



**Założenia do planu  
zaopatrzenia miasta Kalisza  
w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe**

Opracowanie wykonał zespół  
Uczelnianego Centrum Badawczego  
Energetyki i Ochrony Środowiska  
Politechniki Warszawskiej w składzie:

Prof. nzw. dr hab. inż. Krzysztof Wojdyga  
Dr inż. Maciej Chorzelski  
Dr inż. Olgierd Niemyjski  
Dr inż. Wiesław Szadkowski  
Mgr inż. Małgorzata Kwestarz  
Mgr inż. Liliana Mirosz

**WARSZAWA, maj 2011r.**

## Spis treści

1.	PODSTAWA FORMALNA I PRAWNA OPRACOWANIA .....	5
2.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	7
3.	CHARAKTERYSTYKA MIASTA KALISZA .....	9
3.1.	Warunki klimatyczne miasta .....	9
3.2.	Ogólna charakterystyka miasta .....	14
3.2.1.	Charakterystyka urbanistyczna - stan istniejący .....	14
3.2.2.	Strategia rozwoju Kalisza na lata 2004-2013 – synteza.....	16
3.2.3.	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza – synteza .....	17
3.2.4.	Ochrona powietrza atmosferycznego .....	20
3.2.5.	Podsumowanie .....	21
4.	INWENTARYZACJA STANU AKTUALNEGO ZAOPATRZENIA MIASTA W ENERGIĘ .....	23
4.1.	Miejski system ciepłowniczy .....	23
4.1.1.	Struktura organizacyjno własnościowa miejskiego przedsiębiorstwa ciepłowniczego.....	25
4.1.2.	Odbiorcy ciepła zasilani z miejskiego systemu ciepłowniczego .....	26
4.1.3.	Określenie wskaźników jednostkowych i charakterystyk ciepłych obiektów .....	27
4.1.4.	Węzły i sieci ciepłownicze.....	34
4.1.5.	Komunalne źródła ciepła: kotłownia rejonowa.....	43
4.1.6.	Elektrociepłownia Kalisz .....	48
4.1.7.	Ogólna ocena aktualnego stanu systemu ciepłowniczego miasta .....	52
4.2.	System gazowniczy .....	54
4.2.1.	Obecny stan gazyfikacji miasta – struktura odbiorców gazu.....	54
4.2.2.	Sieci gazownicze średniego ciśnienia, stacje redukcyjne, przyłącza .....	59
4.2.3.	Dostawa gazu do CR-1 i Elektrociepłowni Kalisz.....	62
4.3.	Miejski system elektroenergetyczny .....	63
4.3.1.	Bilans odbiorców mocy i energii elektrycznej.....	64

4.3.2.	Sieci przesyłowe 110 kV.....	65
4.3.3.	Sieci rozdzielcze SN 15 kV.....	66
4.3.4.	Sieć niskiego napięcia (nn) 400/230V .....	66
4.3.5.	Taryfy i ceny energii elektrycznej.....	67
4.3.6.	Awaryjność systemu .....	67
4.3.7.	Prace inwestycyjne wykonane w latach 2005-2009.....	68
4.3.8.	Najważniejsze inwestycje planowane na lata 2011-2015 (złożone do Prezesa URE) .....	68
4.3.9.	Możliwości sprzedaży energii elektrycznej z nowych EC zlokalizowanych na terenie EC Kalisz i CR-1.....	68
4.4.	Rozproszone źródła ciepła: kotłownie lokalne małych mocy – niskie emitery .....	69
4.5.	Podsumowanie zagadnień dotyczących emisji .....	71
4.6.	Mapa potrzeb energetycznych miasta .....	73
4.6.1.	Zużycie energii pierwotnej w Kaliszu.....	73
4.6.2.	Zużycie przez pozostałych odbiorców .....	74
4.6.3.	Zużycie w całym mieście .....	74
5.	PROGNOZA MIEJSKIEGO RYNKU NOŚNIKÓW ENERGII DO ROKU 2030	80
5.1.	Efekty racjonalizacji użytkowania, przesyłu i wytwarzania energii .....	80
5.1.1.	Prognoza potrzeb ciepłych budynków zasilanych z m.s.c w perspektywie roku 2030 .....	80
5.1.2.	Rozwój budownictwa.....	83
5.1.3.	Prognoza roku 2030 .....	84
5.2.	Analiza możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii – możliwości wprowadzenia skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła .....	86
5.2.1.	Plany rozwoju ENERGI Elektrociepłownia Kalisz S.A. ....	87
5.2.2.	Plany rozwoju PEC S.A. ....	88
5.3.	Zakres współpracy z innymi gminami oraz zgodność założeń z polityką energetyczną państwa.....	90
5.3.1.	Współpraca z sąsiednimi gminami .....	90
5.3.2.	Zgodność projektu założeń do planu z Polityką Energetyczną Państwa .....	91

5.3.3.	Dyrektywy Unii Europejskiej i ich wpływ na rozwój i modernizację systemów energetycznych.....	92
5.3.4.	Kierunki rozwoju źródeł ciepła w systemach ciepłowniczych .....	95
6.	SFORMUŁOWANIE SCENARIUSZY ROZWOJOWYCH DLA SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA MIASTA W ENERGIĘ.....	102
6.1.	Prognozy zapotrzebowania miasta na ciepło sieciowe, energię elektryczną i gaz.....	102
6.1.1.	Prognoza zapotrzebowania na moc i ciepło do roku 2030.....	102
6.1.2.	Prognoza rozwoju systemu elektroenergetycznego miasta.....	106
6.1.3.	Prognoza zapotrzebowania miasta w gaz sieciowy do roku 2030.....	107
6.2.	Scenariusze rozwojowe zaopatrzenia w ciepło sieciowe miasta.....	108
6.2.1.	Plany rozwoju Elektrociepłowni Kalisz i PEC S.A. ....	110
6.2.2.	Warianty organizacyjne funkcjonowania systemu ciepłowniczego w Kaliszu.....	112
7.	PODSUMOWANIE ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA MIASTA KALISZA W ENERGIĘ .....	119

## **1. PODSTAWA FORMALNA I PRAWNA OPRACOWANIA**

Podstawą formalną opracowania jest umowa nr UA/118/WRI/2010 (501H/4433/0548/000) zawarta dnia 30 czerwca 2010 r. pomiędzy miastem Kaliszem reprezentowanym przez Prezydenta Miasta Kalisza Janusza Pęcherza a Uczelnianym Centrum Badawczym Energetyki i Ochrony Środowiska Politechniki Warszawskiej z siedzibą w Warszawie przy ul. Nowowiejskiej 25 reprezentowanym przez Dyrektora Centrum prof. dr hab. Janusza Lewandowskiego.

Podstawami prawnymi „Projektu założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” są:

- ustawa z dnia 8 marca 1990 r. *o samorządzie gminnym* (Dz. U. z 2001 r. nr 142, poz. 1591 wraz z późn. zm.),
- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. *Prawo energetyczne* (Dz. U. z 2006 r. nr 89, poz. 625 wraz z późn. zm.),
- ustawa z dnia 27 marca 2003 r. *o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2003 r. nr 80, poz. 717 z późn. zm.),
- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2008 r. nr 25, poz. 150 wraz z późn. zm.).

Ponadto ze sporządzaniem „projektów założeń do planów...” związanych jest w sposób bezpośredni lub pośredni szereg dodatkowych aktów prawnych, do których przede wszystkim należą:

- „Polityka Energetyczna Polski do roku 2030” - przyjęta przez Radę Ministrów w roku 2010,
- „Strategia rozwoju energetyki odnawialnej” - jako rezolucja Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 lipca 1999 r. *w sprawie wzrostu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych* była podstawą do opracowania dokumentu rządowego przyjętego przez Sejm RP 23 sierpnia 2001 r.,
- ustawa z dnia 24 lipca 1998 r. *o zmianie niektórych ustaw określających kompetencje organów administracji publicznej w związku z reformą ustrojową państwa* (Dz. U. z 1998 r. nr 106, poz. 668) wprowadzająca zmiany do *Prawa energetycznego*,
- ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. *o ochronie konkurencji i konsumentów* (Dz. U. z 2007 r. nr 50, poz. 331 z późn. zm.),

- *Dyrektywa 2004/8/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 11 lutego 2004 r. w sprawie promocji kogeneracji opartej na zapotrzebowaniu na ciepło użyteczne na wewnętrznym rynku energii (Directive 2004/8/EC of The Parliament and of The Council of 11 February 2004 on the promotion of cogeneration based on useful heat demand in the internal energy market and amending directive 92/42/EC),*
- *Dyrektywa 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, stanowiąca uzupełnienie wcześniejszych wytycznych zawartych w Dyrektywie 93/76/EWG (SAVE), a także kontynuację wymagań zawartych w Dyrektywie 96/61/WE (IPPC).*

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania został podany w §1 p. 2 ww. umowy. Część I Projektu Planu stanowi „Projekt założeń planu zaopatrzenia...”, którego zakres jest wynikiem postanowień zawartych w Art. 19 *Prawa energetycznego*, w którym stwierdzono:

*„Projekt założeń powinien określać:*

- 1) ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz;*
- 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii przez odbiorców i użytkowników;*
- 3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;*
- 4) zakres współpracy z innymi gminami.*

Przy wykonywaniu opracowania wykorzystywano szereg opracowań wcześniejszych udostępnionych przez Prezydenta Miasta lub przedsiębiorstwa tematycznie związane. Szczególnie wykorzystano następujące opracowania:

- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza. Zmiana studium. Ustalenia studium. Załącznik nr 1 do Uchwały nr XXXVIII/543/2009 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 3 września 2009 r. Instytut Rozwoju Miast, Kalisz, wrzesień 2009,
- Strategia rozwoju Kalisza na lata 2004-2013. Kalisz, listopad 2004. Praca zbiorowa,
- Program ochrony środowiska dla Kalisza - Miasta na prawach powiatu na lata 2004-2011. Opracowanie wykonane przez firmę Arcadis Ekokonrem Sp z o.o. z Wrocławia oraz Wydział Środowiska, Rolnictwa i Gospodarki Komunalnej Urzędu Miejskiego w Kaliszu. Kalisz, kwiecień 2004,
- Miejscowy plan ogólny zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza na perspektywę roku 2005. Aktualizacja. Opis planu. Kalisz 1991 rok. Zespół autorski: T. Frączak i inni. (jako materiał dodatkowy porównawczy, gdyż obecnie plan ten przestał obowiązywać),

- propozycje do „planu rozwoju i modernizacji m.s.c. na rok 2010” Prezydenta Miasta Kalisza z dn. 29 sierpnia 2009 r.,
- informacje techniczne z Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Kaliszu
- informacje techniczne z ENERGI Elektrociepłownia Kalisz S.A. z dn. 16 lipca 2010 r.,
- informacje dostarczone przez Wielkopolską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Kaliszu z dnia 28 lipca 2010 r.,
- informacje dostarczone przez Koncern Energetyczny ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu z dnia 17 sierpnia 2010 r.,
- informacje z Wydziału Rozbudowy Miasta i Inwestycji Urzędu Miejskiego w Kaliszu z dn. 16 maja 2010 r. oraz z lipca i sierpnia 2010 r.,
- Informacje otrzymane ze spółdzielni mieszkaniowych, zarządów budynków mieszkalnych i innych właścicieli budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.



### 3. CHARAKTERYSTYKA MIASTA KALISZA

Miasto Kalisz, o położeniu geograficznym 54°16'N – 18°06'E leży w południowo-wschodniej stronie Wysoczyzny Kaliskiej nad rzeką Prosną. Miasto utożsamiane jest z nazwą geograficzną "Kalisia" wymienianą przez Klaudiusza Ptolemeusza w II wieku. Prawa miejskie nabyło w 1268 r. (1260 r.?). W IX – XII wieku był to gród z ogrodzeniem na Zawodziu. Posiada zabytkowe kościoły: katedrę gotycką Św. Mikołaja (XIII - XIV w.), kościół i klasztor Franciszkanów (XIII –XIV w.), Jezuitów (XVI w.), a część zabudowy miejskiej to kamienice XIX wieczne.

Kalisz jest jednym z czterech w województwie wielkopolskim miast na prawach powiatu. Zajmuje obecnie powierzchnię 69,8 km<sup>2</sup> (1 stycznia 2000 r. w granice administracyjne miasta włączono sołectwa Dobrzec, Sulisławice i Sulisławice Kolonia - obejmujące łącznie obszar ok. 14,5 km<sup>2</sup>).

W 2005 r. miasto zamieszkiwało 108 317 mieszkańców. W latach 2005 – 2009 liczba ludności miasta nieznacznie spadła do poziomu 103 067 osób. Średnia gęstość zaludnienia wynosiła ok. 1 560 osób/km<sup>2</sup> a roku 2009 obniżyła się do poziomu 1480 osób/km<sup>2</sup>. Ludność w wieku produkcyjnym stanowiła około 65% ogółu mieszkańców.

#### 3.1. Warunki klimatyczne miasta

Warunki klimatyczne miasta scharakteryzowano pod kątem ich wpływu na zużycie energii, a zwłaszcza ciepła. Według „Strategii rozwoju Kalisza do 2013 roku” średnie temperatury powietrza są następujące:

- w styczniu - 0,1°C,
- w kwietniu + 8,2°C,
- w lipcu + 20,3°C,
- w październiku + 6,5°C.

Zgodnie z normą PN-82-B-02403 pt. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”, miasto Kalisz leży w II strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura dla potrzeb ogrzewania wynosi:

$$t_{zew} = -18^{\circ}\text{C}.$$

Według PN-B-02025 „Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło dla ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego”, bazując na wynikach pomiarów uzyskanych ze stacji meteorologicznej Kalisz, średniomiesięczne wieloletnie temperatury powietrza i liczby dni ogrzewania należy przyjmować wg tabeli 3.1..

Tabela 3.1. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne  $T_e(m)$ , liczby dni ogrzewania  $L_d(m)$  oraz liczba stopniodni  $q(m)$  dla temperatury wewnętrznej  $t_w = 20^\circ\text{C}$

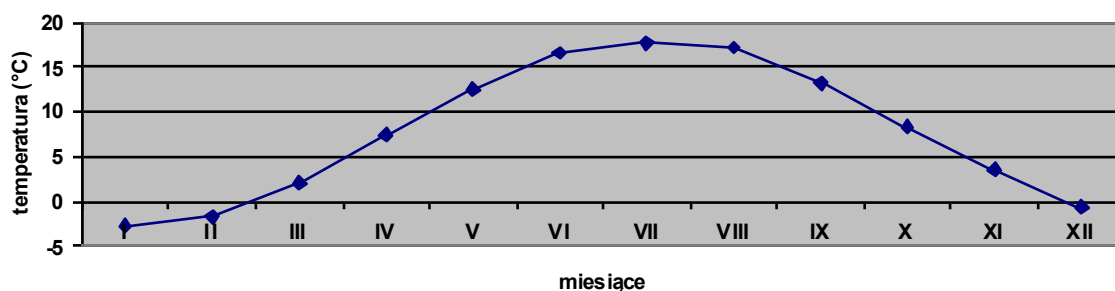
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$T_e(m)$ , °C	-2,7	-1,7	2,0	7,4	12,5	16,6	17,7	17,2	13,3	8,4	3,6	-0,6
$L_d(m)$ , d	31	28	31	30	10	0	0	0	5	31	30	31
$Q(m)$ , std	702,7	607,6	558	378	75	0	0	0	33,5	359,6	492	638,6

Według tego źródła w Kaliszu średnioroczna liczba stopniodni wynosi:

$$\sum_1^{12} q(r) = 3845 \text{ sd/rok}.$$

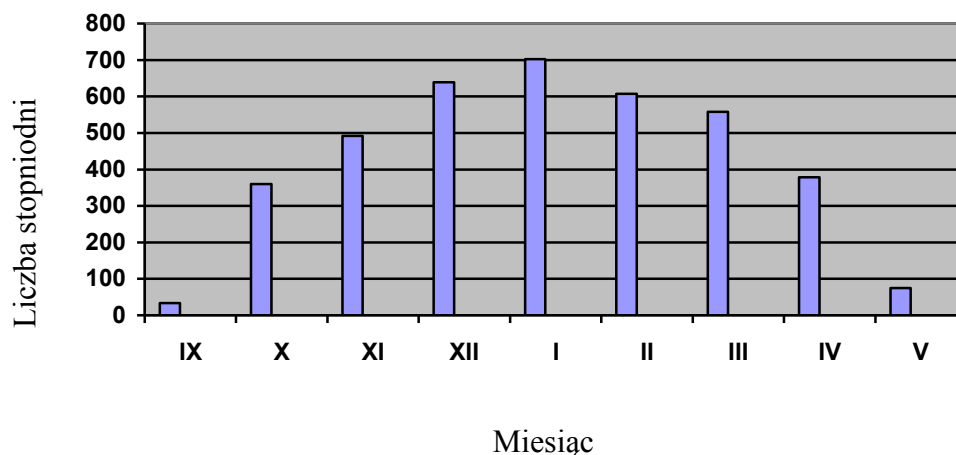
Graficzną interpretację zmiany temperatury zewnętrznej przedstawiono na rys.

Rysunek 3.1.



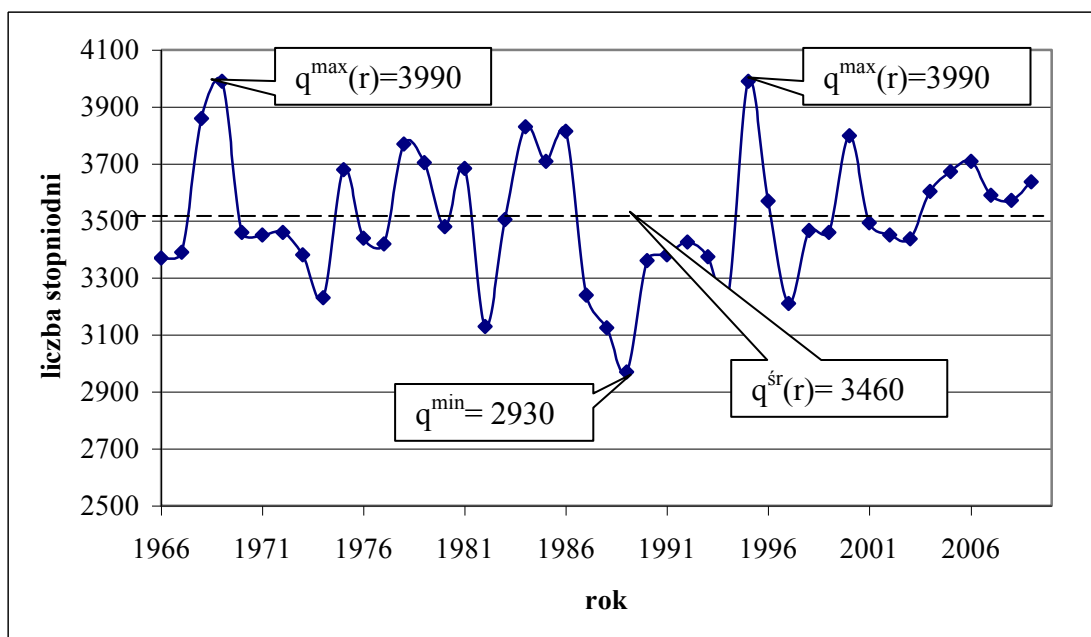
Rysunek 3.1. Zmiana średniomiesięcznej temperatury powietrza zewnętrznego wg PN-B-02025:2001 dla miasta Kalisza

Z kolei na rysunku 3.2 przedstawiono rozkład liczby stopniodni w ciągu roku.



Rysunek 3.2. Rozkład stopniodni w uśrednionym sezonie ogrzewczym w mieście Kaliszu

Analiza wyników pomiarów klimatycznych zarejestrowanych w stacji meteorologicznej Kalisza (pomiar co 3 godziny), przeprowadzona dla 45 letniego okresu zawierającego się w latach 1966 – 2009, pozwoliła określić w sposób ilościowy fluktuacje temperaturowe i wyznaczyć liczby stopniodni. Z uwagi, że dla tak odległego okresu nie są znane daty zakończenia i rozpoczynania sezonów ogrzewczych założono, że sezony te rozpoczynały się 15 października, a kończyły 30 kwietnia. Zmiany liczby stopniodni dla tego okresu pokazano na rysunku 3.3.



Rysunek 3.3. Zmiany liczby stopniodni w Kaliszu w okresie 1966 - 2000 według danych IMGW, i dla 2000 – 2009 wg badań własnych dla standardowego sezonu ogrzewczego zawartego w okresie 15 października - 30 kwietnia i temperatury wewnętrznej  $t_w=20^{\circ}\text{C}$

Jak wynika z wykresu (rys.3.3), średnia liczba stopniodni w tym okresie wynosi  $q^{\text{sr}}(r) = 3460$ , co jest wartością niższą od podanej w normie PN-B-02025. Fakt ten jest związany z tym, że sezon standardowy jest krótszy od sezonu przyjętego w projekcie normy. Dokonując korekty  $q^{\text{sr}}(r)$  o wartość liczby stopniodni występujących przed 15 października oraz po 30 kwietnia, opierając się na projekcie normy PN-B-02025, wprowadza się poprawkę  $\Delta q = 288,5$  stopniodni. Otrzymano więc:

$$q^{\text{sr}}(r) = 3500 + 288 = 3788 \text{ stopniodni/rok,}$$

$$q^{\text{min}}(r) = 2930 + 288 = 3218 \text{ stopniodni/rok,}$$

$$q^{\text{max}}(r) = 3990 + 288 = 4278 \text{ stopniodni/rok.}$$

W rezultacie uzyskano dobrą zgodność pomiędzy przytoczonymi materiałami źródłowymi. Ostatecznie, do dalszych analiz, przyjęto:

$$q(r) = 3800_{-582}^{+478} \text{ stopniodni/rok}$$

W okresie 2005 – 2009 liczba stopniodni oscylowała wokół średniej wartości i uzyskała maksymalną wartość w roku 2005 równą 3750 std. Średnia temperatura w sezonie grzewczym w okresie 2005 - 2009 wyniosła  $5,1^{\circ}\text{C}$ .

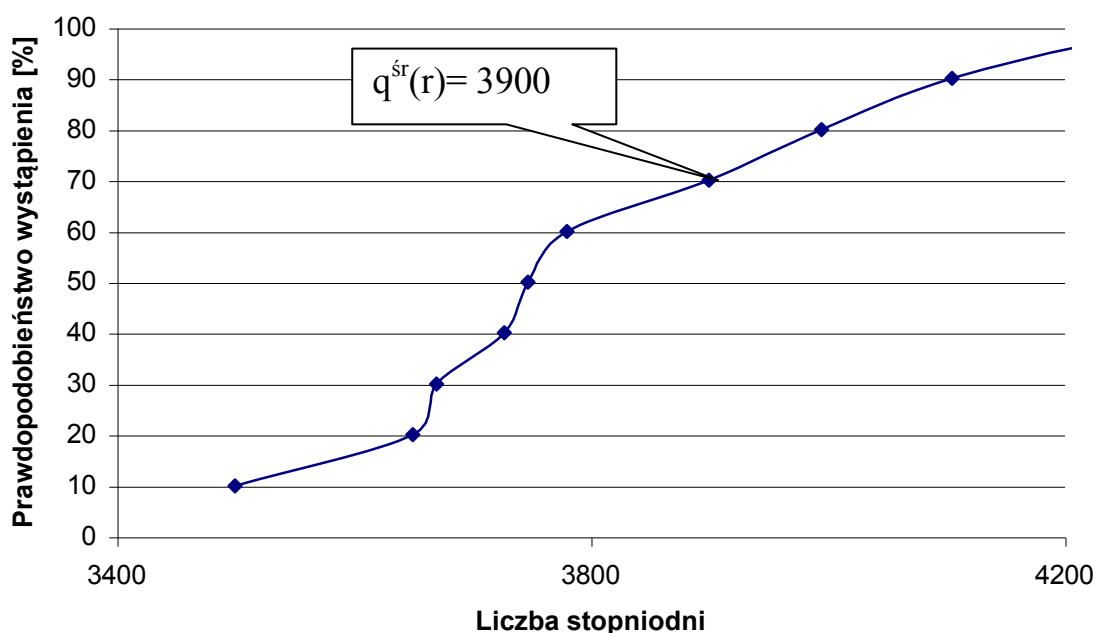
Z kolei na rysunku 3.4 pokazano dystrybuantę występowania określonej liczby stopniodni w Kaliszu, sporządzoną dla rozpatrywanego okresu lat 1966–2005 dla skorygowanego sezonu ogrzewczego.

Dystrybuanta pozwala określić prawdopodobieństwo wystąpienia sezonu ogrzewczego o założonej liczbie stopniodni. I tak np. sezon ogrzewczy w którym spełniony będzie warunek:

$$q^{\text{sr}}(m) > 3900 \text{ stopniodni/rok,}$$

może wystąpić z prawdopodobieństwem  $p = 30\%$ , czyli można się spodziewać, że średnio sezon taki wystąpi co trzy lata. Podana charakterystyka warunków klimatycznych Kalisza jest wystarczająca dla opracowań z zakresu planowania energetycznego.

Jak widać na rysunku 3.3 w okresie 1988 - 1991 występowała wyraźna ujemna fluktuacja klimatyczna z ciągiem ciepłych sezonów ogrzewczych. Tak więc, zgodność przyjętych danych, wyznaczonych z różnych źródeł (normy PN-B-02025 oraz bazy danych IMGW) potwierdzają przyjęte wartości.



Rysunek 3.4. Dystrybuanta rozkładu stopniodni w roku, dla skorygowanego sezonu grzewczego dla lat 1966 – 2005

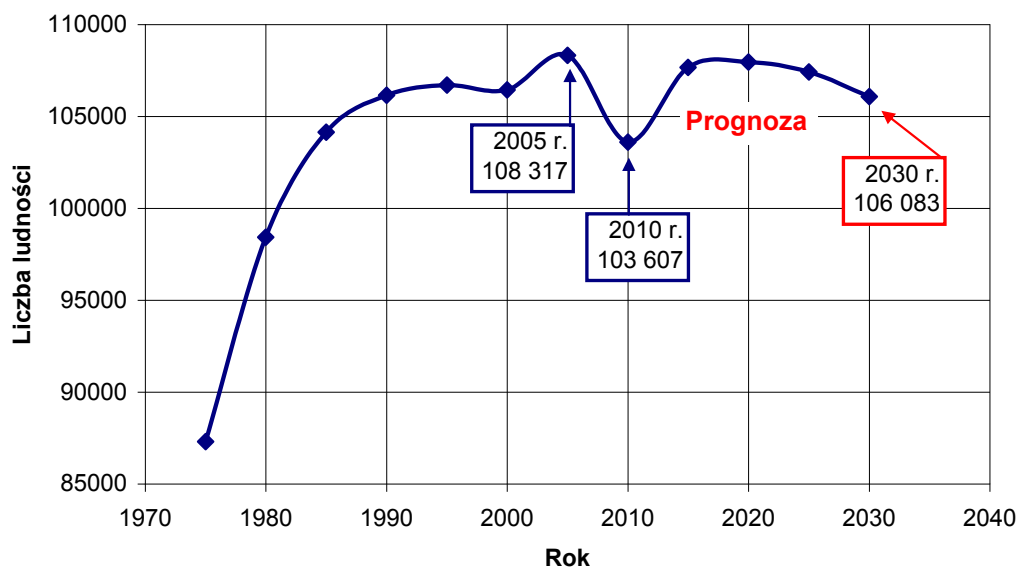
## 3.2. Ogólna charakterystyka miasta

W ogólnej charakterystyce miasta podano jedynie te informacje, które mogą być istotne dla decyzji związanych z zaopatrzeniem miasta w energię. Materiał źródłowy, z którego dokonano wyboru danych, przytoczono w punkcie 2. niniejszego opracowania.

### 3.2.1. Charakterystyka urbanistyczna - stan istniejący

Powierzchnia miasta, wynosząca 6 977 ha obejmuje 1 734 ha (24,9%) terenów zabudowanych i zurbanizowanych oraz 4 723 ha (67,7%) użytków rolnych. Resztę obszarów (7,4%) zajmują lasy, nieużytki i grunty pod drzewami.

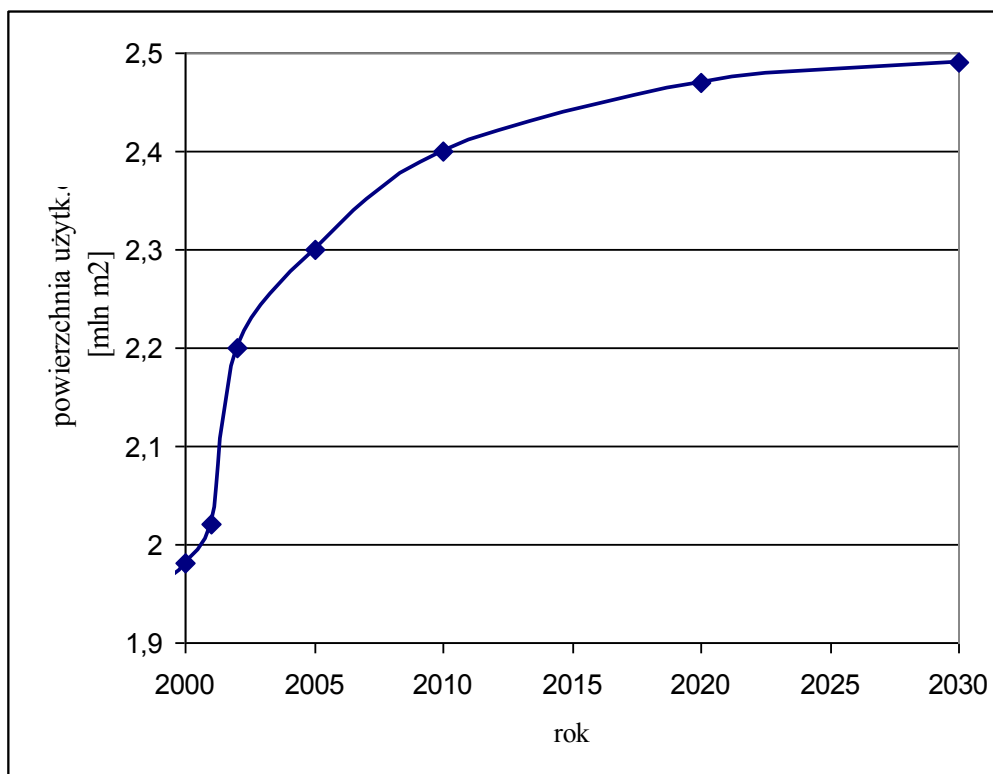
W skład zasobów mieszkaniowych Kalisza wchodzi 38 532 mieszkań (2005 r.) o łącznej powierzchni użytkowej ponad 2,3 mln m<sup>2</sup>. Od roku 1999 r. przybyło 2 335 mieszkań, czyli wzrost wyniósł 6%. Stopień zagęszczenia mieszkań w Kaliszu wynosi obecnie 2,8 mieszkańca na mieszkanie. Ludność miasta stopniowo wzrastała do roku 1994, po którym nastąpił niewielki jej spadek. Zmianę liczby ludności miasta w latach 1975 – 2010 oraz prognozę liczby mieszkańców do 2030 r. pokazano na rysunku 3.5. Prognozę liczby ludności do roku 2030 wykonano na podstawie dostępnych prognoz GUS.



Rysunek 3.5. Zmiana liczby ludności miasta Kalisza w latach 1975 - 2005 i prognoza liczby mieszkańców wg GUS do 2030 r.

Jak widać z rysunku 3.5 w latach 1990 – 2005, miała miejsce stabilizacja liczby mieszkańców Kalisza. Prognoza demograficzna przewiduje, że do roku 2030 liczba ludności zmniejszy się nieznacznie. Największą liczbę ludności w okresie do roku 2030 prognoza przewiduje w 2020 r. (107 962 mieszkańców). Zgodnie z prognozami przedstawionymi przez GWŚiO liczba mieszkańców w roku 2028 będzie kształtowała się na poziomie 105 250 osób. Należy zatem w wariancie optymistycznym zakładać, że miasto utrzyma populację mieszkańców na poziomie nieco wyższym niż jest to obecnie, czyli na poziomie 105 000 osób. Realistycznie oceniając sytuację, należy domniemywać, że populacja mieszkańców zachowa trend spadkowy i uplasuje się w roku 2030 na poziomie lekko ponad 100 000 mieszkańców.

Dane dotyczące zasobów mieszkaniowych miasta w latach 1999 - 2009 podano w tabeli 3.2. Z przytoczonych danych wynika, że w tym okresie powierzchnia użytkowa zasobów mieszkaniowych wzrosła (rysunek 3.6), przy jednoczesnym wzroście liczby mieszkań.



Rysunek 3.6. Wzrost powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych w Kaliszu w latach 1999 - 2009 wraz z prognozą

Tabela 3.2. Charakterystyka wzrostu zasobów mieszkaniowych Miasta Kalisz w latach 1999 - 2009

Lata	1999	2000	2001	2002	2005	2009
Liczba mieszkań	36 197	36 420	36 963	36 661	38 532	40 207
Pow. użytkowa mieszkań, m <sup>2</sup>	1 959 834	1 982 623	2 021 450	2 200 297	ok. 2 300 000	ok. 2 400 000
Powierzchnia użytkowa, m <sup>2</sup> /osobę	18,7	18,6	19,1	20,3	21,2	23,2

### 3.2.2. Strategia rozwoju Kalisza na lata 2004-2013 – synteza

Strategię rozwoju miasta wyznaczają cele główne przyjęte w kierunkowym dokumencie pt. „Strategia rozwoju Kalisza na lata 2004 - 2013”:

- I. KREOWANIE NOWOCZESNEJ GOSPODARKI WZMACNIAJĄCEJ POZYCJĘ KALISZA JAKO LIDERA W REGIONIE,
- II. POPRAWA JAKOŚCI ŻYCIA W MIEŚCIE,
- III. WZMACNIANIE TOŻSAMOŚCI MIASTA,
- IV. KSZTAŁTOWANIE ŁADU PRZESTRZENNEGO I INFRASTRUKTURALNEGO.

Programy strategiczne, które są związane z zaopatrzeniem w energię miasta sformułowano w tym dokumencie w sposób następujący:

Program I-1: Wspieranie przedsiębiorczości:

Zadanie I-1.1: Pro gospodarcza polityka samorządu – tworzenie klimatu dla rozwoju przedsiębiorczości.

Program II-5: Kreowanie warunków dla rozwoju zasobów mieszkaniowych:

Zadanie II-5.1: Wspieranie rozwoju różnorodnych form zasobów mieszkaniowych.

Zadanie II-5.2: Przygotowanie terenów pod inwestycje mieszkaniowe.

Zadanie II-5.3: Opracowanie i wdrożenie wieloletniego programu gospodarowania zasobami mieszkaniowymi miasta.

Program IV-1: Poprawa stanu środowiska naturalnego:

Zadanie IV-1.1: Ochrona zasobów środowiskowych miasta.

Program IV-3: Poprawa wyposażenia infrastrukturalnego miasta:

Zadanie IV-3.1: Efektywne wykorzystanie istniejącej infrastruktury.

Zadanie IV-3.3: Doposażenie miasta w podstawowe media infrastrukturalne.



Program IV-4: Kształtowanie efektywnej gospodarki nieruchomościami:

Zadanie IV-4.1: Przygotowanie terenów pod inwestycje.

Zadanie IV-4.4: Przygotowanie koncepcji poszerzenia granic miasta.

### **3.2.3. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza – synteza**

"Studium uwarunkowań...", uchwalone we wrześniu 2009 r. przez Radę Miejską Kalisza, jest dokumentem wytyczającym politykę przestrzenną władz samorządowych Kalisza, jednakże nie stanowi bezpośredniej podstawy decyzji administracyjnych. Niemniej ustalenia miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (MPZP), muszą być zgodne z założeniami "Studium uwarunkowań...".

Autorzy "Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza" uznali, że podstawowymi problemami dla jego rozwoju są:

- wysokie bezrobocie, będące rezultatem redukcji zatrudnienia w dużych zakładach produkcyjnych i braku nowych miejsc pracy,
- postępujący spadek liczby jego mieszkańców, będący rezultatem niekorzystnych zmian w sferze społeczno-ekonomicznej.

Z kolei do problemów warunkujących jakość funkcjonowania miasta i jego mieszkańców, za szczególnie istotne uznano:

- konieczność modernizacji i rozwoju systemu transportowego, dążenie do ograniczenia uciążliwości powodowanych przez ruch samochodowy,
- konieczność modernizacji i rozbudowy infrastruktury technicznej,
- dysproporcje w zakresie standardów obsługi ludności,
- niewystarczającą do potrzeb liczbą mieszkań,
- konieczność przeciwdziałania zjawiskom niepożądanym dotyczącym środowiska przyrodniczego i kulturowego,
- ochronę obszarów budowlanych na terenach bezpośredniego zagrożenia powodzią.

Podstawowe parametry jakościowego rozwoju urbanistycznego Kalisza Autorzy "Studium uwarunkowań..." oparli na założeniu, że liczba mieszkańców miasta ustabilizuje się na poziomie około 108 tysięcy. Założono również, że przyrost nowych terenów pod budownictwo będzie wynikał głównie z potrzeby poprawy warunków zamieszkania

i wypoczynku, wzrostu różnorodności i standardu usług oraz z potrzeby powstania różnego rodzaju inwestycji komercyjnych. W związku z tym ogólny wskaźnik terenów zainwestowanych, w przypadku realizacji założeń "Studium..." wzrośnie z 215 m<sup>2</sup>/mieszkańca w 2005 r. do 396 m<sup>2</sup>/mieszkańca.

Powierzchnia terenów przeznaczonych w "Studium..." do zainwestowania wynosi 4 316,08 ha (wzrost o 84,1%), w tym pod:

- mieszkalnictwo 2071,89 ha (wzrost o 94,3%),
- usługi i produkcję 1098,32 ha (wzrost o 91,4%),
- transport 526,52 ha (wzrost o 14,6%),
- infrastrukturę techniczną 9,96 ha (wzrost o 101,6%),
- tereny ofertowe 192,84 ha (poprzednio - brak terenów o takim przeznaczeniu),
- zieleń 418,93 ha (wzrost o 37,1%),
- tereny rolnicze 1913,52 ha (spadek o 52,3%).

Dla zabudowy mieszkaniowej Autorzy "Studium..." przyjęli docelowe standardy urbanistyczne: zagęszczenie 2,5 ÷ 2,8 osób/mieszkanie, wskaźnik powierzchni użytkowej mieszkań 25 m<sup>2</sup>/osobę.

Kierunki zagospodarowania przestrzennego miasta w porównaniu do „Studium zagospodarowania przestrzennego...”, „Kalisz. Strategia rozwoju do roku 2010. – Synteza” nie zmieniły się.

Przyszła zabudowa mieszkaniowa miasta będzie realizowana w wybranych rejonach określonych w aktualizowanych założeniach do „planu zaopatrzenia...”

Rejon A - Dobrzec: zabudowa wielorodzinna stanowiąca rozbudowę osiedla Dobrzec w kierunku zachodniej granicy miasta i węzła komunikacyjnego, uzupełniająca zabudowa jednorodzinna;

Rejon B - Dobrzec – Północ: zabudowa zróżnicowana, wielorodzinna w części północnej i zachodniej a w części południowej jednorodzinna, na północ od ul. Poznańskiej budownictwo mieszane jedno i wielorodzinne;

- Rejon C - Majków - Chmielnik: zabudowa jednorodzinna, część wschodnia realizowana w oparciu o miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego – rejon ul. Długiej - ul. Szerokiej, część zachodnia Majkowa (za obwodnicą) rezerwa dla budownictwa mieszkaniowego i ogólnych potrzeb miejskich;
- Rejon D - Tyniec: zabudowa mieszkaniowa zróżnicowana, ustalenia w przyszłym planie zagospodarowania przestrzennego od wielorodzinnej poprzez jednorodziną do rezydencjalnej;
- Rejon E - Winiary: zabudowa zróżnicowana, intensywność zabudowy narastająca od granic miasta w kierunku centrum, na północ od ul. Wiosennej budownictwo rezydencjalne zamykające osiedle;
- Rejon F - Huby, Zagorzynek, Budowlanych: na północ od ul. Piwonickiej zabudowa wielorodzinna, na południe oraz w rejonie ul. Budowlanych i Zagorzynka jednorodzinna;
- Rejon G – Piwonice: rejon ul. Słowiańskiej – Celtyckiej zabudowa jednorodzinna w oparciu o miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, rezerwa kierunkowa na terenie pomiędzy fragmentem południowo – zachodniej obwodnicy a granicą miasta, łącznie z rejonem wschodnim od ul. Rzymskiej, pomiędzy ul Rzymską a doliną Proсны zabudowa rezydencjalna;
- Rejon H – Lis: zabudowa rezydencjalna;
- Rejon J - Szczypiorno: budownictwo jednorodzinne i wielorodzinne o charakterze socjalnym w nawiązaniu do ul. Szczypiornickiej na południe od trasy kolejowej;

Rejon K – Śródmieście: program humanizacji zabudowy związany z podniesieniem standardu architektonicznego, niewielkie budownictwo uzupełniające, mała architektura.

### 3.2.4. Ochrona powietrza atmosferycznego

W czerwcu 2004 r. został uchwalony przez Radę Miejską Kalisza "Program ochrony środowiska dla Kalisza - Miasta na prawach powiatu na lata 2004-2011". Zawiera on m.in. strategię ochrony środowiska w zakresie stanu powietrza atmosferycznego.

