

**Aktualizacja założeń do planu
zaopatrzenia w ciepło, energię
elektryczną i paliwa gazowe
dla Miasta Kielce**



Kielce, 2018 r.

Składamy serdeczne podziękowania za współpracę i zaangażowanie przy opracowaniu dokumentu pn. „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kielce” zespołowi z Urzędu Miasta Kielce, w skład którego wchodzi:

Pracownicy Wydziału Zarządzania Energią Urzędu Miasta Kielce, wszystkie osoby i jednostki organizacyjne Urzędu Miasta Kielce, a także inne jednostki współpracujące w procesie przygotowania niniejszego opracowania.

Wszystkim Państwu serdecznie dziękujemy za udostępnienie niezbędnych materiałów i informacji źródłowych oraz pomoc i poświęcony czas.

Zespół autorski:

Zespół autorów pod kierownictwem: **mgr inż. Grzegorza Markowskiego i mgr inż. Janusza Pietrusiaka**

mgr inż. Agnieszka Ościk
mgr inż. Michał Drabek
mgr Magdalena Szewczyk
mgr inż. Małgorzata Piwowarska
mgr inż. Wojciech Kusek
mgr Aleksandra Staszyn
mgr inż. Ksenia Jechna
mgr Bartosz Ochocki



Opieka ze strony Dyrekcji – mgr inż. Ksenia Jechna

SPIS TREŚCI

1. Streszczenie w języku niespecjalistycznym	6
2. Wstęp	10
1.1. Podstawa opracowania dokumentu	10
1.1.1. Inne uwarunkowania ustawowe	10
1.1.2. Jednostki Samorządu Terytorialnego w świetle regulacji Unii Europejskiej	11
1.1.3. Plan gospodarki niskoemisyjnej, Porozumienie między Burmistrzami	13
1.1.4. Dane wejściowe związane z wykonywaniem „Aktualizacji Założeń...”	14
1.2. Charakterystyka Miasta Kielce	14
1.2.1. Lokalizacja	14
1.2.2. Warunki naturalne	15
1.2.3. Analiza stanu aktualnego	16
1.2.3.1. Uwarunkowania demograficzne	16
1.2.3.2. Działalność gospodarcza	18
1.2.3.3. Rolnictwo i leśnictwo	19
1.2.4. Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej	20
1.2.4.1. Zabudowa mieszkaniowa	20
1.2.4.2. Budynki użyteczności publicznej	23
1.2.4.3. Budynki handlowe, usługowe, przemysłowe	23
2. Ocena stanu istniejącego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	24
2.1. Lokalna polityka energetyczna miasta	24
2.2. Cele i kierunki gospodarki energetycznej miasta	25
2.3. Systemy energetyczne Miasta Kielce	25
2.3.1. Bilans energetyczny Miasta Kielce	25
2.3.2. System ciepłowniczy	29
2.3.2.1. Informacje ogólne	29
2.3.2.2. Odbiorcy i zużycie ciepła sieciowego	40
2.3.2.3. Plany rozwojowe systemu ciepłowniczego na terenie miasta	44
2.3.2.4. Zmiany w cenach nośników energii	50
2.3.3. System gazowniczy	51
2.3.3.1. Informacje ogólne	51
2.3.3.2. Odbiorcy i zużycie gazu ziemnego	53
2.3.3.3. Plany rozwojowe systemu gazowniczego na terenie miasta	54
2.3.4. System elektroenergetyczny	55
2.3.4.1. Informacje ogólne	55
2.3.4.2. Oświetlenie ulic	58
2.3.4.3. Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej	59
2.3.4.4. Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie miasta	60

