem sił natury, w szczególności wyładowania atmosferyczne, wstrząsy sejsmiczne, silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne, długotrwałe występowanie ekstremalnych temperatur, osuwiska ziemi, pożary, susze, powódzie, zjawiska lodowe na rzekach i morzu oraz jeziorach i zbiornikach wodnych, masowe występowanie szkodników, chorób roślin lub zwierząt albo chorób zakaźnych ludzi albo też działanie innego żywiołu. Jako awarię techniczną rozumie się jako gwałtowne, nieprzewidziane uszkodzenie lub zniszczenie obiektu budowlanego, urządzenia technicznego lub systemu urządzeń technicznych powodujące przerwę w ich używaniu lub utratę ich właściwości.

### **11.1 Zagrożenia jakie mogą wystąpić na poziomie lokalnym**

Główne zagrożenia, jakie mogą wystąpić na poziomie lokalnym, czyli na terenie gminy lub jej części, określono dla każdego systemu infrastruktury.

System ciepłowniczy:

- awarie techniczne, brak zasilania energią elektryczną, zagrożenie dostaw, powódź, atak terrorystyczny.

System elektroenergetyczny:

- awarie techniczne, intensywne opady śniegu, szadź (dotyczy linii napowietrznych), osuwiska ziemi, atak terrorystyczny.

System gazowniczy:

- awarie techniczne, powódź, osuwiska ziemi, pożar o dużym zasięgu, atak terrorystyczny.

System wytwórczy:

- awarie techniczne, powódź, atak terrorystyczny, niespełnienie wymagań środowiskowych.

### **11.2 Odporność poszczególnych systemów na zagrożenia**

**System ciepłowniczy**

Typowe awarie w systemie ciepłowniczym, w wyniku których następuje przerwanie dostaw ciepła:

- nieszczelność armatury,
- nieszczelność rurociągów,
- brak zasilania energią elektryczną pomp i urządzeń sterujących.

Typowe awarie w systemie ciepłowniczym, w wyniku których nie następuje przerwanie dostaw ciepła:

- uszkodzenie mechaniczne izolacji.
- zawilgocenie izolacji.

Awarie techniczne, połączone z rozszczelnieniem sieci, w zależności od lokalizacji uszkodzenia ciepłociągu mogą spowodować okresowe przerwy w dostawie ciepła o charakterze lokalnym lub obejmującym całe dzielnice, w przypadku wystąpienia awarii na sieciach magistralach. Operator sieci ciepłowniczej w swojej strukturze posiada wydzieloną jednostkę (pogotowie techniczne), organizacyjnie i technicznie przygotowane do usunięcia awarii w czasie kilku-kilkunastu godzin. W przypadku wystąpienia awarii na sieciach magistralach jedynie część obszaru miasta ma możliwość awaryjnej dostawy ciepła poprzez spięcia systemowe.

System ciepłowniczy jest wrażliwy na przerwy w zasilaniu energią elektryczną. Obieg wody w sieci jest wymuszony pompami zlokalizowanymi w źródłach ciepła. Dodatkowo w systemie ciepłowniczym zabudowane są trzy przepompownie, z których dwie pracują

w sposób ciągły, a jedna włączana jest do ruchu na wypadek wystąpienia awarii. Przepompownia Zakrzówek pracuje w sposób ciągły, zapewniając dostawę ciepła do południowo-zachodnich i centralnych rejonów miasta. Jej awaria wymusza ograniczenie dostawy ciepła do tych obszarów. Druga przepompownia sieciowa pracująca w ruchu ciągłym zlokalizowana jest przy ul. Czepca i jej zadaniem jest stabilizacja ciśnienia w rejonie os. Widok. Trzecia przepompownia sieciowa zlokalizowana przy ul. Walerego Sławka (Wola Duchacka AD) służy do awaryjnego zasilania południowo-wschodniej części Krakowa z Elektrowni Skawina. Kluczowe obiekty w systemie ciepłowniczym - przepompownie i grupowe stacje wymienników ciepła w większości posiadają rezerwowe zasilanie realizowane oddzielnym przyłączem elektrycznym.

Dostawa ciepła odbywa się poprzez ponad 9000 węzłów cieplnych przyłączonych do sieci ciepłowniczej oraz 96 lokalnych kotłowni gazowych, obiekty te są rozproszone na terenie miasta. Do zasilania urządzeń (pomp, układów automatyki) niezbędna jest energia elektryczna. W przypadku wystąpienia zaniku dostaw energii elektrycznej, MPEC nie jest w stanie zapewnić zastępczego zasilania urządzeń, węzłów cieplnych i kotłowni, w związku z czym obiekty pozostaną bez ogrzewania. W przypadku długotrwałego braku zasilania energią elektryczną przy ujemnych temperaturach dla ochrony przed zamarzaniem może zająć konieczność opróżnienia rurociągów ciepłowniczych, a w skrajnym przypadku także instalacji wewnętrznych. MPEC posiada trzy kotłownie kontenerowe (o mocach 250 kW, 250 kW i 500 kW) opalane olejem, które mogą zostać użyte do awaryjnego zasilania w ciepło wybranych obiektów. Przedsiębiorstwo posiada również 16 agregatów prądotwórczych oraz 8 agregatów spawalniczych z funkcją wytwarzania prądu elektrycznego.

Awarie techniczne mogą spowodować okresowe przerwy w dostawie ciepła o charakterze lokalnym, a w przypadku awarii na magistralach przerwą w dostawie ciepła mogą zostać objęte całe dzielnice. Część obszaru miasta ma możliwość awaryjnej dostawy ciepła poprzez spięcia systemowe.

Powódź może doprowadzić do zawilgocenia i zniszczenia izolacji termicznej ciepłociągów ułożonych w kanałach ciepłowniczych, a w skrajnych przypadkach naruszyć posadowienie ciepłociągów. Szczególnie zagrożony powodzią jest początkowy odcinek magistrali południowej, który został zalany w 2010 r.

### **System elektroenergetyczny**

Typowe awarie mechaniczne w systemie elektroenergetycznym:

- uszkodzenia linii napowietrznych przy intensywnych opadach śniegu bądź wystąpieniu szadzi,
- uszkodzenia linii napowietrznych poprzez przewrócone drzewa,
- uszkodzenia linii kablowych związane z prowadzonymi pracami w pobliżu sieci elektroenergetycznej,
- uszkodzenia słupów lub linii kablowych związane z osuwaniem się gruntu,
- uszkodzenia powstałe w wyniku wyładowań atmosferycznych.

W wyniku działania ekstremalnych warunków atmosferycznych, wskutek ponad normatywnego obciążenia śniegiem, szadzią lub lodem albo wskutek uszkodzeń mechanicznych może dojść do zniszczenia linii elektroenergetycznych i przerwania zasilania w energię elektryczną. Zwykle takie zjawiska występują na ograniczonym obszarze i przywrócenie zasilania może nastąpić poprzez działania służb operatora systemu w stosunkowo krótkim czasie.

Typowe scenariusze powstawania awarii systemowych:

- utrata stabilności napięciowej (lawina napięcia),
- utrata stabilności częstotliwościowej (lawina częstotliwości),
- utrata stabilności kątovej (synchronizmu) wielu generatorów,

- kaskadowe wyłączenia.
- połączenie powyższych form (np. lawina napięć + kaskadowe wyłączenia + utrata synchronizmu).

W wyniku nałożenia się kilku losowych zdarzeń (awarie sieciowe, wyłączenia linii przesyłowych i dystrybucyjnych, kilku bloków energetycznych na określonym obszarze, ekstremalne warunki atmosferyczne) dochodzi do przekroczenia krytycznych wartości podstawowych parametrów pracy systemu (częstotliwość, napięcie) i w efekcie do automatycznego odłączenia się od sieci poszczególnych jednostek wytwórczych i całych elektrowni i utraty napięcia na całym obszarze objętym zakłóceniem. Awarię systemu, w którym następuje całkowity zanik napięcia na znacznym obszarze nazywamy blackoutem.

### **System gazowniczy**

System gazowniczy jest stosunkowo odporny na zagrożenia. Energia elektryczna jest używana jedynie w stacjach redukcyjno-pomiarowych, które w większości posiadają agregaty prądotwórcze, włączające się automatycznie. W przypadku awarii technicznej lub katastrofy naturalnej (powódź, osuwiska) mogą lokalnie wystąpić uszkodzenia gazociągów. Dzięki pierścieniowej konfiguracji sieci gazowej zwykle nie powoduje to długotrwałej i rozległej przerwy w dostawie gazu.

Typowe awarie w których zagrożenie stwarza uchodzący lub palący się gaz:

- uszkodzenia gazociągów związane z prowadzonymi pracami w pobliżu sieci gazowej,
- uszkodzenia gazociągów związane z korozją chemiczną i elektrochemiczną,
- uszkodzenia gazociągów związane z osuwaniem się gruntu w miejscu ich przebiegu,
- zapalenie się gazu w miejscach nieszczelności (najczęściej podczas wypalania traw),
- nieszczelna armatura gazowa.

Typowe awarie, w których zagrożona jest dostawa gazu do odbiorców:

- zawodnienie sieci związane z dostaniem się wody do gazociągów niskiego ciśnienia,
- awarie armatury na stacjach gazowych połączone z wyłączeniem stacji z ruchu,
- awarie na sieci przesyłowej gazu,
- zamarznięcia odcinków sieci gazowej lub przyłączy domowych,
- niesprawne instalacje u odbiorców.

Długotrwałe przerwy w dostawie gazu mogą wystąpić w następujących przypadkach:

- przerwanie dostawy gazu od strategicznego dostawcy z importu,
- katastrofalna awaria infrastruktury gazowej,
- inne nieprzewidziane zdarzenia, klęski żywiołowe, pożary, wybuchy itp. występujące na dużym obszarze lub uniemożliwiające dostęp do kluczowych obiektów sieci gazowej tj. stacji redukcyjno-pomiarowych oraz węzłów rozdzielczych.

### **System wytwórczy**

Elektrociepłownia EDF zlokalizowana jest na terenach zagrożonych powodzią. Zalanie terenu elektrociepłowni wodą powodziową spowoduje konieczność wyłączenia urządzeń wytwórczych.

W przypadku zaistnienia awarii typu blackout Elektrociepłownia EDF nie jest w stanie utrzymać się w ruchu na potrzeby własne jak również samodzielnie dokonać ponownego rozruchu i włączenia do sieci elektroenergetycznej.

### 11.3 Procedury zapobiegawcze i awaryjne operatorów systemów

Operatorem systemu ciepłowniczego jest Miejskie Przedsiębiorstw Energetyki Ciepłej w Krakowie S.A. Dostawa energii ciepłej odbywa się w oparciu o corocznie opracowywany "Program pracy sieci ciepłowniczej". Dokument opisuje zasady pracy systemu ciepłowniczego w warunkach normalnych i w stanach awaryjnych, a także w sytuacjach, w których może zaistnieć konieczność ograniczenia dostaw energii ciepłej. Postępowania służb w sytuacjach awaryjnych odbywa się w oparciu o dokument "Procedura postępowania na wypadek awarii urządzeń wytwarzających i przesyłowych energii ciepłej".

Operatorem systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego jest Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie. Postępowanie służb w sytuacjach awaryjnych odbywa się w oparciu o dokument "Instrukcja szczegółowa reagowania w przypadku zagrożenia klęskami żywiołowymi w Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie".

Operatorem systemu gazowniczego przesyłowego jest Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Tarnowie. W sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa dostaw stosowana jest procedura SSP "Postępowanie w przypadku wystąpienia awarii lub zdarzenia awaryjnego".

Operatorem systemu gazowniczego dystrybucyjnego jest Karpacka Spółka Gazownictwa Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie. Postępowanie służb w sytuacjach awaryjnych odbywa się w oparciu o dokument "Instrukcja postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz w wypadku powstawania nadzwyczajnych zagrożeń na sieci gazowej". Na terenie działania Zakładu Gazowniczego funkcjonuje elektroniczny System Zarządzania Infrastrukturą "GAZDA". W systemie wpisana jest pełna konfiguracja sieci gazowej, co pozwala na monitorowanie pracy podczas bieżącej eksploatacji, jak również wspomaga proces decyzyjny w sytuacjach awaryjnych i wybór optymalnych rozwiązań przywracających dostawę gazu.

### 11.4 Analiza ryzyka zaopatrzenia w sytuacjach awaryjnych

O odporności poszczególnych systemów na zagrożenia decydują następujące czynniki:

- odporność poszczególnych elementów (sieci, obiektów, urządzeń) na katastrofy naturalne i awarie,
- konfiguracja sieci,
- procedury i czynnik ludzki.

Ze względu na określony ustawowo zakres tematyczny Założeń ... największą uwagę położono na zagadnienia związane z konfiguracją sieci.

#### System ciepłowniczy

Sieć dystrybucyjna ma charakter pierścieniowo-promienisty z trzema źródłami ciepła:

- Elektrociepłownia EDF (72% dostarczanego ciepła),
- Elektrownia Skawina (24,5% dostarczanego ciepła),
- Elektrociepłownia ArcelorMittal Poland (3,5% dostarczanego ciepła),

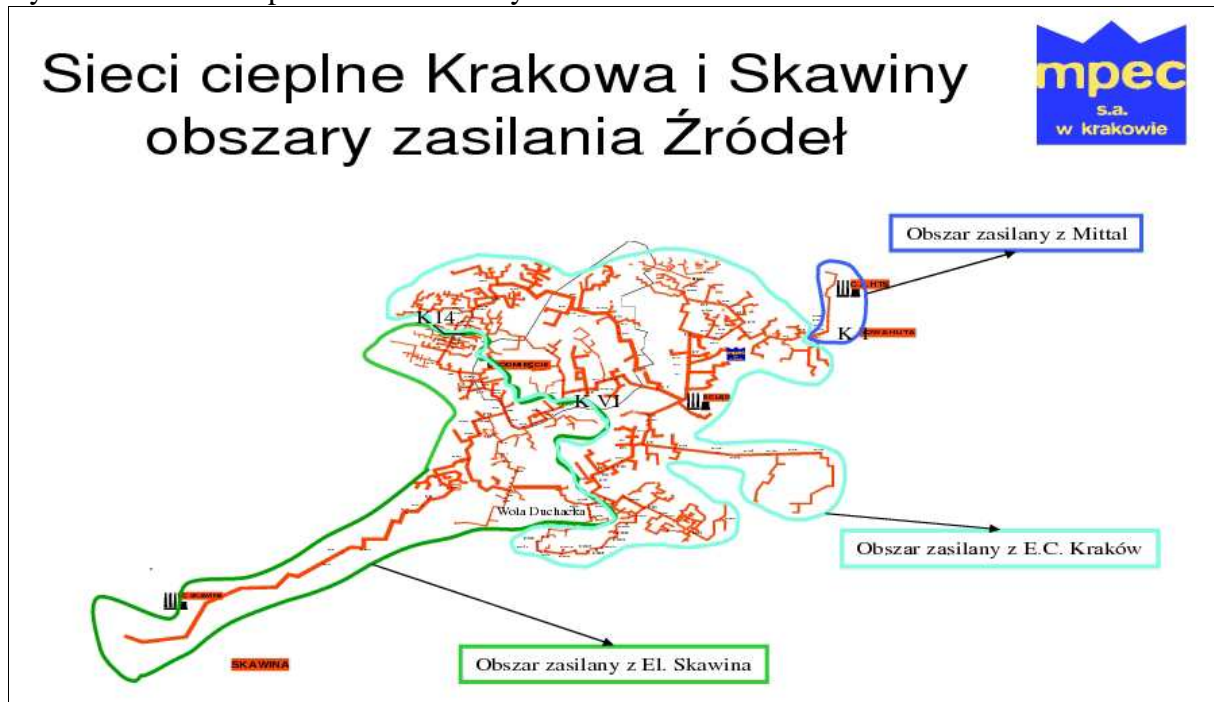
Z Elektrociepłowni EDF wyprowadzone są cztery rurociągi sieci magistralnej:

- Magistrala "Południe" w kierunku południowym, obsługująca południowe i południowo-wschodnie rejony Krakowa (Podgórze),
- Magistrala "Wschodnia" w kierunku północnym, a następnie wschodnim, obsługuje północno-wschodnie rejony Krakowa (Nowa Huta),
- Magistrale "Północ" i "Zachód" pracujące w systemie pierścieniowym, obsługują centralne i północno-zachodnie rejony Krakowa (Stare Miasto, Łobzów, Bronowice, Prądnik).