Przeprowadzona w 2003 r. ocena zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego na obszarze Kalisza wykazała, że jedynie stężenie pyłu przekraczało dopuszczalne normy. Na tej podstawie określono następujący cel średniookresowy do 2011 r.:

***poprawa stanu czystości powietrza i utrzymanie norm emisyjnych wynikających z ustawodawstwa.***

Do realizacji powyższego celu wyznaczono pięć kierunków działań:

- Kierunek 1. Rozwój lokalnego monitoringu powietrza na terenie miasta Kalisza  
Przewiduje się wykonanie pełnej inwentaryzacji źródeł emisji zanieczyszczeń i rozwój sieci pomiarowej jakości powietrza.
- Kierunek 2. Eliminowanie węgla jako paliwa w lokalnych kotłowniach i gospodarstwach domowych i zastępowanie go ekologicznymi nośnikami energii  
Przewiduje się kontynuację dofinansowywania zmiany ogrzewania z węglowego na ekologiczne w mieszkaniach osób fizycznych oraz modernizację źródeł ciepła w placówkach użyteczności publicznej i w zakładach przemysłowych.
- Kierunek 3. Zwiększenie ilości energii otrzymywanej ze źródeł odnawialnych  
Strategia Rozwoju Energii Odnawialnej zakłada do 2010 r. osiągnięcie 7,5% udziału energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii pierwotnej na obszarze Kalisza. Przewiduje się, że największy udział będzie miało spalanie biomasy (np. w Elektrociepłowni Kalisz i PEC S.A.).

**Kierunek 4. Eliminacja uciążliwości transportu drogowego**

Planuje się wyprowadzenie ruchu tranzytowego z obszarów o gęstej zabudowie, wzmożoną kontrolę pojazdów w zakresie emisji spalin oraz modernizację taboru autobusowego komunikacji miejskiej.

**Kierunek 5. Ograniczanie strat energii cieplnej na przesyle w ciepłowniczych magistralach dosyłowych**

Przewiduje się dalszą modernizację sieci ciepłowniczej na terenie osiedli mieszkaniowych i w starej części miasta oraz kontynuację modernizacji węzłów cieplnych, które do tej pory nie zostały zmodernizowane w ramach dużego programu modernizacji węzłów.

### **3.2.5. Podsumowanie**

Kalisz liczy obecnie około 103 067 mieszkańców, a prognoza demograficzna przewiduje do 2030 r. niewielki wzrost tej liczby. Przewiduje się zwiększenie powierzchni terenów przeznaczonych pod budownictwo mieszkaniowe o ponad 94%. Wraz z rozwojem budownictwa mieszkaniowego, zmianie mają ulec wskaźniki urbanistyczne: zagęszczenie z 3,0 z lat 2000 – 2001 spadło do 2,8 obecnie, a następnie będzie dalej spadało do 2,5 ÷ 2,8 osoby/mieszkanie, wskaźnik powierzchni użytkowej mieszkań z obecnych 20,3 do 25 m<sup>2</sup>/osobę.

Planuje się znaczące zwiększenie obszarów przeznaczonych pod inwestycje związane z usługami i produkcją (wzrost o ponad 91%). Natomiast ponad połowa terenów rolniczych ma zostać przeznaczona na inne cele.

"Strategia rozwoju Kalisza na lata 2004-2013" oraz "Program ochrony środowiska dla Kalisza - Miasta na prawach powiatu na lata 2004-2011", określają zadania i kierunki działań, rzutujące na prognozę zaopatrzenia miasta w energię.

Spośród najważniejszych należy wymienić:

- planowany rozwój budownictwa mieszkaniowego, usługowego i przemysłowego,
- zastępowanie węgla kamiennego paliwami o mniejszej emisji zanieczyszczeń podczas spalania,
- zwiększenie ilości energii otrzymywanej ze źródeł odnawialnych.

W celu poprawy stanu czystości powietrza na obszarze miasta celowa jest kontynuacja podjętych wcześniej działań takich jak:

- dalsza likwidacja niskich źródeł emisji zanieczyszczeń poprzez zastępowanie stosowanych w nich paliw stałych gazem ziemnych lub przyłączeniem do miejskiego systemu ciepłowniczego,
- poprawa organizacji ruchu kołowego w mieście, co ograniczy emisję zanieczyszczeń komunikacyjnych,
- wspieranie procesów termomodernizacji i racjonalizacji zużycia energii u odbiorców, co wpłynie bezpośrednio na emisję zanieczyszczeń do powietrza i stan środowiska w mieście.

## 4. INWENTARYZACJA STANU AKTUALNEGO ZAOPATRZENIA MIASTA W ENERGIĘ

### 4.1. Miejski system ciepłowniczy

Miejski system ciepłowniczy (m.s.c.) dostarcza energię dla ok. 56 000 mieszkańców miasta co stanowi ok. 53% ogólnej ich liczby. Ciepło sieciowe zasila ok. 19 000 mieszkań i lokali o łącznej powierzchni ok. 1,369 mln m<sup>2</sup> (mieszkania ok. 1,017 mln m<sup>2</sup>, przemysł ok. 0,013 mln m<sup>2</sup>, powierzchnie niemieszkalne ok. 0,351 mln m<sup>2</sup>).

Moce zainstalowane w źródłach wynoszą:

- elektrociepłownia Kalisz: kotły wodne – 87 MW, wymienniki para/woda około 32 MW (w szczycie 36,4 MW) - łącznie 119 MW (w szczycie 123,4 MW);
- ciepłownia Rejonowa CR-1: kotły węglowe o mocy nominalnej 58,15 MW;
- kotłownie gazowe eksploatowane przez PEC: moc zainstalowana 11,47 MW;

Łącznie moc zainstalowana w systemach ciepłowniczych wynosiła w roku 2005 prawie 189 MW.

Sieć ciepłownicza wysokoparametrowa ma długość 61,3 km i średnie obciążenie mocą około 1,5 MW/km, co jest wartością niższą od średniej krajowej. Liczba budynków zasilanych z m.s.c. wynosi 875. Łączna moc zamówiona w 2005 r. wynosiła 107,8 MW, w roku 2009 - 98,1 MW, aby spaść do 95,49 MW w 2010 r.

Sprzedż ciepła dla odbiorców w scentralizowanym systemie ciepłowniczym w latach 2000-2005 pokazano w tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Sprzedż ciepła odbiorcom przez PEC S.A. w latach 2000 - 2005

Rok	CR-1	Elektrociepłownia Kalisz	Razem system
	GJ/a	GJ/a	GJ/a
2000	289192	629847	919039
2001	353275	573781	927056
2002	383838	456951	840788
2003	376139	463436	839576
2004	358870	424389	783259
2005	345474	418305	763780

Jak wynika z tabeli dominującym dostawcą energii cieplnej do systemu jest Elektrociepłownia Kalisz.

W tabeli 4.2. przedstawiono kolejne lata eksploatacji systemu ciepłowniczego włącznie do roku 2009.

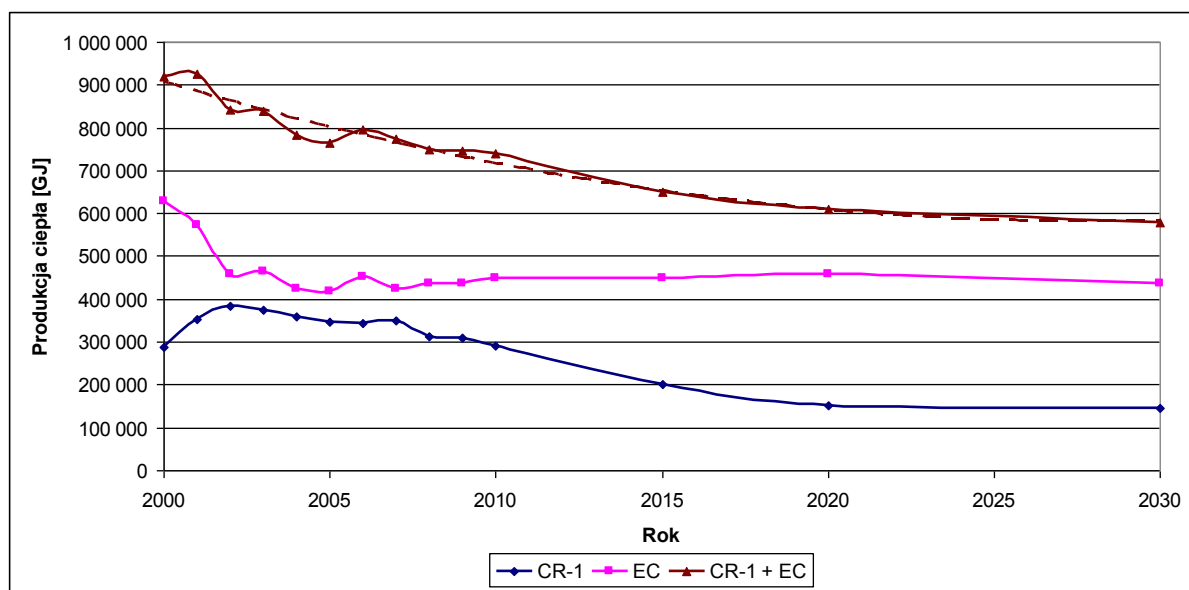
Tabela 4.2. Sprzedaż ciepła odbiorcom przez PEC S.A. w latach 2005 - 2009

Rok	CR-1	Elektrociepłownia Kalisz	Razem system
	GJ/a	GJ/a	GJ/a
2005	345 474	418 305	763 780
2006	343 051	392 954 (452 133)*	736 005
2007	348 522	369 068 (424 356)*	717 590
2008	313 136	380 042 (436833)*	693 178
2009	308 820	370 074 (435815)*	678 894

\*W nawiasie przedstawiono ciepło kupione przez PEC S.A.

Przewaga sprzedaży ciepła z Elektrociepłowni Kalisz utrzymuje się na tym samym poziomie tj. 430 000 GJ rocznie.

Na rysunku 4.1. przedstawiono sprzedaż ciepła w latach 2000-2009 oraz prognozę w horyzoncie roku 2030.



Rysunek 4.1. Produkcja ciepła w źródłach zasilających sieć ciepłowniczą miasta Kalisza.

Po roku 2002 zaobserwowano tendencję stabilizacji podziału rynku pomiędzy CR-1 i Elektrociepłownią Kalisz. Przyjęto, że trend ten utrzyma się, co w kolejnym dziesięcioleciu uplasuje Elektrociepłownię Kalisz na poziomie sprzedaży 430 000 (370 000)GJ rocznie a CR-1 odpowiednio na poziomie 310 000 GJ rocznie przy założeniu utrzymania dotychczasowego parku maszynowego.



#### **4.1.1. Struktura organizacyjno własnościowa miejskiego przedsiębiorstwa ciepłowniczego**

Przedsiębiorstwo energetyki ciepłej w Kaliszu o nazwie „Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Kaliszu Spółka Akcyjna” jest prywatną spółką akcyjną założoną w roku 1994 i zarejestrowaną w Sądzie Rejonowym w Kaliszu Wydz. V, Rejestr Handlowy Dział B po nr 1247. Spółka działa w oparciu o umowę podpisaną z Zarządem Miasta na okres 15 lat na dzierżawę miejskiego mienia ciepłowniczego oraz świadczenia usług ciepłowniczych na terenie miasta.

Spółka kontynuuje działalność prowadzoną w mieście przez:

- do roku 1975 Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej,
- w latach 1975-1991 Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej,
- 1991 – 1995 Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

Zakres działania PEC S.A. wynikający z umowy zawartej z Miastem Kalisz obejmuje:

- prowadzenie dostawy ciepła dla odbiorców,
- eksploatację miejskiego systemu ciepłowniczego,
- prowadzenie konserwacji i remontów dzierżawionego mienia,
- programowanie rozwoju ciepłownictwa w Kaliszu,
- sporządzanie i realizację miejskich planów inwestycyjnych.

Zgodnie z warunkami umowy działalność powyższa powinna zapewnić dostawę usług ciepłowniczych przy kosztach ekonomicznych uzasadnionych w warunkach bezpieczeństwa energetycznego miasta oraz przy spełnieniu wymaganych warunków ochrony środowiska miejskiego.

Ponadto PEC S.A. prowadzi dodatkową działalność poza podstawową z zakresu ciepłownictwa i ogrzewnictwa w usługach i handlu. Działalność usługowa obejmuje:

- usługi, inwestycyjne i budowlane tj. doradztwo, projektowanie, nadzory i zastępstwa inwestycyjne, wykonawstwo inwestycji i remontów, opracowania z zakresu ochrony środowiska, montaż liczników ciepła,
- usługi elektroenergetyczne, transportowe i sprzętowe, konsultingowe i szkoleniowe.

Działalność handlowa prowadzona jest za pośrednictwem PEC-SKŁADY KUPIECKIE Spółka z o.o. (rok zał. czerwiec 1996 r.). Przedmiotem działania tej spółki jest prowadzenie handlu urządzeniami i materiałami związanymi z branżą ciepłowniczą i ogrzewczą, obejmuje ona również kompletację dostaw inwestycyjnych, realizację obiektów

energetycznych „pod klucz”, usługi serwisowe oraz sprzedaż hurtową i detaliczną węgla i koksu.

#### **4.1.2. Odbiorcy ciepła zasilani z miejskiego systemu ciepłowniczego**

Miejski system ciepłowniczy dostarcza energię do ponad 56 tys. mieszkańców miasta, co stanowi 52% ogólnej ich liczby. Ciepło sieciowe zasila około 19 000 mieszkań i lokali o łącznej kubaturze ok. 5,9 mln m<sup>3</sup> i stanowi prawie 60% kubatury budynków mieszkalnych.

Na potrzeby niniejszej pracy utworzono bazę danych odbiorców podłączonych do miejskiej sieci ciepłowniczej. Dane te zostały przekazane przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Kaliszu.

Według danych na koniec 2005 roku odbiorcy ciepła zamówili w PEC moc cieplną w wysokości 107,8 MW. Podział rynku ciepła sieciowego jest następujący:

- ciepłownia Rejonowa zasila 309 budynków o łącznej mocy 51,4 MW,
- elektrociepłownia Kalisz zasila 531 budynków o łącznej mocy 56,4 MW,
- kotłownie lokalne – gazowe, w liczbie 29 szt. zasilają 62 budynki o łącznej mocy 8,5 MW.

W roku 2009 moc zamówiona w systemie wynosiła 105,47 MW, w tym obiekty zasilane z CR-1 posiadały moc w wysokości 49,04 MW, z EC Kalisz moc 49,05 MW a z lokalnych kotłowni gazowych 7,38 MW.

W skład systemu ciepłowniczego Kalisza wchodzi 120 węzłów grupowych (w tym z ciepłą wodą 56 szt.) oraz 469 węzły indywidualne (w tym z ciepłą wodą 209 szt.). Łączna ilość węzłów ciepłowniczych w systemie wynosi 589 (2009 r.).

W 1998 roku łączne zużycie ciepła dla wszystkich odbiorców ciepła sieciowego wyniosło 1 217 479 GJ, a całkowita moc zamówiona na potrzeby c.o., c.w. i c.t. wyniosła 140,921 MW.

W 2004 roku łączne zużycie ciepła dla wszystkich odbiorców ciepła sieciowego (wraz z kotłowniami gazowymi eksploatowanymi przez PEC) wyniosło 842 884 GJ, a moc zamówiona 118,69 MW.

W 2005 roku łączne zużycie ciepła dla wszystkich odbiorców ciepła sieciowego (wraz z kotłowniami gazowymi eksploatowanymi przez PEC) wyniosło 822 988 GJ, a moc zamówiona 107,8 MW.

W roku 2009 łączne zużycie ciepła dla wszystkich odbiorców ciepła sieciowego (wraz z kotłowniami gazowymi eksploatowanymi przez PEC) wyniosło 727455 GJ, a moc zamówiona 105,474 MW.

Spadek ilości zużywanego ciepła oraz mocy zamówionej wynika z podjętych i realizowanych przez odbiorców ciepła procesów termomodernizacyjnych obiektów budowlanych. Prawie wszystkie budynki w Kaliszu zostały poddane (w różnym stopniu) procesom termomodernizacyjnym. W niektórych budynkach ocieplono tylko ściany szczytowe, w innych wszystkie ściany oraz ocieplono dachy i stropodachy. W większości budynków zmodernizowano węzły ciepłownicze, wyposażając je w układy automatyki pogodowej oraz zmodernizowano wewnętrzne instalacje c.o., wyposażając grzejniki w zawory termostatyczne, a układy c.w.u. w indywidualne wodomierze.

Lokatorzy dokonują sukcesywnej wymiany okien na okna energooszczędne.

Wszystkie w/w działania doprowadziły do redukcji mocy zamówionej u dostawcy ciepła dla poszczególnych budynków oraz zmniejszenie sezonowego zużycia energii.

Podjęte prace termomodernizacyjne będą kontynuowane, aż do wyczerpania się technicznych możliwości dalszego zmniejszania zapotrzebowania na ciepło.

Dodatkowym czynnikiem intensyfikującym działania termomodernizacyjne może się stać wprowadzenie w Polsce, zgodnie z dyrektywami Unii Europejskiej - Certyfikatu Energetycznego dla budynków mieszkalnych.

#### **4.1.3. Określenie wskaźników jednostkowych i charakterystyk cieplnych obiektów**

W celu określenia mapy potrzeb cieplnych miasta przeprowadzono podział odbiorców, agregując ich w osiedla bądź dzielnice miasta. W ten sposób utworzono 13 następujących rejonów miasta: Asnyka, Czaszki, Dobrzec, Kaliniec, Korczak, XXV-lecia, Ogrody, Piskorzewie, Rogatka, Rypinek, Śródmieście, Widok i Zagorzynek. W podanych rejonach kolejno przeanalizowano zapotrzebowanie na moc oraz zużycie energii cieplnej na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody.

Zinwentaryzowano ok. **900** budynków o łącznej kubaturze **5 980 1285** m<sup>3</sup>. W tak licznej i zróżnicowanej grupie budynków podłączonych do m.s.c. wyszczególniono kilka ważniejszych grup odbiorców. W drodze analizy sporządzono dla nich bilanse potrzeb cieplnych z uwzględnieniem zapotrzebowania na moc cieplną w celu przygotowania ciepłej wody użytkowej i zaspokojenia wymogów centralnego ogrzewania.

Tabela 4.3 zawiera bilans potrzeb cieplnych (mocy) odbiorców zasilanych przez PEC z podziałem na grupy odbiorców, natomiast na wykresie (rysunek 4.2.) przedstawiono udziały procentowe całkowitej obliczeniowej mocy cieplnej odbiorców zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej w 2005 r.

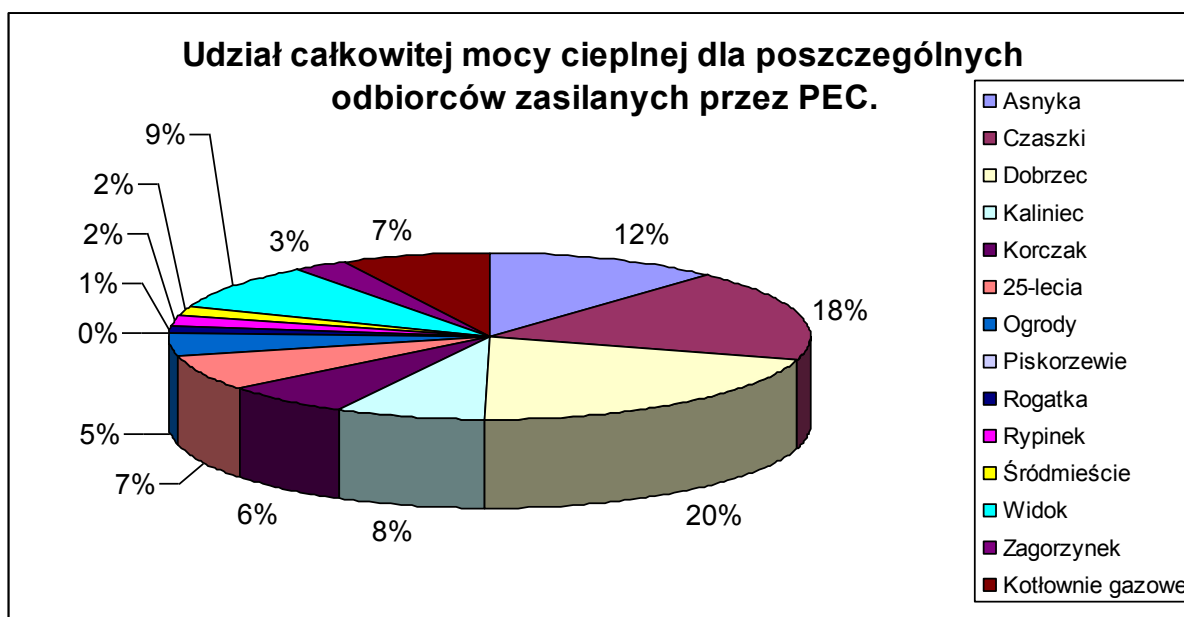
Łącznie w roku 2005 i 2009 zapotrzebowanie na moc kształtowało się następująco:

Tabela 4.3. Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby c.o. , c.w.u. i c.t.

	2005 r.		2009 r.	
Centralne ogrzewanie	95,6 MW	88,9 %	88,5 MW	90,2 %
Ciepła woda użytkowa	11,74 MW	10,9 %	9,4 MW	9,6 %
Wentylacja	0,45 MW	0,2%	0,2 MW	0,2 %
<b>Suma</b>	<b>107,8 MW</b>		<b>98,1 MW</b>	

Tabela 4.4. Bilans obliczeniowej mocy cieplnej odbiorców zasilanych przez PEC w 2005 r.

Grupa odbiorców	Q <sub>co</sub>	Q <sub>cw</sub>	Q <sub>we</sub>	Q <sub>co</sub> +Q <sub>cw</sub> +Q <sub>we</sub>
	kW	kW	kW	kW
Asnyka	12 020	1 815	173	14 008
Czaszki	18 980	1 759	31	20 770
Dobrzec	20 600	3 218	0	23 818
Kaliniec	8 760	177	0	8 937
Korczak	6 350	895	0	7 245
25-lecia	6 800	1 260	0	8 060
Ogrody	4 760	351	157	5 268
Piskorzewie	0	0	0	0
Rogatka	1 390	73	0	1 463
Rypinek	2 553	235	0	2 788
Śródmieście	1 896	88	0	1 984
Widok	8 450	1 700	0	10 150
Zagorzynek	3 055	167	87	3 309
Kotłownie gazowe	8 500	0	0	8 500
<b>Razem</b>	<b>104 114</b>	<b>11739</b>	<b>448</b>	<b>116 301</b>



Rysunek 4.2. Udziały procentowe całkowitej obliczeniowej mocy cieplnej odbiorców zasilanych przez PEC w 2005 r.

Z przedstawionych danych wynika, że największą moc zamówioną na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepłej wody oraz ciepła dla potrzeb wentylacji mają rejony: Dobrzec – 22,494 MW, Czaszki 19,537 MW i Asnyka – 13,227 MW.

W tabeli 4.5 przedstawiono rzeczywiste zużycie ciepła (w GJ) odbiorców zasilanych przez PEC z podziałem na grupy odbiorców, natomiast na wykresie (rysunek 4.2) przedstawiono udziały rzeczywistego zużycia ciepła odbiorców zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej w 2005 r.

Tabela 4.5. Rzeczywiste zużycie ciepła w GJ odbiorców zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej z podziałem na grupy odbiorców w 2005 r.

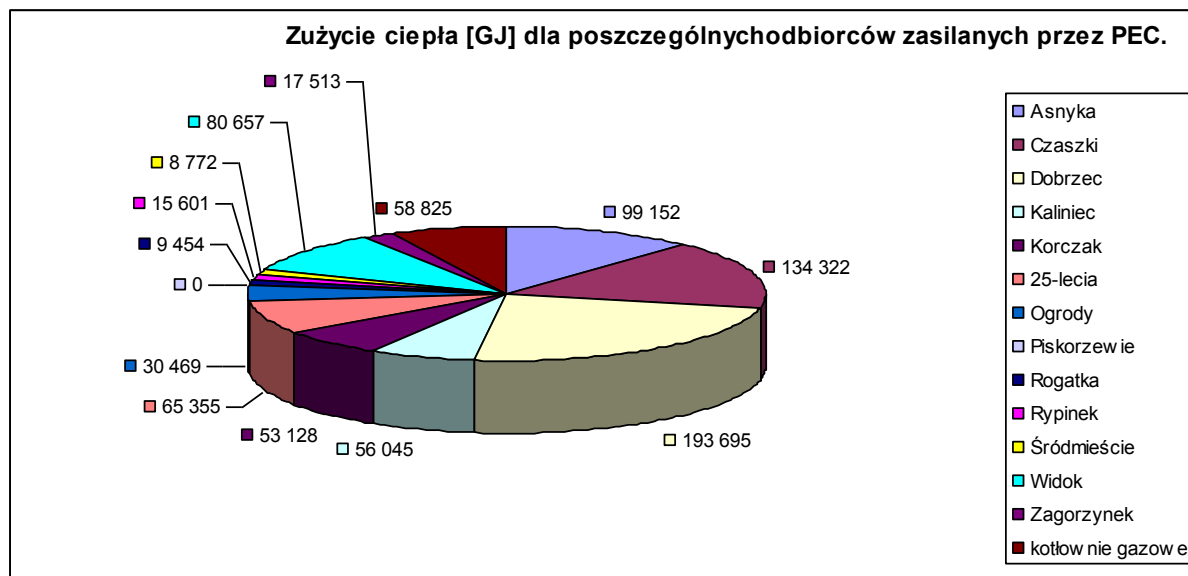
Grupa odbiorców	Kubatura	Powierzchnia	Zużycie	Wskaźnik	Wskaźnik
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	GJ	kWh/m <sup>2</sup> rok	kWh/m <sup>3</sup> rok
Asnyka	651 573	155 132	99 152	179,0	42,6
Czaszki	934 469	230 975	134 322	162,8	40,2
Dobrzec	1 415 638	318 739	193 695	170,2	38,3
Kaliniec	414 771	93 413	56 045	168,0	37,8
Korczak	364 241	81 877	53 128	181,7	40,8
25-lecia	444 891	103 974	65 355	176,0	41,1
Ogrody	347 800	52 432	30 469	162,7	24,5
Piskorzewie	0	0	0		
Rogatka	65 698	11259,1	9 454	235,1	40,3
Rypinek	114 995	33 231	15 601	131,5	38,0
Śródmieście	100 450	46 637	8 772	52,7	24,5

Grupa odbiorców	Kubatura	Powierzchnia	Zużycie	Wskaźnik	Wskaźnik
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	GJ	kWh/m <sup>2</sup> rok	kWh/m <sup>3</sup> rok
Widok	456 235	114 605	80 657	197,1	49,5
Zagorzynek	201 489	37 643	17 513	130,3	24,3
Kotłownie gazowe	467 880	86 573	58 825	190,3	35,2
<b>Razem</b>	<b>5 980 128</b>	<b>1 366 490</b>	<b>822 988</b>	<b>164,4</b>	<b>36,7</b>

Z przedstawionych danych wynika, że największe zużycie ciepła w 2005 roku na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepłej wody oraz ciepła dla potrzeb wentylacji wystąpiło w rejonach: Dobrzec - ok. 193 695 GJ, Czaszki - 134 322 GJ i Asnyka - ok. 99 152 GJ.

Wartość średnia wskaźnika sezonowego zapotrzebowania ciepła dla 2005 roku na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepłej wody oraz ciepła dla potrzeb wentylacji wynosi 164,4 kWh/m<sup>2</sup>rok (lub 36,7 kWh/m<sup>3</sup>rok).

Dla porównania można przyjąć, że budynek nowobudowany wg obowiązującej normy (na potrzeby centralnego ogrzewania) osiąga wartość  $E_0$  na poziomie 90 kWh/(m<sup>2</sup>rok), a budynek już istniejący po przeprowadzonych pracach termomodernizacyjnych charakteryzować się będzie wskaźnikiem sezonowego zapotrzebowania na ciepło na poziomie 140 kWh/m<sup>2</sup>rok.



Rysunek 4.3. Rzeczywiste zużycie ciepła w GJ odbiorców zasilanych przez PEC z podziałem na grupy odbiorców w 2005 r.

W kolejnych latach przeprowadzone prace termomodernizacyjne zredukowały wartości wskaźników, co wpłynęło na zmianę bilansu potrzeb cieplnych poszczególnych

rejonów a w efekcie końcowym całego miasta. Tabela 4.6 przedstawia omawiane zmiany wartości wskaźników uśrednionych dla rejonów miasta oraz zużycia ciepła na potrzeby ogrzewania. Zmniejszenie konsumpcji ciepła oszacowano w wysokości 19% tj. na poziomie 159 376 GJ, porównując rok 2005 i 2009.

W tabeli 4.7 zestawiono dane zapotrzebowania na moc dla roku 2005 i 2009.

Łącznie zapotrzebowanie na moc zostało zredukowane o 16% z poziomu 116,3 MW do wielkości 105,5 MW.

Tabela 4.6. Rzeczywiste zużycie ciepła w GJ odbiorców zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej z podziałem na grupy odbiorców w 2005 r. i 2009 r.

Grupa odbiorców	2005 r.					2009 r.					
	Kubatura	Powierzchnia	Zużycie	Wskaźnik	Wskaźnik	Wskaźnik	Wskaźnik	Zużycie	Nowe budynki kubatura	Wskaźnik	Zużycie
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	GJ	kWh/m <sup>2</sup> r	kWh/m <sup>3</sup> r	kWh/m <sup>2</sup> r	kWh/m <sup>3</sup> r	GJ	m <sup>3</sup>	kWh/m <sup>2</sup> r	GJ
Asnyka	651 573	155 132	99 152	179,0	42,6	101,6	24,2	56 730	-		
Czaszki	934 469	230 975	134 322	162,8	40,2	162,8	40,2	135 370	-		
Dobrzec	1 415 638	318 739	193 695	170,2	38,3	168,9	38,0	193 814	112932	70,0	28 459
Kaliniec	414 771	93 413	56 045	168,0	37,8	96,6	21,8	32 475	-		
Korczak	364 241	81 877	53 128	181,7	40,8	97,4	21,9	28 701	8142	70,0	2 052
35-lecia	444 891	103 974	65 355	176,0	41,1	80,7	18,4	30 213	46779	70,0	11 788
Ogrody	347 800	52 432	30 469	162,7	24,5	162,7	24,5	30 710	-		
Piskorzewie	Niezidentyfikowano										
Rogatka	65 698	11259,1	9 454	235,1	40,3	235,1	40,3	9 529	-		
Rypinek	114 995	33 231	15 601	131,5	38	131,5	38,0	15 732	-		
Śródmieście	100 450	46 637	8 772	52,7	24,5	52,7	24,5	8 848	-		
Widok	456 235	114 605	80 657	197,1	49,5	109,3	28,0	45 092	-		
Zagorzynek	201 489	37 643	17 513	130,3	24,3	130,3	24,3	17 658	-		
Kotłownie gazowe	467 880	86 573	58 825	190,3	35,2	190,3	35,2	48 561	-		
<b>Razem</b>	<b>5 980 128</b>	<b>1 366 490</b>	<b>822 988</b>	<b>164,4</b>	<b>36,7</b>	<b>134,9</b>	<b>30,1</b>	<b>727 455</b>	<b>167852</b>	<b>70,0</b>	<b>42 299</b>



Tabela 4.7. Bilans obliczeniowej mocy cieplnej odbiorców zasilanych przez PEC w 2005 r. i w 2009 r.

Grupa odbiorców	2005 r.				2009 r.			
	$Q_{co}$	$Q_{cwu}$	$Q_{we}$	$Q_{co}+Q_{cw}+Q_{we}$	$Q_{co}$	$Q_{cwu}$	$Q_{we}$	$Q_{co}+Q_{cw}+Q_{we}$
	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
Asnyka	12 020	1 815	173	14 008	10 840	1 451	86,5	12 378
Czaszki	18 980	1 759	31	20 770	18 380	1 407	15,5	19 803
Dobrzec	20 600	3 218	0	23 818	19 300	2 573	0	21 873
Kaliniec	8 760	177	0	8 937	7 390	142	0	7 532
Korczak	6 350	895	0	7 245	5 760	716	0	6 476
25-lecia	6 800	1 260	0	8 060	5 840	1 008	0	6 848
Ogrody	4 760	351	157	5 268	4 540	281	78,5	4 900
Piskorzewie	0	0	0	0	0	0	0	0
Rogatka	1 390	73	0	1 463	1 320	58	0	1 378
Rypinek	2 553	235	0	2 788	2 380	188	0	2 568
Śródmieście	1 896	88	0	1 984	1 770	70	0	1 840
Widok	8 450	1 700	0	10 150	7 970	1 360	0	9 330
Zagorzynek	3 055	167	87	3 309	3 010	134	43,5	3 188
<i>Kotłownie gazowe</i>	<i>8 500</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>8 500</i>	<i>7 380</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>7 380</i>
<b>Razem</b>	<b>104 114</b>	<b>11 739</b>	<b>448</b>	<b>116 301</b>	<b>95 880</b>	<b>9 387</b>	<b>224</b>	<b>105 492</b>

#### 4.1.4. Węzły i sieci ciepłownicze

Budynki mieszkalne i przemysłowe w Kaliszu zasilane są w energię ciepłą z miejskiej sieci ciepłowniczej oraz niskotemperaturowych kotłowni zasilających jeden lub kilka obiektów. Kotłownie te opalane są gazem ziemnym E (GZ-50). System ciepłowniczy miasta Kalisza składa się z sieci ciepłej wysokoparametrowej zasilanej z dwóch źródeł ciepła: Ciepłowni Rejonowej przy Al. Wojska Polskiego 33 (CR-1) oraz Elektrociepłowni Kalisz (EC). W sezonie grzewczym sieci te pracują oddzielnie, każda zasilana jest z odrębnego źródła. W okresie letnim cały system zasilany jest przeważnie z EC Kalisz. Źródła ciepła prowadzone są według oddzielnych tabel temperatur wody sieciowej. Sieć ciepła eksploatowana jest przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. Kalisz przy ul. Marii Dąbrowskiej 3. Oprócz tego eksploatowanych przez to Przedsiębiorstwo jest 29 kotłowni w lokalnych podsystemach ciepłowniczych.

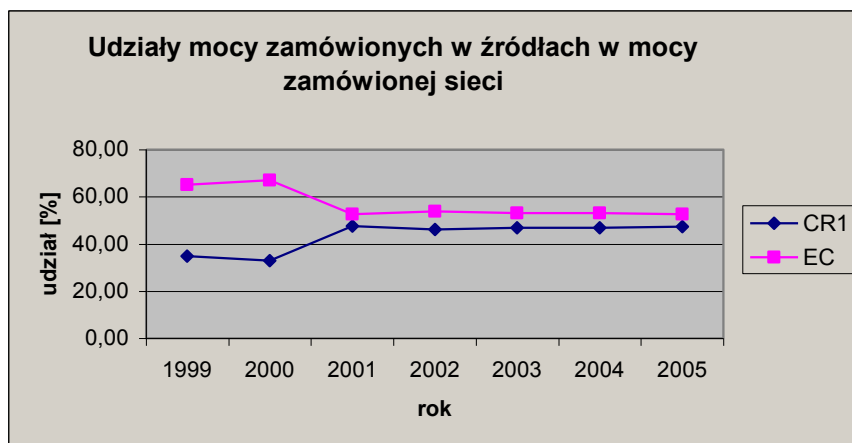
Moc zainstalowana w dwóch źródłach ciepła CR-1 i EC wynosi obecnie 177 MW z czego: 58 MW przypada na Ciepłownię Rejonową a 119 MW na Elektrociepłownię Kalisz.

Moc zamówiona przez miejski system ciepłowniczy różni się od mocy zainstalowanej w źródłach. Na koniec roku 2005 moc zamówiona dla systemu wynosiła 107,8 MW. Zapas mocy ciepłej w źródłach jest wystarczający do pokrycia potrzeb ciepłych miasta.

Tabela 4.8. Zmiana mocy zamawianych w źródłach w latach 2000-2005

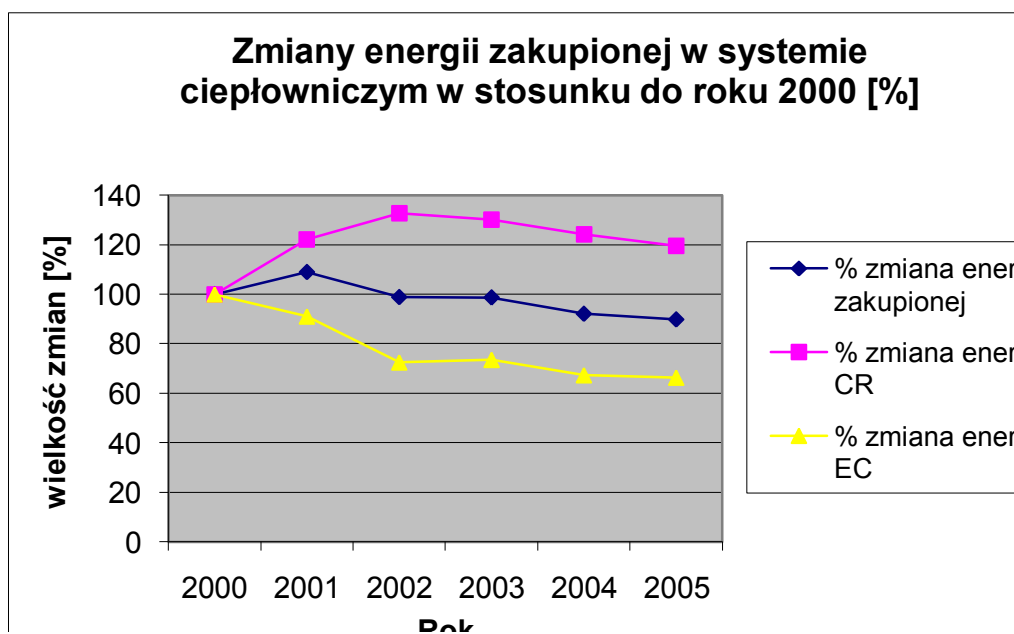
Rok	2000	2001	2002	2003	2005
Moc w EC, MW	72,5	64,6	64,0	60,4	56,4
Moc w CR-1, MW	58,15	58,1	55,0	53,2	51,4
Razem sieć, MW	130,6	122,8	119,0	113,6	107,8
Kotłownie gazowe, MW	11,67	11,1	10,5	9,0	8,2
<b>Razem miasto, MW</b>	<b>142,3</b>	<b>133,8</b>	<b>129,5</b>	<b>122,6</b>	<b>116,3</b>

Zapotrzebowanie na moc ciepłą w systemie ciepłowniczym pokrywane było w roku 2005 w 47,3 % z Ciepłowni Rejonowej , a w 52,7 % z Elektrociepłowni Kalisz, ilustruje to rysunek Rysunek 4.4.



Rysunek 4.4. Udział producentów ciepła w zapotrzebowaniu na moc ciepłą

Podobnie jak moce, również ilości energii sprzedanej przez sieć i energii zakupionej od producentów uległy znacznemu zmniejszeniu na przestrzeni lat 2000 - 2005. Zależności te przedstawiono na rysunku 4.5.



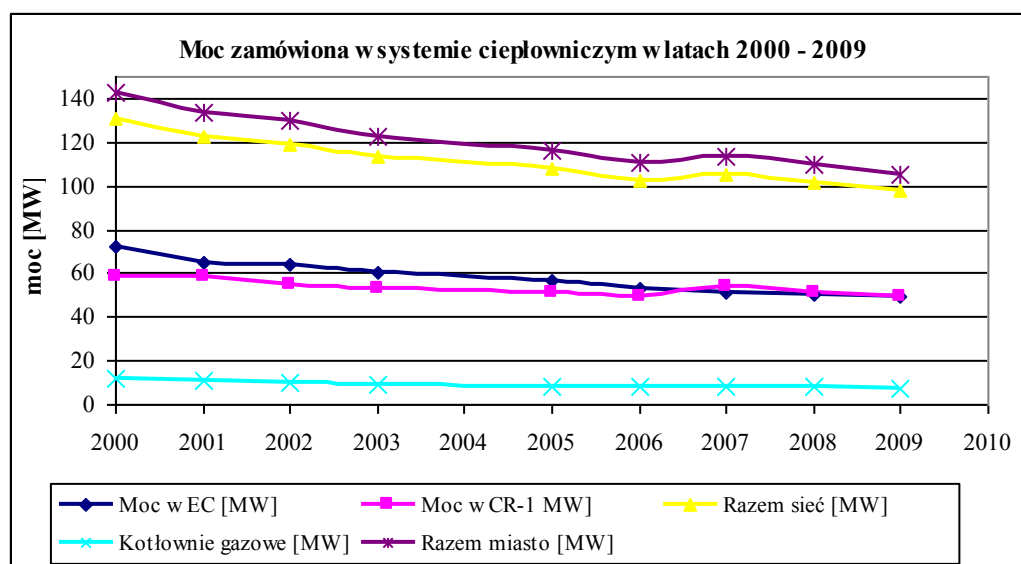
Rysunek 4.5. Zmiany udziałów energii zakupionej z poszczególnych źródeł w stosunku do roku 2000

W kolejnych latach występowały drobne korekty w wielkości mocy zamówionej w poszczególnych źródłach zasilających sieć ciepłowniczą. Tabela 4.9. prezentuje dane liczbowe z ostatniej dekady.

