

Załącznik do uchwały Nr XLVII/444/04  
Rady Miasta Krakowa z dnia 12 maja 2004 r.

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

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

Prezydent Miasta Krakowa  
Prof. Jacek Majchrowski

Zastępca Prezydenta Miasta Krakowa  
Tadeusz Trzmiel

**ZESPÓŁ PRZYGOTOWUJĄCY ZAŁOŻENIA**

Andrzej Łazęcki - Kierownictwo merytoryczne

*Projektowanie Systemów Grzewczych*

Marzanna Schnotale

*Projektowanie Systemów Grzewczych*

Dorota Kaczmarczyk

*Biuro Rozwoju Krakowa S.A.*

Kazimierz Olender

*Biuro Rozwoju Krakowa S.A.*

**KONSULTANCI**

Krzysztof Marendziuk – System ciepłowniczy

*Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A.*

Andrzej Wybrański – System elektroenergetyczny

*Zakład Energetyczny Kraków S.A.*

Teresa Mikoś – System gazowniczy

*Karpacka Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie*

*Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie*

Stefan Kuźniarski – System gazowniczy

*Karpacka Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie*

*Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie*

## SPIS TREŚCI

<b><u>1. PODSTAWA PRAWNA</u></b>	<b>8</b>
<b><u>2. CELE PLANOWANIA ENERGETYCZNEGO</u></b>	<b>10</b>
<b><u>3. ZASADY KSZTAŁTOWANIA GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY</u></b>	<b>11</b>
<b><u>4. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA MIASTA KRAKOWA</u></b>	<b>13</b>
4.1. <u>POŁOŻENIE</u>	13
4.2. <u>WARUNKI KLIMATYCZNE</u>	13
4.3. <u>LUDNOŚĆ</u>	14
4.4. <u>ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE</u>	16
4.5. <u>CHARAKTERYSTYKA STRUKTURY BUDOWLANEJ</u>	17
<b><u>5. KIERUNKI ROZWOJU MIASTA</u></b>	<b>19</b>
5.1. <u>STAN PRAWNY</u>	19
5.2. <u>STUDIUM UWARUNKOWAŃ I ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO</u>	19
5.3. <u>PROGRAM SPORZĄDZANIA MIEJSCOWYCH PLANÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO</u>	22
<b><u>6. OCENA STANU AKTUALNEGO ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIE ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE</u></b>	<b>27</b>
6.1. <u>MIEJSKA SIĘĆ CIEPŁOWNICZA</u>	27
6.1.1. <u>Źródła ciepła</u>	27
6.1.2. <u>Dystrybucja</u>	29
6.1.3. <u>Odbiorcy ciepła</u>	30
6.1.4. <u>Obszary występowania lokalnych ograniczeń</u>	32
6.1.5. <u>Ocena stanu aktualnego zaopatrzenia w ciepło</u>	32
6.2. <u>KOTŁOWNIE OPALANE PALIWEM STAŁYM, GAZEM, OLEJEM</u>	34
6.3. <u>OGRZEWANIA MIESZKANIOWE I PIECE DOMOWE</u>	38
6.4. <u>ELEKTROENERGETYKA</u>	39
6.4.1. <u>Źródła pozyskiwania energii elektrycznej</u>	39
6.4.2. <u>Sieci i obiekty najwyższych napięć</u>	39
6.4.3. <u>Sieć i obiekty wysokich napięć (110 kV)</u>	40
6.4.4. <u>Sieć rozdzielcza średniego napięcia (SN)</u>	41
6.4.5. <u>Sieć rozdzielcza niskiego napięcia (nn)</u>	42
6.4.6. <u>Odbiorcy</u>	42
6.4.7. <u>Obszary występowania lokalnych ograniczeń</u>	43
6.4.8. <u>Ocena stanu aktualnego zaopatrzenia w energię elektryczną</u>	44
6.4.9. <u>Oświetlenie</u>	45
6.5. <u>SYSTEM GAZOWNICZY</u>	46
6.5.1. <u>Gazociągi wysokiego ciśnienia</u>	46
6.5.2. <u>Gazociągi podwyższonego średniego, średniego i niskiego ciśnienia</u>	47
6.5.3. <u>Odbiorcy</u>	50
6.5.4. <u>Obszary występowania lokalnych ograniczeń</u>	51
6.5.5. <u>Ocena stanu aktualnego zaopatrzenia w gaz</u>	51

<b><u>7. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE U ŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH</u></b>	<b>53</b>
<b><u>7.1. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA</u></b>	<b>53</b>
7.1.1. <u>Modernizacja systemu ciepłowniczego</u>	53
7.1.2. <u>Likwidacja niskiej emisji</u>	53
7.1.3. <u>Indywidualne rozliczanie odbiorców</u>	54
7.1.4. <u>Termomodernizacja budynków</u>	55
7.1.5. <u>Termomodernizacja gminnych obiektów użyteczności publicznej</u>	55
<b><u>7.2. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ</u></b>	<b>57</b>
7.2.1. <u>Modernizacja systemu energetycznego</u>	57
7.2.2. <u>Racjonalizacja użytkowania energii elektrycznej przez odbiorców</u>	57
7.2.3. <u>Modernizacja oświetlenia ulicznego</u>	57
<b><u>7.3. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE GAZU</u></b>	<b>58</b>
7.3.1. <u>Modernizacja systemu gazowniczego</u>	58
7.3.2. <u>Racjonalizacja użytkowania gazu przez odbiorców</u>	58
<b><u>8. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII</u></b>	<b>59</b>
<b><u>8.1. ZASOBY ENERGII ODNAWIALNEJ</u></b>	<b>59</b>
8.1.1. <u>Uwarunkowania rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce</u>	59
8.1.2. <u>Energia wiatru</u>	61
8.1.3. <u>Energia słoneczna</u>	62
8.1.4. <u>Energia geotermalna</u>	63
8.1.5. <u>Energia spadku rzek</u>	64
8.1.6. <u>Energia pozyskiwana z biomasy, biogazu wysypiskowego, biogazu z procesów oczyszczania ścieków</u>	65
<b><u>8.2. SKOJARZONE WYTWARZANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ</u></b>	<b>66</b>
8.2.1. <u>Elektrociepłownia Kraków</u>	66
8.2.2. <u>Elektrownia Skawina</u>	67
8.2.3. <u>Skojarzone źródła rozproszone</u>	67
<b><u>8.3. ZAGOSPODAROWANIE CIEPŁA ODPADOWEGO Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH</u></b>	<b>68</b>
<b><u>9. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE DO ROKU 2025</u></b>	<b>69</b>
<b><u>9.1. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ CIEPLNĄ</u></b>	<b>69</b>
<b><u>9.2. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ CIEPLNĄ Z MIEJSKIEJ SIECI CIEPLNEJ</u></b>	<b>70</b>
<b><u>9.3. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNA</u></b>	<b>72</b>
<b><u>9.4. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA GAZ</u></b>	<b>74</b>
<b><u>10. OCENA MOŻLIWOŚCI ZASPOKOJENIA POTRZEB W ZAKRESIE ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE DO ROKU 2025</u></b>	<b>76</b>
<b><u>10.1. ZAOPATRZENIE W CIEPŁO</u></b>	<b>76</b>
10.1.1. <u>Usunięcie ograniczeń w przesyle</u>	76
10.1.2. <u>Zwiększenie konkurencyjności pomiędzy źródłami ciepła</u>	78
10.1.3. <u>Podłączenie nowych odbiorców</u>	78
10.1.4. <u>Ciepła woda użytkowa</u>	79
10.1.5. <u>Likwidacja kotłowni lokalnych opalanych paliwem stałym</u>	79
10.1.6. <u>Likwidacja przesyłu pary technologicznej</u>	80
10.1.7. <u>Modernizacja systemu ciepłowniczego</u>	80

10.1.8.	<u>Główne zadania inwestycyjne</u>	80
<b>10.2.</b>	<b><u>ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNA</u></b>	<b>82</b>
10.2.1.	<u>Źródła pozyskiwania energii elektrycznej</u>	82
10.2.2.	<u>Sieci i obiekty najwyższych napięć</u>	82
10.2.3.	<u>Główne punkty zasilania 110 kV (GPZ)</u>	82
10.2.4.	<u>Sieć rozdzielcza średniego (SN) i niskiego (nn) napięcia</u>	82
10.2.5.	<u>Modernizacja sieci energetycznej</u>	82
10.2.6.	<u>Główne zadania inwestycyjne</u>	83
<b>10.3.</b>	<b><u>ZAOPATRZENIE W GAZ</u></b>	<b>85</b>
10.3.1.	<u>Gazociągi wysokiego ciśnienia</u>	85
10.3.2.	<u>Sieć rozdzielcza średniego i niskiego ciśnienia</u>	85
10.3.3.	<u>Główne zadania inwestycyjne</u>	85
<b>10.4.</b>	<b><u>ZMIANY W BILANSIE ENERGETYCZNYM DO ROKU 2025</u></b>	<b>87</b>
<b>10.5.</b>	<b><u>ZMIANA STANU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA</u></b>	<b>89</b>
<b>11.</b>	<b><u>WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI</u></b>	<b>92</b>
<b>11.1.</b>	<b><u>SYSTEM CIEPŁOWNICZY</u></b>	<b>92</b>
<b>11.2.</b>	<b><u>SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY</u></b>	<b>92</b>
<b>11.3.</b>	<b><u>SYSTEM GAZOWNICZY</u></b>	<b>93</b>
<b>12.</b>	<b><u>PODSUMOWANIE</u></b>	<b>95</b>
	<b><u>ŹRÓDŁA INFORMACJI</u></b>	<b>98</b>

## **SPIS TABEL**

Tabela 1	<u>Wieloletnie temperatury średniomiesięczne (tm), liczba dni ogrzewania (Ldm) oraz liczba stopniodni (Str) dla temperatury w pomieszczeniu (tw) 20°C</u>	13
Tabela 2	<u>Wybrane wskaźniki demograficzne dla kraju, województwa i Krakowa, lata 1995-2001</u>	14
Tabela 3	<u>Prognoza liczby ludności</u>	15
Tabela 4	<u>Bilans terenów według przeznaczenia</u>	17
Tabela 5	<u>Struktura własności budynków i mieszkań</u>	17
Tabela 6	<u>Struktura mieszkań według okresu wybudowania budynku</u>	17
Tabela 7	<u>Standardy zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych</u>	17
Tabela 8	<u>Obszary rozwojowe</u>	25
Tabela 9	<u>Struktura sprzedaży energii przez MPEC SA</u>	31
Tabela 10	<u>Bilans mocy w latach 2002, 2003, 2004</u>	31
Tabela 11	<u>Wielkość mocy zamówionej w latach 1997-2004</u>	31
Tabela 12	<u>Podłączenie nowych odbiorców</u>	32
Tabela 13	<u>Zapotrzebowanie odbiorców na ciepłą wodę użytkową</u>	32
Tabela 14	<u>Kotłownie węglowe o mocy ponad 0,2 MW</u>	35
Tabela 15	<u>Kotłownie opalane gazem/olejem o mocy ponad 1,0 MW</u>	36
Tabela 16	<u>Parametry techniczne elektrowni</u>	39
Tabela 17	<u>Parametry stacji GPZ</u>	41
Tabela 18	<u>Zużycie energii elektrycznej na obszarze Krakowa wg grup odbiorców, lata 1999-2002</u>	42
Tabela 19	<u>Zestawienie stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia zasilane z gazociągów wysokiego ciśnienia</u>	47
Tabela 20	<u>Stacje redukcyjno-pomiarowe I° zasilane z gazociągów podwyższonego średniego ciśnienia</u>	48
Tabela 21	<u>Stacje redukcyjno-pomiarowe II°</u>	48

Tabela 22 Długość sieci rozdzielczej na terenie Krakowa (stan 30.09.2003) .....	50
Tabela 23 Ilość odbiorców gazu.....	50
Tabela 24 Roczne zużycie gazu .....	51
Tabela 25 Źródła niskiej emisji w Krakowie.....	53
Tabela 26 Potencjalna energia użyteczna w kWh/m2/rok w wyróżnionych rejonach Polski .....	63
Tabela 27 Produkcja ciepła w Elektrociepłowni Kraków S.A. w latach 2000-2002.....	67
Tabela 28 Produkcja ciepła w Elektrowni Skawina S.A. w latach 2000-2002 .....	67
Tabela 29 Prognoza zapotrzebowania na ciepło do roku 2025 – scenariusz rozwoju ...	70
Tabela 30 Prognoza zapotrzebowania na ciepło do roku 2025 – scenariusz stagnacji .	70
Tabela 31 Prognoza zapotrzebowania na ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej do roku 2025 – scenariusz rozwoju [MW] .....	71
Tabela 32 Prognoza zapotrzebowania na ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej do roku 2025 – scenariusz stagnacji [MW] .....	72
Tabela 33 Porównanie wskaźników zapotrzebowania energii finalnej na mieszkańca ..	73
Tabela 34 Wskaźniki zapotrzebowania na energię elektryczną w Gminie Miejskiej Kraków.....	73
Tabela 35 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2025 – scenariusz rozwoju .....	74
Tabela 36 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2025– scenariusz stagnacji.....	74
Tabela 37 Prognoza zmiany zapotrzebowania na gaz do celów grzewczych do roku 2025.....	75
Tabela 38 Prognoza zmiany zapotrzebowania gazu do roku 2025.....	75
Tabela 39 Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny do roku 2025 – scenariusz rozwoju .....	75
Tabela 40 Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny do roku 2025– scenariusz stagnacji .....	75
Tabela 41 Kotłownie opalane paliwem stałym położone w zasięgu systemu ciepłowniczego .....	79
Tabela 42 Główne zadania inwestycyjne w systemie ciepłowniczym do roku 2025.....	80
Tabela 43 Główne zadania inwestycyjne w systemie elektroenergetycznym do roku 2025 .....	83
Tabela 44 Główne zadania inwestycyjne w systemie gazowniczym do roku 2025 .....	85
Tabela 45 Zużycie nośników energii w roku 2002.....	87
Tabela 46 Struktura zużycia nośników energii na ogrzewanie w 2002 [GJ/rok].....	87
Tabela 47 Zapotrzebowanie na nośniki energii w roku 2025 .....	88
Tabela 48 Struktura zużycie nośników energii na ogrzewanie [GJ/rok] w roku 2025.....	88
Tabela 49 Emisja zanieczyszczeń w stanie istniejącym .....	89
Tabela 50 Emisja zanieczyszczeń rok 2025 .....	91
Tabela 51 Porównanie wielkości emisji zanieczyszczeń w latach 2002-2025 .....	91

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Sprawozdanie z przebiegu konsultacji i opiniowania .
2. Uchwała Zarządu Województwa Małopolskiego z dnia 29.12.2003 w sprawie opinii do projektu założeń do planu zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, przesłana przy piśmie nr 2717009 z dnia 16.01.2004
3. Opinia Wojewody Małopolskiego do projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z dnia 8.01.2004, pismo nr 2704687

4. Opinia Zakładu Energetycznego Kraków SA do projektu założeń do planu zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z dnia 05.02.2004, znak IK/WM/187/1234/04
5. Opinia Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. do projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z dnia 27.11.2003, znak PM/2227/9018/03
6. Opinia Karpackiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie do projektu założeń do planu zaopatrzenia Gminy Miejskiej Kraków w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z dnia 28.11.2003, znak HM/440/2003
7. Pismo Zakładu Energetycznego Kraków SA z dnia 14.10.2003, znak IK/WM/1881/10177/2003
8. Pisma PGNiG SA w Warszawie z dnia 21.11.2003, znak IE/1290/ZE/2003 i IE/1108/ZE/2003
9. Pismo Karpackiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie z dnia 27.10.2003, znak HM/11651/271,212/2003
10. Pismo Elektrociepłowni Kraków S.A.
11. Pismo Polskich Hut Stali z dnia 24.10.2003, znak LTE/10046/2003
12. Pismo Elektrowni Skawina z dnia 24.10.2003
13. Pismo Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie z dnia 14.10.2003, znak WM.5021-146/03
14. Pismo Wydziału Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska z dnia 17.10.2003, znak GO-08.MG.6121-104/03
15. Pismo Urzędu Gminy Zielonki z dnia 20.10.2003, znak GK 7012-S/03
16. Pismo Urzędu Gminy Wielka Wieś z dnia 30.10.2003, znak IN/702/202/2003/AG
17. Pismo Urzędu Gminy Kocmyrzów-Luborzyca z dnia 23.10.2003, znak BGK 222(8)2003
18. Pismo Urzędu Gminy Michałowice z dnia 17.10.2003, znak IK-6/PW/105/03

## **SPIS RYSUNKÓW**

Rysunek 1 System ciepłowniczy, skala 1: 25 000

Rysunek 2 System elektroenergetyczny, skala 1: 25 000

Rysunek 3 System gazowniczy, skala 1: 25 000

Rysunek 4 System elektroenergetyczny – współpraca z innymi gminami (schemat)

Rysunek 5 System gazowniczy – współpraca z innymi gminami (schemat)

## 1. Podstawa prawna

Podstawę prawną opracowania stanowią ustawy:

1. Ustawa z dnia 8 marca 1990 o samorządzie gminnym (Tekst jednolity: Dz. U. Nr 142/2001, poz. 1591 wraz z późniejszymi zmianami)
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 Prawo energetyczne (Tekst jednolity: Dz. U. Nr 153/2003, poz. 1504)

Z obowiązkiem planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy związane są pośrednio rozporządzenia wykonawcze do Ustawy Prawo energetyczne:

- rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz zasad rozliczeń w obrocie ciepłem, energią elektryczną i paliwami gazowymi
- rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci ciepłowniczych, sieci elektroenergetycznych, sieci gazowych, obrotu świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców
- rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki społecznej w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii oraz energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła

Ustawa o samorządzie gminnym (Art. 7 pkt. 1) nakłada na gminy obowiązek zabezpieczenia zbiorowych potrzeb ich mieszkańców, między innymi w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

Ustawa Prawo energetyczne (zwana dalej ustawą) określa obowiązki gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz procedury związane z wykonaniem tego obowiązku.

Ustawa stanowi (Art. 18), że do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- 1) planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- 2) planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- 3) finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg, znajdujących się na terenie gminy, w odniesieniu do których gmina jest zarządcą

Gmina realizuje powyższe zadania zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa, miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego albo ustaleniami zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy.

Prezydent miasta (burmistrz, wójt) jest zobligowany (Art. 19) do opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy lub jej części. Projekt założeń powinien określać:

- 1) ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,



- 3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- 4) zakres współpracy z innymi gminami.

Przedsiębiorstwa energetyczne udostępniają nieodpłatnie prezydentowi miasta (burmistrzowi, wójtowi) swoje plany rozwoju, w zakresie dotyczącym terenu tej gminy oraz propozycje niezbędne do opracowania projektu założeń.

Ustawa (Art. 19) określa nie tylko zawartość opracowania, ale również procedurę wykonywania założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Zgodnie z ustawą:

- projekt założeń podlega opiniowaniu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz przez wojewodę w zakresie zgodności z założeniami polityki energetycznej państwa
- projekt założeń wykląda się do publicznego wglądu na okres 21 dni, powiadamiając o tym w sposób przyjęty zwyczajowo w danej miejscowości
- osoby i jednostki organizacyjne zainteresowane zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy mają prawo składać wnioski, zastrzeżenia i uwagi do projektu założeń
- Rada gminy uchwala założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji tych założeń prezydent miasta (burmistrz, wójt) opracowuje projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru gminy lub jej części. Projekt planu opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę tej gminy założeń i winien być z nimi zgodny. Projekt planu powinien zawierać:

- 1) propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym,
- 2) harmonogram realizacji zadań,
- 3) przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródło ich finansowania.

Ustawa określa procedurę przygotowywania planu:

- prezydent miasta (burmistrz, wójt) przedstawia wojewodzie projekt planu, celem stwierdzenia zgodności z założeniami,
- Rada gminy uchwala plan zaopatrzenia,

W celu realizacji planu gmina może zawierać umowy z przedsiębiorstwami energetycznymi a jeżeli nie jest możliwa realizacja planu na podstawie umów to rada gminy może wskazać tę część planu, z którą prowadzone na obszarze gminy działania muszą być zgodne.

## 2. Cele planowania energetycznego

Gmina może występować na rynku energetycznym w różnych rolach:

- jako użytkownik energii w obiektach komunalnych
- jako producent lub dystrybutor energii
- jako regulator lokalnego rynku energii

Do każdej z tych ról przypisane są określone interesy. Jako użytkownik gmina chce zużywać jak najmniej energii po najniższej cenie. Jako producent lub dystrybutor energii chce sprzedać jak najwięcej i po możliwie najwyższej cenie. Jako regulator rynku musi reprezentować interes publiczny i godzić sprzeczne interesy producentów oraz użytkowników energii. Realizacja interesu publicznego musi odbywać się przy zachowaniu zasad rynkowych, przy uwzględnieniu interesów innych podmiotów rynku energii.

Gmina planuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa. Z zasad polityki energetycznej państwa wynikają cele planowania energetycznego na terenie gminy:

- koordynacja planów rozwoju przedsiębiorstw energetycznych ze strategią rozwoju społeczno-gospodarczego gminy
- zapewnienie bezpieczeństwa zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- otwieranie lokalnego rynku energii na konkurencję
- oszczędne i racjonalne zużycie paliw i energii,
- poprawa jakości środowiska

Dzięki „Założeniom ...” mogą być osiągnięte następujące korzyści:

- gmina ma możliwość realizowania swojej polityki energetycznej i ekologicznej
- przedsiębiorstwa energetyczne mogą oczekiwać lepszego zdefiniowania przyszłego lokalnego rynku energii, uwiarygodnienia popytu na energię oraz uniknięcia nietrafnych inwestycji po stronie wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii,
- odbiorcy energii mogą spodziewać się poprzez koordynację strony podażowej i popytowej energii, dostępności do usług energetycznych po możliwie najniższych kosztach
- stymulowanie rozwoju usług energetycznych oraz powstawanie nowych miejsc pracy
- uzyskanie środków finansowych na rozwój infrastruktury energetycznej

Przyjęcie założeń jest etapem w budowaniu w gminie lokalnej polityki energetycznej i sprawnego systemu zarządzania i koordynacji gospodarką energetyczną. Plan jest ustaleniem czasowym. Jego realizacja powinna być monitorowana a przyjęte założenia weryfikowane. Kolejne wersje założeń do planu powinny być przygotowywane nie rzadziej niż co 5 lat.

### 3. Zasady kształtowania gospodarki energetycznej gminy

Problematykę gospodarki energetycznej należy rozpatrywać w 3 zasadniczych obszarach: gospodarowanie energią, ochrona środowiska i gospodarka przestrzenna.

#### *Gospodarka energetyczna*

W zakresie gospodarowania energią działania gminy powinny być zgodne z założeniami polityki energetycznej państwa. Główne cele polskiej polityki energetycznej, zostały określone w „Założeniach polityki energetycznej państwa”, przyjętych przez rząd 22 lutego 2000 roku:

- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, rozumianego jako stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię
- poprawa konkurencyjności krajowych podmiotów gospodarczych oraz produktów i usług oferowanych na rynkach międzynarodowych, jak też rynku wewnętrznym,
- ochrona środowiska przyrodniczego przed negatywnymi skutkami oddziaływania procesów energetycznych,

Określono zadania związane z zapewnieniem pokrycia potrzeb energetycznych kraju:

- a) zmianę struktury zużycia energii pierwotnej i finalnej.
- b) dywersyfikację zasilania kraju w energię ze szczególnym uwzględnieniem kierunków dostawy gazu ziemnego oraz racjonalną rozbudowę magazynów gazu.
- c) zwiększenie produktywności energii.
- d) obniżenie emisji zanieczyszczeń atmosfery towarzyszących użytkowaniu paliw.

Zasady kształtowania polityki energetycznej państwa, zasady i warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, w tym ciepła, oraz działalność przedsiębiorstw energetycznych określa ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 – Prawo energetyczne wraz z rozporządzeniami wykonawczymi. Celem ustawy jest tworzenie warunków do:

- zrównoważonego rozwoju kraju,
- zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego,
- oszczędnego i racjonalnego zużycia paliw i energii,
- rozwoju konkurencji,
- przeciwdziałania negatywnym skutkom naturalnych monopolii,

przy uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska, zobowiązań wynikających z umów międzynarodowych oraz ochrony interesów odbiorców i minimalizacji kosztów.

W marcu 2002 dokonano oceny realizacji założeń polityki energetycznej państwa. Krytyczna ocena i niski stopień realizacji tych założeń, istotne zmiany przesłanek makroekonomicznych, wewnętrznych i zewnętrznych, nowy program zawarty w „Strategii Gospodarczej Rządu” przesądziły o potrzebie korekty dotychczasowych założeń a w następnej kolejności sformułowania na nowo założeń polityki energetycznej państwa. Działania rządu i instytucji rządowych w ramach korekty „Założeń polityki energetycznej Polski do 2020 roku” obejmują trzy przekroje funkcjonalne:

#### 1. kreowanie polityki energetycznej

Za cel strategiczny krótko- i średnioterminowy uznano redukcję kosztów funkcjonowania energetyki przy poprawie stanu bezpieczeństwa energetycznego. Założono, że w najbliższych kilkunastu latach nie nastąpią żadne istotne zmiany w strukturze zużycia paliw pierwotnych przez energetykę systemową. Pozostanie ona energetyką opartą na węglu. Jedynie w odniesieniu do generacji rozproszonej lub w celu ograniczenia niskiej emisji trzeba przyjąć wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych (zwłaszcza biopaliw) lub gazu ziemnego. Jako priorytet uznano budowę

konkurencyjnych rynków energii, co ma zagwarantować zwiększenie efektywności funkcjonujących w tym sektorze podmiotów oraz wymusić redukcję kosztów.

2. **polityka regulacyjna** wobec energetyki

- promowanie konkurencji
- polityka inwestycyjna: pomoc państwa kierowana do gmin w zakresie modernizacji i rozwoju elektroenergetycznych sieci wiejskich oraz rozwoju gazowych sieci dystrybucyjnych; likwidacja barier prawnych w pozyskiwaniu terenów pod budowę infrastruktury technicznej
- polityka cenowa – dążenie do stabilnego poziomu cen, akceptowanego przez odbiorców i dostawców energii, zapewniającego konkurencyjność polskiej gospodarki

3. **polityka właścicielska** w stosunku do części szeroko rozumianego potencjału energetycznego gospodarki narodowej

*Ochrona środowiska*

W zakresie ochrony środowiska ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 z późniejszymi zmianami określa zasady ochrony i racjonalnego kształtowania środowiska. Ochrona środowiska wyraża się w:

- racjonalnym kształtowaniu środowiska i gospodarowaniu zasobami naturalnymi zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju,
- przeciwdziałaniu lub zapobieganiu szkodliwym wpływom na środowisko,
- przywracaniu do stanu właściwego elementów przyrodniczych.

Racjonalne gospodarowanie zasobami przyrodniczymi środowiska polega na:

- korzystaniu z zasobów tylko w zakresie uzasadnionym interesem społecznym, przy ocenie którego uwzględnia się, obok wskazań długookresowego, kompleksowego rachunku ekonomicznego, także inne niż gospodarcze znaczenie tych zasobów dla równowagi przyrodniczej i dla warunków życia ludzi,
- zapewnieniu pierwszeństwa przedsięwzięciom umożliwiającym oszczędne wykorzystanie zasobów, zwłaszcza w drodze powtórnego lub wielokrotnego ich wykorzystania w procesach gospodarczych,
- nie pogarszaniu stanu środowiska.

Przez zrównoważony rozwój rozumie się „taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym w celu równoważenia szans dostępu do środowiska poszczególnych społeczeństw lub ich obywateli – zarówno współczesnego jak i przyszłych pokoleń – następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych.”

*Gospodarka przestrzenna*

Ustawa z dnia 11 lipca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym określa „zasady kształtowania polityki przestrzennej przez jednostki samorządu terytorialnego i organy administracji rządowej oraz zakres i sposoby postępowania w sprawach przeznaczenia terenów na określone cele i ustalania zasad ich zagospodarowania, przyjmując ład przestrzenny i ekorozwój za podstawę tych działań.”. Politykę przestrzenną gminy określa „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego”. Przeznaczenia i zasady zagospodarowania terenu są ustalane w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego. Plan miejscowy określa między innymi zasady obsługi w zakresie infrastruktury technicznej oraz linie rozgraniczające tereny tej infrastruktury, a także szczególne warunki zagospodarowania terenów wynikające z potrzeb ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego.

## 4. Charakterystyka ogólna Miasta Krakowa

### 4.1. Położenie

Kraków położony jest w dolinie Wisły, na styku czterech krain geograficznych. Od północy graniczy z Wyżyną Krakowsko - Częstochowską, od południa z Pogórzem Wielickim, od zachodu z Kotliną Oświęcimską, a od wschodu z Kotliną Sandomierską. Dolina Wisły w Krakowie zamknięta jest dodatkowo od zachodu zrębowymi pagórami Bramy Krakowskiej. Obszar miasta przecinają doliny dopływów Wisły: Rudawy, Prądnika, Dłubni, Wilgi i Drwiny Długiej.

Kraków jest jednym z najważniejszych ośrodków miejskich w kraju. Jest regionalnym i międzyregionalnym centrum społecznym, gospodarczym i kulturalnym. Miasto Kraków administracyjnie leży w województwie małopolskim i jest gminą miejską. Gminy sąsiadujące z Gminą Miejską Kraków: Zabierzów, Liszki, Mogilany, Świątniki Górne, Wieliczka, Niepołomice, Igołomia-Wawrzeńczyce, Kocmyrzów-Luborzyca, Michałowice, Zielonki, Wielka Wieś.

### 4.2. Warunki klimatyczne

Według podziału regionalnego klimatów występujących w Polsce, przeprowadzonego przez E.Romera, w rejonie Krakowa stykają się klimaty wyżyn środkowych (Kraina Śląsko-Krakowska), podgórskich nizin i kotlin (Kraina Sandomierska) oraz górskie i podgórskie (Kraina Pogórza). Wielkomijska zabudowa mieszkaniowa i przemysłowa, urozmaicona rzeźba terenu i stosunki wodne decydują o specyficznym klimacie miasta Krakowa, który według M.Hessa został określony jako klimat umiarkowanie ciepłego piętra Karpat z wpływem odmiany klimatu kotlin. Stosunki termiczne świadczą o przewadze wpływu powietrza oceanicznego na klimat Krakowa przy okresowych wpływach powietrza kontynentalnego. Średnia temperatura roku waha się w granicach od 5,5° C do 9,9° C. Średnia 100-letnia suma roczna opadów wynosi 665 mm, przy czym więcej opadów przypada na okres letni. W skali rocznej istnieje przewaga wiatrów zachodnich(21%), południowo-zachodnich (12%) oraz wschodnich (12%). W Krakowie obserwuje się niekorzystne zjawisko nocnego spływu chłodnego powietrza do zagłębień terenu przy ciszach i słabym ruchu powietrza, co powoduje inwersje temperatury i mgły. Zgodnie z PN-82-B-02403 pt. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne” Kraków leży w III strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura powietrzna na zewnątrz budynków wynosi -20°C. Zgodnie z normą PN-B-02025 pt. „Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych”, bazując na wynikach pomiarów uzyskanych ze stacji meteorologicznej w Krakowie określono średniomiesięczne wieloletnie temperatury powietrza i liczby dni ogrzewania. Średnioroczna liczba stopniocdni dla stacji meteorologicznej w Krakowie wynosi 3775,5.

Tabela 1 Wieloletnie temperatury średniomiesięczne (tm), liczba dni ogrzewania (Ldm) oraz liczba stopniocdni (Std) dla temperatury w pomieszczeniu (tw) 20°C

miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
tm	-3	-1,6	2,3	8	13	16,7	18	17,4	13,4	8,5	3,7	-0,5	2,49
Ldm	31	28	31	30	5	0	0	0	5	31	30	31	222
tw-tm	23,0	21,6	17,7	12,0	7,0	3,3	2,0	2,6	6,6	11,5	16,3	20,5	144,1
Std	713,0	604,8	548,7	360,0	35,0	0,0	0,0	0,0	33,0	356,5	489,0	635,5	3775,5

### 4.3. Ludność

W 2001 roku miasto liczyło 740,7 tys. mieszkańców (stałych i czasowych). Średnia gęstość zaludnienia wynosiła 2,3 tys. mieszkańców na 1 km<sup>2</sup> i była mocno zróżnicowana w układzie przestrzennym (od ok. 0,7 tys. mieszkańców na 1 km<sup>2</sup> w dzielnicy X do ok. 13 tys. w dzielnicy XVI). Ludność Krakowa składała się w 47% z mężczyzn i w 53% z kobiet. Wskaźnik feminizacji ludności miasta w ostatnich latach wzrastał nieznacznie - od roku 1988 powiększył się o 1 punkt. Wybrane wskaźniki demograficzne dla kraju, województwa i Krakowa przedstawia tabela.

Tabela 2 Wybrane wskaźniki demograficzne dla kraju, województwa i Krakowa, lata 1995-2001

Wskaźnik	lata	kraj	Województwo Małopolskie	Kraków
liczba ludności w tys.	1995	38 609,4	1 241,4 a)	745,0
	1996	38 639,3	1 239,7 a)	740,7
	1997	38 660,0	3 206,7	740,5
	1998	38 666,9	3 215,8	740,7
	1999	38 653,5	3 222,5	738,2
	2000	38 644,0	3 233,8	741,5
	2001	38 632,0	3 240,9	740,7
przyrost naturalny/1000 osób	1995	1,2	0,1	-1,4
	1996	1,1	0,2	-1,3
	1997	0,9	2,2	-1,8
	1998	0,5	2,3	-1,3
	1999	0,0	1,7	-1,7
	2000	0,3	2,0	-1,5
	2001	0,1	1,61	-1,5
saldo migracji wewnętrznych i zagranicznych na pobyt stały/1000 osób	1995	b. d.	1,4	0,9
	1996	b. d.	2,2	2,1
	1997	-0,3	0,3	0,3
	1998	b.d.	0,4	0,7
	1999	b.d.	0,5	0,7
	2000	-0,5	0,6	1,3
	2001	b.d.	b.d.	2,0

Źródło: Raport o Stanie Miasta  
a) dane dla województwa krakowskiego

Liczba mieszkańców Krakowa wzrastała systematycznie do końca lat osiemdziesiątych, osiągając wielkość 751 tys. mieszkańców. W pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych, podobnie jak w innych dużych miastach Polski, odnotowuje się spadek liczby mieszkańców. Od połowy lat dziewięćdziesiątych liczba ludności Krakowa ustabilizowała się na poziomie 740 tys. mieszkańców. O sytuacji demograficznej decyduje kilka czynników:

- ujemny przyrost naturalny,
- nieznacznie dodatnie saldo migracji,
- cykle demograficzne wyżów i niżów,
- suburbanizacja (odpływ ludności do stref podmiejskich, położonych poza granicami miasta).

Analiza ruchów migracyjnych wskazuje na:

- przewagę napływu kobiet

- duży udział osób w wieku 20-34 lat
- ujemny bilans migracji pomiędzy Krakowem a obszarami wiejskimi, następuje zwiększenie liczby mieszkańców sąsiednich gmin kosztem zmniejszenia liczby mieszkańców Krakowa

W strukturze ludności Krakowa zaznacza się przewaga kobiet oraz znaczny udział ludności w wieku poprodukcyjnym. Niekorzystnym zjawiskiem jest starzenie się mieszkańców Krakowa. Udział osób w wieku przedprodukcyjnym zmniejszył się w stosunku do 1988r o przeszło 5 punktów procentowych, natomiast w wieku poprodukcyjnym zwiększył się o blisko 4 punkty procentowe.