Z Elektrowni Skawina wyprowadzona jest magistrala Skawina-Kraków obsługująca południowo-zachodnie rejony Krakowa (Podgórze, Zwierzyniec, Stare Miasto, Łobzów).

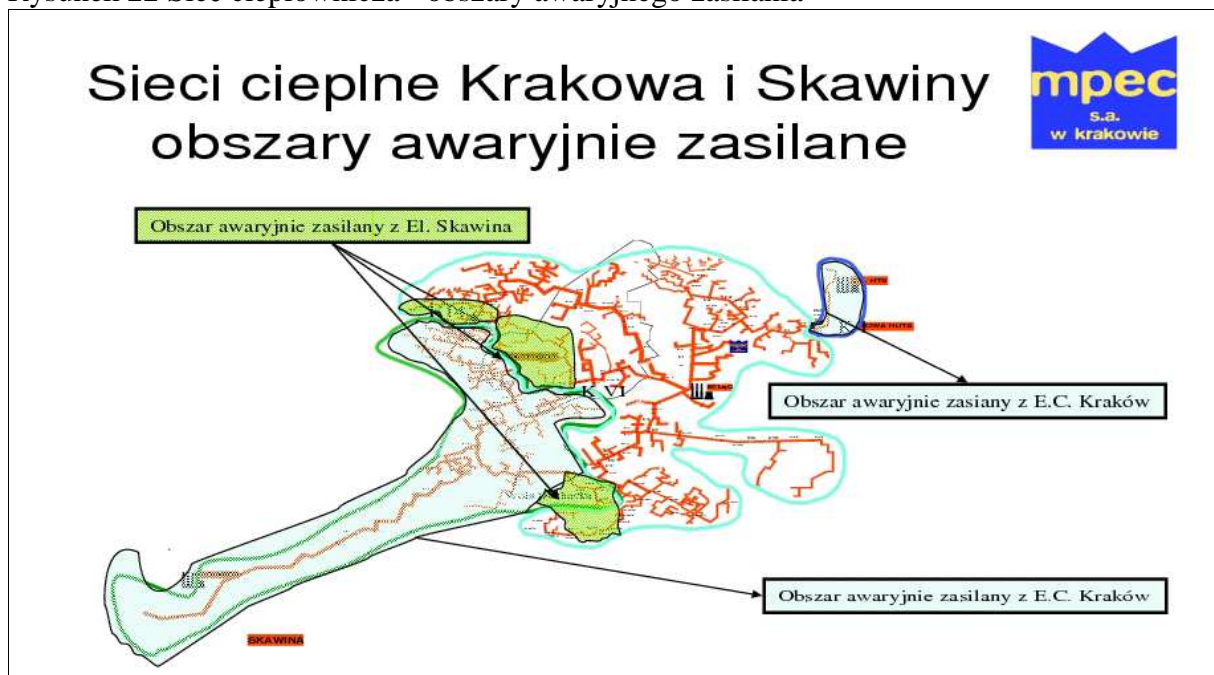
Z Elektrociepłowni ArcelorMittal Poland wyprowadzony jest rurociąg włączony do magistrali "Wschodniej" i zasilający wschodnie i północno-wschodnie rejony Nowej Huty. Obszary zasilania z poszczególnych źródeł w sytuacji normalnej pracy przedstawia poniższy rysunek.

Rysunek 21 Sieć ciepłownicza - obszary zasilania źródeł



Możliwości awaryjnego zasilania w przypadku wyłączenia lub ograniczeń w dostawie energii cieplnej z jednego ze źródeł w warunkach obliczeniowych przy temperaturze zewnętrznej równej - 20°C przedstawia poniższy rysunek.

Rysunek 22 Sieć ciepłownicza - obszary awaryjnego zasilania



Przy wyłączeniu z pracy Elektrowni Skawina lub Elektrociepłowni ArcelorMittal Poland możliwe jest awaryjne zasilanie z Elektrociepłowni EDF całego obszaru działania sieci ciepłowniczej. Przy wyłączeniu z pracy Elektrociepłowni EDF możliwości dostawy ciepła są ograniczone. Wielkość dostawy ciepła przez Elektrownię Skawina dla Krakowa ograniczona jest przepustowością magistrali Skawina-Kraków 2φ800 mm do ok. 360 MW. Przy wyłączeniu z pracy Elektrociepłowni EDF możliwe jest awaryjne zasilanie z Elektrowni Skawina jednego z trzech obszarów (alternatywnie):

- odcinek magistrali Północ do komory przy ul. Lea i Kijowskiej do komory przy ul. Oboźnej
- odcinek magistrali Południe od przepompowni Wola Duchacka AB do komory przy ul. Bujaka i komory przy ul. Cechowej (osiedla Wola Duchacka i Kurdwanów),
- odcinek magistrali Zachodniej od komory przy ul. Podgórskiej do komory przy al. Słowackiego.

Przy wyłączeniu z pracy Elektrociepłowni EDF brak jest awaryjnego zasilania dla części obszaru zasilanego z Magistrali Północnej, części obszaru zasilanego z Magistrali Południowej i części obszaru zasilanego z Magistrali Wschodniej (pozostałą część zasilają Elektrociepłownia ArcelorMittal Poland).

Możliwość dostawy ciepła przez Elektrociepłownię ArcelorMittal Poland ograniczona jest przepustowością rurociągów do około 230 MW. Maksymalny zasięg dostawy ciepła z Elektrociepłowni ArcelorMittal Poland może być powiększony o odcinek Magistrali Wschód do komory przy ul. Okulickiego.

Obszar magistrali Wschodniej zasilany z ArcelorMittal Poland S.A. może być poszerzony od komory przy al. Solidarności i ul. Bulwarowej:

- do komory przy os. Strusia,
- do komory przy rondzie Hipokratesa,
- do komory KXI na magistrali Wschodniej przy ul. Bieńczyckiej.

---

*System ciepłowniczy pozwala na zaspokojenie obecnego i prognozowanego zapotrzebowania na energię cieplną. Istniejący promienisto-pierścieniowy układ sieci magistralnych pozwala na dostawę ciepła bez ograniczeń w przypadku awarii Elektrowni Skawina lub Elektrociepłowni ArcelorMittal Poland. Przy awarii największego ze źródeł, to jest Elektrociepłowni EDF możliwości dostawy ciepła do dużej części miasta są ograniczone, a w skrajnej sytuacji, przy bardzo niskiej temperaturze zewnętrznej i całkowitym wstrzymaniu zasilania z Elektrociepłowni EDF brak jest możliwości dostawy ciepła dla znacznej części obszaru miasta. W okresie letnim nie ma ograniczeń w przesyle ciepła przy wyłączeniu któregośkolwiek ze źródeł. System ciepłowniczy jest wrażliwy na przerwy w zasilaniu energią elektryczną.*

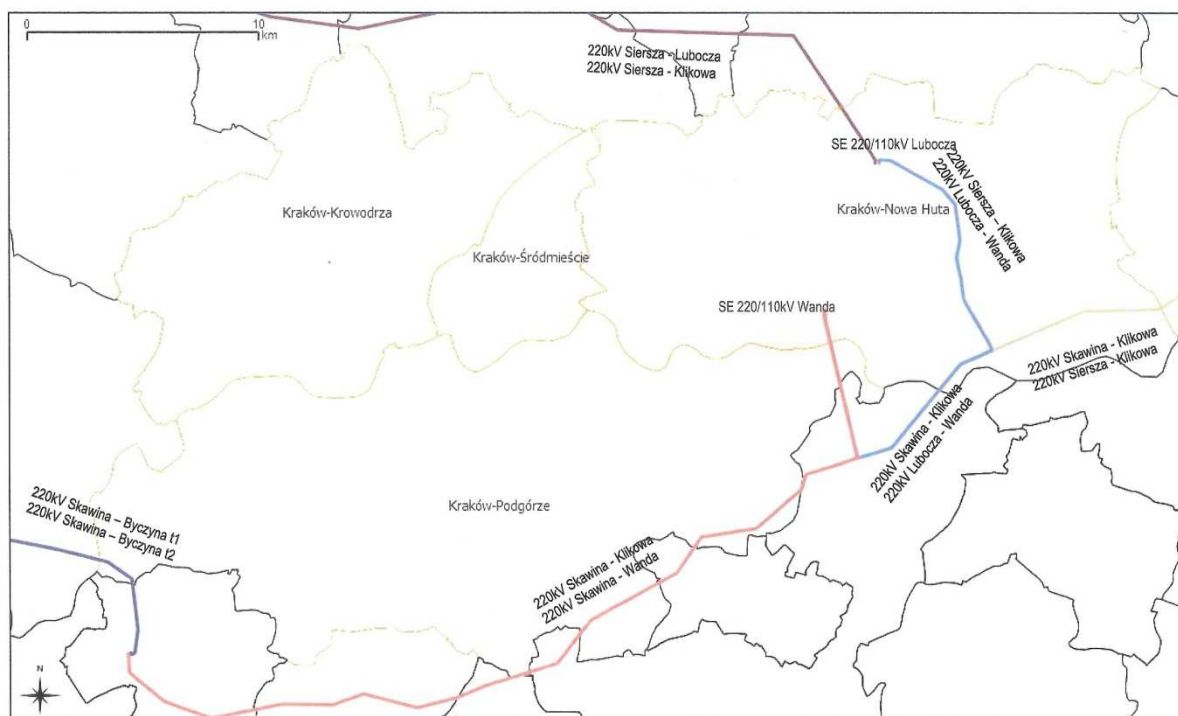
---

### **System elektroenergetyczny**

Zasilanie Krakowa w energię elektryczną odbywa się bezpośrednio z Elektrowni Skawina S.A. i Elektrociepłowni EDF oraz z sieci najwyższych napięć 220 kV, za pośrednictwem trzech stacji elektroenergetycznych o napięciach 220/110 kV: Elektrownia Skawina, Stacja Wanda i Stacja Lubocza. Dodatkowym wsparciem sieci 110 kV miasta Krakowa jest połączenie 2-torową linią 110 kV z Elektrowni Siersza. Z wymienionych trzech stacji elektroenergetycznych 220/110 kV oraz rozdzielni 110 kV przy Elektrociepłowni EDF wyprowadzone są linie 110 kV zasilające stacje elektroenergetyczne 110/SN tworzące wokół miasta wielopierścieniowy układ zasilania.



Rysunek 23 Lokalizacja stacji elektroenergetycznych i linii najwyższych napięć



Układ linii 220 kV i 110 kV pozwala na wielokierunkowy sposób zasilania. Obciążenia stacji 220/110 kV nie przekracza 50%, co pozwala na wzajemne rezerwowanie transformatorów w sąsiadujących stacjach. Inwestycje planowane w Skawinie: budowa bloku parowo-gazowego, rozdzielni 400 kV i połączenia z siecią przesyłową 400 kV oraz wprowadzenie do stacji Lubocza istniejącego toru prądowego linii 220 kV relacji Siersza-Klikowa dodatkowo poprawią układ zasilania, a tym samym zwiększą bezpieczeństwo energetyczne aglomeracji krakowskiej.

Sieć wysokiego napięcia 110 kV pracuje w układzie zamkniętym wielostronnie zasilanym. Podstawowymi elementami zaopatrzenia w energię elektryczną Gminy Miejskiej Kraków są stacje elektroenergetyczne 110/SN (GPZ). Łącznie dla zasilania Krakowa pracuje 20 stacji 110/SN (nie licząc stacji wewnętrznych kombinatu hutniczego). Stopień wykorzystania przepustowości linii wynoszący ok. 50–80 % świadczy o konieczności zwiększenia przepustowości dla części linii 110 kV. Wraz ze wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną istnieje konieczność budowy nowych stacji 110kV/SN i zasilających je linii 110 kV. Stan techniczny sieci 110 kV ocenia się jako dobry. Część linii w trakcie rozwoju urbanistycznego miasta wymagać będzie częściowej przebudowy przez przyszłych inwestorów zagospodarowania dla udostępnienia terenów w sąsiedztwie linii lub pod liniami. Średni stopień wykorzystania transformatorów 110/SN wynoszący ok. 30–40% należy uznać, przy przyjętym modelu sieci (sieć SN pierścieniowa, zasilana z jednego GPZ), za całkowicie prawidłowy z uwagi na konieczność rezerwowania wzajemnie zainstalowanych transformatorów 110/SN oraz zapewnienie możliwości przyłączenia kolejnych obiektów. Stopień wykorzystania sieci 15 kV należy uznać za prawidłowy. Istnieją jednak fragmenty sieci (śródmieście Krakowa oraz sieć napowietrzna na terenach podmiejskich), które w sytuacjach awaryjnych są przeciążone i wymagają w tych rejonach rozbudowy. Sieć kablowa została zmodernizowana zgodnie z rozpoczętym przed kilku laty programem wymiany kabli.

Działaniem zwiększającym bezpieczeństwo energetyczne jest planowane wdrożenie inteligentnej sieci, a w szczególności inteligentnych systemów pomiarowych. Operator

systemu uzyska narzędzie do zarządzania popytem i optymalizacji wykorzystania systemu energetycznego, także w sytuacjach awaryjnych.

---

*System elektroenergetyczny pozwala na zaspokojenie obecnego zapotrzebowania na energię elektryczną. Ze względu na prognozowany znaczący wzrost zapotrzebowania na moc system wymagać będzie rozbudowy i modernizacji, w zakresie wysokich, średnich i niskich napięć. Istniejący układ połączeń z krajowym systemem przesyłowym pozwala na wariantowy, z różnych źródeł lub kierunków, sposób zasilania poszczególnych rejonów miasta. Pierścieniowy układ sieci dystrybucyjnej umożliwi w sytuacjach awaryjnych dostawę energii elektrycznej do odbiorców w sposób ciągły, za wyjątkiem odcinków sieci bezpośrednio dotkniętych awarią. Konfiguracja systemu elektroenergetycznego, to jest ilość połączeń z Krajowym Systemem Przesyłowym, lokalizacja w obszarze miasta lokalnego wytwórcy (Elektrociepłowni EDF) oraz pierścieniowy układ sieci dystrybucyjnej wysokich napięć minimalizują możliwość wystąpienia awarii systemowej.*

---

### **System gazowniczy**

Źródłem zasilania gazowej sieci dystrybucyjnej Krakowa jest 6 tranzytowych gazociągów wysokiego ciśnienia w eksploatacji GAZ-SYSTEM:

- $\phi$ 500 Łukanowice – Zederman,
- $\phi$ 500 Łukanowice – Skawina,
- $\phi$ 400 Śledziejowice – Skawina,
- $\phi$ 300 Śledziejowice – Nowa Huta,
- $\phi$ 500/300 Śledziejowice - Nowa Huta,
- $\phi$ 250 Korabniki – Zabierzów.