Tabela 4.9. Zmiana mocy zamawianych w źródłach w latach 2000 - 2009

Rok	2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2008	2009
Moc w EC, MW	72,5	64,6	64,0	60,4	56,4	53,2	51,3	50,5	49,1
Moc w CR-1, MW	58,15	58,1	55,0	53,2	51,4	49,4	53,7	51,3	49,0
Razem sieć, MW	130,6	122,8	119,0	113,6	107,8	102,6	105,0	101,8	98,1
Kotłownie gazowe, MW	11,67	11,1	10,5	9,0	8,5	8,1	8,0	7,8	7,4
<b>Razem miasto, MW</b>	<b>142,3</b>	<b>133,8</b>	<b>129,5</b>	<b>122,6</b>	<b>116,3</b>	<b>110,7</b>	<b>113,0</b>	<b>109,6</b>	<b>105,5</b>

Łącznie w 2009 roku przez sieć ciepłowniczą zostało dostarczone i sprzedane 678 894 GJ ciepła. Produkcja ciepła w tym roku kształtowała się na poziomie 774 099 GJ, co oznacza, że straty oszacowano w wysokości 95 205 GJ. Straty na przesyśle stanowią 12,3% wolumenu ciepła dostarczanego do sieci przez oba źródła. Należy zwrócić uwagę, że względne straty ciepła zależą w dużym stopniu od wielkości sprzedanego ciepła. Przy mniejszej sprzedaży straty rosną. W roku 2010 moc zamówiona w sieci ciepłowniczej spadła do poziomu 95,8MW.



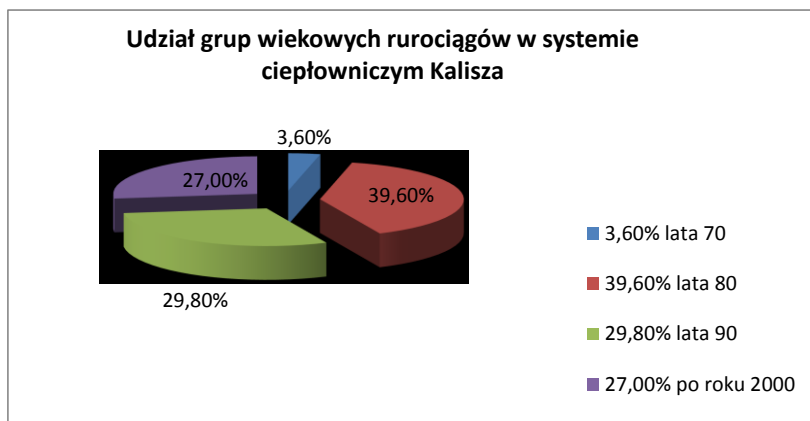
Rysunek 4.6. Moc cieplna zamówiona w systemie ciepłowniczym w latach 2000 - 2009

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Kaliszu w 2005 r. eksploatowało sieci ciepłownicze o łącznej długości 57,278 km, a w roku 2009 długość sieci wzrosła do 61,4 km. Na sieć ciepłowniczą składają się sieci magistralne o łącznej długości 11,7 km, sieci rozdzielcze o łącznej długości 28 km oraz przyłącza do węzłów ciepłowniczych o łącznej długości 17,5 km. Z tego sieci wykonane w technologii preizolowanej stanowią ok. 32 % co wynosi 18,143 km. Sieć ciepłownicza miasta Kalisza powstawała sukcesywnie od roku 1975 tak, że najstarsze części sieci są starsze niż 30 lat. Prawie połowa systemu

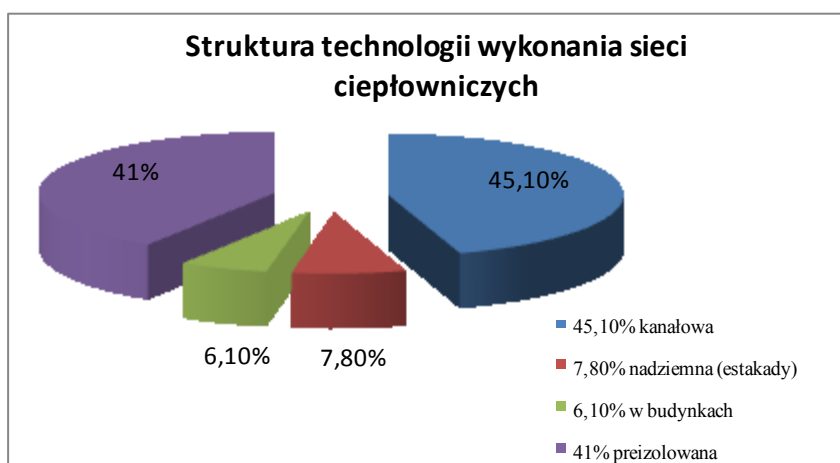
ciepłowniczego wybudowana została w latach 80. W latach 90 powstało 19,8 km nowych rurociągów, z tego prawie połowa wykonana została w technologii preizolowanej. Na rys. 4.7 przedstawiono strukturę sieci cieplnej ze względu na wiek. Dominującą technologią wykonania sieci ciepłowniczej jest ułożenie jej w kanale podziemnym. Tak wykonane rurociągi mają długość 39,13 km. Udziały różnych technologii wykonania sieci pokazano na rys. 4.8 Technologia kanałowa obejmuje (45,1%), ale sieć preizolowana to już 41 % długości. Podział sieci ciepłowniczej ze względu na strukturę własności przedstawiono na rysunku 4.9. Głównym właścicielem sieci ciepłowniczej jest miasto Kalisz. W tabeli 4.10 przedstawiono wykaz długości rurociągów w zależności od średnicy. Uwzględniono stan na rok 2009.

Tabela 4.10. Zmiany w strukturze rurociągów w latach 2006 - 2009

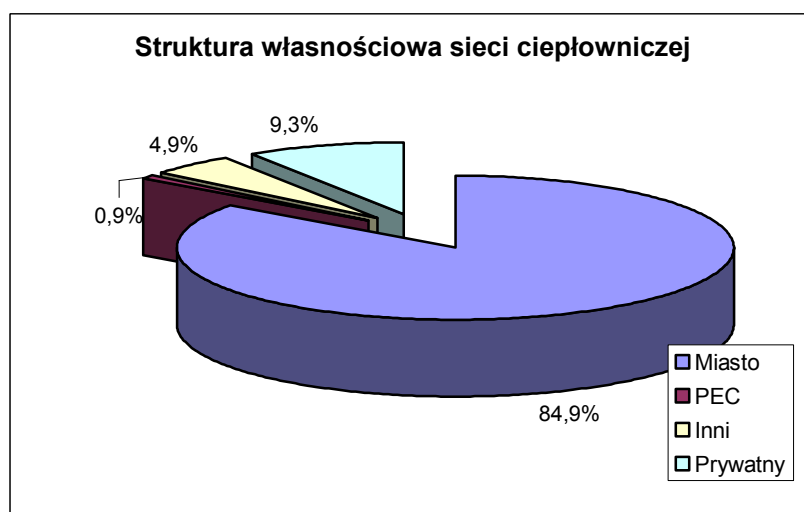
Średnica	2006		2007		2008		2009	
	Długość	w tym preizol.	Długość	w tym preizol.	Długość	w tym preizol.	Długość	w tym preizol.
mm	m	m	m	m	m	m	m	m
20	472	13	472	13	472	13	503	13
25	358	183	379	189	395	201	426	233
32	3 275	980	3 344	1 038	3 344	1 038	3 440	1 139
40	2 900	1 685	2 988	1 860	3 129	1 999	3 679	2 595
50	6 450	3 138	6 602	3 446	6 673	3 514	6 843	3 971
65	7 840	4 561	7 946	4 708	8 242	5 215	8 382	5 506
80	5 505	2 890	5 548	3 045	5 713	3 278	5 778	3 678
100	3 995	1 884	3 932	1 884	4 311	2 261	4 636	2 757
125	2 834	1 202	2 773	1 202	2 773	1 202	2 349	1 202
150	4 311	647	4 311	647	4 311	647	4 221	816
200	5 100	806	5 100	806	5 100	806	5 072	806
250	3 703	1 005	3 752	1 035	3 752	1 035	3 752	1 035
300	1 388	476	1 555	644	1 787	875	1 917	1 006
350	758	-	758	-	758	-	758	-
400	5 212	374	5 212	374	5 212	374	5 212	374
500	4 281	-	4 281	-	4 281	-	4 281	-
<b>Razem</b>	<b>58 378</b>	<b>19 843</b>	<b>58 951</b>	<b>20 888</b>	<b>60 249</b>	<b>22 456</b>	<b>61 248</b>	<b>25 130</b>



Rysunek 4.7. Struktura wieku rurociągów w systemie ciepłowniczym - stan na rok 2009



Rysunek 4.8. Struktura rodzaju technologii wykonania sieci ciepłowniczej - stan na rok 2009



Rysunek 4.9. Struktura własności sieci ciepłowniczej

Dla systemu ciepłowniczego zasilanego z Ciepłowni Rejonowej zasilanego z EC wielkość zmian sprawności przesyłu w latach 2000-2005 pokazano na rys. 4.10. Przykładowo

dla roku 2005 straty w sieci zasilanej z Elektrociepłowni Kalisz wynosiły 11,5% a dla sieci zasilanej z CR-1 – 9,6 %. Wielkość strat przez przewodzenie dla obu podsystemów nie odbiega od średniej dla tego typu systemów ciepłowniczych. Zmniejszenie strat ciepła przez przewodzenie i ubytki wody sieciowej można będzie osiągnąć poprzez sukcesywną wymianę rurociągów o niskim stanie technicznym, a szczególnie rurociągów o mniejszych średnicach.

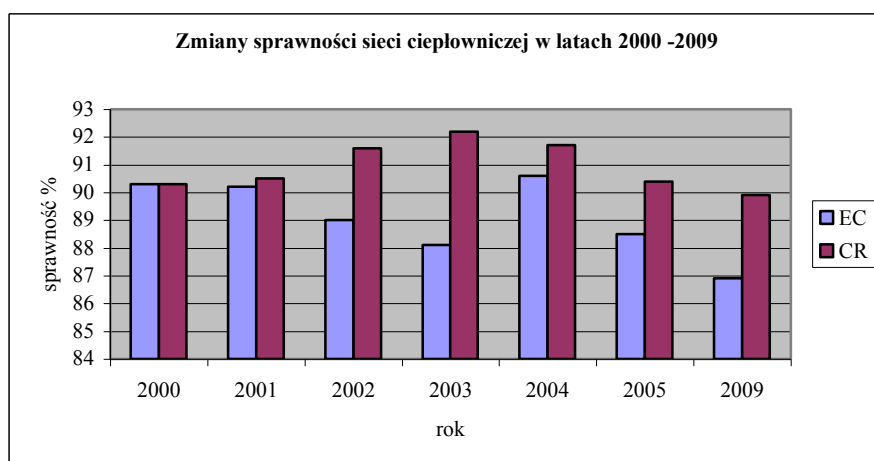
Wskaźnik 10,6 % strat ciepła dla całego systemu ocenia się jako dosyć niski. W porównaniu do roku 1999 wysokość strat ciepła nie zmieniła się.

Na straty ciepła z sieci ciepłych składają się dwa czynniki:

- straty związane z przewodzeniem ciepła,
- straty związane z ubytkami wody sieciowej.

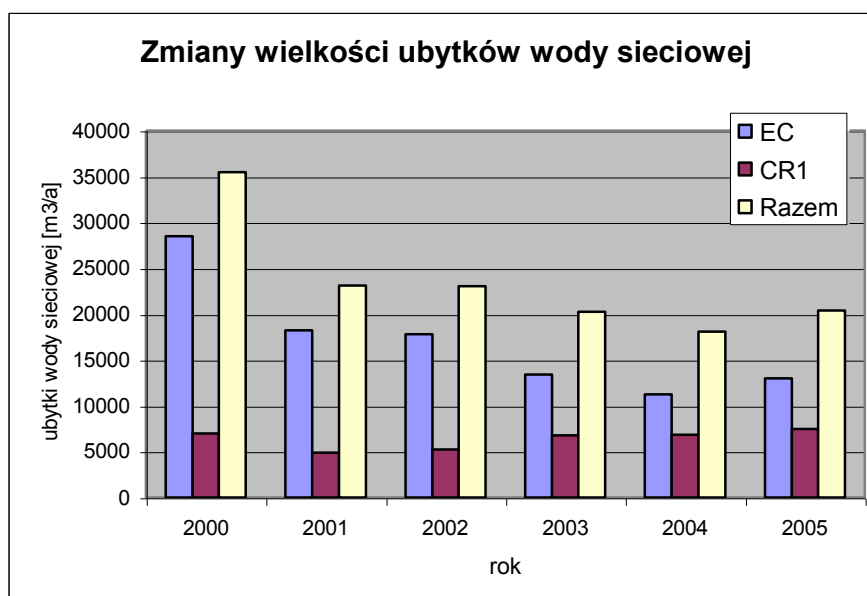
Straty przez przewodzenie zależą od rozległości sieci oraz izolacyjności rurociągów ciepłowniczych. Przykładowo dla roku 2005 straty w sieci zasilanej z Elektrociepłowni Kalisz wynosiły 11,5% a dla sieci zasilanej z CR-1 – 9,6 %. W roku 2009 straty te uległy zmianie i tak sieć zasilana z CR-1 miała roczne straty w wysokości 11,1%, a sieć zasilana z EC – 15,1%. Sumaryczne straty dla systemu wynosiły 13,2% (2009 r.). Wielkość strat przez przewodzenie dla obu podsystemów nie odbiega od średniej dla tego typu systemów ciepłowniczych. Zmniejszenie strat ciepła przez przewodzenie i ubytki wody sieciowej można będzie osiągnąć poprzez sukcesywną wymianę rurociągów o niskim stanie technicznym, a szczególnie rurociągów o mniejszych średnicach.

Wskaźnik 12,3% strat ciepła dla całego systemu ocenia się jako prawidłowy. Należy zaznaczyć, że wysokość strat ciepła zależy również od ostrości sezonu grzewczego i dopuszczalne są zmiany względnych strat ciepła w granicach  $\pm 2\%$ .



Rysunek 4.10. Zmiany sprawności sieci ciepłowniczej w Kaliszu

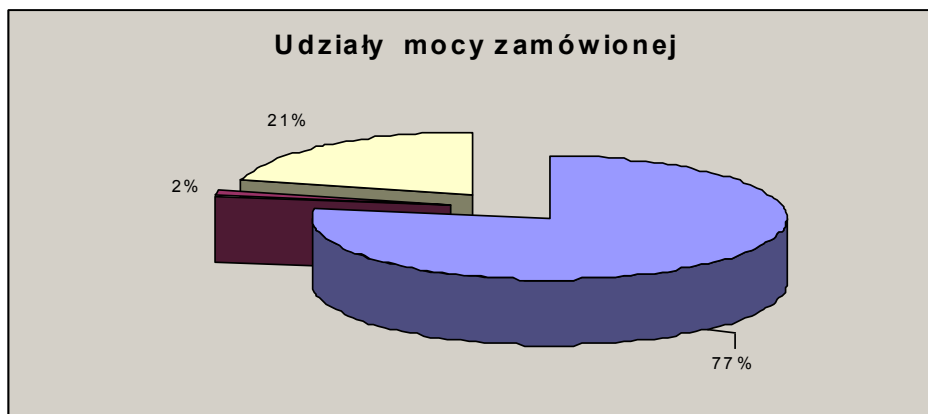
Ubytki wody sieciowej to druga przyczyna spadku sprawności systemów ciepłowniczych. Na rys. 4.11. pokazano zmiany wielkości ubytków wody sieciowej w m.s.c. w Kaliszu. Z wykresu wynika, że inwestowanie w sieć przynosi zauważalne zmniejszenie się ubytków wody sieciowej, co jest zjawiskiem bardzo korzystnym dla poprawnej pracy sieci i węzłów ciepłowniczych. W latach 2005 liczba awarii w systemie ciepłowniczym Kalisza znacznie spadła: z 10 w roku 2005 do 3 w roku 2008 i 2009. Taki spadek liczby awarii ma znaczący wpływ na obniżenie ubytków wody sieciowej. W roku 2005 krotność wymiany wody sieciowej wynosiła 4,4. Średnia krajowa krotność wymiany wody sieciowej to 9÷11. Obecnie (2009 r.) zgodnie z danymi PEC ubytki wody sieciowej spadły do poziomu 15 000 m<sup>3</sup> rocznie, a krotność wymiany wody sieciowej spadła do 3,3 co świadczy o bardzo dobrym stanie technicznym sieci ciepłowniczych.



Rysunek 4.11. Zmiana wielkości ubytków wody sieciowej w latach 2000-2005

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. dostarcza ciepło dla ponad 56 tysięcy mieszkańców Kalisza, co stanowi 53 % wszystkich mieszkańców miasta. Udział poszczególnych grup odbiorców w mocy zamówionej (dane dla 2005 r.) pokazano na rys. 4.12.





Rysunek 4.12. Struktura odbiorców ciepła (opis: budownictwo mieszkaniowe - 77%, przemysł 2 %, inni (usługi) - 21%)

W okresie 2005 –2009 struktura odbiorców prawie się nie zmieniła.

Tabela 4.11. Struktura odbiorów ciepła w 2009 r.

	Moc	Udział	w tym m.s.c.
	MW	%	MW
Budownictwo wielorodzinne	78,1	74,0	72,6
Budownictwo indywidualne	3,1	3	2,9
Zakłady przemysł.	2,1	2	2,0
Pozostali	22,2	21	20,6
<b>Razem</b>	<b>105,5</b>	<b>100</b>	<b>98,1</b>

System ciepłowniczy zasila w ciepło 920 budynków (2009 r.), w tym ponad 740 budynków mieszkalnych. Tylko około 37% obiektów posiada instalacje c.w.u. zasilane z m.s.c. (budynki mieszkalne ok. 37,9%) – tabela 4.12. Wszystkie węzły posiadają liczniki energii cieplnej. Również znaczna liczba węzłów jest zmodernizowana lub doposażona w systemy automatyki pogodowej. Poza termomodernizacją była to druga z przyczyn zmniejszenia zakupów energii z m.s.c. W systemie wyeliminowano również węzły hydroelewatorowe, zastępując je nowoczesnymi węzłami wymiennikowymi. W systemie ciepłowniczym występuje jeszcze duża liczba węzłów grupowych (120 szt.), które powinny być sukcesywnie wymieniane na węzły indywidualne. Aktualna liczba węzłów ciepłowniczych to 589 szt.

W okresie od 2005 r. do 2009 r. wybudowano około 11 budynków wielorodzinnych zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej oraz 7 innych obiektów, głównie były to dobudowane do szkół sale gimnastyczne oraz hale sportowe.

Tabela 4.12. Odbiorcy ciepła w Kaliszu (liczba budynków)

Rok 2004	tylko c.o.	c.o.+c.w.	c.t.	razem
<b>OGÓLEM</b>	<b>563</b>	<b>337</b>	<b>0</b>	<b>900</b>
w tym:				
gospodarstwa domowe	465	282	0	747
odbiorcy przemysłowi	10	2	0	12
inni	88	53	0	141
Rok 2005	tylko c.o.	c.o.+c.w.	c.t.	razem
<b>OGÓLEM</b>	<b>564</b>	<b>338</b>	<b>0</b>	<b>902</b>
w tym:				
gospodarstwa domowe	463	283	0	746
odbiorcy przemysłowi	10	2	0	12
inni	91	53	0	144
Rok 2009	tylko c.o.	c.o.+c.w.	c.t.	razem
<b>OGÓLEM</b>	<b>564</b>	<b>356</b>	<b>0</b>	<b>920</b>
w tym:				
gospodarstwa domowe	463	294	0	757
odbiorcy przemysłowi	10	2	0	12
inni	91	53	0	144

Tabela 4.13. Moc zamówiona

Rok 2004	c.o.	c.w.	wentylacja	razem
	MW	MW	MW	MW
<b>OGÓLEM</b>	<b>105,21</b>	<b>13,02</b>	<b>0,45</b>	<b>118,69</b>
w tym:				
gospodarstwa domowe	80,63	10,89	0	91,52
odbiorcy przemysłowi	1,77	0,17	0	1,94
inni	22,81	1,96	0,45	25,23
Rok 2005	c.o.	c.w.	wentylacja	razem
	MW	MW	MW	MW
<b>OGÓLEM</b>	<b>104,1</b>	<b>11,74</b>	<b>0,45</b>	<b>116,3</b>
w tym:				
gospodarstwa domowe	79,1	9,9	0	88,9
odbiorcy przemysłowi	1,5	0,08	0	1,6
inni	23,5	1,77	0,45	25,7
Rok 2009	c.o.	c.w.	wentylacja	razem
	MW	MW	MW	MW
<b>OGÓLEM</b>	<b>95,89</b>	<b>9,39</b>	<b>0,22</b>	<b>105,5</b>

Tabela 4.14. Zużycie ciepła w latach 2004, 2005 i 2009 na potrzeby c.o., c.w.u., c.t. z podziałem na odbiorców

Rok 2004	c.o.	c.w.	c.t.	razem
	GJ	GJ	GJ	GJ
<b>OGÓŁEM</b>	<b>646 327</b>	<b>196 557</b>	<b>0</b>	<b>842 884</b>
w tym:				
gospodarstwa domowe	508 515	184 779	0	693 294
odbiorcy przemysłowi	8 849	462	0	9 311
inni	128 963	11 316	0	140 279
Rok 2005	c.o.	c.w.	c.t.	razem
	GJ	GJ	GJ	GJ
<b>OGÓŁEM</b>	<b>640 184</b>	<b>182 804</b>	<b>0</b>	<b>822 988</b>
w tym:				
gospodarstwa domowe	500 486	172 912	0	673 398
odbiorcy przemysłowi	8820	428	0	9 248
inni	130 878	9 464	0	140 342
Rok 2009	c.o.	c.w.	c.t.	razem
	GJ	GJ	GJ	GJ
<b>OGÓŁEM</b>	<b>569 455</b>	<b>158 000</b>		<b>727 455</b>

Moc zamówiona na cele c.w.u. to tylko 11,74 MW (tabela 4.13) w tym dla budynków mieszkalnych 9,89 MW. Pozostałe obiekty wykorzystują inne źródła energii (głównie gaz ziemny) na potrzeby c.w.u.

Z przedstawionych danych wynika, że pomimo oddania do użytku kilku nowych obiektów zapotrzebowanie na moc cieplną dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz całkowite zużycie ciepła spadło w stosunku do 2004 i 2005 roku. Zmniejszenie zużycia ciepła wynika z realizacji inwestycji termomodernizacyjnych zasobów mieszkaniowych Kalisza.

#### 4.1.5. Komunalne źródła ciepła: kotłownia rejonowa

Miasto Kalisz posiada dwa główne źródła zaopatrzenia w ciepło:

- Elektrociepłownię Kalisz, znajdującą się w znacznej odległości od odbiorców i eksploatowaną przez ENERGE Elektrociepłownia Kalisz S.A.
- kotłownię rejonową CR-1 eksploatowaną przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A.

Pozostałe komunalne źródła ciepła, mające znaczenie lokalne to:

- małe lokalne źródła ciepła (kotłownie wbudowane) eksploatowane przez PEC,
- kotłownie przemysłowe,

- kotłownie wbudowane eksploatowane przez inne podmioty niż PEC (najczęściej produkują ciepło na potrzeby własne),
- piece węglowe w lokalach - głównie w starszych zasobach mieszkaniowych.

Największą z kotłowni eksploatowanych przez PEC S.A. jest ciepłownia rejonowa CR-1. Jest ona zlokalizowana w pobliżu osiedli mieszkaniowych, a więc korzystnie w stosunku do odbiorców, gdyż długość rurociągów tranzytowych jest niewielka, w związku z czym mniejsze są straty cieplne i straty pompowania dla tego źródła ciepła. Lokalizacja ta ma jednak niedogodność ze względu na to, że jest źródłem emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Dyspozycyjna moc cieplna wynosi 58,15 MW. Pięć kotłów wodnych typu WR-10 pozostaje w dyspozycji do produkcji ciepła. Moc jednostkowa każdego z nich wynosi 11,63 MW, a maksymalna sprawność katalogowa wynosi 78%. Trzy z kotłów oddano do eksploatacji w 1975 r., a dwa pozostałe w 1980 r. Kotły te opalane są miałem węglowym. Ponieważ kotły zostały zmodernizowane, podwyższeniu uległy ich sprawności. Sprawność nominalna czterech zmodernizowanych kotłów wynosi 83% a kotła nie zmodernizowanego tylko 75%. Dane kotłów przedstawiono w tabeli 4.15. Ciepłownia Rejonowa stanowi – w rozumieniu ustawy *Prawo Ochrony Środowiska* – instalację energetyczną do spalania paliw o mocy nominalnej (liczonej z wartości opałowej paliwa na wejściu do instalacji) ponad 50 MW<sub>t</sub>. Obiekt wyposażony jest w stacjonarny agregat prądotwórczy typu 69 ZPP-250 prod. ZM Wola wytwarzający prąd o napięciu 380V i posiadający moc 250 kVA (200 kW). Urządzenie jest napędzane silnikiem spalinowym wykorzystującym olej napędowy. Agregat prądotwórczy podnosi bezpieczeństwo pracy urządzeń kotłowni w przypadku nagłych przerw w dostawie energii elektrycznej.

Kotłownia współpracuje z miejską siecią ciepłowniczą o projektowanych parametrach: 150/70°C, PN16. Pracuje w sezonie grzewczym oraz sporadycznie w sezonie letnim zapewniając ciepło dla potrzeb produkcji c.w.u. dla wszystkich odbiorców zasilanych z m.s.c. Stan techniczny kotłów i urządzeń pomocniczych jest dobry.

Spaliny z kotłów po oczyszczeniu w urządzeniach odpylających są odprowadzane przez jeden stalowy komin trzyprzewodowy o wysokości 70 m i średnicy każdego przewodu 1,2 m. Do jednego przewodu podłączony jest jeden kocioł, do drugiego i trzeciego - po 2 kotły. Dla podniesienia sprawności kotły zostały zmodernizowane. Od roku 2000 trzy kotły posiadają ściany szczelne. W chwili obecnej wszystkie jednostki kotłowe posiadają automatyczne układy regulacji pracy kotła firmy Landis & Gyr (Landis & Staefa). Kotły posiadają wspólną (kaskadową) regulację mocy w funkcji temperatury wody sieciowej

na wyjściu z kotłowni. Automatyka procesu spalania zainstalowana w jednostkach kotłowych to:

- nadążna regulacja mocy kotła zależna od temperatury wody sieciowej na wyjściu z kotłowni,
- regulacja współczynnika nadmiaru powietrza,
- stałowartościowa regulacja podciśnienia w komorze spalania.

Jako elementy wykonawcze do regulacji prędkości posuwu rusztu i prędkości obrotowej wentylatorów służą falowniki firmy Hitachi. Regulację ciągu realizuje się poprzez siłowniki sterujące kierownicami wentylatora ciągu. Dwa z kotłów posiadają również automatyczną blokadę dostawy paliwa do kotła w sytuacjach awaryjnych. Układy automatyki sterują również pracą odgazowywacza, pompowni, w tym układów podmieszania i stabilizacji przepływu przez kocioł. Również instalacje odpylania spalin dla tych kotłów są stosunkowo nowe (1989 r.). Przeprowadzono również modernizację układów oczyszczania spalin. Do roku 2016 zgodnie z Dyrektywą 2001/80/WE konieczna będzie modernizacja układów odpylania tak, aby emisja pyłów była mniejsza od 100 mg/m<sup>3</sup>.

### Charakterystyka techniczna źródła

Ciepłownia posiada 5 kotłów grzewczych WR-10, każdy o mocy 11,63 MW, spalających węgiel kamienny. Każdy z kotłów posiada baterię 6 cyklonów typu CE1000 o ogólnej sprawności 82%.

Tabela 4.15. Charakterystyka kotłów wodnych zainstalowanych w Ciepłowni Rejonowej

L.p.	Nr kotła	Rodzaj kotła	Moc cieplna	Sprawność nominalna
			MW	%
1.	K1	WR-10	11,63	75
2.	K2	WR-10	11,63	83
3.	K3	WR-10	11,63	83
4.	K4	WR-10	11,63	83
5.	K5	WR-10	11,63	83
	<b>Łącznie</b>	<b>CR</b>	<b>58,15</b>	<b>---</b>

### Zakres modernizacji i rok modernizacji poszczególnych jednostek kotłowych:

- lata 1993-1995 – modernizacja kotła K5, m.in. poprzez zastosowanie ścian membranowych, uszczelnienie skrzyń podmuchowych, wprowadzenie kontroli procesu spalania z analizatorem CO i O<sub>2</sub>, uszczelnienie przewodów spalinowych;

- rok 1998 – modernizacja kotła K2 poprzez zastosowanie ścian membranowych (szczelnych), wprowadzenie kontroli procesu spalania z analizą zawartości O<sub>2</sub> i CO, uszczelnienie i wykonanie nowych elementów regulacji powietrza podmuchowego; automatyzacja pracy kotła K2 i K5, wprowadzenie nadrzędnego systemu kontroli pracy Ciepłowni – system firmy SIEMENS, wdrożenie nowych układów pomiarowych energii cieplnej (zakończone w 2000 r.);
- lata 2000-2002 – modernizacja kotła K3 przez zastosowanie ścian membranowych, uszczelnienie i modernizację regulacji w instalacji powietrza podmuchowego, wprowadzenie automatyki procesu wytwarzania ciepła, w tym kontroli zawartości O<sub>2</sub> i CO w spalinach, podłączenie kotła do nadrzędnego systemu sterowania i kontroli;
- rok 2003 – modernizacja kotła K4 w zakresie rusztu, skrzyni podmuchowej i regulacji strefowej powietrza podmuchowego, automatyzacji procesu wytwarzania ciepła, w tym kontrola zawartości CO i O<sub>2</sub> w spalinach.

Poprawa sprawności jednostek kotłowych jak i poprawa prowadzenia całego źródła (m.in. dzięki zainstalowanym układom automatyki, kontroli i nadzoru) pozwoliła na znaczący wzrost sprawności średniorocznej Ciepłowni Rejonowej (tabela 4.16).

Tabela 4.16. Wzrost sprawności produkcji ciepła w Ciepłowni Rejonowej

L.p.	Rok	Sprawność średnioroczna
		%
1.	2000	73,6
2.	2001	78,8
3.	2002	78,1
4.	2003	79,5
5.	2004	78,7
6.	2005	80,6

W roku 2009 ciepłownia osiągnęła sprawność średnioroczną w wysokości około 81,5%.

W Ciepłowni Rejonowej planowane były następujące prace modernizacyjne:

- rok 2007 – remont przedniej i bocznej ściany budynku kotłowni . Obiekt wybudowany w latach 1972-1975 jest silnie przeszklony (szyby w ramach stalowych). Pozostałe fragmenty ścian to głównie płyty paździerzowe - rozsypujące się od wilgoci i starości. Stwierdzono również obecność azbestu w tych ścianach;
- rok 2009 – modernizacja powierzchni ogrzewalnej kotła nr 4 (WR10). Kocioł eksploatowany jest od 1981 r. Wymiana powierzchni ogrzewalnej na nową, wykonaną

w technologii ścian szczelnych pozwoli na wzrost sprawności kotła (z uwagi na zmianę planów inwestycyjnych zamierzenie to nie było realizowane);

- na lata 2010-2012 przewidziana była wymiana układu odpylania kotłów z cyklonów na filtry workowe. Pozwoli to na znaczące obniżenie emisji pyłów do poziomu poniżej 50 mg/Nm<sup>3</sup> przy zawartości 6% O<sub>2</sub> w spalinach. Inwestycja ta zmniejszy znacząco wielkość rocznej emisji pyłów przez Ciepłownię i pozwoli na długą pracę zgodną z obowiązującymi normami. Inwestycja ta powinna być rozszerzona o budowę instalacji do odsiarczania i odazotowanie spalin tak, aby spełnione zostały wymagania zawarte w dyrektywach europejskich. Inwestycja taka planowana jest na koniec roku 2014;
- konieczna jest również inwestycja modernizacji jednego z kotłów WR-10 polegająca na zamianie paliwa z mialu węglowego na gaz ziemny.

W dniu 30 czerwca 2006 r. Prezydent Miasta Kalisza wydał decyzję w sprawie tz. pozwolenia zintegrowanego na prowadzenie instalacji energetycznego spalania paliw o łącznej mocy do 71,55 MW. Jest ona ważna do dnia 30 czerwca 2016 roku.

Z pozostałych kotłowni komunalnych tylko moc jednej przekracza 1 MW. Pozostałe to kotłownie wbudowane o małej mocy. Nie posiadają one znaczących nadwyżek mocy zainstalowanej. Są to stosunkowo nowe kotłownie z nowoczesnymi kotłami gazowymi. Dzięki prowadzonej od kilku lat modernizacji, na dzień dzisiejszy poza ciepłownią CR-1, PEC S.A. nie eksploatuje już kotłowni z kotłami na paliwo stałe. Obecnie można stwierdzić, że źródła ciepła eksploatowane przez PEC nie stanowią zagrożenia dla środowiska.

Źródła ciepła są własnością miasta i są wydierżawione przez PEC od miasta. W latach 2006 – 2009 Miasto Kalisz pokrywało koszty rozbudowy sieci ciepłowniczych, inwestując całkowity czynsz dzierżawny. W tym okresie przeprowadzono modernizację sieci na osiedlach mieszkaniowych: Czaszki, 25-Lecia, Kaliniec oraz rozbudowę sieci głównie na osiedlu Dobrzec. Obecnie w roku 2010 realizowana jest inwestycja polegająca na poprowadzeniu sieci w kierunku starej części miasta. Inwestycja ta pozwoli na zdobycie nowych odbiorców ciepła. W ciepłowni CR-1 Miasto Kalisz ponosiło koszty na modernizację kotłów pozwalającą na podniesienie sprawności jednostek kotłowych, ale nie było mowy o budowie nowych układów wytwarzających ciepło lub ciepło i energię elektryczną. Również z czynszu dzierżawnego pokrywane były koszty remontów i modernizacji węzłów ciepłowniczych. W latach 2005 – 2009 wykonane zostały prace remontowe sieci, źródeł i węzłów w łącznej wysokości 2 800 tys. zł.

Można stwierdzić, że stan techniczny Ciepłowni Rejonowej CR-1 w okresie 2005-2009 nie uległ zmianie zarówno pod względem technicznym jak i technologicznym. Również dyspozycyjność tego źródła pozostaje na nie zmienionym poziomie.

#### **4.1.6. Elektrociepłownia Kalisz**

##### **Opis elektrociepłowni**

Elektrociepłownia Kalisz jest jednym ze źródeł ciepła zasilających system ciepłowniczy miasta oraz źródłem ciepła dla wodnych odbiorów technologicznych. W Elektrociepłowni Kalisz pracują dwie kotłownie: parowa i wodna. Kotłownia parowa składa się z trzech kotłów:

- dwóch kotłów typu SR-10 (K1 i K2), wytwarzających parę o ciśnieniu 2,3 MPa i temperaturze 425°C. Kotły te ze względu na swój wiek (rok produkcji 1936) nadają się do likwidacji;
- jednego kotła typu OSR-32 (K3), pracującego pod ciśnieniem 2,5 MPa i temperaturze wytwarzanej pary 425°C, z osiągalnym w wyniku modernizacji wydatkiem do 40 t/h (11,11 kg/s). Sprawność eksploatacyjna dla tego kotła wynosi 82%.

Kotły zasilają wspólny kolektor parowy.

W kotłowni wodnej zainstalowane są trzy jednostki kotłowe typu WR-25 (KW1, KW2 i KW3), o znamionowej mocy cieplnej 25 Gcal/h (ok. 29 MW<sub>t</sub>), mogące ogrzewać wodę obiegową do temperatury 155°C. Układ połączeń kolektorów w kotłowni wodnej na pracę wszystkich kotłów na wspólny kolektor, bądź też na rozdzielenie obiegu wodnego na obieg wody do celów centralnego ogrzewania i obiegu wody technologicznej.

- kocioł typu WR-25 nr 1 – przebudowany na ekrany szczelne (uruchomienie koniec 1999 r.), wzrost mocy z 29 MW do 35 MW, wzrost sprawności maksymalnej do 84%, eksploatacyjnej do 82%;
- kocioł typu WR-25 nr 2 – zmodernizowany jak kocioł KW1 w roku 2000,
- kocioł typu WR-25 nr 3 - obecnie sprawność maksymalna 78%, eksploatacyjna 76%. Brana jest pod uwagę jego likwidacja w przypadku modernizacji kotłowni.

W maszynowni elektrociepłowni zainstalowane są dwa turbozespoły:

- turbozespół kondensacyjno - upustowy, z upustem pracującym przy ciśnieniu ok. 0,6 MPa, zmodernizowany, z przystosowaniem do pracy przy pogorszonej próżni,



produkcji BBC (oznaczenie TG-3), o maksymalnym wydatku pary zasilającej ok. 24 t/h (6,67 kg/s) i o mocy generatora do 3 MW oraz o maksymalnym przepływie pary przez część poza upustem 18 t/h (5 kg/s),

- turbozespół kondensacyjny, zmodernizowany z przystosowaniem do pracy przy pogorszonej próżni typu Stal (oznaczenie TG-4), o maksymalnym wydatku pary zasilającej ok. 32,5 t/h (9,03 kg/s) i o mocy generatora 5 MW.

Skraplacze obu turbin są chłodzone wodą powrotną z sieci ciepłowniczej, spełniając rolę wymienników wstępnego podgrzewania tej wody. Para z kolektora kotłowni parowej poza wymienionymi turbinami może zasilać także pięć stacji redukcyjno-schładzających.

Para ze stacji redukcyjnych SRS-1, SRS-2 i SRS-3 oraz z upustu turbiny TG-3 o maksymalnym wydatku 8 t/h (2,22 kg/s) może zasilać zespół czterech wymienników para-woda służących do ogrzewania wody do celów technologicznych i centralnego ogrzewania.

Zespół wymienników tworzą:

- dwa wymienniki podstawowe ogrzewania WP-1 i WP-2, o łącznej maksymalnej mocy cieplnej ok. 13,2 MW<sub>t</sub>,
- wymiennik podstawowy technologiczny WT, o mocy ok. 11,6 MW<sub>t</sub>,
- wymiennik szczytowy WS, o mocy ok. 11,6 MW<sub>t</sub>, mogący pracować zarówno w obiegu wody centralnego ogrzewania, jak i w obiegu wody technologicznej.

Ponadto w elektrociepłowni zainstalowane są wymienniki typu para wodna-woda, które umożliwiają produkcję ciepłej wody dla systemu ciepłowniczego.

Ogrzana w wymiennikach woda jest kierowana odpowiednio do zasilania obiegu wody technologicznej i obiegu ciepłowniczego. Układ powiązań pomiędzy kotłami wodnymi, a kolektorami wody gorącej pozwala każdemu z kotłów wodnych zasilać zarówno obieg centralnego ogrzewania, jak i obieg wody technologicznej, mieszając wodę podgrzaną w wymiennikach z wodą podgrzaną w kotłach wodnych. Woda powracająca z odbiorów ciepłowniczych i z odbiorów technologicznych może być kierowana zarówno do zespołu wymienników ciepła, jak i do kotłów wodnych. Skropliny ze skraplaczy turbin oraz skropliny z ogrzewanych parą wymienników ciepła kierowane są do odgazowywaczy, bezpośrednio lub poprzez rozprężacze skroplin.

W elektrociepłowni są zainstalowane 3 odgazowywacze współpracujące ze zbiornikami wody zasilającej. Odgazowywacze mogą pracować po stronie wodnej

w układzie kolektorowym, bądź w separacji. Pełnią one również obok funkcji systemu przygotowania wody uzupełniającej obieg, funkcje układu regeneracji.

W elektrociepłowni pracują następujące główne zespoły pomp:

- pompy zasilające kotły parowe (PZ),
- pompy zasilające kotły wodne wodą sieciową (PSO 1-5),
- pompy zasilające kotły wodne wodą sieciową (PST 4-5),
- pompy recyrkulacyjne (oznaczenie PR),
- pompy obiegowe zasilające wymienniki centralnego ogrzewania (PSO 6),
- pompy obiegowe zasilające wymienniki technologiczne (PST 1-2).

W ostatnich latach (2005-2009) w Elektrociepłowni Kalisz nie prowadzono żadnych inwestycji, a wydatki ponoszone przez EC służyły do pokrycia bieżących potrzeb dla utrzymania układów technologicznych w minimalnej sprawności technicznej i dyspozycyjności. Wydaje się, że preferowane były wydatki na część kogeneracyjną, gdyż od 2009 r. EC uzyskuje tzw. „czerwone certyfikaty” za produkcję ciepła i energii elektrycznej w skojarzeniu.

Obecna moc dyspozycyjna elektrociepłowni wynosi 119 MW, a w przypadku szczytowego poboru ciepła wzrasta do 123 MW. Średnioroczna sprawność EC szacowana jest na 81,1%.

### **Zadania realizowane przez elektrociepłownię**

Elektrociepłownia Kalisz realizuje następujące zadania stanowiące jej obciążenie:

- produkuje ciepło w gorącej wodzie dla celów centralnego ogrzewania miasta Kalisza, (PEC), Spółdzielni Mieszkaniowej Energetyk oraz na potrzeby własne, przy parametrach zmiennych i przy mocy zamówionej 49,1 MW (na rok 2009);
- produkuje ciepło w gorącej wodzie dla celów technologicznych Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego oraz firm: Grundig, Mechanik, Pratt-Whitney i Jackland, przy parametrach stałych i przy zamówieniu mocy ok. 8,6 MW;
- produkuje energię elektryczną z mocą ograniczoną wysokością aktualnie realizowanego zadania ciepłowniczego, przy jej średniej wartości ok. 4 MW<sub>e</sub>.

## **Paliwo**

Kotły w elektrociepłowni Kalisz opalane są węglem kamiennym o przeciętnej zawartości siarki  $0,6 \div 0,8\%$ , wartości opałowej  $W_u = 22\,500$  kJ/kg, zawartości popiołu  $p = 18 \pm 1\%$  i zawartości wilgoci około 11%. Roczne zużycie paliwa wynosi około 35 460 t (2004 r.). Jego ilość zależy od wielkości sprzedaży ciepła i energii elektrycznej.