Opublikowana w 2000 roku przez Urząd Statystyczny prognoza ludności do 2030 przewiduje przyrost mieszkańców Krakowa – do roku 2015 o 17,8 tys. osób to jest o 2,4%, a do 2030 roku o 18,5 tys osób to jest o 2,5%. Prognoza była opracowywana na podstawie stanu ludności w dniu 31 grudnia 1998 roku. Jest to prognoza pomigracyjna, to znaczy uwzględniająca zmiany liczby mieszkańców wynikające z przyrostu naturalnego i salda migracji wewnętrznych i zagranicznych. Prognozowany przyrost liczby mieszkańców Krakowa jest konsekwencją zakładanego dodatniego przyrostu naturalnego oraz dodatniego salda migracji w Krakowie.

Tabela 3 Prognoza liczby ludności

Rok	Liczba ludności w tys.			
	1998	2000	2015	2030
Kraków	740,7	739,7	758,5	759,2

Z prognozowanej struktury wiekowej ludności wynika, że na przestrzeni najbliższych 30 lat nadal będzie następowało zjawisko starzenia się populacji Krakowa. Jest to związane przede wszystkim z obserwowanym od kilku lat spadkiem urodzeń oraz wydłużającą się długością życia mieszkańców.

Późniejsze prognozy, na przykład raport Rządowego Centrum Studiów Strategicznych z kwietnia 2002 roku „Sfera społeczna w okresie transformacji. Zjawiska i tendencje” wskazują na utrwalający się trend zmniejszania się liczby ludności, szczególnie wielkich miast. Do połowy lat 80. Polska należała do krajów o wysokiej, sięgającej 0,9% rocznie, dynamice wzrostu (średnio 0,66%). W latach 90. średnioroczna stopa przyrostu ludności wynosiła niespełna 0,15%, a od trzech lat jest ujemna (w 2001 roku -0,02%, w 2000 roku -0,03%). Jednocześnie od początku lat 90. systematycznie zmniejszał się napływ ludności ze wsi do miast. W 2000 roku po raz pierwszy w okresie powojennym saldo migracji między obszarami miejskimi i wiejskimi było ujemne dla miast. Obserwuje się proces suburbanizacji dużych miast.

Analizując przytoczone dane i prognozy można określić dwa scenariusze rozwoju demograficznego miasta:

- scenariusz rozwoju ustabilizowanego, zakładającego niewielki spadek liczby ludności związany z procesem suburbanizacji miasta; następować będzie przyrost liczby ludności w jednostkach obrzeżnych centrum miasta oraz na jego peryferiach a spadek liczby ludności w centrum miasta oraz w strefach bloków mieszkalnych.
- scenariusz rozwoju progresywnego, zakładający stały wzrost liczby ludności w wyniku przyciągania ludności z Małopolski, Podkarpacia i częściowo Górnego Śląska.

Trendy demograficzne zależne będą od tempa rozwoju gospodarczego i siły oddziaływania Krakowa na obszar województwa małopolskiego i województw przyległych.

#### 4.4. Istniejące zagospodarowanie

Na strukturę przestrzenną miasta składają się:

- Zabytkowy obszar historycznego centrum i otaczająca go śródmiejska zabudowa skupia najwartościowsze zespoły i obiekty zabytkowe. Występuje tu najwyższa, stale wzrastająca, koncentracja usług i administracji.
- **Obszar „starej” Nowej Huty** jest dzielnicą mieszkalno-usługową o bardzo skoncentrowanej, zaprojektowanej strukturze.
- **Zespoły osiedli zabudowy wielorodzinnej**, w tym zespoły koncentrujące największą ilość mieszkańców, o wyraźnie monofunkcyjnym charakterze: Bieńczyce, Mistrzejowice, Wzgórza Krzesławickie, Wola Duchacka, Piaski Nowe, Kozłówek, Nowy Prokocim, Nowy Bieżanów. Są to z reguły osiedla zabudowy blokowej z lat 60-80, zwłaszcza powstałej w systemie wielkopłytowym.
- **Zespoły zabudowy jednorodzinnej**. Wyróżniają się międzywojenne osiedla jednorodzinne: Osiedle Oficerskie, „Miasto ogród” na Salwatorze, Cichy Kącik, Legionowo na Dębnikach, otoczenie placu Axentowicza. W strefie podmiejskiej Krakowa utrzymały się układy dawnych wsi – ulicówek. Na terenach, które zostały włączone do Krakowa z dużymi powierzchniami terenów rolnych utrwalił się typ zabudowy rozproszonej, o bardzo niskiej intensywności wykorzystania terenu, gdzie rzadko występują przestrzenie publiczne. Zabudowa jednorodzinna stanowi 70% wszystkich budynków mieszkalnych w Krakowie, znajduje się w niej jednak tylko 13% wszystkich mieszkań.
- **Obszary koncentracji przemysłu**. W większości są to miejsca wyznaczone w poprzednich planach zagospodarowania pod funkcje przemysłowe i magazynowe, zlokalizowane na dużych, ekstensywnie wykorzystanych, obszarach. Stanowią je tereny przemysłowe HTS i wokół kombinatu oraz takie zespoły przemysłowe jak: Bonarka, Zabłocie, Płaszów, Łagiewniki, Łęg, Czyżyny, Grzegórzki. Są to przede wszystkim obszary zdegradowane, które podlegać będą restrukturyzacji i rewitalizacji.
- **Układ komunikacyjny**. Układ podstawowy sieci ulic cechuje rozkład dróg promienisto – obwodnicowy, a w Podgórzu i Nowej Hucie pasmowy. Wokół centrum wytworzyły się pierścienie lub ich elementy, spinające promienisty układ drogowy. Obwodnica pierwsza ma cechy kompletnego obwodu, druga jest niekompletna, natomiast trzecia jedynie fragmentaryczna.
- **Zieleni i terenów otwartych**. Główną oś w Krakowie stanowi dolina Wisły. Od strony zachodniej, po obu stronach rzeki zwarty zespół zieleni tworzą obszary Tyńca, Kostrza i Pychowic, oraz Bielany i Las Wolski. Od strony wschodniej tereny przylegające do Puszczy Niepołomickiej. Poza doliną Wisły szerokie pasmo zieleni rozciąga się od rejonu Chełma i Lasu Wolskiego, poprzez Sikornik, dolinę Rudawy i płaszczyznę Błoń, klinem docierając niemal do samych Plant. Na prawym brzegu Wisły wyraźne pasmo zieleni rozciąga się od wzniesień Krzemionek oraz wzdłuż doliny Wilgi na południe do uzdrowiska Swoszowice, sięgając w rolniczo-leśny teren Przedgórze Karpackiego.

Bilans terenów według przeznaczenia przedstawiono zgodnie z uregulowaniami prawnymi obowiązującymi do końca 2002 roku. Powierzchnia wykorzystana to powierzchnia aktualnie zabudowana i zainwestowana.



Tabela 4 Bilans terenów według przeznaczenia

Przeznaczenie	Powierzchnia wg dotychczasowych planów [ha]	Powierzchnia wykorzystana [ha]	Stopień wykorzystania [%]
MW-tereny mieszkaniowe wielorodzinne	2263	1896	83,8%
MN-tereny mieszkaniowe jednorodzinne	5418	3512	64,8%
UP-usługi publiczne	1916	1108	57,8%
UC-usługi komercyjne	870	593	68,2%
PS-tereny przemysłowo-składowe	3535	2448	69,3%
IT-infrastruktura techniczna	813	614	75,5%
KT, KK, KU-trasy i urządzenia komunikacyjne	3370	3068	91,0%
ZP - tereny zielone	5332	5332	
ZL - zieleń leśna	1178	1178	
RP - tereny rolne	7580	7580	

#### 4.5. Charakterystyka struktury budowlanej

Kraków posiada około 268,5 tys. mieszkań o łącznej powierzchni 14,3 mln m<sup>2</sup>. Około 70% wszystkich budynków stanowią budynki jednorodzinne, znajduje się w nich zaledwie 13% wszystkich mieszkań. Około 30% to budynki wielorodzinne, w których znajduje się 87% mieszkań.

Tabela 5 Struktura własności budynków i mieszkań

Właściciel	Budynki	Mieszkania
prywatne	84,0%	41,0%
spółdzielcze	8,0%	45,0%
komunalne	1,5%	11,0%
TBS i własność mieszana	4,0%	0,8%
zakładowe	2,5%	2,0%

Gmina Miejska Kraków jest właścicielem ok. 28,6 tys. mieszkań oraz zarządcą ok. 1800 budynków.

Tabela 6 Struktura mieszkań według okresu wybudowania budynku

Okres budowy	przed 1945	1945-1970	1971-1988	1989-2002
Udział mieszkań	28%	27%	35%	10%

Budynki powstałe w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych posiadają najniższy standard zarówno pod względem jakości wykonania jak i funkcjonalności i metrażu mieszkań. Budynki te szczególnie wymagają zabiegów termomodernizacyjnych.

Tabela 7 Standardy zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych

Wyszczególnienie	Przeciętna liczba:			Przeciętna powierzchnia	
	izb w 1 mieszkaniu	osób w 1 mieszkaniu	osób na 1 izbę	1 mieszkania w m2	na 1 osobę w m2
Polska - ogółem		3,25	0,88	68,6	21,1
Polska - miasta		2,95	0,84	60,8	20,6
Polska - wieś		3,87	0,95	84,8	21,9
Województwo małopolskie - ogółem	3,80	3,54	0,94	72,9	20,4
Województwo małopolskie - miasta	3,49	3,06	0,88	61,5	20,0
Województwo małopolskie - wieś	4,23	4,21	1,00	88,4	20,9
Miasto Kraków	3,10	2,63	0,85	53,3	20,2

Planowana jest poprawa standardów i warunków życia w zabudowie istniejącej oraz rozwój nowego budownictwa mieszkaniowego. Zakłada się osiągnięcie na terenie Krakowa następujących wskaźników mieszkaniowych:

Wyszczególnienie	wskaźnik kierunkowy
liczba mieszkań/1000 mieszkańców	400,0
liczba osób/1 mieszkanie	2,50
ilość m <sup>2</sup> mieszkania/1 mieszkańca	28,0
ilość gosp. domowych/100 mieszkań	100

Analizując przytoczone dane o mieszkalnictwie, prognozy demograficzne oraz prognozy rozwoju społeczno-gospodarczego można stwierdzić, że:

- standard mieszkań mierzony wielkością mieszkania i liczbą izb jest niski a zaludnienie mieszkań, określone poprzez przeciętną liczbę osób przypadających na mieszkanie i izbę oraz przeciętną powierzchnię użytkową przypadającą na osobę, jest wysokie
- standard warunków mieszkaniowych mieszkańców Krakowa ma trend stałej poprawy,
- średniorocznie przybywa około 3600 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 0,25 mln m<sup>2</sup>,
- do osiągnięcia standardu krajów Unii Europejskiej z 2000 roku (400 mieszkań/1000 mieszkańców; 2,5 osoby/mieszkanie; 25 m<sup>2</sup>/osobę) brakuje około 30 tys. mieszkań oraz około 4,5 mln m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej
- w najbliższych latach, w miarę możliwości finansowych ludności, można spodziewać się stałego rozwoju budownictwa mieszkaniowego. Zakładając niewielkie osłabienie tempa przyrostu nowych mieszkań można oszacować wzrost liczby mieszkań do roku 2025 o 45000-60000 a powierzchni użytkowej o 3,0 - 4,5 mln m<sup>2</sup>.

## 5. Kierunki rozwoju miasta

### 5.1. Stan prawny

Do końca 2002r. w Krakowie obowiązywał plan ogólny z 1994r., plan ogólny z 1988r. oraz plany szczegółowe. Zgodnie z ustawą o zagospodarowaniu przestrzennym plany te utraciły moc prawną. Po dniu 1 stycznia 2003 r., w obszarze Miasta zachowały moc i obowiązują tylko te plany (i zmiany planów), które zostały uchwalone po 1 stycznia 1995 r. Plany te obejmują łącznie powierzchnię 794,79 ha, tj. 2,4% obszaru Miasta, co oznacza, że na obszarze obejmującym ponad 97 % powierzchni ogólnej miasta nie ma ustalonego przeznaczenia terenu i zasad zagospodarowania.

W świetle obecnie obowiązujących przepisów, jeśli nie ma planu, określenie sposobów zagospodarowania i warunków zabudowy terenu następuje w drodze decyzji o warunkach zabudowy, na wniosek inwestora, a ograniczeniem jest jedynie konieczność dochowania wymagań, określonych w ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (warunki sąsiedztwa, dojazdu i uzbrojenia) oraz zgodność z przepisami odrębnymi. Jest to znacząca zmiana w podejściu do planowania, ponieważ oznacza ona, że w wielu przypadkach inwestycje nie będą już uzależnione od uchwalenia planu (plan nie jest warunkiem niezbędnym dla ich realizacji).

### 5.2. Studium uwarunkowań i zagospodarowania przestrzennego

W dniu 16.04.2003 Rada Miasta Krakowa uchwaliła „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa” (Uchwałą nr XII/87/03). Studium określa wizję rozwoju miasta oraz ustala zasady kształtowania struktury przestrzennej.

#### *Wskazane w Studium obszary o zróżnicowanej intensyfikacji istniejącego i planowanego zagospodarowania*

- strefa miejska wraz z obszarem śródmieścia
- strefa przedmieść

**Strefa miejska** obejmuje centralnie położone zurbanizowane obszary rozlokowane wokół historycznego centrum miasta, obszary dzielnic południowych w rejonach intensywnej zabudowy mieszkaniowej i produkcyjnej, intensywnie zainwestowane obszary dzielnic wschodnich (łącznie z Centrum Administracyjnym HTS). Jest to obszar o zdecydowanie miejskim charakterze: zwarty, intensywnie zainwestowany, charakteryzujący się wielofunkcyjnością struktury. Główne kierunki zagospodarowania przestrzennego: intensyfikacja zainwestowania, restrukturyzacja i modernizacja zdegradowanych obszarów, porządkowanie ekstensywnie wykorzystanej przestrzeni.

W ramach strefy miejskiej wyodrębniono dodatkowo **obszar śródmieścia**, który obejmuje:

- Stare Miasto w granicach drugiej obwodnicy wraz z kwartałami zabudowy usytuowanymi wzdłuż głównych ulic śródmiejskich
- Stradom i Kazimierz
- Stare Podgórze
- Nowe Centrum Miasta

Jest to obszar, w którym koncentrują się najważniejsze dziedziny życia publicznego, o zdecydowanie odmiennym charakterze od pozostałych obszarów miasta. W obszarze tym nastąpi utrzymanie mieszkaniowo - usługowego charakteru zabudowy, intensyfikacja wykorzystania przestrzeni poprzez zagospodarowanie istniejących rezerw terenowych oraz rezerw tkwiących w istniejącej zabudowie, rewitalizacja zdegradowanej zabudowy.

**Strefa przedmieść** obejmuje tereny położone pomiędzy granicą strefy miejskiej a granicą administracyjną miasta charakteryzujące się układem przestrzennym typowym dla terenów podmiejskich i wiejskich. Obszar charakteryzuje się przestrzenią o atrakcyjnym, otwartym krajobrazie, dużym udziałem terenów zielonych, z enklawami zabudowy mieszkalnej o niskiej intensywności. Kierunki zagospodarowania przestrzennego: zachowanie otwartych przestrzeni, zabudowa o niskiej intensywności mieszkalna i usługowa; ograniczenie zainwestowania związanego z produkcją, przemysłem i wytwórczością.

### *Wskazane w Studium obszary skoncentrowanego rozwoju miasta*

#### **1. Centrum miejskie, główne ulice śródmiejskie i główne ciągi miejskie**

Są to elementy kształtujące strukturę przestrzenną miasta, w większości o ustalonym układzie zabudowy. W obszarze tym zlokalizowane zostało Krakowskie Centrum Komunikacyjne wraz z tzw. „Nowym Miastem”, planowana jest rozbudowa Opery i Operetki przy ul. Lubicz. Za elementy centrum miejskiego zostały uznane także: Stare Podgórze i centrum Nowej Huty.

#### **2. Miejskie centra wielofunkcyjne**

- Obszar Bronowice Wielkie Wschód
- Obszar Solway
- Obszar Czyżyny
- Obszar Olsza
- Obszar Dąbie – M1 – Selgros
- Prokocim

Są to obszary istniejącej i projektowanej koncentracji usług, powstające w oparciu o zlokalizowane tu wieloprzestrzenne obiekty handlowe, które po wzmocnieniu udziału funkcji publicznych utworzą wraz z ciągami miejskimi system organizujący strukturę przestrzenną na poziomie miejskim i metropolitalnym. Duże rezerwy terenowe występują w obszarze Bronowice Wielkie.

#### **3. Kluczowe obszary rozwoju gospodarczego**

- Centrum Administracyjne HTS
- otoczenie Portu Lotniczego Kraków Balice
- Zabłocie

W obszarach tych powinna nastąpić koncentracja działalności gospodarczej. CA HTS to planowane miejsce wielofunkcyjnego centrum usługowo-administracyjnego. Otoczenie Portu Lotniczego to miejsce lokalizacji wielofunkcyjnego zespołu zabudowy związanej z funkcjonowaniem lotniska oraz miejsce potencjalnej lokalizacji funkcji targowych i wystawienniczych. Zabłocie to miejsce lokalizacji obiektów biznesu i nauki.

#### **4. Kluczowe obszary rozwoju kulturowego**

- sanktuarium Bożego Miłosierdzia
- wzdłuż ulicy Monte Cassino od Ronda Grunwaldzkiego w kierunku Zakrzówka
- Bulwary Wisły

Obszar pomiędzy Rondem Grunwaldzkim a Zakrzówkiem to potencjalne miejsce lokalizacji obiektów usług publicznych takich jak Centrum Kongresowo-Koncertowe oraz usług komercyjnych.

## 5. Kluczowe obszary rozwoju naukowo-technologicznego

- III Kampus UJ w Pychowicach
- Obszar Czyżyny - Dąbie
- Park Technologiczny w Branicach
- II Kampus AGH w Mydlnikach
- Obszar rozwojowy Collegium Medicum w Prokocimiu

W obszarach tych usytuowane zostaną obiekty związane z nauką, techniką i nowoczesnym przemysłem. Kontynuowana będzie budowa III Kampusu UJ w Pychowicach. W Czyżynach zlokalizowana jest Specjalna Strefa Ekonomiczna – Park Technologiczny Politechniki Krakowskiej. W sąsiedztwie rekomendowana jest lokalizacja przedstawicielstw krajowego biznesu, instytucji rządowych, targów międzynarodowych, hoteli, regionalnych centrów handlowych i kulturalnych wyższych uczelni, a także hali widowiskowo sportowej i Samorządowego Centrum Administracyjnego. Park Technologiczny w Branicach jest perspektywicznym obszarem lokalizacji nowoczesnego przemysłu, ośrodków nauki oraz funkcji towarzyszących. II Kampus AGH projektowany w Mydlnikach jest przyszłościowym terenem lokalizacji obiektów związanych z działalnością uczelni.

### *Wskazane w Studium obszary przekształcenia istniejącego zagospodarowania terenu*

- obszary rehabilitacji zabudowy blokowej
- obszary rewitalizacji terenów przemysłowych: Kraków-Wschód, Zabłocie i Płaszów
- Kazimierz i Stare Podgórze

**Zabudowa blokowa** powstała w okresie lat 1960-80 wymaga termomodernizacji, podniesienia standardu, przekształcenia i uzupełnienia zabudowy. Wyznaczono 11 osiedli o łącznej powierzchni 432 ha, szczególnie pilnie wymagających działań rehabilitacyjnych. Są to:

1. Osiedle Azory
2. Osiedle Prądnik Czerwony
3. Osiedle Olsza II
4. Osiedle Ugorek
5. Osiedle Podwawelskie
6. Osiedle Bieńczyce
7. Osiedle Na Wzgórzach
8. Osiedle Na Stoku
9. Osiedle II Pułku Lotniczego
10. Osiedle Dąbie
11. Osiedle Na Kozłowie

Osiedle Podwawelskie zostało wskazane jako obszar, gdzie winna być przeprowadzona pilotowa operacja rewitalizacyjna ze względu na eksponowane położenie w mieście. Programem rehabilitacji planuje się w dalszej kolejności objęcie obszarów koncentracji zabudowy mieszkaniowej, szczególnie usytuowanych w bezpośrednim sąsiedztwie lub wewnątrz przestrzeni publicznych o metropolitalnym i reprezentacyjnym znaczeniu oraz przy najbardziej ruchliwych trasach miasta i trasach transportu zbiorowego (to jest w obszarach strategicznych i ciągach wielofunkcyjnych).

**Obszar Kraków-Wschód** obejmuje teren Huty im. Tadeusza Sendzimira i tereny wokół Huty. Planowane jest „otwarcie Huty” – znaczne (o ok. 500 ha) ograniczenie obszaru „ogrodzonego”, niezbędnego do prowadzenia produkcji stali i wyrobów stalowych. Jest to obszar przemysłowy, przeznaczony do lokowania inwestycji o charakterze przemysłowym, handlowym i usługowym, a także o charakterze administracyjno-

usługowym. W obszarze tym mogą być relokowane zakłady z centrum Krakowa i z innych obszarów miejskich. We wschodniej części (Branice) wyznaczono teren przyszłego Parku Technologicznego.

**Obszar Zabłocia**, ze względu wyjątkową atrakcyjność lokalizacyjną, to miejsce lokalizacji zespołu centrów: targowo-biznesowych, naukowo-kulturalnych oraz zakładów produkcyjnych opartych na nowoczesnych technologiach. Planowane inwestycje:

- EXPO Center centrum targowo-konferencyjne z zapleczem biurowym i hotelowym przy ul. Romanowicza,
- Fabryka Schindlera, kompleks przy ul. Lipowej, centrum życia kulturalnego i biznesowego,
- centra biurowo-usługowe przy ul. Zabłocie i ul. Lipowej,
- Krakowska Szkoła Wyższa przy ul. Herlinga-Grudzińskiego),
- inkubator przedsiębiorczości (pomiędzy torami kolejowymi a ul. Przemysłową),
- proekologiczne zakłady produkcyjne oparte na nowoczesnych technologiach.

**Obszar Płaszowa** położony na północ od terenów kolejowych, jako strefę wielofunkcyjną o zróżnicowanym programie (tereny mieszkaniowe, rekreacji i wypoczynku oraz tereny restrukturyzowanych obszarów przemysłowych). Planowane jest wykorzystanie istniejącego zainwestowania przemysłowo-magazynowego do adaptacji dla zespołu obiektów usługowo-produkcyjnych (centra wystawiennicze i zakłady produkcyjne wg nowoczesnych technologii).

**Kazimierz** to obszar wymagający działań rehabilitacyjnych i rewitalizacyjnych. Doskonale nadaje się do lokalizacji prestiżowych instytucji miejskich i biznesowych. Planowana jest adaptacja i wykorzystanie zabytkowych obiektów techniki: zespoły Starej Gazowni i Elektrowni. **Stare Podgórze** wymaga aktywizacji funkcjonalnej i znaczącej rehabilitacji przestrzennej. Obszar nadaje się do lokalizacji różnorodnych funkcji miejskich i biznesowych.

### *Wskazane w Studium obszary intensyfikacji zabudowy mieszkaniowej*

Wyznaczono obszary:

- Górka Narodowa,
- Pasternik (Bronowice),
- Ruczaj

W obszarach tych ilość gruntów niezabudowanych, które mogą być wykorzystane na cele mieszkaniowe szacuje się na ok. 340 ha.

W rejonie ulic Kolistej i Lubostroń (8,2 ha) oraz ulic Sąsiedzkiej i Zalesie (6,0) wyznaczono tereny przeznaczone do realizacji budownictwa komunalnego, w tym socjalnego.

### **5.3. Program sporządzania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego**

Prezydent Miasta Krakowa przygotował we wrześniu 2003 r. program sporządzania planów miejscowych (przedstawiony został on Radzie Miasta Krakowa w dniu 8 października 2003 r.). Program zakłada kontynuowanie przede wszystkim planów, których cele sporządzenia i spodziewane skutki mają istotne znaczenie dla rozwoju miasta oraz są zgodne z polityką przestrzenną miasta, uchwaloną w studium. Jednocześnie wskazano plany uznane za priorytetowe, gwarantujące realizację wizji rozwoju miasta, zapisaną w studium, a dotyczące obszarów:

- gdzie konieczne dla rozwoju miasta inwestycje nie mogą zostać zrealizowane w oparciu o przepisy ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym i przepisy szczególne (plany aktywizujące)
- gdzie konieczne jest kompleksowe rozwiązanie problemów funkcjonalno-przestrzennych (plany porządkujące)
- gdzie możliwość inwestowania bez planu spowodowałaby utratę wartości i zasobów, wymagających ochrony (plany ochronne) lub istotne naruszenie równowagi przestrzennej o skali miasta.

Plany „**aktywizujące**” procesy inwestycyjne i przekształcenia terenów obejmują obszary miasta, które zostały wskazane w studium jako kluczowe dla rozwoju ekonomicznego i dla podniesienia rangi Krakowa, jako miasta europejskiego:

- Zakrzówek
- Balice – otoczenie Portu Lotniczego
- Zabłocie
- Czyżyny - Dąbie
- SSE w Branicach
- III Kampus UJ – Wschód i Zachód
- Nowe Centrum (KCK)
- Rondo Grunwaldzkie
- Collegium Medicum

Plany „**porządkujące**” istniejące i przyszłe procesy zagospodarowania terenów obejmują obszary o stosunkowo dużej powierzchni, częściowo już zainwestowane, gdzie spodziewana jest rosnąca dynamika inwestowania:

- Górka Narodowa
- Opatkowice -Wschód
- Opatkowice-Zachód
- Osiedle Cechowa
- Pasternik
- Ruczaj – Zaborze - Zalesie

Analiza składanych wniosków o zmianę planu pozwala stwierdzić, że największe zainteresowanie inwestorów dotyczy północnych i południowo-zachodnich rejonów Krakowa, terenów najbardziej atrakcyjnych pod względem krajobrazowym, często pozostających w zasięgu parków krajobrazowych. Tereny, które cieszą się **największym zainteresowaniem inwestycyjnym**:

- Obszar Olszanicy (tereny poza granicami realizowanego obecnie planu),
- Obszar Bronowic wzdłuż ulicy Jasnogórskiej,
- Rejon ulicy Hamerni,
- Rejon Tyńca i Skotnik,
- Obszar Sidziny,
- Rejon Kostrza,
- Rejon Rajska i Kosocic,
- Rejon Zbydniowic,
- Obrzeża Woli Justowskiej,
- Rejon ulicy Stare Wiśliko,
- obszary rolne wzdłuż głównych wylotowych ulic w pobliżu północnej i południowej granicy administracyjnej Krakowa.

Analiza składanych wniosków o wydanie decyzji o warunkach zabudowy (do dnia 11 lipca 2003 decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu) wskazuje, że:

- zainteresowanie lokalizacją **zabudowy mieszkalnej wielorodzinnej** koncentruje się w przeważającej mierze w rejonach Dębnik i Górki Narodowej
- zainteresowanie lokalizacją **zespołów zabudowy jednorodzinnej** koncentruje się głównie w rejonie osiedla Tonie, Dębnik oraz ulic: Łokietka, Petöfiego
- lokalizacja **centrów handlowych, logistycznych, oświatowych i sportowych oraz zespołów hotelowych** proponowana jest w najbardziej zurbanizowanych częściach miasta bez określonych preferencji lokalizacyjnych

Mając na uwadze przedstawione powyżej dokumenty oraz obserwując istniejące tendencje można stwierdzić:

- następować będzie koncentracja zabudowy wielorodzinnej i o charakterze publicznym w strefie miejskiej
- zabudowa jednorodzinna rozwijała się będzie w strefie przedmieść, zwłaszcza w północnych i południowo-zachodnich rejonach miasta
- następować będzie rozwój terenów określonych w polityce przestrzennej miasta jako priorytetowe.
- stopniowo uwalniane i restrukturyzowane będą tereny przemysłowe, wojskowe i kolejowe

W tabeli zestawiono tereny o największych perspektywach rozwojowych.



Tabela 8 Obszary rozwojowe

Lp	Obszar	Planowanie miejscowe	Opis obszaru według studium	Główne zmiany	Powierzchnia obszaru [ha]
<b>Obszary rozwojowe - budownictwo mieszkaniowe</b>					
1	Armii Krajowej	ustalenia w drodze decyzji wz		przekształcenia	15,8
2	Barycz-Soboniowice	plan kontynuowany		plan porządkujący zagospodarowanie	434
3	Czyżyny - pas startowy	plan kontynuowany		zabudowa mieszkaniowa MW, usługi komercyjne	43
4	Górka Narodowa	plan do podjęcia	obszar rozwoju i uzupełnienia zabudowy mieszkaniowej	zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna	204
5	Krzyszawice	plan kontynuowany		zabudowa mieszkaniowa MN, usługi komercyjne	104
6	Opatkowice Wschód	plan kontynuowany		plan porządkujący zagospodarowanie	85
7	Opatkowice Zachód	plan kontynuowany		plan porządkujący zagospodarowanie	224
8	Osiedle Cechowa	plan kontynuowany		zabudowa mieszkaniowa MN	62
9	Pasternik	plan do podjęcia	obszar rozwoju i uzupełnienia zabudowy mieszkaniowej	zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	211
10	Pylna - obszar scaleń	plan do podjęcia	obszar rozwoju i uzupełnienia zabudowy mieszkaniowej	zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	86
11	Ruczaj-Zaborze-Zalesie	plan do podjęcia	obszar rozwoju i uzupełnienia zabudowy mieszkaniowej	zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna	265
12	Skotniki - obszar scaleń	plan do podjęcia	obszar rozwoju i uzupełnienia zabudowy mieszkaniowej	zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	21

<b>Obszary rozwojowe - usługi, handel, przemysł</b>						
13	Balice-otoczenie portu lotniczego	plan do podjęcia		obszar aktywizacji gospodarczej	wielofunkcyjny zespół zabudowy związany z obsługą lotniska	148
14	Branice SSE i PT	plan do podjęcia		obszar aktywizacji naukowo-technologicznej	nowoczesny przemysł, ośrodki nauki Park Technologiczny	329
15	Bronowice Mate	plan kontynuowany z korektą granic		obszar usług	wielkoprzestrzenne obiekty handlowe	43
16	Bronowice Wielkie Wschód	plan kontynuowany		miejskie centrum wielofunkcyjne	wielkoprzestrzenne obiekty handlowe	170
17	Centrum Administracyjne HTS	plan kontynuowany z korektą granic		obszar aktywizacji gospodarczej	przekształcenia, centrum usługowo-administracyjne	303
18	Collegium Medicum w Prokocimiu	plan do podjęcia				81
19	Czyżyny-Dąbie	plan do podjęcia		obszar aktywizacji naukowo-technologicznej	nowoczesny przemysł, ośrodki nauki Park Technologiczny PK, hala widowiskowo-sportowa, Samorządowe Centrum Administr.	206
20	III Kampus UJ Wschód	plan kontynuowany		obszar aktywizacji naukowo-technologicznej	budowa III Kampusu UJ, Park Technologiczny	139
21	III Kampus UJ Zachód	plan kontynuowany		obszar aktywizacji naukowo-technologicznej	budowa III Kampusu UJ	32
22	Krakowskie Centrum Komunikacyjne	plan kontynuowany z korektą granic		Nowe Centrum	Krakowskie Centrum Komunikacyjne	74
23	Mydlniki	plan do podjęcia		obszar aktywizacji naukowo-technologicznej	II Kampus AGH	
24	Rondo Grunwaldzkie	plan do podjęcia		obszar aktywizacji kulturowej	usługi publiczne, Centrum Kogresowo-Koncertowe	32
25	Św. Wawrzyńca-Starowiśna-Podgórska-Gazowa	plan kontynuowany			adaptacja i wykorzystanie zabytkowych obiektów techniki	7,1
26	TS Wisła	plan do podjęcia			sport, rekreacja, wypoczynek	28
27	Wielicka	ustalenia w drodze decyzji wz			sport, rekreacja, wypoczynek	4,4
28	Wrocławska-Racławicka-Lokietka	ustalenia w drodze decyzji wz			przekształcenia	11,6
29	Zabłocie	plan do podjęcia		obszar aktywizacji gospodarczej	lokalizacja biznesu, funkcji publicznych i nauki, centrum targowo-konferencyjne	154
30	Zakrzówek	plan kontynuowany			sport, rekreacja, wypoczynek	223

## 6. Ocena stanu aktualnego zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

### 6.1. Miejska sieć ciepłownicza

#### 6.1.1. Źródła ciepła

Miejski system ciepłowniczy funkcjonuje w oparciu o trzy podstawowe źródła ciepła:

- Elektrociepłownia Kraków S.A.
- Elektrownia Skawina S.A.
- Siłownia Polskie Huty Stali Oddział Huta im. T. Sendzimira S.A.

#### **Elektrociepłownia Kraków S.A.**

Elektrociepłownia wyposażona jest w 4 bloki energetyczne i 5 wodnych kotłów.

Parametry techniczne urządzeń:

- 2 bloki energetyczne BC-90, w każdym bloku:
  - kocioł pyłowy OP-380
  - turbina kondensacyjna z upustem ciepłowniczym typu 13 UK 125
  - moc elektryczna znamionowa 120 MW
  - moc cieplna osiągalna 158 MW
- 2 bloki energetyczne BC-100, w każdym bloku:
  - kocioł pyłowy OP-430
  - turbina upustowo-przeciwprężna typu 13 UP-110
  - moc elektryczna znamionowa 106 MW
  - moc cieplna osiągalna 191 MW
- 5 kotłów wodnych WP-120
  - moc cieplna osiągalna 139,6 MW

W 2002 uruchomiono stację uzdatniania wody pozwalającą na zasilanie miejskiej sieci ciepłowniczej wodą zdemineralizowaną. Paliwem podstawowym jest pył węglowy, paliwem rozpalowym olej opałowy. Urządzenia ochrony atmosfery:

- elektrofiltry
- instalacja do kondycjonowania spalin
- palniki o niskiej emisji tlenków azotu na kotłach bloków energetycznych oraz kotłach wodnych nr 5 i 6.

Łącznie zainstalowana moc elektryczna wynosi 460 MW, osiągnięta 446 MW. Odbiorcami energii elektrycznej są: Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. oraz na rynku lokalnym Zakład Energetyczny Kraków S.A. Energia elektryczna jest przekazywana do sieci elektroenergetycznej 110 kV. Około 60 % energii elektrycznej jest produkowana w skojarzeniu.

Wytworzona energia cieplna dostarczana jest do miejskiej sieci ciepłowniczej w postaci wody grzewczej oraz pary technologicznej (dla zakładów przemysłowych). Odbiorcą energii cieplnej jest MPEC S.A. Łączna zainstalowana moc cieplna wynosi 1397 MW a zamawiana przez MPEC około 1110-1160 MW. Energia cieplna w 90-95% jest wytwarzana w skojarzeniu z produkcją energii elektrycznej, kotły wodne pełnią funkcję kotłów szczytowych.

W zakresie wytwarzania ciepła ECK S.A. posiada nadmiar mocy produkcyjnych, plan rozwoju przedsiębiorstwa przewiduje dostosowanie urządzeń wytwórczych do nowych wymagań ochrony środowiska, zgodnie z Dyrektywą Unii Europejskiej w tym zakresie. ECK S.A. podejmuje liczne działania mające na celu rozwój lokalnego rynku energii cieplnej. Priorytety działania ECK S.A. to:

- rynek ciepłej wody użytkowej, a szczególności pozyskanie nowych odbiorców zaopatrywanych aktualnie z indywidualnych podgrzewaczy c.w.u.
- wspólne z MPEC S.A. inwestowanie w rozbudowę sieci magistralnych celem doprowadzenia sieci ciepłych do obszarów rozwojowych Krakowa
- pozyskanie nowych odbiorców ciepła

Celem zwiększenia stopnia wykorzystania swojego potencjału wytwórczego Elektrociepłownia Kraków S.A. realizuje wraz z MPEC S.A. rozbudowę infrastruktury ciepłowniczej, na zasadzie współfinansowanie. W roku 2002 wspólnie zrealizowano przyłączenie nowych odbiorców o łącznej mocy około 31 MW. W roku 2003 realizowanych jest 15 projektów o łącznej mocy 13,7 MW.