Całkowita rezerwa przepustowości rurociągów tranzytowych dla obszaru Gminy Miejskiej Kraków na najbliższe lata wynosi około 150 tys. Nm<sup>3</sup>/h. Kraków jest zasilany z 6 głównych stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia: Mogiła, Zawia, Zabierzów, Mistrzejowice Piekarnia, Śledziejowice, Wielka Wieś oraz 4 stacji o znaczeniu lokalnym: Kostrze, Wróblowice, Bory Olszańskie i Korabniki. Aktualnie możliwości dostawy gazu ze stacji źródłowych I stopnia wynoszą 127,6 tys. Nm<sup>3</sup>/h. Maksymalny pobór godzinowy w okresie zimowym wynosi obecnie ok. 80 tys. Nm<sup>3</sup>/h a stopień wykorzystania przepustowości stacji I stopnia osiągnął 62,7%. Struktura gazowej sieci przesyłowej w rejonie Krakowa charakteryzuje się budową, która w dużym stopniu może ograniczyć skutki wystąpienia awarii:

- duża ilość rurociągów tranzytowych przesyłających gaz w kierunku Śląska,
- dużą ilością połączeń pomiędzy rurociągami tranzytowymi,
- możliwość rewersyjnej pracy gazociągów,
- zasilanie głównych stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia z dwóch lub trzech gazociągów,
- pierścieniowe połączenia sieci średniego ciśnienia ze stacjami redukcyjno-pomiarowymi I stopnia,
- pierścieniowa budowa sieci dystrybucyjnej niskiego i średniego ciśnienia.

---

*System gazowniczy pozwala na zaspokojenie obecnego i prognozowanego zapotrzebowania na gaz ziemny. Istniejący układ połączeń z krajowym systemem przesyłowym pozwala na wariantowy, z różnych źródeł lub kierunków, sposób zasilania poszczególnych rejonów miasta. Pierścieniowy układ sieci dystrybucyjnej umożliwi w sytuacjach awaryjnych dostawę gazu do odbiorców w sposób ciągły, za wyjątkiem odcinków sieci bezpośrednio dotkniętych awarią. Ryzyko wystąpienia długotrwałej i rozległej terytorialnie przerwy w dostawie gazu na wskutek klęski żywiołowej jest niewielkie, za wyjątkiem obszaru dotkniętego klęską.*

---

### **System wytwórczy**

Elektrociepłownia EDF - łączna moc zainstalowana: ciepła 1118 MWt, elektryczna 460 MWe. Przewidywana żywotność podstawowych urządzeń (bloki energetyczne) jest szacowana na około 20 do 25 lat. Planowane są inwestycje mające na celu utrzymanie dyspozycyjności urządzeń, a w szczególności minimalizujące wpływ na środowisko poprzez:

- odtworzenie efektywności produkcji, w tym remonty kapitalne bloków energetycznych,
- budowę instalacji odsiarczania spalin i odazotowania,
- modernizację członu szczytowego poprzez zastąpienie obecnie funkcjonujących kotłów wodnych opalanych pyłem węglowym przez nowoczesne kotły olejowe.

Wymienione inwestycje pozwolą na dostosowanie urządzeń wytwórczych do przyszłych wymagań środowiskowych (Dyrektywa IED) w zakresie emisji tlenków siarki od 2016 r., a w zakresie emisji tlenków azotu od 2018 r. Zakład posiada derogacje do 31.12.2017 w zakresie emisji tlenków azotu.

Elektrownia Skawina - możliwości produkcyjne to 588 MWt mocy cieplnej osiągalnej w wodzie grzewczej, 72 MWt mocy cieplnej osiągalnej w parze technologicznej i 490 MWe mocy elektrycznej osiągalnej w kondensacji. Planowana jest budowa bloku gazowo-parowego o mocy około 400 MWe i 200 MWt. Blok zastąpi zlikwidowane turbozespoły nr 1 i 2 oraz w przyszłości turbozespół nr 3 o mocy 110 MW i nr 7 o mocy 50 MW. Pozostałe turbozespoły nr 4, 5 i 6 o mocy 110 MW pozwolą na wytwarzanie energii elektrycznej i cieplnej przy spełnieniu wymagań środowiskowych. Para zasilająca turbiny wytwarzana jest w kotłach podłączonych do instalacji odsiarczania spalin i wyposażonych w palniki niskoemisyjne. W celu dostosowania do obniżonych od 1 stycznia 2008 r. standardów emisji dwutlenku siarki i pyłu, zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2001/80/WE (Dyrektywa LEP) Elektrownia Skawina została wyposażona w instalację odsiarczania spalin (dwie nitki) opartą na metodzie półsuchej z wykorzystaniem technologii fluidalnego odsiarczania w reaktorze ze złożem cyrkulacyjnym, co pozwala na osiągnięcie redukcji tych zanieczyszczeń do poziomu zgodnego z obowiązującymi wymaganiami, jak również daje możliwość wywiązania się w pewnym stopniu (w zakresie kotłów K-5, K-6, K-8, K-9, K-10, K-11) z przyszłych wymagań przewidzianych dla emisji dwutlenku siarki i pyłu. Dalsze zaostrzenie standardów, które, będzie obowiązywać od 2016 r., zgodnie z dyrektywą 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych (IED), będzie skutkowało koniecznością podjęcia inwestycji w zakresie instalacji odazotowania spalin. W celu zabezpieczenia czasu na przeprowadzenie działań inwestycyjnych w tym zakresie oraz w oczekiwaniu na Konkluzję BAT (BAT-ELV), które zgodnie z dyrektywą IED będą faktycznym punktem odniesienia dla warunków związanych z eksploatacją obiektów energetycznego spalania, Elektrownia Skawina S.A. zgłosiła swoje obiekty energetycznego spalania paliw do Przejściowego Planu Krajowego tj. derogacji przewidzianej na okres od 1 stycznia 2016 do 30 czerwca 2020.

Elektrociepłownia ArcelorMittal Poland - możliwości produkcyjne to 977 MWt mocy cieplnej osiągalnej w parze i 80 MWe mocy elektrycznej. Urządzenia wytwórcze są dostosowane do wymagań dyrektywy 2001/80/WE (Dyrektywa LEP). Dotychczas nie podjęte zostały przesądzenia o dostosowaniu Elektrociepłowni do wymagań Dyrektywy IED.

---

***Elektrociepłownia EDF podjęła inwestycje mające dostosować zakład do przyszłych wymagań środowiskowych wg Dyrektywy IED. W Elektrowni Skawina planowane jest podjęcie inwestycji dostosowujących do wymagań wg Dyrektywy IED, zakład zgłosił swoje obiekty w celu uzyskania derogacji do 2020 r. ArcelorMittal Poland nie podjął jeszcze decyzji o dostosowaniu elektrociepłowni do wymagań Dyrektywy IED, co ze względu na możliwość substytucji przez inne źródła nie stanowi zagrożenia dla systemu ciepłowniczego.***

---

Elektrociepłownia EDF zlokalizowana jest na terenach zagrożonych powodzią. W ramach struktury obrony cywilnej Zarządzeniem Prezydenta Miasta Krakowa wobec EDF Polska S.A. Oddział nr 1 w Krakowie został nałożony obowiązek nadzoru lewego wału przeciwpowodziowego rzeki Wisła na odcinku ujścia rzeki Białucha do ul. Klasztornej. celem spełnienia tego obowiązku powołana została Drużyna Ratownictwa Przeciwpowodziowego, w skład której wchodzi 14 osób plus komendant drużyny. Jest to formacja obrony cywilnej o wyższym stopniu gotowości do działania. Zadania formacji ratownictwa przeciwpowodziowego:

- obserwacja i ochrona wałów przeciwpowodziowych,
- znajomość rejonów i obiektów zagrożonych zalaniem w wyniku powodzi,
- prowadzenie rozpoznania i dozoru urządzeń i obiektów hydrotechnicznych,
- umacnianie wałów przeciwpowodziowych,
- informowanie i ewakuacja ludności oraz mienia z rejonów zagrożonych zalaniem,
- użycie posiadanego sprzętu oraz motopomp szlamowych,
- utrzymywanie łączności z strukturami obrony cywilnej zakładu pracy oraz WBiZK Urzędu Miasta Krakowa.

---

***Elektrociepłownia EDF zlokalizowana jest na terenach zagrożonych powodzią. Zalanie terenu elektrociepłowni wodą powodziową może nastąpić w przypadku przerwania wałów przeciwpowodziowych i spowoduje konieczność wyłączenia urządzeń wytwórczych. Zagrożenie powodzią występuje głównie w okresie od maja do września, czyli poza sezonem grzewczym, a więc nie stanowi zagrożenia dla dostaw energii cieplnej. Dostawy energii elektrycznej mogą być utrzymane z Krajowego Systemu Przesyłowego. W celu poprawy zabezpieczenia Elektrociepłowni EDF przed powodzią MZMiU rozpoczyna w 2013 roku modernizację lewego wału przeciwpowodziowego rzeki Wisła na odcinku ujścia rzeki Białucha do ul. Klasztornej. Planowana jest również budowa przepompowni wód opadowych w Łęgu.***

---

Wrażliwość Elektrociepłowni EDF na zakłócenia zewnętrzne:

- pompownia wody chłodzącej Białucha zasilana jest w energię elektryczną z miejskiej sieci dystrybucyjnej (brak niezależnego zasilania pomp z rozdzielni potrzeb własnych bloków 1, 2); brak zasilania elektrycznego pomp uniemożliwia pracę na potrzeby własne elektrociepłowni,
- brak implementacji w algorytmach systemów sterowania i zabezpieczeń bloków układów związanych ze zrzutami mocy.

Brak zasilania pompowni Białucha może stanowić problem jedynie w przypadku braku możliwości zasilania elektrociepłowni wodą surową do celów technologicznych z sieci wody

pitnej MPWiK (braku zasilania urządzeń dostawcy wody pitnej). Zasilanie wodą pitną z sieci MPWiK stanowi rezerwę dla zasilania z Białuchy i zapewnia w pełni potrzeby technologiczne EDF Kraków.

W przypadku zaistnienia awarii typu blackout Elektrociepłownia EDF nie jest w stanie utrzymać się na ruchu na potrzeby własne jak również samodzielnie dokonać ponownego rozruchu i włączenia do sieci elektroenergetycznej. Ponowny rozruch po takiej awarii mógłby przebiegać następująco i wymaga:

- uruchomienie hydrozespołu w elektrowni wodnej Czorsztyn-Niedzica ze źródła samostartującego i następnie zasilenie El. Skawina
- uruchomienie turbozespołu w El. Skawina i praca na wyspę
- uruchomienie turbozespołu w EDF Kraków

Obecnie nie ma wystarczającego wyposażenia technicznego w układach EDF Kraków i Elektrowni Skawina, niezawodności środków łączności dyspozytorskiej, wyposażenia po stronie rozdzielni elektrycznej 110 kV oraz wystarczającego wyszkolenia obsługi ruchowej elektrowni i dyspozytorskiej w ODM i Zakładzie Energetycznym do zapanowania nad zakłóceniem. Próby w zakresie obrony sieci elektroenergetycznej były wykonywane w roku 1996 i 1997.

---

*Zanik napięcia w sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej spowoduje zatrzymanie pompowni wody chłodzącej Białucha. Rezerwą dla zasilania z Białuchy jest możliwość poboru wody z sieci wodociągowej MPWiK. W przypadku awarii systemu elektroenergetycznego na dużym obszarze i jednoczesnym braku zasilania urządzeń u dostawcy wody pitnej pobór wody z sieci wodociągowej może także być niemożliwy, co spowoduje zatrzymanie pracy elektrociepłowni.*

*W przypadku zaistnienia awarii typu blackout Elektrociepłownia EDF nie jest w stanie utrzymać się na ruchu na potrzeby własne jak również samodzielnie dokonać ponownego rozruchu i włączenia do sieci elektroenergetycznej.*

---

Elektrownia Skawina jest elementem Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, zlokalizowanym poza obszarem Gminy Miejskiej Kraków. Elektrociepłownia ArcelorMittal Poland jest instalacją przemysłową pracującą głównie na potrzeby własne. Obie instalacje nie są elementami lokalnego systemu dystrybucyjnego i z tego powodu nie były analizowane w części opracowania dotyczącej zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa dostaw, jakie mogą wystąpić na poziomie lokalnym.

## **12. Ocena zgodności planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z Założeńiami**

Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych mają 3-letni horyzont czasowy. Aktualnie obowiązujące plany rozwojowe są zgodne z założeniami, w zakresie działalności przedsiębiorstwa. Tempo realizacji zadań wskazanych w założeniach będzie zależało od tempa rozwoju społeczno-gospodarczego. Występuje potrzeba monitorowania realizacji celów określonych w założeniach w średnim i długim horyzoncie czasowym i okresowego (corocznego) badania zgodności planów rozwojowych przedsiębiorstw z założeniami. Założenia powinny być aktualizowane w miarę potrzeb, nie rzadziej niż co 3 lata.

W przypadku gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, prezydent miasta opracowuje projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla obszaru gminy lub jej części. Projekt planu powinien wskazywać propozycje rozwiązań, przewidywane koszty i harmonogram realizacji oraz źródła finansowania. Projekt planu podlega uchwaleniu przez Radę gminy. W celu realizacji planu Gmina może zawierać umowy z przedsiębiorstwami energetycznymi a gdy nie jest możliwa realizacja planu na podstawie umów, Rada gminy – dla zapewnienia zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – może wskazać w drodze uchwały tę część planu, z którą prowadzone na obszarze gminy działania muszą być zgodne.

### **13. Obszary aktywnej polityki Gminy Miejskiej Kraków w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe**

Obszary sektora energetycznego, w których dla realizacji celów wyznaczonych w rozdziale 6 niezbędna jest aktywna polityka samorządu lokalnego:

- ograniczenie niskiej emisji,
- poprawa efektywności energetycznej,
- wzrost wykorzystania lokalnych zasobów energii odnawialnej.

Dla każdego obszaru aktywnej polityki powinien zostać opracowany plan realizacyjny określający szczegółowe zadania, podmioty je realizujące, harmonogram realizacji, planowane koszty realizacji oraz źródła finansowania.

Narzędzia planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, jakimi dysponuje gmina:

- założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- gminny program ograniczenia niskiej emisji,
- miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- sprawdzanie zgodności planów przedsiębiorstw z założeniami,
- wykonywanie uprawnień właścicielskich wobec MPEC SA.,
- wykorzystanie Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- dysponowanie środkami z funduszy europejskich,
- zastosowanie partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP),
- nadzór właścicielski nad gminnymi budynkami użyteczności publicznej,
- wzorcowa rola w gospodarowaniu energią w modernizowanych i realizowanych obiektach gminnych,
- działania informacyjne i promocyjne.

## 14. Założenia do planu działań w zakresie likwidacji palenisk węglowych w związku z uchwałą Sejmiku Województwa Małopolskiego nr XLIV/703/13 z dnia 25 listopada 2013 r. w sprawie określenia rodzajów paliw dopuszczonych do stosowania na obszarze Gminy Miejskiej Kraków

### 14.1 Ocena aktualnego stanu powietrza na terenie GMK

W procesach wytwarzania energii z paliw konwencjonalnych powstają substancje negatywnie oddziałujące na środowisko. Substancje te to gazy procesowe i pyły emitowane do atmosfery, które powodują zanieczyszczenie powietrza.

Stan jakości powietrza charakteryzowany jest przy pomocy następujących parametrów:

**emisja zanieczyszczeń** - substancje lub energię (ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne) wprowadzane do powietrza, wody, gleby lub ziemi w wyniku działalności człowieka (bezpośrednio lub pośrednio);

**emisja zanieczyszczeń** - ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych odbierana przez środowisko; jest miarą stopnia jego zanieczyszczenia definiowaną jako **stężenie zanieczyszczeń w powietrzu** (wyrażane w jednostkach masy danego zanieczyszczenia, np. dwutlenku siarki, na jednostkę objętości powietrza) oraz jako depozycja zanieczyszczeń — ilość danego zanieczyszczenia osiadającego na powierzchni ziemi.