2.4.	Ocena jednostek wytwórczych i sieci zdefiniowanych w prawie energetycznym na terenie Miasta Kielce pod względem bezpieczeństwa energetycznego	61
2.4.1.	System ciepłowniczy	61
2.4.2.	System gazowniczy.....	61
2.4.3.	System elektroenergetyczny.....	62
2.5.	Tereny rozwojowe miasta	62
2.6.	Charakterystyka zanieczyszczeń	63
2.7.	Ocena stanu powietrza na terenie Miasta Kielce.....	64
2.8.	Emisja zanieczyszczeń powietrza na terenie Miasta Kielce	69
2.9.	Formy ochrony przyrody w granicach Miasta Kielce.....	70
2.10.	Koszty energii.....	72
2.11.	Benchmarking Miasta Kielce na tle 10 polskich miast o podobnej wielkości	74
3.	Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw, energii elektrycznej oraz ciepła	78
3.1.	Energia wiatru.....	78
3.2.	Energia geotermalna	78
3.3.	Energia wody	79
3.4.	Energia słoneczna	79
3.5.	Energia z biomasy i biogazu.....	80
3.6.	Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.....	80
3.7.	Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji	81
3.8.	Produkcja energii z odnawialnych źródeł na terenie Miasta Kielce	81
4.	Zakres współpracy między gminami.....	85
4.1.	Gmina Daleszyce	85
4.2.	Gmina Górno	85
4.3.	Gmina Masłów	85
4.4.	Gmina Miedziana Góra.....	85
4.5.	Gmina Morawica.....	86
4.6.	Gmina Piekoszów.....	86
4.7.	Gmina Sitkówka-Nowiny	86
5.	Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju	87
5.1.	Ciepło sieciowe	87
5.2.	Energia elektryczna	89
5.3.	Gaz ziemny	90
6.	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii.....	93
6.1.	Propozycja przedsięwzięć w sektorze budynków użyteczności publicznej – możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej	93
6.1.1.	Zakres analizowanych budynków.....	93

6.1.2. Analiza zużycia energii i wody w budynkach użyteczności publicznej Miasta Kielce	94
6.1.3. Klasyfikacja budynków	97
6.1.4. Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej	97
6.1.5. Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej	99
6.1.6. Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii w budynkach użyteczności publicznej	103
6.2. Propozycja przedsięwzięć w sektorze mieszkalnictwa	104
6.2.1. Program wymiany indywidualnych źródeł ciepła na terenie Miasta Kielce	106
6.2.2. Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych	109
6.3. Propozycja przedsięwzięć w sektorze handlu, usług i przemysłu	110
6.4. Propozycja przedsięwzięć w sektorze oświetlenia ulicznego	110
6.5. Smart City. Smart Grid. Smart Metering	111
7. System monitoringu Planu	114
7.1. Cel monitorowania	114
7.2. Zakres monitorowania	114
8. Spis tabel	116
9. Spis rysunków	118
10. Spis danych przekazanych na potrzeby opracowania dokumentu	119
11. Spis aktów prawnych	120
12. Załącznik nr 1. Mapa systemów energetycznych na terenie Miasta Kielce	122
13. Załącznik nr 2. Mapa terenów rozwojowych Miasta Kielce z podziałem na tereny zabudowy mieszkaniowej, usługowej, handlowej oraz przemysłowej	123

1. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Zawartość opracowania „Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kielce” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018 r., poz. 755)[6] oraz umowy pomiędzy Miastem Kielce a Atmoterm S.A.
2. Liczba ludności Miasta Kielce (na dzień 31.12.2017 r.) wynosi 196 804 mieszkańców¹, zajmuje obszar 109,65 km². Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2030 zmniejszy się o około 8,33%, tj. o 16 465 mieszkańców.
3. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczno – gospodarczy Miasta Kielce można stwierdzić, że widoczny jest wzrost liczby osób w wieku przedprodukcyjnym, niestety w wieku produkcyjnym liczba osób stale spada. Długość życia mieszkańców ulega stałemu wydłużeniu, co wiąże się również ze wzrostem liczby mieszkańców w wieku poprodukcyjnym. Przyrost naturalny w Mieście Kielce jest ujemny. Jego wartość jest niższa niż dla województwa świętokrzyskiego. Prognozowany jest również wzrost liczby osób w wieku poprodukcyjnym (o 13,23%) do roku 2030. Jednocześnie będzie występował stopniowy spadek liczby osób w wieku przedprodukcyjnym (o 12%) i produkcyjnym (o 16%) w 2030 roku w stosunku do roku 2016. Zjawisko to związane jest z dużym obciążeniem demograficznym. Pozytywnym zjawiskiem jest rosnąca liczba podmiotów gospodarczych oraz wzrost powierzchni terenów rozwojowych, co bezpośrednio wpływa na poziom rozwoju gospodarczego miasta. Określona polityka miasta w zakresie planowania energetycznego zamierza niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na rozwój. Trendy społeczno – gospodarcze miasta stanowiły podstawę do prognozy zapotrzebowania energetycznego Miasta Kielce.
4. Łączne zużycie energii w 2016 roku wyniosło 2 737 635,41 MWh. Zużycie energii na mieszkańca wyniosło 13,85 MWh. Największe zużycie energii w 2016 roku pochodziło ze energii elektrycznej (23,70%), ciepła sieciowego (17,83%), gazu ziemnego (14,41%), węgla kamiennego (14,33%), oleju napędowego (12,61%) i benzyny (10,32%). Najmniejszy udział w łącznym zużyciu energii w 2016 roku miał olej opałowy (2,44%), drewno (1,79%), LPG (1,67%) i OZE (0,90%).
5. Największe zużycie energii w Mieście Kielce w 2016 roku występowało w sektorze mieszkalnictwa (45,02%), kolejnym sektorem z największym zużyciem był handel, usługi i przemysł (26,21%). W dalszej kolejności był sektor transportu (24,80%). Najmniejszy udział w zużyciu energii był sektorów budynków użyteczności publicznej (3,18%) i oświetlenia ulicznego (0,79%).
6. W wyniku wykonanej analizy danych oraz zużycia energii w Mieście Kielce można stwierdzić, iż:
 - energia elektryczna jest najczęściej zużywanym nośnikiem energii;
 - mieszkańcy na potrzeby cieplne używają głównie węgiel kamienny, ciepło sieciowe i gaz ziemny;
 - najczęściej stosowanym paliwem transportowym jest olej napędowy;
 - największe zużycie energii występuje w sektorze mieszkalnictwa.