### **Elektrownia Skawina S.A.**

Elektrownia wyposażona jest w 11 kotłów parowych opalanych pyłem z węgla kamiennego. Energia elektryczna wytwarzana jest w 7 turbozespołach o łącznej mocy zainstalowanej 590 MW i osiąganey 575 MW. Energia elektryczna jest przekazywana do sieci elektroenergetycznej 110 kV i 220 kV.

Elektrownia wyposażona jest w otwarty układ wody chłodzącej z wykorzystaniem wody z rzeki Wisły. Aktualnie Pozwolenie wodno prawne określa pobór wody chłodzącej w ilości do 20,5 m<sup>3</sup>/s. Woda po wykorzystaniu w kondensatorach turbin zrzucana jest bezpośrednio do rzeki Skawinki lub poprzez stopień wodny z zabudowanym hydrogeneratorem o mocy około 1,6 MW.

Wytworzona energia cieplna w postaci wody grzewczej zasila systemy ciepłownicze miasta Krakowa i Skawiny, gdzie odbiorcą jest MPEC S.A. (moc cieplna osiągalna 588 MW, a odbierana przez MPEC S.A. na poziomie 350 MW), a w postaci pary technologicznej zasila zakłady przemysłowe w Skawinie (moc cieplna osiągalna 67 MW). Energia cieplna w całości jest wytwarzana w skojarzeniu z produkcją energii elektrycznej. Do produkcji energii cieplnej 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.  
Wymienniki mogą pracować w układzie szeregowym lub równoległym po stronie wody sieciowej.  
Stacja jest włączona systemem rurociągów do układu ciepłowniczego elektrowni.
- stacja ciepłownicza 150 MW przy turbozespołe TG4; zlokalizowana w sąsiedztwie turbozespołu nr 4, wyposażona w dwa wymienniki ciepłownicze para – woda.  
Wymienniki mogą pracować w układzie szeregowym lub równoległym po stronie wody sieciowej.  
Stacja jest włączona systemem rurociągów do układu ciepłowniczego elektrowni.
- 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.  
Stacja jest włączona systemem rurociągów do układu ciepłowniczego elektrowni.
- para zasilająca zakłady przemysłowe w Skawinie pobierana jest z upustów technologicznych turbin nr 3 – 6.

Elektrownia Skawina S.A. jest w trakcie modernizacji podstawowych urządzeń wytwórczych. Modernizacja ma na celu ograniczenie emisji substancji zanieczyszczających, tj. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> oraz CO<sub>2</sub>. Planowane inwestycje wpłyną również na poprawę wskaźników produkcyjnych.

W elektrowni prowadzona jest również modernizacja elektrofiltrów, mająca na celu zmniejszenie stężenia pyłu w spalinach do wartości maks. 50 mg/Nm<sup>3</sup>. Na dzień dzisiejszy zmodernizowano dwa, spośród ośmiu przeznaczonych do modernizacji elektrofiltrów. Harmonogram modernizacji elektrofiltrów zostanie zakończony w roku 2007.

Elektrownia Skawina S.A. planuje wraz z MPEC S.A. współfinansowanie rozbudowy infrastruktury ciepłowniczej, którego celem jest zwiększenie wykorzystania potencjału wytwórczego Elektrowni.

### **Siłownia Polskie Huty Stali Oddział Huta im. T. Sendzimira S.A.**

Siłownia PHS HTS S.A. wyposażona jest w 7 kotłów parowych, spalających pył węglowy, gaz wielkopiecowy, gaz koksowniczy oraz gaz ziemny. Łączna moc zainstalowanych kotłów wynosi 1111 MW. Osiągalna wydajność to około 977 t/h pary. Z kotłami mogą współpracować 4 turbogeneratory o łącznej mocy znamionowej 81 MW a osiągalnej 80 MW. Oprócz produkcji własnej pozostała część energii elektrycznej zużywanej przez PHS HTS S.A. kupowana jest od Zakładu Energetycznego Kraków. Siłownia posiada 4 baterie ciepłownicze. Trzy spośród nich pracują wyłącznie dla potrzeb ogrzewania obiektów PHS HTS i firm położonych w bezpośrednim jej sąsiedztwie. Ciepło wytwarzane w czwartej baterii przesyłane jest zarówno do obiektów PHS HTS jak i do miejskiego systemu ciepłowniczego. Łączna moc zainstalowana wymienników ciepła wynosi 530 MW, moc osiągalna 420 MW. Obecnie w dyspozycji jest utrzymywanych 7 kotłów parowych.

Ciepło w HTS wytwarzane jest w skojarzeniu z produkcją energii elektrycznej. W zakresie mediów koncesjonowanych (objętych Ustawą Prawo Energetyczne) skojarzenie wynosi ok. 55%, a przy uwzględnieniu dmuchu wielkopiecowego skojarzenie sięga 75%.

Istnieją znaczące możliwości wykorzystania nadwyżek oraz zagospodarowania ciepła odpadowego. PHS HTS podejmuje działania celem zwiększenia możliwości podaży ciepła do miejskiego systemu ciepłowniczego i uzyskania parametrów najbardziej korzystnych z punktu widzenia eksploatacji sieci miejskiej. W latach 2002-2003 doszło do rozdzielenia układów grzewczych i rurociągów zasilających miejski system ciepłowniczy i lokalną sieć grzewczą Huty. Pozwala to na ekonomiczne prowadzenie urządzeń przy zróżnicowanych parametrach w sieciach ciepłowniczej miejskiej i hutniczej. W 2004 rok planowane jest wybudowanie rurociągu zasilającego (ok. 380 mb pomiędzy komorami KN i KP) oraz przebudowa węzła w komorze KP (w tym nowy układ pomiarowy). Przedsięwzięcia te pozwolą na zwiększenie możliwości dostaw ciepła do miasta do poziomu 230 MW i podniesienia ciśnienia w węźle zdawczo-odbiorczym MPEC w komorze KP do poziomu 1,4 MPa.

Niewielka część energii cieplnej wytwarzanej w Siłowni HTS (około 10%) odbierana jest przez MPEC S.A. i przesyłana w miejskim systemie ciepłowniczym do os. Wzgórza Krzesławickie. Moc zamówiona przez MPEC S.A. wynosi: w 2003 roku 29,3 MW, w 2004 roku 45,6 MW (wg planu). W sezonie grzewczym 2003/2004 PHS HTS ma możliwość dostawy do sieci MPEC S.A. ok. 120 MW a począwszy od sezonu 2004/2005 osiągnięta zostanie pełna gotowość do dostawy do sieci miejskiej 230 MW o parametrach wymaganych przez MPEC S.A.

#### **6.1.2. Dystrybucja**

Sieć ciepłownicza jest eksploatowana przez Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. Przedsiębiorstwo działa jako spółka akcyjna, właścicielem 100% akcji jest Gmina Miejska Kraków.

Energia dostarczana jest odbiorcom w postaci wody grzewczej poprzez 4 główne magistrale rozchodzące się promieniście od Elektrociepłowni Kraków oraz magistralę łączącą system miejski z Elektrownią Skawina. W lipcu 2000 roku nastąpiła zmiana struktury organizacyjnej MPEC S.A., magistrala skawińska została połączona z zachodnią oraz zlikwidowano Zakład Kotłowni.

Magistrale są połączone ze sobą w układy pierścieniowe. Magistrale posiadają nazwy wg stron świata i obejmują swoim zasięgiem rejony obsługi:

- magistrala wschodnia - Nowa Huta
- magistrala północna - Wieczysta, Olsza, Prądnik Biały, Prądnik Czerwony, Azory, Krowodrza, Wrocławska  
- Grzegórzki, Dąbie, Centrum, Wesola
- magistrala zachodnia - Stare Podgórze, Ruczaj-Zaborze, Zabłocie, Dębniki, Salwator, rejony ulic Wadowickiej, Zakopiańskiej, Czarnowiejskiej
- magistrala południowa - Płaszów, Prokocim, Bieżanów, Na Kozłówce, Rżąka Wola Duchacka, Piaski Wielki, Kurdwanów,

Dodatkowo magistrala wyprowadzona z siłowni PHS HTS zasila rejony osiedli Na Stoku i Wzgórza Krzesławickie.

Z Elektrociepłowni Kraków wyprowadzony jest parociąg, zasilający odbiorców przemysłowych dla potrzeb technologicznych. Parociąg ułożony jest wzdłuż magistral wodnych, zasila między innymi: Zakłady ZPC „Wawel”, ZF „Pliva”, Zakłady Spirytusowe, Zakłady Tytoniowe Philip Morris

Na magistralach ciepłowniczych zlokalizowane są przepompownie sieciowe:

- na magistrali wschodniej przepompownia „Mistrzejowice”, nieczynna po wybudowaniu drugiej nitki magistrali, która bezpośrednio zasila os. Mistrzejowice
- na magistrali skawińskiej przepompownia „Zakrzówek” (podnosi powrót o 55 m SW)
- przepompownia AB na spięciu pomiędzy magistralą skawińską a południową zlokalizowana na os. Wola Duchacka (podnosi zasilanie o 50 m SW)
- na magistrali zasilającej os. Krzesławice z HTS przepompownia przed komorą KR-4 (podnosi zasilanie o 22 m SW). Przepompownia przewidziana jest do likwidacji po podniesieniu ciśnienia w ciepłociągu wyprowadzonym z Siłowni HTS.

### 6.1.3. Odbiorcy ciepła

Odbiorcy podłączeni są do sieci ciepłowniczej poprzez węzły przyłączeniowe: wymiennikownie osiedlowe, wymiennikownie lokalne, hydroelewatory, zmieszanie pompowe, podłączenia bezpośrednie. W systemie ciepłowniczym Krakowa pracuje obecnie 7630 węzłów przyłączeniowych. Około 80% węzłów jest wyposażonych w automatykę pogodową.

Do sieci podłączonych jest ponad 3250 odbiorców. Odbiorców mocy cieplnej zasilanych z MPEC S.A. można podzielić na dwie grupy:

- klienci sektora mieszkaniowego (spółdzielnie mieszkaniowe, budownictwo komunalne, odbiorcy indywidualni)
- klienci instytucjonalni (podmioty gospodarcze, szkolnictwo, służba zdrowia)

Klienci sektora mieszkaniowego (ok. 2500 odbiorców) są odbiorcami ok. 60% energii na potrzeby ogrzewania oraz ok. 35% na potrzeby produkcji ciepłej wody użytkowej.

Klienci instytucjonalni (ok. 630 odbiorców) są odbiorcami ok. 36% energii na cele grzewcze, 65% na cele produkcji ciepłej wody i 100% wody technologicznej i pary.

Tabela 9 Struktura sprzedaży energii przez MPEC SA:

Lp.	Wyszczególnienie	1999	2000	2001	2002
1.	centralne ogrzewanie	89,23%	88,53%	88,00%	87,35%
2.	ciepła woda użytkowa	4,32%	4,81%	5,05%	5,41%
3.	wentylacja	3,68%	4,07%	4,09%	4,44%
4.	technologia	2,77%	2,59%	2,86%	2,80%

Bilans zakupu mocy przez MPEC S.A. przedstawiono w tabeli.

Tabela 10 Bilans mocy w latach 2002, 2003, 2004

Wyszczególnienie	Zakup mocy 2002r.*		Zakup mocy 2003r.*		Zakup mocy 2004r.**	
	MW	w tym cwu	MW	w tym cwu	MW	w tym cwu
Magistrala Wschodnia	401,7	14,5	389,3	13,8	372,9	11,6
Magistrala Zachodnia	110,0	4,9	114,3	4,5	122,5	5,5
Magistrala Północna	325,3	13,3	336,1	15,3	347,5	18,1
Magistrala Południowa	290,9	13,3	242,4	13,9	252,8	14,6
Para	33,3		29,8		28,7	
RAZEM EC KRAKÓW	1 161,2	46,0	1 111,9	47,5	1 124,4	49,8
ELEKTROWNIA SKAWINA	347,1	28,0	338,0	30,0	347,9	30,3
SIŁOWNIA HTS	30,3	0,8	29,3	1,4	45,6	2,7
Prądnicza (gazowo-olejowa)	3,1		3,1		3,1	
Lokalne kotłownie gazowe	28,5		27,8		27,8	
Lokalne kotłownie olejowe	0,9		2,9		2,9	
RAZEM KOTŁOWNIE LOKALNE	32,5		33,8		33,8	
OGÓŁEM	1 571,1	74,8	1 513,0	78,9	1 551,7	82,8
* stan na dzień 31 grudnia						
** planowany stan na dzień 1 stycznia 2004						

Dodatkowo z Elektrowni Skawina S.A. podawane jest ciepło do miasta Skawina w postaci wody grzewczej, w ilości 30,601 MW w tym 29,211 MW dla centralnego ogrzewania i 1,390 MW dla ciepłej wody.

Każdego roku zachodzą istotne zmiany w poszczególnych pozycjach bilansu mocy. Przyłączani są nowi klienci, odbiorcy dostosowują moc zamówioną do aktualnych potrzeb, występują też całkowite odłączenia. Zmiany w latach 1997-2003 zestawiono w tabeli. Dające się zauważyć tendencje:

- wielkość mocy zamówionej ma charakter malejący, choć w ostatnim roku można zauważyć odwrócenie tej tendencji
- następuje stały przyrost nowych odbiorców
- zwiększa się zapotrzebowanie na ciepłą wodę

Tabela 11 Wielkość mocy zamówionej w latach 1997-2004

Rok	1997*	1998*	1999*	2000*	2001*	2002*	2003*	2004**
Moc [MW]	1629,5	1637,2	1636,9	1609,2	1608,7	1571,1	1513,0	1551,7
Zmiana mocy [MW]		7,7	-0,3	-27,7	-0,5	-37,6	-58,1	38,7
wzrost roczny [%]		0,5%	0,0%	-1,7%	0,0%	-2,3%	-3,7%	2,6%
wzrost narastająco [%]	100,0%	100,5%	100,5%	98,8%	98,7%	96,4%	92,9%	95,2%
* stan na dzień 31 grudnia								
** planowany stan na dzień 1 stycznia 2004								

Tabela 12 Podłączenie nowych odbiorców

Rok	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Moc narastająco [MW]	48,6	117,0	199,6	262,3	319,4	375,8	414,8	449,9
Przyrost mocy [MW]	48,6	68,4	82,6	62,7	57,1	56,4	39,0	35,1
wzrost roczny [%]		140,7%	70,6%	31,4%	21,8%	17,7%	10,4%	8,5%
wzrost narastająco [%]	100,0%	261,7%	446,5%	586,8%	714,5%	840,7%	928,0%	1006,5%

Tabela 13 Zapotrzebowanie odbiorców na ciepłą wodę użytkową

Rok	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Moc narastająco [MW]	44,7	47,5	54,4	64,4	70,4	76,2	84,9	85,6
Przyrost mocy [MW]	44,7	2,8	6,9	10,0	6,0	5,8	8,7	0,7
wzrost roczny [%]		6,3%	14,5%	18,4%	9,3%	8,2%	11,4%	0,8%
wzrost narastająco [%]	100,0%	106,3%	121,7%	144,1%	157,5%	170,5%	189,9%	191,5%

#### 6.1.4. Obszary występowania lokalnych ograniczeń

Obszar działania systemu ciepłowniczego w zasadzie pokrywa cały obszar intensywnej zabudowy. Wyjątek stanowi obszar wewnątrz I obwodnicy komunikacyjnej, gdzie z uwagi na ograniczony dostęp terenowy, MPEC S.A. nie przewiduje prowadzenia inwestycji sieciowych. Zasilanie tego rejonu w ciepło oparte jest na istniejących kotłowniach gazowych, w części eksploatowanych przez MPEC S.A.

W strefie przedmieść, gdzie przeważa zabudowa o małej intensywności lub jednorodzinna nie jest przewidywana rozbudowa systemu ciepłowniczego.

Istnieje szczególnie duża rezerwa w przepustowości magistrali skawińskiej (przed przepompownią Zakrzówek) oraz odgałęzienia od magistrali południowej w kierunku Płaszowa i Rybitw. W tych obszarach pożądana jest rozbudowa sieci ciepłej, mająca na celu pozyskanie nowych odbiorców i lepsze wykorzystanie istniejących sieci magistralnych.

W obszarze działania systemu ciepłowniczego nie ma barier dla przyłączenia nowych odbiorców. Zgodnie ze swoją misją MPEC S.A. w przypadku braku możliwości technicznych zasilania w ciepło obiektu z miejskiej sieci ciepłowniczej, może realizować zasilanie obiektów poprzez indywidualne kotłownie opalane paliwem gazowym lub olejem co było już praktykowane w latach ubiegłych.

#### 6.1.5. Ocena stanu aktualnego zaopatrzenia w ciepło

Istniejący system ciepłowniczy posiada znaczne rezerwy, zarówno w źródłach ciepła jak i w przepustowości sieci magistralnych i rozdzielczych. Istnieje możliwość podłączenia każdego odbiorcy, zlokalizowanego w obszarze działania systemu ciepłowniczego. Utrudnienia mogą powstać jedynie w przypadku pojawienia się dużych odbiorów ciepła na końcówkach lokalnych odgałęzień, gdzie może być konieczna ich przebudowa.

W latach 90. dokonana została znaczna modernizacja systemu ciepłowniczego:

- budowa odcinków spinających magistrale pozwoliła na zmianę promienistego układu sieciowego na układ pierścieniowy, dzięki temu wzrosła niezawodność dostawy energii ciepłej
- wybudowano spięcie magistrali skawińskiej z magistralą zachodnią
- wybudowano spięcie magistrali skawińskiej z magistralą południową. Spięcie to umożliwi awaryjne zasilanie osiedli mieszkaniowych w południowej części miasta z drugiego źródła ciepła i drugiego kierunku zasilania
- zwiększono niezawodność dostawy ciepła poprzez sukcesywną wymianę odcinków sieci ciepłej ułożonej metodą kanałową na rurociągi preizolowane



- ograniczono ubytki wody w systemie (o ok. 40%) poprzez wymianę kompensatorów dławicowych na mieszkowe oraz wymianę armatury sieciowej
- ograniczono straty ciepła na przesyle do poziomu 10,8%
- następuje automatyzacja pracy systemu, zmodernizowano 67 wymiennikowni grupowych, w fazie końcowej jest wymiana węzłów hydroelewatorowych na wymiennikowe
- zbudowano system zdalnego monitoringu, wizualizacji i nadzoru
- zamontowano liczniki ciepła we wszystkich węzłach przyłączeniowych, co umożliwiło pomiar faktycznego zużycia energii
- rozbudowano służby marketingowe, powstało Biuro Obsługi Klienta
- wdrożono całoroczną pracę systemu ciepłowniczego, co pozwala na dostawę energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej
- zlikwidowano kotłownie opalane paliwem stałym, będące w eksploatacji MPEC S.A.

Podstawą do podjęcia wymienionych zadań był „Program Rehabilitacji Systemu Ciepłowniczego Krakowa (Master Plan I) i „Program Odbudowy i Modernizacji Systemu Ciepłowniczego Krakowa” (Master Plan II).

Stan techniczny sieci ciepłych w większości jest zadowalający. Główne odcinki magistralne, wychodzące z Elektrociepłowni Kraków zostały wybudowane w latach 70. Znaczna rozbudowa systemu, w tym budowa magistrali skawińskiej nastąpiła w latach 80. W ramach rehabilitacji systemu najbardziej wadliwe odcinki sieci ciepłych zostały wymienione. Każdego roku MPEC S.A. wymienia 2-5 km sieci ciepłych układanych w kanałach na ciepłociągi wykonywane w technologii preizolowanej.

#### *System awaryjny w systemie ciepłowniczym*

System ciepłowniczy miasta Krakowa oparty jest na trzech źródłach ciepła: Elektrociepłownia Kraków, Elektrownia Skawina, Siłownia PHS HTS. Istniejący, projektowany oraz realizowany przez MPEC S.A. układ sieci ciepłych pozwala na wariantowy, z różnych źródeł, kierunków, sposób zasilania poszczególnych rejonów miasta Krakowa i zlokalizowanych tam odbiorców ciepła. Tak skonstruowany system ciepłowniczy w przypadku jakichkolwiek awarii źródeł ciepła sieci ciepłych pozwala dostarczać ciepło w sposób ciągły lub przy obniżonych parametrach (na czas awarii) do praktycznie wszystkich odbiorców ciepła. Przerwy w dostawie mogą nastąpić tylko w sytuacji indywidualnych awarii na lokalnych odgałęzieniach-przyłączach do obiektu.

Począwszy od sezonu grzewczego 2001/2002 w wyniku realizacji spięcia sieciowego pomiędzy magistralą Zachodnią a Południową również południowy rejon miasta może być zasilany z różnych kierunków i źródeł ciepła (Elektrownia Skawina bądź Elektrociepłownia Kraków). Wykonano odcinki ciepłociągów w całości tworzące to spięcie sieciowe:

- odcinek o średnicy Dn 600 zbudowany został w rejonie ul. Wadowickiej do przepompowni AB na osiedlu Wola Duchacka Zachód,
- odcinek o średnicy Dn 500 od przepompowni AB do ulicy Laszczki na osiedlu Wola Duchacka Zachód – przebudowa i zwiększenie średnicy,
- odcinek o średnicy Dn 400 zbudowany został od przepompowni Zakrzówek do ul. Wadowickiej,
- odcinek o średnicy Dn 400 zbudowany został w rejonie ulicy Rydlówka, od magistrali skawińskiej do ul. Wadowickiej,

## 6.2. Kotłownie opalane paliwem stałym, gazem, olejem

Na koniec 1990 r. w granicach miasta funkcjonowały 1344 kotłownie, z tego 1133 kotłownie opalane były paliwem stałym, pozostałe opalane były gazem lub olejem. Moc nominalna zainstalowanych kotłów wynosiła w tym czasie ok. 1051 MW, w tym moc nominalna zainstalowanych kotłów opalanych paliwem stałym wynosiła ok. 970 MW. W kotłowniach spalano ok. 375 tys. ton paliwa stałego rocznie. W 1991 roku na terenie miasta funkcjonowały kotłownie opalane paliwem stałym:

- w obszarze wewnątrz Plant - 48 kotłowni
- w obszarze pomiędzy I a II obwodnicą - 365 kotłowni
- w obszarze poza II obwodnicą - 720 kotłowni

W kotłowniach opalanych paliwem stałym zainstalowane były 2262 kotły, w tym z rusztem stałym – 2033 kotły, z rusztem mechanicznym – 229 kotłów. W kotłowniach gazowych zainstalowane były 644 kotły, w olejowych – 14 kotłów.

W urządzenia ochrony atmosfery wyposażonych było 81% kotłów z rusztem mechanicznym i 4,6 % kotłów z rusztem stałym.

Według wielkości mocy nominalnej można było wyróżnić kotłownie:

- do 200 kW - 549 szt. (40,8%) o mocy 53,7 MW (5,1%)
- 200-500 kW - 413 szt. (30,7%) o mocy 131,1 MW (12,5%)
- 500-1000 kW - 181 szt. (13,5%) o mocy 126,0 MW (12,0%)
- ponad 1000 kW - 201 szt. (15,0%) o mocy 739,6 MW (70,4%)

W roku 2002 na terenie miasta pozostawało 250 kotłowni opalanych paliwem stałym, o łącznej mocy nominalnej ok. 245 MW:

- w obszarze wewnątrz I obwodnicy - 3 kotłownie
- w obszarze między I a II obwodnicą - 20 kotłowni
- w obszarze poza II obwodnicą - 227 kotłowni

Moc wykorzystywana jest znacząco mniejsza i wynosi około 142 MW. W połowie 2002 roku zinwentaryzowano 31 kotłowni opalanych paliwem stałym o mocy powyżej 0,2 MW. Łączna moc zainstalowana tych kotłowni wynosi 52 MW, a moc czynna 37 MW. W obszarze obsługiwanych przez miejski system ciepłowniczy zlokalizowanych jest 6 kotłowni o łącznej mocy 8,5 MW. Kotłownie te nie zostały podłączone do miejskiej sieci ciepłowniczej w ubiegłych latach z uwagi na nieopłacalność inwestycji bądź przeszkody formalno-prawne. Z podobnych przyczyn MPEC S.A. zrezygnowała z budowy ciepłociągu do ul. Makuszyńskiego i podłączenia kotłowni zlokalizowanych w tym rejonie. Kotłownie węglowe o mocy ponad 0,2 MW zestawiono w tabeli.

Stale zwiększa się ilość kotłowni gazowych, a także olejowych. Nowe kotłownie powstają nie tylko w wyniku konwersji z paliwa stałego, ale również dla potrzeb ogrzewania nowo powstających obiektów. Łączna liczba funkcjonujących kotłowni gazowych i olejowych wynosi ok. 600. W połowie 2002 roku zinwentaryzowano 78 kotłowni o mocy powyżej 1,0 MW opalanych gazem/olejem. Łączna moc tych kotłowni wynosi 195 MW. W fazie projektowania bądź realizacji jest dalszych 10 kotłowni gazowych o łącznej mocy 18 MW. Kotłownie opalane gazem/olejem o mocy ponad 1,0 MW zestawiono w tabeli.

W roku 2002 została doprowadzona miejska sieć ciepłownicza do rejonu ul. Tynieckiej, co pozwoliło na zlikwidowanie pięciu kotłowni na terenie jednostki wojskowej. W tym samym roku miejska sieć ciepłownicza została doprowadzona również do rejonu os. Widok, co pozwoliło na likwidację kotłowni „Balicka”. W 2001 roku przebudowana została kotłownia „Prądnicka”, zasilająca w ciepło szpital Jana Pawła II i szpital Narutowicza. Sukcesywnie postępuje likwidacja mniejszych kotłowni opalanych paliwem stałym przez ich przebudowę na gazowe.

Likwidacja niskiej emisji jest jednym z priorytetów polityki władz miasta, określonym w kierunkach rozwoju gospodarki cieplnej w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa”.

Tabela 14 Kotłownie węglowe o mocy ponad 0,2 MW

LP.	ADRES KOTŁOWNI	MOC KOTŁOWNI [MW]		UWAGI
		ZAINSTALOWANA	CZYNNA	
1	BENEDYKTYŃSKA 37/39	1,480	0,990	
2	BOSACKA 4	0,232	0,232	W OBSZARZE MSC
3	BRZESKA 1	0,823	0,823	
4	CHAŁUPNIKA 4	0,205	0,205	W OBSZARZE MSC
5	DŁUGA 53 A	0,270	0,270	
6	DŁUGA 88	0,278	0,278	W OBSZARZE MSC
7	KAMIENNA 6	0,232	0,232	W OBSZARZE MSC
8	KOLEJOWA 4	7,250	7,250	W OBSZARZE MSC
9	KROWODERSKA 6	0,344	0,344	
10	KS. JÓZEFA 54A	0,890	0,890	
11	LINDEGO 6	8,700	8,700	
12	MAKUSZYŃSKIEGO 15	0,516	0,300	
13	MAKUSZYŃSKIEGO 17	0,540	0,540	
14	MORCINKA 5	12,000	4,000	
15	ORGANKI	1,800	1,08	
16	PASTEURA 7	0,300	0,250	
17	PLAC MATEJKI 2	0,204	0,204	
18	PLAC MATEJKI 6	0,340	0,340	
19	RADZIKOWSKIEGO 4	0,930	0,930	
20	RADZIKOWSKIEGO 92	2,210	2,210	
21	RYNEK FAŁĘCKI	0,172	0,172	
22	SMOLEŃSK 3	0,210	0,210	
23	SPLAWY 1	3,300	1,100	
24	SPLAWY 2	1,400	1,400	
25	STACYJNA 5	0,852	0,426	
26	STAROWIŚLNA 27	0,484	0,484	
27	STUDENCKA 3	0,172	0,172	
28	ŚW. FILIPA 6	0,678	0,678	
29	ŚW. TOMASZA 31	0,453	0,453	
30	WIELOPOLE 16	0,176	0,176	
31	WRZESIŃSKA 13	0,296	0,296	W OBSZARZE MSC
	RAZEM	47,737	35,635	

Tabela 15 Kotłownie opalane gazem/olejem o mocy ponad 1,0 MW

Lp.	Adres	Moc [MW]	Użytkownik	Uwagi
1	29 Listopada 48A	1,08	Akademia Rolnicza	rezerwowa
2	3 Maja 1	1,40	Muzeum Narodowe	
3	3 Maja 5	1,50	DS. "Żaczek"	
4	Albatrosów	2,30	zabudowa usługowa	
5	Armii Krajowej 11	2,18	Hotel Continental	
6	Armii Krajowej 17	3,10	biurowiec Zasada	
7	Augustiańska 7	2,01	Zakon	
8	Babińskiego 29	2,32	Szpital Psychiatryczny	
9	Basztowa 15	0,92	Budynek mieszkalny	
10	Basztowa 20	0,99	Urząd Wojewódzki	
11	Basztowa 22	1,75	NBP	
12	Basztowa 6-9	1,06	Szkoła Muzyczna	
13	Brandla 1	4,28	technologia	
14	Conrada	1,96	IKEA	
15	Dożynkowa 61	3,30	Szpital Okulistyczny	
16	Drożdżowa 5	4,88	Zakłady Spirytusowe	
17	Dunajewskiego 8	0,92	budynek usługowo-mieszkalny	
18	Focha 1	2,40	Hotel Cracovia	rezerwowa
19	Galla 25	1,91	Szpital MSW	
20	Garcarska 11	1,86	Szpital Onkologiczny	
21	Glinik 42	1,25	budynek mieszkalny PKP	
22	Jasnogórska 2	1,55	Makro Cash & Carry	
23	Kopernika 26	1,40	Zakon Jezuitów	
24	Kopernika 26	1,40	Zakon Jezuitów	gaz-olej
25	Kopernika 27	1,17	Ogród Botaniczny UJ	
26	Krowoderska 8	0,99	YMCA	
27	Lea 112	1,04	budynek usługowo-biurowy	
28	Lea 208	2,60		
29	Lea 44	1,50	Szpital Kolejowy	
30	Mikołajska 28	1,37	zabudowa mieszkaniowa	
31	Modrzewiowa 22	1,90	Krakowskie Centrum Rehabilitacji	olej
32	Na Skarpie 66	8,60	Szpital im. Żeromskiego	
33	Orzechowa	1,20	Hotes OST "Gromada"	
34	Piastowska 47	1,30	Dom Studencki	
35	Plac Matejki 12	1,15	budynek biurowy PKP	
36	Plac Matejki 13	1,37	ASP	
37	Plac Szczepański 1	1,58	Teatr Stary	
38	Plac Św. Ducha 1	1,82	Teatr Słowackiego	
39	Plac Wszystkich Świętych 3/4	0,99	Urząd Miasta Krakowa	
40	Podłużna 3	1,40	Akademia Rolnicza	
41	Powstania Listopadowego	3,90	CPN	olej
42	Praska 64	1,13	zabudowa mieszkaniowa	
43	Prądnicka 37	3,14	Szpital Narutowicza	rezerwowa
44	Prądnicka 72B	4,33	MPEC S.A.	gaz-olej
45	Prądnicka 80	3,90	Szpital Jana Pawła II	rezerwowa
46	Radzikowskiego	1,16	biurowiec Euromarket	
47	Radzikowskiego 109	2,30	Motel Krak	
48	Radzikowskiego 152	2,26	Instytut Fizyki Jądrowej	
49	Romanowicza 6	1,20		
50	Rynek Kleparski 18	1,09	Szkoła	

51	Senacka 3	1,21	Muzeum	
52	Siemaszki 1	0,92		olej
53	Skawińska 8	1,76	Szpital	rezerwowa
54	Sławkowska 17	1,22	PAN	
55	Sławkowska 3	1,22	Hotel Juwentur	
56	Sławkowska 5/7	1,14	Hotel Grand	
57	Słowackiego 64	2,60	Herbewo	
58	Sołtysowska 1	1,50	Electra	
59	Stolarska 12	3,37	Zakon Dominikanów	
60	Stradomska 6	5,27	Zakon Bernardynów	
61	Straszewskiego 22	1,14	PWST	
62	Szlak 42	1,33	Pralnia Wojskowa	olej
63	Śniadeckich 4	21,60	Collegium Medicum UJ	
64	Św. Jana 19	1,04	Muzeum Narodowe	
65	Św. Jana 2	1,50	budynek mieszkaniowo-usługowy	
66	Św. Krzyża 4	1,10	budynek mieszkaniowo-usługowy	
67	Św. Tomasza	1,00	Hotel	
68	Tyniecka 6	1,62	Szkoła Specjalna	
69	Wawel 5	1,20	Zamek Królewski	rezerwowa
70	Wąwozowa 34	1,20	produkcja ciastkarska	
71	Westerplatte 15	1,34	Hotel PTTK "Wyspiański"	
72	Wielopole 19	1,11	Bank PKO BP	
73	Wielopole 4	2,00	Hotel Elektor	
74	Wrocławska 1/3	8,30	Szpital Wojskowy	rezerwowa
75	Wrocławska 17	4,60	ZPC Wawel	rezerwowa
76	Zakopiańska 62	5,20	Carrefour	
77	Złotej Jesieni 1	13,00	Szpital Rydygiera	
78	Zwierzyniecka/Straszewskiego	1,40	Hotel	
	<b>Razem</b>	<b>190,58</b>		

### 6.3. Ogrzewania mieszkaniowe i piece domowe

W Krakowie na koniec 1990 r. w wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji ujawniono około 100 000 pieców domowych. Około połowa z tej liczby funkcjonowała w centrum miasta. W piecach i małych kotłach mieszkaniowych spalano rocznie ok. 100,0 tys. ton węgla. Istniejące obecnie w Krakowie 71 000 pieców węglowych posiada moc 142 MW oraz ponad 3000 węglowych ogrzewań mieszkaniowych o łącznej mocy 24 MW. Około 3 % ogólnej ilości pieców funkcjonuje w obszarze wewnątrz I obwodnicy, ok. 34 % w obszarze między I a II obwodnicą, pozostałe ok. 63 % poza II obwodnicą, w obszarze peryferyjnym, gdzie dominuje zabudowa jednorodzinna. W obszarze śródmiejskim największa koncentracja pieców występuje w rejonach:

- Stare Miasto w obrębie Plant
- Karmelicka – Pawlikowskiego – Kochanowskiego
- Krupnicza – Loretańska – Studencka
- Straszewskiego – Pl. Na Groblach – Powiśle
- Stradom – Koletek
- Stradom – Dietla
- Dietla– Paulińska – Meiselsa – Brzozowa – Miodowa – Starowiślna
- Św. Gertrudy – Sebastiana – Sarego – Bogusławskiego
- Dietla (numery nieparzyste) – Wrzesińska
- Sołtyka – Łazarza – Dwernickiego
- Librowszczyzna – Zyblikiewicza – Wielopole
- Radziwiłłowska – Westerplatte – Lubicz
- Topolowa – Lubomirskiego
- Szlak – Pędzichów – Krowoderska – Długa
- Fenna – Biskupia – Łobzowska – Asnyka

W obszarze poza II obwodnicą największa ilość pieców funkcjonuje w rejonach: Stare Podgórze, Łobzów, Nowa Wieś, Dębniki, Półwie Zwierzynieckie.

W latach 90. zwiększyło się tempo likwidacji pieców, głównie poprzez zamianę na ogrzewanie elektryczne. Istotny wpływ na zwiększenie tempa likwidacji pieców miała pomoc finansowa Gminnego Funduszu Ochrony Środowiska udzielana właścicielom „za zlikwidowane piece” oraz powiększające się możliwości techniczne dostawy energii elektrycznej na cele ogrzewania.