## **Emisja zanieczyszczeń**

Aktualne wartości zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery przez Elektrociepłownię Kalisz mieszczą się w zakresie dopuszczalnym dla tego typu jednostek.

## **Stan podstawowych urządzeń elektrociepłowni**

Przedstawiona niżej ocena stanu technicznego podstawowych urządzeń elektrociepłowni i rokowania odnośnie możliwości dalszej eksploatacji poszczególnych urządzeń sporządzone zostały na podstawie opinii kierownictwa elektrociepłowni i dotyczą jej stanu w początkach 2006 r. W roku 2009 stan techniczny urządzeń nie uległ zmianie.

### Kotłownia parowa:

- Kocioł typu SR-10 nr 1 - rok produkcji 1936, zły stan techniczny, przewidywany do likwidacji w najbliższym czasie;
- Kocioł typu SR-10 nr 2 - rok produkcji 1936, zły stan techniczny, przewidywany do likwidacji w najbliższym czasie;
- Kocioł typu OSR-32 nr 3 - zmodernizowany w roku 1994, wymiana ekranów na szczelne, wymiana podgrzewacza wody na stalowy, wymiana rusztu, po modernizacji zwiększenie wydajności z 32 t/h do 40 t/h (11,11 kg/s), sprawność maksymalna 82%, eksploatacyjna 80%.

### Kotłownia wodna:

- Kocioł typu WR-25 nr 1 – przebudowany na ekrany szczelne (uruchomienie koniec 1999), wzrost mocy z 29 MW do 35 MW, wzrost sprawności maksymalnej do 84%, eksploatacyjnej do 82%;
- Kocioł typu WR-25 nr 2 – zmodernizowany jak kocioł KW1 w roku 2000;
- Kocioł typu WR-25 nr 3 - obecnie sprawność maksymalna 78%, eksploatacyjna 76%. Brana jest pod uwagę jego likwidacja w przypadku modernizacji kotłowni;
- Kocioł typu WR-25 nr 4 - obecnie wyrejestrowany i przeznaczony do demontażu.

### Maszynownia

- Turbozespół produkcji BBC kondensacyjno-upustowy TG-3 - stan średni;
- Turbozespół typu Stal kondensacyjny TG-4 - stan dobry po modernizacji w roku 1994, możliwość wieloletniej eksploatacji.

### **Zatrudnienie**

Według informacji uzyskanych podczas wizyty w EC w ostatnich latach została przeprowadzona restrukturyzacja zatrudnienia i aktualna ilość pracowników odpowiada ilości i wielkości urządzeń zainstalowanych w źródle. O ile w 1999 r. były zatrudnione 224 osoby, to w końcu roku 2005 liczba zatrudnionych zmalała do 115 osób. W okresie 2005 – 2009 nastąpiła dalsza restrukturyzacja zatrudnienia, na koniec roku 2009 zatrudnienie wynosiło 111 osób.

### **Koszty produkcji**

Z otrzymanych danych ekonomicznych zawartych w rachunków zysków i strat w latach 2004 i 2005 wynika, że działalność gospodarcza nie przynosi zysku. W roku 2004 wystąpiła nawet strata w wysokości 1 mln PLN. Również w roku 2009 Elektrociepłownia Kalisz wykazała stratę finansową. Takie wyniki ekonomiczne Elektrociepłowni Kalisz wynikają głównie z eksploatacji starych niskosprawnych dawno zamortyzowanych urządzeń wytwórczych. Konieczna jest modernizacja niektórych urządzeń wytwórczych, likwidacja najstarszych kotłów oraz, co jest planowane, budowa nowego układu kocioł parowy – turbina parowa. Pozwoli to zwiększyć sprawność EC Kalisz oraz zwiększyć przychód ze sprzedaży energii elektrycznej produkowanej w skojarzeniu z ciepłem. Działania te w połączeniu z dalszą restrukturyzacją zatrudnienia pozwolą na osiągnięcie zysków z działalności podstawowej przy zachowaniu obecnych cen ciepła. Niezbędnym działaniem jest zdobycie nowych odbiorców ciepła tak, aby koszty eksploatacyjne i koszty nowej inwestycji rozłożyły się na większą liczbę odbiorców.

#### **4.1.7. Ogólna ocena aktualnego stanu systemu ciepłowniczego miasta**

Miejski system ciepłowniczy dostarcza energię dla ok. 56 000 mieszkańców miasta, co stanowi około 53% ogólnej ich liczby. Dyspozycyjna moc cieplna systemu wynosi około 170 MW (CR-1 - 58,15 MW; ciepłownia wodna w EC – 87 MW, wymienniki parowe

w EC – ponad 30 MW), a moc zamawiana ok. 107,8 MW (2005 r.) i 98,1 (2009 r.). Podstawowymi źródłami ciepła zasilającymi system są (dane na koniec 2009 r.):

- Ciepłownia Rejonowa (zasila 309 budynków), moc cieplna 49,0 MW,
- Elektrociepłownia Kalisz (zasila 531 budynków) moc cieplna 49,1 MW,
- Kotłownie lokalne (gazowe - 29 szt. zasilające 62 budynki) łączna moc cieplna 7,4 MW.

Ciepło dostarczane jest ze źródeł ciepła do odbiorców z wykorzystaniem sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej. Długość całkowita wynosi około 61,25 km i średnie obciążenie mocą ok. 1,7 MW/km, co jest wartością trochę niższą od średniej krajowej. Dlatego też wskazane jest dociążenie systemu ciepłowniczego. Około 41% sieci ciepłowniczej wykonana jest w technologii preizolowanej. Stan techniczny sieci ciepłowniczej ocenia się jako dobry, a straty ciepła z sieci cieplnej szacuje się na średnim poziomie strat ciepła polskich systemów ciepłowniczych. Udział rurociągów stosunkowo nowych (tzn. wybudowanych po roku 1990) wynosi 49%. Natomiast udział najstarszej sieci (z lat 70 ub. wieku) to 7%.

Głównym właścicielem m.s.c. jest miasto (ok. 85% sieci).

Od 1992 roku do 2009 roku w Kaliszu na system ciepłowniczy wydano ponad 30 mln PLN. Wydatki były przemyślane i przyniosły założone efekty. Zlikwidowano 51 lokalnych kotłowni opalanych węglem kamiennym lub koksem. 20 z nich podłączono do m.s.c., a pozostałe zastąpiono kotłami gazowymi. Dzięki temu obniżono znacząco emisję gazów i pyłów. Spowodowało to również obniżkę kosztów PEC, gdyż wyeliminowano zakup drogich gatunków węgla i koksu, oraz związany z pracą kotłowni transport paliwa i odpadów paleniskowych. Zmniejszono też znacząco zatrudnienie (pracownicy sezonowi) oraz obniżono opłaty za środowisko. Kolejnym przedsięwzięciem była modernizacja sieci ciepłowniczej. W ramach tego zadania m.in. ocieplono magistralę napowietrzną z EC Kalisz oraz prowadzono wymianę najbardziej awaryjnych fragmentów sieci. Kolejnym dużym przedsięwzięciem była modernizacja węzłów ciepłowniczych, w tym likwidacja węzłów hydroelewatorowych i montaż układów automatycznej regulacji. Spowodowało to znaczący spadek zużycia energii cieplnej przez odbiorców i związany z tym kolejny spadek emisji pyłów i gazów.

Miejski system ciepłowniczy Kalisza posiada dwa źródła pracujące na wspólną sieć, przy czym według informacji uzyskanych z PEC zawory strefowe są zamknięte i jest sztywny podział na obszary zasilane z CR-1 i z EC. Jest to niekorzystne rozwiązanie. Znacznie lepsze dla odbiorców jest umożliwienie pracy systemu przy otwartych zaworach strefowych, ale aby

przynosiło efekty ekonomiczne i środowiskowe konieczna jest bardzo silna współpraca pomiędzy źródłami i zarządcą sieci. Wówczas zarządzający siecią może wydawać dyspozycje włączania i wyłączania poszczególnych jednostek kotłowych czy wymienników turbinowych w zależności od ich sprawności i kosztów produkcji. Dzięki temu źródła ponoszą mniejsze koszty (praca przy wyższym obciążeniu i większej sprawności). Jednocześnie następuje płynne przesuwanie stref zasilania. Jednak, aby system w ten sposób pracował, konieczne są pewne inwestycje w układ dystrybucyjny (co najmniej system monitoringu pracy sieci) oraz w węzły (eliminacja węzłów bezpośrednich, eliminacja systemów z ciągłym uzupełnianiem wody instalacyjnej z powrotu sieci itd.). Ponieważ korzyści z pracy odnoszą źródła, a koszty ponosi dystrybutor ciepła (zarządzający pracą sieci), taki model pracy nie sprawdza się, gdy źródła konkurują ze sobą.

Dlatego też rodzi się pytanie, czy źródła ciepła i dystrybutor ciepła w Kaliszu nie powinny stworzyć np. konsorcjum, które zaopatrywałoby miasto w energię cieplną. Wydaje się, że dla poprawy pracy systemu przy inwestycjach i zmniejszonych kosztach produkcji takie wspólne przedsięwzięcie jest niezbędne.

## **4.2. System gazowniczy**

### **4.2.1. Obecny stan gazyfikacji miasta – struktura odbiorców gazu**

Oddział Zakład Gazowniczy Kalisz (62-800 Kalisz, ul. Majkowska 9) obsługuje odbiorców na obszarze województwa wielkopolskiego (dawnych województw: kaliskiego i konińskiego) oraz województwa dolnośląskiego (Syców) i łódzkiego (Wieruszów) O-ZG Kalisz na terenie swojego działania rozprowadza gaz wysokometanowy E (GZ-50) i zaazatowany Lw (GZ-41,5). Obecnie (31.12.2009) paliwo dostarczane jest klientom poprzez sieć dystrybucyjną o łącznej długości 2 038,5 km.

Miasto Kalisz jest zgazyfikowane gazem ziemnym typu E (GZ50), dostarczonym gazociągami wysokiego ciśnienia (w.c.) 2x150 mm, biegnącymi wzdłuż ul. Poznańskiej, włączonymi do gazociągów magistralnych wysokiego ciśnienia z kierunku Odolanów - Włocławek przez stację redukcyjną st. 1 o przepustowości  $Q_{max} = 12\ 500\ \text{Nm}^3/\text{h}$  położoną przy ul. Poznańskiej oraz przez stację o  $Q_{max} = 25\ 000\ \text{Nm}^3/\text{h}$  przy ul. Pszennej.

W latach 1999 - 2005 przybyło 1 083 nowych przyłączy gazowych. Liczba ta dotyczy przyłączy zarówno w mieście jak i w gminach zasilanych w gaz ziemny z sieci dystrybucyjnej miasta Kalisz.

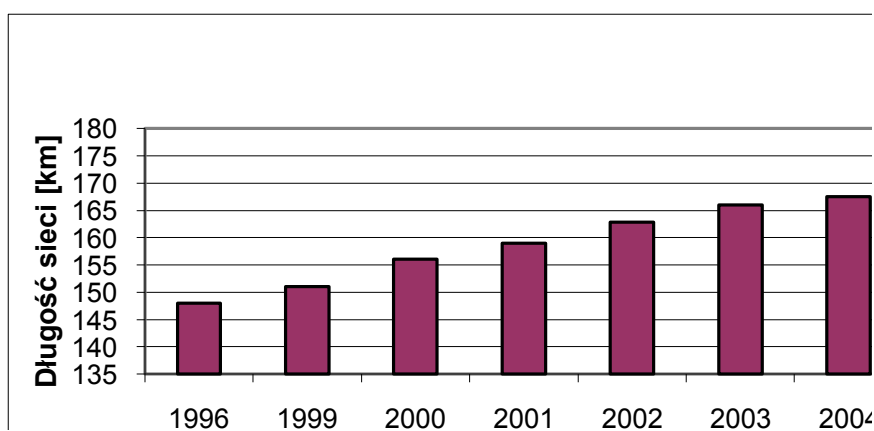
W porównaniu do roku 1999 znacznie wzrosła liczba odbiorców przemysłowych i świadczących usługi ze 115 do 762 w roku 2005 (w międzyczasie były duże zmiany w zakresie kwalifikacji odbiorców, dlatego nie jest to rzeczywisty wzrost odbiorców przemysłowych). W roku 2005 roku w Kaliszu było 28 157 odbiorców gazu z czego:

- gospodarstwa domowe 27 331 odbiorców,
- odbiorcy przemysłowi 137 odbiorców,
- inni (pozostali) 689 odbiorców.

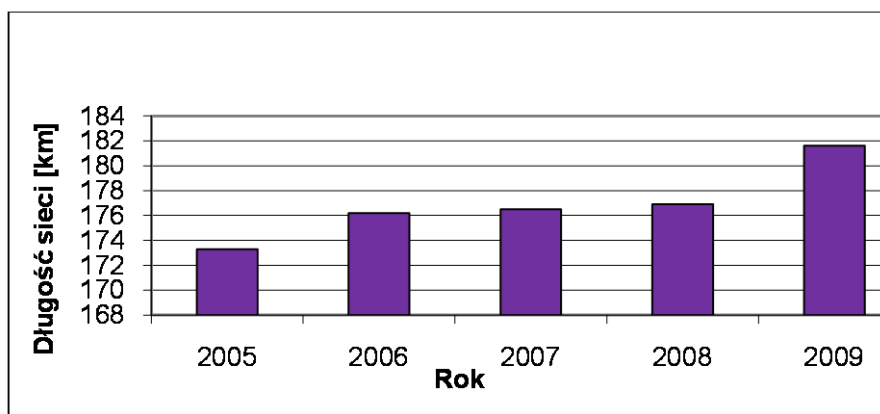
W następnym okresie 2005 – 2009 liczba przyłączy gazowych wzrosła, ale o wiele mniej niż w okresie 1999 – 2005. Na koniec 2009 r. ogólna liczba przyłączy wynosiła 5 237 w tym aktywnych 5 024 szt. W 2009 r., w porównaniu do 2005 r., liczba odbiorców gazu wzrosła nieznacznie i wyniosła 28 266, z czego:

- gospodarstwa domowe to 27 554,
- przemysł i budownictwo to 158,
- usługi i handel to 553,
- pozostali – 1.

Długość czynnej sieci gazowej rozdzielczej (bez przyłączy) wynosi (2005r.) 173,3 km i w porównaniu do roku 1996 wzrosła o 25,3 km. Obecnie, na koniec 2009 roku, długość sieci gazowej wynosi 181,6 km i w porównaniu do roku 2005 wzrosła o 8 km. Na rysunkach 4.13 i 4.14 przedstawiono długości rurociągów średniego i niskiego ciśnienia w okresie 1996 – 2005 i w latach 2005 –2009.

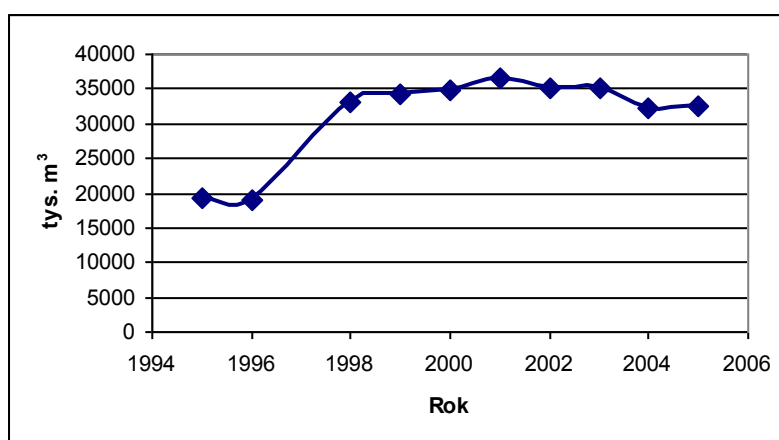


Rysunek 4.13. Długość rurociągów gazowniczych w Kaliszu w latach 1996-2005



Rysunek 4.14. Długość rurociągów gazowniczych w Kaliszu w latach 2005-2009

W roku 2005 gaz ziemny dostarczany był do 28 157 odbiorców, a sprzedaż gazu wyniosła 32 380 tys. m<sup>3</sup>. Gospodarstwa domowe zużyły 10 806 tys. m<sup>3</sup>, w tym na cele ogrzewania budynków 6 443 tys. m<sup>3</sup>. Odbiorcy przemysłowi zużyli w 2005 r. 21 576 tys. m<sup>3</sup> gazu (ok. 66%). W porównaniu do roku 1999 zmalała całkowita liczba odbiorców, która wynosiła wtedy 29 291. Przy prawie niezmiennym zużyciu gazu w ostatnich 9 latach (rys.4.15) zmieniła się jednak struktura zużycia gazu ziemnego.

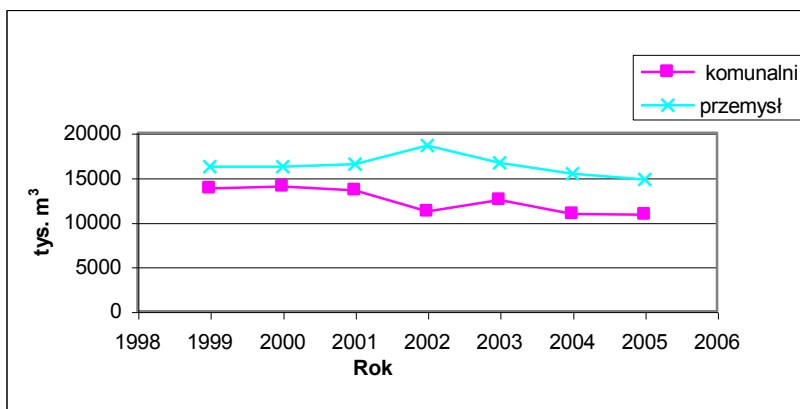


Rysunek 4.15. Zużycie gazu ziemnego GZ 50 w Kaliszu w latach 1995 - 2005

Zmniejszyło się znacznie zużycie przez odbiorców indywidualnych, a nieznacznie spadło zużycie przed odbiorców przemysłowych, usługi i handel. Rysunek 4.16 ilustruje zmiany w zużyciu gazu ziemnego przez odbiorców komunalnych i przemysł. W obu kategoriach odbiorców zużycie gazu w ostatnich 7 latach uległo zmniejszeniu. Spadło również zużycie gazu na potrzeby ogrzewcze. Zmniejszenie zużycia przez odbiorców indywidualnych spowodowane jest dwoma czynnikami. Wzrostem ceny gazu oraz, co jest

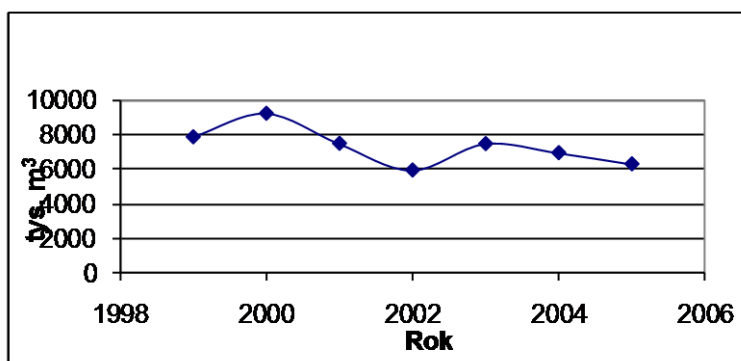


z tym również związane, postępującym procesem termomodernizacji istniejących zasobów mieszkaniowych. Stosowny wykres przedstawiono na rysunku 4.16.



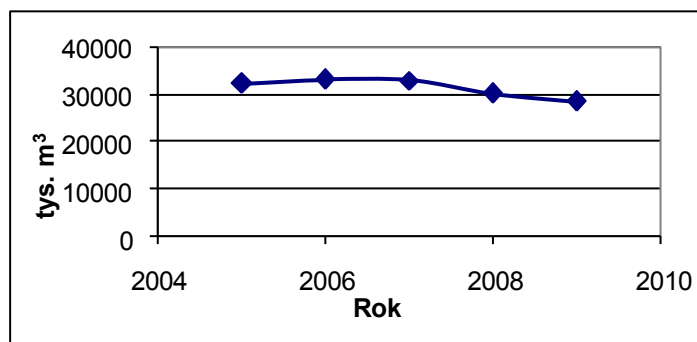
Rysunek 4.16. Zużycie gazu ziemnego E (GZ-50) przez odbiorców komunalnych i przemysł

W porównaniu do roku 1999 znacznie wzrosła liczba odbiorców przemysłowych i świadczących usługi ze 115 do 826 w roku 2005.



Rysunek 4.17. Zużycie gazu ziemnego E (GZ 50) na potrzeby grzewcze

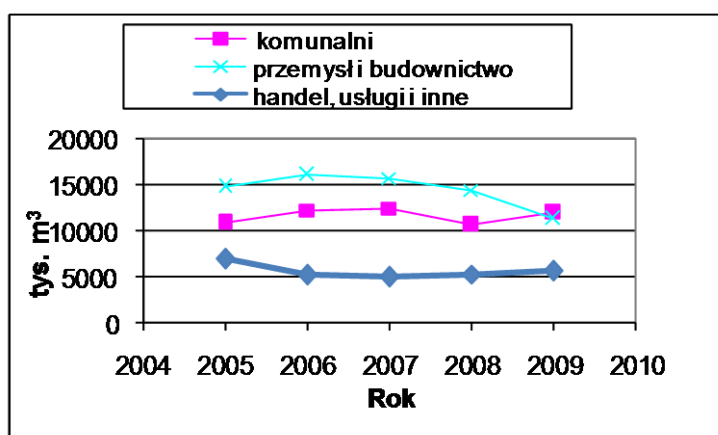
W 2009 r. ogólna sprzedaż gazu spadła o ok. 12% w stosunku do roku 2005 i wyniosła 28 593 tys. m³. Przedstawiono to na rysunku 4.18.



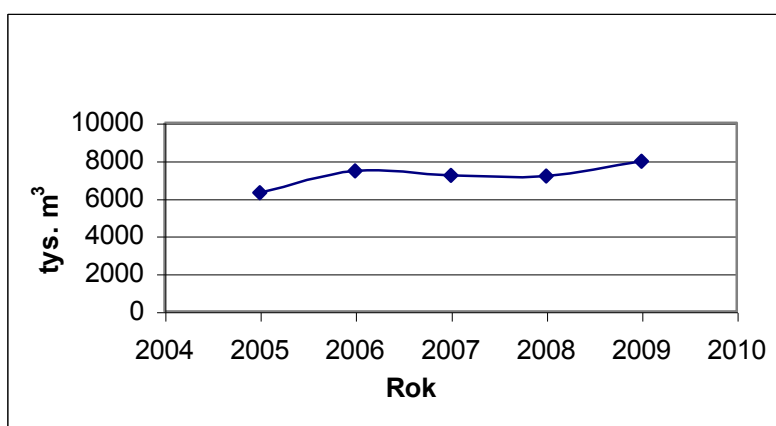
Rysunek 4.18. Zużycie gazu ziemnego E (GZ 50) w Kaliszu w latach 2005 – 2010

W porównaniu do roku 2005 w 2009 r. zmieniła się struktura zużycia gazu ziemnego. W przypadku gospodarstw domowych odnotowano ok. 10% wzrost zużycia gazu w porównaniu z rokiem 2005, w tym ok. 26% wzrost zużycia gazu na cele ogrzewcze.

W okresie roku 2009 zużycie gazu w sektorze gospodarstw domowych wyniosło 11 837 tys. m<sup>3</sup>, w tym na cele ogrzewania budynków 7 952 tys. m<sup>3</sup>. Czyli w porównaniu z rokiem 2005 nastąpił prawie 30 % wzrost. Odbiorcy przemysłu i budownictwa zużyli 11 197 tys. m<sup>3</sup> gazu (ok. 24% mniej niż w 2005 r.). Zużycie gazu w sektorze usług i handlu zwiększyło się o ponad 150% w stosunku do 2005 r. i wyniosło w 2009 r. 5 558 tys. m<sup>3</sup> (jednak wielkość ta wynika ze zmian w zakresie kwalifikacji odbiorców, dlatego nie jest to rzeczywisty wzrost dla sektora usług i handlu – na wykresie poniżej sektor ten połączono razem z odbiorcami pozostałymi).



Rysunek 4.19. Zużycie gazu ziemnego E (GZ 50) w Kaliszu w latach 2005 – 2010 przez odbiorców komunalnych, przemysł i budownictwo oraz handel, usługi i odbiorców pozostałych



Rysunek 4.20. Zużycie gazu ziemnego E (GZ 50) w Kaliszu w latach 2005-2009 na potrzeby grzewcze odbiorców komunalnych

#### 4.2.2. Sieci gazownicze średniego ciśnienia, stacje redukcyjne, przyłącza

W stosunku do roku 1999 liczba stacji redukcyjnych I stopnia nie uległa zmianie. W roku 2004 wykonano remont stacji redukcyjnej przy ulicy Poznańskiej.

Wydajność stacji redukcyjnych I i II stopnia jest wystarczająca dla obecnych potrzeb miasta. Dla stacji I stopnia w okresie największych poborów stopień wykorzystania maksymalnego przepływu wynosi ok. 50% w stacji przy ul. Poznańskiej i ok. 20% w stacji przy ul. Pszennej.

W porównaniu do 2005 r. nie zmieniła się również liczba stacji redukcyjnych II-go stopnia. W Kaliszu zlokalizowanych jest nadal 8 stacji (3 kontenerowe i 5 podziemnych), pracujących w systemie pierścieniowym:

- ul. Podmiejska Q = 6000 m<sup>3</sup>/h, stacja kontenerowa,
- Os. Dobrzec Q = 3000 m<sup>3</sup>/h, stacja kontenerowa,
- ul. Majkowska Q = 6000 m<sup>3</sup>/h, stacja kontenerowa,
- ul. Wydarte Q = 2000 m<sup>3</sup>/h, stacja podziemna,
- ul. Tuwima Q = 3000 m<sup>3</sup>/h, stacja podziemna,
- ul. Braci Niemojewskich Q = 2000 m<sup>3</sup>/h, stacja podziemna,
- ul. B. Pobożnego Q = 3000 m<sup>3</sup>/h, stacja podziemna,
- ul. Sienkiewicza Q = 2000 m<sup>3</sup>/h, stacja podziemna.

Stan techniczny stacji gazowych jest zadowalający, jednak ze względu na ich wiek w najbliższych latach jest planowana modernizacja strategicznych stacji gazowych dla systemu dystrybucyjnego Kalisza, tj. przy ul. Podmiejskiej i Majkowskiej.

Obciążenie poszczególnych stacji nie jest znane ze względu na brak opomiarowania.

W porównaniu do roku 1999 zwiększyła się liczba stacji redukcyjnych z 6 do 8.

Wybudowano stację przy ul. B. Pobożnego w roku 2001, a w roku 2003 stację przy ul. Sienkiewicza. Obecnie 5 stacji redukcyjnych wybudowanych jest jako stacje podziemne. Całkowity maksymalny przepływ przez stacje redukcyjne drugiego stopnia zwiększył się o ponad 20% z 20 200 m<sup>3</sup>/h do 24 600 m<sup>3</sup>/h.

Dokładne dane dla stacji redukcyjnych II-go stopnia na terenie Kalisza podano w tabeli 4.17.

Tabela 4.17. Stacje redukcyjne II-go stopnia na terenie miasta Kalisza

Rozdzielnia	Adres	Rodzaj	Producent	Rok budowy	Gaz	Reduktor	Q <sub>max</sub>
							m <sup>3</sup> /h
Kalisz	ul. Podmiejska	Szafka	Gazomet	1992	E (GZ-50)	GRDB	6 000

Kalisz	os. Dobrzec	Szafka	Gazomet	1980	E (GZ-50)	GRDC-A	3 000
Kalisz	ul. Majkowska	Szafka	Gazomet	1992	E (GZ-50)	GRDB-A	6 000
Kalisz	ul. Wydarte	Podziemna	Piecobiogaz	1991	E (GZ-50)	IGA	2 000
Kalisz	ul. Tuwima	Podziemna	ALSI	1990	E (GZ-50)	GRDC-A	1 600
Kalisz	ul. Braci Niemojewskich	Podziemna	Tartarini	1998	E (GZ-50)	Tartarini	2 000
Kalisz	ul. B. Pobożnego	Podziemna	Tartarini	2001	E (GZ-50)	Tartarini	3 000
Kalisz	ul. Sienkiewicza	Podziemna	Piecobiogaz	2003	E (GZ-50)	IGA	2 000

Z sieci dystrybucyjnej Kalisza zasilane są następujące wsie:

- Kościelna Wieś - gazociągiem średniego ciśnienia DN 100 ze stacji redukcyjno - pomiarowej I-go stopnia przy ul. Poznańskiej,
- Dobrzec, Biskupice, Trkusów - przedłużeniem gazociągu niskiego ciśnienia DN 250 w ul. Dobrzeckiej; gmina Opatówek i gmina Godziesze - gazociągiem średniego ciśnienia PE DZ 180,
- Gmina Żelazków (szosa Turecka, Wojciechówka) - gazociągiem średniego ciśnienia PE DZ 110,
- Nowe Skalmierzyce (bloki przy ul. Kaliskiej od nr 2 do 4) gazociągiem średniego ciśnienia PE DZ 63.

Jednocześnie z sieci gminy Blizanów gazociągiem średniego ciśnienia PE DZ 125 zasilane jest osiedle Majków w Kaliszu.

Sieci gazowe i przyłącza gazu są na ogół w dobrym stanie technicznym. Na bieżąco prowadzone są remonty, wymiana gazociągów stalowych oraz przyłączy gazowych. Sukcesywnie doszczelniane są również istniejące sieci gazowe.

W latach 2000 - 2005 zrealizowano w Kaliszu następujące inwestycje w infrastrukturze gazowniczej:

- ul. Godebskiego do ul. Sienkiewicza - sieć gazowa średniego ciśnienia wraz ze stacją redukcyjną II stopnia,
- ul. B. Pobożnego - sieć gazowa średniego ciśnienia wraz ze stacją redukcyjną II stopnia,
- osiedla Dobrzec (Z-2), Winiary, Chmielnik, Miła - sieć gazowa średniego ciśnienia,
- ul. Kruczkowskiego, ul. Obozowa, ul. Poznańska, ul. Przybrzeżna, ul. Rajkowska, ul. Skaryszewska i ul. Złota oraz Wolica - sieć gazowa średniego ciśnienia.

W latach 2006 - 2010 wybudowano sieci średniego ciśnienia wraz z przyłączami w ulicach Radoszewskiego i Radwana, ul. Kruczkowskiego, ul. Łowickiej, ul. Świętego Michała. Planowana była również budowa sieci niskiego ciśnienia wraz z przyłączami do budynków w ul. Winiarskiej, ul. Ceramicznej i Dobrej, ul. Kordeckiego. Ponadto przebudowano gazociąg w ul. Częstochowskiej, ul. Szewskiej, ul. Ogrodowej, ul. Piechurów i ul. Batorego.

Przyłączanie nowych odbiorców do sieci gazowej odbywać się będzie na zasadach zawartych w obowiązującym *Prawie Energetycznym* (Dz. U. z 2006 r. nr 89, poz. 625 wraz z późn. zm.).

Obecnie na terenie Kalisza istnieją rejony, w których występują ograniczenia w przyłączaniu nowych odbiorców chcących wykorzystywać gaz ziemny na cele grzewcze.

Są to:

- zbieg ulic Zagorzynek i Piwonicka (dzielnica Huby) - końcówka sieci niskiego ciśnienia,
- ulica Niecała (Śródmieście) - końcówka sieci niskiego ciśnienia,
- ulica H.Sawickiej: jednostka ZI (tereny za osiedlem 35-lecia) - końcówka sieci niskiego ciśnienia.

Przyłączenie kolejnych odbiorców gazu ziemnego do sieci w tych rejonach możliwe będzie po rozbudowie gazociągów niskiego lub średniego ciśnienia. Taka rozbudowa będzie miała uzasadnienie ekonomiczne w przypadku większej liczby potencjalnych odbiorców. Z drugiej jednak strony po rozbudowie infrastruktury w tych rejonach zyskałyby one na atrakcyjności i znaleźliby się nowi inwestorzy szczególnie, że dwa z tych rejonów leżą na obszarach nieurbanizowanych.

W latach 2005-2009 zrealizowano szereg inwestycji w celu zwiększenia bezpieczeństwa dostaw gazu, a także gazyfikacji terenów miasta dotychczas nieuzbrojonych w sieć gazową. Wśród zadań można wyróżnić ważniejsze:

- wykonanie spięcia technologicznego sieci gazowej średniego ciśnienia na terenie gm. Blizanów z siecią gazową średniego ciśnienia na terenie Kalisza,
- gazyfikacja osiedli: Miła, Winiary, Zagorzynek, Zawodzie oraz ulic Złotej i Bażanciej,
- wymiana sieci gazowej z rur stalowych na sieć polietylenową (PE) w ulicach Rzemieślniczej, Handlowej, Lipowej, Szopena, Skarszewskiej, Poznańskiej, Warszawskiej, Narutowicza, Wodnej, Wioślarskiej.

W okresie najbliższych 3 lat (2010–2013) planowana jest dalsza rozbudowa i modernizacja sieci gazowej:

- rozbudowa sieci średniego ciśnienia o łącznej długości ok. 4 km (w ulicach: Bażanciej, Bukowińskiej, ks. Stanisława Piotrowskiego, Sportowej, Moniuszki, Piwonickiej, Sulisławickiej, Metalowców),
- wykonanie połączenia technologicznego na sieci średniego ciśnienia Kalisz-Wolica-Szałe,
- rozbudowa sieci niskiego ciśnienia o łącznej długości ok. 0,5 km (w ulicach: al. Wojska Polskiego, św. Michała, Augustyna Kordeckiego, Majkowskiej, Głogowskiej)
- wykonanie spięcia technologicznego sieci niskiego ciśnienia w ulicach Cypriana Godebskiego, Stawiszyńskiej i Długiej oraz połączenia technologicznego w ulicach Częstochowskiej, Budowlanych i Polnej,
- modernizacja sieci niskiego ciśnienia o łącznej długości ok. 6 km i liczbie przyłączy 387 (w ulicach: Adama Asnyka, Augustyna Kordeckiego, Granicznej, Jana Długosza, Jana Zemelki, Juliana Miłkowskiego, Młynarskiej, Podmiejskiej, Polnej, Południowej, Różanej, Wodnej, Gabriela Narutowicza, Kanonickiej, Zamkowej, Główny Rynek, Bogumiła i Barbary, Geodetów, Jana Kochanowskiego, Miłej, Wyjazdowej, Wrzosowej, Przechodniej).

#### **4.2.3. Dostawa gazu do CR-1 i Elektrociepłowni Kalisz**

W związku z planami modernizacji jednego z kotłów węglowych na terenie ciepłowni CR-1 na opalany gazem ziemnym Wielkopolska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. przedstawiła warianty rozbudowy sieci gazowej średniego ciśnienia w celu osiągnięcia poziomu dostaw gazu w ilości  $5\ 000 \div 6\ 000\ \text{Nm}^3/\text{h}$ . Poza budową przyłącza i stacji gazowej na terenie ciepłowni CR-1 należy:

- wariant 1: wybudować gazociąg średniego ciśnienia PE DN180 (zamknięcie sieci gazowej średniego ciśnienia w pierścień) w ulicach Wał Piastowski, Wojciecha z Brudzewa, Elektrycznej, Częstochowskiej, Piwonickiej do Obozowej oraz wybudować gazociąg średniego ciśnienia PE DN200 od istniejącego gazociągu średniego ciśnienia DN200 zlokalizowanego na rondzie Bohaterów Westerplatte do CR-1;

- wariant 2: wybudować gazociąg średniego ciśnienia PE DN400 od stacji redukcyjnej I-go stopnia przy ul. Poznańskiej do stacji redukcyjnej II-go stopnia przy rondzie Bohaterów Westerplatte, a dalej gazociąg PE DN315 do CR-1.

Natomiast na potrzeby dostaw gazu do ENERGI Elektrociepłownia Kalisz S.A. należy:

- wybudować w ulicy Rajskowskiej na odcinku od ul. Łódzkiej do ul. Wał Piastowski równoległy do istniejącego gazociągu średniego ciśnienia PE DN225 nowy gazociąg średniego ciśnienia PE DN225, a dalej po ich połączeniu w ul. Wał Piastowski gazociąg PE DN315 do Elektrociepłowni Kalisz,
- wybudować od ul. Obozowej gazociąg średniego ciśnienia PE DN180 ulicami: Piwonicką, Częstochowską, Elektryczną oraz Wojciecha z Brudzewa.

Wariantem alternatywnym dla wymienionych powyżej rozwiązań jest budowa stacji gazowej I-go stopnia na Dobrzeczu przy ul. Kąpie, a następnie budowa gazociągu średniego ciśnienia do poszczególnych źródeł ciepła.

Przesył gazu na potrzeby wytwarzania energii elektrycznej i ciepła będzie możliwy po uzyskaniu zapewnienia dostawy gazu od przedsiębiorstwa zajmującego się obrotem paliwem gazowym oraz po uzgodnieniu warunków przyłączenia do sieci gazowej z Zakładem Gazowniczym w Kaliszu.

### **4.3. Miejski system elektroenergetyczny**

Oddział Koncernu Energetycznego ENERGA S.A. w Kaliszu jest przedsiębiorstwem energetycznym z prawie stuletnią tradycją. Przedsiębiorstwo powstało w 1916 roku, działając początkowo jako elektrownia miejska. Równoległe elektrownia miejska po licznych zmianach strukturalnych – w 1989 roku przekształcona została w przedsiębiorstwo państwowe pod nazwą Zakład Energetyczny Kalisz. W 1996 roku na rynku dystrybucji energii elektrycznej zaczęła funkcjonować spółka Energetyka Kaliska S.A. Od 31 grudnia 2004 roku Energetyka Kaliska S.A. stała się częścią koncernu energetycznego w sektorze dystrybucji. Przedsiębiorstwo funkcjonuje dziś pod nazwą Koncern Energetyczny ENERGA S.A. Oddział w Kaliszu. Oddział w Kaliszu działa na terenie południowo-wschodniej Wielkopolski. Elektrociepłownia Kalisz jest częścią koncernu ENERGA. Zajmuje się produkcją, sprzedażą, przesyłem i dystrybucją energii elektrycznej oraz ciepłej. Zainstalowana moc elektryczna elektrociepłowni wynosi 8 MW, zaś moc dyspozycyjna –

7 MW. Moc cieplna zainstalowana sięga 148 MW, dyspozycyjna 137 MW, a zamówiona 93,8 MW.

Do opracowania niniejszego punktu wykorzystano informacje udostępnione przez Koncern Energetyczny ENERGA S.A. Oddział w Kaliszu (pismo DD/TR/AO/1956/3275/14067/2010 z dnia 17 sierpnia 2010 r.).

#### 4.3.1. Bilans odbiorców mocy i energii elektrycznej

Zakład Energetyczny w Kaliszu dostarcza energię elektryczną do blisko 50 tysięcy odbiorców. Liczbę i strukturę odbiorców przedstawiono w tabeli 4.18.

Tabela 4.18. Liczba i struktura odbiorców energii elektrycznej

Liczba odbiorców w roku	2005	2006	2007	2008	2009
Rodzaj odbiorcy	-	-	-	-	-
Gospodarstwa domowe*	44 316	44 462	44 804	45 961	45 502
Gospodarstwa rolne	38	40	39	47	43
Odbiorcy przemysłowi (gr. B)	77	86	91	93	94
Odbiorcy przemysłowi (gr. C)	4 509	4 529	4 622	4 818	4 464
Liczba ciągów oświetlenia ulicznego	216	-	-	-	226
<b>Razem</b>	<b>48 940</b>	<b>49 117</b>	<b>49 556</b>	<b>50 919</b>	<b>50 329</b>

\*liczba odbiorców rozliczanych w grupie taryfowej G

Istniejąca sieć elektroenergetyczna zapewnia dostawę mocy i energii elektrycznej na poziomie aktualnych potrzeb miasta. W stacjach GPZ 110/15 kV istnieje rezerwa mocy czynnej, możliwej do dostarczenia bez konieczności rozbudowy stacji, o wielkości około 50 MW.

Tabela 4.19. Zużycie energii elektrycznej przez odbiorców

Rodzaj odbiorców	Zużycie energii	2005	2006	2007	2008	2009
Gospodarstwa domowe*	MWh	79 231	80 627	79 328	83 207	81 688
Gospodarstwa rolne	MWh	671	816	875	922	757
Odbiorcy przemysłowi (gr. B)	MWh	137 338	149 315	154 765	162 553	150 485
Odbiorcy przemysłowi (gr. C)	MWh	61 952	62 773	62 428	65 255	54 125
Oświetlenie ulic	MWh	7 808	7 779	7 779	7 877	6 846
<b>Suma</b>	<b>MWh</b>	<b>287 000</b>	<b>301 311</b>	<b>305 196</b>	<b>319 815</b>	<b>303 900</b>

\*jest to zużycie energii elektrycznej w grupie taryfowej G



Przewidywany wzrost cen różnych nośników energii może powodować wzrost zużycia energii elektrycznej do celów ogrzewania budynków i ciepłej wody użytkowej. Należy spodziewać się wzrostu poboru energii elektrycznej przez odbiorców zasilanych z sieci niskiego napięcia oraz niewielkiego wzrostu poboru na napięciu średnim.

#### 4.3.2. Sieci przesyłowe 110 kV

Miasto Kalisz zasilane jest w energię elektryczną z pięciu Głównych Punktów Zasilających (GPZ). Nazwy i numery poszczególnych stacji oraz ilości linii zasilających i kierunki zasilania przedstawiono w tabeli 4.20.