Pomiary emisji zanieczyszczeń na terenie Aglomeracji Krakowskiej prowadzone są w trzech stacjach pomiarowych należących do Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie, znajdujących się przy al. Krasińskiego, ul. Bulwarowej oraz ul. Bujaka (od 2010 r. zastąpiła stację przy ul. Prądnickiej).

Ocena poziomu substancji w powietrzu prowadzona przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w oparciu o monitoring stanu powietrza wskazała na występowanie w Krakowie ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń:

- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu dwutlenku azotu w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego 24-godz. stężeń pyłu zawieszonego PM10 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM10 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM2,5 w roku kalendarzowym.

Powyższe kwalifikuje Kraków jako strefę dla której obligatoryjne jest opracowanie programu ochrony powietrza oraz podjęcie działań naprawczych. Sejmik Województwa Małopolskiego Uchwałą Nr XLII/662/13 z dnia 30 września 2013 r. przyjął Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego, który zastąpił poprzedni dokument przyjęty Uchwałą nr XXXIX/612/09 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 21 grudnia 2009 r., zmienioną Uchwałą Nr VI/70/11 z dnia 28 lutego 2011 r. Celem dokumentu jest osiągnięcie w całej Małopolsce do 2023 r. dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń w powietrzu: pyłu PM10, PM2,5, benzo(a)pirenu, dwutlenku azotu i dwutlenku siarki. Program określa zakres działań naprawczych niezbędnych dla ograniczenia zanieczyszczenia powietrza do poziomu odpowiadającego standardom jakości powietrza oraz terminy realizacji, koszty i źródła finansowania poszczególnych zadań. Działania naprawcze będą skoncentrowane na trzech obszarach:



- ograniczenie emisji powierzchniowej,
- ograniczenie emisji z transportu
- ograniczenie emisji przemysłowej, zwłaszcza emisji ze źródeł niezorganizowanych.

Ocena poziomu substancji w powietrzu przeprowadzona przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w 2012 r. potwierdziła występowanie w Krakowie ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń pyłu PM10, PM2,5, benzo(a)pirenu, dwutlenku azotu. Główną przyczyną emisji SO<sub>2</sub> jest energetyczne spalanie paliw, wielkość emisji jest proporcjonalna do zawartości siarki w paliwie, największą rolę odgrywają źródła powierzchniowe, to jest niska emisja pochodząca z lokalnych kotłowni, pieców i kotłów mieszkaniowych. W Krakowie nie odnotowuje się przekroczeń wartości dopuszczalnych dwutlenku siarki. Główną przyczyną emisji NO<sub>2</sub> są pojazdy spalinowe, największą rolę odgrywają źródła liniowe, znaczący jest udział źródeł powierzchniowych. Pył zawieszony PM10 to frakcje o średnicy ziaren poniżej 10 μm, które utrzymują się w powietrzu, ich głównym źródłem jest emisja z procesów energetycznego spalania paliw oraz emisja z transportu samochodowego. Benzo(a)piren jest składową pyłu emitowanego do powietrza, przede wszystkim jako efekt niewłaściwego spalania w źle regulowanych piecach węglowych.

Stwierdzono, że **na stan jakości powietrza w Krakowie największe oddziaływanie mają źródła powierzchniowe (ok. 42% udział emisji pyłu zawieszonego PM10) i liniowe (ok. 52% udział emisji NO<sub>2</sub>)**; dotyczy to zarówno osiąganych wartości stężeń jak i zasięgu ich występowania, źródła punktowe mają mniejsze znaczenie w stężeniach średniorocznych (ok. 21% dla pyłu zawieszonego PM10 i ok. 20% dla NO<sub>2</sub>). Zanieczyszczenia pochodzące z dużych źródeł punktowych wprowadzane są do atmosfery najczęściej za pośrednictwem wysokich emitorów, wysoka jest również prędkość wylotowa spalin, co powoduje, że ulegają one znacznemu rozcieńczeniu w powietrzu nim osiągną poziom terenu i mogą być przenoszone na dalekie odległości. **Za poziomy stężenie benzo(a)pirenu odpowiadają w większości źródła powierzchniowe bo ich wpływ to ok. 68% na terenie całego obszaru.** Dla pyłu zawieszonego PM10 różnice udziałów w stężeniach pomiędzy obszarem miasta a obszarem przekroczeń są niewielkie, podobnie dla benzo(a)piranu. Oddziaływanie poszczególnych rodzajów źródeł emisji na stan jakości powietrza może lokalnie być zwiększone lub zmniejszone w stosunku do udziałów średnich dla miasta, o czym świadczy znaczny rozrzut wartości stężeń średniorocznych. W sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych udział źródeł liniowych silnie rośnie i może być przeważający, natomiast na pozostałych obszarach dominuje wpływ emisji powierzchniowej. Odnotowano uciążliwość zakładów przemysłowych zlokalizowanych w rejonie kombinatu hutniczego, głównie poprzez niezorganizowaną, chwilową emisję pyłu ze źródeł niskich i średnich.

Duży wpływ na wielkości stężeń, szczególnie pyłu zawieszonego PM10, ma napływ zanieczyszczeń z terenów sąsiednich, przede wszystkim z Aglomeracji Górnośląskiej. W przypadku pyłu zawieszonego PM10 wartość tła stanowi 20% udziału w stężeniach średniorocznych, dla benzo(a)piranu odpowiednio 30%, dla dwutlenku azotu ok. 25%.

Problemem o charakterze globalnym jest emisja gazów cieplarnianych, powodujących niepożądane zmiany klimatyczne. Regulacje Unii Europejskiej zmierzają do sukcesywnego ograniczania emisji CO<sub>2</sub> a w dłuższej perspektywie czasowej do transformacji ku gospodarce niskoemisyjnej i „niskowęglowej”. Głównym narzędziem ograniczającym emisje CO<sub>2</sub> w energetyce jest unijny system handlu emisjami (ETS). Unijny system handlu emisjami jest systemem typu „limit i handel”, co oznacza, że określa on limit całkowitego poziomu dozwolonych emisji, ale w ramach tego limitu pozwala uczestnikom systemu kupować i sprzedawać uprawnienia do emisji stosownie do potrzeb. Mechanizm ten umożliwia ograniczenie lub redukcję emisji gazów cieplarnianych w sposób efektywny pod względem kosztów. Przedsiębiorstwa, które utrzymują emisje na poziomie niższym od przyznaných uprawnień, mogą sprzedać nadwyżki uprawnień. Te, które mają trudności w utrzymaniu

emisji na poziomie zgodnym z uprawnieniami, mogą wybrać albo podjęcie działań na rzecz zmniejszenia emisji – takich jak zainwestowanie w bardziej wydajną technologię bądź korzystanie ze źródeł energii emitujących mniej dwutlenku węgla – albo zakup dodatkowych, potrzebnych im uprawnień do emisji na rynku, bądź też połączenie obu tych rozwiązań. Takie wybory będą zdeterminowane kosztami każdego z rozwiązań. Tym sposobem emisje są redukowane możliwie najbardziej efektywnie pod względem kosztów. Standardy emisyjne z instalacji spalania paliw określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011 r. (Dz. U. Nr 95, poz. 558).

## **14.2 Analiza oddziaływania nośników energii na środowisko**

**Ciepło sieciowe** wytwarzane jest w procesie kogeneracji, około 1/3 energii zawartej w paliwie zamieniana jest na energię elektryczną a 2/3 na ciepło. Procesy spalania paliw węglowych w elektrociepłowniach i elektrowniach prowadzone są pod kontrolą w zakresie emisji pyłów i substancji szkodliwych a emisja zanieczyszczeń jest emisją wysoką. Do wad systemu ciepłowniczego trzeba zaliczyć wysokie koszty inwestycyjne, rosnące wraz z długością sieci straty przesyłu oraz duże zróżnicowanie zapotrzebowania w okresie roku.

**Gaz ziemny** - w obszarach pozbawionych sieci ciepłowniczej gaz ziemny jest najpopularniejszym paliwem wykorzystywanym do ogrzewania.. Emisja produktów spalania gazu w niewielkim stopniu obciąża środowisko. Należy jednak zauważyć, że 2/3 gazu pochodzi z importu a koszty eksploatacji ogrzewania gazowego na obszarze Gminy Miejskiej Kraków są wyższe niż z miejskiej sieci ciepłowniczej. Do zalet sieci gazowej należą niskie koszty inwestycji sieciowych i łatwość podłączeń.

**Energia elektryczna** – wytwarzana jest głównie w procesie spalania paliw węglowych. Jest nośnikiem energii o najwyższym nakładzie nieodnawialnej energii pierwotnej, z tego powodu nie powinna być wykorzystana do celów grzewczych. Koszty ogrzewania energią elektryczną są wysokie. Jest niezbędna do napędu urządzeń pomocniczych w systemach grzewczych.

**Paliwa stałe** – tradycyjne piece węglowe są prostymi instalacjami, nie posiadającymi automatycznych układów regulacji dopływu powietrza ani urządzeń odpylających. Procesy spalania prowadzone są często w sposób daleki od optymalnego, przy niskiej sprawności i zastosowaniu paliw o zróżnicowanej jakości. Tradycyjne paleniska umożliwiają spalanie odpadów. Proces spalania jest uciążliwy dla otoczenia i użytkowników.

**Odnawialne źródła energii** - mają marginalne znaczenie przy likwidacji pieców w zabudowie miejskiej. Dofinansowywane są instalacje solarne do wytwarzania ciepłej wody użytkowej i pompy ciepła.

## **14.3 Lokalne dokumenty strategiczne i kierunkowe związane z ochroną klimatu**

*Uchwała nr XLIV/703/13 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 25 listopada 2013 r. w sprawie określenia rodzajów paliw dopuszczonych do stosowania na obszarze Gminy Miejskiej Kraków*

Celem uchwały jest zapobieżenie negatywnym dla zdrowia skutkom degradacji środowiska. W Krakowie stwierdza się utrzymywanie złego stanu jakości powietrza i przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłów PM 10, PM 2,5, dwutlenku azotu i benzo(a)pirenu. W celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko w granicach Gminy Miejskiej Kraków dopuszcza się do stosowania dla potrzeb ogrzewania lokali i budynków i przygotowania ciepłej wody użytkowej gaz ziemny i pozostałe węglowodory gazowe przeznaczone dla celów opałowych, olej opałowy i napędowy przeznaczony dla celów opałowych z wyłączeniem ciężkiego oleju opałowego. Zakaz używania paliw stałych wchodzi w życie z dniem 1 września 2018 r. Oznacza to, że w okresie od dnia wejścia w życie niniejszej uchwały tj. od 9 grudnia 2013 r. do dnia 1 września 2018 niezbędne jest

dostosowanie sposobu ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w istniejących lokalach do wymagań uchwały.

### ***Program Ochrony Powietrza dla Województwa Małopolskiego***

Sejmik Województwa Małopolskiego Uchwałą Nr XLII/662/13 z dnia 30 września 2013 r. przyjął Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego, który zastąpił poprzedni dokument przyjęty Uchwałą nr XXXIX/612/09 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 21 grudnia 2009 r., zmienioną Uchwałą Nr VI/70/11 z dnia 28 lutego 2011 r. Celem dokumentu jest osiągnięcie w całej Małopolsce do 2023 r. dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń w powietrzu: pyłu PM10, PM2,5, benzo(a)pirenu, dwutlenku azotu i dwutlenku siarki. Określone zostały działania naprawcze, zmierzające do poprawy jakości powietrza poprzez zmniejszenie ilości emitowanych zanieczyszczeń w trzech obszarach:

- ograniczenie emisji powierzchniowej,
- ograniczenie emisji z transportu
- ograniczenie emisji przemysłowej, zwłaszcza emisji ze źródeł niezorganizowanych.

Realizacja działań naprawczych wymaga bieżącego monitorowania i koordynowania ze strony Zarządu Województwa Małopolskiego.

### ***Program Ochrony Środowiska dla miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 roku oraz perspektywę na lata 2016-2019***

Program Ochrony Środowiska dla Miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 roku oraz perspektywę na lata 2016-2019 został przyjęty uchwałą nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012 r. Program za cel nadrzędny uznaje "Poprawę stanu środowiska do poziomu zgodnego z przepisami i akceptowalnego przez społeczeństwo oraz wykorzystanie potencjału miasta Krakowa, w tym walorów środowiska, dla jego przyszłego, zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego". Jednym z priorytetów jest osiągnięcie wymaganych standardów jakości powietrza atmosferycznego. Wśród celów długoterminowych na lata 2016-2019 wymienia się poprawę i utrzymanie wymaganej jakości powietrza oraz ograniczanie zużycia energii i wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.

### ***Program Ograniczania Niskiej Emisji dla Miasta Krakowa***

Program Ograniczania Niskiej Emisji dla Miasta Krakowa przyjęty został Uchwałą XXI/275/11 Rady Miasta Krakowa z dnia 6 lipca 2011 r., zmieniony Uchwałą LXI/864/12 z dnia 21 listopada 2012 r. oraz Uchwałą Nr XCVII/1470/14 z dnia 20 lutego 2014r. Program prowadzony jest w celu ograniczania emisji zanieczyszczeń, w szczególności pyłowych, z pieców oraz kotłowni opalanych paliwem stałym, oraz ograniczania emisji innych substancji stanowiących o przekroczeniu standardów jakości powietrza w Krakowie. Uchwała określa zasady udzielania dotacji na realizację zadań z zakresu ochrony środowiska obejmujących: trwałą zmianę systemu ogrzewania opartego na paliwie stałym na niskoemisyjne źródło ogrzewania, instalację odnawialnego źródła energii, podłączenie ciepłej wody użytkowej związane z likwidacją palenisk węglowych.

### ***Porozumienie w sprawie działań na rzecz poprawy jakości powietrza z dnia 15 maja 2012 r.***

Dnia 15 maja 2012 zostało zawarte porozumienie dotyczące działania na rzecz poprawy jakości powietrza w Krakowie poprzez ograniczenie niskiej emisji. Sygnatariuszami podpisanego porozumienia są: Województwo Małopolskie, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie, Gmina Miejska Kraków – Urząd Miasta Krakowa, Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie, Elektrociepłownia EDF Polska S.A Oddział w Krakowie, Elektrownia Skawina S.A., Polskie

Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. – Karpacki Oddział Obrotu Gazem w Tarnowie, Gazownia Krakowska oraz TAURON Sprzedaż Sp. z o.o. Porozumienie ułatwi realizację i dofinansowanie likwidacji palenisk węglowych.

#### **14.4 Działania w zakresie ograniczenia niskiej emisji na terenie GMK w latach 1990-2013**

##### Działania MPEC S.A.

Początki działań w zakresie ograniczenia oddziaływania systemów energetycznych na środowisko w Krakowie w szczególności w zakresie likwidacji nieefektywnych kotłowni węglowych miały miejsce po przemianach ustrojowych w Polsce. W ramach realizacji przyjętego przez MPEC SA programu likwidacji niskiej emisji prowadzonego w latach 1990-2004 zlikwidowano **382 kotłownie węglowe**, w tym wszystkie osiedlowe kotłownie węglowe należące do MPEC S.A. Likwidując kotłownie węglowe w zamian przyłączano budynki do miejskiej sieci ciepłowniczej lub instalowano nowoczesne kotłownie gazowe. Działania modernizacyjne finansowane były ze środków kredytowych Banku Światowego (25 mln USD), amerykańskiej pomocy dla Polski w ramach Rozwoju Międzynarodowego (USAID) i środków pomocowych Funduszu na rzecz Globalnego Środowiska (Global Environment Facility).