Wzrastające ilości napływających wniosków mieszkańców o przydział energii elektrycznej na cele ogrzewania spowodowały działania inwestorskie Zakładu Energetycznego - pozyskiwanie terenu i budowa nowych stacji transformatorowych. W działaniach Zakładu Energetycznego na rzecz zwiększenia możliwości technicznych dostawy energii występują bariery znacznie hamujące te procesy, a są to głównie trudności w pozyskiwaniu terenu pod lokalizację stacji transformatorowych, szczególnie w obszarach centrum miasta.

W 2000 roku została wykonana analiza możliwości zlokalizowania stacji transformatorowych w obszarze wewnątrz Plant, na działkach należących do Gminy Miejskiej Kraków lub Skarbu Państwa. Analiza wykazała możliwość uzyskania terenu pod lokalizację stacji, jednak przed wystąpieniem o decyzję pozwolenia na budowę wymagane będzie wykonanie szeregu prac obejmujących m.in. zagadnienia problematyki konserwatorskiej i ochrony środowiska.

## 6.4. Elektroenergetyka

### 6.4.1. Źródła pozyskiwania energii elektrycznej

Pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną następuje w oparciu o następujące źródła energii konwencjonalne:

- lokalne elektrownie zawodowe: Elektrociepłownia Kraków , Elektrownia Skawina .
- zakup z Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A.
- elektrownie przemysłowe

oraz źródła energii odnawialnej:

- elektrownie wodne Dąbie, Przewóz i Kościuszko
- źródła rozproszone: Barycz (spalanie biogazu z wysypiska odpadów), Kujawy (spalanie biogazu z oczyszczalni ścieków)

Podstawowymi źródłami zaopatrzenia miasta w energię elektryczną są dwie elektrociepłownie Elektrociepłownia Kraków i Elektrownia Skawina, przyłączone bezpośrednio do sieci o napięciu 110 kV. Elektrownie wodne przyłączone są bezpośrednio do sieci rozdzielczej średniego napięcia 15 kV. Parametry techniczne elektrowni przedstawia tabela.

Tabela 16 Parametry techniczne elektrowni

Nazwa elektrowni	Ilość turbozespołów	Moc znamionowa generatorów	Moc zainstalowana	Moc osiągalna
	[szt.]	[MW]	[MW]	[MW]
Elektrownia Skawina S.A.	3	110	590	575
	1	110		
	3	50		
Elektrociepłownia Kraków S.A.	4	120	480	446
PHS HTS S.A.	4	20	81	80
EW Dąbie	2	2	2,94	2,94
EW Przewóz	2	2	2,94	2,94
EW Kościuszko	3	3,3	3,3	3,3

Sumaryczna moc osiągalna w całej aglomeracji miasta Krakowa może osiągnąć moc przekraczającą 1100 MW, ale praktycznie elektrownie pracują przy mniejszych wartościach mocy. Elektrownia Skawina SA przewiduje likwidację bloków nr 1 i 2 łącznej mocy 100 MW oraz przebudowę bloku nr 3 na blok ciepłowniczy. W efekcie sumaryczna moc zainstalowana bloków w Elektrowni Skawina S.A. zmaleje do 490 MW, w całości wytwarzanych w skojarzeniu.

### 6.4.2. Sieci i obiekty najwyższych napięć

Sieciami przesyłowymi i stacjami elektroenergetycznymi najwyższych napięć administrują Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., poprzez swoje spółki regionalne. Sieciami na obszarze Krakowa zarządza PSE-Południe Spółka z o.o. z siedzibą w Katowicach. Sieć o napięciu 220 kV i 400 kV stanowi krajowy system elektroenergetyczny. Eksploatacja

tych sieci na terenie Krakowa prowadzona jest przez Zakład Energetyczny Kraków S.A. jako usługa świadczona na rzecz PSE S.A.

Zasilanie Krakowa w energię elektryczną odbywa się bezpośrednio z Elektrowni Skawina S.A. i Elektrociepłowni Kraków oraz z sieci nadrzędnej najwyższych napięć 220 kV, za pośrednictwem trzech stacji elektroenergetycznych o napięciach 220/110 kV: Elektrownia Skawina, Stacja Wanda (rejon Pleszowa) i Stacja Lubocza (rejon HTS). 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 Kraków wyprowadzone są linie 110 kV zasilające stacje elektroenergetyczne GPZ 110/SN (GPZ – główne punkty zasilania, SN – średnie napięcie) tworzące wokół miasta wielopierścieniowy układ zasilania. Największe zagęszczenie linii 110 kV występuje we wschodniej części Krakowa w rejonie HTS, będącym największym odbiorcą energii elektrycznej w mieście. Zlokalizowanie Elektrociepłowni Kraków w centrum aglomeracji miejskiej stworzyło konieczność, co jest bardzo korzystne, wejścia dwiema głębokimi liniami 110 kV do obszarów o intensywnej zabudowie, a tym samym blisko potrzeb poboru energii elektrycznej. System elektroenergetyczny o napięciu 110 kV jest prawidłowo rozbudowany i nie ogranicza możliwości dalszego rozwoju miasta.

#### **6.4.3. Sieć i obiekty wysokich napięć (110 kV)**

System energetyczny na terenie miasta jest eksploatowany przez Zakład Energetyczny Kraków S.A. System energetyczny tworzą sieć i obiekty wysokich napięć oraz sieć rozdzielcza średniego i niskiego napięcia. Stacje elektroenergetyczne 110/SN (18 stacji na terenie miasta, nie licząc stacji wewnętrznych kombinatu HTS), za pośrednictwem sieci rozdzielczej średniego napięcia zasilają większych odbiorców przemysłowych oraz stacje transformatorowe SN/0,4 kV (łącznie 2 062 stacje), z których siecią niskiego napięcia dostarczana jest energia elektryczna do drobnych odbiorców (odbiorców komunalnych). W zakresie napięć średnich znacząca część sieci pracuje na napięciu 15 kV, a tylko niewielka część zasilająca przemysł pracuje na napięciu 30 kV. Sieć o napięciu 30 kV przewidziana jest w najbliższych latach do likwidacji. Sieć 15 kV pracuje w układzie pętli otwartych, zasilanych z jednego GPZ z niezależnych sekcji. W poszczególnych pętlach kablowych przyjmuje się do 10–12 stacji transformatorowych SN/0,4 kV z transformatorami o mocy jednostkowej do 630 kVA (stacje wewnętrzne). Na obrzeżach miasta pracują stacje w wykonaniu napowietrznym o jednostkach transformatorowych 100–250 kVA. Trakcja tramwajowa pracuje w oparciu o własne podstacje zasilane z dwóch niezależnych pętli po stronie średniego napięcia.

Podstawowymi elementami zaopatrzenia w energię elektryczną Gminy Miejskiej Kraków stanowią stacje elektroenergetyczne 110/SN (GPZ). Łącznie dla zasilania Krakowa pracuje 18 stacji 110/SN. Część stacji 110 kV zasila nie tylko Gminę Miejską Kraków, ale również gminy przyległe. Średni stopień wykorzystania transformatorów 110/SN wynoszący ok. 40–50% 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.

Szczytowe obciążenia w okresie jesienno-zimowym dla poszczególnych stacji GPZ przedstawia tabela.



Tabela 17 Parametry stacji GPZ

Lp.	Nazwa stacji (GPZ)	Napięcie	Moc transformatora	Obciążenie w szczycie w okresie zimowym
		[kV]	[MVA]	[MW]
1	Balicka	2 x 110/15/15	4 x 20	45,6
2	Bieńczyce	2 x 110/15	2 x 16	15
3	Bonarka	2 x 110/30/15	4 x 25	23,8
4	Bieżanów	2 x 110/30/15	2 x 25, 2 x 20	21
5	Czyżyny	2 x 110/15/15	4 x 20	28,4
6	Dajwór	2 x 110/15/15	4 x 20	64
7	Górka	2 x 110/15	2 x 25	20,8
8	Kampus	2 x 110/15	2 x 16	2,5
9	Kotłarska	2 x 110/15	2 x 16	5,2
10	Lubocza	2 x 110/30/15	4 x 31,5	21
11	Łobzów	2 x 110/15/15	4 x 20	48,8
12	Piaski Wielkie	2 x 110/15	1 x 16, 1 x 10	13,9
13	Płaszów	2 x 110/15	2 x 16	16,9
14	Politechnika	2 x 110/15	2 x 16	13,9
15	Prądnik	2 x 110/15/15	4 x 20	32,2
16	Ruczaj	2 x 110/15	2 x 25	30
17	Rybitwy	2 x 110/15	2 x 6,3	4,3
18	Wieczysta	2 x 110/15	2 x 25	28,2
Razem poz. 1 - 18			1064,6	435,5
Obciążenie Huty im. Tadeusza Sendzimira				87,3
Suma				522,8

Stan techniczny sieci 110 kV ocenia się jako dobry; częściowo zachodzi konieczność wymiany lub wzmocnienia konstrukcji wsporczych. Część linii w trakcie rozwoju miasta wymagać będzie częściowej przebudowy lub podwyższenia słupów dla udostępnienia terenów w sąsiedztwie linii lub pod liniami.

#### 6.4.4. Sieć rozdzielcza średniego napięcia (SN)

Na terenie miasta pracuje łącznie 1717 km linii kablowych o napięciach 15 kV i 30 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 wykonane są na słupach betonowych z przekrojami przewodów 35 mm<sup>2</sup> AFI, 50 mm<sup>2</sup> AFI oraz 70 mm<sup>2</sup> AFI łącznie o długości 209 km.

Stan sieci średniego napięcia uznać można za zadowalający w odniesieniu do linii napowietrznych i stacji transformatorowych oraz jako zły w odniesieniu do linii kablowych. Sieć kablowa wymaga w dużym zakresie pilnej wymiany kabli. Dotyczy to przede wszystkim kabli o izolacji z polietylenu niesieciowanego, układanych w latach

1980 – 1986 oraz kabli o zbyt małych przekrojach (70 mm<sup>2</sup>). Realizowany jest program wymiany kabli.

#### 6.4.5. Sieć rozdzielcza niskiego napięcia (nn)

Sieć rozdzielcza niskiego napięcia 380/220 V dla centrum miasta oraz dla obszarów o dużej skali inwestycji pracuje jako sieć kablowa. Kable układane są między poszczególnymi stacjami 15/0,4 kV, tak aby była możliwość zasilania odbiorców w przypadkach awaryjnych. Linie na obrzeżach miasta często są w wykonaniu napowietrznym z przewodami gołymi, a ostatnio budowane są linie z przewodami izolowanymi.

Stan sieci nn należy uznać za zadowalający w odniesieniu do linii kablowych i niezadowalający w odniesieniu do linii napowietrznych o przewodach nieizolowanych (AI).

#### 6.4.6. Odbiorcy

W latach 1990-1995 zapotrzebowanie na energię elektryczną wyraźnie zmalało. Od roku 1996 daje się zaobserwować wzrost zapotrzebowania, które w roku 1997 osiągnęło wartość z lat 80. Wyraźny jest wzrost dla odbiorców zasilanych z sieci średnich i niskich napięć, przy spadku zapotrzebowania u odbiorców zasilanych z sieci wysokich napięć. W ostatnich latach łączna wielkość zapotrzebowania na energię elektryczną ma charakter ustabilizowany. Zapotrzebowanie mocy elektrycznej w okresie zimowym kształtuje się na poziomie 400-520 MW (w tym HTS 80-120 MW). Zapotrzebowanie mocy elektrycznej w okresie letnim kształtuje się na poziomie 210-360 MW (w tym HTS 80-120 MW).

W tabelach zestawiono zużycie energii elektrycznej w poszczególnych grupach odbiorców.

Tabela 18 Zużycie energii elektrycznej na obszarze Krakowa wg grup odbiorców, lata 1999-2002

Odbiorcy wg grup odbiorców	Rok	Liczba odbiorców	Zużycie energii [MWh/rok]
Grupa A	1999	1	852 857
	2000	1	1 050 932
	2001	1	867 885
	2002	1	794 601
Grupa B	1999	407	640 178
	2000	420	656 861
	2001	447	708 891
	2002	459	704 454
<i>w tym trakcja PKP</i>	1999		55 493
	2000		46 882
	2001		39 758
	2002		36 543
<i>w tym trakcja miejska</i>	1999		68 778
	2000		66 210
	2001		66 315
	2002		61 180
Grupa C	1999	21 667	466 154
	2000	23 800	457 606
	2001	25 581	460 628
	2002	25 967	454 051

<i>w tym oświetlenie ulic</i>	1999		30 780
	2000		30 035
	2001		30 745
	2002		32 628
Grupa G	1999	300 000	655 179
	2000	304 343	668 946
	2001	311 455	702 260
	2002	318 093	732 172
<i>w tym gospodarstwa domowe</i>	1999	282 078	633 641
	2000	289 034	646 198
	2001	298 141	656 875
	2002	306 028	691 549
Razem odbiorcy finalni	1999	322 075	2 614 368
	2000	328 564	2 834 345
	2001	337 484	2 739 664
	2002	344 520	2 685 278

#### 6.4.7. Obszary występowania lokalnych ograniczeń

Głównym celem planu rozwoju systemu dystrybucji jest spełnienie obowiązków nałożonych na przedsiębiorstwo sieciowe Prawem Energetycznym. Spółki Dystrybucyjne mają obowiązek utrzymywać zdolność urządzeń sieci elektroenergetycznej do realizacji dostaw energii elektrycznej w sposób ciągły i niezawodny, przy zachowaniu obowiązujących wymagań jakościowych. Dotrzymanie wymaganych przepisami standardów jakości energii elektrycznej już obecnie jest trudne. Poprawa sytuacji w tym zakresie wymaga nie tylko znacznych nakładów inwestycyjnych, ale także ułatwień w zakresie lokalizacji nowych linii SN i stacji SN/0,4 kV.

Na podstawie informacji Zakładu Energetycznego Kraków SA można wskazać obszary miasta o ograniczonych możliwościach dostawy energii elektrycznej, w których brak dostatecznych źródeł energii (stacji 110/SN) lub dostatecznej ilości stacji transformatorowych SN/nn:

- obszar – centrum miasta – ograniczenie w dostawie energii elektrycznej dla celów grzewczych; brak lokalizacji na budowę dodatkowych stacji SN/0,4 kV
- obszar położony pomiędzy rzeką Wisłą a Rudawą, Zwierzyniec, Wola Justowska, Chełm, Bielany

Do obszarów, w których mogą wystąpić ograniczone możliwości dostawy energii elektrycznej w przypadku realizacji nowych inwestycji należą:

- obszar obejmujący tereny Pychowic, Skotnik, Kobierzyna,
- obszar Bronowic, Toń, Witkowic,
- obszar obejmujący centralną część miasta, na wschód od pierwszej obwodnicy – Grzegórzki,
- obszar obejmujący osiedla Swoszowice, Kurdwanów, Wróblowice,
- obszar obejmujący tereny Batowic, Mistrzejowic, Zesławic,

Na obszarze Starego Miasta, w związku z dużą intensywnością wykorzystania energii elektrycznej m.in. do celów grzewczych, występują przeciążenia sieci energetycznej i trudności z podłączeniem nowych odbiorców. Brak jest rezerw w przepustowości linii kablowych i stacji 15/0,4 kV. Istnieje konieczność budowy kilkunastu stacji transformatorowych oraz linii kablowych.

Obecnie największe trudności w zapewnieniu bezawaryjnej i o właściwych parametrach dostawy energii elektrycznej, bez technicznej możliwości dalszego zwiększenia poboru mocy, występują na obszarze Zwierzynca – rejon ulic Kościuszki, Księcia Józefa,

Królowej Jadwigi i Focha. W trakcie przygotowania inwestycji jest budowa stacja 110/SN „Salwator” dla zasilania tego obszaru. Budowa GPZ „Salwator” umożliwi również poprawę standardu zasilania obszaru Woli Justowskiej, Przegorzał, Bielan i Chełmu. Pomimo ograniczeń występujących w wymienionych obszarach, ZEK S.A. nie wydał żadnej decyzji odmowy przyłączenia odbiorców do sieci elektroenergetycznej. Poza wymienionymi obszarami istniejące sieci zapewniają dostawę energii do odbiorców. Pojawienie się nowych odbiorców o większym zapotrzebowaniu na moc elektryczną powoduje konieczność rozbudowy sieci nn, a w niektórych przypadkach również sieci SN.

#### **6.4.8. Ocena stanu aktualnego zaopatrzenia w energię elektryczną**

##### *Sieci 110 kV*

Stopień wykorzystania przepustowości linii wynoszący ok. 20–30 % świadczy o posiadaniu rezerw wystarczających na okres 7–10 lat i braku potrzeby inwestowania w sieć 110 kV dla zwiększenia przepustowości. Potrzeba budowy nowych odcinków sieci 110 kV wynikać będzie tylko z włączania nowych stacji 110kV/SN. Średni stopień wykorzystania transformatorów 110kV/SN w wysokości około 40–50 % jest w pełni uzasadniony. Wynika z tego, że ze wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną istnieje konieczność budowy nowych stacji 110kV/SN.

Ze wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną istnieje konieczność budowy nowych stacji 110kV/SN. Istniejący wielopięścienny układ zasilania 110 kV jest wystarczający do pokrycia zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną co najmniej do roku 2010. W dalszych latach może zająć konieczność rozbudowy stacji 220/110/SN „Wanda” i „Lubocza”, poprzez ustawienie drugiego transformatora 160 MVA. Część stacji zasilających 110 kV zlokalizowanych po stronie północnej miasta, jak stacja 110 kV „Prądnik Biały” i stacja 110 kV „Lubocza”, dostarczają energię elektryczną między innymi dla gmin: Liszki, Zabierzów, Wielka Wieś, Zielonki, Michałowice, Luborzyca, Koniusza. Po stronie południowej miasta Krakowa zlokalizowane stacje 110 kV „Piaski Wielkie” i „Bieżanów” dostarczają energię elektryczną również dla gmin: Mogilany i Wieliczka.

##### *Sieci SN – 15 kV*

Stopień wykorzystania sieci 15 kV należy uznać za prawidłowy. Istnieją jednak fragmenty sieci (śródmieście Krakowa oraz sieć napowietrzna na terenach podmiejskich), które w układach awaryjnych są przeciążone i wymagają w tych rejonach pełnego inwestowania.

##### *Sieci nn – (380/220 V)*

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).

##### *Realizacja standardów jakościowych energii elektrycznej.*

Dotrzymanie wymaganych przepisami standardów jakości energii elektrycznej już obecnie jest trudne. Poprawa sytuacji w tym zakresie wymaga nie tylko znacznych nakładów inwestycyjnych ale także ułatwień w zakresie lokalizacji nowych linii SN i stacji SN/0,4 kV.

#### 6.4.9. Oświetlenie

Od 1998 roku sieć oświetleniowa miasta jest własnością Gminy Miejskiej Kraków. Obecnie na terenie Krakowa w miejskiej sieci oświetleniowej zainstalowanych jest 50838 punktów świetlnych.

Struktura sieci oświetleniowej w podziale funkcjonalnym:

- sieć wydzielona - 28884 pkt. świetlnych
- sieć wspólna - 7673 pkt. świetlnych
- oświetlenie parkowe - 12884 pkt. świetlnych
- oświetlenie przejść podziemnych i tuneli - 755 pkt. świetlnych
- oświetlenie iluminacyjne - 1221 pkt. świetlnych

Struktura sieci oświetleniowej w podziale wg kategorii dróg:

- Oświetlenie dróg krajowych - 2932 pkt. świetlnych
- Oświetlenie dróg wojewódzkich - 1954 pkt. świetlnych
- Oświetlenie dróg powiatowych - 5863 pkt. świetlnych
- Oświetlenie dróg gminnych - 34203 pkt. świetlnych
- Pozostałe - 3910 pkt. świetlnych

Modernizację systemu oświetlenia na obszarze miasta Krakowa przeprowadzono w latach 1998-99. Inwestycja była wykonywana w formule ESCO, modernizacją objęto około 80% punktów świetlnych. W wyniku prac modernizacyjnych dokonano wymiany na nowe oprawy i źródła światła w łącznej ilości 39616 sztuk, w tym 28906 opraw ulicznych i 10710 opraw parkowych, dokonano wymiany na nowe 788 szaf sterowniczo-zasilających, wymieniono ok. 10 km odcinków kabli i wykonano 1659 napraw przez mufowanie.

Moc zainstalowana urządzeń oświetleniowych objętych modernizacją wynosiła przed przystąpieniem do zadania 9014 kW. W wyniku wykonania modernizacji zmalała ona do 4431 kW. Osiągnięta oszczędność wynosi 4583 kW, co odpowiada ok. 50% mocy wyjściowej.

Całkowita moc wszystkich urządzeń wynosiła przed modernizacją 11200 kW. Po modernizacji moc ta wynosi 6617 kW. Osiągnięte oszczędności rzeczywiste wynoszą około 40%. Zmniejszenie mocy zainstalowanej o 4583 kW, przy czasie świecenia 4008 godzin rocznie odpowiada zmniejszeniu zużycia energii o 18,5 mln kWh. W wyniku modernizacji nastąpiła znacząca poprawa warunków oświetlenia ulicznego, wzrosła niezawodność instalacji i poprawiła się estetyka urządzeń.

## 6.5. System gazowniczy

Na terenie miasta występuje rozbudowana infrastruktura gazownicza:

- gazociągi wysokiego ciśnienia (powyżej 1,6 MPa)
- gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia (powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie)
- stacje redukcyjno – pomiarowe I stopnia
- gazociągi średniego ciśnienia (powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie)
- stacje redukcyjno – pomiarowe II stopnia
- gazociągi niskiego ciśnienia (do 10 kPa włącznie)

### 6.5.1. Gazociągi wysokiego ciśnienia

Zarządzanie krajowym układem przesyłowym (gazociągi wysokiego ciśnienia, stacje redukcyjno-pomiarowe I stopnia, tłocznie) jest w gestii spółki Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. w Warszawie. Na obszarze Krakowa operatorem sieci wysokiego ciśnienia jest Regionalny Oddział Przesyłu Gazu w Tarnowie, Terenowa Jednostka Obsługi w Krakowie.

Obreżami miasta poprowadzone są tranzytowe gazociągi wysokiego ciśnienia, którymi gaz wysokometanowy transportowany jest w kierunku Śląska. Są to gazociągi:

- $\phi$  500 CN 6,4 MPa Śledziejowice- Batowice -Zederman
- $\phi$  400 CN 6,4 MPa Śledziejowice - Korabniki – Skawina
- $\phi$  300 CN 6,4 MPa Śledziejowice - HTS
- $\phi$  300 CN 6,4 MPa Popielnik - HTS
- $\phi$  250 CN 6,4 MPa Korabniki – Zabierzów – Wola Filipowska

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: Mogiła ( $\phi$  250), Zawila ( $\phi$  200), Mistrzejowice Piekarnia ( $\phi$  125), Bory Olszańskie ( $\phi$  100), Kostrze ( $\phi$  80), Wróblowice ( $\phi$  50). Kraków jest zasilany z 5 głównych stacji redukcyjno -pomiarowych I stopnia:

- w Mogile
- przy ul. Zawilej
- w Śledziejowicach
- Mistrzejowice Piekarnia
- w Zabierzowie

Ponadto odbiorców na terenie miasta zasilają również stacje redukcyjno - pomiarowe I stopnia o znaczeniu lokalnym, zlokalizowane w Kostrzu, Wróblowicach oraz poza terenem miasta Krakowa w Wielkiej Wsi, Niepołomicach i Zielonkach.

Stacje redukcyjno-pomiarowe I stopnia (za wyjątkiem stacji Mogiła) poprzez system sieci średniego ciśnienia zasilają 60 stacji redukcyjnych II stopnia oraz 32 stacje dla odbiorców przemysłowych. Stacja redukcyjno-pomiarowa w Mogile zasila w gaz lokalny układ podwyższonego średniego ciśnienia to jest:

- gazociąg  $\phi$  200 CN 1,6 MPa Mogiła - Mistrzejowice
- gazociąg  $\phi$  200 CN 1,6 MPa Mogiła - Niepołomska

Przepustowość nominalną i stopień wykorzystania poszczególnych stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia przedstawia tabela. W tabeli ujęto stacje zasilane z gazociągów wysokiego ciśnienia eksploatowane przez ROP Tarnów.

Tabela 19 Zestawienie stacji redukcyjno-pomiarowych I stopnia zasilane z gazociągów wysokiego ciśnienia

Lokalizacja stacji	Przepustowość nominalna	Przepływ maksymalny godzinowy	Procent wykorzystania stacji	Uwagi
	[Nm <sup>3</sup> /h]	[Nm <sup>3</sup> /h]	[%]	
Mogila	40000	32145	81	stacja dla Krakowa
Zawila	25000	23670	95	stacja dla Krakowa
Zabierzów	32000	6860	22	zlokalizowana poza Krakowem i zasila również obszar poza miastem
Śledziejowice	9000	7890	88	obszar poza miastem stacja dla Krakowa
Mistrzejowice Piekarnia	14000	6212	45	zasila również obszar poza miastem
Wróblowice	2000	1410	70	zasila również obszar poza miastem
Kostrze	1600	986	62	zasila również obszar poza miastem
Bory Olszańskie	1500	430	29	zasila osiedle Bory Olszańskie
Zielonki	3200	810	25	zlokalizowana poza Krakowem i zasila również obszar poza miastem
Wielka Wieś	9000	3445	38	zlokalizowana poza Krakowem i zasila również obszar poza miastem
Niepołomice	6000	3240	54	zlokalizowana poza Krakowem i zasila bardzo niewielki obszar Krakowa
Gaj	1200	1260	100	zlokalizowana poza Krakowem dosila południowe rejony Krakowa

#### 6.5.2. Gazociągi podwyższonego średniego, średniego i niskiego ciśnienia

Operatorem sieci gazowej podwyższonego średniego, średniego i niskiego ciśnienia na terenie Krakowa jest Karpacka Spółka Gazownictwa sp. z o.o. w Tarnowie Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie.

Sieć gazowa podwyższonego średniego ciśnienia to lokalny układ zasilany ze stacji redukcyjno-pomiarowej I° w Mogile obejmujący 2 gazociągi:

- gazociąg podwyższonego średniego ciśnienia  $\phi$  200 CN 1,6 MPa Mogila - Mistrzejowice
  - gazociąg podwyższonego średniego ciśnienia  $\phi$  200 CN 1,6 MPa Mogila - Niepołomska
- Z wymienionych gazociągów zasilane są stacje redukcyjne I stopnia CN 1,6 MPa zestawione w tabeli.

Tabela 20 Stacje redukcyjno-pomiarowe I° zasilane z gazociągów podwyższonego średniego ciśnienia

Nazwa stacji	Przepustowość nominalna [Nm <sup>3</sup> /h]
Klasztorna	600
Krzyszawice	2500
Krzyszawice Wieś	600
Łęg	8000
Mistrzejowice ul. Wiślicka	5000
Nepołomska	10000

Stacje redukcyjno-pomiarowe I stopnia (za wyjątkiem stacji Mogiła) poprzez system sieci średniego ciśnienia zasilają 60 stacji redukcyjno-pomiarowych II stopnia o łącznej przepustowości nominalnej 96700 Nm<sup>3</sup>/h oraz 32 stacje dla odbiorców przemysłowych.

Tabela 21 Stacje redukcyjno-pomiarowe II°

Lp	Nazwa stacji	Przepustowość nominalna [Nm <sup>3</sup> /h]
<b>Rozdzielnia Gazu Centrum</b>		
1	ul. Gazowa	5000
2	al.29 Listopada	1000
3	Dąbie	2000
4	ul. Kotlarska	3000
5	Wieczysta - Ugorek	3000
6	Planty ul. Szewska	3000
7	Planty ul. Straszewskiego / Poselska	2000
8	Planty ul. Basztowa	3000
9	Planty ul. Szpitalna	3000
10	Planty ul. Sienna	1500
11	Planty -Straż Pożarna	3000
12	Planty ul. Gertrudy	1500
13	Planty - Filharmonia	1500
14	Rondo Mogiłskie ul. Sądowa	1500
15	ul. Rakowicka	3000
16	ul. Łuszczkiewicza	1500
17	ul. Lublańska	1600
<b>Rozdzielnia Gazu Krowdrza</b>		
18	ul. Radzikowskiego	2000
19	ul. Balicka 84	3000
20	Bielany ul. Księcia Józefa	600
21	Chelm ul. Podłużna	500
22	ul. Korzeniowskiego	1200
23	ul. Oleandry	600
24	Mydlniki	1000
25	ul. Na Wierzchowinach	1500
26	Olszanica ul. Kosmowskiej	500
27	ul. Piastowska	1500
28	ul. Mackiewicza	600
29	Przegorzały ul. Kamedulska	300



30	Przegorzały ul. Jodłowa	1200
31	ul. Senatorska	600
32	ul. Siemaszki	1000
33	ul. Siewna	1500
34	Szczepionki ul. Sosnowa	1800
35	ul. Szlachtowskiego	3000
36	oś. Żabiniec	3000
<b>Rozdzielnia Gazu Podgórze</b>		
37	ul. Konopnickiej	1000
38	ul. Sokolska	1500
39	ul. Szwedzka	3000
40	ul. Wielicka	700
41	ul. Grota Roweckiego	1500
42	ul. Odrzańska	1500
43	ul. Goryczkowa	700
44	ul. Turniejowa	3000
45	ul. Wspólna	700
46	ul. Włoska	1500
47	ul. Malborska	1500
48	ul. Czorsztyńska	1500
49	ul. Ściegiennego	1500
50	ul. Badurskiego	600
51	ul. Drożdżowa	1500
52	ul. Aleksandry	1500
53	ul. Mała Góra	1500
54	ul. Koszykarska	750
55	ul. Lipska	700
56	ul. Płaszowska	750
<b>Rozdzielnia Gazu Nowa Huta</b>		
57	oś. Dywizjonu 303	600
58	oś. 2 Pułku Lotniczego (ul. Medweckiego)	1000
59	oś. 2 Pułku Lotniczego (Lotnisko).	1200
60	oś. Oświecenia	1500
<b>Razem</b>		<b>96700</b>

Z ważniejszych gazociągów średnioprężnych na terenie miasta należy wymienić:

- Ø 400 od stacji redukcyjnej I stopnia Zawila do Śródmieścia ( Most Grunwaldzki )
- Ø 350 Mogiła – Zederman biegnąca poprzez północne rejony Krakowa
- Ø 200/400 od gazociągu Ø 350 – do torów PKP rozdzielający się na:
- Ø 250/200 biegnący przez Al.29 Listopada, Prandoty, Al. Beliny–Prażmowskiego i ul. Kotlarską oraz Ø 250 biegnący ulicami Radzikowskiego, Głowackiego, Piastowska Reymonta, Aleje, wałami Wisły
- Ø 250 Śledziejowice - Zabierzów
- Ø 300/250 od stacji redukcyjnej I stopnia w Mogile przebiegający lewym brzegiem Wisły ul. Podgórska
- Ø 200 Stacja Mistrzejowice Piekarnia – gazociąg Ø 350
- Ø 200/300 od gazociągu Ø 400 przez Prądnik Biały , os. Krowodrza, ul. Głowackiego i Piastowską do połączenie z gazociągiem Ø 250 Śledziejowice - Zabierzów

- Ø 200 pierścien w Plantach
- Ø 200 od stacji redukcyjnej I stopnia przy ul. Niepołomskiej do mostu na Wildze
- Ø 200 od stacji redukcyjnej I stopnia przy ul. Niepołomskiej do Płaszowa
- Ø 225 od stacji redukcyjnej I stopnia przy ul. Zawilej do Szpitala w Kobierzynie
- Ø 150 stacja redukcyjna I stopnia Niepołomska – stacja I stopnia Mistrzejowice
- Ø 150 od stacji redukcyjnej w Mistrzejowicach do połączenia z gazociągiem Ø 400 w rejonie Prądnika Czerwonego
- Ø 150 od gazociągu Ø 200 przez osiedle Azory, Opolska i Armii Krajowej do połączenia z gazociągiem Ø 250 Śledziejowice – Zabierzów
- Ø 150 od gazociągu Ø 400 w rejonie ul. Zawilej poprzez osiedla Jugowice, Swoszowice, Kurdwanów Wola Duchacka do połączenia z gazociągiem Ø 250 Śledziejowice – Zabierzów.

Pozostałe gazociągi średnioprężne na terenie miasta posiadają charakter lokalny.

Długość gazociągów podwyższonego średniego ciśnienia wynosi 16,4 km. Długość sieci rozdzielczej gazu oraz długość i ilość przyłączy gazowych na terenie miasta Krakowa według stanu na wrzesień 2003r. przedstawia tabela.

Tabela 22 Długość sieci rozdzielczej na terenie Krakowa (stan 30.09.2003)

Średnie ciśnienie				Niskie ciśnienie			
PE [km]	stal [km]	przyłącza [szt]	przyłącza [km]	PE [km]	stal [km]	przyłącza [szt]	przyłącza [km]
367,7	466,7	17 252	335	86,9	522,5	16 082	218

### 6.5.3. Odbiorcy

Gaz ziemny poprzez system sieci i urządzeń gazowniczych dostarczany jest dla celów komunalno-bytowych mieszkańców, dla usług i przemysłu oraz ostatnio w coraz szerszym zakresie do celów grzewczych. 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). Huta im T. Sendzimira posiada oddzielne zasilanie z gazociągów  $\phi$  300 CN 4,0 MPa i  $\phi$  500 CN 6,4 MPa poprzez własną stację redukcyjno - pomiarową I stopnia zlokalizowaną na terenie HTS.

Odbiorcy gazu zlokalizowani na terenie Krakowa zaopatrywani są w gaz ziemny wysokometanowy E spełniający wymogi normy: PN-C-04750. W sieci rozdzielczej średniego ciśnienia utrzymywane jest ciśnienie robocze w zakresie: 100–250 kPa, natomiast w sieci rozdzielczej niskiego ciśnienia wartość ciśnienia roboczego zamyka się w przedziale: 1,8–2,5 kPa.

Roczne zużycie oraz ilość odbiorców gazu zlokalizowanych na terenie Krakowa, w rozbiciu na poszczególne grupy odbiorców zestawiono w tabeli. W zestawieniu nie uwzględniono zużycia PHS HTS S.A.

Tabela 23 Ilość odbiorców gazu

Liczba odbiorców	2000	2001	2002
odbiorcy domowi	240661	242 848	244849
- z ogrzewaniem	33 915	34 609	36 630
- bez ogrzewania	206 746	208 239	208 219
przemysł	308	255	871
handel, usługi	3 140	4 083	2 665
pozostali	3433	2 184	2 350
ogółem	247 542	249 370	250 735

Tabela 24 Roczne zużycie gazu

Zużycie gazu ( tys. m <sup>3</sup> )	2000	2001	2002
odbiorcy domowi	148 741,8	150 249,3	143 668,4
- z ogrzewaniem	58 931,4	77 152,6	64 605,4
- bez ogrzewania	89 810,4	73 096,7	79 063,0
przemysł	36 231,2	39 750,4	32 519,0
handel, usługi	15 182,1	27 783,0	19 802,4
pozostali	22 773,2	18 826,8	33 536,0
ogółem	222 928,3	236 609,5	229 525,8

#### 6.5.4. Obszary występowania lokalnych ograniczeń

Na terenie miasta nie występują obszary o ograniczonych możliwościach dostawy gazu.

#### 6.5.5. Ocena stanu aktualnego zaopatrzenia w gaz

Istniejący system gazowniczy na obszarze miasta Krakowa aktualnie zapewnia dostawę żądanych ilości gazu dla istniejących odbiorców komunalnych, przemysłu, handlu i usług. 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. Aktualnie możliwości dostawy gazu ze stacji źródłowych I stopnia wynoszą 143 tys. Nm<sup>3</sup>/h, natomiast maksymalny pobór godzinowy w okresie zimowym wynosi obecnie ok. 126 tys. Nm<sup>3</sup>/h (stopień wykorzystania 88%).