Tabela 4.20. Stacje GPZ w Kaliszu

Nr stacji	Nazwa stacji	Ilość linii zasilających GPZ	Kierunki zasilania GPZ
GPZ 01004	„Kalisz Piwonice” ul. Torowa	4	Żuki
			Kalisz Centrum
			Błaszki
			Ostrów
GPZ 01005	„Kalisz Zachód” ul. Wrocławska	2	Kalisz Dobrzec
			Odg. Ostrów -Piwonice
GPZ 01006	„Kalisz Północ” ul. Wał Bernardyński	3	Kalisz Dobrzec
			Kalisz Centrum
			Konin Południe
GPZ 01007	„Kalisz Centrum” ul. Wioślarska	2	Kalisz Północ
			Kalisz Piwonice
GPZ 01008	„Kalisz Dobrzec” ul. Dobrzecka	2	Kalisz Północ
			Kalisz Zachód

Lokalizację, moce zainstalowane oraz rezerwę mocy i stopień obciążenia transformatorów poszczególnych GPZ – ów przedstawiono w tabeli 4.21.

Tabela 4.21. Rezerwy mocy w stacjach GPZ

Nr stacji	Lokalizacja	Moc zainstalowana	Średnie obciążenie w latach 2008 – 2009	Rezerwa mocy	Stopień obciążenia transformatorów
		MVA	MVA	MVA	%
GPZ 01004	„Kalisz Piwonice” ul. Torowa	65	22	43	34

GPZ 01005	„Kalisz Zachód” ul. Wrocławska	32	27,1	10,3	68
GPZ 01006	„Kalisz Północ” ul. Wał Bernardyński	50	23	27	46
GPZ 01007	„Kalisz Centrum” ul. Wioślarska	32	17	15	53
GPZ 01008	„Kalisz Dobrzec” ul. Dobrzecka	32	13,1	18,9	41

#### 4.3.3. Sieci rozdzielcze SN 15 kV

Z każdego GPZ-tu wyprowadzona jest miejska sieć rozdzielcza średniego napięcia (SN) 15 kV. Rodzaje i liczbę linii wyprowadzonych z GPZ-ów przedstawiono w tabeli 4.22.

Tabela 4.22. Linie energetyczne sn (15 kV) w Kaliszu

Rodzaj linii	Liczba linii (2005)	Liczba linii (2009)
Napowietrzne	27	2
Kablowe	25	52

W latach 2005 –2009 radykalnie zmniejszona została liczba sieci napowietrznych a w ich miejsce wybudowano sieci kablowe. Zwiększy to bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej do odbiorców. Ok. 94% stacji transformatorowych jest połączonych z siecią 15 kV pierścieniowo z możliwością rezerwowania. Pozostała część (ok. 6%) stacji transformatorowych jest połączonych z siecią 15 kV promieniowo, bez możliwości rezerwowania.

Na terenie miasta Kalisza zlokalizowane jest 367 stacji 15/04 kV, o łącznej mocy zainstalowanej 96 300 kVA.

Tabela 4.23. Stacje transformatorowe 15/0.4 kV na terenie Kalisza

Stacje	Liczba	Moc zainstalowana
	sztuk	MVA
słupowe	59	11,04
kubaturowe	308	85,26
Razem	367	96,30

#### 4.3.4. Sieć niskiego napięcia (nn) 400/230V

Dostawa energii elektrycznej dla odbiorców zasilanych na niskim napięciu odbywa się ze stacji transformatorowych 15/0,4/0,23 kV z wykorzystaniem sieci niskiego napięcia. Łączna długość linii niskiego napięcia (nn) na terenie miasta Kalisza wynosi 532,5 km (515,5 km w 2005 roku).

Ilość obwodów oświetlenia ulicznego wynosi 620, a ilość układów pomiarowych oświetlenia – 226.

Tabela 4.24. Sieci n/n (0,4/0,23 kV) na terenie Kalisza

Linie n/n	2005	%	2009	%
napowietrzne	170,1	32,9	171,4	32,2
kablowe	345,4	67,1	361,1	67,8
Razem	515,5	100	532,5	100

#### 4.3.5. Taryfy i ceny energii elektrycznej

Prezes Urzędu Regulacji Energetyki decyzjami z dnia 17 grudnia 2009 roku (nr DTA-4211-97(5)/2009/2686/III/WD) oraz 23 grudnia 2009 roku (nr DTA-4211-97(12)/2009/2686/III/WD) zatwierdził Taryfę dla energii elektrycznej ENERGA–OPERATOR SA. Taryfa ta obowiązuje od dnia 07 stycznia 2010 r.

Aktualne informacje dotyczące taryf, łącznie z programami kalkulacyjnymi można znaleźć na stronach internetowych Koncernu Energetycznego: [www.energa-operator.pl](http://www.energa-operator.pl).

#### 4.3.6. Awaryjność systemu

W latach 2005-2009 odnotowano następujące przerwy w dostawie energii elektrycznej trwające ponad 30 minut:

- 1x na instalacjach WN (110 kV),
- 128 x na instalacjach SN (15 kV).

60% przerw to wady materiałowe i zużycie elementów, 13% przerw spowodowane było niewłaściwie prowadzonymi pracami ziemnymi lub pojazdami mechanicznymi, a 4% to wpływ zjawisk żywiołowych.

#### **4.3.7. Prace inwestycyjne wykonane w latach 2005-2009**

Najważniejsze prace wykonane w tym okresie to:

- wymiana transformatora WN/SN z 25 na 40 MVA w GPZ Kalisz –Piwonice;
- wymiana wyłączników w rozdzielni SN w GPZ Kalisz –Zachód;
- budowa szczelnych stanowisk transformatorów 110/SN w GPZ: Kalisz-Centrum; Kalisz- Zachód, Kalisz –Północ;
- budowa wyprowadzenia energii z GPZ Kalisz-Centrum (trasa Bursztynowa);
- modernizacja urządzeń telemechaniki w rozdzielni 110 kVi 15 kV (GPZ Kalisz-Centrum);
- modernizacja magistrali 15 kV (Kalisz Zachód – Pleszew).

#### **4.3.8. Najważniejsze inwestycje planowane na lata 2011-2015 (złożone do Prezesa URE)**

Najważniejsze planowane inwestycje w tym okresie to:

- modernizacja linii 110 kV (Kalisz Północ Kalisz Centrum – Kalisz Piwonice): zwiększenie przekroju przewodów do 300 mm<sup>2</sup> na odcinku 2 torowym GPZ Kalisz Centrum do słupa 162;
- przebudowa Linii Ostrów – Kalisz Piwonice na 2 torową o przekroju 300 mm<sup>2</sup> (jeden tor do GPZ Kalisz Piwonice, drugi tor do GPZ Kalisz Zachód);
- modernizacja linii 110 kV Kalisz Zachód – Kalisz Dobrzec (dostosowanie do t=80°C);
- modernizacja linii 110 kV Kalisz Północ – Kalisz Dobrzec (dostosowanie do t=80°C);
- modernizacja linii WN 110 kV relacji Adamów – Turek Żuki – Kalisz Piwonice.

#### **4.3.9. Możliwości sprzedaży energii elektrycznej z nowych EC zlokalizowanych na terenie EC Kalisz i CR-1**

Aby określić możliwości sprzedaży energii elektrycznej z nowych źródeł kogeneracyjnych powstałych na terenie Elektrociepłowni Kalisz jak i na terenie CR-1, należy wykonać odpowiednie ekspertyzy wpływu urządzeń wytwórczych na pracę istniejącego systemu.

Przyłączenie źródeł wytwórczych do sieci elektroenergetycznej regulują w kraju następujące dokumenty:

- ustawa *Prawo Energetyczne* (Dz. U. z 2006 r. nr 89, poz. 625 wraz z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w *sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego* (Dz. U. z 2007 r. nr 93, poz. 623 wraz z późn. zm.),
- instrukcja ruchu i eksploatacji sieci przesyłowej (IRiESP),
- instrukcja ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnych (IRiESD).

#### **4.4. Rozproszone źródła ciepła: kotłownie lokalne małych mocy – niskie emitory**

Rozproszone źródła ciepła można podzielić na następujące grupy:

- kotłownie węglowe powstałe przed 1990 rokiem,
- kotłownie węglowe powstałe po 1990 roku,
- kotłownie olejowe,
- kotłownie gazowe eksploatowane przez jednostki inne niż PEC,
- ogrzewanie piecowe.

##### **Kotłownie węglowe powstałe przed 1990 rokiem**

Te źródła ciepła to głównie kotłownie przemysłowe o mocy ponad 1 MW, w tym kotłownie przemysłowe produkujące parę technologiczną. Kotłownie te są już dosyć stare. Większość z nich pracuje na cele c.o., a tylko nieliczne również na potrzeby c.w.u. (praca przez cały rok). W większości z nich spalany jest węgiel kamienny. Taka struktura paliwa powoduje wzrost zanieczyszczenia powietrza w mieście w okresie sezonu grzewczego.

Drugą grupą starych kotłowni stanowią kotłownie wbudowane służące do ogrzewania budynków mieszkalnych. Są one sukcesywnie zamieniane na kotłownie gazowe, lub likwidowane na rzecz nowych przyłączy ciepłowniczych.

##### **Kotłownie węglowe powstałe po 1990 roku**

Stanowią je typowe kotłownie c.o. pracujące tylko w sezonie grzewczym. Opalane są węglem lub dla oszczędności węglem zmieszonym z miałem, co powoduje tak wzrost ilości spalanego paliwa, jak i wzrost ilości emitowanych zanieczyszczeń. Jeżeli jest możliwość, to są one zamieniane na kotłownie gazowe lub likwidowane na rzecz nowych przyłączy ciepłowniczych.

### **Kotłownie opalane olejem, gazem płynnym i energią elektryczną**

W Kaliszu występują również kotłownie olejowe, ale ze względu na wysokie koszty paliwa planuje się ich zamianę na kotłownie gazowe.

W udostępnionych danych, nie znaleziono informacji o kotłowniach opalanych gazem płynnym. Być może występują one gdzieś na obrzeżach miasta jako kotłownie w domkach jednorodzinnych. W związku z ostatnim gwałtownym wzrostem cen oleju opałowego liczba takich kotłowni może wzrosnąć, przy czym najczęściej przy obecnych relacjach cen są to kotłownie oczekujące na podłączenie do sieci gazu ziemnego.

Obiektów ogrzewanych elektrycznie jest niewiele i nie wydaje się, aby tego typu źródła ciepła miały powstawać w mieście w większej liczbie.

### **Kotłownie gazowe eksploatowane poza PEC**

Są to typowe kotłownie grzewcze, choć w tej grupie można znaleźć również kotłownie pracujące na potrzeby technologiczne. Planowana rozbudowa systemu ciepłowniczego i doprowadzenie miejskiej sieci ciepłej 2xDN250 od ul. Fabrycznej do ul. Wojska Polskiego, pozwoliłoby na likwidację około 16 kotłowni o łącznej mocy cieplnej blisko 6,5 MW. Należy stwierdzić, że taka zamiana źródła gazowego na sieć ciepłowniczą byłaby w tym rejonie ze wszech miar korzystna.

### **Ogrzewanie piecowe**

Na podstawie dostępnych danych oszacowano, że około 66 925 m<sup>3</sup> kubatury mieszkalnej (w starej zabudowie) posiada ogrzewanie piecowe, co odpowiada około 1 200 ton węgla grubego spalonego w źródłach tzw. niskiej emisji, przyczyniając się tak do podniesienia kosztów utrzymania ludności jak i pogorszenia czystości powietrza w mieście. Szacowana moc cieplna tych pieców to około 2,2 MW, a roczne zużycie ciepła to około 17 209 GJ.

Budynki z ogrzewaniem piecowym to stare, często mocno wyeksploatowane obiekty. W najbliższym czasie (np. w ramach remontu generalnego lub przy termomodernizacji obiektów) budynki te powinny zostać docieplone, wyposażone w instalację centralnego ogrzewania i c.w.u., oraz w sprawne instalacje wentylacyjne.

#### 4.5. Podsumowanie zagadnień dotyczących emisji

Na terenie miasta Kalisza zlokalizowano ok. 140 istotnych źródeł emisji zanieczyszczeń powstających w wyniku energetycznego spalania paliw, z czego prawie 80 kotłowni jest opalanych gazem ziemnym, a pozostałe węglem kamiennym. tylko nieliczne opalane są olejem opałowym. Największe źródła ciepła opalane są jednak miałem węglowym (Elektrociepłownia Kalisz i Ciepłownia Rejonowa PEC). Zużycie poszczególnych rodzajów paliw w roku 2009 jest porównywalne ze zużyciem w roku 1998 i 2005. Zmieniła się struktura zużycia na korzyść gazu ziemnego używanego na indywidualne potrzeby grzewcze, chociaż ogólne zużycie gazu w mieście zmalało. Widać wyraźną obniżkę zużycia miału węglowego, węgla kamiennego i oleju opałowego. Pozycja inne obejmuje takie kategorie paliw jak gaz płynny, drewno opałowe. W tabelach 4.25 - 4.28 przedstawiono moce zainstalowane w źródłach ciepła w zależności od rodzaju paliwa i rodzaju źródła ciepła.

Tabela 4.25. Struktura mocy cieplnej źródeł w zależności od nośnika energii w 2005 r.

Rodzaj paliwa	Moc	Udział
	MW	%
gaz ziemny	150	37,5
miał węglowy	230	57,5
węgiel kamienny	12	3
olej opałowy	6	1,5
inne	2	0,5
<b>Razem</b>	<b>400</b>	<b>100,0</b>

Tabela 4.26. Struktura mocy cieplnej źródeł w zależności od nośnika energii w 2009 r.

Rodzaj paliwa	Moc	Udział
	MW	%
gaz ziemny	149	40,2
miał węglowy	208	56,8
węgiel kamienny	5	1,4
olej opałowy	2	0,8
inne	2	0,8
<b>Razem</b>	<b>366</b>	<b>100,0</b>

Tabela 4.27. Moc zainstalowana w poszczególnych grupach źródeł ciepła w 2005 r.

Grupa źródeł	Moc	Udziały
	MW	%
PEC ciepł. rejonowa	58	14,5
PEC kotł. lokalne	8	2

Kotłownie przemysłowe	141	36
Kotłownie lokalne	28	6,3
Elektrociepłownia Kalisz	120	30
Rozproszone	45	11,2
<b>Łącznie</b>	<b>400</b>	<b>100,0</b>

Tabela 4.28. Moc zainstalowana w poszczególnych grupach źródeł ciepła w 2009 r.

Grupa źródeł	Moc	Udziały
	MW	%
PEC ciepł. rejonowa	58	15,8
PEC kotł. lokalne	7	1,9
Kotłownie przemysłowe	116	31,7
Kotłownie lokalne	23	6,3
EC Kalisz	120	32,8
Rozproszone	42	11,5
<b>Łącznie</b>	<b>366</b>	<b>100,0</b>

W roku 2009 źródła spalania w mieście spaliły łącznie około 72 tys. ton węgla kamiennego o średniej wartości opałowej 23,5 MJ/kg i zawartości siarki 0,6 %. Spalono również 28,5 mln m<sup>3</sup> gazu ziemnego. Przyjmując, że pozostałe rodzaje paliwa mają niewspółmiernie mniejszy wpływ na emisję zanieczyszczeń do atmosfery oszacowano, że w roku 2009 wyemitowano:

- łącznie (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO) - około 1 250 Mg/a,
- łącznie pył - około 750 Mg/a.

Porównując wielkości emisji pyłów i zanieczyszczeń gazowych pochodzących ze źródeł ciepła komunalnych jak i przemysłowych z emisjami w roku 1998 i 2002, zmalała znacznie emisja zanieczyszczeń gazowych (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO) z 3 780 Mg/a w roku 1998 do 1 587 Mg/a w roku 2002. Podobnie emisja pyłów spadła z 1 171 Mg/a w roku 1998 do 835 Mg/a w roku 2002 i 750 Mg/a w roku 2009.

Podejmowane od roku 1996 działania dotyczące likwidacji tak zwanej niskiej emisji przyniosły widoczne efekty obniżające emisje. Ma to również odbicie w średniorocznych stężeniach SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i pyłu mierzonych w różnych miejscach w mieście. Najbardziej zredukowane zostały stężenia SO<sub>2</sub> prawie 3 – krotnie. Dla NO<sub>x</sub> zmniejszenie stężeń jest mniejsze, a dla pyłów utrzymuje się na zbliżonym poziomie.

W „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza” z 2009 roku podano, że w latach 2005-2007 zawartość w powietrzu atmosferycznym była znacznie niższa niż dopuszczalne normy odpowiednio dla SO<sub>2</sub> (3,9 μg/m<sup>3</sup>



przy dopuszczalnej normie 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i  $\text{NO}_2$  (14,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  przy dopuszczalnej normie 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Gorzej jest jednak w przypadku emisji pyłów zawieszonych (PM-10), dla których dopuszczalna norma wynosi 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a w latach 2005-2006 wskaźniki te były przekroczone i dopiero w roku 2007 spadły do 34,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Zdarzały się jednak lokalne przekroczenia zanieczyszczeń pyłem. W roku 2007 zanotowano takich przekroczeń 68.

Podobnie jak w roku 1998 i 2002 głównym źródłem zanieczyszczeń powstających w procesach energetycznego spalania paliw w Kaliszu są: Elektrociepłownia Kalisz oraz Ciepłownia Rejonowa PEC odpowiedzialne za ponad 50% całkowitej emisji z terenu miasta. Należy jednak stwierdzić, że działania techniczne podejmowane w tych dwóch źródłach ciepła doprowadziły do redukcji wielkości emisji. Obniżenie zawartości pyłów w powietrzu atmosferycznym będzie w dużym stopniu zależało od modernizacji instalacji odpylania spalin w Elektrociepłowni Kalisz i ciepłowni CR-1.

## 4.6. Mapa potrzeb energetycznych miasta

### 4.6.1. Zużycie energii pierwotnej w Kaliszu

W źródłach ciepła eksploatowanych przez PEC używane są w zasadzie dwa rodzaje nośników energii pierwotnej: miał węglowy oraz gaz ziemny E (GZ 50). Zestawienie zużycia tych nośników dla 2005 r. przedstawiono w tabeli 4.29. Produkcja energii cieplnej w PEC oparta jest w ok. 88% na miale węglowym oraz w ok. 12% na gazie ziemnym. W okresie 1998 – 2005 likwidowano wszystkie kotłownie lokalne PEC opalane koksem lub węglem kamiennym grubym.

Tabela 4.29. Zużycie poszczególnych nośników energii w źródłach PEC

Rodzaj paliwa	Zużycie	Wartość opałowa	Udział 2005	Udział 2009
miał węglowy	20 470 Mg	25 000 kJ/kg	88%	88,2%
gaz ziemny	1 986 tys. $\text{Nm}^3$	33 750 kJ/ $\text{Nm}^3$	12%	11,8%

W 2009 roku wyprodukowano około 10 % mniej ciepła sieciowego w stosunku do 2005 r. oraz spalono około 11,7% gazu mniej do wytworzenia ciepła. W związku z tym zużycie paliw stałych oraz gazowych zmniejszyło się proporcjonalnie, natomiast udział zużycia mialu węglowego nieznacznie wzrósł w stosunku do zużycia gazu.

#### 4.6.2. Zużycie przez pozostałych odbiorców

Zużycie energii pierwotnej w roku 2005 przez innych niż PEC odbiorców, tzn. źródła przemysłowe, EC Kalisz, kotłownie lokalne (handel, usługi, szkolnictwo, szpitale, itp.) oraz przez źródła rozproszone czyli piece grzewcze w mieszkaniach i domkach jednorodzinnych zostało określone na podstawie danych zebranych od poszczególnych odbiorców lub oszacowane na podstawie mocy zainstalowanej, produkcji energii cieplnej lub powierzchni ogrzewanej, itp. Porównano również zużycie w roku 1998. Zestawienie zużycia poszczególnych nośników energii przez odbiorców poza PEC pokazano w tabeli 4.30.

Tabela 4.30. Zużycie poszczególnych nośników energii w źródłach poza PEC w roku 2005

Grupa odbiorców	Rodzaj paliwa			
	gaz	miał	olej	w-k
	tys. nm <sup>3</sup>	Mg	Mg	Mg
Kotłownie przemysłowe	12 776	37 900	1 100	3 700
Kotłownie lokalne	6 820	3 500	250	780
Elektrociepłownia Kalisz	0	36 200	0	0
Źródła rozproszone	10 800	0	0	1 200

Zestawienie zużycia poszczególnych nośników energii przez odbiorców poza PEC dla 2009 r. pokazano w tabeli 4.31.

Tabela 4.31. Zużycie poszczególnych nośników energii w źródłach poza PEC w roku 2009

Grupa odbiorców	Rodzaj paliwa			
	gaz	miał	olej	w-k
	tys. nm <sup>3</sup>	Mg	Mg	Mg
Kotłownie przemysłowe	9 198	21 603	470	2 960
Kotłownie lokalne	5 558	3 985	105	624
Elektrociepłownia Kalisz	0	21 495	0	0
Źródła rozproszone	11 837	0	0	960

#### 4.6.3. Zużycie w całym mieście

Zużycie poszczególnych nośników energii pierwotnej w całym mieście i udział energii pochodzącej z poszczególnych nośników przedstawiono w tabeli 4.32. Wśród podstawowych nośników energii pierwotnej zużywanych w Kaliszu dominuje paliwo stałe: miał węglowy – udział ok. 63,9%, udział pozostałych paliw stałych jest nieznaczący: węgiel kamienny gruby – udział ok. 4,2%. Udział gazu jest na poziomie ok. 29,9% natomiast udział oleju opałowego stanowi tylko ok. 1,5%. W porównaniu do roku 1998 zwiększył się udział zużycia gazu

ziemnego kosztem węgla. należy zwrócić uwagę, że zużycie gazu ziemnego w liczbach bezwzględnych nie zmieniło się. Jednak w roku 2009 w porównaniu do 2005 zużycie gazu ziemnego w mieście zmniejszyło się.

Tabela 4.32. Zużycie poszczególnych nośników energii w Kaliszu, 2004 r.

Grupa odbiorców	Rodzaj paliwa			
	gaz	miał	olej	w-k
	tys. nm <sup>3</sup>	Mg	Mg	Mg
PEC ciepł. rejonowa	0	20 470	0	0
PEC kotł. lokalne	1 986	0	0	0
Kotłownie przemysłowe	12 776	37 900	1 100	3 700
Kotłownie lokalne	6 820	4 200	250	780
Elektrociepłownia Kalisz	0	35 500	0	0
Źródła rozproszone	10 800	0	0	1 200
<b>Razem</b>	<b>32 380</b>	<b>98 070</b>	<b>1 350</b>	<b>5 680</b>
Udział, %	29,9	64,4	1,5	4,2

Zużycie poszczególnych nośników energii pierwotnej w całym mieście i udział energii pochodzącej z poszczególnych nośników w 2009 r. przedstawiono w tabeli 4.33.

Tabela 4.33. Zużycie poszczególnych nośników energii w Kaliszu, 2009 r.

Grupa odbiorców	Rodzaj paliwa			
	gaz	miał	olej	w-k
	tys. nm <sup>3</sup>	Mg	Mg	Mg
PEC ciepł. rejonowa	0	21390	0	0
PEC kotł. lokalne	2000	0	0	0
Kotłownie przemysłowe	9198	21603	470	2960
Kotłownie lokalne	5558	3985	105	624
Elektrociepłownia Kalisz	0	21495	0	0
Źródła rozproszone	11837	0	0	960
<b>Razem</b>	<b>28593</b>	<b>68473</b>	<b>575</b>	<b>4544</b>
Udział, %	38,8	61,2	-	-

Jak widać z załączonych tabeli w latach 2005 – 2009 ograniczono w znacznym stopniu zużycie węgla kamiennego jako paliwa o prawie 30%, miało to odbicie w mniejszych emisjach zanieczyszczeń do atmosfery. Konieczna jest jednak dalsza redukcja zużycia węgla i zastępowania go gazem ziemnym, biopaliwami lub odpadami komunalnymi.

W celu nakreślenia mapy potrzeb energetycznych miasta wyodrębniono na jego terenie 21 rejonów - osiedli. Następnie przeprowadzono analizę zapotrzebowania na moc cieplną oraz oszacowano zużycie energii przez budynki mieszkalne, usługowe, użyteczności publicznej i przemysłowe, w rozbiciu na poszczególne rejon.

W analizie przyjęto poniżej opisane obszary. Są to tereny o mniejszej powierzchni niż rejon przyjęty w „Planie zagospodarowania przestrzennego miasta”, ale wybór ich podyktowany był szczegółowością dostępnych danych.

1. Asnyka - osiedle Adama Asnyka wraz z terenami do dworca PKS i torów kolejowych;
2. Chmielnik - rejon północny miasta w rozwidleniu dróg Stawiszyńska i Warszawska;
3. Czaszki - obszar na północ od Parku Przyjaźni do ulic Górnośląskiej i Nowy Świat;
4. Dobrzec - teren należący do jednej z większych spółdzielni mieszkaniowych Dobrzec wraz z obszarem położonym wokół tj. w rejonie ulic Podmiejskiej i Alei Wojska Polskiego;
5. Kaliniec - osiedle Kaliniec pomiędzy ulicą Górnośląską i Aleją Wojska Polskiego;
6. Korczak - osiedle Korczak w rejonie ulic Poznańskiej i Dobrzeckiej;
7. Osiedle 25-lecia pomiędzy ulicami Górnośląską, Podmiejską, Wojska Polskiego i Serbinowską;
8. Majków - północna część miasta nad rzeką Bernardynką;
9. Nosków - południowo-zachodnie granice miasta w rejonie ul. Wrocławskiej;
10. Ogrody - rejon położony na południe od rzeki Prosną do ulicy Poznańskiej i Alei Wojska Polskiego;
11. Piskorzewie - rejon pomiędzy rzekami Prosną a Bernardynką;
12. Piwonice - południowa część miasta poniżej torów kolejowych;
13. Rąjsków - teren na południe od ulicy Łódzkiej do rzeki Prosną;
14. Rogatka - obszar w granicach ulic: Aleja Wojska Polskiego, Harcerska i Górnośląska;
15. Rypinek - okolice ulicy Częstochowskiej do torów kolejowych;
16. Szczypiorno - południowo-zachodnie granice miasta w rejonie ul. Wrocławskiej;
17. Śródmieście - w widłach rzeki Prosną i kanału Bernardynka po ulice: Bankowa, Nowy Świat, Harcerska i Aleja Wojska Polskiego;
18. Tyniec - w rozwidleniu ulic: Warszawska i Łódzka;
19. Widok - teren osiedla Widok do ulicy Granicznej;
20. Winiary - wschodnia część miasta wraz z osiedlem mieszkaniowym Winiary;
21. Zagorzynek - obszar położony na południu miasta poniżej torów kolejowych.

W bilansie zapotrzebowania na moc i zużycia energii cieplnej uwzględniono różnorodność zarówno zabudowy pod względem jej wykorzystania jak i rodzaju nośnika energii. W ten sposób powstało pięć grup odbiorców:

- sieć - są to odbiorcy indywidualni - domki jednorodzinne, spółdzielnie mieszkaniowe oraz budynki użyteczności publicznej zasilane z węzłów ciepłowniczych;
- kotłownie lokalne - są to źródła zasilające poprzez sieć niskoparametrową zarówno obiekty mieszkalne i obiekty usługowe np. kotłownie należące do PEC jak i budynki przemysłowe.;
- odbiorcy indywidualni - wykorzystują na potrzeby grzewcze gaz, węgiel kamienny lub energię elektryczną;

- gaz - na podstawie danych zamieszczonych w rozdziale 4.2. zapotrzebowania oraz zużycie gazu na potrzeby grzewcze przypisano dla poszczególnych rejonów proporcjonalnie do liczby odbiorców - stąd mogą pojawić się drobne nieścisłości w oszacowanych wielkościach;
- węgiel kamienny i energia elektryczna - wielkości obu grup zostały oszacowane na podstawie danych statystycznych. Przyjęto że 1,5% (łącznie kubatury mieszkalnej) korzysta z ogrzewania w oparciu o piece węglowe natomiast 1% wykorzystuje energię elektryczną. Z uwagi na brak danych rzeczywistych otrzymane wartości liczbowe podzielono równomiernie na 21 rejonów.

Tabela 4.34 zawiera wartości liczbowe zapotrzebowania na moc oraz zużycia energii cieplnej przez omawiane powyżej grupy w rozbiciu na rejonu miasta.

W celu uwypuklenia wielkości potrzeb przemysłu sumy rozdzielono na odbiorców wraz z przemysłowymi i odbiorców bez uwzględniania odbiorców przemysłowych.

Z wykonanej analizy i tabeli 4.34 wynika, że w okresie 2005 – 2009 nastąpił znaczny spadek mocy cieplnej w mieście. W roku 2005 całkowita moc cieplna wynosiła 401,5 MW, aby w roku 2009 zmaleć do 366,2 MW. Ubytek mocy w tym okresie wyniósł 35 MW, co stanowi prawie 9%. Należy podkreślić, że spadek zapotrzebowania na moc cieplna nie przekładał się na pogorszenie warunków komfortu cieplnego mieszkańców i nie zmniejszył bezpieczeństwa energetycznego odbiorców ciepła. Spadek mocy cieplnej skutkował również spadkiem produkcji ciepła o około 300 000 GJ, co miało bezpośredni wpływ na obniżenie zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł spalających paliwa.

Największymi odbiorcami i producentami ciepła pozostają źródła lokalne wraz z zakładami przemysłowymi, które pracują z mocą cieplną wynoszącą 143 MW w roku 2009, ale również te źródła obniżyły swoje potrzeby cieplne w okresie ostatnich 5 lat o 25 MW. To również skutkowało obniżeniem emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Tabela 4.34. Zestawienie potrzeb cieplnych miasta Kalisz na cele centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej(2005 i 2009)

Lp.	Rejon/osiedle	Odbiorcy ogrzewający się indywidualnie korzystając z:				Moc cwu dla odbiorców indywidualnych	Suma							
		Miejska sieć ciepłownicza		Kotłownie lokalne (z przemysłowymi)			z odbiorcami przemysłowymi	bez odbiorców przemysłowych						
		Moc	Produkcja	Moc	Produkcja		Moc	Moc						
		kW	GJ/a	kW	GJ/a	kW	GJ/a	kW	GJ/a	kW	GJ/a	kW	kW	kW
1	Asnyka	14 008	99 152	385	2 916	6 000	39 070	90	650	73	530	5 147	25 703	25 318
2	Chmielnik	0	0	3 340	25 220	4 150	24 600	90	650	73	530	2 635	10 288	6 948
3	Czaszki	20 770	134 322	2 020	9 650	0	0	90	650	73	530	4 704	27 657	25 637
4	Dobrzec	23 818	193 695	4 460	33 646	6 000	39 070	90	650	73	530	7 680	42 121	37 661
5	Kaliniec	8 937	56 045	0	0	0	0	90	650	73	530	2 896	11 996	11 996
6	Korczak	7 245	53 128	0	0	0	0	90	650	73	530	1 867	9 275	9 275
7	25-lecia	8 060	65 355	0	0	0	0	90	650	73	530	1 489	9 712	9 712
8	Majków	0	0	3 680	20 660	4 150	24 600	90	650	73	530	2 294	10 287	6 607
9	Nosków	0	0	7 890	59 520	0	0	90	650	73	530	1 847	9 900	2 010
10	Ogrody	5 268	30 469	4 790	36 130	0	0	90	650	73	530	3 449	13 670	8 880
11	Piskorzewie	0		29 200	210 890	6 000	39 070	90	650	73	530	2 784	38 147	8 947
12	Piwonice	0	0	115	856	6 000	39 070	90	650	73	530	1 984	8 262	8 147
13	Rajsków	0	0	100	620	0	0	90	650	73	530	104	367	267
14	Rogatka	1 463	9 454	2 130	16350	0	0	90	650	73	530	1 039	4 795	2 665
15	Rypinek	2 788	15 601	42 000	316 270	6 100	39 070	90	650	73	530	2 483	53 534	11 534
16	Szczypiorno	0	0	0	0	6 000	39 070	90	650	73	530	1 937	8 100	8 100
17	Śródmieście	1 984	8 772	35 540	261 750	6 100	39 070	90	650	73	530	9 645	53 432	17 892
18	Tyniec	0	0	3 870	27 900	9 200	53 630	90	650	73	530	4 166	17 399	13 529
19	Widok	10 150	80 657	310	2 110	0	0	90	650	73	530	1 963	12 586	12 276
20	Winiary	0	0	25 010	188 730	0	0	90	650	73	530	143	25 316	306
21	Zagorzynek	3 309	17 513	3 260	24 560	0	0	90	650	73	530	2 200	8 932	5 672
<b>22</b>	<b>Suma: 2005r</b>	<b>107 799</b>	<b>764 163</b>	<b>168 100</b>	<b>1 237 778</b>	<b>59 700</b>	<b>376 320</b>	<b>1 890</b>	<b>13 650</b>	<b>1 533</b>	<b>11 130</b>	<b>62 456</b>	<b>401 479</b>	<b>233 379</b>
<b>23</b>	<b>Suma: 2009r</b>	<b>98 100</b>	<b>678 888</b>	<b>142 888</b>	<b>1 051 145</b>	<b>59 700</b>	<b>278 300</b>	<b>1 512</b>	<b>10 920</b>	<b>1 533</b>	<b>11 130</b>	<b>62 464</b>	<b>366 197</b>	<b>223 308</b>

Tabela 4.35. Wskaźnik gęstości zapotrzebowania na moc cieplną w poszczególnych rejonach miasta

Lp.	Rejon/osiedle	Powierzchnia	bez odbiorców przemysłowych	z odbiorcami przemysłowymi
-		ha	MW/ha	MW/ha
1	Asnyka	47	0,52	0,53
2	Chmielnik	132	0,05	0,08
3	Czaszki	65	0,38	0,41
4	Dobrzec	206	0,18	0,20
5	Kaliniec	27	0,42	0,42
6	Korczak	63	0,14	0,14
7	25-lecia	25	0,37	0,37
8	Majków	175	0,04	0,06
9	Nosków	125	0,02	0,08
10	Ogrody	62	0,14	0,22
11	Piskorzewie	140	0,06	0,27
12	Piwonice	112	0,07	0,07
13	Rajsków	168	0,00	0,00
14	Rogatka	37	0,07	0,13
15	Rypinek	218	0,05	0,24
16	Szczypiorno	187	0,04	0,04
17	Śródmieście	156	0,11	0,34
18	Tyniec	203	0,07	0,09
19	Widok	31	0,38	0,39
20	Winiary	328	0,00	0,08
21	Zagorzynek	265	0,02	0,03
	<b>Średnio</b>	-	<b>0,08</b>	<b>0,14</b>

Przy mniejszym bezwzględnym zużyciu energii i rzeczywistym spadku zapotrzebowania na moc cieplną wskaźnik gęstości zapotrzebowania na moc cieplną w porównaniu do roku 1998 zmniejszył się i waha się od 0,02 do 0,52. Największe wartości osiąga dla zwartej zabudowy na osiedlach domów wielorodzinnych tj. Asnyka, 25-lecia, Kaliniec, Czaszki i Widok.

## 5. PROGNOZA MIEJSKIEGO RYNKU NOŚNIKÓW ENERGII DO ROKU 2030

### 5.1. Efekty racjonalizacji użytkowania, przesyłu i wytwarzania energii

#### 5.1.1. Prognoza potrzeb cieplnych budynków zasilanych z m.s.c w perspektywie roku 2030

W celu określenia skutków termomodernizacji obiektów wykonano symulacyjne obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną oraz zużycie energii cieplnej w ciągu roku. Analizę przeprowadzono w oparciu o wskaźnik rocznego zużycia energii w odniesieniu do ogrzewanej powierzchni, lub kubatury ozn.  $E_o$ . Przyjęto, że w warunkach klimatu Polski budynek jest „ciepły” jeżeli zużywa na ogrzewanie ok. 140 kWh/m<sup>2</sup> energii w ciągu sezonu grzewczego. Wskaźnik ten dla budynków nowobudowanych powinien wynosić ok. 90 kWh/m<sup>2</sup>a.

W obliczeniach symulacyjnych przyjęto zatem wskaźnik  $E_o = 140$  kWh/m<sup>2</sup>a, temperaturę obliczeniową - 18°C oraz ilość stopniodni na poziomie 3 800.

Po przeanalizowaniu zapotrzebowania na moc na przygotowanie cwu można stwierdzić, że nie planuje się znaczących zmian. Założono, że wprowadzanie coraz nowocześniejszej armatury pozwalającej na ograniczenie strat wody jak i zmiana nawyków konsumentów przez np. motywację oszczędzania po wprowadzeniu licznikowania skompensuje przyrost nowych użytkowników. Tak więc zapotrzebowanie na moc dla potrzeb cwu pozostanie na tym samym poziomie, co w roku bieżącym.

W tabeli 5.1 zestawiono zużycie ciepła na rok 1999 w rozbiciu na poszczególne rejony.

Tabela 5.1. Zużycie energii cieplnej w roku 1999 w rozbiciu na poszczególne rejony

Rejon	Kubatura m <sup>3</sup>	Q <sub>cwu</sub> GJ	Q <sub>co</sub> GJ	Zużycie GJ	Wskaźnik kWh/m <sup>3</sup> rok
Asnyka	679 146	2920	17 054	170 901	70,46
Czaszki	756 724	1 802	16 281	132 240	48,93
Dobrzec	1 376 071	4 370	28 055	280 295	57,03
Kaliniec	397 180	209	8 693	68 691	48,43
Korczak	318 069	937	7 833	70 126	61,73
25-lecia	430 025	2 111	10 108	106 793	69,54



Rejon	Kubatura	Q <sub>cwu</sub>	Q <sub>co</sub>	Zużycie	Wskaźnik
	m <sup>3</sup>	GJ	GJ	GJ	kWh/m <sup>3</sup> rok
Ogrody	364 761	408	5 142	63 972	49,11
Piskorzewie	18 368	0	352	3 214	48,99
Rogatka	136 710	353	3 478	28 789	58,96
Rypinek	117 341	343	2 281	16 732	39,93
Śródmieście	303 649	85	6 880	44 854	41,36
Widok	482 476	2 459	12 090	125 353	72,75
Zagorzynek	255 327	148	6 529	56 037	61,45
<b>Suma</b>	<b>5 635 846</b>	<b>16 145</b>	<b>1 24 776</b>	<b>1 167 996</b>	<b>58,03</b>

Dla 1998 roku liczba stopniodni wyniosła 3 456, natomiast dla roku 1999 liczba stopniodni wyniosła 3 467. Średnia wartość kubaturowego wskaźnika zużycia ciepła wyniosła około 58 kWh/m<sup>3</sup>rok.

W tabeli 5.2 zestawiono zużycie ciepła w 2005 r. w rozbięciu na poszczególne rejony.

Tabela 5.2. Zużycie energii cieplnej w roku 2005 r. w rozbięciu na poszczególne rejony

Rejon	Kubatura	Powierzchnia	Zużycie	Wskaźnik
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	GJ	kWh/m <sup>3</sup> rok
Asnyka	651 573	155 132	99 152	42,61
Czaszki	934 469	230 975	134 322	40,25
Dobrzec	1 415 638	318 739	193 695	38,31
Kaliniec	414 771	93 413	56 045	37,83
Korczak	364 241	81 877	53 128	40,84
25-lecia	444 891	103 974	65 355	41,13
Ogrody	347 800	52 432	30 469	24,53
Piskorzewie	0	0	0	
Rogatka	65 698	11259,1	9 454	40,29
Rypinek	114 995	33 231	15 601	37,99
Śródmieście	100 450	46 637	8 772	24,45
Widok	456 235	114 605	80 657	49,50
Zagorzynek	201 489	37 643	17 513	24,34
<b>Razem</b>	<b>5 980 128</b>	<b>1 366 490</b>	<b>822 988</b>	<b>38,53</b>

W 2005 roku liczba stopniodni wyniosła 3456. Średnia wartość kubaturowego wskaźnika zużycia ciepła wyniosła około 38,5 kWh/m<sup>3</sup>rok. Nastąpił spadek wartości kubaturowego wskaźnika zużycia ciepła z około 58 kWh/m<sup>3</sup>rok w 1999 r. do około 38,5 kWh/m<sup>3</sup>rok w 2005 roku, a następnie do około 32,5 kWh/m<sup>3</sup>rok w 2009 roku (tabela 5.3). Spadek wskaźnika nastąpił w wyniku podjętych działań termomodernizacyjnych. W kolejnych latach należy spodziewać się dalszego spadku wartości kubaturowego wskaźnika zużycia ciepła do granicznej wartości około 20÷25 kWh/m<sup>3</sup>rok.

Tabela 5.3. Zużycie energii cieplnej w roku 2009 r. w rozbiciu na poszczególne rejony

Rejon	Kubatura	Powierzchnia	Zużycie	Wskaźnik
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	GJ	kWh/m <sup>3</sup> rok
Asnyka	651 573	155 132	56 730	28,8
Czaszki	934 469	230 975	135 370	40,2
Dobrzec	1 415 638	318 739	193 814	38,1
Kaliniec	414 771	93 413	32 475	27,2
Korczak	364 241	81 877	28 701	27,5
25-lecia	444 891	103 974	30 213	25,0
Ogrody	347 800	52 432	30 710	24,5
Piskorzewie	0	0	0	0,0
Rogatka	65 698	11 259,1	9 529	40,3
Rypinek	114 995	33 231	15 732	38,0
Śródmieście	100 450	46 637	8 848	24,5
Widok	456 235	114 605	45 092	31,2
Zagorzynek	201 489	37 643	17 658	24,3
Kotłownie gazowe	467 880	86 573	48 561	35,2
<b>Razem</b>	<b>5 980 128</b>	<b>1 366 490</b>	<b>727 455</b>	<b>32,5</b>

W tabeli 5.4 zestawiono wartości kubaturowego wskaźnika zużycia ciepła [kWh/m<sup>3</sup>rok] w 1999 r. oraz w 2005 r. przeliczone na warunki standardowe (3800 stopniodni) oraz prognozowane docelowo na rok 2030 w rozbiciu na poszczególne rejony.