W ramach działań w zakresie ograniczenia niskiej emisji prowadzonych w latach 1995-2009, wspieranych środkami Gminnego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, MPEC S.A. podłączył do miejskiej sieci ciepłowniczej budynki likwidując 1595 pieców i 45 kotłowni małej mocy. W latach 2012-2013 w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) finansowanego ze środków WFOŚiGW, MPEC SA w ramach realizacji wniosków podłączył ciepło z msc do budynków i lokali, co pozwoliło na likwidację 385 pieców i 3 kotłowni.

**Łącznie w latach 1990-2013 MPEC SA zlikwidowała 2700 pieców i 470 kotłowni zastępując je ciepłem z miejskiej sieci ciepłowniczej.**

##### Działania mieszkańców w latach 1990-1995

W wyniku działań mieszkańców zlikwidowano paleniska węglowe w zdecydowanej większości poprzez zamontowanie w piecach elektrycznych wkładów grzejnych. Szacuje się, że w ten sposób **zmodernizowano około 12-15 tys. pieców.**

##### Działania mieszkańców wspierane środkami Gminnego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w latach 1995-2009 i Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w latach 2012-2013

Od roku 1995 do działań w zakresie ograniczenia niskiej emisji włączyła się Gmina Miejska Kraków. W celu przyspieszenia poprawy jakości powietrza atmosferycznego w Krakowie Gmina Miejska Kraków w latach 1995-2009 realizowała program dofinansowania dla osób fizycznych wykonujących zadania związane z likwidacją niskiej emisji. Środki na finansowanie na zadania modernizacyjne zabezpieczano w ramach Gminnego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

W okresie od roku 1995 do końca roku 2009 **zlikwidowano 325 kotłowni i ponad 19,5 tys. pieców** opalanych paliwem stałym oraz zainstalowano ponad 290 odnawialnych źródeł energii. W ramach tych działań do miejskiej sieci ciepłowniczej podłączono 127 budynków likwidując w nich 1595 pieców i 45 kotłowni węglowych. W pozostałej części przypadków instalowano gazowe piece dwufunkcyjne bądź ogrzewanie elektryczne.

**Szacuje się, że na obszarze GMK na przestrzeni lat 1990-2009 zlikwidowano w wyniku działań wszystkich podmiotów łącznie około 32 tys. pieców i 707 kotłowni węglowych.**

Nowelizacja ustawy Prawo ochrony środowiska ogłoszona dnia 18 grudnia 2009 r., przerwała realizację ww. Programu, GFOŚiGW został zlikwidowany a wpływy z tytułu opłat i kar za korzystanie ze środowiska, z dniem 1 stycznia 2010 r. przekazywane były bezpośrednio do budżetu gminy, bez możliwości prawnych udzielania dotacji osobom fizycznym z tego budżetu. Dnia 21 grudnia weszła w życie Ustawa z dnia 29 października 2010 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska. Ustawa przywróciła możliwość ubiegania się osób fizycznych o dotacje z budżetu gminy na realizację przedsięwzięć z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

W celu zintensyfikowania działań w zakresie likwidacji pieców na paliwo stałe **Rada Miasta Krakowa uchwałą nr XXI/275/11 z dnia 6 lipca 2011 roku przyjęła Program Ograniczania Niskiej Emisji (PONE)** dla Miasta Krakowa, określający zasady udzielania dotacji z budżetu gminy na zadania z zakresu ochrony środowiska, obejmujące:

- trwałą zmianę systemu ogrzewania opartego na paliwie stałym na:
  - podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej,
  - ogrzewanie gazowe,
  - ogrzewanie olejowe,
  - odnawialne źródło energii,
  - ogrzewanie elektryczne,
- instalację odnawialnego źródła energii,
- podłączenie ciepłej wody użytkowej związane z likwidacją palenisk węglowych.

O dotację mogą starać się podmioty posiadające tytuł prawny do dysponowania nieruchomością, w tym w szczególności osoby fizyczne, wspólnoty mieszkaniowe, osoby prawne, przedsiębiorcy oraz jednostki sektora finansów publicznych będące gminnymi lub powiatowymi osobami prawnymi.

**W ramach realizacji PONE w latach 2012 -2013 zlikwidowano łącznie 1966 pieców i 271 kotłownie.** Powstało 131 instalacji OZE wspomagających ogrzewanie i produkcję ciepłej wody użytkowej. Łączna kwota dofinansowania wyniosła 16,1 mln złotych. Podkreślić należy znaczące zwiększenie kwot dofinansowania, które praktycznie pozwalają na pokrycie 90% kosztów inwestycji modernizacyjnych.

**Łączny efekt dotychczasowych działań wszystkich podmiotów w latach 1990 – 2013 to około 33,5 tys. zlikwidowanych pieców i 979 zlikwidowanych kotłowni (w tym w wyniku podłączeń do msc zlikwidowano 2700 pieców węglowych i 470 kotłowni).**

Tabela 35 Zakres rzeczowy i koszty dofinansowania przez GMK działań osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych w latach 1995-2013

Rok	Zrealizowane wydatki	Zlikwidowane piece	Zlikwidowane kotłownie	Zainstalowane OZE	Podłączenia ciepłej wody użytkowej
1995	317 098 zł	1 771	12		
1996	761 506 zł	3 281	33		
1997	558 686 zł	2 207	24		
1998	280 281 zł	1 261	16		
1999	304 955 zł	1 237	27		
2000	279 682 zł	1 038	18		
2001	283 007 zł	658	11		

2002	506 173 zł	844	23		
2003	732 019 zł	1 108	29		
2004	833 296 zł	1 306	30		
2005	823 865 zł	1 240	29		
2006	705 114 zł	1 160	19	3	0
2007	983 782 zł	1 327	29	27	0
2008	1 449 702 zł	443	12	80	2
2009	2 993 454 zł	650	13	182	3
2012	2 142 285 zł	375	16	130	
2013	14 000 000 zł	1591	255	1	
Razem 1995-2013	27 989 188 zł	21 497	596	423	5

Średnia kwota dofinansowania za 1 likwidowane palenisko węglowe w latach 1995 -2009 wynosiła 613 złotych, w latach 2012-2013 wyniosła 7200 złotych.

#### **14.5 Ocena aktualnego stanu ogrzewania i dostępności mediów energetycznych na terenie Gminy Miejskiej Kraków**

**Podjęcie przez Sejmik Województwa Małopolskiego uchwały nr XLIV/703/13 z dnia 25 listopada 2013 r.** w sprawie określenia rodzajów paliw dopuszczonych do stosowania na obszarze Gminy Miejskiej Kraków powoduje konieczność przyśpieszenia likwidacji palenisk na paliwo stałe i podjęcie działań programowych w zakresie zamiennych przyłączy do istniejących scentralizowanych systemów zaopatrzenia energetycznego.

**Miejska sieć ciepłownicza (msc)** – obejmuje około 66% rynku ciepła. Ciepło z msc dostarczane jest do 8400 budynków, w tym 6400 to budynki wielorodzinne, budynki użyteczności publicznej lub obiekty wielokubaturowe oraz 2000 domów jednorodzinnych. W wymienionych grupach obiektów znajdują się budynki w których zlikwidowano piecze węglowe lub kotłownie przyłączając je do msc. Ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej dostępne jest w obszarach intensywnej zabudowy.

MPEC SA planuje w okresie 2014-2018 budowę sieci w 21 obszarach rozwojowych (nowe budownictwo) oraz w 5 obszarach o dużej ilości palenisk węglowych to jest:

- Stare Miasto w granicach II obwodnicy komunikacyjnej,
- Łęg, Czyżyny, Mogiła (obszar na północ od rzeki Wisły),
- Prokocim, Bieżanów (obszar na południe od trasy kolejowej Kraków-Tarnów),
- rejon ul. Cechowej (obszar na północ od południowej obwodnicy Krakowa),
- Kliny Południe (obszar na północ od południowej obwodnicy Krakowa).

Wykorzystując dane z inwentaryzacji MPEC SA wykonał koncepcję rozwoju sieci ciepłowniczej w obszarze II obwodnicy komunikacyjnej, zakładając docelowe przyłączenie do msc możliwie jak największej liczby budynków o zróżnicowanych sposobach ogrzewania. W ramach przyłączy MPEC SA planuje zlikwidowanie w tym obszarze 5258 palenisk węglowych.

**Gaz ziemny sieciowy** dla potrzeb grzewczych – obejmuje około 30% rynku ciepła. Gazem ogrzewane są głównie obiekty zlokalizowane poza obszarem dostępności sieci ciepłowniczej oraz lokale w starych kamienicach w których dokonując likwidacji pieców węglowych bądź kotłowni zastosowano gaz. Zaopatrzenie w gaz ziemny możliwe jest na całym obszarze

GMK. Nie stwierdzono obszarów, na których występują lub mogą wystąpić ograniczenia dostaw gazu ziemnego dla dotychczasowych i nowych odbiorców.

**Energia elektryczna** – obejmuje około 1% udziału w rynku ciepła. Powszechne zastosowanie energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych wystąpiło w latach 1990-1999. W okresie tym ceny energii elektrycznej nie odbiegały od cen ciepła sieciowego lub gazu. Zastosowanie wkładek grzejnych w istniejących piecach kaflowych na węgiel było najszybszym i najtańszym sposobem modernizacji ogrzewania. Energia elektryczna jest dostępna na całym obszarze GMK. W niektórych obszarach mogą wystąpić ograniczenia lokalne w zakresie wielkości dostaw.

**Piece i kotłownie węglowe** – obejmują około 3% rynku ciepła. Instalacje na paliwa stałe funkcjonują w budynkach wielorodzinnych i jednorodzinnych budowanych do lat siedemdziesiątych. Obiekty takie znajdują się na całym obszarze miasta niezależnie od stanu dostępności ciepła z msc, gazu czy energii elektrycznej. Przyczyny aktywnej eksploatacji nieefektywnych i szkodliwych dla środowiska źródeł ciepła były różne. Najistotniejszą był brak środków własnych na modernizację instalacji przy niewystarczających kwotach dofinansowania w latach 1995-2009. Obecnie przy zwiększonych kwotach dofinansowania przyczyną powstrzymywania się od działań modernizacyjnych może być obawa o wysokie koszty przyszłej eksploatacji mieszkań i obiektów o dużej powierzchni i nadmiernym zużyciu energii dla potrzeb grzewczych.

Przeprowadzona inwentaryzacja obszaru zamkniętego II obwodnicą komunikacyjną potwierdziła istnienie 5891 czynnych pieców węglowych. W oparciu o dane z inwentaryzacji spółka MPEC SA opracowała „Koncepcję budowy sieci cieplnej oraz przyłączy dla zabudowy na terenie występowania pieców opalanych paliwem stałym”. Inwentaryzacja pozostałej części obszaru miasta sporządzana będzie etapami a jej zakończenie przewidziano w roku 2015. Przewiduje się 6 etapów inwentaryzacji:

Etap I obejmujący Dzielnice II i V- do 29 sierpnia 2014 r.

Etap II obejmujący Dzielnice III i XIV - do 15 października 2014 r.

Etap III obejmujący Dzielnice XIII - do 10 grudnia 2014 r.

Etap IV obejmujący Dzielnice VIII, IX, X, XI, i XII - do 27 lutego 2015 r.

Etap V obejmujący Dzielnice IV, VI i VII - do 30 czerwca 2015 r.

Etap VI obejmujący Dzielnice XV, XVI, XVII i XVIII - do 30 października 2015 r.

W oparciu o dotychczasowe dane szacunkowe ocenia się, że w pozostałych strefach miasta znajduje się około 24 000 pieców. Łączną liczbę przewidzianych do likwidacji funkcjonujących palenisk węglowych szacuje się na poziomie 30 000 sztuk, w tym 200 kotłowni małej mocy.

#### **Bilans aktualnych potrzeb grzewczych na terenie GMK**

Na podstawie danych o zapotrzebowaniu na energię w poszczególnych systemach oraz danych charakterystycznych instalacji grzewczych możliwe jest dokonanie oceny wielkości mocy i strumieni energii dla potrzeb ogrzewania w poszczególnych grupach nośników.

Tabela 36 Bilans nośników energii dla aktualnych potrzeb grzewczych wg mocy i energii.

Rodzaj nośnika energii	Moc zamówiona [MW]	Energia [TJ]
Ciepło z sieci ciepłowniczej	1584	9500
Gaz ziemny	688	4427
Energia elektryczna dla potrzeb grzewczych	24	110
Paliwa węglowe (piece i małe kotłownie)	74	444
Razem nośniki energii	2370	14481

#### **14.6 Informacja na temat potencjału inwestycyjnego spółek dystrybucyjnych w zakresie likwidacji palenisk węglowych**

Informacje uzyskane od spółek dystrybucyjnych MPEC S.A. w Krakowie, Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o. o. Oddział w Tarnowie Zakład w Krakowie i TAURON Dystrybucja S.A., potwierdzają, że rezerwy mocy i przepustowość systemów dystrybucji oraz potencjał organizacyjno-techniczny pozwala na przyłączenie do sieci ciepłowniczej, sieci gazowej lub elektroenergetycznej nowych odbiorców modernizujących ogrzewanie w związku z likwidacją pieców węglowych. Nie ma ograniczeń systemowych w zakresie przyłączeń i wielkości dostaw dla potrzeb wynikających z likwidacji palenisk. Istotnym elementem decydującym o budowie sieci i możliwości podłączeń jest opłacalność ekonomiczna. W przypadku zastosowania ciepła z sieci ciepłowniczej jako nośnika energii do ogrzewania obiektu, stosunek zysków ze sprzedaży energii do kosztów inwestycji sieciowo-przyłączeniowej jest najmniej korzystny w porównaniu do tego wskaźnika dla systemów dystrybucji opartych o inne nośniki energii. Jest to najistotniejsza bariera ograniczająca możliwość rozbudowy sieci ciepłowniczej i powszechnego zastosowania ciepła sieciowego na całym obszarze gminy.

#### **14.7 Założenia do programu likwidacji palenisk węglowych na obszarze GMK**

Przedstawione poniżej założenia dla działań stanowią opis tempa i zakresu ilościowego prac z podziałem na rodzaje nośników zastępujących likwidowane piece węglowe. Przyjęty podział uwzględnia charakterystykę obszarów i statystykę rozwiązań na podstawie wniosków z ostatnich trzech lat realizacji programu PONE. Statystyka wniosków o dofinansowanie modernizacji ogrzewania w latach 1995 – 2013 wskazuje, że likwidowane piece zastępowane były dotąd w 20% przyłączeniami do msc, w 75% przyłączeniami do gazu, w 5% ogrzewaniem przy zastosowaniu energii elektrycznej. Zakłada się, na podstawie aktualnej oceny MPEC SA, że realne do wykonania jest zlikwidowanie około 28% palenisk węglowych przez podłączenie budynków do msc.

Wykorzystując dane z inwentaryzacji MPEC SA wykonał koncepcję rozwoju sieci ciepłowniczej w obszarze II obwodnicy, zakładając docelowe przyłączenie do msc możliwie jak największej liczby budynków o zróżnicowanych sposobach ogrzewania. W ramach przyłączeń MPEC SA planuje zlikwidowanie w tym obszarze 5258 palenisk węglowych.