Zmniejszenie zużycia gazu przez przemysł, spowodowało wzrost możliwości użytkowania gazu do celów grzewczych i komunalnych. Znalazło to odbicie w dużej ilości kotłowni lokalnych podłączonych do sieci gazowej oraz ilości gospodarstw domowych użytkujących gaz do celów ogrzewania mieszkań. Indywidualne ogrzewania gazowe stosuje obecnie ok. 13 % ogólnej ilości gospodarstw domowych na terenie Krakowa. W realizacji znajduje się szereg nowych osiedli mieszkaniowych, gdzie do ogrzewania pomieszczeń zastosowane zostaną piece gazowe dwubiegowe (do przygotowania ciepłej wody i ogrzewania) montowane u poszczególnych odbiorców.

Istniejący system gazowniczy na terenie miasta jest sukcesywnie rozbudowywany i modernizowany:

- zwiększono przepustowość stacji redukcyjno – pomiarowej I stopnia przy ul. Zawiałej do 25000 Nm<sup>3</sup>/h oraz stacji I stopnia przy ul. Niepołomskiej do 10000 Nm<sup>3</sup>/h
- wykonano modernizacje szeregu istniejących stacji redukcyjnych II stopnia m.in. przy ulicach Szlachtowskiego, ul. Na Wierzchowinach, Balickiej, Rakowickiej, Lublańskiej
- wykonano modernizacje stacji redukcyjnych przy ul. Szwedzkiej, przy ul. Sokolskiej oraz na osiedlu Ugorek oraz zrealizowano nową stację redukcyjną II stopnia przy ul. Siewnej (w miejscu lokalizacji dawnej stacji I stopnia)
- wybudowano nowe stacje redukcyjno-pomiarowe II stopnia dla: os. Żabiniec Szpitala im. Rydygiera, Szpitala im. Babińskiego w Kobierzynie, obiektów Makro, Ikea , Centrum Handlowe „Zakopianka”, Policji przy ul. Mogińskiej, Krakowskiego Centrum Rehabilitacji przy ulicy Modrzewiowej, Uzdrawiska Swoszowice. Stacje te w większości obsługują odbiorców przemysłowych
- przebudowano szereg odcinków sieci o złym stanie technicznym (kilkanaście km rocznie), zastępując gazociągi żeliwne oraz nieszczelne stalowe o długim okresie eksploatacji gazociągami z polietylenu twardego, przez co zmniejszona została awaryjność sieci i z nią związane straty gazu

- wybudowano stację ochrony katodowej w celu ochrony gazociągów stalowych przed prądami błędzającymi
- wykonanych zostało szereg nowych sieci średniego i niskiego ciśnienia dla zaspokojenia potrzeb powstających osiedli zabudowy mieszkaniowej (dla osiedli Srebrne Orły, Pychowice, Kobierzyńska – Zachodnia, Kuźnicy Kołatajowskiej, Żywiecka0, nowo realizowanych obiektów użyteczności publicznej oraz nowych kotłowni gazowych na terenie miasta.

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 żeliwne są systematycznie rekonstruowane poprzez zastępowanie ich rurami polietylenowymi. Przeprowadzone remonty sieci gazowej wpłynęły na poprawę warunków rozprowadzania gazu poprzez wyeliminowanie odcinków nieszczelnych sieci stalowych, zmniejszyło się także zagrożenie z tytułu eksploatacji sieci żeliwnych poprzez ich sukcesywną wymianę i ograniczenie długości. 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 błędzającymi przez budowę stacji ochrony katodowej. Nastąpiła również poprawa jakości obsługi odbiorców poprzez budowę i modernizację zaplecza Rozdzielni Gazu Centrum i Nowa Huta.

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

### 7.1. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła

#### 7.1.1. Modernizacja systemu ciepłowniczego

Modernizacja systemu ciepłowniczego realizowana jest na podstawie „Programu Odbudowy i Modernizacji Systemu Ciepłowniczego Krakowa” (Master Plan II). Celem modernizacji jest zapewnienie niezawodnej dostawy czynnika cieplnego do obecnych klientów, przyłączenie możliwie największej liczby nowych odbiorców oraz likwidacja kotłowni lokalnych, z wykorzystaniem istniejącej przepustowości sieci w celu uniknięcia dodatkowych inwestycji w postaci budowy przepompowni lub nowych magistral. Dla poprawy efektywności i racjonalizacji dystrybucji energii największe znaczenie mają:

- wymiana sieci cieplnych na preizolowane
- wymiana armatury sieciowej
- wymiana węzłów hydroelewatorowych na węzły wymiennikowe, w pełni zautomatyzowane, planowane zakończenie wymiany w roku 2003
- automatyzacja systemu ciepłowniczego

Wymienione działania pozwolą na ograniczenie strat na przesyle, zmniejszenie liczby awarii, lepsze dostosowanie parametrów pracy do potrzeb odbiorców a w konsekwencji do zmniejszenie kosztów eksploatacji.

#### 7.1.2. Likwidacja niskiej emisji

Niską emisją nazywamy emisję do powietrza zanieczyszczeń z lokalnych kotłowni opalanych węglem lub koksem, pieców węglowych i węglowych kotłów mieszkaniowych. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł niskich ma znaczący wpływ na poprawę jakości powietrza w Krakowie. Działania prowadzące do ograniczenia niskiej emisji w Krakowie zostały zapoczątkowane i ukierunkowane na początku lat 90. Opracowane programy i projekty doprowadziły do zmniejszenia liczby lokalnych kotłowni opalanych paliwem stałym o 75%, z 1133 do 271 sztuk oraz węglowych kotłów mieszkaniowych i pieców węglowych o około 28%. Porównanie stanu z lat 1991 i 2002 przedstawia tabela.

Tabela 25 Źródła niskiej emisji w Krakowie

Rok	Moc zainstalowana [MW]					
	kotłownie lokalne		piece węglowe		węglowe kotły mieszkaniowe	
	sztuk	MW	sztuk	MW	sztuk	MW
1991	1133	970,0	100000	199,9	3800	34,5
2002	250	245,0	71000	142,0	3000	24,0

Jako cel strategiczny określono całkowitą eliminację nieekologicznego spalania paliw węglowych w lokalnych kotłowniach, piecach domowych i ogrzewaniach mieszkaniowych do roku 2025. Osiągnięcie tego celu wymaga podjęcia dalszych działań:

- utrzymanie priorytetu dla ograniczenia niskiej emisji w działaniach Gminy
- utrzymanie zachęt w postaci dotacji z Gminnego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej z tytułu zlikwidowania kotłowni i pieców węglowych
- podjęcie działań edukacyjnych i informacyjnych

Większość kotłowni opalanych paliwem stałym zlokalizowana jest w poza obszarem działania miejskiego systemu ciepłowniczego. Wykonana analiza wykazała, że:

- 10% kotłowni może zostać zlikwidowana poprzez podłączenia do sieci ciepłowniczej

- 90% kotłowni może zostać zlikwidowana poprzez konwersję na gaz
- Likwidacja kotłowni opalanych paliwem stałym napotyka bariery: ekonomiczne (brak środków na inwestycje, wysokie koszty eksploatacji ekologicznego źródła ciepła) oraz formalnoprawne (niewyjaśniony stan prawny obiektów, brak zgody na realizację ciepłociągu).
- Okolo 1/3 pieców węglowych funkcjonuje w zwartej zabudowie obszaru śródmieścia, pozostałe 2/3 w zabudowie jednorodzinnej w obszarze peryferyjnym. Wykonana analiza wykazała, że:
- niewielka (1-3%) ilość pieców może zostać zlikwidowana poprzez podłączenie budynku miejskiej sieci ciepłowniczej. Przypadki takie występować mogą przy remontach kapitalnych budynków położonych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci ciepłych.
  - 10-20 % ogólnej ilości pieców może zostać zlikwidowana poprzez zamianę na ogrzewanie elektryczne. Obszarem, w którym następować będzie zamiana pieców węglowych na ogrzewanie elektryczne jest śródmieście. Bariery są ograniczenia techniczne w zapewnieniu mocy dla likwidacji pieców, wynikające z braku lokalizacji dla nowych stacji transformatorowych.
  - okolo 30 % ogólnej ilości pieców zostanie zlikwidowana bez odtworzenia. Są to piece, które aktualnie nie funkcjonują lub są użytkowane okresowo. Mogą zostać zastąpione ogólnie dostępnymi, przenośnymi ogrzewaczami elektrycznymi lub gazowymi (promienniki, wentylatory, grzejniki olejowe).
  - pozostałe 50-60 % ogólnej ilości pieców może zostanie zlikwidowanych i zastąpionych przez ogrzewanie gazowe. Zakłada się, że instalowane będą kotły mieszkaniowe. Wystąpią również przypadki budowy lokalnych kotłowni gazowych, w budynkach objętych remontem kapitalnym, zmianą funkcji budynków.
- Węglowe kotły mieszkaniowe mogą zostać zastąpione kotłami gazowymi.

### **7.1.3. Indywidualne rozliczanie odbiorców**

Obowiązek pomiaru zużycia ciepła wynika z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75). Według rozporządzenia w budynkach z instalacją ogrzewczą wodną zasilaną z sieci ciepłowniczej powinny znajdować się urządzenia do rozliczania zużytego ciepła:

- 1) ciepłomierz (układ pomiarowo-rozliczeniowy) do pomiaru ilości ciepła dostarczanego do instalacji ogrzewczej budynku
- 2) urządzenia umożliwiające indywidualne rozliczanie kosztów ogrzewania poszczególnych mieszkań lub lokali użytkowych w budynku.

W przypadku zasilania instalacji ogrzewczej wodnej z kotłowni w budynku mającym więcej niż jedno mieszkanie lub lokal użytkowy należy zastosować następujące urządzenia służące do rozliczania zużytego ciepła:

- 1) urządzenie do pomiaru ilości zużytego paliwa w kotłowni
- 2) urządzenia umożliwiające indywidualne rozliczanie kosztów ogrzewania poszczególnych mieszkań lub lokali użytkowych w budynku.

Wymienione rozporządzenie zawiera również wymagania odnośnie pomiaru ilości ciepła (lub zużywanego paliwa) do przygotowania ciepłej wody w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.

Indywidualne rozliczanie odbiorców jest głównym bodźcem do racjonalizacji zużycia energii przez poszczególnych użytkowników lokali mieszkalnych i użytkowych.

#### **7.1.4. Termomodernizacja budynków**

Termomodernizacja jest to poprawienie cech technicznych budynku, których celem jest zmniejszenie zużycia energii dla potrzeb ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Do typowych działań termomodernizacyjnych należą:

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

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

W wyniku kompleksowej termomodernizacji budynku można uzyskać zmniejszenie zapotrzebowania ciepła o około 30-40%. Nie wszystkie budynki zostaną poddane termomodernizacji. Dla poszczególnych kategorii budynków (budynki spółdzielni mieszkaniowych, budynki mieszkalne komunalne, budynki mieszkalne osób prywatnych, budynki użyteczności publicznej, budynki komercyjne), biorąc pod uwagę techniczne i ekonomiczne uwarunkowania, oszacowano potencjał oszczędności energii. Łączny potencjał oszczędności energii w wyniku termomodernizacji wynosi około 16% aktualnego zapotrzebowania ciepła, to jest 400 MW, co odpowiada rocznemu zużyciu energii 2800 TJ/rok.

Gmina Miejska Kraków powinna wspierać termomodernizację budynków wykonywaną przez ich właścicieli. Proponowana rola gminy to działania informacyjne, edukacyjne, projekty demonstracyjne.

#### **7.1.5. Termomodernizacja gminnych obiektów użyteczności publicznej**

Gmina Miejska Kraków sprawuje zarząd nad kilkuset budynkami użyteczności publicznej. Roczny koszt ogrzewania tych budynków wynosi około 27,5 mln zł (dane z 2000 roku).

W trakcie przygotowywania jest program termomodernizacji gminnych obiektów użyteczności publicznej, którego celem jest ograniczenie zużycia energii, zmniejszenie wydatków na ogrzewanie oraz zmniejszenie emisji zanieczyszczeń. Poddano analizie zużycie energii w poszczególnych obiektach i wytypowano do termomodernizacji 154 budynki charakteryzujące się najgorszymi wskaźnikami. Zgodnie z uchwałą Rady Miasta Krakowa nr CXVI/1068/02 z dnia 26 czerwca 2002 postanowiono finansować termomodernizację z oszczędności w kosztach ogrzewania, zgodnie z tak zwaną formułą ESCO.

Audyty energetyczne wykonane dla kilku przykładowych obiektów potwierdziły, że ze względu na ograniczenia finansowe i zły stan techniczny nie jest możliwe utrzymanie w

pomieszczeniach temperatur normatywnych. Każdy z analizowanych obiektów był niedogrzewany a wysokość kosztów ogrzewania zaniżona. Sytuacja ta nie stwarza możliwości uzyskania oszczędności wystarczających do sfinansowania oczekiwanego zakresu termomodernizacji. Ocena stanu technicznego pozostałych budynków pozwala przypuszczać, że stan ten dotyczy większości budynków objętych programem.

Przyjęcie w rozliczeniach z firmą typu ESCO za poziom odniesienia obliczeniowego zapotrzebowania ciepła zamiast zmierzonego zużycia stwarza duży margines dowolności. Wielkość poziomu odniesienia, w stosunku do którego ustalane są oszczędności, byłaby zależna od przyjętych przez audytora a trudnych do zweryfikowania parametrów do obliczenia sezonowego zapotrzebowania na ciepło.

Gmina powinna ponownie opracować i wdrożyć program termomodernizacji obiektów gminnych, oparty na następujących założeniach:

- a. obowiązkiem gminy jest zapewnienia normatywnych temperatur w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi
- b. Gmina jako właściciel obiektów musi przeznaczyć środki finansowe na niezbędne remonty
- c. Remonty budynków powinny być połączone z ich termomodernizacją
- d. Do finansowania termomodernizacji należy wykorzystać dostępne źródła:
  - dotacja z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w wysokości do 40% kosztów ocieplenia przegród zewnętrznych (ścian i stropodachów)
  - pożyczka preferencyjna z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w wysokości do 100% kosztów ocieplenia przegród zewnętrznych (ścian i stropodachów)
  - premia termomodernizacyjna zgodnie z Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych z 18 grudnia 1998 roku, w wysokości 25% kredytu zaciągniętego na realizację inwestycji
  - środki Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
  - środki z funduszy europejskich
- e. Niektóre z obiektów, zwłaszcza te w stosunkowo dobrym stanie technicznym, mogą być poddane termomodernizacji w formule ESCO.

Szacuje się, że w wyniku termomodernizacji gminnych obiektów użyteczności publicznej możliwe jest zmniejszenie kosztów ogrzewania o 20-30%.



## **7.2. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii elektrycznej**

### **7.2.1. Modernizacja systemu energetycznego**

Dla poprawy efektywności i racjonalizacji dystrybucji energii elektrycznej największe znaczenie mają:

- ujednoczenie typów stosowanych urządzeń
- dostosowanie rozwiązań konstrukcyjnych obiektów kubaturowych do ograniczeń lokalizacyjnych (architektonicznych i urbanistycznych) - stacje transformatorowe kontenerowe, podziemne, w obudowie typu „słup ogłoszeń”
- zmniejszenie gabarytów obiektów kubaturowych dzięki zastosowaniu mniejszych, kompaktowych urządzeń, na przykład rozdzielnic w izolacji gazowej SF<sub>6</sub>

Wymienione rozwiązania pozwolą na łatwiejszą lokalizację urządzeń kubaturowych, co pozwoli na lepsze dostosowanie systemu energetycznego do wymagań odbiorców. Stosowanie urządzeń prefabrykowanych, o ujednoczonych rozwiązaniach ogranicza liczbę awarii i zmniejsza koszty eksploatacji.

### **7.2.2. Racjonalizacja użytkowania energii elektrycznej przez odbiorców**

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

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

Główne kierunki racjonalizacji to:

- modernizacja oświetlenia dróg, ulic i placów
- stopniowa wymiana oświetlenia żarowego na energooszczędne
- stopniowa wymiana maszyn i urządzeń elektroenergetycznych
- regularna konserwacja i czyszczenie urządzeń i oświetlenia
- powszechna edukacja
- zapewnienie dostępu do informacji o energooszczędnych urządzeniach elektroenergetycznych.

W bilansie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych największy udział mają urządzenia chłodnicze (lodówki, zamrażarki) 30% i oświetlenie 23%. Wskazane jest używanie urządzeń energooszczędnych – klasy A oraz żarówek kompaktowych do oświetlenia.

### **7.2.3. Modernizacja oświetlenia ulicznego**

Gmina powinna kontynuować program modernizacji oświetlenia dróg gminnych. Planowane kolejne etapy realizacji programu modernizacji systemu oświetlenia na obszarze Gminy Miejskiej Kraków:

- monitoring sieci oświetleniowej umożliwiający automatyczną lokalizację awarii
- centralne sterowanie oświetleniem zależnie od warunków pogodowych

Oczekiwane efekty to zwiększenie niezawodności działania, większe oszczędności w zużyciu energii elektrycznej oraz zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych.

### **7.3. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie gazu**

#### **7.3.1. Modernizacja systemu gazowniczego**

Dla poprawy efektywności i racjonalizacji dystrybucji gazu największe znaczenie mają:

- wymiana gazociągów żeliwnych na rury PE
- wymiana nieszczelnych odcinków sieci stalowych na rury PE
- ochrona gazociągów stalowych przed prądami błędzącymi

Wymienione działania pozwolą na wyeliminowanie zagrożenia z tytułu eksploataowania sieci żeliwnych, ograniczenie strat na przesyle i zmniejszenie liczby awarii.

#### **7.3.2. Racjonalizacja użytkowania gazu przez odbiorców**

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

## **8. Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii**

### **8.1. Zasoby energii odnawialnej**

#### **8.1.1. Uwarunkowania rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce**

Zgodnie z definicją zawartą w Ustawie Prawo energetyczne do odnawialnych źródeł energii należą:

- energia wiatru
- energia promieniowania słonecznego
- energia geotermalna
- energia spadku rzek
- energia pozyskiwana z biomasy, biogaz wysypiskowego, biogazu z procesów oczyszczania ścieków

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii przyczynia się do oszczędzania zasobów surowców energetycznych oraz poprawy stanu środowiska. Stworzenie ram prawnych dla rozwoju energetyki odnawialnej wynika z Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu oraz Protokołu z Kioto do tej konwencji, odnośnie redukcji dwutlenku węgla (podpisanego w dniu 16 lipca 1998 r.). W skali Europy, celem postawionym przez Unię Europejską krajom członkowskim i pretendującym do członkostwa jest osiągnięcie w 2010 r. 12-procentowego udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie zużycia energii pierwotnej. 8 lipca 1999 r. Sejm Rzeczypospolitej Polskiej uchwalił Rezolucję w sprawie wzrostu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych (M.P. 1999 Nr 25 poz. 365), w której zobowiązał Radę Ministrów do opracowania strategii rozwoju energetyki odnawialnej oraz stworzenia warunków prawnych i finansowych dla rozwoju tej energetyki. Realizacją obowiązku wynikającego z ww. Rezolucji Sejmu jest dokument pt. „Strategia rozwoju energetyki odnawialnej”, przyjęty przez Radę Ministrów 19 września 2000 r. Podstawowym założeniem Strategii jest przyjęcie, że racjonalne wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych jest jednym z istotnych komponentów zrównoważonego rozwoju przynoszącym wymierne efekty ekologiczno-energetyczne.

Szacuje się, że obecnie udział energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii pierwotnej w Polsce wynosi 2,5%. Podstawowym źródłem energii odnawialnej wykorzystywanej w kraju jest biomasa (98% wytworzonej energii odnawialnej) oraz energia wodna (1,8%). Pozostałe źródła mają charakter marginalny. Z prac prognostycznych wykonanych przez polskich specjalistów (Założenia polityki energetycznej Polski do roku 2020) wynika, że w 2010 roku w Polsce udział energii odnawialnej w zużyciu energii pierwotnej będzie wynosił od 5,06% do 5,74% w zależności od przyjętego scenariusza makroekonomicznego. Odsetek ten jest około dwukrotnie niższy od zalecanego przez Unię Europejską (12%), nie jest jednak możliwa realizacja takich samych zadań co do udziału energii odnawialnej w bilansie paliwowo-energetycznym, jakie stawia sobie Unia Europejska, zwłaszcza w krótkim okresie do roku 2010. Jest to spowodowane przede wszystkim wieloletnim opóźnieniem naszego kraju do Unii w systemowym stosowaniu mechanizmów wspierających rozwój odnawialnych źródeł energii.

Celem strategicznym rozwoju energetyki odnawialnej, określonym w Strategii, jest zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 roku i do 14% w 2020 roku w strukturze zużycia nośników pierwotnych.

W Polsce stosowanie systemów wykorzystujących odnawialne źródła energii jest na razie w wielu przypadkach nieuzasadnione ekonomicznie. Niedostateczne są mechanizmy finansowe adresowane bezpośrednio do wytwórców energii ze źródeł odnawialnych. Wśród działań stymulujących rozwój energetyki odnawialnej podstawowym jest zobowiązanie przedsiębiorstw energetycznych do zakupu energii ze źródeł odnawialnych (Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 2003. w sprawie obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepłej z odnawialnych źródeł energii oraz energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła (Dz. U. Nr 104, poz. 971).

Istnieje szereg innych barier ograniczających rozwój energetyki wykorzystującej odnawialne źródła energii. Stanowią one zespół czynników o charakterze psychologicznym, społecznym, instytucjonalnym, prawnym i ekonomicznym.

Do podstawowych barier należą:

- Bariera prawna i finansowa
  - brak stosownych unormowań prawnych określających w sposób jednoznaczny program i politykę w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
  - niewystarczające mechanizmy ekonomiczne, w tym w szczególności fiskalne, które umożliwiałyby uzyskiwanie odpowiednich korzyści finansowych w stosunku do wysokości ponoszonych nakładów inwestycyjnych na obiekty, instalacje, urządzenia przeznaczone do wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych;
  - relatywnie wysokie koszty inwestycyjne technologii wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych jak również wysokie koszty prac (np. geologicznych) niezbędnych do uzyskania energii ze źródeł odnawialnych.
- Bariera informacyjna
  - brak powszechnego dostępu do informacji o rozmieszczeniu potencjału energetycznego poszczególnych rodzajów odnawialnych źródeł energii, możliwego do technicznego wykorzystania;
  - brak informacji o firmach produkcyjnych i projektowych oraz o firmach konsultacyjnych zajmujących się tą tematyką;
  - brak powszechnie dostępnych informacji o procedurach postępowania przy otwieraniu i realizacji tego typu inwestycji oraz standardowych kosztach cyklu inwestycyjnego oraz o korzyściach ekonomicznych, społecznych i ekologicznych związanych z realizacją inwestycji z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii;
  - brak informacji o producentach, dostawcach i wykonawcach systemów wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych.
- Bariera dostępności do urzędów i nowych technologii
  - niedostateczna ilość krajowych organizacji gospodarczych zajmujących się na skalę przemysłową produkcją urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii;
  - brak preferencji podatkowych w zakresie importu i eksportu urządzeń przeznaczonych do systemów wykorzystujących odnawialne źródła energii.
- Bariera edukacyjna
  - niedostateczny zakres programów nauczania, uwzględniających odnawialne źródła energii, w szkolnictwie podstawowym i ponadpodstawowym;
  - brak programów edukacyjno-szkoleniowych dotyczących odnawialnych źródeł energii adresowanych do inżynierów, projektantów, architektów, przedstawicieli sektora energetycznego, bankowości i decydentów.
- Bariera wynikająca z potrzeby ochrony krajobrazu
  - brak wypracowanych metod uniknięcia konfliktów z ochroną przyrody i krajobrazu.

Cena energii wyprodukowanej ze źródeł odnawialnych, w porównaniu z klasycznymi źródłami, jest częstokroć wyższa. Przy lokalnym wykorzystaniu może być przynajmniej częściowo pomniejszona o koszty zbędnego przesyłu. W szeregu przypadków należy liczyć się z kosztami rezerwowania dostaw energii z systemu elektroenergetycznego i/lub gazowniczego. W opracowaniu „Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej”, przygotowanym przez Ministerstwo Środowiska technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii pod względem kosztów produkcji energii, zostały podzielone na trzy grupy:

- technologie, które wykazują koszty produkcji energii niższe lub porównywalne z kosztami lub cenami zastępowanych konwencjonalnych nośników energii. Do tej grupy zaliczają się:
  - kolektory słoneczne powietrzne
  - małe kotły na drewno i słomę obsługiwane ręcznie
  - automatyczne ciepłownie na słomę
  - małe elektrownie wodne zbudowane na istniejących spiętrzeniach
  - instalacje wykorzystujące gaz wysypiskowy do produkcji energii elektrycznej
- technologie, które produkują energię po kosztach wyższych od średnich krajowych cen, ale mogą być konkurencyjne w następujących warunkach: wykorzystanie dostępnych kredytów preferencyjnych i dotacji lub zlokalizowanie w rejonach o najwyższych cenach energii ze źródeł konwencjonalnych (spowodowanych wyższymi kosztami transportu, przesyłu i dystrybucji konwencjonalnych nośników energii na obszarach wiejskich i peryferyjnych oraz wyższymi kosztami dostarczenia energii do odbiorców rozproszonych). W tej grupie mieszczą się między innymi:
  - duże elektrownie wiatrowe sieciowe
  - ciepłownie automatyczne na biomasę
  - w specjalnych obszarach niszowych technologie fotowoltaiczne (zasilanie znaków świetlnych na morzu)
- pozostałe technologie nie są konkurencyjne w porównaniu z najwyższymi w Polsce cenami energii uzyskiwanymi z instalacjami wykorzystującymi paliwa kopalne, nawet w przypadku uzyskania dotacji w wysokości 50% całkowitych nakładów inwestycyjnych. Do tej grupy należą:
  - kolektory słoneczne wodne
  - systemy fotowoltaiczne
  - małe elektrownie sieciowe
  - biogazownie rolnicze
  - ciepłownie geotermalne

### **8.1.2. Energia wiatru**

Możliwość eksploatacji energii wiatru w danym miejscu uzależniona jest od czynników regionalnych i lokalnych. Czynnikiem regionalnym jest położenie geograficzne, do czynników lokalnych zaliczyć należy m. in. ukształtowanie i szorstkość terenu. Poziom energetyczny wiatru w wybranym terenie zależy m. in. od:

- wartości średniorocznej prędkości wiatru
- wysokości nad powierzchnią terenu
- ukształtowania terenu, jego chropowatości
- rozkładu prędkości wiatru w czasie
- parametrów powietrza na wysokości osi wirnika turbiny, tj. temperatury, ciśnienia i wilgotności.

Najważniejsza jest średnioroczna prędkość wiatru, która zawsze zależy od wysokości nad powierzchnią terenu i wraz z nią rośnie. Dlatego zasoby wiatru ustala się dla danej

wysokości. Niemniej ważny jest rozkład prędkości wiatru w czasie. W Polsce silne wiatry dominują w miesiącach zimowych. 2/3 rocznej produkcji energii uzyskiwać można w miesiącach sezonu grzewczego, tj. w okresie listopad-marzec.

W Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie zostało wykonane oszacowanie zasobów energetycznych wiatru w Polsce. Wskazano rejony o największych zasobach:

- środkowa część wybrzeża, od Koszalina po Hel
- wyspa Uznam
- Suwalszczyzna
- środkowa część Wielkopolski i Mazowsza
- Beskid Śląski i Żywiecki
- Bieszczady i Podgórze Dynowskie

Gmina Miejska Kraków zlokalizowana jest w strefie niekorzystnie położonej, o małych zasobach energetycznych wiatru. W strefie tej średnia roczna prędkość wiatru na wysokości 30 m nad poziomem gruntu według danych IMGW wynosi 3,0-3,5 m/s. Energia wiatru na wysokości 10 m mieści się w przedziale 250 – 500 kWh/(m<sup>2</sup>/rok) a energia wiatru na wysokości 30 m mieści się w przedziale 500 – 750 kWh/(m<sup>2</sup>/rok). Według analiz Europejskiego Centrum Energetyki Odnawialnej przy EC BREC inwestycje w elektrownie wiatrowe mogą być opłacalne, gdy średnia prędkość wiatru przekracza 5,5 m/s.

Na terenie miasta nie funkcjonują urządzenia wykorzystujące energię wiatru. Zasoby energetyczne wiatru na obszarze miasta nie umożliwiają wykorzystania energii wiatru.

### **8.1.3. Energia słoneczna**

W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych. Z punktu widzenia wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach płaskich najistotniejszymi parametrami są roczne wartości nasłonecznienia (insolacji) – wyrażające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 – 1250 kWh/m<sup>2</sup>, natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1600 godzin na rok. Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz/dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

Tabela 26 Potencjalna energia użyteczna w kWh/m<sup>2</sup>/rok w wyróżnionych rejonach Polski

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

Dane zaprezentowane w tabeli powyżej odnoszą się do skali regionalnej. W rzeczywistych warunkach terenowych, wskutek lokalnego zanieczyszczenia atmosfery i występowania przeszkód terenowych, rzeczywiste warunki nasłonecznienia mogą odbiegać od podanych. Moc promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni ziemi wynosi dla Krakowa 569 W/m<sup>2</sup> w okresie letnim i 140 W/m<sup>2</sup> w okresie zimowym. Są to wartości maksymalne w południe w dzień słoneczny. W innej porze dnia i przy zachmurzeniu są odpowiednio niższe

Innym parametrem, decydującym o możliwościach wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach są średnioroczne sumy promieniowania słonecznego. Wartość godzin usłonecznienia (ilość godzin czasu trwania promieniowania słonecznego w ciągu roku) dla gminy Kraków wynosi około 1550 godzin/rok

Współcześnie energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest do:

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

W naszych warunkach geograficznych najbardziej zasadne jest wytwarzanie ciepłej wody użytkowej w kolektorach słonecznych, sprawność wykorzystania energii słonecznej w tych urządzeniach może sięgać 40-60%, podczas gdy w fotoogniwach sprawność waha się w granicach 8-16%. Szacuje się, że w budownictwie jednorodzinym właściwie zamontowane systemy słoneczne pozwalają na zaspokojenie do 75% zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową i do 40% na ogrzewanie.

W specyficznych zastosowaniach, przy braku dostępności energii elektrycznej sieciowej uzasadnione może być wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych. Dotyczy to małych instalacji autonomicznych o mocy maksymalnej 50-100 W do zasilania świateł ulicznych, podświetlania znaków drogowych lub oświetlenia awaryjnego, instalacji alarmowych itp. Rozwój systemów wykorzystujących energię słoneczną jest hamowany przez wysokie koszty inwestycyjne związane z tego typu instalacjami.

#### 8.1.4. Energia geotermalna

Z prac profesora J. Sokołowskiego wynika, że w obrębie Krakowa występują następujące zbiorniki wód geotermalnych:

- a) w utworach miocenu, temp. 10 – 15 °C, woda lecznicza: Swoszowice, Mateczny,
- b) w utworach kredy, wschód miasta i Niepołomice, temp. 15 – 20 °C,

c) w utworach jury, cały Kraków, miąższość 150–350 m, temp. 15–20 °C, ciśnienie artezyjskie

d) w utworach dewonu, w południowo- zachodniej części Krakowa temp. wód 40 – 50 °C,

e) w utworach piaskowcowych kambru, dolnopaleozoicznych lub prekambru – zasoby nierozpoznane

Wiedza geologiczna o Krakowie dotyczy tylko budowy geologicznej przypowierzchniowej.

Dotychczas wiercenia w Krakowie dotyczą głębokości :

a) 240 ÷ 375 m - 110 otworów, arkusz Wieliczka,

b) 200 ÷ 2000 m – 8 otworów, arkusz Niepołomice,

c) 86 ÷ 378 m – 5 otworów, arkusz Myślenice,

d) 12 ÷ 395 m – 50 otworów, arkusz Kraków.

Nie ma rozpoznania odnośnie zasobów wód geotermalnych utworów dewonu, kambru i prekambru (brak głębokiego odwiertu, poniżej 2000 m). Potencjalnie w utworach tych mogą występować wody o temperaturze przekraczającej 70°C.

Temperatura wód geotermalnych w rozpoznanych zasobach nie pozwala na efektywne wykorzystanie energii geotermalnej do celów grzewczych.

### 8.1.5. Energia spadku rzek

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

Związane jest to z wieloma ograniczeniami i stratami:

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

Głównym ciekim przepływającym przez Kraków (z zachodu na wschód) 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. Wody rzeki Wisły wykorzystywane są dla potrzeb komunalnych, przemysłowych i energetyki, jak również do celów żeglugowych. Stopnie wodne na terenie Miasta: „Dąbie”, „Przewóz” wraz ze stopniem „Kościuszko” 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:

- EW Dąbie
- EW Przewóz
- EW Kościuszko

Łączna moc zainstalowana elektrowni wynosi 9,3 MW.

EW Dąbie jest elektrownią przepływową, zlokalizowana na stopniu wodnym na Wiśle. Wybudowana w 1962 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.



EW Przewóz jest elektrownią przepływową, zlokalizowana na stopniu wodnym na Wiśle. Wybudowana w 1953 roku. Parametry techniczne: moc znamionowa 3,0 MW, spad znamionowy 4,5 m, przepływ znamionowy 45 m<sup>3</sup>/s, turbiny typu Kaplan 2 x 1,47, generator synchroniczny.

Użytkownikiem obu elektrowni jest Zespół EW Rożnów. Elektrownie wodne przyłączone są bezpośrednio do sieci rozdzielczej średniego napięcia – 15 kV.

EW Kościuszko jest elektrownią przepływową, zlokalizowana na stopniu wodnym na Wiśle, moc znamionowa 3,3 MW.

#### **8.1.6. Energia pozyskiwana z biomasy, biogazu wysypiskowego, biogazu z procesów oczyszczania ścieków**

Biomasa może występować w następujących postaciach:

- pochodzenia roślinnego:
  - drewno (plantacje topoli, wierzby, wikliny, drewno pozyskiwane z lasów, odpady z przemysłu drzewnego),
  - słoma (z produkcji zboża),
  - makulatura
- pochodzenia zwierzęcego:
  - biogaz (fermentacja gnojownicy zwierzęcej, osadów ściekowych w oczyszczalniach ścieków oraz odpadów organicznych na wysypiskach)

1,5 Mg suchego drewna (wartość opałowa 15,5 MJ/kg) lub 2,0 Mg słomy (13,0 MJ/kg) jest równoważne energetycznie około 1,0 Mg węgla (wartość opałowa 25,0 MJ/kg) a 1 m<sup>3</sup> biogazu jest równoważny 1 kg węgla.

##### *Drewno*

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. Na jednego mieszkańca przypada 18,6 m<sup>2</sup> powierzchni leśnej. 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 średniorocznego pozyskania drewna wynosi 1500 m<sup>3</sup>, w tym drewna opałowego 1450 m<sup>3</sup>. Potencjał energetyczny pozyskiwanego drewna wynosi około 7900 GJ/rok, co stanowi około poniżej 0,1% aktualnego zapotrzebowania gminy na ciepło.

##### *Słoma*

W bilansie dostępności słomy województwo małopolskie usytuowane jest na przedostatnim miejscu w Polsce.

##### *Biogaz z wysypisk odpadów*

Na terenie miasta jest wykorzystywana energia pochodząca ze spalania gazów wysypiskowych. Instalacja tego typu funkcjonuje na terenie składowiska odpadów komunalnych w Baryczy.