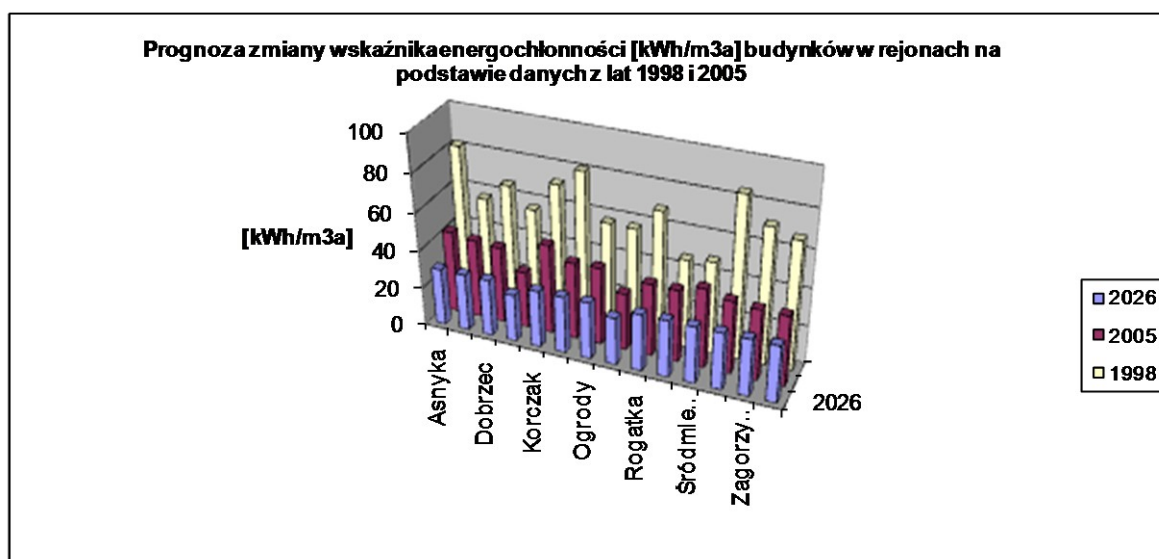
Założono graniczną wartość wskaźnika zużycia ciepła w warunkach standardowych w roku 2030 dla budynków poddawanych kompleksowej termorenowacji na poziomie 25 kWh/m<sup>3</sup>rok, a dla budynków, których nie można poddać pełnej termomodernizacji, na poziomie 35 kWh/m<sup>3</sup>rok.

Tabela 5.4. Wartości kubaturowego wskaźnika zużycia ciepła [kWh/m<sup>3</sup>rok] w 1999 r. i 2005 r. przeliczone na warunki standardowe (3800 stopniodni) oraz prognozowane docelowo na rok 2030 w rozbiciu na poszczególne rejony

Rok	1999	2005	2030
Rejon	Wskaźnik		
	kWh/m <sup>3</sup> rok		
Asnyka	77,23	44,10	30,00
Czaszki	53,63	41,66	30,00
Dobrzec	62,51	39,65	30,00
Kaliniec	53,08	39,16	25,00
Korczak	67,66	42,27	30,00
25-lecia	76,22	42,57	30,00
Ogrody	53,83	25,39	30,00
Piskorzewie	-	-	-
Rogatka	64,62	41,70	30,00

Rok	1999	2005	2030
Rejon	Wskaźnik		
	kWh/m <sup>3</sup> rok		
Rypinek	43,77	39,32	35,00
Śródmieście	45,33	25,31	35,00
Widok	79,74	51,23	30,00
Zagorzynek	67,35	25,19	30,00
<b>Średnio</b>	<b>61,44</b>	<b>39,88</b>	<b>30,00</b>

Na rys. 5.1 przedstawiono prognozę zmiany wskaźnika energochłonności budynków w rejonach w perspektywie roku 2030 na podstawie danych z lat 1998 i 2005.



Rysunek 5.1. Prognoza zmiany wskaźnika energochłonności budynków w rejonach w perspektywie roku 2026 na podstawie danych z lat 1998 i 2005

### 5.1.2. Rozwój budownictwa

W tabeli 5.5 Przedstawiono przyrost powierzchni użytkowej budownictwa w m<sup>2</sup> w Kaliszu w latach 1999 – 2003.

Tabela 5.5. Przyrost powierzchni użytkowej

nowe budownictwo					średnio
1999	2000	2001	2002	2003	
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /rok
31559	23550	38827	36163	47243	<b>35468,4</b>

Zakładając równomierny wzrost budownictwa (jak w latach 1999-2003), w perspektywie 2030 roku w Kaliszu powinno przybyć około  $35468 \cdot 20 = 709360$  m<sup>2</sup>

powierzchni mieszkalnej. Dla potrzeb ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej dla nowych budynków wykonanych według energooszczędnych standardów trzeba będzie dostarczyć w 2030 roku około 230 000 GJ ciepła (w warunkach standardowych).

Jednocześnie w wyniku podjętych działań termorenowacyjnych i energooszczędnych w istniejącej zabudowie zużycie ciepła spadnie z około 840 160 GJ w 2005 roku do 590 500 GJ w roku 2030 (w warunkach standardowych).

W sumie zapotrzebowanie na ciepło w 2030 roku wyniesie około 820 500 GJ/rok, (w warunkach standardowych), a więc utrzyma się na poziomie 2005 roku.

Wariant, dla którego zapotrzebowanie na ciepło sieciowe utrzyma się na poziomie 2005 roku, został określony jako wariant bazowy.

W tabeli 5.6 przedstawiono przyrost powierzchni użytkowej budownictwa w m<sup>2</sup> w Kaliszu w latach 2006 – 2010.

Tabela 5.6. Przyrost powierzchni użytkowej w budownictwie wielorodzinnym

nowe budownictwo					średnio
2006	2007	2008	2009	2010	
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /rok
2213,4	5195,96	6138,91	4012,26	4107,54	<b>4333,61</b>

Zakładając równomierny wzrost budownictwa (jak w latach 2006-2010) w perspektywie 2030 roku w Kaliszu powinno przybyć około  $4336,61 \cdot 20 = 86732$  m<sup>2</sup> powierzchni mieszkalnej.

Dla potrzeb ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej dla nowych budynków wykonanych według energooszczędnych standardów przy założeniu wskaźnika energochłonności obiektów budowlanych na poziomie 70 kWh/m<sup>2</sup> rok trzeba będzie dostarczyć w 2030 roku dodatkowo około 5200 GJ ciepła (w warunkach standardowych).

Jednocześnie w wyniku podjętych działań termorenowacyjnych i energooszczędnych w istniejącej zabudowie zużycie ciepła spadnie z około 704 197 GJ w 2009 roku do około 500 000 GJ w roku 2030 (w warunkach standardowych).

### 5.1.3. Prognoza roku 2030

W perspektywie roku 2030 należy rozważyć dwa scenariusze określone przez zróżnicowane wielkości zapotrzebowania na moc cieplną. W roku 2005 wykonano prognozy zapotrzebowania na ciepło w Kaliszu do roku 2026. Zrobiono to dla dwóch

scenariuszy, optymistycznego i pesymistycznego. W okresie ostatnich lat nastąpiły znaczące zmiany w polskich rozporządzenia związanych z efektywnością energetyczną bazujących na wymaganiach dyrektyw europejskich. Wdrożenie dyrektyw o certyfikacji budynków i ograniczeniu strat ciepła wpłynęło na konieczność wykonania nowej prognozy do roku 2030 uwzględniającej w/w uwarunkowania. W opracowaniu pozostawiono prognozy z 2006 roku i dodano prognozy dla roku 2030.

### **Scenariusz optymistyczny**

Dla tego scenariusza założono, że wzrost liczby ludności i towarzyszący mu wzrost budownictwa mieszkaniowego stanowił będzie nowy potencjał odbiorców dla scentralizowanej produkcji ciepła. Jednocześnie nastąpi zmniejszenie tempa termomodernizacji istniejących zasobów budownictwa miejskiego oraz większa liczba budynków ogrzewanych piecami, lub kotłowniami węglowymi zostanie podłączona do systemu ciepłowniczego. W efekcie zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną w 2026 roku wzrośnie o 10% w stosunku do scenariusza bazowego. W sumie zapotrzebowanie na ciepło dla tego wariantu w 2026 roku wyniesie około 1 036 539 GJ/rok.

Przyjmując, że zapotrzebowanie na ciepło w 2030 roku wzrośnie o 10% w stosunku do scenariusza bazowego (505 000 GJ), w sumie zapotrzebowanie na ciepło dla tego wariantu w 2030 roku wyniesie około 555 500 GJ/rok.

### **Scenariusz pesymistyczny**

W wariacie pesymistycznym założono, że: rozwój budownictwa będzie mniejszy niż w scenariuszu bazowym, spośród nowo wybudowanych mieszkań (domów jednorodzinnych) większość nowobudowanych obiektów wybierze alternatywny sposób zasilania w energię cieplną (gaz, energia elektryczna, itp.) oraz w związku z wprowadzaniem certyfikatu energetycznego nowe budynki będą bardziej energooszczędne.

W efekcie zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną zmaleje o 20% w stosunku do scenariusza bazowego. W sumie zapotrzebowanie na ciepło dla tego wariantu w 2026 roku wyniesie około 753 847 GJ/rok.

W tabeli 5.7 zamieszczono prognozowane zapotrzebowanie zużycia energii cieplnej w budynkach zasilanych z sieci ciepłowniczej w roku 2030 – dla wariantów optymistycznego i pesymistycznego.

Tabela 5.7. Prognozowane zapotrzebowania zużycia energii cieplnej w budynkach zasilanych z sieci ciepłowniczej w roku 2030 - wariant optymistyczny i pesymistyczny

	Jedn.	1999	2005	2009	Prognoza rok 2026  wariant optymistyczny	Prognoza rok 2026  wariant pesymistyczny	Prognoza rok 2030  wariant optymistyczny	Prognoza rok 2026  wariant pesymistyczny
Zużycie	GJ/a	1 167 996	822 988	727 455	1 036 539	753 847	555 500	404 000

Przy zmniejszeniu zapotrzebowania na ciepło o 20% w stosunku do scenariusza bazowego, zapotrzebowanie na ciepło dla tego wariantu w 2030 roku wyniesie około 404 000 GJ/rok.

## 5.2. Analiza możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii – możliwości wprowadzenia skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła

Analiza zebranych danych o źródłach ciepła zasilających budynki mieszkalne i obiekty przemysłowe wykazała, że zakłady przemysłowe w zasadzie wykorzystują ciepło wyprodukowane we własnych źródłach. Ciepło to wykorzystywane jest zarówno do celów grzewczych jak również technologicznych. W ostatnich kilku latach wykonano modernizację tych źródeł wraz ze zmianą rodzaju paliwa z węgla na gaz ziemny. W części zakładów (zgodnie z otrzymanymi informacjami) planuje się modernizację źródeł.

Moce istniejących źródeł i tych, które będą modernizowane, zostały dobrane do aktualnych potrzeb cieplnych zakładów tak, że praktycznie nadwyżki ciepła w tych systemach nie występują. Ponadto odległości terenów przemysłowych od terenów z budownictwem mieszkaniowym są takie, że z ekonomicznego punktu widzenia inwestycja wykonania sieci ciepłowniczej byłaby nieopłacalna.

Ze względu na zamknięcie wysypiska odpadów w Kamieniu, Kalisz wraz z 18 innymi miastami i gminami bierze udział w inwestycji w nowoczesny system segregacji, odzysku i gromadzenia odpadów. Nowy Zakład Utylizacji i Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Prażuchach zrealizowany został z wykorzystaniem środków unijnych. Prowadzona jest obecnie segregacja odpadów pod kątem odzysku surowców wtórnych. Nie przewidziano w

projekcie odzysku gazu wysypiskowego (metanu), który mógłby zostać użyty do spalania w silnikach spalinowych produkujących ciepło i prąd elektryczny.

Oprócz tego na terenie miasta Kalisza nie występują lokalne zasoby paliw i energii.

W największych źródłach produkujących ciepło dla systemu ciepłowniczego CR-1 planowane są modernizacje istniejących układów wytwórczych oraz budowa układu ORC, a w Elektrociepłowni Kalisz planowana jest budowa nowego układu do skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła z wykorzystaniem biopaliwa w postaci zrębków drewna.

### **5.2.1. Plany rozwoju ENERGII Elektrociepłownia Kalisz S.A.**

ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A. przedstawiła na najbliższe lata plan rozwoju przedsiębiorstwa polegający na:

- budowie nowego kondensacyjnego bloku opalanego biomasą pochodzenia rolniczego. Moc elektryczna planowanego bloku ma wynieść 10 MW. Produkcja ciepła przez blok będzie regulowana w zakresie 0÷12 MW. Blok o takiej wielkości może pracować z pełną mocą cieplną w okresie październik – marzec, czyli w sezonie ogrzewczym. W okresie letnim, przy obecnej produkcji ciepła, blok taki pracowałby z mocą cieplną w wysokości około 8 MW. Przewidywany koszt inwestycji oszacowany został na 80 mln zł, (w piśmie do UM Kalisz oszacowano koszty jedynie na 40 mln zł). Termin realizacji inwestycji i uruchomienie bloku określono na rok 2013. Brak informacji technicznych i ekonomicznych dotyczących tej inwestycji nie pozwala na ocenę zamierzonego działania inwestycyjnego. Uzyskano zapewnienie inwestora, że opracowanie dotyczące analizy ekonomiczno - techniczne w/w inwestycji po wykonaniu przez Energoprojekt trafi do rąk naszego zespołu. Planowana inwestycja jest na początkowym etapie i dopiero po wykonaniu analizy ekonomiczno-technicznej i po uzyskaniu ekonomicznie uzasadnionego wyniku rozpoczęte zostaną prace polegające na opracowaniu dokumentacji i przygotowaniu dokumentacji niezbędnej do uzyskania pozwoleń i zezwoleń. Czyli termin realizacji inwestycji określony na koniec roku 2013 należy uznać za bardzo optymistyczny;
- dostosowanie elektrociepłowni do nowych norm z zakresu ochrony środowiska. Inwestycja ma zostać zakończona do sierpnia 2015 roku i składać się będzie z instalacji do odsiarczania spalin, instalacji do odpylania spalin oraz z instalacji do odazotowania spalin. Szacowany koszt inwestycji to 68 mln zł. Inwestycje te

dotyczą całej elektrociepłowni. W otrzymanych materiałach brak jest informacji technicznych o w/w inwestycjach takich jak rodzaj instalacji, wielkość instalacji, itp. Ze względu na konieczność wypełnienia wymagań dyrektyw europejskich niezbędna jest budowa instalacji do oczyszczania spalin. Alternatywą może być likwidacja jednostek nie spełniających wymogów ochrony środowiska lub konieczność ponoszenia bardzo wysokich kosztów związanych z karami za przekroczenie emisji dopuszczalnych.

Pozostałe plany inwestycyjne określone zostały bardzo ogólnie i mówią o konieczności odtworzenia majątku produkcyjnego i poprawie ekonomiki produkcji energii, ale brakuje w obu podanych zamierzeniach szczegółów i sposobów jego realizacji.

Analizując przedstawione materiały i informacje dotyczące nowych inwestycji, które były przedstawione w opracowaniach „Założenia do planów zaopatrzenia.....” z lat 2000 i 2006 można stwierdzić, że nie zostały one zrealizowane.

Planowana modernizacja ma na celu:

- pełne pokrycie potrzeb własnych EC (na energię elektryczną) oraz zwiększenie produkcji energii elektrycznej do systemu,
- podwyższenie sprawności wytwarzania w urządzeniach podstawowych Elektrociepłowni w stosunku do sprawności urządzeń istniejących,
- zoptymalizowanie kosztów produkcji i zwiększenie bezpieczeństwa produkcji ciepła i energii elektrycznej,
- dostosowanie urządzeń wytwórczych modernizowanej EC do zaostrzających się w czasie norm ochrony środowiska naturalnego,
- zapewnienie możliwości spalania biomasy.

W okresie szczytu ciepłowniczego dogrzewanie wody sieciowej do wymaganych parametrów realizowane będzie w kotłach wodnych WR-25.

### **5.2.2. Plany rozwoju PEC S.A.**

W planie inwestycyjnym PEC S.A. wnioskuje do Miasta Kalisz o budowę w najbliższych latach na terenie ciepłowni CR-1 nowego źródła kogeneracyjnego opalanego biomasą. Budowa układu kogeneracyjnego ORC (organiczny obieg Rankina) gwarantuje brak emisji CO<sub>2</sub> (emisja z paliw odnawialnych jest uznawana jako brak emisji) oraz zmniejszenie emisji innych zanieczyszczeń. Spowoduje to obniżenie kosztów eksploatacyjnych



w porównaniu do kosztów jakie miałyby być ponoszone w latach następnych bez budowy źródła biomasowego. Moc cieplna układu ORC to 9,8 MW i moc elektryczna 1,8 MW. Szacowane koszty inwestycji to ok. 32 mln zł. Po akceptacji tego zamierzenia przez Miasto Kalisz nowe źródło mogłoby być uruchomione w II połowie 2012 roku, chociaż termin uruchomienia nowej inwestycji wydaje się bardzo optymistyczny, gdyż w chwili obecnej nie ma środków na realizację tej inwestycji. PEC S.A. złożył wniosek o pożyczkę preferencyjną na kogenerację, ale nie otrzymał jego akceptacji ze względu na brak promesy ze strony Miasta na dzierżawę mienia ciepłowniczego. W chwili obecnej Miasto dysponuje projektem budowlanym. Planowano również zlecić wykonanie projektu wykonawczego wraz z budową w przypadku podjęcia decyzji o realizacji lub pozyskaniu środków przez PEC. Podjęto również działania mające w przyszłości pozyskać nowych odbiorców ciepła sieciowego, co jest warunkiem koniecznym do zapewnienia przystępnej ceny za ciepło sieciowe. Koszt nowych inwestycji sieciowych oszacowano na 23,2 mln zł. W tym przypadku wystąpiono z wnioskiem o dofinansowanie tej inwestycji ze środków europejskich.

Niezbędne jest przewidzenie w planach inwestycyjnych modernizacji układów odpylania istniejących kotłów węglowych oraz budowę instalacji do odsiarczania i odazotowanie spalin tak, aby spełnione zostały wymagania zawarte w dyrektywach europejskich. Inwestycja taka planowana jest na koniec roku 2014.

Miasto podjęło działania związane z planowaną modernizacją jednego z istniejących kotłów opalanych dotychczas węglem kamiennym. Rozważana jest zmiana paliwa z węgla kamiennego na gaz ziemny, spowoduje to obniżenie emisji dwutlenku węgla, co wiąże się z redukcją opłat za jego emisję. Zmniejszy się również emisja pyłów i dwutlenku siarki. Taka modernizacja zmniejszy również nakłady inwestycyjne na budowę instalacji odpylania i odsiarczania spalin. Obecnie z powodu ograniczonej przepustowości istniejących gazociągów średniego ciśnienia nie ma technicznych możliwości dostaw gazu w ilości 5 000 m<sup>3</sup>/h. Poza budowę przyłącza i stacji gazowej należałoby wybudować gazociąg średniego ciśnienia. Ogólnie rzecz ujmując, możliwa jest dostawa gazu ziemnego w określonej ilości, szczegółową informację techniczną dotyczącą możliwości dostawy gazu można będzie otrzymać po złożeniu wniosku o określenie warunków przyłączenia do sieci gazowej. Wydaje się, że realizacja takiej inwestycji związanej ze zmianą paliwa, ze względów ochrony środowiska i spełnienia wymagań dyrektyw europejskich w przeciągu najbliższych kilku lat będzie konieczna.

Jak już wcześniej wspomniano, jednym ze źródeł ciepła i energii elektrycznej w Kaliszu mogłaby być instalacja do termicznego przekształcania odpadów komunalnych.

Inwestycja taka po pierwsze rozwiązuje obecne i przyszłe problemy ze składowaniem i utylizacją odpadów komunalnych, po drugie zwiększa bezpieczeństwo energetyczne miasta, a docelowo będzie wpływała na stabilizację ceny ciepła w mieście. Szacuje się, że docelowo taka instalacja powinna mieć moc cieplną w granicach 20÷30 MW i ciepło w niej produkowane pokrywało by potrzeby miasta w około 30 %. Termin oddania do użytku takiej instalacji, tj. 2017 rok jest terminem optymistycznym. Dobrze by było, żeby takie źródło ciepła powstało w Kaliszu do roku 2020. Budowę spalarni odpadów komunalnych mogą być zainteresowani inwestorzy zewnętrzni, ale nie można wykluczyć udziału w takiej inwestycji obecnych uczestników rynku ciepła w Kaliszu. Być może dobrym rozwiązaniem byłoby powstanie spółki kapitałowej z udziałem kilku zainteresowanych stron wraz z pewnym udziałem Miasta. Zgodnie z otrzymanym przez PEC S.A. materiałem roboczym budowę takiej instalacji są zainteresowane zewnętrzne podmioty gospodarcze, które sfinansowałyby inwestycję tego typu. Realizacja inwestycji budowy instalacji do termicznego przekształcania odpadów komunalnych poprzedzona być musi wyrażeniem zgody przez Miasto i na początku podpisaniem listu intencyjnego pomiędzy zainteresowanymi stronami.

Ważnym zadaniem umożliwiającym obniżenie kosztów produkcji i dystrybucji ciepła jest rozbudowa systemu ciepłowniczego, podłączanie nowych odbiorców korzystających dotychczas z indywidualnych źródeł ciepła, a także sukcesywna likwidacja istniejących kotłowni gazowych i podłączanie ich dotychczasowych odbiorców do rozbudowywanej sieci ciepłowniczej.

### **5.3. Zakres współpracy z innymi gminami oraz zgodność założeń z polityką energetyczną państwa**

#### **5.3.1. Współpraca z sąsiednimi gminami**

Tereny sąsiadujące z obszarem Kalisza nie są terenami silnie zurbanizowanymi. W chwili obecnej nie występują skupione grupy odbiorców ciepła, a odległości pomiędzy poszczególnymi miejscowościami są znaczne. W sąsiednich gminach nie występują skupione grupy odbiorców ciepła i nie ma praktycznie możliwości współpracy między miastem Kalisz, a sąsiednimi gminami w zakresie zaopatrzenia w ciepło.

Z systemu gazowniczego miasta Kalisza zasilanych jest kilka wsi leżących na terenie innych gmin: Kościelna Wieś, Dobrzec, Biskupice, Trkusów oraz gmina Opatówek.

Z tego samego rurociągu wysokiego ciśnienia o znaczeniu krajowym mogą być również zasilane miejscowości położone w innych gminach.

Celowa jest współpraca gmin w sprawie wspólnej zintegrowanej realizacji programu segregacji i recyklingu odpadów komunalnych (program taki jest już realizowany).

Współpraca pomiędzy Kaliszem a sąsiednimi gminami w zakresie dostawy i dystrybucji ciepła i energii jest obecnie ograniczona do przebiegu infrastruktury elektroenergetycznej i gazowniczej przez ich tereny.

W przyszłości, gdy powstaną zwarte obszary zabudowy na terenie przedmieść Kalisza oraz na pograniczu gmin, niezbędna będzie współpraca z sąsiednimi gminami w zakresie budowy lokalnych źródeł energii skojarzonej.

Jeżeli powstaną obszary gęstej zabudowy, to racjonalnym rozwiązaniem będzie tworzenie lokalnych rozproszonych systemów ciepłowniczych. Systemy te powinny pracować w oparciu o układy skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej.

W wyniku prognoz dynamicznego rozwoju rynku gazu ziemnego do napędu samochodów (CNG - Compressed Natural Gas), wskazane jest nawiązanie współpracy z sąsiednimi gminami, mającej na celu powstanie stacji tankowania gazu ziemnego.

### **5.3.2. Zgodność projektu założeń do planu z Polityką Energetyczną Państwa**

Główne cele polityki energetycznej państwa przedstawione są w dokumencie „*Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku*” przyjętym przez radę Ministrów w listopadzie 2009 roku. Przyjęto sześć priorytetowych kierunków rozwoju energetyki, z których pięć dotyczy również ciepłownictwa:

- poprawa efektywności energetycznej,
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Jednym z ważniejszych aktów prawnych, który wprowadza w życie cele zapisane w „*polityce energetycznej*” jest ustawa „*Prawo Energetyczne*”, w którym wskazuje się również podstawowe cele związane z produkcją, przesyłem i dystrybucją energii w tym ciepła. Z celów tych należy wymienić cele związane z lokalną produkcją ciepła:

- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, czyli pokrycie bieżącego i przyszłego zaopatrzenia odbiorców w paliwa i energię, w tym ciepło sieciowe,

- zapewnienie cen nośników energetycznych z jednej strony akceptowalnych społecznie a z drugiej umożliwiających prowadzenie racjonalnej działalności gospodarczej w sferze energetyki umożliwiającej jej rozwój i zapewnienie właściwego poziomu bezpieczeństwa dostawy ciepła na lokalny rynek,
- ochrona środowiska przyrodniczego przed negatywnymi skutkami oddziaływania procesów spalania paliw,
- poprawa konkurencyjności krajowych podmiotów gospodarczych oraz produktów i usług.

Na lokalnym rynku energii, a rynek ciepła jest rynkiem lokalnym, za zapewnienie realizacji tych celów odpowiada gmina. Z uwagi na istotność obszaru lokalnego ciepłownictwa zarówno z punktu widzenia gospodarczego jak i ochrony środowiska problematyka ta powinna mieć znaczące miejsce.

Zgodnie z w/w dokumentami skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii są istotnymi technologiami służącymi zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego i ekologicznego kraju. Są one wymienione jako szczególnie preferowane sposoby gospodarowania energią zapewniające również bezpieczeństwo ekologiczne.

Z tych też powodów modernizacja istniejących źródeł ciepła i budowa układów kogeneracyjnych z wykorzystaniem paliwa bardziej ekologicznego niż węgiel kamienny musi być zrealizowana w przeciągu najbliższych 5-6 lat. W przeciwnym wypadku konieczność poniesienia wysokich kosztów na opłaty związane z emisją zanieczyszczeń do atmosfery w znaczący sposób podwyższy opłaty za ciepło w Kaliszu.

### **5.3.3. Dyrektywy Unii Europejskiej i ich wpływ na rozwój i modernizację systemów energetycznych**

Wraz ze wstąpieniem do Unii Europejskiej Polska przyjęła na siebie szereg zobowiązań wynikających z Dyrektyw Europejskich. *Dyrektywa* jest wiążąca w swoim zakresie, w państwach członkowskich, do których jest kierowana. Pozostawia jednak krajowym władzom wybór formy i metod wdrożenia do prawa krajowego postanowień danej dyrektywy. Dla polskiego sektora energetycznego szczególne znaczenie mają dyrektywy związane z emisją zanieczyszczeń do atmosfery.

Rada Europejska w marcu 2007 r. zdecydowała, że Wspólnota Europejska do roku 2020 zmniejszy emisję CO<sub>2</sub> o 20% w stosunku do 1990 r., o 20% zmniejszy zużycie energii oraz o 20% zwiększy udział energii odnawialnej. Ustanowiono program (3 razy 20):

- redukcję emisji CO<sub>2</sub> o 20%,
- wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii do poziomu 20% całkowitego zapotrzebowania na energię,
- wzrost o 20% efektywności energetycznej.

Dyrektywa 2009/29/WE zmienia dyrektywę o handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (2003/87/WE). Celem dyrektywy jest przejście z systemu wydawanych obecnie bezpłatnie uprawnień do emisji do osiągnięcia całkowitej likwidacji przydziałów bezpłatnych uprawnień w roku 2027. Proces ten ma zachodzić stopniowo. Począwszy od roku 2013 równoległe do istniejącego systemu ma funkcjonować system aukcyjny, a liczba wydawanych uprawnień ma ulegać zmniejszeniu w sposób liniowy o 1,74% rocznie. Od 2013 roku państwa członkowskie mają sprzedawać na aukcji wszystkie uprawnienia, które nie są przydzielone jako bezpłatne, a 50% dochodów uzyskanych ze sprzedaży uprawnień na aukcjach ma być przeznaczane na inwestycje proekologiczne lub zwiększanie efektywności energetycznej danego kraju. Wytwórcy energii elektrycznej począwszy od 2013 roku mają jedyną możliwość uzyskiwania potrzebnych uprawnień do emisji – na aukcji. Bezpłatne uprawnienia przydziela się sieciom ciepłowniczym, jak również kogeneracji o wysokiej sprawności, określonej w dyrektywie 2004/8/WE, w celu zaspokojenia ekonomicznie uzasadnionego popytu, w odniesieniu do wytwarzania energii cieplnej lub chłodu. W każdym roku następującym po roku 2013 całkowity przydział uprawnień dla takich instalacji w odniesieniu do wytwarzania energii cieplnej jest korygowany współczynnikiem liniowym. Ilość przyznaných bezpłatnych uprawnień dla systemu ciepłowniczego w roku 2013 wyniesie 80%, ale jeżeli uwzględni się tak zwany benchmark paliwowy w stosunku do wysokosprawnego wytwarzania ciepła to realna wysokość bezpłatnego przydziału to 50–60% potrzeb.

Konieczność nawet częściowego zakupu uprawnień do emisji dwutlenku węgla znacząco zwiększy koszty wytwarzania w elektrowniach, elektrociepłowniach i ciepłowniach. Szczególnie istotny jest tu wzrost kosztów wytwarzania ciepła. Zbyt duża podwyżka cen ciepła, która zrekompensowałaby wzrost kosztów wytwarzania, w rejonach, gdzie jest dostępna sieć gazowa, może spowodować masowe odłączanie się odbiorców od sieci ciepłowniczej i przejście na ogrzewanie gazowe. Możliwą granicę wzrostu cen określa zatem koszt ogrzewania gazowego.

Drugą dyrektywą, która będzie miała istotny wpływ na polskie ciepłownictwo będzie miała dyrektywa o emisjach przemysłowych (*Directive of the European Parliament and of the Council on industrial emissions – Dyrektywa IED*) – projekt opublikowany został w Brukseli 21 grudnia 2007 r., a w dniu 7 lipca 2010 r. przyjęta została przez parlament europejski. Dyrektywa ta zmienia obowiązujące obecnie dyrektywy w obszarze dotyczącym instalacji spalania. Dyrektywa znacząco zaostrza dopuszczalne standardy emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłu oraz wprowadza powszechny zakres agregacji instalacji spalania (np. kotłów), z których spaliny odprowadzane są przez jeden komin, a nawet zlokalizowane w bliskim sąsiedztwie. Dyrektywa wchodzi w życie od 1 stycznia 2016 roku, ale źródła zasilające systemy ciepłownicze będą musiały spełnić wymagania dyrektywy dopiero w roku 2023. Należy zwrócić uwagę przede wszystkim na to, że dyrektywie podlegają źródła o mocy w paliwie większej od 50 MW, a pojedyncze instalacje o mocy w paliwie nie mniejszej niż 15 MW. Zgodnie z proponowanymi zapisami dyrektywy pojedyncze instalacje (kotły, turbiny gazowe) o mocy w paliwie mniejszej niż 15 MW nie podlegają agregacji i są wyłączone z działania dyrektywy. Sytuacja CR-1 i ENERGI Elektrociepłownia Kalisz S.A. zwana w dalszej części opracowania Elektrociepłownią Kalisz będzie różna. Elektrociepłownia Kalisz będzie zobligowana do wdrożenia dyrektywy, zaś CR-1 nie. Należy jednak zaznaczyć, że prawdopodobnie wprowadzone zostaną prawne regulacje krajowe, które wprowadzą bardziej ostre limity emisji zanieczyszczeń do atmosfery dla źródeł nie podlegających dyrektywie. Spowoduje to w obu przypadkach konieczność budowy wysokowydajnych instalacji odsiarczania, odazotowania i odpylania spalin. W wielu przypadkach dotyczyć to będzie instalacji znacząco już zużytych, których okres eksploatacji dobiega końca. Pojawi się pytanie: dobudowywać instalacje oczyszczające do istniejącej zużytej instalacji czy wybudować nową. Przeprowadzone analizy wykazały, że jeżeli planowany okres eksploatacji jest dłuższy niż 10 lat, to korzystniej jest wybudować nową jednostkę wytwórczą. W okresie po roku 2022, a w zasadzie od roku 2020 wystąpi konieczność poniesienia dodatkowych kosztów na modernizację instalacji spalania tak, aby dostosować instalacje do spełnienia wymagań dyrektywy IED związanych z emisją zanieczyszczeń gazowych (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, pył) do atmosfery. Spowoduje to wzrost kosztów produkcji ciepła, a co za tym idzie – znaczny wzrost ceny ciepła dla odbiorców. Zjawisko to może ze szczególną ostrością wystąpić w małych i średnich systemach ciepłowniczych. Dodatkowym zjawiskiem może być rezygnacja części odbiorców z ciepła sieciowego, co przyczyni się do dalszego ograniczenia produkcji ciepła i zmniejszenia wyników finansowych przedsiębiorstw ciepłowniczych. Mimo, że dyrektywa IED dotyczyć będzie

instalacji powyżej 50 MW i pojedynczych jednostek o mocy w paliwie większej od 15 MW to, aby zachować należytą konkurencję pomiędzy źródłami, wprowadzone zostaną prawdopodobnie przepisy krajowe, związane z emisjami zanieczyszczeń do atmosfery, które będą zbliżone lub takie same jak dla źródeł objętych dyrektywą.

Kolejne dyrektywy, które będą miały znaczący wpływ na systemy ciepłownicze to *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych* oraz *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/91/WE z dnia 16 grudnia 2002 roku w sprawie charakterystyki energetycznej budynku*, będzie ona nowelizowana w kierunku dalszego ograniczania zużycia ciepła na cele grzewcze. Istniejące budynki, które nie zostały jeszcze poddane procesowi termomodernizacji, będą sukcesywnie ocieplane, co spowoduje ograniczenie zapotrzebowania na ciepło.

#### **5.3.4. Kierunki rozwoju źródeł ciepła w systemach ciepłowniczych**

Mając na uwadze główne cele polityki energetycznej polski oraz wymagania narzucone przez dyrektywy europejskie, należy określić jakie są możliwości rozwoju systemu ciepłowniczego i jakie należy podjąć działania, aby w okresie następnych 20 – 40 lat zapewnione było bezpieczeństwo dostawy ciepła do odbiorców, a cena za ciepło była akceptowalna społecznie i konkurencyjna w stosunku do innych paliw i rodzajów energii.

Należy stwierdzić, że bez modernizacji istniejących źródeł ciepła pod kątem zwiększenia sprawności i ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery i budowy nowych wysokosprawnych instalacji energetycznych nie będzie możliwe zabezpieczenie pewności dostaw ciepła dla miasta. Budowa nowych instalacji energetycznych będzie bazowała na trzech rodzajach technologii. Są to instalacje kogeneracyjne, wykorzystanie paliw odnawialnych (biopaliwa) do produkcji ciepła i energii elektrycznej oraz wykorzystanie odpadów komunalnych jako pewnego rodzaju paliwa odnawialnego.

#### **Skojarzona produkcja ciepła i energii elektrycznej**

Jednym z najistotniejszych efektów gospodarczych kogeneracji jest oszczędność paliwa pierwotnego wykorzystywanego do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Zgodnie z Dyrektywą wielkość ta jest określana poprzez współczynnik PES, którego wartość zależy od konkretnych uwarunkowań produkcyjnych. Zależnie od rozpatrywanej technologii,

skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła przynosi od 10 do 18 % oszczędności paliwa (PES), w stosunku do wytwarzania rozdzielnego. W warunkach polskiej gospodarki rozwój skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła należy uznać za jeden z najważniejszych sposobów wywiązania się z zobowiązań podjętych przez UE. Kogeneracja znajduje szczególną rolę w zmniejszeniu zużycia paliw kopalnych oraz ograniczaniu emisji CO<sub>2</sub>. W istotny sposób pozwala zmniejszyć koszty zewnętrzne związane z wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła. Produkcja energii elektrycznej musi być ściśle związana z produkcją ciepła użytkowego, które wytwarzane jest na potrzeby scentralizowanych systemów ciepłowniczych. Produkcja energii elektrycznej oraz ciepła dla rynków lokalnych to dwa podstawowe zadania sektora energetycznego.

Przy modernizacji źródeł ciepłowniczych lub budowie nowych, technologie z wykorzystaniem kogeneracji stanowią podstawowe rozwiązane techniczne. Działania te muszą być wspierane przez aktywną politykę państwa w obszarze unormowań prawnych oraz zachęt finansowych.

W polskich warunkach, przy ograniczonych zasobach odnawialnych źródeł energii, niewielkich zasobach gazu ziemnego i znaczących zasobach węgla, względy bezpieczeństwa wymagają wykorzystywanie węgla jako podstawowego paliwa do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, chociaż, jak wykazano w opracowaniu, jego rola będzie słabła.

W celu poprawy efektywności energetycznej zapowiedziany został w „Polityce Energetycznej Polski do roku 2030” **„Dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.”** Zapowiadany środkiem do realizacji tego celu jest działanie **„1.3. Stymulowanie rozwoju kogeneracji poprzez mechanizmy wsparcia, w tym w postaci świadectw pochodzenia, w szczególności dla kogeneracji ze źródeł poniżej 1 MW oraz odpowiednią politykę gmin”**. Szczególnie istotne wydaje się być działanie **„2.42. Preferowanie skojarzonego wytwarzania energii jako technologii zalecanej przy budowie nowych mocy wytwórczych”**. Działanie to ma być realizowane poprzez: **„Uwzględnienie w planach inwestycyjnych spółek z udziałem Skarbu Państwa zagospodarowania lokalnego potencjału ciepła użytkowego poprzez budowę jednostek skojarzonych”**.

Olbrzymią szansę rozwoju w Polsce kogeneracji stwarzają istniejące systemy ciepłownicze, które są obecnie zasilane w przeważającej większości ze źródeł ciepła nie stosujących technologii kogeneracyjnej. Niestety w ostatnim czasie następuje ciągły i znaczący spadek zapotrzebowania na ciepło sieciowe już przyłączonych do sieci obiektów,



spowodowane uzasadnionym i racjonalnym zmniejszeniem zapotrzebowania na ciepło między innymi w wyniku termomodernizacji budynków, a z drugiej strony brak jest impulsów i działań administracji gminnej, które zachęcałyby inwestorów do podłączania do sieci nowych budynków. Zahamowanie tej niekorzystnej tendencji pozwoliłoby na bardziej efektywne zrealizowanie celu związanego z rozwojem kogeneracji.

### **Paliwa odnawialne (odnawialne źródła energii)**

Zgodnie z art. 3 punkt 20 *Prawa energetycznego* do odnawialnych źródeł energii zalicza się:

- energię wiatru,
- energię promieniowania słonecznego,
- energię geotermalną,
- energię fal, prądów i pływów morskich,
- energię spadku rzek,
- energię pozyskiwaną z biomasy,
- energię biogazu wysypiskowego,
- energię biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków,
- energię biogazu powstałego w procesach rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych.

Jednym z istotnych elementów zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego państwa jest rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, które w dalszej perspektywie mogą mieć duże znaczenie dla gospodarki kraju i ochrony środowiska naturalnego.

*Dyrektywa 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych* ma na celu zwiększenie stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Dotyczy wspierania (środkami publicznymi) krajowych i regionalnych ośrodków promocji i zwiększenie ilości energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto. Definiuje rodzaje energii odnawialnych. Dyrektywa określa gwarancje pochodzenia jako dowód dla odbiorcy końcowego, że określona część lub ilość energii została wyprodukowana ze źródeł odnawialnych. Celem dla UE jest uzyskanie 20% energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii. Dla Polski cel jest niższy i wynosi w roku 2020 15%. W roku 2009 w bilansie energetycznym energia odnawialna stanowiła niecałe 9%. Bez podjęcia aktywnych działań zwiększających udział biopaliw w źródłach spalania nie będzie możliwe osiągnięcie

celu 15%. Z tego też powodu nowe instalacje w źródłach ciepła (elektrociepłowniach) powinny być w określonym procencie zasilane paliwami odnawialnymi.

### **Odpady komunalne**

Problemy z utylizacją i składowaniem odpadów komunalnych mogą być rozwiązane jedynie poprzez zastosowanie nowoczesnych instalacji do termicznego przekształcania odpadów komunalnych. Takie instalacje zgodne z prawem unijnym pracują od wielu lat w krajach europejskich. Są one zintegrowane z systemem zagospodarowania odpadów komunalnych. W Polsce takie instalacje nie istnieją (wyjątek instalacja o niewielkiej mocy w Warszawie). Zobowiązania przyjęte przez Polskę zgodnie z *dyrektywą 2001/77/WE* obligują do redukcji składowania odpadów na wysypiskach do 75% całej masy w roku 2010 (zobowiązanie to nie zostało zrealizowane), w latach następnych wymagania są jeszcze ostrzejsze 2013 – 50% i w roku 2020 - 35%. Zobowiązanie to może zostać wypełnione tylko wtedy, gdy gospodarka odpadami zostanie we właściwy sposób uregulowana przepisami prawa ze wskazaniem na podstawowe rozwiązanie techniczne jakim jest termiczna utylizacja odpadów. W odróżnieniu od paliw kopalnych źródło jakim są odpady ma charakter niewyczerpalny i stanowić może o bezpieczeństwie energetycznym miasta. Instalacje takie powinny być projektowane i eksploatowane w sposób zapewniający wysoką sprawność procesu spalania przy jednoczesnej redukcji emisji zanieczyszczeń. Co więcej, paliwo to w pewnej części (40 – 50%) będzie traktowane jako paliwo ekologiczne - odnawialne. Dlatego spalarnia odpadów komunalnych powinna być jednym ze źródeł energii w Kaliszu, zasilającym system ciepłowniczy, będąc tym samym alternatywą dla źródeł konwencjonalnych i zwiększającą bezpieczeństwo energetyczne miasta.