W przedstawionym poniżej harmonogramie działań zaproponowano tempo i zakres ilościowy prac z podziałem na rodzaje nośników zastępujących piece. Przyjęty podział uwzględnia koncepcję rozwoju sieci ciepłowniczej w obszarze II obwodnicy oraz charakterystykę obszarów i statystykę rozwiązań na podstawie wniosków z ostatnich trzech lat realizacji programu PONE. Dane na temat ilości palenisk wynikają z inwentaryzacji wykonanej w obszarze II obwodnicy i danych szacunkowych z pozostałego obszaru miasta.

W tabeli poniżej przyjęto wysokość kosztów jednostkowych w oparciu o dane wynikające z analiz kosztów inwestycji sieciowych uzyskane od przedsiębiorstw energetycznych.

W tabeli nie ujęto kosztów instalacji wewnętrznych odbiorców (finansowanych w ramach PONE), gdyż instalacje grzewcze nie są elementami infrastruktury dystrybucyjnej.



Tabela 37 Założenia do programu wymiany palenisk węglowych na inne źródła ciepła wraz z szacunkowymi kosztami

obszar	zamienne źródło ciepła	lata					suma	średni koszt zamiany jednego paleniska na inne źródło ciepła	koszt zamiany dla okresu 2014 - 2018
		2014	2015	2016	2017	2018			
		ilość likwidowanych pieców							
wewnątrz II obwodnicy komunikacyjnej	msc	458	600	1200	1500	1500	5258	38 000,00 zł	199 804 000,00 zł
	gaz	53	100	100	100	100	453	6 000,00 zł	2 718 000,00 zł
	energia elektryczna	20	40	40	40	40	180	3 000,00 zł	540 000,00 zł
	<b>razem</b>	<b>531</b>	<b>740</b>	<b>1340</b>	<b>1640</b>	<b>1640</b>	<b>5891</b>		
między II obwodnicą komunikacyjną a aktualnym obszarem dostępności sieci ciepłowniczej	msc	400	500	500	500	500	2400	38 000,00 zł	91 200 000,00 zł
	gaz	1059	2000	2000	2000	2200	9259	6 000,00 zł	55 554 000,00 zł
	energia elektryczna	50	100	100	100	100	450	3 000,00 zł	1 350 000,00 zł
	<b>razem</b>	<b>1509</b>	<b>2600</b>	<b>2600</b>	<b>2600</b>	<b>2800</b>	<b>12109</b>		
pozostały obszar gminy	msc	100	200	200	200	200	900	38 000,00 zł	34 200 000,00 zł
	gaz	1450	2300	2300	2300	2300	10650	6 000,00 zł	63 900 000,00 zł
	energia elektryczna	50	100	100	100	100	450	3 000,00 zł	1 350 000,00 zł
	<b>razem</b>	<b>1600</b>	<b>2600</b>	<b>2600</b>	<b>2600</b>	<b>2600</b>	<b>12000</b>		
łącznie cały obszar gminy	msc	958	1300	1900	2200	2200	8558	38 000,00 zł	325 204 000,00 zł
	gaz	2562	4400	4400	4400	4600	20362	6 000,00 zł	122 172 000,00 zł
	energia elektryczna	120	240	240	240	240	1080	3 000,00 zł	3 240 000,00 zł
	<b>razem</b>	<b>3640</b>	<b>5940</b>	<b>6540</b>	<b>6840</b>	<b>7040</b>	<b>30000</b>		<b>450 616 000,00 zł</b>



Przewiduje się, że zadania z zakresu modernizacji instalacji grzewczych i rozbudowy sieci dystrybucyjnych będą finansowane z następujących źródeł:

- a) w ramach Wieloletniej Prognozy Finansowej – z budżetu miasta
- b) ze środków NFOŚiGW – np. w ramach programu KAWKA
- c) poprzez dotacje i pożyczki z WFOŚiGW
- d) z programów w ramach Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych (ZIT)
- e) ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020
- f) ze środków własnych spółek dystrybucyjnych
- g) środki niepubliczne.

## **14.8 Uwarunkowania związane z rozwojem sieci ciepłowniczej i przyłączeniami obiektów w związku z likwidacją palenisk węglowych**

### **Koszty inwestycji ciepłowniczych na podstawie analiz finansowych MPEC SA**

Koszty inwestycji ciepłowniczych, w stosunku do uzyskiwanych w ich wyniku parametrów przesyłu mocy i energii są najmniej korzystne spośród wszystkich systemów zaopatrzenia energetycznego. Z tych powodów ciepło systemowe opłaca się dostarczać do obszarów o dużej gęstości cieplnej odbiorców. Z analiz techniczno- ekonomicznych wykonalności inwestycji wynika, że uzasadniona ekonomicznie jest dostawa ciepła do obszarów o zapotrzebowaniu powyżej 30 MW/km<sup>2</sup>. W tym przypadku zysk ze sprzedaży ciepła pozwala na zwrot kosztów inwestycji w okresie 20 lat bez znaczącego oddziaływania na stawkę za ciepło a udział nieuniknionych strat energii na przesyśle w stosunku do energii dostarczonej do odbiorców jest akceptowalny i nie przekracza wskaźnika średniego.

Odrębną kwestią jest cykl budowy sieci ciepłowniczych dłuższy niż w przypadku innych inwestycji liniowych z uwagi na większą zajętość terenu.

### **Analiza wpływu na stawkę za ciepło kosztów inwestycyjnych związanych z likwidacją palenisk węglowych poprzez konwersję na ciepło z msc.**

Zakłada się, że w wyniku podłączenia do msc zlikwidowanych zostanie 8558 pieców węglowych. Stanowi to 28,5 % szacowanej liczby pieców przeznaczonych do likwidacji. Biorąc pod uwagę koszty szacunkowe inwestycji ciepłowniczych (w oparciu o wykonaną koncepcję w obszarze II obwodnicy), koszt likwidacji 8558 pieców przez podłączenie do msc wyniesie około 325 mln złotych. Amortyzacja tych kosztów w okresie 20 lat to 16,25 mln zł rocznie. Biorąc pod uwagę przychody ze sprzedaży na poziomie 470 mln zł rocznie, dodana amortyzacja spowoduje wzrost ceny ciepła o ok. 3,45%.

### **Konkurencyjność cen ciepła wobec cen gazu i energii elektrycznej**

Uśredniona cena jednostkowa brutto energii cieplnej z sieci ciepłowniczej wynosi w Krakowie około **60 zł/GJ**. Uśredniona cena brutto gazu wysokometanowego (grupy E), używanego dla potrzeb grzewczych, o cieple spalania 39,5 MJ/m<sup>3</sup> i wartości opałowej 34,43 MJ/m<sup>3</sup>, dla grupy odbiorców W-2.1 (piece dwubiegowe w domach jednorodzinnych i mieszkaniach) wynosi 2,34 zł/m<sup>3</sup>. Koszt ogrzewania gazem zależy jest od wielkości instalacji i sprawności urządzeń grzewczych. Dla instalacji z kotłami kondensacyjnymi o praktycznej sprawności na poziomie 96% cena wytworzonego ciepła kształtuje się na poziomie około **71 zł/GJ** a dla kotłów konwencjonalnych o praktycznej sprawności 83% wynosi około **82 zł/GJ**. Uśredniona cena energii elektrycznej dla potrzeb grzewczych to około 0,40 zł/kWh, co odpowiada cenie **110 zł/GJ**.

Potencjał atrakcyjności ceny ciepła sieciowego w stosunku do gazu lub energii elektrycznej jest na tyle wysoki, że podniesienie ceny jednostkowej za ciepło o 3,45% nie będzie miało wpływu na zachowania odbiorców ciepła z sieci ciepłowniczej.

### **Wymogi ustawy Prawo energetyczne odnoszące się do planów rozwoju przedsiębiorstw dystrybucyjnych.**

Zgodnie z art. 16 ust. 4 Ustawy Prawo energetyczne, plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych powinny zapewnić minimalizację udziałów kosztów, tak aby nakłady i koszty nie powodowały w poszczególnych latach nadmiernego wzrostu stawek opłat za energię, przy zapewnieniu ciągłości i niezawodności dostaw.

W przypadku budowy sieci ciepłowniczych w obszarach o niskim potencjale potrzeb, niski obrót ciepłem sprzedawanym odbiorcom nie przynosi wpływów adekwatnych do poniesionych kosztów inwestycyjnych, które umożliwiałyby zwrot nakładów w akceptowalnym okresie do 20 lat. W takich uwarunkowaniach ciężar kosztów inwestycyjnych lokowany jest do taryfy podnosząc stawkę za ciepło dla wszystkich odbiorców.

Mimo niekorzystnego oddziaływania nieuzasadnionych inwestycji na stawkę kwestia możliwości dostaw ciepła do obszarów zabudowy rozproszonej winna być dokładnie analizowana przez MPEC S. A. i na bieżąco monitorowana.

Istnieje szeroka grupa odbiorców zamieszkujących zwarte obszary niskiej zabudowy, przekonanych, że ogrzewanie ciepłem z msc jest rozwiązaniem najlepszym dla środowiska oraz najtańszym finansowo. Należy podjąć wszelkie możliwe działania aby do obszarów tych doprowadzić ciepło z msc.

Jednocześnie w obszarach zabudowy jednorodzinnej rozproszonej należy przeanalizować wykonalność instalacji wspomagających ogrzewanie i produkcję ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii (konwertery słoneczne, pompy ciepła gruntowe i powietrzne, zespoły fotowoltaiczne). Wymienione instalacje mogą być finansowane z udziałem środków niepublicznych w różnych formułach. W Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa zaproponowano 4 lokalizacje dla urządzeń wytwarzających energię z OZE: rejon Pleszów, Branice, Płaszów, Olszanica.

#### **Wykorzystanie środków pomocowych a odpis amortyzacyjny**

Finansowanie inwestycji ciepłowniczych ze środków pomocowych powoduje, że spółka MPEC S.A. będąc beneficjentem nie może uwzględniać odpisu amortyzacyjnego w składnikach taryfy zatwierdzonej przez URE. Sprawia to, że nie będzie możliwe przyszłe odtworzenie sieci i instalacji powstałych ze środków pomocowych. Powyższy stan wymaga zmiany regulacji prawnych.

#### **Struktura ogrzewania przyłączanych budynków**

Istotnym zagadnieniem związanym z możliwością dostaw ciepła z msc jest aktualna struktura instalacji grzewczych w poszczególnych lokalach przyłączanych budynków. W przypadku budynków wielorodzinnych zwłaszcza w strefie śródmiejskiej w części lokali zlikwidowano piece stosując w zamian gaz lub energię elektryczną. W pozostałych lokalach piece działają. W takich przypadkach oceny wymaga opłacalność wykorzystania węzłów ciepłowniczych i podłączeń do msc tylko części lokali w budynku. Niezależnie od analiz ekonomicznych w każdym przypadku dla podłączeń budynku do msc niezbędna jest zgoda wszystkich właścicieli mieszkań w postaci uchwał wspólnot.

### **14.9 Rola spółki miejskiej MPEC SA w likwidacji pieców i kotłowni węglowych**

Dotychczasowy sposób likwidacji pieców i kotłowni węglowych polegał na wsparciu finansowym samodzielnych działań mieszkańców. W wyniku sumy działań na przestrzeni lat 1990-2013 zlikwidowano około 33,5 tys. pieców i 979 kotłowni. Podjęta przez Sejmik Województwa Małopolskiego uchwała zobowiązuje do przyśpieszonych działań modernizacyjnych w zakresie ogrzewania. Działania te z uwagi na obszar i zakres ilościowy

stanowią duże wyzwanie logistyczne dla gminy organizującej wsparcie finansowe i przedsiębiorstw dystrybucyjnych budujących sieci i przyłącza.

W związku z realizacją zadań należy: zinwentaryzować paleniska węglowe, ocenić możliwości i technologie przyłączeń dla różnych grup budynków na różnych obszarach, wykorzystać potencjał podmiotów gminnych w szczególności spółki MPEC SA, zapewnić środki wsparcia.

**MPEC SA jest jednym z sygnatariuszy Porozumienia z dnia 15 maja 2012 r.** Ideą Porozumienia jest stworzenie płaszczyzny współpracy na rzecz ograniczenia niskiej emisji. Spółka MPEC SA jako podmiot gminny jest jego aktywnym uczestnikiem, w szczególności koordynatorem współpracy z pozostałymi przedsiębiorstwami produkcyjnymi, dystrybucyjnymi i sprzedażowymi. MPEC SA będąc największym udziałowcem rynku ciepła na obszarze gminy winien wykazać, że ciepło systemowe stanowi jedno z najważniejszych narzędzi kreowania gospodarki niskoemisyjnej, ze względu na pozytywne efekty skali i to zarówno w wymiarze technologicznym, ekonomicznym i ekologicznym.

**W związku z likwidacją palenisk węglowych określa się następujące zadania dla spółki MPEC SA:**

- Szczegółowa analiza warunków wykonalności inwestycji sieciowych w różnych obszarach zabudowy (zabudowa wysoka, niska, niska zwarta).
- Ocena wpływu inwestycji nieuzasadnionych ekonomicznie na stawkę taryfową - określenie warunków akceptowalności przedmiotowych inwestycji.
- Marketing i promocja podłączeń do sieci ciepłowniczej – kształtowanie świadomości odbiorców w kierunku zachowań sprzyjających przekonaniu o potrzebie korzystania z efektywnych i ekologicznych rozwiązań w zakresie ogrzewania.
- Wyodrębnienie i rozszerzenie w planie wieloletnim MPEC SA zakresu zadań związanych z likwidacją palenisk węglowych polegających na rozbudowie i modernizacji sieci.
- Koordynacja działań spółek dystrybucyjnych w zakresie analiz warunków przyłączeń i wypracowania optymalnych decyzji o wyborze nośników grzewczych dla danych obszarów i budynków.
- Współpraca dystrybutorów w ramach przywołanego Porozumienia powinna zapewnić optymalny wybór źródeł ogrzewania dla danych budynków i podział zadań przyłączeniowych.

W ramach bieżących działań MPEC SA opracował koncepcję rozwoju sieci ciepłowniczej w centrum miasta w obszarze II obwodnicy komunikacyjnej. Przygotowywana jest koncepcja dostaw ciepła z sieci ciepłowniczej dla zwartych obszarów niskiej zabudowy w osiedlach Łęg, Rybitwy, Biezanów. Ocenia się, że likwidacja palenisk węglowych z uwagi na niewielki około 3% udział tych instalacji w bilansie energii dla potrzeb grzewczych nie będzie znacząco oddziaływać na systemy dystrybucji energii.

Dla zapewnienia finansowania wymienionych wyżej zadań MPEC SA podjął działania zmierzające do uzyskania wsparcia finansowego ze środków w gestii Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju dla inwestycji związanych z poprawą stanu powietrza. Projekty związane są z rozbudową i modernizacją miejskiej sieci ciepłowniczej i kwalifikują się do realizacji w formule projektów komplementarnych do projektów Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych.

Projekt MPEC SA **poprawiający stan powietrza poprzez modernizację energetyki ciepłej** obejmuje szeroki zakres interwencji w sferze energetyki cieplnej i składa się z 4

nierozzerwalnych i współzależnych komponentów. Obejmują one likwidację palenisk węglowych (kotłowni i pieców) poprzez podłączenie budynków do sieci ciepłej, rozbudowę sieci umożliwiającą podłączenie nowych odbiorców oraz modernizację sieci celem zwiększenia niezawodności dostaw ciepła i poprawy sprawności działania systemu ciepłowniczego poprzez rozbudowę dostaw ciepłej wody użytkowej. Zakres rzeczowy i koszty szacunkowe poszczególnych komponentów:

**Komponent 1. Zmiana systemu ogrzewania z węglowego na ciepło systemowe (budowa przyłączy i węzłów ciepłych)**

Projekt obejmuje interwencję w całym obszarze miast: Krakowa i Skawiny, przy czym w pierwszej kolejności prace prowadzone będą w centrum Krakowa, w obszarach o najgorszych wskaźnikach jakości powietrza, gdzie sporządzona została już inwentaryzacja palenisk węglowych i gdzie obecnie znajduje się 19 526 mb sieci oraz 9 194 mb przyłączy ciepłowniczych. Dla ścisłego centrum Krakowa (już zinwentaryzowanego) projekt zakłada m.in. budowę nowych przyłączy o łącznej długości 9 150 mb oraz zabudowę 915 szt. węzłów ciepłych, co pozwoli na likwidację ponad 5 tys. szt. pieców węglowych. Nakłady na budowę tych przyłączy szacuje się na 11 mln zł, a na zabudowę węzłów ciepłych 41 mln zł.