Produktem rozkładu odpadów komunalnych jest gaz wysypiskowy, którego główne składniki to metan (w granicach 40-70%) i dwutlenek węgla (< 50%). Ponadto gaz ten zawiera wiele toksycznych związków chemicznych. Gaz wysypiskowy wydostający się do powietrza stanowi zagrożenie dla środowiska a migracja gazu w glebie poza obszar składowiska może spowodować zagrożenie wybuchem (metan tworzy mieszaninę wybuchową z powietrzem przy stężeniach w granicach 5-15%).

Na składowisku w Baryczy wydobywanie się biogazu jest niemal całkowicie kontrolowane. Na części zrekultywowanej wysypiska znajduje się 47 studni odgazowujących wykonanych z rur perforowanych o średnicy 110 mm uzbrojonych w głowice Dn 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 o średnicy 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 Dn 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. Aktualnie z biogazu wytwarzana jest moc 550-650 kW energii elektrycznej. Zapotrzebowanie mocy na potrzeby własne składowiska kształtuje się na poziomie około 60 kW. Nadmiar energii elektrycznej sprzedawany jest do sieci Zakładu Energetycznego. Powstające przy produkcji energii elektrycznej ciepło wykorzystywane jest do celów grzewczych i do przygotowania ciepłej wody użytkowej dla zaplecza technicznego i socjalnego składowiska. Maksymalna moc cieplna agregatów wynosi 1279 kW. Obecne zapotrzebowanie na moc cieplną 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 przewidzianych do realizacji. Łączne zapotrzebowanie mocy elektrycznej określa się na około 360 kW.

#### *Biogaz z oczyszczalni ścieków*

Przykładem dobrze wykonanej instalacji energetycznego zagospodarowania biogazu jest oczyszczalnia ścieków Kujawy w Krakowie. Biogaz uzyskiwany w wyniku beztlenowej fermentacji metanowej po oczyszczeniu z siarki podawany jest na trzy urządzenia kogeneracyjne produkujące energię elektryczną i ciepło w skojarzeniu. Łączna wytwórcza moc to 519 kW energii elektrycznej i 867 kW energii cieplnej, która zaspokaja potrzeby własne oczyszczalni w ilości 40% potrzeb energii elektrycznej i 100% potrzeb energii cieplnej.

W oczyszczalni ścieków Płaszów biogaz spalany jest w kotłowni w specjalnie przystosowanych do tego celu kotłach. W ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków Płaszów planowana jest budowa suszarni osadów, w której będzie wykorzystane ciepła powstałe ze spalania biogazu.

## **8.2. Skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej**

### **8.2.1. Elektrociepłownia Kraków**

Energia elektryczna i ciepła wytwarzana jest w 4 blokach energetycznych i 5 wodnych kotłach szczytowych. Moc elektryczna zainstalowana wynosi 460 MW, moc cieplna łącznie 1397 MW, w tym 698 MW to moc kotłów wodnych. Odbiór ciepła przez MPEC jest na poziomie około 1160 MW. Energia cieplna jest w około 95% wytwarzana w skojarzeniu z produkcją energii elektrycznej. W 2002 roku stopień skojarzenia wynosił:

- energia elektryczna      59,1 %
- energia cieplna            94,9 %

Tabela 27 Produkcja ciepła w Elektrociepłowni Kraków S.A. w latach 2000-2002

Wyszczególnienie	Jednostka	2 000	2 001	2 002
Produkcja energii cieplnej	GJ/rok	8 198 713	9 307 646	8 617 298
Sprzedaż energii cieplnej	GJ/rok	8 118 364	9 218 488	8 534 112
Sprzedaż mocy cieplnej	MW	1 188	1 162	1 159
Średnia temp. w sezonie grzewczym	oC	5,24	3,67	4,27
Wskaźnik zużycia energii chemicznej paliwa na produkcję energii cieplnej	MJ/GJ	1 131	1 121	1 119
Udział kotłów wodnych w produkcji ciepła	%	1,7	3,0	5,1

### 8.2.2. Elektrownia Skawina

Elektrownia wyposażona jest w 11 kotłów parowych opalanych pyłem z węgla kamiennego. Energia elektryczna wytwarzana jest w 7 turbozespołach o łącznej mocy zainstalowanej 590 MW i osiągalnej 575 MW. Energia cieplna wytwarzana jest w stacjach ciepłowniczych o łącznej mocy osiągalnej 588 MW. Odbiór ciepła przez MPEC jest na poziomie 350 MW. Z upustów technologicznych turbin nr 3–6 pobierana jest para zasilająca zakłady przemysłowe w Skawinie (moc cieplna osiągalna 67 MW). Energia cieplna w całości jest wytwarzana w skojarzeniu z produkcją energii elektrycznej.

Tabela 28 Produkcja ciepła w Elektrowni Skawina S.A. w latach 2000-2002

Wyszczególnienie	Jednostka	2 000	2 001	2 002
Moc elektryczna zainstalowana /osiągalna	MW	590 / 575	590 / 575	590/575
Produkcja energii elektrycznej ogółem (brutto)	MWh/rok	2 052 211	1 858 796	2 432 308
Produkcja ciepła	GJ/rok	2 396 201	2 777 131	2 622 620
Zużycie węgla	Mg/rok	1 153 631	1 062 999	1 305 055
Zużycie mazutu	Mg/rok	933	984	1397

### 8.2.3. Skojarzone źródła rozproszone

Przez rozproszone źródła energii rozumie się źródła o mocach nie przekraczających 50-100 MW, których rozwój nie jest planowany centralnie, nie podlegają też centralnemu dysponowaniu mocą i przyłączone są najczęściej do sieci rozdzielczej. Jednostki pracujące w skojarzeniu (turbiny i silniki na paliwo gazowe) pozwalają na jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła. Dzięki produkcji skojarzonej w sposób istotny zwiększa się stopień wykorzystania energii chemicznej paliwa. Systemy skojarzone mają zwykle sprawność rzędu 90%, to jest dwukrotnie więcej niż w konwencjonalnych elektrowniach i więcej niż przy odrębnej produkcji energii elektrycznej i ciepła. Można osiągnąć zmniejszenie kosztów paliwa do 30%, większa sprawność pozwala równocześnie ograniczyć emisje zanieczyszczeń.

Możliwość stosowania jednostek kogeneracyjnych jest ze względów ekonomicznych silnie zależna od:

- czasu poboru ciepła przez odbiorcę
- położenia obiektu poza obszarem obsługiwanym przez sieci systemowe

Minimalnym wymaganiem jest zapewnienie odbioru ciepła przez minimum 16 godzin na dobę w okresie całorocznym. Przy odbiorze ciepła przez krótszy czas budowa źródła skojarzonego zwykle nie jest ekonomicznie uzasadniona. Ważnym wskazaniem jest położenie obiektu i możliwość uniknięcia budowy sieci przesyłowych. Czynnikiem zwiększającym opłacalność jest możliwość wykorzystania jako paliwa lokalnych zasobów: biogazu wysypiskowego, biogazu z oczyszczalni ścieków itp..

Typowymi użytkownikami źródeł skojarzonych są: gospodarstwa ogrodnicze, przemysł, obiekty użyteczności publicznej, inne obiekty w których są zużywane duże ilości energii

elektrycznej i ciepłej wody jak hotele, centra kongresowe, sportowe, baseny, szkoły, szpitale. Na terenie Krakowa budowa źródeł skojarzonych małej i średniej wielkości może być rozwijana w strefie przedmieść, w obszarach o słabiej rozbudowanej infrastrukturze.

### **8.3. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych**

Istnieją znaczące możliwości wykorzystania nadwyżek oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowej Polskie Huty Stali Oddział Huta im. T. Sendzimira. Możliwości te występują w następujących obszarach:

1. Na wskutek istotnego i trwałego ograniczenia produkcji części technologicznej huty znacznie zmniejszyło się zapotrzebowanie na ciepło na terenie PHS HTS. Stopień wykorzystania mocy ciepłowymyenników wynosi średnio 15%. Istnieją możliwości techniczne, aby nadmiar mocy został skierowany do miejskiego systemu ciepłowniczego.
2. Występują duże ilości niewykorzystanego ciepła odpadowego. Wymienniki ciepła mogą być zasilane, poza kotłami Siłowni, również ze źródeł odzyskowych pary:
  - kotłów odzysknicowych Stalowni Konwertorowej
  - kotłów odzysknicowych Instalacji Suchego Gaszenia Koksu baterii wielkokomorowejWykorzystanie pary z tych źródeł jest zmienne w zależności od pory roku i sytuacji ruchowej w systemie energetycznym huty. Występują istotne straty pary możliwe do wykorzystania na cele grzewcze. Perspektywa wykorzystania nadwyżek pary odzyskowej z instalacji hutniczych zależy od realizacji inwestycji w głównym ciągu technologicznym.
3. Na skutek trwałego wyłączenia z ruchu Walcowni Taśm i Walcowni Slabing zwiększeniu uległa ilość odpadowych gazów hutniczych dostępnych do spalania w kotłach Siłowni. Spalanie gazów odpadowych eliminuje spalanie węgla i w efekcie zmniejsza emisję pyłów i dwutlenku siarki, stanowiąc jednocześnie technologię utylizującą odpad o dużej zawartości tlenu węgla. Udział paliw gazowych w zużyciu paliw w Siłowni ma charakter wzrastający i wynosił: w 2001 roku 33,6%; w 2002 roku 35,4%; w ciągu 9 miesięcy 2003 roku 45,5%.

Ciepło w HTS wytwarzane jest w skojarzeniu z produkcją energii elektrycznej. W zakresie mediów koncesjonowanych (objętych Ustawą Prawo Energetyczne) skojarzenie wynosi ok. 55%, a przy uwzględnieniu dmuchu wielkopiecowego skojarzenie sięga 75%.

## 9. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2025

Prognozę przygotowano w oparciu o następujące materiały:

- „Strategia Gospodarcza Rządu” z stycznia 2002 r
- „Założenia polityki energetycznej państwa” wraz z korektą z kwietnia 2002
- „Krótkoterminowa prognoza sektora energetycznego kraju” z marca 2002
- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa” uchwalone w 2003 roku
- Analizy i oszacowania własne

Prognozę krajowego zapotrzebowania na paliwa i energię dostosowano do warunków lokalnych, biorąc pod uwagę istniejące zagospodarowanie terenu, stopień rozwoju istniejącej infrastruktury technicznej, rezerwy terenowe pod przyszłe inwestycje oraz plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych.

Prognozę krajową przyjęto za „Krótkoterminową prognozą sektora energetycznego kraju” z marca 2002 w dwu wariantach bazowym i efektywności. Wariant bazowy prognozy jest najbliższy scenariuszowi rozwojowemu polskiej gospodarki. W wariacie efektywności założono dodatkowe zmniejszenie zapotrzebowania na energię finalną ogółem w tempie 1% rocznie. Zgodnie z tą prognozą do roku 2005 przewidywane zapotrzebowanie na energię finalną w kraju nie będzie się zwiększać, a nawet prawdopodobny jest jego spadek o około 8%. Szczególne znaczące spadki mogą wystąpić w sektorze gospodarstw domowych oraz przemyśle, na wskutek wymuszanych ekonomicznie oszczędności energii i postępującej termomodernizacji budynków.

Prognoza przewiduje niewielki wzrost produkcji energii elektrycznej średnio około 1,2 – 1,3 % rocznie. Największy wzrost popytu przewidywany jest w sektorze usług (2,75% średniorocznie) i gospodarstw domowych (1,0 % średniorocznie).

Przewidywany jest spadek zapotrzebowania na ciepło scentralizowane, w stosunku do roku 2000 o około 6-10%. W przypadku gospodarstw domowych spadek zapotrzebowania może sięgnąć nawet 15-20%.

Prognozę zapotrzebowania dla Krakowa opracowano dla dwóch scenariuszy makroekonomicznego rozwoju kraju:

**scenariusz rozwoju** – charakteryzujący się szybkim rozwojem gospodarczym. Rozwój w tempie 4-5% PKB rocznie pozwala na przyrost nowych miejsc pracy, wzrost stopnia zamożności społeczeństwa, lepsze zaspokojenie potrzeb mieszkaniowych. Parametry charakterystyczne dla Krakowa:

**scenariusz stagnacji** – charakteryzujący się powolnym rozwojem gospodarczym w tempie 2,0-3% PKB rocznie. Przyrost nowych miejsc pracy jest powolny, nie następuje wzrost zamożności społeczeństwa, potrzeby mieszkaniowe zaspokajane są w minimalnym zakresie. Parametry charakterystyczne dla Krakowa są w tym scenariuszu niższe o około 30%.

### 9.1. Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną

Przyjęto następujące założenia wyjściowe:

**scenariusz rozwoju:**

*mieszkalnictwo:* wzrost o 0,9% rocznie, przyrost liczby mieszkań o 3000 rocznie, łączny przyrost powierzchni użytkowej o 4,5 mln m<sup>2</sup>

*oświata i służba zdrowia:* wzrost o 0,4% rocznie, łączny przyrost powierzchni użytkowej o 0,35 mln m<sup>2</sup>

*produkcja i usługi*: wzrost o 1,2% rocznie, łączny przyrost powierzchni użytkowej o 1,96 mln m<sup>2</sup>

*termomodernizacja*: zmniejszenie zużycia energii o 0,8% rocznie. Termomodernizacji zostanie poddanych 40% budynków spółdzielni mieszkaniowych, 30% budynków komunalnych i prywatnych oraz 50% budynków usługowych i przemysłowych. Po termomodernizacji nastąpi zmniejszenie zużycia energii w obiekcie średnio o 40%.

#### **scenariusz stagnacji:**

*mieszkalnictwo*: wzrost o 0,6% rocznie, wzrost liczby mieszkań o 2000 rocznie, łączny przyrost powierzchni użytkowej o 3,0 mln m<sup>2</sup>

*oświata i służba zdrowia*: wzrost o 0,25% rocznie, łączny przyrost powierzchni użytkowej o 0,23 mln m<sup>2</sup>

*produkcja i usługi*: wzrost o 0,8% rocznie, łączny przyrost powierzchni użytkowej o 1,26 mln m<sup>2</sup>

*termomodernizacja*: zmniejszenie zużycia energii o 0,85% rocznie, w dużej części wskutek ograniczeń ze względów finansowych i całkowitych odłączeń. Niewielki odsetek budynków poddanych termomodernizacji

Tabela 29 Prognoza zapotrzebowania na ciepło do roku 2025 – scenariusz rozwoju

	2002	2005	2010	2015	2020	2025
Budownictwo mieszkaniowe	1441	1480	1548	1619	1693	1771
Usługi (oświata, szkolnictwo)	360	364	372	379	387	395
Podmioty gospodarcze	601	623	661	702	745	791
Termomodernizacja	0	-57	-149	-238	-323	-405
Razem	2402	2410	2431	2462	2502	2551
	100,0%	100,3%	101,2%	102,5%	104,1%	106,2%

Tabela 30 Prognoza zapotrzebowania na ciepło do roku 2025 – scenariusz stagnacji

	2002	2005	2010	2015	2020	2025
Budownictwo mieszkaniowe	1441	1467	1512	1558	1605	1654
Usługi (oświata, szkolnictwo)	360	363	367	372	377	381
Podmioty gospodarcze	601	616	641	667	694	722
Termomodernizacja	0	-61	-159	-252	-342	-428
Razem	2402	2385	2361	2344	2333	2329
	100,0%	99,3%	98,3%	97,6%	97,1%	96,9%

Zapotrzebowanie na ciepło będzie stabilne z możliwą niewielką tendencją spadkową. Pojawiają się nowi odbiorcy, głównie w budownictwie mieszkaniowym i wśród podmiotów gospodarczych. Łączny przyrost zapotrzebowania na ciepło szacowany jest w granicach 350-550 MW. Podłączeniom nowych odbiorców towarzyszyć będzie zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło u odbiorców obecnych, w wyniku termomodernizacji budynków, ograniczania powierzchni ogrzewanej, bardziej racjonalnej gospodarce cieplnej. Ubytki szacowane są na około 400-430 MW. W efekcie opisanych powyżej zjawisk zapotrzebowanie na ciepło powinno kształtować się na poziomie 2330-2550 MW.

## **9.2. Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną z miejskiej sieci ciepłej**

Prognozę zapotrzebowania na energię z miejskiej sieci ciepłej opracowano opierając się na scenariuszach rozwoju makroekonomicznego przedstawionych w poprzednim rozdziale. Dodatkowo przyjęto następujące założenia:

1. Nowe budownictwo mieszkaniowe lokalizowane będzie przeważnie w obszarze obsługiwanym przez miejski system ciepłowniczy. Nowe budownictwo mieszkaniowe

- będzie zasilane w ciepło w 70 % z miejskiej sieci ciepłowniczej oraz w 30 % z lokalnych źródeł ciepła opalanych gazem.
2. Nowe budownictwo usługowe i produkcyjne lokalizowane będzie przeważnie w obszarze obsługiwanych przez miejski system ciepłowniczy. Nowe budownictwo usługowe i produkcyjne będzie zasilane w ciepło w 70 % z miejskiej sieci ciepłowniczej oraz w 30 % z lokalnych źródeł ciepła opalanych gazem.
  3. Realizowany jest program ciepłej wody, mający na celu zwiększenie sprzedaży ciepła w okresie pozagrzewczym. Wzrost zapotrzebowania na ciepłą wodę wystąpi głównie u nowych odbiorców. W zapotrzebowaniu ciepła dla nowych obiektów uwzględniono przyrost mocy na przygotowanie centralnej ciepłej wody.
  4. Termomodernizacja w większym stopniu obejmie budynki podłączone do sieci miejskiej niż posiadające własne źródło ciepła. Termomodernizacji zostanie poddanych 50% budynków spółdzielni mieszkaniowych, 30% budynków mieszkalnych komunalnych i prywatnych oraz 50% obiektów usługowych i przemysłowych. Po termomodernizacji nastąpi zmniejszenie zużycia energii w obiekcie średnio o 40%.
  5. W obszarze obsługiwanych przez miejski system ciepłowniczy zlokalizowanych jest niewiele kotłowni opalanych paliwem stałym. Kotłownie o większej mocy zostaną podłączone do miejskiej sieci ciepłowniczej. Nie jest uzasadnione ekonomicznie podłączanie kotłowni o mniejszej mocy. Łączny przyrost mocy wyniesie 8,5 MW.
  6. W mieście funkcjonuje duża liczba pieców domowych, opalanych paliwem stałym. W większości piece są zlokalizowane w obszarze poza zasięgiem miejskiej sieci ciepłowniczej. Piece domowe są sukcesywnie likwidowane, z reguły poprzez zamianę na ogrzewanie gazowe lub elektryczne. Szacuje się, że niewielka liczba pieców (1-3%) zostanie zlikwidowana w budynkach podłączanych do miejskiej sieci ciepłowniczej.

W scenariuszu rozwoju przyrost zapotrzebowania mocy wyniesie: w budownictwie mieszkaniowym 0,95% rocznie, w usługach 0,4% rocznie, w grupie podmiotów gospodarczych 1,2% rocznie. Zmniejszenie zapotrzebowania mocy w wyniku termomodernizacji wyniesie 0,95% rocznie.

W scenariuszu stagnacji przyrosty mocy będą mniejsze: w budownictwie mieszkaniowym 0,65% rocznie, w usługach 0,25% rocznie, w grupie podmiotów gospodarczych 0,80% rocznie. Zmniejszenie zapotrzebowania mocy w wyniku termomodernizacji wyniesie 0,90% rocznie, lecz bardziej na skutek zmniejszania mocy zamówionej i odłączeń od sieci niż w wyniku poczynionych inwestycji. Dla scenariusza stagnacji założono mniejszy przyrost zapotrzebowania dla przygotowania ciepłej wody w istniejących budynkach – o 0,25% rocznie.

Tabela 31 Prognoza zapotrzebowania na ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej do roku 2025 – scenariusz rozwoju [MW]

Rok	2002	2005	2010	2015	2020	2025
Budownictwo mieszkaniowe	923	950	996	1044	1094	1147
Usługi (oświata, szkolnictwo)	231	234	238	243	248	253
Podmioty gospodarcze	385	399	424	450	477	507
Termomodernizacja		-43	-113	-180	-243	-303
Likwidacja kotłowni		6,0	8,5	8,5	8,5	8,5
Likwidacja pieców		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Razem	1539	1545	1554	1567	1587	1615
	100,0%	100,4%	101,0%	101,8%	103,1%	104,9%

Tabela 32 Prognoza zapotrzebowania na ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej do roku 2025 – scenariusz stagnacji [MW]

Rok	2002	2005	2010	2015	2020	2025
Budownictwo mieszkaniowe	923	941	972	1004	1037	1071
Usługi (oświata, szkolnictwo)	231	233	236	239	242	245
Podmioty gospodarcze	385	394	410	427	444	462
Termomodernizacja	0	-43	-113	-180	-243	-303
Likwidacja kotłowni		6,0	8,5	8,5	8,5	8,5
Likwidacja pieców		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Razem	1539	1531	1514	1500	1491	1486
	100,0%	99,5%	98,4%	97,5%	96,9%	96,6%

Na kształtowanie się faktycznego zapotrzebowania na energię z miejskiej sieci ciepłej będą miały wpływ:

- istnienie rozbudowanego systemu ciepłowniczego, obejmującego swym zasięgiem cały obszar intensywnej zabudowy w strefie miejskiej
- stała modernizacja systemu ciepłowniczego, poprawiająca jakość i niezawodność dostawy energii
- polityka cenowa zakładająca, że wzrost ceny energii nie będzie przekraczać poziomu inflacji
- działania marketingowe, poprawiające wizerunek dostawcy energii oraz dostosowujące ofertę do potrzeb inwestorów
- tempo procesu termomodernizacji budynków

Zapotrzebowanie na energię z miejskiej sieci ciepłej będzie stabilne z możliwą niewielką tendencją spadkową. Do sieci ciepłowniczej zostaną podłączeni nowi odbiorcy, zwiększona zostanie dostawa ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej. Łączny przyrost zapotrzebowania na ciepło szacowany jest w granicach 250-380 MW. Podłączeniom nowych odbiorców towarzyszyć będzie zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło u odbiorców obecnych, w wyniku termomodernizacji budynków, ograniczania powierzchni ogrzewanej, bardziej racjonalnej gospodarki ciepłej czy też w wyniku odłączenia odbiorców. Ubytki szacowane są na około 300 MW. W efekcie opisanych powyżej zjawisk zapotrzebowanie na ciepło z miejskiego systemu ciepłowniczego powinno kształtować się na poziomie 1490-1620 MW.

### 9.3. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Opracowano prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną. Uwzględniono zmiany w zapotrzebowaniu energii elektrycznej w zakresie:

- przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w stanie istniejącym
- zapotrzebowanie na energię elektryczną w nowym budownictwie mieszkaniowym i komercyjnym
- likwidację pieców domowych poprzez zamianę na ogrzewanie elektryczne

W oszacowaniach oparto się na następujących założeniach:

1. Na podstawie analizy porównawczej można stwierdzić, że wraz z rozwojem gospodarczym następuje wzrost zużycia energii elektrycznej. W tabeli zestawiono dane porównawcze rocznego zużycia energii w przeliczeniu na 1 mieszkańca, aktualnie i prognozowane dla roku 2020. Przedstawiono dane dotyczące zużycia energii ogółem, energii elektrycznej ogółem i energii elektrycznej w gospodarstwach domowych. Porównano dane średnie dla Polski i dla krajów Unii Europejskiej. Można się spodziewać, że w miarę rozwoju gospodarczego nastąpi wyrównanie poziomu zużycia energii elektrycznej do poziomu właściwego dla krajów Unii Europejskiej.



Tabela 33 Porównanie wskaźników zapotrzebowania energii finalnej na mieszkańca

Kraj	Polska			Unia Europejska		
	1997	2020		1996	2020	
Scenariusz		Przetrwania	Odniesienia	Postępu-Plus		
Zużycie energii finalnej ogółem [toe/Ma]	1,9	1,8	1,8	2,1	2,7	2,9
Zużycie finalne energii elektrycznej [MWh/Ma]	2,4	3,8	4,5	4,7	5,4	7,1
Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych [MWh/Ma]	0,5	0,7	1,0	1,2	1,6	-

- Przyrost liczby ludności w latach 2003 do 2025 wyniesie 19,5 tys. mieszkańców. Nastąpi przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną użytkowaną w budownictwie mieszkaniowym.
- Łączny przyrost powierzchni użytkowej usług, handlu i przemysłu wyniesie 1,5–2,3 mln m<sup>2</sup>. Nastąpi przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną użytkowaną w budownictwie komercyjnym.
- W mieście funkcjonuje duża liczba pieców domowych, opalanych paliwem stałym. W większości piece są zlokalizowane w strefie wielkomiejskiej. Piece domowe są sukcesywnie likwidowane, z reguły poprzez zamianę na ogrzewanie gazowe lub elektryczne. Szacuje się, że 10-20 % pieców zostanie zlikwidowanych poprzez zamianę na ogrzewanie elektryczne. Z tego tytułu łączny przyrost mocy zainstalowanej wyniesie 14-28 MW.

Z analizy tendencji w ostatnich w latach wynika wyraźny spadek zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną na wysokim napięciu (110 kV). Można przyjąć, że wzrost zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną dla odbiorców taryfy A i B będzie niewielki. Występuje – i będzie się nasilał – duży wzrost zapotrzebowania dla grup taryfowych C i G, tj. w zakresie usług i drobnego przemysłu oraz gospodarstw domowych. Prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną i moc dla Gminy Miejskiej Kraków na lata 2003–2025 przyjęto w oparciu o trend wzrostu zapotrzebowania z lat poprzednich, w oparciu o wskaźniki zapotrzebowania na energię elektryczną w przeliczeniu na jednego mieszkańca [MWh/Ma] z uwzględnieniem prognozy krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną. Porównanie wskaźników zapotrzebowania na energię elektryczną w przeliczeniu na jednego mieszkańca w Gminie Miejskiej Kraków zawiera tabela.

Tabela 34 Wskaźniki zapotrzebowania na energię elektryczną w Gminie Miejskiej Kraków

Zużycie energii elektrycznej	rok 2002	rok 2025	
		Scenariusz stagnacji	Scenariusz rozwoju
Finalne ogółem [MWh/Ma]	3,54	4,45	4,98
w gospodarstwach domowych [MWh/Ma]	0,91	1,15	1,25

Tabela 35 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2025 – scenariusz rozwoju

	2002	2005	2010	2015	2020	2025
zapotrzebowanie na moc	376,4	397	434	475	519	567
[MW]	100,0%	105,5%	115,3%	126,1%	137,9%	150,7%
zużycie energii elektrycznej	2685	2808	3025	3258	3510	3781
[GWh/rok]	100,0%	104,6%	112,6%	121,4%	130,7%	140,8%

Tabela 36 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2025– scenariusz stagnacji

	2002	2005	2010	2015	2020	2025
zapotrzebowanie na moc	376,4	391	417	445	475	507
[MW]	100,0%	104,0%	110,9%	118,3%	126,2%	134,6%
zużycie energii elektrycznej	2685	2766	2907	3056	3212	3375
[GWh/rok]	100,0%	103,0%	108,3%	113,8%	119,6%	125,7%

Prognoza nie uwzględnia zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej przez PHS HTS.

#### 9.4. Prognoza zapotrzebowania na gaz

Prognozę zapotrzebowania na gaz opracowano opierając się na scenariuszach rozwoju makroekonomicznego przedstawionych w poprzednim rozdziale. Uwzględniono zmiany zapotrzebowania gazu w zakresie:

- potrzeby komunalne w nowym budownictwie mieszkaniowym i usługowym
- ogrzewanie w nowym budownictwie mieszkaniowym i usługowym
- likwidacja kotłowni opalanych paliwem stałym poprzez konwersję na gaz
- likwidacja pieców i ogrzewań mieszkaniowych opalanych paliwem stałym poprzez konwersję na gaz

Najistotniejsze zmiany nastąpią w wykorzystaniu gazu do celów grzewczych. Przyjęto następujące założenia:

1. Nowe budownictwo mieszkaniowe lokalizowane będzie częściowo w strefie przedmieść, poza obszarem obsługiwanym przez miejski system ciepłowniczy. Około 30 % nowych budynków mieszkalnych ogrzewanych będzie gazem.
2. Nowe budownictwo usługowe i produkcyjne lokalizowane będzie częściowo poza obszarem obsługiwanym przez miejski system ciepłowniczy. Około 30 % nowych budynków usługowych i produkcyjnych ogrzewanych będzie gazem.
3. Część budynków ogrzewanych gazem zostanie objętych termomodernizacją
4. Większość kotłowni opalanych paliwem stałym zlokalizowanych jest poza obszarem obsługiwanym przez miejski system ciepłowniczy. Od 70% do 90% kotłowni opalanych paliwem stałym może zostać zlikwidowana poprzez konwersję na gaz.
5. W mieście funkcjonuje duża liczba pieców domowych, opalanych paliwem stałym. Piece domowe są sukcesywnie likwidowane, często poprzez zamianę na ogrzewanie gazowe. Szacuje się, że od 40% do 50% pieców zostanie zlikwidowanych poprzez zamianę na ogrzewanie gazowe.
6. Funkcjonujące ogrzewania mieszkaniowe zasilane z małych kotłów opalanych paliwem stałym są sukcesywnie likwidowane poprzez zamianę na ogrzewanie gazowe. Szacuje się, że od 70% do 90% małych kotłów mieszkaniowych zostanie zlikwidowanych poprzez zamianę na ogrzewanie gazowe.

W wyniku opisanych wyżej zmian łączny przyrost zapotrzebowania ciepła ze źródeł opalanych gazem wyniesie około 229-278 MW, co odpowiada przyrostowi godzinowego zapotrzebowania na gaz w wysokości 27-36 tys. Nm<sup>3</sup>/h.

Dalsze prognozowane zmiany to niewielki przyrost zapotrzebowania gazu na cele komunalne związany z przyrostem liczby ludności w latach 2003 do 2025 o 19,5 tys. mieszkańców. Nastąpi zmniejszenie zapotrzebowania na gaz u istniejących odbiorców w

wyniku wymiany urządzeń gazowych na sprawniejsze. Należy się również spodziewać zmniejszenia zapotrzebowania na gaz na przygotowanie ciepłej wody w istniejącym budownictwie mieszkaniowym wykonanym w technologiach uprzemysłowionych. Ze względu na awarie instalacji wentylacyjnej i odprowadzenia spalin następować będzie zamiana indywidualnych podgrzewaczy gazowych na instalacje centralnej ciepłej wody, zasilanej z miejskiej sieci ciepłej bądź na podgrzewacze elektryczne. Uwzględniając wszystkie opisane wyżej trendy to należy spodziewać się przyrostu godzinowego zapotrzebowania gazu w wysokości 32-40 tys. Nm<sup>3</sup>/h.

Tabela 37 Prognoza zmiany zapotrzebowania na gaz do celów grzewczych do roku 2025

Wyszczególnienie	scenariusz stagnacji	scenariusz rozwoju
	[MW]	[MW]
nowe budownictwo mieszkaniowe - ogrzewanie	63,0	94,0
nowe budownictwo komercyjne - ogrzewanie	38,0	59,0
termomodernizacja budynków ogrzewanych gazem	-40,0	-80,0
likwidacja kotłowni na paliwo stałe przez konwersję na gaz	99,4	127,8
likwidacja pieców przez zamianę na ogrzewanie gazowe	56,8	85,2
zamian węglowych ogrzewań mieszkaniowych na gazowe	16,8	24,0
Razem	234,0	310,0

Tabela 38 Prognoza zmiany zapotrzebowania gazu do roku 2025

Wyszczególnienie	scenariusz stagnacji	scenariusz rozwoju
	[tys. Nm <sup>3</sup> /h]	[tys. Nm <sup>3</sup> /h]
potrzeby komunalne - przyrost liczby mieszkańców	7,2	7,2
nowe budownictwo mieszkaniowe - ogrzewanie	7,1	10,6
nowe budownictwo komercyjne - ogrzewanie	4,3	6,6
termomodernizacja budynków ogrzewanych gazem	-4,5	-9,0
likwidacja kotłowni na paliwo stałe przez konwersję na gaz	11,2	14,4
likwidacja pieców przez zamianę na ogrzewanie gazowe	6,4	9,6
zamian węglowych ogrzewań mieszkaniowych na gazowe	1,9	2,7
zmniejszenie zużycia w istniejących zasobach	-1,1	-2,2
Razem	32,4	39,8

W tabeli przedstawiono prognozę zapotrzebowania godzinowego gazu do roku 2025.

W scenariuszu rozwoju przyrost godzinowego zapotrzebowania gazu wyniesie 1,2% a zużycia gazu 1,0% rocznie. W scenariuszu stagnacji przyrost godzinowego zapotrzebowania gazu wyniesie 1,0% a zużycia gazu 0,6% rocznie.

Tabela 39 Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny do roku 2025 – scenariusz rozwoju

	2002	2005	2010	2015	2020	2025
zapotrzebowanie godzinowe	126	131	139	147	156	166
gazu [tys. Nm <sup>3</sup> /h]	100,0%	103,6%	110,0%	116,8%	124,0%	131,6%
zużycie gazu	229526	236481	248544	261222	274547	288552
[tys. Nm <sup>3</sup> /rok]	100,0%	103,0%	108,3%	113,8%	119,6%	125,7%

Tabela 40 Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny do roku 2025– scenariusz stagnacji

	2002	2005	2010	2015	2020	2025
zapotrzebowanie godzinowe	126	130	136	143	151	158
gazu [tys. Nm <sup>3</sup> /h]	100,0%	103,0%	108,3%	113,8%	119,6%	125,7%
zużycie gazu	229526	233682	240777	248088	255620	263382
[tys. Nm <sup>3</sup> /rok]	100,0%	101,8%	104,9%	108,1%	111,4%	114,8%

## **10. Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2025**

### **10.1. Zaopatrzenie w ciepło**

Wykonana prognoza wskazuje, że do roku 2025 wielkość zapotrzebowania na ciepło z miejskiego systemu ciepłowniczego będzie stabilna. Do sieci ciepłowniczej zostaną podłączeni nowi odbiorcy, zwiększona zostanie dostawa ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej. Łączny przyrost zapotrzebowania na ciepło szacowany jest w granicach 250-380 MW. Podłączeniom nowych odbiorców towarzyszyć będzie zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło u odbiorców obecnych, w wyniku termomodernizacji budynków, ograniczania powierzchni ogrzewanej, bardziej racjonalnej gospodarki cieplnej czy też w wyniku odłączenia odbiorców. Ubytki szacowane są w granicach 300 MW. W efekcie opisanych powyżej zjawisk zapotrzebowanie na ciepło z miejskiego systemu ciepłowniczego powinno kształtować się na poziomie 1490-1620 MW.

System ciepłowniczy zapewnia pokrycie zwiększonego zapotrzebowania na ciepło, bez konieczności znaczącej rozbudowy. Kontynuowane będą działania zmierzające do zwiększenia sprzedaży ciepła i związane z modernizacją systemu:

- usunięcie ograniczeń w przesyle poprzez zakończenie budowy spieć pierścieniowych
- zwiększenie konkurencyjności pomiędzy źródłami ciepła
- podłączenie nowych odbiorców
- zwiększenie dostaw ciepłej wody użytkowej
- likwidacja kotłowni lokalnych opalanych paliwem stałym
- likwidacja przesyłu pary technologicznej
- wymiana sieci ciepłych na preizolowane
- wymiana węzłów hydroelewatorowych na węzły wymiennikowe, w pełni zautomatyzowane, planowane zakończenie wymiany w roku 2004
- automatyzacja systemu ciepłowniczego

Wymienione działania pozwolą na zwiększenie konkurencyjności między dostawcami energii do systemu, poprawę niezawodności dostawy ciepła, zwiększenie stopnia wykorzystania sieci, ograniczenie strat na przesyle, zmniejszenie liczby awarii, lepsze dostosowanie parametrów pracy do potrzeb odbiorców a w konsekwencji do zmniejszenia kosztów eksploatacji.