Polityka energetyczna gminy ma być zgodna z polityką energetyczną państwa, dlatego też podobny (a nawet wyższy) wzrost udziału produkcji energii ze źródeł odnawialnych, powinien mieć miejsce na obszarze Kalisza. Zgodnie z *Prawem Energetycznym* (art. 19.3) projekt założeń powinien określać 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.

Wprowadzone zmiany w ustawie *Prawo Energetyczne* związane z wdrożeniem *Dyrektywy 2004/8/WE* powinny stać się pozytywnym impulsem dla samorządów lokalnych w podejmowaniu przez nie inicjatyw na rzecz rozwoju partnerstwa publiczno-prawnego w zakresie energetyki i ciepłownictwa. Procesy skojarzonego wytwarzania energii

elektrycznej i ciepła wpływają nie tylko na oszczędności w zużyciu paliw pierwotnych i poprawę bezpieczeństwa energetycznego wpływają również na zmniejszenie emisji gazów powstających w procesie spalania paliw. Z tych też powodów promowanie wysokosprawnych źródeł skojarzonych powinno przyczynić się do wzmocnienia ich pozycji rynkowej jako źródeł efektywnych energetycznie i przyjaznych środowisku. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 września 2007 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji* (Dz. U. z 2007 r. nr 185 poz. 1314) udział sprzedaży energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu ma rosnąć sukcesywnie z 24,4% w 2010 r. do 26,7% w 2012 roku.

### **Istniejące źródła energii**

Przedstawiony program zapewni pokrycie potrzeb energetycznych miasta Kalisza w okresie do roku 2030. W „Założeniach” przyjęto zasadę konkurencyjności między dostawcami energii cieplnej, ale docelowo należałoby rozważyć możliwość powstania jednego podmiotu gospodarczego realizującego zadania gminy polegające na produkcji i dystrybucji ciepła z uwzględnieniem zasady partnerstwa publiczno-prawnego. Takie rozwiązanie pozwoli na ograniczenie kosztów działalności, co przełoży się na niższe ceny ciepła dla odbiorców w Kaliszu. Pozostali odbiorcy energii korzystali będą z paliwa gazowego lub z prądu elektrycznego.

Zakres modernizacji źródeł ciepła dostawców podstawowych zmierza do obniżenia emisji gazów do atmosfery, poprawie sprawności wytwarzania ciepła, a w dalszej perspektywie zmiana paliwa z węgla na gaz, co pozwoli jeszcze zwiększyć sprawność wytwarzania. Rozważane są również warianty modernizacji źródeł ciepła z uwzględnieniem skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Większość lokalnych źródeł ciepła jako paliwo stosuje obecnie gaz ziemny, pozostali producenci ciepła sukcesywnie będą zmieniali kotłownie opalane węglem na kotłownie opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym.

Nowoprojektowane oczyszczalnie ścieków powinny być wyposażane w urządzenia do pozyskiwania energii z biogazu pracujące w skojarzeniu.

Jeżeli wzrośnie gęstość cieplna w niektórych rejonach miasta w wyniku rozwoju budownictwa wielorodzinnego, to wskazane będzie tworzenie małych, lokalnych systemów ciepłowniczych.

### ***Lokalne rozproszone źródła energii odnawialnej***

Polityka energetyczna Kalisza powinna stwarzać zachęty do powstawania rozproszonych źródeł ciepła i energii elektrycznej pracujących w skojarzeniu i wykorzystujących źródła odnawialne.

Jeżeli utrzyma się obecny światowy trend ciągłego wzrostu cen gazu i ropy naftowej, to źródła odnawialne będą coraz bardziej opłacalne i może się okazać, że potencjalne nieużytki rolne na terenie gmin sąsiadujących z Kaliszem zostaną zagospodarowane na plantacje wierzby energetycznej wykorzystywanej do celów energetyki nie tylko na terenach własnych, lecz również w mieście .

Rozwój źródeł energetyki odnawialnych na pewno będzie się rozwijał na terenie Kalisza, ale w formie rozproszonej w postaci wzrostu udziału produkcji ciepła na potrzeby ciepłej wody i centralnego ogrzewania z kolektorów słonecznych instalowanych na dachach budynków mieszkalnych czy przemysłowych, czy też wzrostu udziału spalania drewna w kominkach budynków jednorodzinnych.

Małe i średnie przedsiębiorstwa funkcjonujące na obszarze miasta powinny być zachęcane do wykorzystywania dla celów energetycznych źródeł odnawialnych pracujących w układzie kogeneracji.

Na terenie miasta do wykorzystania są zasoby promieniowania słonecznego. Należy stwarzać zachęty do inwestowania w kolektory słoneczne do produkcji ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej.

Przy obecnych relacjach cen i bez pomocy finansowej państwa inwestycje w instalacje zasilane ze źródeł odnawialnych są nieopłacalne.

Jeżeli Kalisz uzyska dotacje na rozwój energetyki odnawialnej ze środków krajowych, czy unijnych, to w pierwszym rzędzie należy je wykorzystać do modernizacji instalacji grzewczych obiektów będących własnością gminy lub będących obciążeniem finansowym dla gminy takich jak: szkoły, przedszkola, przychodnie zdrowia itp.

Istnieją projekty wykorzystania kolektorów słonecznych do ogrzewania szkół i przygotowywania ciepłej wody, ale proste czasy zwrotu takich inwestycji przekraczają

10 lat. Urząd miasta powinien również stworzyć mechanizmy zachęcające mieszkańców gminy do inwestowania własnych środków finansowych w energetykę odnawialną.

Obecnie nie planuje się budowy spalarni odpadów na terenie miasta. W związku z tym nie przeprowadzono analizy finansowej nakładów inwestycyjnych na budowę spalarni odpadów komunalnych. Z istniejących analiz wynika, że obecnie budowa spalarni odpadów komunalnych jest niecelowa, gdyż koszt budowy spalarni jest bardzo wysoki, nie spełniający warunku rentowności względem składowania odpadów na wysypisku, nawet w przypadku budowy od podstaw nowego wysypiska, spełniającego wszelkie kryteria ekologiczne. W przypadku wymuszonej, na przykład zmianą przepisów, konieczności budowy spalarni należy rozpatrzyć celowość wyposażenia spalarni w układ odzysku ciepła, gdyż w takim przypadku dodatkowy nakład na budowę takiej instalacji byłby uzasadniony, pod warunkiem istnienia możliwości odbioru wytwarzanego ciepła.

**Opracowane „Założenia do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” są zgodne z założeniami polityki energetycznej kraju.**

## **6. SFORMUŁOWANIE SCENARIUSZY ROZWOJOWYCH DLA SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA MIASTA W ENERGIĘ**

### **6.1. Prognozy zapotrzebowania miasta na ciepło sieciowe, energię elektryczną i gaz**

Prognozę zbudowano dla danych wyjściowych ustalonych w latach 2005 i 2009 przy czym w szeregu zbiorów statystycznych oraz prognozach demograficznych czy planach urbanistycznych sporządzanych w ostatnich latach przyjmowano różne horyzonty planistyczne. Dlatego też w „Założeniach...”, uwzględniając trendy prognostyczne występujące w przywołanych materiałach, założono szereg kierunków rozwojowych dla lat 2010 – 2030. Prognozy oparto w dużej mierze na zmianach jakie nastąpiły w okresie ostatnich lat 1999 – 2009, czyli w czasie kiedy obowiązywały zapisy "Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na lata 2000 – 2020". Bazowano również na doświadczeniach porównywalnych pod względem klimatycznym z krajami Unii Europejskiej, które w rozwoju infrastruktur miejskich związanych z zapotrzebowaniem na energię, wyprzedzają Polskę o ok. 15-20 lat.

Pamiętając o tym, że prognozy zawyżone o tzw. „życzeniowym charakterze” sporządzane w krajowej energetyce w sposób powszechny w latach 80tych, prowadziły przeważnie do podejmowania nietrafionych decyzji przynoszących znaczne straty ekonomiczne, w opracowaniu przyjęto zasadę „wariantów ograniczonych”. Jeżeli bowiem wariant ograniczony z biegiem czasu okaże się zaniżony, to przy współczesnych technikach i technologiach oraz istniejącej konkurencji, można wprowadzić szybką rozwojową korektę inwestycyjną. Przyjęcie natomiast prognozy zawyżonej spowoduje, bądź wprowadzenie układu w stan przeinwestowania, bądź opóźnienia niezbędnej inwestycji, w wyniku trudności ze zbudowaniem niezbędnej „inżynierii finansowej” przedsięwzięcia.

#### **6.1.1. Prognoza zapotrzebowania na moc i ciepło do roku 2030**

Prognozę zapotrzebowania na moc i ciepło dla miast Kalisz do roku 2030 sporządzono przy następujących założeniach:

## ZAŁOŻENIE I

Prognoza demograficzna dla Polski przygotowana przez GUS na lata 2000 - 2030 zakłada ogólny spadek liczby mieszkańców w Polsce do roku 2030. W opracowaniu GUS ujęto również prognozę liczby mieszkańców w Kaliszu. Za tą prognozą można przyjąć, że w okresie lat 2006 - 2030 nie przewidywany jest wzrost ludności, a liczba oscylować będzie w granicach 105 - 106 tysięcy mieszkańców. W wykonanym poprzednio opracowaniu, badając trendy bardzo ograniczonych wzrostów ludności polskich miast lub nawet spadku liczby ich mieszkańców, co potwierdza statystyka lat 1990 – 1995 dotycząca Kalisza, przyjęto liczbę mieszkańców miasta w roku 2020 na poziomie 115 000 do 120 000. Założenie to nie potwierdziło się.

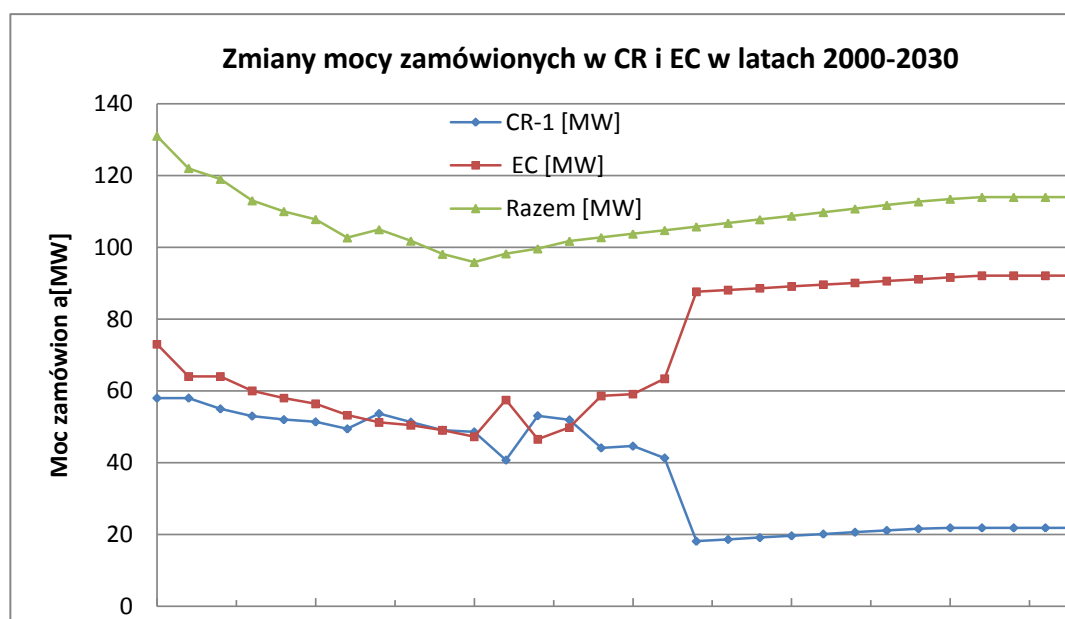
## ZAŁOŻENIE II

Zakładając równomierny wzrost budownictwa (jak w latach 1999-2003) w perspektywie 2030 roku w Kaliszu dla potrzeb ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej dla nowych budynków wykonanych według energooszczędnych standardów, trzeba będzie dostarczyć w 2030 roku około 230 000 GJ ciepła (w warunkach standardowych). Jednocześnie w wyniku podjętych działań termorenowacyjnych i energooszczędnych w istniejącej zabudowie zużycie ciepła spadnie z około 840 160 GJ w 2005 roku do 555 000 GJ w roku 2030 w wariacie optymistycznym albo nawet do 400 000 GJ w wariacie pesymistycznym. W roku 2009 zapotrzebowanie całego miasta na ciepło wynosiło około 2 000 000 GJ. Należy założyć, że do roku 2030 zapotrzebowanie na ciepło spadnie o około 30 % i wyniesie 1 400 000 GJ.

## ZAŁOŻENIE III

W wariacie tym założono, że: rozwój budownictwa będzie mniejszy niż w scenariuszu bazowym, spośród nowo wybudowanych mieszkań (domów jednorodzinnych) większość nowobudowanych obiektów wybierze alternatywny sposób zasilania w energię cieplną (gaz, energia elektryczna, itp.). oraz w związku z wprowadzaniem certyfikatu energetycznego nowe budynki będą bardziej energooszczędne. W efekcie zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną zmaleje o 20 – 30 % w stosunku do scenariusza bazowego.

Na rysunku 6.1. przedstawiono zmiany wielkości mocy zamówionej oraz trend w horyzoncie roku 2030.



Rysunek 6.1. Wielkość mocy zamówionej w horyzoncie roku 2030.

Analiza danych oraz nakreślony trend wskazują na stabilizację obciążenia cieplnego na poziomie około 100 MW w równym rozłożeniu na obecne istniejące źródła ciepła tj. CR-1 oraz Elektrociepłowni Kalisz.

Już od roku 2013 dyrektywy europejskie zaczną oddziaływać na ceny ciepła w Polsce. W następnym okresie konieczność zakupu części uprawnień do emisji dwutlenku węgla będzie wpływać na podwyższenie ceny ciepła i energii elektrycznej. Od roku 2027 koszty zakupu uprawnień dotyczyć będą całej emisji. Kolejne zaostrzenie przepisów zacznie obowiązywać od roku 2016, dotyczyć będą głównie emisji pyłów, a następnie po roku 2022 również emisji dwutlenku siarki i tlenków azotu. Dlatego też najpóźniej do roku 2022 powinny być zmodernizowane istniejące lub wybudowane nowe źródła energii ciepła w Kaliszu. Z wykonanych analiz wynika, że zapotrzebowanie na moc cieplną w systemie ciepłowniczym do roku 2030 będzie zbliżone do 100 MW. Czyli nowe i zmodernizowane źródła energii w Kaliszu powinny dysponować mocą zainstalowaną w granicach 100 – 110 MW. Tak jak wspomniano w opracowaniu z roku 2006 docelowo należy ograniczyć produkcję ciepła w CR-1 i produkować w podstawie ciepło w kogeneracji. A w kotłach gazowych produkować ciepło w szczycie zapotrzebowania. Tak więc moc zainstalowana w CR-1 powinna wynosić 25-30 MW. Budowa planowanej jednostki kogeneracyjnej ORC o mocy cieplnej 10 MW<sub>t</sub> i mocy elektrycznej 1,8 MW<sub>e</sub> (lub zespołu silników opalanych



gazem ziemnym o podobnej mocy cieplnej) docelowo byłaby źródłem podstawowym. Aby osiągnąć zaplanowaną moc źródła, należałoby przystosować 2 istniejące jednostki kotłowe WR-10 do spalania gazu ziemnego tak, aby można było otrzymać docelowo 24 MW (czyli moc każdego kotła to 12 MW). Jednostki kotłowe pracowałyby w okresie sezonu grzewczego w czasie szczytowego zapotrzebowania na ciepło.

Na terenach przemysłowych miasta w bliskiej odległości od sieci ciepłowniczej należałoby zlokalizować spalarnię odpadów komunalnych. Dobrym terenem lokalizacji takiej instalacji mógłby być teren ENERGI EC Kalisz S.A. Strumień odpadów komunalnych z Kalisza i okolicznych miejscowości nadających się do spalania jest wystarczający, aby zaopatrzyć spalarnię w paliwo w okresie całego roku. Spalarnia taka mogła by mieć moc cieplną w wysokości 15 MW i moc elektryczną w wysokości 5 MW. Spalarnia pracowałaby w przez okres całego roku jako instalacja podstawowa (gdyż odpady miejskie są częściowo traktowane jak biopaliwo, czyli nie jest naliczana opłata za emisję CO<sub>2</sub>). Lokalizacja spalarni na terenie elektrociepłowni Kalisz ma również uzasadnienie w infrastrukturze pozwalającej na sprzedaż energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej

Moc planowanej przez ENERGIĘ EC Kalisz S.A. inwestycji w źródło kogeneracyjne zasilane biopaliwem to maksymalnie 12 MW<sub>t</sub> i 10 MW<sub>e</sub>. Czyli, uwzględniając ciepłownię CR-1, spalarnię odpadów komunalnych oraz układ kogeneracyjny w EC Kalisz, moc cieplna zainstalowana w tych źródłach wynosiłaby około 60 MW. Czyli konieczna jest docelowo modernizacja istniejących kotłów WR-25 na kotły opalane biopaliwem lub gazem ziemnym tak, aby zapewnić jeszcze 40 MW.

Alternatywnym rozwiązaniem jest budowa wysokosprawnych instalacji odpylania, odsiarczania i odazotowanie spalin. Budowa takich instalacji nie wykluczy konieczności ponoszenia opłat za emisję dwutlenku węgla.

Reasumując, budowa nowych instalacji energetycznych i modernizacja części istniejących kotłów pociągnie za sobą konieczność poniesienia znacznych wydatków, które przełożą się na wzrost ceny ciepła w mieście. Zaniechanie takich działań w jeszcze większym stopniu podniesie cenę ciepła. Szacuje się, że koszt 1 GJ wzrośnie docelowo o około 16 PLN w związku z koniecznością zakupu uprawnień do emisji dwutlenku węgla i o około 4 PLN za koszty związane z opłatami za emisje SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i pyłów. Co w porównaniu do obecnej ceny wytwarzania (37,34 PLN/GJ) daje wzrost o ponad 50%.

W przeciągu najbliższych lat, a również docelowo na terenie Kalisza powinny produkować ciepło i energię elektryczną dwa źródła. Zwiększa to bezpieczeństwo energetyczne i pewność dostawy ciepła dla odbiorców.

Istnieje oczywiście możliwość zasilania całego systemu ciepłowniczego z jednego źródła, bo moc zainstalowana w ENERDZE EC Kalisz S.A. jest wystarczająca do zasilenia całego systemu. Wynosi ona w szczycie 123 MW. Przy takim rozwiązaniu konieczna jest budowa przepompowni sieciowej, której lokalizację można określić po wykonaniu analiz hydraulicznych. Należy również zwrócić uwagę na wiek i zły stan techniczny kotłów parowych, które docelowo powinny być zlikwidowane.

### **6.1.2. Prognoza rozwoju systemu elektroenergetycznego miasta**

Koncepcje rozbudowy miasta Kalisza przewidują budownictwo mieszkaniowe w rejonach Dobrzec, Majków-Chmielnik, Tynec, Winiary, Huby-Zagorzynek-Budowlanych, Lis, Szczypiorno, Sulisławice. Rozwój budownictwa spowoduje wzrost zapotrzebowania na moc i energię elektryczną do zasilania gospodarstw domowych oraz oświetlenia ulic. Przewiduje się, że ilość odbiorców energii elektrycznej na cele ogrzewania będzie wzrastać głównie w rejonach nowego budownictwa indywidualnego oraz istniejącego przy zastępowaniu ogrzewania piecowego elektrycznym. Istniejąca sieć elektryczna pozwoli na pokrycie zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną wynikającego z:

- potrzeb planowanego budownictwa mieszkaniowego na terenie miasta,
- potrzeb ogrzewania elektrycznego w zabudowie mieszkaniowej istniejącej i planowanej.

W zakresie sieci rozdzielczych 110 kV Koncern Energetyczny ENERGA S.A. planuje w najbliższych latach inwestycje:

- budowę linii dwutorowej WN 110 kV relacji Ostrów – Kalisz i Ostrów – Piwonice, która zostanie zrealizowana po trasie dotychczasowej linii WN 110 kV Ostrów – Piwonice,
- modernizacja linii WN 110 kV relacji Elektrownia Adamów – Żuki – Kalisz Piwonice,
- modernizacja linii WN 110kV relacji Kalisz Północ – Kalisz Centrum.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że w bliskiej perspektywie nastąpi niewielki wzrost zużycia energii elektrycznej na cele bytowo-komunalne i usługi oraz przez przemysł. Zużycie energii elektrycznej oscyluje wokół wartości 300 000 MWh należy przewidywać, że wzrost zużycia energii elektrycznej nie będzie większy niż 1 % rocznie. Wzrost zużycia energii elektrycznej spowodowany będzie nie tylko wzrostem liczby mieszkańców, ale przede

wszystkim wzrostem zużycia, przez obecnych mieszkańców korzystających z większej ilości odbiorników energii elektrycznej. Prognozowany wzrost zużycia energii elektrycznej w Kaliszu przedstawiono w tabeli 6.1.

Tabela 6.1. Prognozowany wzrost zużycia energii elektrycznej

Rok 2009	Rok 2015	Rok 2020	Rok 2030
MWh	MWh	MWh	MWh
303 900	315 000	330 000	360 000

### 6.1.3. Prognoza zapotrzebowania miasta w gaz sieciowy do roku 2030

Prognozowane zużycie gazu w roku 2026 będzie większe o około 25% niż zużycie w roku 2005. Jest to zgodne z obecnymi prognozami długofalowymi zużycia gazu w Polsce. W porównaniu do prognozy z roku 1999 wzrost zużycia gazu ziemnego będzie znacznie wolniejszy. W prognozie przyjęto, że w grupie odbiorców komunalnych budynki nowopowstałe w 30% będą korzystały z ogrzewania z kotłowni opalanych gazem ziemnym. W grupie odbiorców przemysłowych założono, że do roku 2026 około tylko 10 – 20% kotłowni opalanych obecnie węglem zmieni rodzaj paliwa na gaz ziemny.

Analizując jednak zmiany w zużyciu gazu ziemnego w latach 2005 – 2009, wydaje się, że zapotrzebowanie na gaz sieciowy przez dotychczasowych odbiorców ustabilizowało się na poziomie 30 000 tys. m<sup>3</sup> i będzie w niewielkim stopniu rosło w tempie 0,5 – 1% rocznie. Z analizy porównawczej zużycie gazu w roku 2005 oraz prognoza zużycia dla lat 2010 – 2026 wynika, że wzrost zużycia gazu w najbliższych latach będzie umiarkowany, a wahania w górę lub w dół spowodowane będą głównie liczbą stopniodni w sezonie ogrzewczym. Prognozę zapotrzebowania na gaz ziemny do roku 2030 dla dotychczasowych odbiorców ilustruje tabela 6.2.

Tabela 6.2. Zużycie gazu w mieście Kalisz w roku 2005 oraz prognoza

Typ odbiorcy	2005	2009	2015	2020	2026	2030
	tys. m <sup>3</sup>	tys. m <sup>3</sup>	tys. m <sup>3</sup>	tys. m <sup>3</sup>	tys. m <sup>3</sup>	tys. m <sup>3</sup>
Odbiorcy przemysł i usługi	21 574	17 600	20 000	21 000	21 000	21 500
Odbiorcy komunalni	10 806	11 000	11 500	12 000	12 500	13 000
<b>RAZEM</b>	<b>32 380</b>	<b>28 600</b>	<b>31 500</b>	<b>33 000</b>	<b>33 500</b>	<b>34 500</b>

Istotnym sprawcą znacznego zwiększenia zużycia gazu ziemnego może być modernizacja źródeł energii polegająca na zmianie istniejącego paliwa na gaz ziemny w przypadku nowych inwestycji. Docelowy wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny

podwoiłby aktualne zużycie do ok. 60 000 m<sup>3</sup>/a. Konieczna w takim przypadku byłaby budowa nowej sieci średniego ciśnienia (lub nowych sieci). Możliwe propozycje trasy opisano w rozdziale 4.2. opracowania.

Z analizy wyników symulacji sieci, przeprowadzonej w ramach pracy „Aneks do koncepcji programowej gazyfikacji miasta Kalisz dla roku 2005” (Poznań, czerwiec 1993) wynika, że sieć dystrybucyjna Kalisza posiada znaczne rezerwy przepustowości (wynika to z analizy wartości prędkości z rurach). Są to rezerwy, które pozwolą na zwiększenie obciążenia sieci wynikające z prognoz.

## 6.2. Scenariusze rozwojowe zaopatrzenia w ciepło sieciowe miasta

Najważniejszym zadaniem jakie może doprowadzić do obniżenia kosztów dostawy ciepła jest znalezienie nowych odbiorców i rozbudowa systemu ciepłowniczego. Oprócz efektów ekonomicznych rozwiązanie takie przyniesie wymierne korzyści związane z obniżeniem emisji zanieczyszczeń stałych i gazowych do powietrza w mieście. Na podstawie materiału pt: „Tereny miasta, na których nowobudowane obiekty mogą i powinny być zasilane z m.s.c” można wyróżnić 9 obszarów miasta Kalisza z budynkami mieszkalnymi, w których istnieje ogrzewanie piecove lub istnieją kotłownie węglowe, a które leżą w pobliżu m.s.c. Obszary te pokazano w poniższej tabeli. W planach rozbudowy m.s.c. należy przewidzieć budowę przyłączy i węzłów ciepłowniczych w obiektach leżących w tych obszarach. W przypadku, gdy właścicielem obiektu jest miasto - również budowę instalacji c.o. i c.w.u. Takie działanie spowodowałoby pewną stabilizację mocy cieplnej systemu. Dodatkowo należy rozważyć możliwość takiego prowadzenia nowych rurociągów, aby uzyskać system z możliwie dużą ilością obszarów objętych zasilaniem poprzez pierścienie sieci ciepłowniczey.

Tabela 6.3. Obszary, które warto podłączyć do m.s.c.

Numer obszaru	Ulice
1	Fabryczna – Pułaskiego – Czaszkowska
2	skrzyżowanie: Al. Wolności – Bankowa
3	Kościuszki, Kopernika, Podgórze, Jabłkowskiego
4	Ogrodowa, Poznańska, Rycerska
5	Wojska Polskiego, Staszica, Urzędnicza, Dobrzecka
6	Wojska Polskiego, Polna, Dobrzecka
7	Górnośląska, Staszica, Młynarska

8	skrzyżowanie: Wał Staromiejski – Częstochowska
9	skrzyżowanie: Górnośląska, Staszica, Zgodna

Wynika to z bezpieczeństwa energetycznego. Przy zasilaniu pierścieniowym awaria powoduje odcięcie niewielkiego fragmentu sieci (dotyczy niewielkiej ilości osób). Przy zasilaniu siecią typu drzewo, która w chwili obecnej dominuje w m.s.c. Kalisza, awaria któregoś z głównych rurociągów powoduje brak ogrzewania na dużym obszarze miasta. Łatwo sobie wyobrazić, co będzie się działo w mieście, gdy uszkodzeniu ulegnie któryś z głównych magistralnych przewodów ciepłowniczych. Ponieważ na świecie rośnie zagrożenie różnego rodzaju aktami terroru, to, poza sytuacjami awaryjnymi wynikającymi np. z naturalnego zużycia sieci (wiek, korozja itd.), należy brać pod uwagę również tego typu działania. Takim zamknięciem pierścienia mogłoby być poprowadzenie rurociągu pomiędzy obszarami nr 2 i 3 (tab.6.3.) np. wzdłuż ulicy Al. Wolności. Efektem takiego poprowadzenia rurociągu jest przybliżenie sieci do obszaru zwartej zabudowy na starym mieście (Rynek Główny i przyległe ulice). To z kolei mogłoby pozwolić na zwiększenie mocy systemu poprzez przyłączenie nowych odbiorców.

Następnymi działaniami powinna być modernizacja istniejących źródeł ciepła oraz zmiany organizacyjno techniczne produkcji i dostawy ciepła scentralizowanego w Kaliszu. Przedstawiona niżej analiza wariantów zasilania miejskiego systemu ciepłowniczego ma charakter wstępny i służy do wyboru najbardziej atrakcyjnych koncepcji rozwoju. Ocena ta jest dokonana z punktu widzenia interesu miasta jako całości, co wyraża się dążeniem do minimalizacji średniego jednostkowego kosztu zakupu ciepła z ciepłowni i elektrociepłowni, przez miejski system ciepłowniczy, traktowany jako całość. Zmiennymi decyzyjnymi wyznaczającymi obszar poszukiwań rozwiązania powinny być:

- podział rynku ciepła pomiędzy oba źródła zasilające miejski system ciepłowniczy,
- wariant modernizacyjny Elektrociepłowni Kalisz,
- wariant modernizacyjny ciepłowni rejonowej CR-1.

Powyższe zmienne decyzyjne nie są wzajemnie niezależne, gdyż od podziału rynku ciepła pomiędzy jego źródła zależy możliwość lub celowość zastosowania niektórych z rozważanych wariantów modernizacyjnych źródeł.

### 6.2.1. Plany rozwoju Elektrociepłowni Kalisz i PEC S.A.

Wymagania związane z dyrektywami europejskimi dotyczącymi emisji zanieczyszczeń do atmosfery wymagają, żeby modernizować instalacje energetyczne w celu zwiększenia ich sprawności jak również instalacje do oczyszczanie spalin. Do roku 2016 oba źródła ciepła będą zobligowane do obniżenia emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i pyłu do wartości podanych w poniższej tabeli. W kolumnie BAT podano wartości, które można osiągnąć, stosując najlepsze techniki.

Tabela 6.4. Wymagania dotyczące emisji zanieczyszczeń do atmosfery

Moc termiczna źródła	Dyr. 2001/80/WE	Polska(2016)	IED (2022)	BAT
	Emisja SO <sub>2</sub> , mg/Nm <sup>3</sup>			
50-100, MW <sub>t</sub>	2000	1500	400	150 - 400
Emisja NO <sub>x</sub> , mg/Nm <sup>3</sup>				
50-100, MW <sub>t</sub>	600	600	300	90 - 300
Emisja pyłu, mg/Nm <sup>3</sup>				
5 – 50, MW <sub>t</sub>	400 (100)*	400 (100)*	30	5 - 30

\*) po roku 2016

Po roku 2022 prawdopodobnie w obu źródłach będą obowiązywały podobne standardy emisji. Wykonanie modernizacji w obu źródłach w Kaliszu będzie obligatoryjne chyba, że instalacje energetyczne będą zlikwidowane w określonym czasie.

W materiałach przedstawionych przez producentów ciepła PEC S.A. Kalisz i ENERGE Elektrociepłownia Kalisz S.A. zaprezentowano zamierzenia dotyczące modernizacji istniejących źródeł i zamierzenia inwestycyjne dotyczące budowy nowych źródeł energii w Kaliszu. W materiałach tych można znaleźć opis zamierzeń inwestycyjnych w obu źródłach. Przewidywane działania inwestycyjne przedstawiono w podrozdziałach 5.2.1. i 5.2.2.

Sytuacja źródeł ciepła „walczących” o utrzymanie się na rynku ciepła wymaga podjęcia pilnych decyzji dotyczących sposobów modernizacji i budowy nowych źródeł ciepła w Kaliszu. Do dyskusji o losach systemu ciepłowniczego w Kaliszu aktywnie włączyła się spółka energetyczna ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A. W dniu 19 kwietnia 2010 roku do Prezydenta Miasta Kalisz skierowane zostało pismo ze spółki energetycznej ENERGA dotyczące możliwości przejęcia systemu ciepłowniczego w Kaliszu. W razie przejęcia systemu ciepłowniczego ENERGA zapewni bezpieczeństwo energetyczne miasta w zakresie dostawy ciepła i poniesie określone nakłady na modernizację systemu i nowe inwestycje

w źródłach ciepła. Analizując w/w pismo, rodzi się pytanie czy takie rozwiązanie jest korzystne dla miasta i jego mieszkańców? Zgodnie z ustawą *Prawo Energetyczne* to na władzach miasta leży obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego mieszkańców. Czy przekazanie ciepłowni CR-1 i sieci ciepłowniczej w ręce jednego podmiotu gospodarczego zwiększy bezpieczeństwo energetyczne miasta czy nie?

Stan techniczny obu źródeł ciepła jest niewystarczający i nie gwarantuje w najbliższej przyszłości (kilka lat) wypełnienia standardów związanych z efektywnością energetyczną i obniżeniem emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Niezbędne są nowe inwestycje w obu źródłach. Czy z zadania takiego wywiąże się lepiej jeden podmiot gospodarczy czy może lepiej jak procesy inwestycyjne będą prowadzone przez dwa niezależne od siebie podmioty gospodarcze? Zdaniem autorów opracowania przejęcie majątku ciepłowniczego przez jeden podmiot nie zwiększy bezpieczeństwa energetycznego miasta.

Kolejnym celem określonym w ustawie *Prawo Energetyczne* jest zapewnienie odbiorcom racjonalnych cen energii i paliw. Czy mimo kontroli cen ciepła przez prezesa URE jeden czy dwóch dostawców ciepła gwarantują racjonalne ceny za ciepło? Należy również wziąć pod uwagę, że najbliższym czasie zmieni się rozporządzenie dotyczące ustalania taryf za ciepło. Kontrola ceny za ciepło dotyczyła będzie tylko przypadków kiedy proponowana cena w taryfie będzie wyższa od ceny „benchmarkowej” w danej grupie. Czyli z powodu ustalania taryfy lepsza jest sytuacja kiedy mamy dwa podmioty produkujące ciepło. Jedynym argumentem za systemem w jednych rękach jest potencjalny wzrost efektywności pracy systemu ciepłowniczego i optymalizacja pracy poszczególnych jednostek wytwórczych. Efekt taki można uzyskać po spełnieniu szeregu warunków technicznych, z których najważniejszym jest elastyczna praca obu źródeł na wspólną sieć. Wzrost efektywności eksploatacyjnej i osiągnięcie oszczędności nie gwarantuje jednak przełożenia tego efektu na cenę ciepła dla odbiorców końcowych. Problem ceny za ciepło wiąże się ściśle z celem również wymienionym w ustawie *Prawo Energetyczne*. Celem tym jest rozwój konkurencji na rynku paliw i energii. Jest oczywiste, że jeden podmiot na rynku ciepła w Kaliszu to brak konkurencji.

Kwestie związane z emisją zanieczyszczeń do atmosfery muszą być rozwiązane bez względu na formę własności źródła ciepła. Konieczność poniesienia wysokich kosztów na budowę instalacji oczyszczających spaliny i pozwalających na zapewnienie standardów emisji zgodnych z dyrektywami europejskimi może być jednym z powodów zapewnienia sobie nieograniczonego dostępu do rynku ciepłowniczego w Kaliszu. Konieczność poniesienia wysokich nakładów na modernizację starego i zdekapitalizowanego majątku

elektrociepłowni może być powodem rezygnacji z produkcji ciepła dla systemu ciepłowniczego i przekształcenia EC Kalisz w elektrownię kondensacyjną. Taki scenariusz sygnalizowany jest w końcowej części pisma. Ograniczenie produkcji ciepła sieciowego i produkcja energii elektrycznej w kondensacji nawet wtedy, gdy jest energia pochodząca ze spalania biopaliwa jest sprzeczna z polityką energetyczną państwa. Ograniczenie produkcji ciepła przez EC Kalisz musi się wiązać z głęboką reorganizacją przedsiębiorstwa i znaczną redukcją zatrudnienia. Dla władz spółki ENERGA S.A. taki scenariusz restrukturyzacji przedsiębiorstwa, które od kilku lat ma ujemny wynik finansowy, jest możliwy do realizacji. Należy również wziąć pod uwagę to, że toczy się obecnie procedura prywatyzacji (sprzedaży) spółki ENERGA S.A. i o kwestiach nowych inwestycji decydował będzie nowy właściciel Elektrociepłowni.

Z punktu widzenia władz miasta zdecydowanie korzystniejsze są dwa podmioty gospodarcze działające na rynku ciepła w Kaliszu.

### **6.2.2. Warianty organizacyjne funkcjonowania systemu ciepłowniczego w Kaliszu**

Obecnie na terenie miasta pracują dwa niezależne źródła ciepła: ciepłownia miejska CR-1 oraz Elektrociepłownia Kalisz. Obie zasilają sieć ciepłowniczą wodną wysokoparametrową, która dostarcza ciepło do węzłów ciepłowniczych położonych w budynkach mieszkalnych i w obiektach przemysłowych. Ciepłownia CR-1 i sieć ciepłownicza wraz z węzłami są własnością Gminy Kalisz, Elektrociepłownia Kalisz i lokalna sieć wodna wysokoparametrowa w części przemysłowej są własnością spółki ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A., która należy do koncernu ENERGA S.A.

Własność miejską tj. źródło CR-1 i sieć ciepłowniczą wraz z węzłami eksploatuje Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Kaliszu, której akcje są własnością osób prywatnych. Eksploatacja odbywa się na podstawie umowy dzierżawy. Operator sieci, zgodnie z *Prawem Energetycznym* zamawia ciepło w Elektrociepłowni Kalisz, czyli u dostawcy zewnętrznego, poza ciepłem produkowanym w także dzierżawionym źródle – CR-1. Zarówno Elektrociepłownia Kalisz jak i PEC S.A. Kalisz podlegają obowiązkowi zatwierdzania taryf w Urzędzie Regulacji Energetyki, obejmujących wytwarzanie i obrót ciepłem. Rynek odbiorców ciepła poza lokalną siecią ciepłowniczą należącą do Elektrociepłowni Kalisz jest rynkiem bez stałego podziału na producentów ciepła. Praktyka ostatnich lat wykazuje, że w sezonie grzewczym zapotrzebowania na moc i ciepło pokrywają oba źródła w zbliżonym



podziale do relacji 50%/50% w skali łącznej ok. 100 MW. W okresie letnim zapotrzebowanie na moc i ciepło w celu przygotowania ciepłej wody użytkowej przypada w całości Elektrociepłowni Kalisz. Szacunkowo jest to ok. 12 MW. Zarówno jedno jak i drugie źródło może zasilać całą sieć ciepłowniczą, co zostało sprawdzone empirycznie podczas kilku stanów awaryjnych, jakie wystąpiły w okresie ostatnich 5 lat. Ponieważ jednak lokalnie występowały niedogrzewania, aby zasilanie całego systemu było możliwe wymagana jest budowa odpowiednich przepompowni sieciowych. Ich lokalizacja wymaga dokładnych obliczeń hydraulicznych sieci.

Umowa dzierżawy zawarta została pomiędzy Miastem Kalisz a PEC S.A. Kalisz na okres 15 lat, a w kolejnych latach, jeżeli nie nastąpi jej wypowiedzenie przechodzi w umowę bezterminową. Istotną różnicą pomiędzy umową terminową a bezterminową są konsekwencje i czas jej wypowiedzenia, co jest istotnym parametrem bezpieczeństwa energetycznego miasta. W ramach umowy spółka dzierżawiąca wpłaca opłatę dzierżawną w wysokości ustalonej zgodnie z umową (paragraf 8) co roku, a Gmina - w wysokości kwoty tej opłaty wykonuje inwestycje w źródło, sieć ciepłowniczą oraz przyłącza, a także węzły ciepłownicze, tj. w swój majątek. Zakres inwestycji i jej zasadność zgłasza Dzierżawca.

Uwzględniając obecną sytuację organizacyjną rynku ciepła w Kaliszu, zamierzenia inwestycyjne producentów ciepła i mając na uwadze bezpieczeństwo energetyczne miasta i zapewnienie mieszkańcom pewności dostaw ciepła, przedstawiono wariantowo możliwości organizacji systemów zaopatrzenia w ciepło miasta Kalisz.

#### Wariant 1 – Zachowanie układu partnerstwa publiczno-prywatnego w dotychczasowej strukturze własnościowej

Zgodnie z umową Dzierżawca, poza odpowiednim technicznie poziomem eksploatacji, ma obowiązek rozwijać system ciepłowniczy poprzez proponowanie inwestycji, a także poszukiwanie inwestora zastępczego. PEC S.A. w roku ubiegłym brał udział w przygotowaniu wniosków przez Miasto Kalisz dotyczących program inwestycyjnego: modernizacji ciepłowni rejonowej, przebudowy i rozbudowy miejskiej sieci ciepłowniczej a także poprawy efektywności energetycznej u odbiorców. Aplikacje dotyczą pozyskania finansowania ze źródeł: Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy, Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego, Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 9.2 oraz Krajowego Programu Priorytetowego NFOŚiGW, w tym przypadku wniosek przygotował PEC S.A. Ze strony Gminy inwestycja w oparciu o wymienione źródła wymaga zachowania ciągłości projektu. Jeżeli obie strony: Gmina i PEC S.A. Kalisz uznają, że układ

partnerstwa publiczno-prywatnego jest satysfakcjonujący, to należy umowę dzierżawy podpisać co najmniej na minimalny okres narzucony umową ciągłości inwestycji. Na rynku ciepłowniczym miasta pracują dwa niezależne źródła CR-1 oraz Elektrociepłownia Kalisz. Zakres proponowanych modernizacji układu technologicznego w CR-1: obejmuje między innymi budowę bloku kogeneracyjnego opierającego się na organicznym obiegu Rankina w kotle spalającym biomasę o mocach 9,79MW<sub>t</sub> i 1,775 MW<sub>e</sub>. Zatem w źródle, dotychczas ciepłowniczym, pojawi się produkcja energii elektrycznej. Aby układ kogeneracyjny mógł być eksploatowany z wysoką sprawnością niezbędny jest odbiór ciepła. Zagadnienie to szczególnie w okresie letnim budzi napięcia pomiędzy producentami, gdyż Elektrociepłownia Kalisz już w dniu dzisiejszym posiadają układ skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Perspektywicznie także planowane są inwestycje w nowoczesne układy kogeneracyjne jednak zabezpieczenie odbioru ciepła w okresie letnim jest parametrem decydującym o skali inwestycji. Zasadnym jest, aby w fazie pozyskiwania środków finansowych i opracowywania feasibility study dla każdego ze źródeł zagwarantowany był udział w rynku ciepła okresu letniego. Rekomenduje się, aby PEC S.A. Kalisz podpisał porozumienie z Elektrociepłownią Kalisz o gwarancjach zakupu do sieci dystrybucyjnej ciepła w okresie letnim. Ilość gwarantowanego zakupu ciepła może zostać określona na podstawie wykonanych analiz ekonomiczno technicznych dla nowych źródeł kogeneracyjnych.