Szacuje się, że nakłady na budowę przyłączy i węzłów ciepłych dla pozostałej części Krakowa i dla Skawiny przekroczą kwotę 120 mln zł. Zostaną one obliczone szczegółowo po zakończeniu inwentaryzacji palenisk węglowych.

Wartość zadania **170 000 000 zł.**

**Komponent 2. Rozbudowa i modernizacja sieci ciepłowniczych, ukierunkowana na likwidację niskiej emisji oraz na bezpieczeństwo i niezawodność dostawy ciepła**

Projekt obejmuje:

- 1) rozbudowę infrastruktury ciepłowniczego w całym Krakowie. W ścisłym Śródmieściu przyrost długości sieci wyniesie 25 608 mb.
- 2) przebudowę na większe średnice sieci rozlokowanych po całym mieście, w tym w obszarze ścisłego Śródmieścia przebudowanych zostanie 6 477 mb sieci istniejących,
- 3) realizację spieć systemowych (umożliwiających zaopatrzenie w ciepło obszarów rozwojowych aglomeracji krakowskiej i wpływającą na poprawę bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii cieplnej z miejskiego systemu ciepłowniczego),
- 4) modernizację sieci ciepłowniczych będących w złym stanie technicznym celem podniesienia niezawodności dostawy ciepła dla wszystkich odbiorców

Wartość zadania - **250 000 000 zł.**

**Komponent 3. Rozbudowa i modernizacja sieci ciepłowniczych zapewniająca podłączenie nowych użytkowników**

Projekt uwzględnia potrzeby cieplne potencjalnych odbiorców na poziomie 399 [MW] i obejmuje realizację sieci ciepłych długości 12 611 mb.

Wartość zadania - **111 000 000 zł.**

**Komponent 4. Rozbudowa i modernizacja sieci ciepłowniczych zapewniająca możliwość dostaw ciepłej wody użytkowej w okresie całorocznym**

Zadanie obejmuje likwidację Grupowych Stacji Wymienników Ciepła, wymianę sieci niskoparametrowych na sieci wysokoparametrowe i montaż indywidualnych węzłów ciepłych w pierwszej kolejności w obszarach:

- 1) os. Dywizjonu 303 - SWC 4,
- 2) os. Dywizjonu 303 - SWC 33,
- 3) os. Dywizjonu 303 - SWC 58,
- 4) os. II Pułku Lotniczego - SWC 4,
- 5) os. II Pułku Lotniczego - SWC 17,
- 6) os. Kurdwanów – W-2,
- 7) os. Kurdwanów- W-3,

- 8) os. Oświecenia 10A, budynki niskie,
- 9) os. Rząka, Rydygiera 10A,
- 10) os. Oświecenia 10A, budynki wysokie,
- 11) os. Kolorowe 11;

Wartość zadania - **57 000 000 zł.**

#### **14.10 Zagadnienia problemowe związane z likwidacją palenisk węglowych Ocena realizacji Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE)**

Program Ograniczenia Niskiej Emisji realizowany w formule wsparcia finansowego osób i instytucji likwidujących piece węglowe i instalujących w zamian ekologiczne urządzenia grzewcze wypełnia wyznaczone cele środowiskowe w zakresie ograniczenia emisji pyłowych. Obowiązujące w okresie ostatnich 2 lat zasady dofinansowania i przyjęte kwoty dotacji stanowią silną zachętę do likwidacji palenisk węglowych i zmiany sposobu ogrzewania. Znacząco wzrosła liczba składanych wniosków i likwidowanych palenisk węglowych. Podjęte przez gminę przyśpieszenie działań wychodzi naprzeciw postanowieniom uchwały nr XLIV/703 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 25 listopada 2013 r. w sprawie określenia rodzajów paliw dopuszczonych do stosowania na obszarze Gminy Miejskiej Kraków, która zakłada od dnia 1 września 2018r. zakaz używania paliw stałych do ogrzewania budynków na obszarze miasta Krakowa.

Istotną zmianą w Programie było wprowadzenie dokumentu potwierdzającego moc cieplną zapotrzebowaną dla instalowanych urządzeń grzewczych, przyjętego uchwałą Nr XCIV/1407/13 Rady Miasta Krakowa z dnia 18 grudnia 2013r. w sprawie przyjęcia wzoru wniosku o udzielenie dotacji celowej z budżetu Miasta Krakowa, wniosku o rozliczenie dotacji celowej z budżetu Miasta Krakowa i wzoru umowy o udzieleniu dotacji celowej z budżetu Miasta Krakowa na zadania z zakresu ochrony środowiska.

Najbardziej istotnym elementem zmiany jest ustalenie, że dla zapotrzebowania powyżej 20 kW, do wniosku winien być załączony dokument zawierający obliczenia uzasadniające wskazane we wniosku o udzielenie dotacji zapotrzebowanie na moc cieplną, sporządzony przez uprawnioną osobę. Powyższy mechanizm zapewnia kontrolę podstawowych parametrów technicznych budowanych instalacji i zapobiega przypadkom zwiększania mocy kotłów w celu maksymalizacji kwot dotacji.

#### **Plan Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN)**

Rada Miasta Krakowa w dniu 23 października 2013 r. podjęła uchwałę nr LXXXVII/1300/13 w sprawie woli przystąpienia do opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miejskiej Kraków. Plan stanowić będzie zobowiązanie do optymalizacji gospodarki energią w szczególności w zakresie zwiększenia efektywności energetycznej obiektów, urządzeń i instalacji. Podstawowymi wskaźnikami Planu są: poziom emisji dwutlenku węgla i poziom emisji pyłowych, efektywność energetyczna i udział OZE w całkowitym bilansie zużycia energii. Opracowanie jest w fazie realizacji.

#### **Termomodernizacja w ramach PGN jako dopełnienie PONE**

Znaczącym elementem PGN będą działania w zakresie gospodarki energią dla potrzeb grzewczych w różnych grupach budynków na terenie gminy. Potencjał możliwych do uzyskania oszczędności energii i korzyści środowiskowych jest w tym obszarze użytkowania energii największy.

W PGN przewidziano podjęcie kompleksowych działań termomodernizacyjnych w celu uzyskania obowiązujących standardów zużycia energii do ogrzewania budynków. W Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020, oś priorytetowa „Promocja odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej” przewidziano priorytet inwestycyjny 4.3 „Wspieranie efektywności energetycznej i wykorzystanie OZE w sektorze publicznym i mieszkaniowym”.

Budynki mieszkalne i publiczne odpowiadają za niemal 40% zużycie energii i mają największy potencjał w zakresie oszczędności energii. Istotnym elementem utrudniającym poprawę efektywności w tych budynkach jest brak środków na inwestycje. Przekłada się to na niewielkie możliwości wykonania kompleksowej termomodernizacji i niewykorzystanie potencjału redukcji zużycia energii. Wsparcie gospodarki niskoemisyjnej w tym priorytecie inwestycyjnym będzie jednym z elementów PGN. Kluczowym kryterium oceny projektów termomodernizacyjnych będzie efektywność energetyczna i efekty ekologiczne w stosunku do planowanych nakładów finansowych. Beneficjentami programu będą m. innymi samorządy, spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe.

Dostosowanie do obowiązujących standardów zużycia energii dla potrzeb grzewczych winno dotyczyć także obiektów, w których dokonywana jest likwidacja palenisk węglowych i instaluje się nowe źródła ogrzewania.

Równoległa realizacja zadań wynikających z PONE i PGN przyczyni się do osiągnięcia korzyści środowiskowych i energetycznych. W horyzoncie wieloletnim, efektem działań termomodernizacyjnych jest znacząca oszczędność paliw i trwałe ograniczenie kosztów utrzymania ogrzewania obiektów.

#### **14.11 Szacunkowe efekty energetyczne i ekologiczne**

Piece węglowe są instalacjami o niskiej sprawności energetycznej. Szacunkowa grupa 30 000 pieców zużywa w sezonie grzewczym około 45 000 ton węgla. Efekt ekologiczny wyliczony w oparciu o dane z inwentaryzacji to uniknięcie emisji 232 ton pyłów rocznie, w tym 174 ton pyłów PM 10.

#### **14.12 Szanse i zagrożenia dla realizacji programu**

##### **Szanse:**

1. Właściwa postawa ekologiczna i aktywność mieszkańców.
2. Wystarczające środki wsparcia, umożliwiające przeprowadzenie działań modernizacyjnych, niezależnie od statusu dochodowego wnioskodawców.
3. Utrzymanie dopłat do eksploatacji zmodernizowanego ogrzewania.
4. Współpraca sygnatariuszy Porozumienia z dnia 15 maja 2012 r.

##### **Zagrożenia:**

1. Brak zainteresowania Programem niektórych grup mieszkańców.
2. Niewystarczające środki wsparcia.
3. Brak współpracy sygnatariuszy Porozumienia z dnia 15 maja 2012 r.
4. Brak pełnej inwentaryzacji palenisk
5. Długi proces przygotowania inwestycji sieciowych oraz mogące się pojawić problemy logistyczne wynikające z dużego zakresu obszarowego i ilościowego prac.
6. Występowanie i utrzymanie różnorodnych technologii ogrzewania w jednym budynku zmniejszających opłacalność podłączeń do sieci ciepłowniczej.

#### **14.13 Podsumowanie rozdziału 14**

Przedsięwzięcie ograniczenia niskiej emisji poprzez likwidację palenisk węglowych jest działaniem ciągłym realizowanym od roku 1990. Wprowadzenie zakazu stosowania paliw stałych od 1 września 2018 roku zobowiązuje do przyspieszenia działań. Szacuje się, że zlikwidować należy około 30 000 pieców i około 200 małych kotłowni położonych w różnych obszarach miasta. Istotną kwestią jest logistyka działań, polegająca na inwentaryzacji potrzeb, wskazaniu optymalnych nośników energii dla poszczególnych obszarów, wykonaniu



analiz techniczno-ekonomicznych, wydaniu warunków przyłączenia dla dużej liczby odbiorców. Powodzenie przedsięwzięcia zależy od aktywności mieszkańców oraz dobrej współpracy sygnatariuszy Porozumienia z dnia 15 maja 2012 r. Znacząca jest rola spółki MPEC SA, która powinna pełnić rolę koordynatora działań w zakresie przyłączeń do źródeł energii dla potrzeb ogrzewania budynków.

Łączne nakłady inwestycyjne oszacowano na kwotę 450 mln zł, z czego 325 mln zł (72%) przypada na MPEC S.A., 122 mln zł (27%) na PGNiG S.A. a 3 mln zł (1%) na TAURON S.A. Budowa sieci ciepłowniczej w obszarach o niskiej gęstości energetycznej, a co za tym idzie niskiej opłacalności ekonomicznej może spowodować wzrost ceny ciepła o ok. 3,45 %.

## **15. Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko**

Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko, wykonana zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. nr 199, poz.1227) stanowi przedmiot odrębnego opracowania.

## 16. Podsumowanie

1. Do zadań własnych gminy należy zaspokajanie zbiorowych potrzeb wspólnoty w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz. Ustawa Prawo energetyczne precyzuje, że zadania te ograniczają się do planowania i organizacji zaopatrzenia w przedmiotowe media, a podstawowym instrumentem są Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Dodatkowe zadania w zakresie podnoszenia efektywności energetycznej nakłada na jednostki samorządu Ustawa o efektywności energetycznej.
2. Założenia do planu zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe zostały przyjęte Uchwałą Rady Miasta Krakowa Nr XLVII/444/04 z dnia 12 maja 2004 r. Pierwsza aktualizacja Założeń ... została dokonana w 2009 r. i przyjęta Uchwałą Nr CIV/1390/10 Rady Miasta Krakowa z dnia 23 czerwca 2010 r. Po 3 latach zachodzi konieczność aktualizacji i dostosowania Założeń do zmieniających się uwarunkowań zewnętrznych i lokalnych.
3. Główne cele sporządzania Założeń to koordynacja planów rozwoju przedsiębiorstw energetycznych ze strategią rozwoju społeczno-gospodarczego gminy oraz tworzenie warunków dla rozwoju gospodarczego i przestrzennego gminy poprzez zapewnienie bezpieczeństwa zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
4. Założenia składają się z dwóch zasadniczych części: określenia uwarunkowań zewnętrznych i lokalnych wraz z oceną stanu istniejącego i przewidywanych zmian w zapotrzebowaniu oraz wskazania celów oraz narzędzi planowania i organizacji zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
5. Decydujący wpływ na warunki funkcjonowania systemów energetycznych mają uwarunkowania wynikające z polityki energetycznej Polski i Unii Europejskiej oraz tendencje o charakterze globalnym: kryzys klimatyczno-energetyczny, globalizacja rynków energetycznych, rosnąca zależność od importu surowców energetycznych i wzrost cen energii.
6. Uwarunkowania lokalne wynikają z aktualnego stanu systemów infrastruktury energetycznej, planowanych kierunków rozwoju miasta, prognozowanej wielkości i struktury zapotrzebowania na paliwa i energię, możliwości poprawy efektywności energetycznej oraz wielkości lokalnych zasobów energii odnawialnej.
7. Ustalenia Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego, przyjętego przez Sejmik Województwa Małopolskiego Uchwałą Nr XLII/662/13 z dnia 30 września 2013r. wskazują potrzebę intensywnych działań na rzecz poprawy jakości powietrza, w szczególności ograniczania niskiej emisji powierzchniowej, w tym eliminacji domowych instalacji grzewczych na paliwa stałe na terenie Krakowa do września 2018 r.
8. Prognozowany jest istotny wzrost cen paliw i energii. Wysokie ceny energii powodują: dużą presję na oszczędzanie energii, ograniczoną akceptację dla działań ekologicznych wywołujących wzrost cen energii, konieczność pomocy finansowej rekompensującej wzrost cen energii dla osób źle sytuowanych materialnie.
9. W okresie perspektywnym roku 2030 prognozowany jest niewielki wzrost zapotrzebowania na ciepło i gaz ziemny oraz umiarkowany o 14% wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. Wzrost zużycia energii elektrycznej pozostaje w tyle za znaczącym, sięgającym 40% wzrostem zapotrzebowania na moc elektryczną. W zależności od tempa rozwoju gospodarczego oraz realizowanych inwestycji w poszczególnych latach mogą wystąpić wahania w stosunku do wartości prognozowanych.
10. System ciepłowniczy - prognoza wskazuje na niewielki wzrost mocy zamówionej przez odbiorców w latach 2013-2020 oraz stabilizację w kolejnych latach na poziomie 1590-

1620 MW. System ciepłowniczy pozwala na zaspokojenie obecnego i prognozowanego zapotrzebowania na energię ciepłą, jednak wymagać będzie modernizacji i rozbudowy w celu przyłączenia nowych odbiorców. Istniejący promienisto-pierścieniowy układ sieci magistralnych umożliwia dostawę ciepła bez ograniczeń w przypadku awarii Elektrowni Skawina lub Elektrociepłowni ArcelorMittal Poland. Przy awarii największego ze źródeł, to jest Elektrociepłowni EDF możliwości dostawy ciepła do dużej części miasta są ograniczone, a w skrajnej sytuacji, przy bardzo niskiej temperaturze zewnętrznej i całkowitym wstrzymaniu zasilania z Elektrociepłowni EDF brak jest możliwości dostawy ciepła dla znacznej części obszaru miasta. W okresie letnim nie ma ograniczeń w przesyłaniu ciepła przy wyłączeniu któregośkolwiek ze źródeł. Zgodnie z obowiązującym Programem ochrony powietrza dla województwa małopolskiego do 2018 r. w Krakowie przewidywana jest likwidacja ogrzewania paliwami stałymi, z czego znaczna część poprzez podłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej. Wymagać to będzie znacznej rozbudowy sieci ciepłowniczej. Zakres koniecznej rozbudowy sieci ciepłowniczej zostanie określony w gminnym programie ograniczania niskiej emisji (PONE).