#### **10.1.1. Usunięcie ograniczeń w przesyle**

System ciepłowniczy Krakowa oparty jest na trzech źródłach ciepła. Elektrociepłownie posiadają możliwość wytworzenia i podania do systemu ciepłowniczego około 2105 MW a począwszy od sezonu 2004/2005 2215 MW. Nadwyżka podaży ciepła wynosi 40-50% w stosunku do możliwości jego wykorzystania. Istniejący układ sieci ciepłych pozwala na wariantowy, z różnych źródeł bądź kierunków, sposób zasilania poszczególnych rejonów Krakowa i zlokalizowanych tam odbiorców ciepła. Tak skonstruowany system ciepłowniczy w przypadku awarii źródeł ciepła bądź sieci ciepłych pozwala dostarczać ciepło w sposób ciągły lub przy obniżonych parametrach (na czas awarii) do praktycznie wszystkich odbiorców ciepła. Przerwy w dostawie mogą wystąpić tylko w sytuacji indywidualnych awarii na lokalnych odgałęzieniach-przyłączach do obiektu. Wykonanie spieć pierścieniowych i zwiększenie przepustowości niektórych odcinków sieci cieplnej poprawi warunki hydrauliczne pracy systemu, poprzez zwiększenie możliwości odbioru ciepła z poszczególnych źródeł poprawi konkurencyjność pomiędzy źródłami, polepszona zostanie niezawodność dostawy ciepła oraz pozwoli uniknąć budowy i eksploatacji przepompowni sieciowych. Stopień wykorzystania przepustowości jest różny dla poszczególnych magistral.

### ***Magistrala Wschodnia***

Dzięki wybudowaniu w połowie lat 80. na początkowym odcinku magistrali drugiej pary rurociągów Dn 800 nastąpiła znaczna poprawa warunków hydraulicznych przesyłu ciepła. Stopień wykorzystania przepustowości jest średni, istnieją znaczne rezerwy w przesyłu ciepła. Spięcia pierścieniowe umożliwiają zasilanie z innego kierunku w przypadkach awaryjnych. Obszar obsługiwany przez magistralę Wschodnią jest niemal w całości zasilany z Elektrociepłowni Kraków. Wyjątek stanowią osiedla Na Stoku i Na Wzgórzach (łącznie 30,6 MW) zasilane z Siłowni HTS. Istnieje możliwość zasilania tego obszaru również z Elektrociepłowni Kraków.

Układ rurociągów magistrali wschodniej jest przystosowany do dwustronnego zasilania dużej części obsługiwanego obszaru. Deklarowana przez Siłownię PHS HTS wydajność źródła jest wystarczająca do zasilania odbiorców położonych na wschód od linii ulic Bieńczycka-Kocmyrzowska (do komory K-X), przy czym możliwe jest dalsze zwiększenie wydajności tego źródła i obsługiwanego przezeń obszaru – od komory K-X ciepłociągiem Dn 600 w kierunku ul. Generała Okulickiego. W wyniku prac modernizacyjnych na terenie HTS już obecnie Siłownia PHS HTS jest w stanie zapewnić podawanie do systemu miejskiego 120 MW ciepła a począwszy od sezonu 2004/2005 230 MW, przy utrzymaniu ciśnienia zasilania 1,4 MPa.

### ***Magistrala Północna***

Obszar obsługiwany przez magistralę Północną sięga w kierunku północnym po komorę K-14 w rejonie ul. Królewskiej i jest zasilany z Elektrociepłowni Kraków. Stopień wykorzystania przepustowości jest średni, istnieją rezerwy w przesyłu ciepła. Magistrala Północna jest spięta pierścieniowo z magistralą zachodnią, ale aktualne warunki hydrauliczne nie pozwalają na dalsze powiększanie obszaru zasilanego z Elektrowni Skawina. Brak jest spięć pierścieniowych umożliwiających zasilanie obszaru obsługiwanego przez magistralę Północną z innego kierunku w przypadkach awaryjnych. Poprawa niezawodności zasilania wymaga budowy spięcia z magistralą Wschodnią w rejonie Prądnik Czerwony-Srebrnych Orłów (2 x Dn 300, L = 750 m). Odgałęzienie magistrali Północnej w kierunku zachodnim sięga po komorę K-VI w rejonie Ronda Kolarskiego i również jest zasilane z Elektrociepłowni Kraków. Magistrala Północna w komorze K-VI jest spięta pierścieniowo z magistralą Zachodnią i w sytuacjach awaryjnych może być zasilana z Elektrowni Skawina.

### ***Magistrala Południowa***

Obszar obsługiwany przez magistralę Południową jest zasilany z Elektrociepłowni Kraków. Stopień wykorzystania przepustowości jest średni, istnieją rezerwy w przesyłu ciepła, szczególnie duże w odgałęzieniu w kierunku Płaszowa i Rybitw. Odcinek magistrali wzdłuż ul. Wielickiej jest w złym stanie technicznym, występujące awarie były przyczyną przerw w dostawie ciepła do zespołu osiedli mieszkaniowych położonych na południu miasta. W 2003 roku wybudowano spięcie pomiędzy magistralą Zachodnią a Południową w rejonie ul. Wadowickiej w kierunku osiedla Wola Duchacka Enklawa AB, co umożliwi częściowe zasilanie południowego rejonu miasta z Elektrowni Skawina. Do zakończenia budowy spięcia pozostał odcinek pomiędzy ul. Witosa a ul. Stojałowskiego (2 x Dn 300, L = 1114 m).

### ***Magistrala Zachodnia***

Maksymalny obszar obsługiwany przez Elektrownię Skawina obejmuje tereny wzdłuż magistrali do mostu Grunwaldzkiego, dalej na północ do ul. Królewskiej (komora K-14), na wschód do ul. Daszyńskiego (komora K-VI) oraz Stare Podgórze i Zabłocie, w kierunku południowym rejon ul. Wadowickiej oraz Borek Fałęcki. W wyniku realizacji spięcia magistrali Zachodniej z magistralą Południową istnieje możliwość powiększenia

obszaru zasilanego z Elektrowni Skawina w kierunku osiedli Wola Duchacka, Kurdwanów, Piaski.

Na odcinku od Elektrowni Skawina do przepompowni Zakrzówek są znaczne rezerwy w przepustowości. Możliwości przesyłu ciepła z Elektrowni Skawina ograniczone są pracą przepompowni Zakrzówek, której maksymalna wydajność wynosi 300 MW. Przepustowość rurociągów magistrali sięga 350 MW, zwiększenie przesyłu ciepła z Elektrowni Skawina do odbiorców dalej położonych jest możliwe dopiero po rozbudowie przepompowni Zakrzówek.

Obszar obsługiwany przez Elektrownię Skawina może być w części zasilany również z Elektrociepłowni Kraków. Maksymalny zasięg zasilania z Elektrociepłowni Kraków sięga na południu do skrzyżowania ulic Wadowicka-Brożka-Tischnera a na zachodzie do mostu Grunwaldzkiego.

#### **10.1.2. Zwiększenie konkurencyjności pomiędzy źródłami ciepła**

W wyniku realizacji przekształcania układu sieciowego w system promienisto-pięścieniowy powstały możliwości techniczne zasilania części obszaru miasta Krakowa z różnych źródeł centralnych. Opierając się na obliczeniach hydraulicznych określono 4 obszary możliwej konkurencji pomiędzy centralnymi źródłami ciepła: Elektrociepłownia Kraków, Elektrownia Skawina oraz Siłownią PHS HTS.

1. Obszar możliwej konkurencji pomiędzy Elektrociepłownią Kraków a Elektrownią Skawina obejmuje Stare Podgórze (od Kotlarskiej, Podgórskiej do skrzyżowania ulic Wadowicka, Brożka i Tischnera), Stradom, Kazimierz, Salwator oraz rejon Alei Krasińskiego i ulic Czarnowiejskiej, Armii Krajowej. Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na tym obszarze wynosi 166 MW.
2. Drugim obszarem możliwej konkurencji pomiędzy Elektrociepłownią Kraków i Elektrownią Skawina jest rejon osiedli Wola Duchacka, Kurdwanów, Piaski. Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na tym obszarze wynosi 80 MW.
3. Obszar możliwej konkurencji pomiędzy Elektrociepłownią Kraków a Siłownią PHS HTS obejmuje osiedla Na Stoku, Wzgórza Krzesławickie oraz Krzesławice. Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na tym obszarze wynosi 33 MW.
4. Drugim obszarem możliwej konkurencji pomiędzy Elektrociepłownią Kraków a Siłownią PHS HTS jest centrum Nowej Huty, osiedla Bieńczyce, Kościuszkowskie, Albertyńskie i Niepodległości. Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na tym obszarze wynosi 227, MW.

#### **10.1.3. Podłączenie nowych odbiorców**

W obszarze działania systemu ciepłowniczego nie występują znaczące ograniczenia dla przyłączenia nowych odbiorców. Podłączenie nowych odbiorców zlokalizowanych w obszarach obsługiwanych przez miejską sieć ciepłą każdorazowo wymaga budowy krótkich odcinków przyłączy oraz węzłów przyłączeniowych. Niezbędne będzie wybudowanie rocznie około 4000-5000 m sieci rozdzielczej o średnicach dn 40-150 oraz około 65-80 węzłów cieplnych (w zależności od podłączonych odbiorców). W celu podłączenia nowych odbiorców zlokalizowanych w obszarach poza obecnym zasięgiem sieci ciepłej planowana jest przebudowa odgałęzienia w kierunku Górki Narodowej, rozbudowa sieci w rejonie III Kampusu UJ w Pychowicach oraz budowa sieci w rejonie Bronowic Wielkich Wschód.

Warunki podłączenia przyszłych potencjalnych odbiorców określone będą przez MPEC S.A. Zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne” przedsiębiorstwa zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją ciepła są obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i

ekonomiczne warunki dostarczania a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci naliczona jest opłata określona w taryfie.

#### 10.1.4. Ciepła woda użytkowa

Jednym z priorytetowych kierunków rozwoju systemu ciepłowniczego jest zwiększenie sprzedaży ciepłej wody użytkowej. Całoroczna dostawa ciepłej wody użytkowej jest oferowana odbiorcom od 1995 roku. Od tego czasu udział ciepłej wody w całości sprzedaży energii przez MPEC S.A. wzrósł do 5,3 %. Usługa ta cieszy się dużym zainteresowaniem odbiorców, ze względu na wygodę i bezpieczeństwo. Jednocześnie całoroczna dostawa energii pozwala na obniżenie jednostkowych kosztów stałych dostawy ciepła poprzez lepsze wykorzystanie systemu ciepłowniczego. Dla elektrociepłowni korzyścią jest możliwość wytwarzania w okresie letnim energii elektrycznej w skojarzeniu. Z punktu widzenia odbiorców pozyskiwanie ciepłej wody z miejskiego systemu ciepłowniczego posiada następujące zalety:

- uniknięcie kosztów związanych z ewentualnymi remontami przewodów kominowych,
- uniknięcie kosztów związanych z wymianą zużytych technicznie piecyków gazowych na nowe,
- uniknięcie konieczności wykonywania cyklicznych przeglądów kominiarskich,
- poprawa bezpieczeństwa związanego z eksploatacją łazienkowych piecyków gazowych,
- poprawa jakości powietrza w lokalach mieszkalnych,
- często niższe w stosunku do obecnych koszty produkcji ciepłej wody użytkowej.

Przewidywany jest dalszy wzrost sprzedaży ciepłej wody użytkowej zarówno w nowym budownictwie mieszkaniowym i usługowym jak i w budynkach istniejących.

#### 10.1.5. Likwidacja kotłowni lokalnych opalanych paliwem stałym

W obszarze obsługiwanym przez miejski system ciepłowniczy zlokalizowanych jest zaledwie 6 kotłowni opalanych paliwem stałym: kotłownia przy ul. Kolejowej 4 o mocy 7,25 MW oraz 5 małych kotłowni o mocy 0,2-0,3 MW każda. Kotłownie te nie zostały podłączone do miejskiej sieci ciepłowniczej w ubiegłych latach głównie z uwagi przeszkody formalno-prawne.

Tabela 41 Kotłownie opalane paliwem stałym położone w zasięgu systemu ciepłowniczego

Lp.	Adres kotłowni	Moc kotłowni [MW]	
		zainstalowana	czynna
1	Bosacka 4	0,232	0,232
2	Chałupnika 4	0,205	0,205
3	Długa 88/Słowackiego 45	0,278	0,278
4	Kamienna 6	0,232	0,232
5	Kolejowa 4	7,250	3,200
6	Wrzesińska 13	0,296	0,296
	Razem	8,493	4,443

W przypadku rozbudowy systemu ciepłowniczego lub pozyskania dodatkowych źródeł finansowania możliwe jest, że ilość kotłowni opalanych paliwem stałym, których podłączenie do sieci ciepłowniczej będzie technicznie i ekonomicznie uzasadnione ulegnie zwiększeniu.

### 10.1.6. Likwidacja przesyłu pary technologicznej

Parociąg wyprowadzony z Elektrociepłowni Kraków zasila odbiorców przemysłowych (Zakłady ZPC „Wawel”, ZF „Pliva”, Zakłady Spirytusowe, Zakłady Tytoniowe Philip Morris) w parę dla potrzeb technologicznych. Następuje stopniowe zmniejszenie zapotrzebowania na parę w wyniku:

- przenoszenia zakładów przemysłowych poza centrum miasta
- modernizacji procesów technologicznych
- ograniczenia lub zmiany profilu produkcji

W najbliższych latach należy rozważyć zasadność lokalnego wytwarzania pary u odbiorców.

### 10.1.7. Modernizacja systemu ciepłowniczego

Główne zadania związane z modernizacją systemu ciepłowniczego to:

- wymiana sieci ciepłych na preizolowane
- wymiana armatury sieciowej
- wymiana węzłów hydroelewatorowych na węzły wymiennikowe, w pełni zautomatyzowane, planowane zakończenie wymiany w roku 2003
- automatyzacja systemu ciepłowniczego

W wyniku modernizacji systemu ciepłowniczego nastąpi ograniczenie strat na przesyłach, zmniejszenie liczby awarii, lepsze dostosowanie parametrów pracy do potrzeb odbiorców a w konsekwencji do zmniejszenia kosztów eksploatacji.

### 10.1.8. Główne zadania inwestycyjne

Tabela 42 Główne zadania inwestycyjne w systemie ciepłowniczym do roku 2025

Lp.	Nazwa zadania inwestycyjnego	Średnica sieci [mm]
1.	Spięcie magistralne w rejonie osiedla Kurdwanów	Dn 300, długość 1114 m
2.	Spięcie magistrali wschodniej i północnej w rejonie os. Srebrnych Orłów i Prądnik Czerwony	Dn 300, długość 750 m
3.	Przebudowa sieci do osiedla Górka Narodowa	Dn 200-250, długość 1600 m
4.	Rozbudowa sieci w rejonie III Kampusu UJ w Pychowicach	Dn 80-150, długość zależna od lokalizacji obiektów
5.	Rozbudowa sieci w rejonie Bronowice Wielkie Wschód	Dn 80-250, długość zależna od lokalizacji obiektów
6.	Podłączenie obiektów Galerii Kazimierz w rejonie ul. Podgórskiej	średnice i długość zależne od lokalizacji obiektów
7.	Podłączenie obiektów Nowego Centrum na terenie KCK	średnice i długość zależne od lokalizacji obiektów
8.	Podłączenie nowych odbiorców	około 65-80 obiektów/rok
9.	Wymiana sieci ciepłych na preizolowane	około 2-5 km/rok



Źródłem finansowania inwestycji będą środki MPEC S.A. Zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne” przedsiębiorstwa zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją ciepła są obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci pobierana jest opłata zgodnie z obowiązującą taryfą. W finansowaniu wybranych zadań inwestycyjnych związanych z podłączeniem nowych odbiorców będzie uczestniczyć Elektrociepłownia Kraków.

## **10.2. Zaopatrzenie w energię elektryczną**

Wykonana prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2025 wskazuje na duży przyrost mocy urządzeń elektrycznych – o 35-50% oraz wzrost zużycia energii elektrycznej – o 25-40%. Niezbędna jest modernizacja i rozbudowa systemu energetycznego, w zakresie umożliwiających pokrycie zwiększonego zapotrzebowania.

### **10.2.1. Źródła pozyskiwania energii elektrycznej**

Pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną następuje w oparciu o następujące źródła:

- lokalne elektrownie zawodowe: Elektrociepłownia Kraków , Elektrownia Skawina
- zakup z Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A.
- elektrownie przemysłowe
- elektrownie wodne Dąbie, Przewóz i Kościuszko
- źródła rozproszone

Zakup energii elektrycznej na rynku bilansowym wynika z utrzymania równowagi systemu elektroenergetycznego i stanowi różnicę pomiędzy zapotrzebowaniem Zakładu Energetycznego Kraków SA a sumą energii elektrycznej pobranej z handlowych źródeł energii. Cały zakładany przyrost poboru mocy może zostać pokryty przez obecnie funkcjonujące elektrownie zawodowe oraz z sieci przesyłowej i import z sąsiednich Spółek a lokalnie przez powstające źródła rozproszone.

### **10.2.2. Sieci i obiekty najwyższych napięć**

Istniejący wielopierścieniowy układ zasilania 110 kV jest wystarczający do pokrycia zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną. W dalszych latach może zajść konieczność rozbudowy stacji 220/110/SN „Wanda” i „Lubocza”.

### **10.2.3. Główne punkty zasilania 110 kV (GPZ)**

Konieczność budowy nowych stacji 110/SN jest determinowana przez 2 czynniki: przyrost zapotrzebowania mocy elektrycznej oraz lokalizację odbiorców energii. Ze względu na prognozowany znaczący przyrost mocy i rozproszoną lokalizację odbiorców zaplanowano budowę 6-10 stacji GPZ 110/SN oraz modernizację istniejących GPZ, w zależności od potrzeb odbiorców.

### **10.2.4. Sieć rozdzielcza średniego (SN) i niskiego (nn) napięcia**

Rozprowadzenie energii elektrycznej dla poszczególnych odbiorców wymaga budowy do roku 2025 około 450 stacji transformatorowych 15/0,4 kV oraz linii średnich i niskich napięć. Rocznie należy wybudować około 20-40 stacji 15/0,4 kV, 40 km linii kablowych 15 kV oraz 50 km linii niskiego napięcia. Sieć rozdzielcza wymaga sukcesywnej wymiany kabli dla zwiększenia ich przepustowości oraz budowy nowych kabli (w najbliższych latach między innymi z projektowanego GPZ Centrum i Salwator).

### **10.2.5. Modernizacja sieci energetycznej**

Śródmieście jest obszarem, w którym w związku z dużą intensywnością wykorzystania energii elektrycznej między innymi do celów grzewczych, występują przeciążenia sieci energetycznej i trudności z podłączeniem nowych odbiorców. Brak jest rezerw w przepustowości linii kablowych i stacji 15/0,4 kV. Istnieje konieczność budowy co najmniej kilkunastu stacji transformatorowych oraz wymiany kabli SN i zwiększenia ich przepustowości. Podobne problemy występują w całym obszarze centrum miasta.

Zakład Energetyczny Kraków i Gmina Miejska Kraków powinny opracować i wdrożyć program modernizacji sieci energetycznej. Program powinien obejmować:

- opracowanie zasad (wytycznych) lokalizacji stacji trafo w terenach publicznych (zielenie, skwery, itp.)
- ustalenie zasad koordynacji i monitorowania realizacji programu
- wskazanie potencjalnych lokalizacji stacji trafo na terenach (gruntach) stanowiących własność Gminy Miejskiej Kraków
- opracowanie dokumentacji technicznej
- określenie zasad uzyskiwania stosownych decyzji administracyjnych dla lokalizacji stacji trafo

Przewidywana rola Gminy Miejskiej Kraków to:

- uzgodnienie z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków wytycznych dotyczących lokalizacji i typu stacji transformatorowych
- koordynacja właściwych kompetencyjnie Wydziałów Urzędu Miasta z działaniami ZEK S.A.

Zgodnie z Ustawą z dnia 21 sierpnia 1997 o gospodarce nieruchomościami (Dz. U. z 2000 r. Nr 46 poz. 543 z późn. zm.) nieruchomości stanowiące własność Gminy Miejskiej Kraków a przeznaczone na realizację infrastruktury technicznej (stacje transformatorowe) mogą zostać przekazane w użytkowanie rzecz Zakładu Energetycznego Kraków S.A. na czas określony lub nieokreślony. Przekazanie w użytkowanie na okres dłuższy niż 10 lat wymaga pozytywnej opinii Komisji Mienia i Rozwoju Gospodarczego Rady Miasta Krakowa.

Zakład Energetyczny Kraków S.A. zapewni finansowanie i realizację inwestycji objętych programem.

#### 10.2.6. Główne zadania inwestycyjne

Przedsięwzięcia wymienione w wykazie głównych zadań inwestycyjnych stanowią budowę nowych lub rozbudowę istniejących stacji 110/15 kV i 220/110 kV na terenie Gminy Miejskiej Kraków związanych bądź z konkretnymi, dużymi inwestycjami (Krakowska Strefa Ekonomiczna, Centrum Komunikacyjne) bądź z intensywną rozbudową określonych dzielnic Krakowa (budownictwo mieszkaniowe, komunalne, drobny przemysł i usługi).

W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy uwzględnić konieczność pozostawiania rezerw terenu dla infrastruktury energetycznej - stacji transformatorowych i linii zasilających. Należy przewidzieć możliwość lokalizacji sieci infrastruktury technicznej w obrębie linii rozgraniczających terenów tras komunikacyjnych.

Tabela 43 Główne zadania inwestycyjne w systemie elektroenergetycznym do roku 2025

L.p.	Nazwa zadania inwestycyjnego	Termin realizacji	Pokrycie zapotrzebowania dla obszarów o ograniczonych możliwościach
1	Stacja 110/15 kV „Centrum” 2 x 25 MVA, 48 pól SN	2003 - 2006	Nowe centrum miasta – Centrum Komunikacyjne
2	Stacja 110/15 kV „Salwator” 2 x 25 MVA, 48 pól SN	2004 - 2005	obszar położony między rzeką Wisłą a Rudawą, - Zwierzyniec, Wola Justowska, Chełm, Bielany.
3	Stacja 110/15 kV „Pasternik” 2 x 16 MVA,	2005 - 2008	Rejon Pasternika – mieszkalnictwo, usługi
4	Stacja 110/15 kV „Branice” 2 x 16 MVA, 24 pola SN	2006 - 2007	zasilanie wschodniego obszaru dzielnicy Nowej Huty – rejon Branic i Pleszowa

5	Stacja 110/15 kV „Kurdwanów” 2 x 16 MVA, 24 pola SN	2007- 2009	obszar Kurdwanowa, Swoszowic
6	Stacja 110/15 kV „Kobierzyn” 2 x 16 MVA, 24 pola SN	2009 - 2011	obszar Kobierzyna, Kliny
7	Stacja 110/15 kV „Liszki” 2 x 16 MVA, 24 pola SN	2014	Rejon Liszek oraz Lotnisko Balice
8	Stacja 110/15 kV „Batowice” 2 x 16 MVA, 24 pola SN	2016	obszar osiedla mieszkaniowego Mistrzejowice
9	wymiana kabli SN i zwiększenie ich przepustowości	2004-06 po 2006	kable SN 30 km/rok kable SN 10 km/rok
10	budowa i modernizacja stacji transformatorowych SN/nn		20-40 stacji/rok
11	budowa linii kablowych SN i nn dla podłączenia nowych odbiorców		kable SN około 20- 40 km/rok kable nn około 25- 50 km/rok

Harmonogram realizacji stacji GPZ i linii 110 kV jest corocznie aktualizowany przez ZEK SA. Źródłem finansowania inwestycji będą środki Zakładu Energetycznego Kraków S.A. Zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne” przedsiębiorstwa zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją energii elektrycznej są obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci pobierana jest opłata zgodnie z obowiązującą taryfą.

### 10.3. Zaopatrzenie w gaz

Wykonana prognoza zapotrzebowania na gaz do roku 2025 przewiduje średni wzrost zapotrzebowania godzinowego o 26-32%, oraz niewielki wzrost zużycia gazu o 15-26%. Przyrost zapotrzebowania na gaz związany jest z przewidywanym znacznym wzrostem użytkowania gazu do celów grzewczych w istniejącej i projektowanej zabudowie. Przewiduje się konwersję na gaz szeregu istniejących na terenie miasta kotłowni na paliwo stałe oraz zamianę pieców węglowych na ogrzewanie gazowe. Uwzględniono wzrost potrzeb komunalno-bytowych nowych mieszkańców i nowych obiektów usługowych na terenie miasta. Sumaryczny przyrost godzinowego zapotrzebowania gazu wynikający ze wzrostu potrzeb grzewczych i komunalno-bytowych miasta wyniesie ok. 32-40 tys. Nm<sup>3</sup>/h.

#### 10.3.1. Gazociągi wysokiego ciśnienia

Istniejący system gazowniczy praktycznie nie posiada uwarunkowań technicznych ograniczających możliwość jego rozbudowy. Zasilanie Krakowa następuje w oparciu o magistralne gazociągi wysokoprężne gazu ziemnego przebiegające przez teren miasta, a będące w gestii Regionalnego Oddziału Przesyłu w Tarnowie (ROP). System przesyłowy sieci wysokoprężnej posiada rezerwy przepustowości umożliwiające dostawę zwiększonych ilości gazu.

#### 10.3.2. Sieć rozdzielcza średniego i niskiego ciśnienia

System sieci gazowych średniego i niskiego ciśnienia zapewnia pokrycie zwiększonego zapotrzebowania na gaz, zarówno do celów komunalno-bytowych i grzewczych, bez konieczności znaczącej rozbudowy. Konieczna jest natomiast sukcesywna wymiana i modernizacja istniejących urządzeń oraz sieci gazowych. Konieczność modernizacji wynika z pogarszającego się, w wyniku długiego okresu użytkowania, stanu technicznego urządzeń i sieci gazowych, ewentualnie z ich kolizyjnego lub niekorzystnego usytuowania w terenie. Rozbudowa sieci gazowej związana będzie niemal wyłącznie z podłączeniem nowych odbiorców. Warunki podłączenia nowych odbiorców określone zostaną przez Zakład Gazowniczy.

#### 10.3.3. Główne zadania inwestycyjne

Tabela 44 Główne zadania inwestycyjne w systemie gazowniczym do roku 2025

Lp.	Wyszczególnienie	Uwagi
1	modernizacja stacji redukcyjnej I stopnia przy ul. Zawilej	zwiększenie przepustowości do 40 000 Nm <sup>3</sup> /h
2	budowa gazociągu średniego ciśnienia Ø 160 w ul. Petrażyckiego	połączenie stacji w Korabnikach z gazociągiem w rejonie ul. Zakopiańskiej
3	nowe stacje redukcyjne II stopnia dla zasilania odbiorców pobierających ponad 60 Nm <sup>3</sup> /h gazu	w miarę potrzeb
4	modernizacja stacji redukcyjnych II stopnia	ok. 2-3 stacje/rok w miarę potrzeb zwiększenie przepustowości
5	podłączenia nowych odbiorców	ok. 10-15 km/rok gazociągów średniego i niskiego ciśnienia

6	wymiana gazociągów stalowych i żeliwnych na PE	ok. 8 km/rok gazociągów średniego i niskiego ciśnienia
---	--	--

Źródłem finansowania inwestycji będą środki przedsiębiorstw energetycznych: PGNiG S.A. w zakresie sieci wysokiego ciśnienia oraz Karpackiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. w zakresie sieci średniego podwyższonego, średniego i niskiego ciśnienia. Zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne” przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych są obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczenia a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci pobierana jest opłata zgodnie z obowiązującą taryfą.

## 10.4. Zmiany w bilansie energetycznym do roku 2025

### Stan istniejący

Roczne zużycie nośników energii na terenie Krakowa w roku 2002 przedstawiono w tabeli.

Tabela 45 Zużycie nośników energii w roku 2002

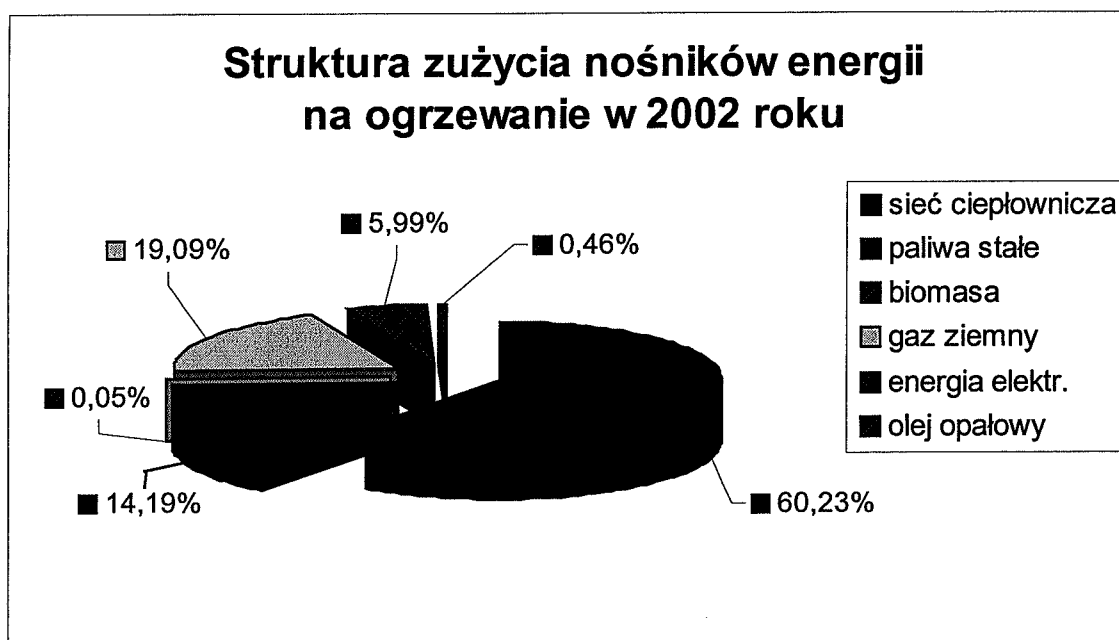
Wyszczególnienie	paliwa stałe*	sieć ciepła	gaz ziemny	en. elektr.	olej opałowy
	[Mg/rok]	[GJ/rok]	[tys.Nm3/rok]	[MWh/rok]	[Mg/rok]
Miasto Kraków	173 540	10 132 000	229 526	2 685 278	2 016

\* paliwo stałe zużywane w kotłowniach i piecach domowych, bez energetyki zawodowej

Strukturę zużycia paliw na **cele grzewcze** w 2002 roku przedstawiono w tabeli. Dominuje (około 60%) ogrzewanie z miejskiej sieci ciepłowniczej. Duży jest udział gazu ziemnego (około 19%) i paliw stałych (węgiel kamienny, miat i koks) – około 14%. Znaczący jest udział energii elektrycznej w ogrzewaniu (około 6%), a marginalny oleju opałowego i biomasy.

Tabela 46 Struktura zużycia nośników energii na ogrzewanie w 2002 [GJ/rok]

Wyszczególnienie	sieć ciepła	paliwa stałe	biomasa	gaz ziemny	energia elektryczna	olej	razem
Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	1 539	308	1	414	130	10	2 402
Roczne zużycie energii cieplnej [GJ]	10 132	2 386	8	3 210	1 007	77	16 821
Roczne zużycie energii cieplnej w %	60,2%	14,2%	0,0%	19,1%	6,0%	0,5%	100,0%



Roczne zapotrzebowanie nośników energii na terenie Krakowa w roku 2025 przedstawiono w poniższej tabeli.

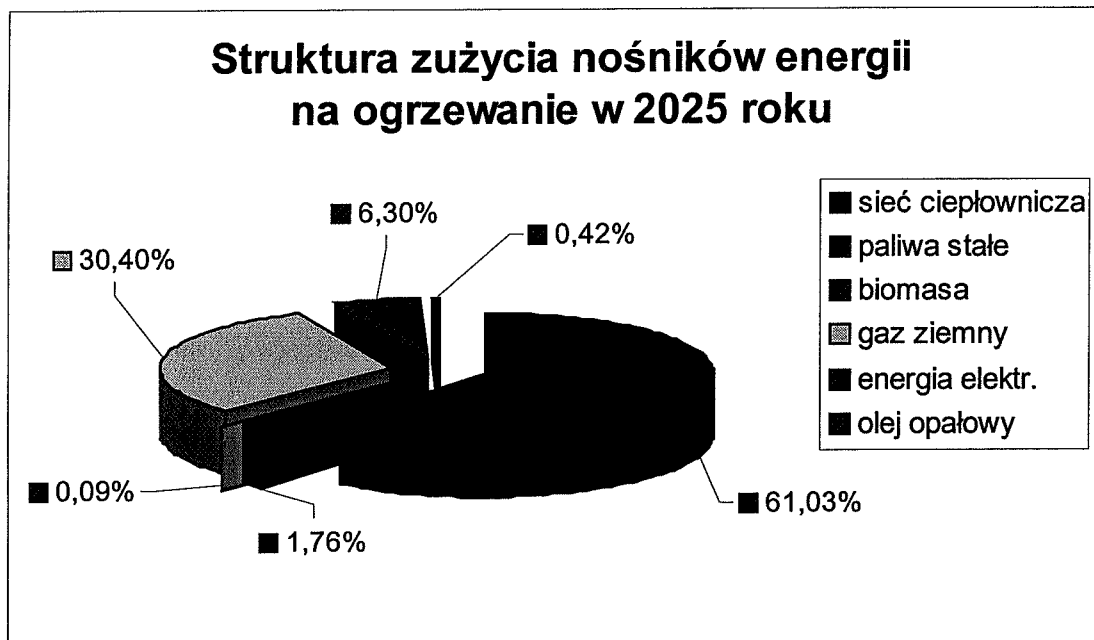
Tabela 47 Zapotrzebowanie na nośniki energii w roku 2025

Wyszczególnienie	paliwa stałe*	sieć cieplna	gaz ziemny	en. elektr.	olej opałowy
	[Mg/rok]	[GJ/rok]	[tys.Nm3/rok]	[MWh/rok]	[Mg/rok]
Miasto Kraków	23 665	11 259 432	288 552	3 781 493	2 016
* paliwo stałe zużywane w kotłowniach i piecach domowych, bez energetyki zawodowej					

Przewiduje się, że do roku 2025 nastąpią zmiany z strukturze zużycia paliw na cele grzewcze. Zmniejszy się udział paliw węglowych (węgiel kamienny, miął i koks) z 14% do 2%. Wzrośnie udział gazu ziemnego z 19% do 30%. Udział ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej i ogrzewania elektrycznego pozostanie na nie zmienionym poziomie. Niewielkie zasoby biomasy i innych odnawialnych źródeł energii nie pozwalają na znaczący wzrost ich wykorzystania.

Tabela 48 Struktura zużycie nośników energii na ogrzewanie [GJ/rok] w roku 2025

Wyszczególnienie	sieć cieplna	paliwa stałe	biomasa	gaz ziemny	energia elektryczna	olej	razem
Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	1 615	42	2	724	150	10	2 543
Roczne zużycie energii cieplnej [TJ]	11 259	325	16	5 609	1 162	77	18 449
Roczne zużycie energii	61,0%	1,8%	0,1%	30,4%	6,3%	0,4%	100,0%





## 10.5. Zmiana stanu zanieczyszczenia powietrza

### Stan istniejący

W określeniu sumarycznej ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza atmosferycznego przy energetycznym spalaniu paliw, ze źródeł zlokalizowanych na obszarze Krakowa uwzględniono następujące źródła:

- Elektrociepłownia Kraków
- Siłownia PHS HTS (bez procesów technologicznych HTS)
- lokalne kotłownie opalane paliwem stałym
- kotłownie gazowe
- piece domowe
- węglowe kotły mieszkaniowe
- gazowe kotły mieszkaniowe
- kuchenki gazowe i gazowe piece ciepłej wody

Do źródeł powodujących zanieczyszczenie przy energetycznym spalaniu paliwa, zlokalizowanych poza granicami miasta, ale mających wpływ na zanieczyszczenie środowiska w Krakowie należy Elektrownia Skawina.