#### Wariant 2 – Przekazanie majątku ciepłowniczego miasta w ręce jednego podmiotu gospodarczego

Wariant 2 obejmuje przypadek, kiedy propozycja ENERGI w sprawie przejęcia pełnej odpowiedzialności za bezpieczeństwo energetyczne Kalisza zostanie przez miasto przyjęta. Propozycja została sformułowana w dwóch opcjach:

- opcja 1 - utworzenie na bazie majątku ciepłowniczego Miasta Kalisza i aktywów ENERGI S.A. spółki celowej zaopatrującej Miasto Kalisz w ciepło;
- opcja 2 - sprzedaż przez Miasto Kalisz systemu ciepłowniczego na rzecz ENERGI S.A.

W przypadku opcji 1 należy wycenić majątek należący do źródła CR-1, w tym także grunt oraz oddzielnie wycenić wartość systemu ciepłowniczego w zakresie sieci i węzłów ciepłowniczych, ale także z uwzględnieniem wartości rynku odbiorców. Następnie utworzyć spółkę z ograniczoną odpowiedzialnością, a udziały odpowiednio wycenione obejmie Miasto Kalisz i ENERGA S.A. w ilości zależnej od wniesionego aportu finansowego

lub rzeczowego. Radzie nadzorczej powinien przewodniczyć przedstawiciel Urzędu Miasta. W umowie spółki konieczne jest określenie zobowiązań dotyczących modernizacji instalacji ciepłowniczych oraz zobowiązań związanych z planowanymi inwestycjami, a również konsekwencji w razie niewywiązania się z tych zobowiązań.

Opcja 2, czyli sprzedaż majątku ciepłowniczego miasta na rzecz ENERGI S.A., nie jest możliwa, gdyż sprzedaż majątku samorządowego musi odbywać się z zachowaniem zasad określonych w ustawie *Prawo zamówień publicznych*. Majątek ciepłowniczy może być sprzedany np. w drodze przetargu nieograniczonego. Przy takim trybie sprzedaży na pewno wiele podmiotów gospodarczych będzie zainteresowanych zakupem majątku ciepłowniczego. W przypadku realizacji opcji 1 na rynku ciepła pozostanie jeden dostawca ciepła korzystający z dwóch źródeł ciepła należących do jednej grupy kapitałowej. Wady i zalety takiego rozwiązania przedstawiono w podrozdziale „Pismo Energi....”. W opcji 2, wtedy kiedy źródło ciepła i sieć ciepłownicza dostanie się w ręce innego podmiotu gospodarczego mamy sytuację zbliżoną do obecnej. Z taką różnicą, że miasto zyska środki finansowe na inne inwestycje w mieście, ale znacznie zmniejszy się jego wpływ na zabezpieczenie energetyczne miasta jak również wpływ na egzekwowanie taryfy za ciepło w racjonalnej wysokości.

### Wariant 3 – Partnerstwo publiczno- prywatne w obrębie sieci ciepłowniczej

Zwiększenie konkurencyjności pomiędzy producentami ciepła mogłaby zapewnić zmiana w organizacji rynku ciepłowniczego polegająca na wydzieleniu z majątku samorządowego ciepłowni miejskiej CR-1 oraz sieci ciepłowniczej. Istnienie źródła CR-1 i sieci ciepłowniczej jako dwóch samodzielnych spółek z o.o. z udziałami objętymi przez Gminę jest zbytnim rozdrobnieniem majątku samorządowego na stosunkowo małym rynku ciepłowniczym miasta bez pozyskania dodatkowych korzyści finansowych. Zatem zasadnym jest pozostanie w układzie partnerko – prywatnym. Gmina jako właściciel majątku, PEC S.A. Kalisz jako Dzierżawca w zakresie mienia ciepłowniczego sieciowego tj. sieci ciepłowniczej i węzłów ciepłowniczych i podmiot świadczący usługi zakupu i dostawy ciepła, czyli operator sieci i węzłów. Jedno ze źródeł, Elektrociepłownia Kalisz, nadal pozostawałoby w koncernie ENERGA S.A. Natomiast ciepłownia rejonowa zostałaby sprywatyzowana przez sprzedaż bądź przez utworzenie spółki celowej. Nie wyklucza się ofensywnej postawy PEC S.A. Kalisz i zakupu bądź utworzenia z partnerem strategicznym spółki celowej przykładowo „Elektrociepłownia Calisia” S.A. Nie mniej w układzie partnersko-prywatnym rekomenduje się zawieranie umów terminowych gwarantujących stabilność współpracy w okresie trwania umowy. Nadzór właścicielski nad majątkiem miasta sprawuje obecnie

przez delegowanie przedstawiciela do rady nadzorczej. Wydaje się właściwe i wystarczające zabezpieczenie interesów miasta poprzez udział w Radzie Nadzorczej przedstawiciela miasta, najlepiej jako przewodniczący.

Zaletą takiego rozwiązania jest niezależność producentów ciepła od dystrybutora ciepła, który może kupować ciepło na warunkach najbardziej dla niego korzystnych. Nie będzie w takim przypadku posądzenia, że preferuje ciepło ze swojego źródła, bo takiego nie będzie posiadał. Korzyścią dla miasta może być uzyskanie wpływów finansowych ze sprzedaży źródła ciepła oraz to, że nakłady na inwestycje ponosić będzie nowy właściciel źródła ciepła. PEC S.A., działając w dotychczasowej formule, będzie dbał o rozwój systemu ciepłowniczego i zdobywanie nowych odbiorców. Budowa w przyszłości nowego źródła ciepła w oparciu o odpady komunalne nie zmieniłaby w sposób znaczący zasad działania rynku ciepła w Kaliszu, gdyż takie źródło byłoby trzecim niezależnym dostawcą z pewną preferencją jako producent ciepła z paliwa odnawialnego.

#### Wariant 4 – Elektrociepłownia Kalisz zaprzestaje produkcji ciepła na potrzeby Kalisza

Sytuacja na rynku ciepła zmieni się gwałtownie, gdy w Elektrociepłowni Kalisz zapadnie decyzja o budowie elektrowni Piwonice, co w perspektywie czasu maksimum trzech lat spowoduje wycofanie się Elektrociepłowni Kalisz z rynku ciepła. W przypadku kiedy rzeczywiście ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A. zaprzestaje produkcji ciepła na potrzeby systemu ciepłowniczego miasta Kalisza, konieczne staje się podjęcie szybkich działań inwestycyjnych tak, aby zapewnić w przeciągu 3 lat pewność dostaw ciepła do mieszkańców. Zgodnie z uwagą PEC SA można założyć, „*że maksymalny bufor czasowy zastąpienia EC innym źródłem może wynieść maksymalnie 42 miesiące (18 m-cy wyprzedzenia informacji dla URE i 2 lata nakazu dalszej pracy po wygaśnięciu koncesji)*”.

W efekcie na rozbudowę źródła CR-1 bądź budowę innego źródła ciepła Miasto albo inwestorzy zewnętrzni będą mieli 3 lata tj. okres wymagany przez URE po pisemnym wypowiedzeniu usługi wytwarzania ciepła. Na rynku ciepła pozostanie PEC S.A. Kalisz jako dzierżawca majątku Miasta, a tym samym operator źródła i sieci ciepłowniczey.

Wydaje się, że w takim przypadku możliwe są dwa rozwiązania organizacyjne. W pierwszym przypadku zadanie powiększenia mocy zainstalowanej i budowy nowego lub nowych źródeł ciepła bierze na siebie PEC S.A. Kalisz po przedłużeniu umowy dzierżawy z miastem. Może on inwestycje te prowadzić samodzielnie lub ze względu na konieczność poniesienia określonych kosztów poszukuje inwestora zewnętrznego.

W drugiej opcji możliwe jest pojawienie się nowego podmiotu gospodarczego produkującego ciepło np. zakład termicznej przekształcania odpadów komunalnych. W tym przypadku właściwym modelem organizacyjnym byłby model z wariantu 3. Pozostaje odpowiedzieć na pytanie: czy elementy infrastruktury technicznej systemu ciepłowniczego powinny nadal stanowić majątek Gminy? Jeśli nie, to gmina jako właściciel wyceni majątek należący do źródła CR-1, w tym także grunt oraz oddzielnie wyceni wartość systemu ciepłowniczego w zakresie sieci i węzłów ciepłowniczych, ale także z uwzględnieniem wartości rynku odbiorców. Następnie utworzy dwie spółki z ograniczoną odpowiedzialnością a udziały wycenione np. 1 000 PLN za jeden udział obejmie jako właściciel. Każda ze spółek będzie powoływać zarząd i radę nadzorczą. Współpraca pomiędzy siecią a dwoma niezależnymi źródłami będzie miała charakter bardziej rynkowy i konkurencyjny niż ma to w chwili obecnej. W przypadku CR-1 zasadnym byłoby powołanie spółki celowej na rzecz modernizacji CR-1 i jej znaczącej rozbudowy (w innej lokalizacji niż obecna), czyli podwojenia obecnie mocy dyspozycyjnej np. w spółce z partnerem zewnętrznym. Podczas tworzenia nowej spółki obaj partnerzy do spółki wnoszą aportem majątek rzeczowy: ze strony Gminy CR-1 ze strony partnera np. układ turbin parowo-gazowych lub wkład finansowy na przeprowadzenie inwestycji. Model z pozostawieniem w mieście udziałów spółki z ograniczoną odpowiedzialnością sieci ciepłowniczey daje pełną kontrolę nad standardami i jakością usług. Nie mniej może być atrakcyjniejsza w ofercie dla partnerów strategicznych inwestycja w spółkę celową obejmującą zarówno źródło jak i sieć dystrybucyjną.

Zatem docelowo wydaje się słuszna propozycja tworzenia spółki celowej ciepłowniczey w zakresie źródeł i sieci ciepłowniczey poprzedzona negocjacjami z partnerami strategicznymi. W tym przypadku decyzję czy sieć pozostaje jako sp. z o.o. własnością Gminy i Miasta Kalisz, a jedynie majątek CR-1 wchodzi jako aport do spółki celowej, czy też cały majątek ciepłowniczy należy podjąć po zapoznaniu się z ofertą partnerów.

W przypadku takiego scenariusza należy określić aktualne i przyszłe potrzeby odbiorców ciepła w Kaliszu tak, aby można było zaplanować rozbudowę lub budowę nowych źródeł ciepła. Aby Elektrociepłownia Kalisz mogła zaprzestać produkcji ciepła, musi zgłosić ten fakt do URE. Zgłoszenia można składać od zakończenia sezonu grzewczego do końca czerwca. URE może wydać zgodę na zakończenie produkcji po roku od daty zgłoszenia. Na prośbę odbiorcy ciepła (miasta) może przedłużyć ten termin o kolejne dwa lata. Jeśli właściciel Elektrociepłowni Kalisz podejmie taką decyzję, najwcześniej może złożyć zgłoszenie o zaprzestaniu produkcji w maju 2011 r. Doliczając kolejne 3,5 roku (zgodnie z

uwagą PEC) , może realnie zaprzestać produkcji ciepła na potrzeby sieci ciepłowniczej miasta w styczniu (maju) 2016 r.

Moc zamówiona Elektrociepłowni Kalisz wynosi 47,44 MW. Moc zamówiona w ciepłowni wynosi 48,05 MW. Łączna moc zamówiona przez odbiorców zasilanych z m.s.c. wynosi 95,49 MW.

Moc zainstalowana w źródle CR-1 wynosi 58,15 MW. W związku z tym od roku 2014 (sezon 2014/2015) brakuje mocy cieplnej w wysokości 37 MW. Według planów Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w II połowie roku 2012 ma rozpocząć pracę układ kogeneracyjny na biomase (tzw. układ ORC). Układ ma posiadać kocioł o mocy nominalnej 12 MW. Z kotła zasilana będzie turbina o mocy elektrycznej 1,9 MW<sub>e</sub> i wymienniki sieciowe o mocy nominalnej 9,8 MW. W momencie odłączenia się Elektrociepłowni Kalisz system ciepłowniczy będzie posiadał moc łączną zainstalowaną w wysokości 68 MW, czyli będzie brakowało mocy w wysokości około 27 MW. Uwzględniając prognozowany wzrost mocy zamówionej w systemie ciepłowniczym Kalisza do roku 2020 do 105-108 MW, zaistniałaby potrzeba budowy źródeł o mocy 35 – 40 MW. W perspektywie najbliższych 10-12 lat ze względu na deficyt mocy w miejskim systemie ciepłowniczym konieczne byłoby uzupełnienie wielkości mocy wytwórczych. Wydaje się, że najszybszym i najtańszym źródłem byłaby budowa źródła gazowego. Ponieważ w systemie ciepłowniczym będzie już i układ ORC produkujący ciepło w układzie kogeneracyjnym, nie ma potrzeby budowy drugiego źródła kogeneracyjnego pracującego jako źródło szczytowe. Dlatego przewiduje się budowę dwóch wysokosprawnych ciepłowni z kotłami gazowymi w różnych częściach miasta. Jeżeli w międzyczasie rozpoczęłaby się budowa zakładu termicznego przekształcania odpadów komunalnych o mocy cieplnej około 20 MW, to konieczna byłaby budowa tylko jednej ciepłowni z jednostkami opalanymi gazem ziemnym o mocy zainstalowanej poniżej 20 MW (np. 17,5 MW), co nie powodowałoby konieczności zakupu prawa do emisji dwutlenku węgla pod warunkiem, że ciepłownię eksploatował będzie inny podmiot gospodarczy niż PEC S.A.

## **7. PODSUMOWANIE ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA MIASTA KALISZA W ENERGIĘ**

Przedstawione w "Założeniach..." dane źródłowe, prognozy, analizy techniczne uzasadniają sformułowanie niżej podanych stwierdzeń i wniosków ogólnych dotyczących zaopatrzenia Kalisza w nośniki energetyczne w perspektywie roku 2030.

W opracowaniu zebrano niezbędny materiał statystyczny z zakresu obecnego stanu zaopatrzenia miasta w ciepło, energię elektryczną i gaz. Dokonano oceny stanu infrastruktury miejskiej w tym zakresie, obejmującej struktury sieciowe oraz lokalne źródła energii cieplnej i elektrycznej. Porównano zmiany jakie nastąpiły w zakresie dostaw ciepła, gazu ziemnego i energii elektrycznej w okresie lat 1999 – 2005 oraz 2005 – 2009.

Bazując na istniejących materiałach planistycznych obejmujących obecną sytuację demograficzną oraz urbanistyczną z zakresu budownictwa mieszkaniowego i ogólnego, opracowano prognozę dotyczącą wzrostu kubatury struktur budowlanych miasta w perspektywie roku 2030 uwzględniono również trend zmian jaki wystąpił w latach 1999 - 2009.

### **System ciepłowniczy**

W wyniku analizy skutków działań racjonalizujących użytkowanie ciepła w budownictwie miejskim oraz wzrostu sprawności energetycznej jego wytwarzania i przesyłu opracowano prognozę zmian zaopatrzenia na moce i zapotrzebowanie ciepła, energii elektrycznej i gazu. Uwzględniając prognozy zamieszczone w opracowaniu „Założenia do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” z sierpnia 1999 roku i z czerwca 2006 roku, należy stwierdzić, że w wyniku działań termomodernizacyjnych zmniejszona została znacznie moc cieplna zamówiona przez odbiorców, zmniejszone zostało również znacznie zużycie ciepła. Zużycie ciepła w okresie 1999 - 2009 zbliżyło się do zużycia prognozowanego na roku 2020. Taka duża redukcja zużycia ciepła jest zjawiskiem korzystnym, gdyż wpływa to na obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery, co poprawiło jakość powietrza w mieście. Obniżone zostały również wydatki odbiorców na ciepło sieciowe. Z drugiej jednak strony obniżyły się jednak

przychody z działalności gospodarczej w przedsiębiorstwach PEC i Elektrociepłowni Kalisz S.A.

Opierając się na zmianie zapotrzebowania na ciepło w latach 1999 – 2009, uwzględniając dalsze możliwości redukcji zapotrzebowania na ciepło związane między innymi z wdrażaniem dyrektyw unijnych, przyjęto jako wariant podstawowy, że do roku 2030 zapotrzebowanie na ciepło sieciowe obniży się do wartości 550 TJ, a w scenariuszu pesymistycznym nawet do 400 TJ. Ubytki w zużyciu ciepła i w mocy zamówionej będą kompensowane wzrostem zużycia i mocy przez nowych odbiorców zarówno z budynków nowowznoszonych jak i z budynków zasilanych obecnie z innych źródeł jednak sumarycznie zapotrzebowanie na ciepło obniży się. Znaczny przyrost mocy systemu może być zrealizowany po likwidacji zamortyzowanych wybudowanych na początku lat dziewięćdziesiątych lokalnych kotłowni gazowych. Warunkiem niezbędnym zdobycia i podłączenia nowych odbiorców jest rozbudowa systemu ciepłowniczego polegająca na położeniu nowych sieci magistralnych. Przedsiębiorstwa energetyczne powinny szczególnie aktywnie działać na polu zdobycia nowych odbiorców. W przeciwnym razie grozi im zmniejszenie przychodów, co przy niewielkiej redukcji kosztów zmiennych działalności doprowadzić może do ujemnych wyników finansowych.

Przyjęta prognoza zaopatrzenia miasta w ciepło dotyczy zarówno całego miasta jak i obszaru zasilanego z miejskiego systemu ciepłowniczego.

Przyjęte scenariusze zapotrzebowania na ciepło sieciowe rzutowały będą na wyniki finansowe źródeł ciepła, a również na działania modernizacyjne i inwestycyjne. Wytwarzanie ciepła powinno odbywać się w sposób racjonalny przy wykorzystaniu technologii przyjaznych środowisku oraz przy zachowaniu opłacalności produkcji, cena za ciepło powinna być umiarkowana dla odbiorców przy jednoczesnym zachowaniu konkurencji w stosunku do innych nośników energii. Zgodnie z polityką energetyczną państwa należy preferować skojarzoną produkcję energii elektrycznej i ciepła oraz zapewnić przy produkcji energii elektrycznej i ciepła odpowiedni udział paliw odnawialnych (biomasa).

Najważniejszym zadaniem Gminy w zakresie energetyki jest zapewnienie dostaw energii dla mieszkańców miasta, czyli zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego. Można stwierdzić, że na dzień dzisiejszy i najbliższe kilka lat (3) takie bezpieczeństwo jest zapewnione. W okresie późniejszym przy istniejących nie zmodernizowanych instalacjach wytwarzających ciepło, w pesymistycznym scenariuszu zmian na rynku energii,



bezpieczeństwo dostaw ciepła może zostać zagrożone. Takim pesymistycznym scenariuszem może być wycofanie się spółki ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A. z zasilania systemu ciepłowniczego Kalisza. Kolejnym zagrożeniem, którego nie da się uniknąć, będzie wzrost ceny ciepła sieciowego związany z konieczności poniesienia do roku 2016 znacznych nakładów finansowych na budowę instalacji oczyszczania spalin (odpylanie, odsiarczanie, odazotowanie) w obydwu źródłach produkujących ciepło dla miasta. Równolegle należy inwestować w nowe instalacje do produkcji nie tylko samego ciepła, ale również energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem. Nowe inwestycje powinny być ukierunkowane na zmianę paliwa podstawowego, jakim jest obecnie węgiel kamienny, na paliwa odnawialne, takie jak biomasa lub paliwa takie jak gaz ziemny, które w procesie spalania emitują do atmosfery mniejsze ilości dwutlenku węgla, pyłów i dwutlenku siarki. Takie inwestycje planowane są zarówno w CR-1 jak i Elektrociepłowni Kalisz.

Wydaje się, że istniejąca struktura systemu zaopatrzenia mieszkańców Kalisza w ciepło sieciowe jest właściwa. Dwa podmioty gospodarcze produkujące ciepło i dwa istniejące źródła ciepła zwiększają bezpieczeństwo energetyczne a jednocześnie konkurencja pomiędzy tymi podmiotami powoduje umiarkowany wzrost cen powodowany czynnikami obiektywnymi jak na przykład wzrost ceny węgla kamiennego. Z przedstawionych 4 wariantów organizacji rynku ciepłowniczego w Kaliszu autorzy opracowania rekomendują wariant 1 czyli pozostawienie stanu obecnego. Rozwijające się równolegle dwa przedsiębiorstwa energetyczne po gruntownej modernizacji instalacji energetycznych zapewnią na wiele lat bezpieczeństwo dostaw ciepła do miasta przy racjonalnej jednocześnie cenie ciepła. Analiza przedstawionych uwarunkowań pozwala na wyciągnięcie szczegółowych wniosków dotyczących rozwoju ksc (kaliskiego systemu ciepłowniczego):

1. Aby rozwój przedsiębiorstw odbywał się w sposób harmonijny należy zapewnić każdemu z producentów ciepła odpowiednie miejsce na rynku ciepła z ustaloną z góry minimalną ilością ciepła oddawanego do sieci jak i odpowiadającej jej mocy cieplnej. Szczególnie istotne będzie ustalenie podziału rynku w okresie letnim. Brak ustalenia zasad sprzedaży ciepła produkowanego w układzie skojarzonym obarcza inwestycje w kogenerację w obu źródłach dużym ryzykiem. Obecnie rynek ciepła w okresie letnim odniesiony do mocy zamówionej przez odbiorców wynosi 14 MW, ale rzeczywista produkcja ciepła w okresie lata odniesiona do mocy to tylko 8 MW. Należy wykonać analizę pracy planowanych instalacji kogeneracyjnych w obu źródłach i na tej podstawie określić racjonalną ich produkcję w obu źródłach. Analizę taką będzie można

- wykonać po otrzymaniu szczegółowych informacji ekonomiczno-technicznych dotyczących budowy nowych instalacji.
2. Z roku na rok spada moc zamówiona przez odbiorców. Wynosi ona obecnie (2010 r.) około 95 MW, chociaż w roku 2005 wynosiła jeszcze 110 MW, a 10 lat temu (w 2000 r.) aż 142 MW. Spowodowane to jest w zdecydowanej większości intensywną termomodernizacją obiektów budowlanych. Należy liczyć się z dalszym procesem termomodernizacji budynków w Kaliszu, ale proces nie będzie już tak intensywny. Istotnym powinno być działanie związane z pozyskaniem nowych odbiorców ciepła sieciowego zarówno budynków nowo wznoszonych jak budynków ogrzewanych obecnie w inny sposób. Przyłączenie do sieci nowych odbiorców przy mocy zamówionej 10-12 MW w najbliższych 5 latach, a następnie ustabilizowanie mocy zamówionej na poziomie 105 MW pozwoliło na racjonalny podział rynku ciepła w Kaliszu.
  3. Modernizacja ciepłowni CR-1 powinna iść docelowo w kierunku zmiany paliwa na paliwo jakim jest gaz ziemny i paliwa odnawialne. Pierwszym krokiem w tym kierunku może być budowa kogeneracyjnego układu ORC spalającego biomasę. Następnym krokiem musi być budowa instalacji oczyszczania spalin dla kotłów opalanych węglem kamiennym (do roku 2016), a kolejne inwestycje to budowa ciepłowni gazowej lub elektrociepłowni gazowej na terenie CR-1 lub w innym miejscu usytuowanym w bliskiej odległości od sieci ciepłej. Docelowo po roku 2023 węgiel kamienny powinien być wyeliminowany jako paliwo.
  4. Modernizacja Elektrociepłowni Kalisz powinna dotyczyć w pierwszej kolejności modernizacji układu kogeneracyjnego do wielkości umożliwiającej efektywną pracę dla systemu ciepłowniczego. Stosunkowo mały układ kogeneracyjny powinien być opalany biomasą, tak jak jest to zaplanowane. W drugiej kolejności należałoby ze względu na przewymiarowanie instalacji energetycznych zlikwidować część kotłów węglowych, a jeden kocioł dostosować do spalania gazu ziemnego. Dla pozostałych jednostek opalanych węglem kamiennym należy wybudować do roku 2016 instalacje do oczyszczania spalin. Należy również poważnie rozważyć lokalizację na terenie Elektrociepłowni Kalisz ITPOK (instalacji do termicznego przekształcania odpadów komunalnych).
  5. Problem utylizacji odpadów komunalnych Kalisza i okolicznych miejscowości może być rozwiązany tylko poprzez budowę nowoczesnej zgodnej ze standardami europejskimi

spalarni odpadów komunalnych. Wstępnym krokiem w tym kierunku była budowa nowoczesnej sortowni i recyklingu odpadów komunalnych. W tym celu powinna być zawiązana spółka celowa z udziałem miasta, PEC S.A., ENERGI Elektrociepłownia Kalisz S.A. oraz innych podmiotów zainteresowanych budową spalarni, czyli partnerów strategicznych lub władz samorządowych innych gmin zainteresowanych utylizacją odpadów ze swojego terenu.

6. Istotnym kierunkiem rozwoju i modernizacji źródeł ciepła jest budowa układów kogeneracyjnych. Dyrektywy europejskie i polityka energetyczna Polski kładą nacisk na wspieranie tego typu inwestycji. Obecnie opracowywana jest strategia rozwoju kogeneracji w Polsce w oparciu o ciepło produkowane w systemach ciepłowniczych. Proponowane będzie wsparcie finansowe nowo budowanych instalacji wytwórczych jak również przez pewien okres wsparcie eksploatacyjne układów kogeneracyjnych opalanych gazem ziemnym. Z tego też powodu powinny w systemie ciepłowniczym powstać źródła kogeneracyjne opalane również gazem ziemnym, a nie tylko biomasą (po odpowiedniej analizie finansowej inwestycji).
7. W przypadku rezygnacji spółki ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A. z dostawy ciepła na potrzeby kaliskiego systemu ciepłowniczego konieczna będzie budowa najlepiej dwóch źródeł ciepła lub układów kogeneracyjnych opalanych gazem ziemnym w dwóch różnych lokalizacjach. Układy kogeneracyjne mogłyby pracować w podstawie, a kotły gazowe jak kotły szczytowe. Moc każdej z elektrociepłowni nie powinna przekraczać 15 MW mocy zainstalowanej w paliwie. Inwestycja taka może być zrealizowana również przy udziale podmiotów zewnętrznych.

### **System gazowniczy**

Zużycie gazu ziemnego w okresie 1999 - 2005 lat było prawie stałe, a zmiany spowodowane były w głównej mierze warunkami pogodowymi. Zmiany zużycia gazu oscylowały w granicach 32 – 36 mln m<sup>3</sup>. W kolejnym pięcioleciu zauważa się niewielki, ale wyraźny spadek zużycia gazu ziemnego. Prognozuje się, że może nastąpić nieznaczny wzrost zużycia do poziomu 35 000 tys. m<sup>3</sup> w roku 2030. Budowa nowych źródeł energii opalanych gazem ziemnym spowoduje wzrost zużycia gazu w takim przypadku prognozuje się, że zużycie gazu ziemnego w roku 2030 zwiększy się do 60 mln m<sup>3</sup>. W omawianym okresie wzrosła znacznie długość rurociągów gazowniczych i zwiększyła się liczba odbiorców reprezentujących przemysł i usługi. Wybudowano w tym czasie nowe stacje

redukcyjne II stopnia i zmodernizowano stare. Obecnie możliwości przepustowe stacji redukcyjnych I i II stopnia są wystarczające do pokrycia przyszłych potrzeb mieszkańców Kalisza. Takie zwiększenie zużycia gazu ziemnego nie wymaga inwestycji w nowe stacje redukcyjne.

### **System elektroenergetyczny**

Zużycie energii elektrycznej przez odbiorców w Kaliszu zarówno przemysłowych jak i komunalnych wynosiło w 2005 roku 287 GWh. Zużycie energii elektrycznej w ostatnim pięcioletniu oscylowało wokół 300 GWh. Z przeprowadzonych analiz wynika, że w bliskiej perspektywie nastąpi niewielki wzrost zużycia energii elektrycznej na cele bytowo-komunalne i usługi oraz przez przemysł. Należy liczyć się z niewielkim wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną w roku 2030 - będzie ono wynosiło około 360 GWh. Rozwój budownictwa spowoduje wzrost zapotrzebowania na moc i energię elektryczną do zasilania gospodarstw domowych oraz oświetlenia ulic. Istniejąca sieć elektryczna pozwoli na pokrycie zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną. Konieczne jednak będą modernizacje najstarszych linii przesyłowych szczególnie niskiego napięcia. Planowane są inwestycje budowy lub modernizacji linii wysokiego napięcia 110kV zasilające GPZ w Kaliszu.

### **Wnioski końcowe**

Wniosek I Działania podjęte przez właścicieli obiektów budowlanych w zakresie efektywności energetycznej w okresie lat 1999 – 2009 przyniosły wymierne efekty. Działania termomodernizacyjne w sposób znaczący zmniejszyły zużycie ciepła przez odbiorców korzystających z systemu ciepłowniczego z 1 217 TJ w roku 1999 do 822 TJ w roku 2005 i 727 TJ w roku 2009. Obniżona została również moc zamówiona przez odbiorców z 140 MW do 109 MW w roku 2005 i do 95 MW w roku 2009. Tak znaczące spadki zapotrzebowania na ciepło w ujemny sposób odbiły się na działalności przedsiębiorstw produkujących ciepło. Wyniki ekonomiczne przedsiębiorstw pogorszyły się.

Wniosek II   Możliwość poprawy sytuacji ekonomicznej producentów ciepła jest kilka. Najważniejszą z nich jest zdobycie nowych odbiorców ciepła poprzez stworzenie korzystnych warunków dla nowych potencjalnych odbiorców zarówno obiektów nowowznoszonych jak budynków istniejących leżących w niewielkiej odległości od magistralnych rurociągów ciepłowniczych. Obiekty nowowznoszone leżące w obszarze zasilanym z systemu ciepłowniczego powinny być obligatoryjnie podłączane do sieci ciepłowniczej. Konieczne jest również poszukiwanie nowych dużych obiektów, które obecnie leżą w dalszej odległości od istniejącego systemu. Prognozuje się jednak dalszy spadek zapotrzebowania na ciepło do około 550 TJ oraz stabilizację mocy cieplnej na poziomie 100 – 105 MW. Wzrost mocy zamówionej w systemie będzie redukowany postępującym procesem termomodernizacji w istniejących budynkach.

Wniosek III   Organizacja rynku ciepła w Kaliszu powinna opierać się na dwóch źródłach ciepła (energii). Wydaje się również, że przy konieczności poniesienia kosztów finansowych na nowe inwestycje w obu źródłach, jak również na modernizację istniejących, korzystniejsze będzie inwestowanie przez dwa różne przedsiębiorstwa. Oczywiście należy zapewnić każdemu z producentów ciepła odpowiednie miejsce na rynku ciepła z ustaloną z góry minimalną ilością ciepła oddawanego do sieci jak i odpowiadającej jej mocy tak, aby zapewnić opłacalność produkcji ciepła, która musi również pokryć koszty budowy nowych instalacji. Wielkości planowanych inwestycji w obydwu źródłach, polegających na budowie układów kogeneracyjnych opalanych biomasą, powinny być tak dobrane aby mogły pracować przez jak największą liczbę godzin w ciągu roku. W opracowaniu przedstawiono wariantowe rozwiązania struktury organizacyjnej systemu ciepłowniczego.

Zaniechanie modernizacji źródeł ciepła lub odłożenie decyzji o ich modernizacji może doprowadzić do znacznego wzrostu ceny ciepła sieciowego w mieście. Szacuje się, że koszt 1 GJ wzrośnie docelowo o około 16 PLN w związku z koniecznością zakupu uprawnień do emisji dwutlenku węgla i o około 4 PLN przez koszty związane z opłatami za emisje SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i pyłów.

Co w porównaniu do obecnej ceny wytwarzania (37,34 PLN/GJ) daje wzrost o ponad 50%. Wzrost ceny ciepła sieciowego może spowodować również rezygnację części odbiorców na rzecz innych paliw, niekoniecznie bardziej ekologicznych niż paliwa obecne.

Wniosek IV Jednym z istotnych elementów systemu ciepłowniczego w Kaliszu powinna być spalarnia odpadów komunalnych. Polityka energetyczna Polski i Unii Europejskiej zakłada, że w każdym dużym mieście powinna powstać taka instalacja do termicznej utylizacji odpadów komunalnych. Ilość powstających odpadów w Kaliszu i okolicznych gminach jest wystarczająca, aby taka instalacja pracowała w sposób ekonomiczny. Szczególnie, że w pobliżu Kalisza (gmina Ceków Kolonia) powstał nowoczesny Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”, który przerabia odpady komunalne. W roku 2009 przerobiło on 56 000 ton odpadów komunalnych, a jego zdolność przerobowa to 80 000 – 100 000 ton/rok. Strumień odpadów jest poddany odpowiedniej segregacji. Wiele surowców ulega tu odzyskowi. Znaczna część z odpadów (50-60%) nadaje się do spalania w spalarni śmieci. Jest to istotne, gdyż z jednej strony znacząco zmniejsza objętość śmieci, a z drugiej jest traktowana jako biopaliwo, a więc paliwo o tzw. zerowej obliczeniowej emisji CO<sub>2</sub>.

Wniosek V Z wykonanych analiz wynika, że zapotrzebowanie na moc cieplną w systemie ciepłowniczym do roku 2030 będzie zbliżone do 100 MW. Czyli nowe i zmodernizowane źródła energii w Kaliszu powinny dysponować mocą zainstalowaną w granicach 100 – 110 MW. Tak jak wspomniano w opracowaniu z roku 2006 docelowo należy ograniczyć produkcję ciepła w CR-1 i produkować w podstawie ciepło w kogeneracji. A w kotłach gazowych produkować ciepło w szczycie zapotrzebowania. Tak więc moc zainstalowana w CR-1 powinna wynosić 30-35 MW. Budowa planowanej jednostki kogeneracyjnej ORC o mocy cieplnej 10 MW<sub>th</sub> i mocy elektrycznej 1,8 MW<sub>ee</sub> (lub zespołu silników opalanych gazem ziemnym o podobnej mocy cieplnej) docelowo była by źródłem podstawowym. Aby osiągnąć zaplanowaną moc źródła, należało by przystosować 2 istniejące jednostki kotłowe WR-10 do spalania gazu ziemnego tak aby można było otrzymać

docelowo 24 MW (czyli moc każdego kotła to 12 MW). Jednostki kotłowe pracowały by w okresie sezonu grzewczego w czasie szczytowego zapotrzebowania na ciepło. Na terenach przemysłowych miasta w bliskiej odległości od sieci ciepłowniczej należało by zlokalizować spalarnię odpadów komunalnych. Dobrym terenem lokalizacji takiej instalacji mógłby być teren Energi EC Kalisz S.A. Strumień odpadów komunalnych z Kalisza i okolicznych miejscowości nadających się do spalania jest wystarczający aby zaopatrzyć spalarnię w paliwo w okresie całego roku. Spalarnia taka mogła by mieć moc cieplną w wysokości 15 MW i moc elektryczną w wysokości 5 MW. Spalarnia pracowała by w przez okres całego roku jako instalacja podstawowa (gdyż odpady miejskie są częściowo traktowane jak biopaliwo, czyli nie jest naliczana opłata za emisje CO<sub>2</sub>). Lokalizacja spalarni na terenie EC Piwonice ma również uzasadnienie w infrastrukturze pozwalającej na sprzedaż energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej Moc planowanej przez Energe EC Kalisz S.A. inwestycji w źródło kogeneracyjne zasilane biopaliwem to maksymalnie 12 MW<sub>th</sub> i 10 MW<sub>ee</sub>. Czyli uwzględniając ciepłownię CR-1, spalarnię odpadów komunalnych oraz układ kogeneracyjny w EC Kalisz moc cieplna zainstalowana w tych źródłach wynosiłaby około 60 MW. Czyli konieczna jest docelowo modernizacja istniejących kotłów WR-25 na kotły opalane biopaliwem lub gazem ziemnym tak aby zapewnić jeszcze 40 MW.

Wniosek VI Ciepło dostarczane jest ze źródeł ciepła do odbiorców z wykorzystaniem sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej. Długość całkowita wynosi ponad 61 km, a średnie obciążenie mocą ok. 1,7 MW/km, co jest wartością niższą od średniej krajowej. Dlatego też wskazane jest dociążenie systemu ciepłowniczego. Straty ciepła z sieci cieplnej szacuje się na niskim poziomie strat ciepła w porównaniu z innymi polskimi systemami ciepłowniczymi. Wskaźnik 12 % strat ciepła dla całego systemu ocenia się jako dosyć niski. Sukcesywna wymiana fragmentów rurociągów o złym stanie technicznym wpłynęła zarówno na ograniczenie strat ciepła, jak również na zmniejszenie ubytków wody sieciowej. Środki finansowe w ostatnim dziesięcioleciu przeznaczone

na modernizację rurociągów ciepłowniczych przyniosły wymierne efekty w postaci podniesienia sprawności przesyłu wody sieciowej.

Stwierdza się, że obecny stan techniczny rurociągów ciepłowniczych jest dobry i nie stwarza zagrożenia dla bezpieczeństwa dostawy ciepła. Główny kierunek rozbudowy systemu ciepłowniczego powinien obejmować budowę nowych sieci magistralnych umożliwiających w bliskiej przyszłości podłączenie nowych odbiorców. Dodatkowo należy rozważyć możliwość takiego prowadzenia nowych rurociągów, aby uzyskać system z możliwie dużą ilością obszarów objętych zasilaniem poprzez pierścienie sieci ciepłowniczej. Wynika to z bezpieczeństwa energetycznego. Przy zasilaniu pierścieniowym awaria powoduje odcięcie niewielkiego fragmentu sieci. Przy zasilaniu siecią typu drzewo, która w chwili obecnej dominuje w m.s.c. Kalisza, awaria któregoś z głównych rurociągów powoduje brak ogrzewania na dużym obszarze miasta.

Wniosek VII Bezpieczeństwo energetyczne miasta związane z dostawami energii elektrycznej i gazu ziemnego jest obecnie i w perspektywie następnych lat do roku 2030 zapewnione. Istniejąca infrastruktura techniczna jest wystarczająca do zapewnienia prognozowanych dostaw energii. W obu omawianych systemach sieciowych konieczne będą wymiany najstarszych urządzeń, modernizacje i rozbudowa systemów w skali lokalnej.

Jak już wcześniej stwierdzono, obecnie Miasto Kalisz ma zapewnione bezpieczeństwo energetyczne dostawy energii elektrycznej i gazu ziemnego do odbiorców. W przypadku dostawy ciepła bezpieczeństwo to może być zagrożone. Modernizacja i rozbudowa tych trzech systemów energetycznych odbywa się systematycznie z uwzględnieniem bieżących potrzeb na warunkach określonych w ustawie *Prawo Energetyczne* i rozporządzeniach „przyłączeniowych”. Zgodnie z art. 19 ust. 8 *Prawa Energetycznego* „Rada gminy uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu do publicznego wglądu”. Jeżeli jednak „plany przedsiębiorstw nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa w art. 19 ust. 8, wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla obszaru gminy lub jej części.” Czyli obowiązek sporządzenia projektu planu zaopatrzenia jest względnie



obligatoryjny. Należy go opracować, gdy plany przedsiębiorstw są niezgodne z założeniami do planu. W ustawie są jednak pewne nieścisłości polegające na tym, że nie jest powiedziane, co należy zrobić, jeżeli przedsiębiorstwa energetyczne nie mają planów rozwoju lub przedsiębiorstwo energetyczne podejmuje działania niezgodne z uchwalonymi założeniami do planu zaopatrzenia. W takiej sytuacji, gdy przedsiębiorstwo energetyczne nie jest w stanie zaspokoić potrzeb miasta i mieszkańców z mocy ustawy gmina przejmuje zapewnienie realizacji koniecznych inwestycji.

Taki przypadek w Kaliszu nie występuje. **Autorzy opracowania w oparciu o przeprowadzone analizy uważają, że obecnie nie ma potrzeby wykonywania kompleksowego planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.** W przyszłości, jeżeli będą rozbieżności pomiędzy Miastem Kalisz a przedsiębiorstwem energetycznym, miasto powinno wykonać plan zaopatrzenia dla wybranego obszaru gminy, na którym dane przedsiębiorstwo nie zaspakaja potrzeb energetycznych odbiorców.

**Załącznik nr 1**

**Mapa miasta Kalisza**

**Załącznik nr 2**

Opinia Zarządu Województwa Wielkopolskiego w Poznaniu

**Załącznik nr 3**

Pisma dotyczące uzgodnień założeń z sąsiednimi gminami.