11. System elektroenergetyczny - prognoza wskazuje na wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną o 40% do poziomu ok. 616 MWe w 2030 r. System elektroenergetyczny pozwala na zaspokojenie obecnego zapotrzebowania na energię elektryczną. Ze względu na prognozowany znaczący wzrost zapotrzebowania system wymagać będzie rozbudowy i modernizacji, w zakresie wysokich, średnich i niskich napięć. Układ połączeń z Krajowym Systemem Przesyłowym pozwala na wariantowy, z różnych źródeł lub kierunków, sposób zasilania poszczególnych rejonów miasta. Pierścieniowy układ sieci dystrybucyjnej umożliwia w sytuacjach awaryjnych dostawę energii elektrycznej do odbiorców w sposób ciągły, za wyjątkiem odcinków sieci bezpośrednio dotkniętych awarią. Konfiguracja systemu elektroenergetycznego, to jest układ połączeń z Krajowym Systemem Przesyłowym, lokalizacja w obszarze miasta lokalnego wytwórcy (Elektrociepłowni EDF) oraz pierścieniowy układ sieci dystrybucyjnej wysokich napięć minimalizują możliwość wystąpienia awarii systemowej.
12. System gazowniczy - prognoza wskazuje na niewielki wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny do poziomu około 91 tys. m<sup>3</sup>/h. System gazowniczy pozwala na zaspokojenie obecnego i prognozowanego zapotrzebowania na gaz ziemny, jednak wymagać będzie modernizacji i rozbudowy w celu przyłączenia nowych odbiorców. Istniejący układ połączeń z krajowym systemem przesyłowym pozwala na wariantowy, z różnych źródeł lub kierunków, sposób zasilania poszczególnych rejonów miasta. Pierścieniowy układ sieci dystrybucyjnej umożliwia w sytuacjach awaryjnych na dostawę gazu do odbiorców w sposób ciągły, za wyjątkiem odcinków sieci bezpośrednio dotkniętych awarią.
13. System wytwórczy - Elektrociepłownia EDF podjęła inwestycje mające dostosować zakład do przyszłych wymagań środowiskowych wg Dyrektywy IED. W Elektrowni Skawina planowane jest podjęcie inwestycji dostosowujących do wymagań wg Dyrektywy IED, zakład zgłosił swoje obiekty w celu uzyskania derogacji do 2020 r. ArcelorMittal Poland nie podjął jeszcze decyzji o dostosowaniu elektrociepłowni do wymagań Dyrektywy IED, co ze względu na możliwość substytucji przez inne źródła nie stanowi zagrożenia dla systemu ciepłowniczego.
14. System wytwórczy - Elektrociepłownia EDF zlokalizowana jest na terenach zagrożonych powodzią. Zalanie terenu elektrociepłowni może nastąpić w przypadku przerwania wałów przeciwpowodziowych i spowoduje konieczność wyłączenia urządzeń wytwórczych. W celu ograniczenia zagrożenia od 2013 r. planowana jest modernizację lewego wału przeciwpowodziowego rzeki Wisła na odcinku ujścia rzeki Białuża do ul. Klasztornej oraz budowa przepompowni wód opadowych w Łęgu. W przypadku zaistnienia awarii

typu blackout Elektrociepłownia EDF nie jest w stanie utrzymać się na ruchu na potrzeby własne jak również samodzielnie dokonać ponownego rozruchu i włączenia do sieci elektroenergetycznej.

15. Gmina Miejska Kraków w granicach swojego obszaru ma ograniczone zasoby energii odnawialnej. Największy potencjał ma wykorzystanie energii pochodzącej z różnych form biomasy: odpadów komunalnych, biogazu i biomasy stałej a także energii słonecznej i energii geotermalnej. W okresie perspektywnym możliwe jest osiągnięcie 7%-8% udziału energii odnawialnej ze źródeł rozproszonych, w bilansie energii końcowej - bez uwzględnienia współspalania biomasy w źródłach zawodowych.
16. Występuje znaczny potencjał oszczędności energii, możliwy do osiągnięcia w wyniku racjonalizacji zużycia energii przez odbiorców końcowych, poprzez minimalizację strat na przesyłach i wzrost efektywności wytwarzania energii. Potencjał oszczędności szacowany jest na ponad 20% zużycia energii.
17. Cele planowania i organizacji zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Krakowa określono w nawiązaniu do celów strategicznych rozwoju Miasta, uwzględniając uwarunkowania zewnętrzne i lokalne oraz priorytety polityki energetycznej państwa:
  - Cel I zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego,
  - Cel II zapewnienie warunków do wzrostu gospodarczego przy zminimalizowanym wzroście zapotrzebowania na energię pierwotną,
  - Cel III ograniczenie oddziaływania systemów energetycznych na środowisko.Przyjęte cele są w znacznym stopniu ze sobą współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza zapotrzebowanie na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenia presji energetyki na środowisko. Podobne efekty przynosi zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
18. Cel I to zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, efektem realizacji będzie zapewnienie odbiorcom dostaw ciepła, energii elektrycznej i gazu ziemnego w ilości odpowiadającej obecnym i przyszłym potrzebom, o wymaganych parametrach jakościowych, w sposób ciągły i przy zminimalizowanym ryzyku wystąpienia awarii. Realizacji celu służyć będzie modernizacja i rozbudowa systemów energetycznych oraz większe wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w źródłach rozproszonych.
19. Cel II to zapewnienie warunków do wzrostu gospodarczego przy zminimalizowanym wzroście zapotrzebowania na energię pierwotną. Realizacji celu służyć będzie poprawa efektywności energetycznej u odbiorców końcowych oraz w zakresie wytwarzania i przesyłu energii. Sektor publiczny powinien odgrywać wzorcową rolę w promowaniu efektywnego wykorzystania energii. Efektem realizacji Celu II będzie uzyskanie oszczędności energii końcowej o 9% do 2016 r. w stosunku do poziomu z 2007 r. oraz o 1% rocznie w kolejnych latach, w stosunku do średniego zużycia energii końcowej z trzech lat poprzedzających.
20. Cel III to ograniczenie oddziaływania systemów energetycznych na środowisko. Efektem realizacji Celu III będzie wyeliminowanie emisji zanieczyszczeń z pieców i kotłowni opalanych paliwem stałym oraz dostosowanie systemu wytwórczego do wymagań ochrony środowiska
21. Przedstawiono i poddano analizie 3 scenariusze zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
22. Scenariusz 1 „bezpieczeństwo energetyczne i ograniczenie oddziaływania systemów na środowisko” jest scenariuszem kontynuacji. Zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego służyć będzie modernizacja i rozbudowa systemów energetycznych. Działania skupione

- będą na eliminacji niskiej emisji, dostosowaniu źródeł zawodowych do nowych wymagań środowiskowych i realizacji ZTPO. Scenariusz 1 pokazuje efekty realizacji Celu 1 i Celu 3, przy ograniczonych działaniach na rzecz poprawy efektywności energetycznej. Prognozowany jest niewielki wzrost zapotrzebowania na energię końcową o 7% oraz wzrost zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną o blisko 10%. Struktura dostaw mediów energetycznych ulegnie niewielkim zmianom – nastąpi eliminacja spalania paliw węglowych w źródłach lokalnych. Dzięki zrealizowaniu ZTPO nastąpi wzrost udziału energii odnawialnej w bilansie energii końcowej do 7,1%, przy uwzględnieniu współspalania biomasy w źródłach zawodowych na dotychczasowym poziomie.
23. Scenariusz 2 „poprawa efektywności energetycznej” jest scenariuszem aktywnych działań na rzecz wzrostu efektywności energetycznej. Zakłada się, że nastąpi większe o 0,5 punktu procentowego rocznie ograniczenie zużycia energii końcowej w wyniku poprawy efektywności energetycznej niż w scenariuszu 1. Nowe budownictwo będzie realizowane w standardzie budynków niskoenergetycznych i pasywnych. W 2030r. prognozowane jest zapotrzebowania na energię końcową niższe niż w 2012 r. oraz zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na poziomie nieprzekraczającym 2012 r. Zrealizowane zostaną działania wyszczególnione w Scenariuszu 1: modernizacja i rozbudowa systemów energetycznych, eliminacja niskiej emisji, dostosowanie źródeł zawodowych do nowych wymagań środowiskowych i realizacja ZTPO. Utrzymany zostaje znaczący udział w rynku ciepła i energii elektrycznej źródeł zawodowych pracujących w wysokosprawnej kogeneracji. Dzięki zrealizowaniu ZTPO nastąpi wzrost udziału energii odnawialnej w bilansie energii końcowej do 7,4%, przy uwzględnieniu współspalania biomasy w źródłach zawodowych na dotychczasowym poziomie.
24. Scenariusz 3 „wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej oraz rozproszona kogeneracja” jest scenariuszem aktywnych działań na rzecz wzrostu wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w instalacjach rozproszonych: źródłach wykorzystujących zasoby energii odnawialnej oraz pracujących w wysokosprawnej kogeneracji źródłach wykorzystujących paliwo gazowe. Planowana jest poprawa bezpieczeństwa energetycznego poprzez większe wykorzystanie źródeł rozproszonych i lokalnych zasobów energii odnawialnej - energii słonecznej, biomasy, energii geotermalnej. Zrealizowane zostaną działania wyszczególnione w Scenariuszu 1: modernizacja i rozbudowa systemów energetycznych, eliminacja niskiej emisji, dostosowanie źródeł zawodowych do nowych wymagań środowiskowych i realizacja ZTPO. Do 2030 r. prognozowany jest wzrost zapotrzebowania na energię końcową o 6,5% oraz wzrost zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną o 6%. Struktura dostaw mediów energetycznych ulegnie zmianie - nastąpi wzrost udziału energii odnawialnej ze źródeł rozproszonych, w bilansie energii końcowej wzrośnie do 8,3%, przy uwzględnieniu współspalania biomasy w źródłach zawodowych na dotychczasowym poziomie.
25. Autorzy rekomendują planowanie zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w perspektywie długoterminowej według scenariusza mieszanego, bazującego na scenariuszu 1 jako program minimum i wykorzystującym elementy ze scenariuszy 2 i 3, w zależności od uwarunkowań zewnętrznych. Umożliwi to realizację wszystkich założonych celów.
26. W chwili sporządzania Założeń ... brak jest szeregu uregulowań zarówno na poziomie krajowym jak i regionalnym, które znacząco mogą wpłynąć na warunki działania sektora energetycznego w najbliższych latach. Na poziomie krajowym nie zostały przyjęte regulacje prawne określające zakres i poziom wsparcia dla różnych form wykorzystania energii odnawialnej (Ustawa o OZE). Nie zostały także wdrożone wymagania Dyrektywy 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków

(wersja przekształcona), określające minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej wobec nowych lub modernizowanych budynków. Na poziomie regionalnym nie ma jeszcze przesądzeń dotyczących kierunków regionalnej polityki energetycznej (Regionalny Plan Energetyczny) ani kierunków wykorzystania środków pomocowych UE z perspektywy finansowej 2014-2020. Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe realizowane jest przez komercyjne firmy energetyczne, działające w warunkach konkurencyjnych rynków paliw i energii lub rynków regulowanych. O kierunkach rozwoju systemów energetycznych przesądzą uwarunkowania prawne i rynkowe.

27. Współpraca z gminami sąsiednimi jest niezbędna w zakresie modernizacji istniejących oraz budowy nowych sieci przesyłowych o znaczeniu ponadlokalnym oraz przy rozbudowie infrastruktury w terenach graniczących z Gminą Miejską Kraków.
28. Tempo realizacji zadań wskazanych w założeniach będzie zależało od tempa rozwoju społeczno-gospodarczego. Występuje potrzeba monitorowania realizacji celów określonych w założeniach w oparciu o wyznaczone wskaźniki monitorowania i ewaluacji.
29. Założenia powinny być aktualizowane w miarę potrzeb, nie rzadziej niż co 3 lata.

## **Materiały wykorzystane w opracowaniu:**

1. Założenia do planu zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (Uchwała Rady Miasta Krakowa Nr XLVII/444/04 z dnia 12 maja 2004r.).
2. Aktualizacja Założeń ... przyjęta Uchwałą Nr CIV/1390/10 Rady Miasta Krakowa z dnia 23 czerwca 2010 r.
3. Strategia Rozwoju Krakowa (Uchwała Rady Miasta Krakowa nr LXXV/742/05 z dnia 13 kwietnia 2005 r.).
4. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa (Uchwała Rady Miasta Krakowa nr XII/87/03 z dnia 16 kwietnia 2003 r.).
5. Projekt aktualizacji Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa – Urząd Miasta Krakowa (wersja do wyłożenia z czerwca 2013 r.).
6. Zmiana Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa, uchwalonego Uchwałą Rady Miasta Krakowa z dnia 16 kwietnia 2003 r. Nr XII/87/03, zmienionego uchwałą Nr CXII/1700/14 z dnia 9 lipca 2014 r.
7. Program Ochrony Środowiska dla miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 roku oraz perspektywą na lata 2016-2019 (Uchwała Rady Miasta Krakowa nr LXI/863/12 z dnia 12 listopada 2012 r.).
8. Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego, przyjęty Uchwałą Nr XLII/662/13 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30 września 2013 r., który zastąpił poprzedni dokument przyjęty Uchwałą nr XXXIX/612/09 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 21 grudnia 2009 r., zmienioną Uchwałą Nr VI/70/11 z dnia 28 lutego 2011 r.
9. Uchwała nr XLIV/703/13 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 25 listopada 2013 r. w sprawie określenia rodzajów paliw dopuszczonych do stosowania na obszarze Gminy Miejskiej Kraków.
10. Raporty o stanie miasta z lat 2009-2012, Wydział Strategii i Rozwoju Miasta Krakowa.
11. Polityka energetyczna Polski do 2030 roku, przyjęta Uchwałą Rady Ministrów nr 202/2009 z 10 listopada 2009 r.
12. Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku, załącznik nr 2 do Polityki energetycznej Polski do 2030 roku,
13. Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski, przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 17 kwietnia 2012 r.
14. Ocena możliwości pozyskania energii cieplnej z wód geotermalnych na terenie Gminy Miejskiej Kraków oraz wstępna analiza ekonomiczna dla przedsięwzięcia pod nazwą budowa miejskiego zakładu geotermalnego, Zakład Energii Odnawialnej IGSMiE PAN, czerwiec 2005 r.
15. Program pracy sieci ciepłowniczej MPEC S.A. 2012 – 2013 r.
16. Dane statystyczne i raporty GUS.
17. Informacje i dane uzyskane od przedsiębiorstw energetycznych.
18. Obowiązujące normy, przepisy i dyrektywy.
19. Analizy i opracowania własne.