W Elektrociepłowni Kraków w 2002 roku roczne wielkości spalanych paliw wynosiły:

- węgiel kamienny: 1 044 025 ton/rok (wartość opałowa 21 668 kJ/kg, zawartość popiołu 20,72 %, zawartość siarki 0,71 %)
- mazut: 1 813 ton/rok (wartość opałowa 40 604 kJ/kg)
- olej opałowy lekki 217 ton/rok (wartość opałowa 42 903 kJ/kg)

W Siłowni HTS w 2002 roku roczne wielkości spalanych paliw wynosiły:

- węgiel 334090 Mg (wartość opałowa 21 247 kJ/kg, zawartość popiołu 22,55% i zawartość siarki 0,66%)
- gaz wielkopieczowy 916 736 tys. Nm<sup>3</sup> (wartość opałowa 3 069 kJ/Nm<sup>3</sup>)
- gaz koksowniczy 61 255 tys. Nm<sup>3</sup> (wartość opałowa 17 416 kJ/Nm<sup>3</sup>)
- gaz ziemny 156 tys. Nm<sup>3</sup> (wartość opałowa 35 270 kJ/Nm<sup>3</sup>)

W Elektrowni Skawina wielkość spalanego paliwa w 2002 roku wynosiła:

- węgiel kamienny: 1 305 055 Mg/rok (wartość opałowa 21 022 kJ/kg, zawartość popiołu 21,75 %, zawartość siarki 0,68 %)

Lokalne kotłownie opalane paliwem stałym spalają rocznie około 62 000 Mg węgla, piece domowe i węglowe ogrzewania mieszkaniowe około 72 000 Mg, kotłownie gazowe około 72 500 tys. Nm<sup>3</sup> gazu.

W tabeli przedstawiono roczne wielkości emisji dla poszczególnych rodzajów źródeł. Największy udział w zanieczyszczeniu powietrza mają elektrownie i elektrociepłownie zawodowe, lokalne kotłownie opalane paliwem stałym i piece domowe.

Tabela 49 Emisja zanieczyszczeń w stanie istniejącym

Źródła emisji	pyły		SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		CO	
	Mg/rok	%	Mg/rok	%	Mg/rok	%	Mg/rok	%
EC Kraków	1 411,2	19,88	13 503,2	37,94	3 588,9	32,2	100,74	1,08
Siłownia HTS	586,8	8,27	3 543,5	9,96	2 633,7	23,65	119,8	1,28
EC Skawina	2 660,0	37,48	17 220,0	48,39	4 475,0	40,19	416,0	4,45
kotłownie na paliwo stałe	1 158,4	16,32	613,8	1,72	109,4	0,98	1 508,6	16,12
kotłownie gazowe	1,1	0,02	4,4	0,01	92,9	0,83	26,1	0,28
piece domowe	1 110,8	15,65	604,3	1,70	62,9	0,57	6 294,4	67,27
węglowe kotły mieszkaniowe	166,9	2,35	90,8	0,26	9,5	0,08	945,6	10,11
gazowe kotły mieszkaniowe	0,9	0,01	3,7	0,01	79,6	0,71	22,4	0,24
kuchenki gazowe i piece ciepłej wody	0,9	0,01	3,9	0,01	83,8	0,75	23,6	0,25
Razem	7 097,0	100,00	35 587,5	100,0	11 135,7	100,0	9 356,5	100,00

### *Stan prognozowany*

Zgodnie z zakładanymi prognozami zapotrzebowania na media w roku 2025, przewiduje się, że łączna ilość ciepła produkowana z źródeł centralnych (Elektrociepłownia Kraków, Elektrownia Skawina, Siłownia HTS) będzie na poziomie stanu istniejącego. Zmiana wielkości emisji zanieczyszczeń z tych źródeł będzie wynikała z planowanych działań modernizacyjnych w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego i konieczności spełnienia zaostrzonych norm dotyczących wprowadzania do powietrza substancji zanieczyszczających z procesów technologicznych i operacji technicznych.

W trzech centralnych źródłach ciepła i energii elektrycznej systematycznie wdrażana jest polityka zmniejszenia emisji zanieczyszczeń i ochrony środowiska.

Elektrociepłownia Kraków S.A. systematycznie ogranicza emisję zanieczyszczeń do powietrza. Instalacja monitoringu pozwala na określenie zawartości w spalinach pyłu, tlenku siarki, dwutlenku azotu i tlenku węgla oraz temperatury i przepływu spalin. Kontrola realizowana jest na bieżąco według wskazań systemu pomiarów ciągłych emisji pyłowo-gazowych. Elektrociepłownia Kraków wyposażona jest w urządzenia ochronne: elektrofiltry, instalację do kondycjonowania spalin, palniki o niskiej emisji tlenków azotu na kotłach bloków energetycznych oraz kotłach wodnych nr 5 i 6. Przewidywane jest dalsze dostosowywanie urządzeń wytwórczych do wzrastających wymagań ochrony środowiska.

Elektrownia Skawina S.A. jest w trakcie modernizacji podstawowych urządzeń wytwórczych. Modernizacja ma na celu ograniczenie emisji substancji zanieczyszczających SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> oraz CO<sub>2</sub>. Prowadzona jest również modernizacja elektrofiltrów mającą na celu zmniejszenie stężenia pyłu w spalinach do wartości maks. 50 mg/Nm<sup>3</sup>. Zmodernizowano dwa spośród ośmiu przeznaczonych do modernizacji filtrów. Planowane jest zakończenie modernizacji w 2007r.

W Siłowni HTS wielkość emisji zależna jest od zakresu i sposobu realizacji inwestycji w głównych ciągach technologicznych. Na skutek trwałego wyłączenia z ruchu Walcowni Taśm i Walcowni Slabing zwiększeniu uległa ilość odpadowych gazów hutniczych dostępnych do spalania w kotłach Siłowni. Spalanie gazów odpadowych eliminuje spalanie węgla i w efekcie zmniejsza emisje pyłów i dwutlenku siarki, stanowiąc jednocześnie technologię utylizującą odpad o dużej zawartości tlenku węgla. Ilość gazów odpadowych w 2002 roku wyniosła 916,7 mln. Nm<sup>3</sup> gazu wielkopieczowego i 61,3 mln Nm<sup>3</sup> gazu koksowniczego, co łącznie stanowi ekwiwalent spalania 182,54 tys. Mg węgla energetycznego i daje udział paliw gazowych w zużyciu Siłowni HTS 35,4%.

Zgodnie z koncepcją zaopatrzenia w ciepło do roku 2025 przewiduje się likwidację kotłowni opalanych paliwem stałym poprzez zamianę na kotłownie gazowe (90% mocy kotłowni) lub podłączenie do miejskiej sieci ciepłej (10%). Piece domowe zostaną częściowo zastąpione ogrzewaniem elektrycznym (10-20% pieców), ogrzewaniem gazowym (50-60%), lub podłączeniem do miejskiej sieci ciepłej (1-3%). Część pieców pozostanie nie użytkowana lub zostanie zlikwidowana bez odtworzenia (30%). Węglowe ogrzewania mieszkaniowe zostaną zamienione na ogrzewania gazowe. Planowane konwersje spowodują zmniejszenie emisji zanieczyszczeń.

Tabela przedstawia przewidywane roczne wielkości emisji pyłów, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i CO na rok 2025 dla poszczególnych rodzajów źródeł. Przyjęto założenie, że emisja z kuchenek gazowych i piecyków ciepłej wody, pomimo wzrostu potrzeb komunalnych, pozostanie na niezmiennym poziomie ze względu na coraz lepszą jakość instalowanych urządzeń. Dominujący wpływ na wielkość emisji będą miały centralne źródła ciepła (Elektrociepłownia Kraków, Elektrownia Skawina, Siłownia PHS HTS).

Tabela 50 Emisja zanieczyszczeń rok 2025

Źródła emisji	pyły		SO2		NO2		CO	
	Mg/rok	%	Mg/rok	%	Mg/rok	%	Mg/rok	%
źródła emisji wysokiej	3726,41	99,90	27413,3	99,96	8558,08	96,37	509,2	85,08
kotłownie na paliwo stałe	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
kotłownie gazowe	1,5	0,04	4,4	0,02	132,9	1,50	36,0	6,02
piece domowe	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
węglowe kotły mieszkaniowe	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
gazowe kotły mieszkaniowe	1,3	0,03	3,7	0,01	109,8	1,24	30,9	5,16
kuchenki gazowe i piece ciepłej wody	0,9	0,02	3,7	0,01	79,6	0,90	22,4	3,74
Razem	3 730,1	100,00	27 425,2	100,0	8 880,5	100,0	598,5	100,00

Tabela 51 Porównanie wielkości emisji zanieczyszczeń w latach 2002-2025

Źródła emisji	pyły		SO2		NO2		CO	
	Mg/rok	%	Mg/rok	%	Mg/rok	%	Mg/rok	%
Rok 2002	7 097,0	100,00	35 587,5	100,00	11 135,7	100,00	9 356,5	100,00
Rok 2025	3 730,1	53%	27 425,2	77%	8 880,5	80%	598,5	6%

Dominujący wpływ na wielkość emisji na terenie Krakowa w 2025 roku będą nadal miały emisje ze źródeł centralnych (Elektrociepłownia Kraków, Elektrownia Skawina, Siłownia PHS HTS), pomimo stałego ich ograniczania. Niemal całkowicie wyeliminowana zostanie emisja CO i znacząco obniży się emisja pyłów, jeśli do roku 2025 nastąpi zaprzestanie spalania paliwa stałego w nieefektywnych i stanowiących największe zagrożenie dla środowiska lokalnych kotłowniach i piecach domowych. Przewidywane zmniejszenie emisji do roku 2025 wyniesie: pyły - 57%, SO2 – 23%, NOx – 20%, CO – 94%.

## **11. Współpraca z innymi gminami**

W trakcie wykonywania opracowania wystąpiono do sąsiadujących gmin: Gmina Zabierzów, Gmina Liszki, Gmina Skawina, Gmina Mogilany, Gmina Świątniki Górne, Gmina Wieliczka, Gmina Niepołomice, Gmina Igołomia-Wawrzeńczyce, Gmina Kocmyrzów-Luborzyca, Gmina Michałowice, Gmina Zielonki, Gmina Wielka Wieś z prośbą o przekazanie ewentualnych uwag i wniosków dla projektu założeń do planu zaopatrzenia miasta Krakowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Żadne uwagi nie zostały wniesione.

### **11.1. System ciepłowniczy**

Obok Elektrociepłowni Kraków jednym z głównych źródeł ciepła dla Krakowa jest Elektrownia Skawina. Elektrownia ta jest jednocześnie głównym źródłem ciepła dla miasta Skawina. Systemy ciepłownicze Krakowa i Skawiny poza wspólnym źródłem ciepła są technicznie niezależne. Oba systemy są eksploatowane przez MPEC S.A. w Krakowie. Poza połączeniem z Elektrownią Skawina krakowski system ciepłowniczy nie posiada innych powiązań z sąsiednimi gminami. Nie planuje się również rozbudowy systemu na terenie gmin sąsiadujących.

Przedsiębiorstwa energetyczne działające na terenie Krakowa (ECK S.A., MPEC S.A.) są zainteresowane współpracą przy modernizacji/budowie i eksploatacji lokalnych źródeł ciepła na terenach gmin sąsiednich.

### **11.2. System elektroenergetyczny**

Dla pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną Krakowa zachodziła konieczność budowy gęstej sieci elektroenergetycznej wysokiego napięcia – linii o napięciu 400 kV, 220 kV, 110 kV oraz sieci rozdzielczej 15 kV. W wielu odcinkach trasy tych linii, szczególnie linii energetycznych wysokiego napięcia przebiegają przez tereny sąsiednich gmin, przylegających do Gminy Miejskiej Kraków. Schemat powiązań w systemie elektroenergetycznym rejonu krakowskiego pokazano na rysunku.

Część stacji zasilających 110 kV zlokalizowanych po stronie północnej miasta, jak stacja 110 kV „Prądnik Biały” i stacja 110 kV „Lubocza”, dostarczają energię elektryczną między innymi dla Gmin – Liszki, Wielka Wieś, Zielonki, Michałowice, Luborzyca, Koniusza.

Po stronie południowej miasta Krakowa zlokalizowane stacje 110 kV „Piaski Wielkie” i „Bieżanów” dostarczają energię elektryczną również dla gminy Mogilany i częściowo dla gminy Wieliczka.

W roku 2002 wybudowana została na południe od granic Krakowa stacja 110 kV „Świątniki”, z której są również zasilani odbiorcy na południowo-wschodnich obrzeżach Krakowa.

W planach rozwoju sieci 110 kV dla województwa małopolskiego przewiduje się w latach 2005 – 2006 budowę linii napowietrznej z rejonu Górki Narodowej przez Gminę Zielonki do stacji 110 kV „Skała”. Inwestycja ta poprawi stan istniejący dostawy energii elektrycznej szczególnie dla miasta Skała wraz z sąsiednimi gminami oraz poprawi pewność zasilania w energię elektryczną Gminy Zielonki.

W latach 2003 – 2007 przewiduje się budowę linii napowietrznej 110 kV od istniejącej linii 110 kV relacji „Skawina” – „Zator” do stacji 110 kV „Alwernia”. Inwestycja ta poprawi pewność dostawy energii elektrycznej dla miasta i gminy Alwernia oraz gmin sąsiadujących.

Okolo roku 2014 przewiduje się budowę stacji GPZ w gminie Liszki, z której zasilani będą odbiorcy gminy Liszki i gmin sąsiadujących oraz odbiorcy na zachodnich obrzeżach Krakowa.

### **11.3. System gazowniczy**

System sieci gazowej miasta Krakowa jest powiązany z systemem gazowniczym na terenie gmin sąsiednich zarówno poprzez układ gazociągów wysokiego i średniego ciśnienia jak i wspólne stacje redukcyjne zasilające odbiorców na terenie miasta i obszarów sąsiednich. Schemat powiązań w systemie gazowniczym rejonu krakowskiego pokazano na rysunku.

#### *Układ sieci wysokiego ciśnienia*

Przewiduje się utrzymanie istniejącego systemu sieci wysokoprężnej, a więc przebiegów gazociągów wysokoprężnych wraz z ich strefami ochronnymi przez teren miasta Krakowa i gmin Zabierzów, Wielka Wieś, Zielonki, Kocmyrzów – Luborzyca, Wieliczka, Mogilany oraz miasta i gminy Skawina.

#### *Układ głównych stacji redukcyjnych I stopnia*

Przewiduje się utrzymanie istniejącego, powiązanego układu zasilania miasta Krakowa i gmin sąsiadujących w oparciu o istniejące stacje redukcyjne znajdujące się na terenie Krakowa i gmin przyległych. Przewidywany zasięg zasilania z poszczególnych stacji redukcyjnych I stopnia kształtował się będzie następująco:

- Istniejące stacje redukcyjne w Mogile i przy ul Zawitej przewiduje się dla zasilania głównie odbiorców na terenie miasta
- Pozostałe stacje redukcyjne zasilac będą zarówno odbiorców na terenie Krakowa jak i gmin sąsiednich.
- Stacja redukcyjna w Zabierzowie zasilac będzie odbiorców Krakowa oraz gmin Zabierzów, Wielka Wieś, Krzeszowice, Alwernia i wschodnie gminy województwa śląskiego
- Stacja redukcyjna w Wielkiej Wsi zasilac będzie odbiorców na terenie gmin Wielka Wieś, Skala, Jerzmanowice, Trzyciąz i Sułoszowa oraz będzie dosilac północno-zachodnią czesc Krakowa
- Stacja redukcyjna w Zielonkach zasilac będzie głównie odbiorców gminy Zielonki oraz będzie dosilac w niewielkim stopniu północne tereny Krakowa
- Stacja redukcyjna Mistrzejowice – Piekarnia zasilac będzie odbiorców Krakowa oraz gmin Kocmyrzów, Luborzyca, Michałowice, Koniusza i Iwanowice
- Stacja redukcyjna w Śledziejowicach pracowac będzie głównie dla potrzeb miasta Krakowa, ewentualnie będzie dosilac odbiorców na terenie miasta i gminy Wieliczka
- Stacja redukcyjna we Wróblowicach pracowac będzie dla potrzeb osiedli w południowej czesci Krakowa (Swoszowice, Wróblowice) oraz gmin Wieliczka i Świątniki
- Stacja redukcyjna w Korabnikach przewidywana jest dla zasilania miasta Skawiny oraz południowo-zachodniej czesci Krakowa
- Stacja redukcyjna w Niepołomicach pracowac będzie głównie dla potrzeb miasta i gminy Niepołomice, we współpracy ze stacją w Mogile będzie dosilac osiedla we wschodniej czesci miasta i czesc gminy Igołomia
- Stacja redukcyjna w Kryspinowie przewidywana jest głównie dla zasilania gmin Liszki i Czernichów , przewiduje się dosilanie miasta Krakowa w niewielkim stopniu

#### *Układ gazociągów średnioprężnych*

Współpraca pomiędzy Krakowem a gminami sąsiednimi następuje poprzez system gazociągów średniego ciśnienia. Główne gazociągi dla obsługi zarówno Krakowa jak terenów przyległych do miasta to:

- Istniejący gazociąg  $\phi$  350 przebiegający przez gminę Wielka Wieś, Zielonki oraz przez północno-wschodnią część Krakowa
- istniejący gazociąg  $\phi$  250 Śledziejowice – Zabierzów przebiegający przez gminę Wieliczka, przez cały Kraków oraz gminę Zabierzów

Prócz wymienionych magistralnych gazociągów, sieci średniego ciśnienia miasta Krakowa i gmin sąsiednich powiązane są i będą:

- w południowej części miasta (rejon Wróblowic, Opatkowic) z gminami Mogilany, Wieliczka i Świątniki
- we wschodniej części miasta (rejon Wyciąża, Wolicy) z gminą Niepołomice
- w północnej części miasta (rejon osiedli Lubocza, Wadów) z gminą Kocmyrzów
- lokalne połączenia sieci miasta Krakowa z sieciami gmin sąsiadujących w rejonie Zielonek, Batowic, Skawiny, Sidziny, Krzyszkowic

## 12. Podsumowanie

### 1. System ciepłowniczy

W granicach działania systemu ciepłowniczego zapewniona jest dostawa ciepła wszystkim odbiorcom. Obszar działania systemu ciepłowniczego pokrywa w zasadzie cały obszar intensywniej zabudowy. System ciepłowniczy posiada znaczne rezerwy, zarówno w źródłach ciepła jak i w przepustowości sieci magistralnych oraz rozdzielczych. Wykonana prognoza wskazuje, że do roku 2025 wielkość zapotrzebowania na ciepło z miejskiego systemu ciepłowniczego będzie stabilna. Do sieci ciepłowniczej zostaną podłączeni nowi odbiorcy, zwiększona zostanie dostawa ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jednocześnie w wyniku termomodernizacji budynków następować będzie zmniejszenie zapotrzebowania ciepła u dotychczasowych odbiorców. W efekcie opisanych powyżej tendencji zapotrzebowanie na ciepło z miejskiego systemu ciepłowniczego powinno kształtować się na poziomie 1490-1620 MW. System ciepłowniczy zapewnia pokrycie zwiększonego zapotrzebowania na ciepło, planowana jest rozbudowa sieci cieplnej w rejonach: Górka Narodowa, Pychowice i Bronowice Wielkie Wschód. Kontynuowane będą działania zmierzające do zwiększenia sprzedaży ciepła i działania modernizacyjne. Ważnym elementem strategii marketingowej MPEC S.A. jest program zwiększenia dostawy ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej.

### 2. System elektroenergetyczny

System elektroenergetyczny zapewnia dostawę energii elektrycznej na całym obszarze miasta. Występują obszary, w których już obecnie występują trudności w zapewnieniu dostawy energii elektrycznej dla nowych i wnioskujących zwiększenie zapotrzebowania na moc i energię elektryczną odbiorców z terenu: Śródmieście oraz Salwatora, Zwierzyńca, Woli Justowskiej, Chełmu, Bielana. Ograniczenia w możliwości dostawy energii elektrycznej dla nowych inwestycji mogą wystąpić w obszarach: południowo-zachodnie i północne przedmieścia, a także w centralnej części miasta. Wykonana prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2025 wskazuje na duży przyrost mocy urządzeń elektrycznych – o 35-50% oraz wzrost zużycia energii elektrycznej – o 25-40%. Przyrost zapotrzebowania mocy wyniesie ok. 130-190 MW. Prognoza nie uwzględnia zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej przez PHS HTS. Niezbędna jest modernizacja i rozbudowa systemu energetycznego. Najważniejsze zadania inwestycyjne to: budowa 6-10 stacji transformatorowych GPZ 110/SN, budowy około 450 stacji transformatorowych 15/0,4 kV oraz linii średnich i niskich napięć. Sieć rozdzielcza wymaga sukcesywnej wymiany kabli i zwiększenia ich przepustowości.

### 3. System gazowniczy:

System gazowniczy zapewnia dostawę gazu na całym obszarze miasta. Istnieje rezerwa w przepustowości stacji redukcyjnych I oraz II stopnia oraz znaczna rezerwa przepustowości gazociągów. Wykonana prognoza zapotrzebowania na gaz do roku 2025 przewiduje umiarkowany wzrost zapotrzebowania godzinowego o 26-32%, oraz niewielki wzrost zużycia gazu o 15-26%. Przyrost zapotrzebowania na gaz związany jest z przewidywanym znacznym wzrostem użytkowania gazu do celów grzewczych w istniejącej i projektowanej zabudowie. Przewiduje się konwersję na gaz szeregu istniejących na terenie miasta kotłowni na paliwo stałe oraz zamianę pieców węglowych na ogrzewanie gazowe. Przyrost godzinowego zapotrzebowania gazu wynikający ze wzrostu potrzeb grzewczych i komunalno-bytowych wyniesie ok. 32-40 tys. Nm<sup>3</sup>/h. System sieci gazowych średniego i niskiego ciśnienia zapewnia pokrycie zwiększonego zapotrzebowania na gaz, zarówno do celów komunalno-bytowych i grzewczych, bez konieczności znaczącej rozbudowy. Konieczna jest natomiast sukcesywna wymiana i

modernizacja istniejących urządzeń oraz sieci gazowych. Rozbudowa sieci gazowej związana będzie niemal wyłącznie z podłączaniem nowych odbiorców.

#### 4. Zmiany w bilansie energetycznym do roku 2025

W strukturze zużycia paliw na cele grzewcze dominuje (około 60%) ogrzewanie z miejskiej sieci ciepłowniczej. Duży jest udział gazu ziemnego (około 19%) i paliw stałych (węgiel kamienny, miał i koks) – około 14%. Znaczący jest udział energii elektrycznej w ogrzewaniu (około 6%), a marginalny oleju opałowego i biomasy. Przewiduje się, że do roku 2025 nastąpią zmiany w strukturze zużycia paliw na cele grzewcze. Zmniejszy się udział paliw węglowych (węgiel kamienny, miał i koks) z 14% do 2%. Wzrośnie udział gazu ziemnego z 19% do 30%. Udział ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej i ogrzewania elektrycznego pozostanie na nie zmienionym poziomie. Niewielkie zasoby biomasy i innych odnawialnych źródeł energii nie pozwalają na znaczący wzrost ich wykorzystania.

Na wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł energetycznych największy wpływ mają elektrociepłownie (Elektrociepłownia Kraków, Skawina, Siłownia PHS HTS). Do roku 2025 stan ten nie ulegnie zmianie, pomimo stałego ograniczania emisji w elektrociepłowniach. Przewidywane zmniejszenie spalania paliwa stałego w nieefektywnych i stanowiących największe zagrożenie dla środowiska lokalnych kotłowniach i piecach domowych spowoduje niemal całkowite wyeliminowanie emisji CO i znacząco obniży emisję pyłów. Przewidywane do roku 2025 zmiany w emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł energetycznych: redukcja emisji pyłów o 57%, SO<sub>2</sub> o 23%, NO<sub>x</sub> o 20%, CO o 94%.

#### 5. Realizacja i finansowanie inwestycji

Przedsiębiorstwa energetyczne są zobowiązane zapewniać realizację i finansowanie budowy i rozbudowy sieci, w tym na potrzeby przyłączeń odbiorców ubiegających się o przyłączenie, na warunkach określonych w rozporządzeniach Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci oraz rozporządzeniach w sprawie zasad kształtowania i kalkulacji taryf. Za przyłączenie do sieci zakłady energetyczne pobierają opłatę określoną na podstawie stawek opłat ustalonych w taryfie. Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw energetycznych podejmowane są po potwierdzeniu zwiększonego zapotrzebowania przez konkretnych odbiorców oraz po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej inwestycji.

W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy uwzględnić konieczność pozostawiania rezerw terenu dla infrastruktury energetycznej - stacji transformatorowych i linii zasilających, ciepłociągów i gazociągów. Należy przewidzieć możliwość lokalizacji sieci infrastruktury technicznej w obrębie linii rozgraniczających terenów tras komunikacyjnych.

#### 6. Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii

Na terenie miasta nie występują duże zasoby energii odnawialnej, umożliwiające jej wykorzystanie w stopniu liczącym się w bilansie energetycznym miasta. Istnieją natomiast duże nadwyżki i możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowej Polskie Huty Stali Oddział Huta im. T. Sendzimira. Możliwości te występują w następujących obszarach:

- na wskutek istotnego i trwałego ograniczenia produkcji części technologicznej huty znacznie zmniejszyło się zapotrzebowanie na ciepło na terenie PHS HTS. Możliwości wytwarzania ciepła w skojarzeniu z energią elektryczną nie są w pełni wykorzystane.



- występują duże ilości niewykorzystanego ciepła odpadowego. Wymienniki ciepła mogą być zasilane, poza kotłami Siłowni, również ze źródeł odzyskowych pary: kotłów odzysknicowych Stalowni Konwertorowej oraz kotłów odzysknicowych Instalacji Suchego Gaszenia Koksu baterii wielkokomorowej
- na skutek trwałego wyłączenia z ruchu Walcowni Taśm i Walcowni Slabing zwiększeniu uległa ilość odpadowych gazów hutniczych dostępnych do spalania w kotłach Siłowni. Spalanie gazów odpadowych eliminuje spalanie węgla i w efekcie zmniejsza emisje pyłów i dwutlenku siarki, stanowiąc jednocześnie technologię utylizującą odpad o dużej zawartości tlenu węgla.
- w ostatnich latach PHS HTS stworzyła możliwości techniczne, aby nadmiar mocy został skierowany do miejskiego systemu ciepłowniczego.

#### 7. Program modernizacji sieci energetycznej w mieście Krakowie

Śródmieście jest obszarem, w którym w związku z dużą intensywnością wykorzystania energii elektrycznej, występują przeciążenia sieci energetycznej i trudności z podłączeniem nowych odbiorców. Brak jest rezerw w przepustowości linii kablowych i stacji 15/0,4 kV. Istnieje konieczność budowy co najmniej kilkunastu stacji transformatorowych oraz wymiany kabli SN i zwiększenia ich przepustowości. Podobne problemy występują w całym obszarze centrum miasta.

Zakład Energetyczny Kraków i Gmina Miejska Kraków powinny opracować i wdrożyć program modernizacji sieci energetycznej. Program powinien obejmować:

- opracowanie zasad (wytycznych) lokalizacji stacji trafo w terenach publicznych (zieleńce, skwery, itp.)
- ustalenie zasad koordynacji i monitorowania realizacji programu
- wskazanie potencjalnych lokalizacji stacji trafo na terenach (gruntach) stanowiących własność Gminy Miejskiej Kraków
- opracowanie dokumentacji technicznej
- określenie zasad uzyskiwania stosownych decyzji administracyjnych dla lokalizacji stacji trafo

Przewidywana rola Gminy Miejskiej Kraków to:

- uzgodnienie z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków wytycznych dotyczących lokalizacji i typu stacji transformatorowych
- koordynacja właściwych kompetencyjnie Wydziałów Urzędu Miasta z działaniami ZEK S.A.

Nieruchomości stanowiące własność Gminy Miejskiej Kraków a przeznaczone na realizację infrastruktury technicznej (stacje transformatorowe) mogą zostać przekazane w użytkowanie rzecz Zakładu Energetycznego Kraków S.A. na czas określony lub nieokreślony. Przekazanie w użytkowanie na okres dłuższy niż 10 lat wymaga pozytywnej opinii Komisji Mienia i Rozwoju Gospodarczego Rady Miasta Krakowa. Zakład Energetyczny Kraków S.A. zapewni finansowanie i realizację inwestycji objętych programem.

#### 8. Program modernizacji oświetlenia ulicznego

Należy kontynuować program modernizacji oświetlenia dróg gminnych. Planowane kolejne etapy realizacji programu to:

- monitoring sieci oświetleniowej umożliwiający automatyczną lokalizację awarii
- centralne sterowanie oświetleniem zależnie od warunków pogodowych

Oczekiwane efekty to zwiększenie niezawodności działania, większe oszczędności w zużyciu energii elektrycznej oraz zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych.

## 9. Likwidacja niskiej emisji

W roku 2002 na terenie miasta pozostawało 250 kotłowni opalanych paliwem stałym, (moc nominalna ok. 245 MW, moc wykorzystywana ok. 142 MW), około 71 000 pieców węglowych (142 MW) oraz ponad 3000 węglowych ogrzewań mieszkaniowych (24 MW). Cel strategicznym jest całkowita eliminacja nieekologicznego spalania paliw węglowych. Większość kotłowni opalanych paliwem stałym zlokalizowana jest w poza obszarem działania miejskiego systemu ciepłowniczego i może zostać zlikwidowana poprzez konwersję na gaz. Piece węglowe mogą być zastępowane ogrzewaniem gazowym (50-60%), ogrzewaniem elektrycznym (10–20 %) a około 30 % ogólnej ilości pieców zostanie zlikwidowana bez odtworzenia. Należy:

- utrzymać priorytet dla ograniczenia niskiej emisji w działaniach Gminy
- utrzymać zachęty w postaci dotacji z Gminnego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej z tytułu zlikwidowania kotłowni i pieców węglowych
- kontynuować działania informacyjne i edukacyjne

## 10. Termomodernizacja gminnych obiektów użyteczności publicznej

Gmina Miejska Kraków sprawuje zarząd nad kilkuset budynkami użyteczności publicznej. Roczny koszt ogrzewania tych budynków wynosi około 27,5 mln zł (dane z 2000 roku). Audyty energetyczne wykonane dla kilku przykładowych obiektów potwierdziły, że ze względu na ograniczenia finansowe i zły stan techniczny nie jest możliwe utrzymanie w pomieszczeniach temperatur normatywnych. Każdy z analizowanych obiektów był niedogrzewany a wysokość kosztów ogrzewania zaniżona. Sytuacja ta nie daje możliwości uzyskania oszczędności wystarczających do sfinansowania oczekiwanego zakresu termomodernizacji w formule ESCO. Gmina powinna opracować i wdrożyć program termomodernizacji obiektów gminnych, oparty na następujących założeniach:

- a. Obowiązkiem gminy jest zapewnienia normatywnych temperatur w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi
- b. Gmina jako właściciel obiektów musi przeznaczyć środki finansowe na niezbędne remonty
- c. Remonty budynków powinny być połączone z ich termomodernizacją
- d. Do finansowania termomodernizacji należy wykorzystać dostępne źródła:
  - dotacja z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w wysokości do 40% kosztów ocieplenia przegród zewnętrznych (ścian i stropodachów)
  - pożyczka preferencyjna z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w wysokości do 100% kosztów ocieplenia przegród zewnętrznych (ścian i stropodachów)
  - premia termomodernizacyjna zgodnie z Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych z 18 grudnia 1998 roku, w wysokości 25% kredytu zaciągniętego na realizację inwestycji
  - środki Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
  - środki z funduszy europejskich
- e. Niektóre z obiektów, zwłaszcza te w stosunkowo dobrym stanie technicznym, mogą być poddane termomodernizacji w formule ESCO.

Szacuje się, że w wyniku termomodernizacji gminnych obiektów użyteczności publicznej możliwe jest zmniejszenie kosztów ogrzewania o 20-30%.

## 11. Współpraca z innymi gminami

Należy podjąć współpracę z sąsiednimi gminami w celu rozbudowy sieci energetycznej i gazowniczej w obszarach przygranicznych oraz przy planowaniu i realizacji sieci o znaczeniu regionalnym.

Krakowski system ciepłowniczy nie posiada powiązań z sąsiednimi gminami poza połączeniem z Elektrownią Skawina. Nie planuje się również rozbudowy systemu na terenach gmin sąsiadujących.

Sieci energetyczne wysokiego i średniego napięcia pokrywają teren Krakowa i sąsiednich gmin, tworząc jednolity system zasilania w energię elektryczną. W latach 2005 – 2006 przewiduje się budowę linii napowietrznej 110 kV z rejonu Górki Narodowej przez Gminę Zielonki do stacji GPZ „Skała”. Inwestycja ta poprawi warunki zasilania dla miasta Skała wraz z sąsiednimi gminami oraz poprawi pewność zasilania w energię elektryczną Gminy Zielonki. W latach 2003 – 2007 przewiduje się budowę linii napowietrznej 110 kV od istniejącej linii relacji „Skawina” – „Zator” do stacji GPZ „Alwernia”. Inwestycja ta poprawi pewność zasilania miasta i gminy Alwernia oraz gmin sąsiadujących. Około roku 2014 przewiduje się budowę stacji GPZ w gminie Liszki, z której zasilani będą odbiorcy gminy Liszki i gmin sąsiadujących oraz odbiorcy na zachodnich obrzeżach Krakowa.

System sieci gazowej miasta Krakowa jest powiązany z systemem gazowniczym na terenie gmin sąsiednich zarówno poprzez układ gazociągów wysokiego i średniego ciśnienia jak i wspólne stacje redukcyjne zasilające odbiorców na terenie miasta i obszarów sąsiednich. Planuje się zachowanie istniejącego układu.

## **Źródła informacji**

1. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa, 2003 rok
2. Program sporządzania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, wrzesień 2003
3. Urząd Miasta Krakowa „Raport o stanie miasta 2002 rok”
4. Urząd Statystyczny w Krakowie „Raport z wyników spisów powszechnych – województwo małopolskie” 2002 r.
5. Urząd Statystyczny w Krakowie - Rocznik statystyczny miasta Krakowa
6. „Założenia polityki energetycznej Polski do 2020 roku”, dokument rządowy luty 2000
7. Ocena realizacji i korekta „Założeń polityki energetycznej Polski do 2020 roku, dokument rządowy kwiecień 2002
8. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej, dokument rządowy wrzesień 2000
9. Plany przedsiębiorstw energetycznych: Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A., Karpackiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. w Tarnowie Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie, Zakładu Energetycznego Kraków S.A.
10. Dane i informacje uzyskane z Elektrociepłowni Kraków S.A., Elektrowni Skawina i Polskich Hut Stali S.A. Oddział Huta im. Tadeusza Sendzimira
11. Stowarzyszenie Elektryków Polskich Oddział Kraków „Odnawialne źródła energii w Krakowie i jego regionie” 2003 r.
12. dr inż. M. Robakiewicz „Użytkowanie energii i oszczędność energii w budynkach”
13. „Możliwości techniczne modernizacji budynków wielko-płytowych na tle ich aktualnego stanu – materiały konferencyjne”, Mrągowo, 3-5 listopada 1999