¹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).

7. W związku z przewidywanym rozwojem podmiotów gospodarczych oraz mieszkalnictwa następuje wzrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie Miasta Kielce. Zakłada się rozwój obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, usługowo-handlową oraz przemysł.
8. Przyrost zapotrzebowania na moc zamówioną energii cieplnej terenów inwestycyjnych wyniósł:
 - zabudowa mieszkaniowa – 172 MW,
 - tereny przemysłowe – 19 MW,
 - tereny usługowo-handlowe – 57 MW.
9. W mieście występują przekroczenia wartości stężeń dopuszczalnych i docelowych pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu. Głównym problemem z zakresu emisji zanieczyszczeń do atmosfery ze źródeł zlokalizowanych w mieście jest niska emisja z palenisk przydomowych, która wyraża się w podwyższonym stężeniu pyłu oraz benzo(a)pirenu zwłaszcza w sezonie grzewczym.
10. Z analizy kosztów ciepła wynika, że najtańszymi nośnikami energii w chwili obecnej są słoma, biomasa oraz węgiel kamienny. Umiarkowane koszty wiążą się z ogrzewaniem budynków gazem ziemnym i ciepłem sieciowym. Najdroższymi nośnikami energii są olej opałowy oraz energia elektryczna i gaz płynny (LPG).
11. Największym systemem ciepłowniczym na terenie Miasta Kielce jest system zarządzany przez Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o., który pracuje na potrzeby ogrzewania, ciepłej wody użytkowej oraz wentylacji. Dostawcą ciepła dla systemu jest PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., Elektrociepłownia Kielce. Ponadto koncesje na wytwarzanie oraz na przesył i dystrybucję ciepła posiadają zatwierdzone przez Urząd Regulacji Energetyki następujące podmioty:
 - Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej;
 - Świętokrzyskie Centrum Onkologii, Ciepłownia Ś.C.O..
12. Obecny kształt potencjału produkcyjnego energii, którym dysponuje PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., Elektrociepłownia Kielce, przedstawia się następująco:
 - jeden kocioł wodny węglowy typu WP-140 produkcji Rafako Racibórz o mocy zainstalowanej 140 MW;
 - pięć kotłów wodnych węglowych typu WR-25:
 - 2 x WR 25 – 011 produkcji RAFAKO o mocy zainstalowanej 29 MW każdy;
 - 1 x WR 25 – 013 produkcji SEFAKO Sędziszów o mocy zainstalowanej 29 MW;
 - 2 x WR25-014 M z ekranami szczelnymi produkcji SEFAKO o mocy 29 i 30 MW.
13. Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej niskiego, średniego oraz części sieci wysokiego ciśnienia na terenie Miasta Kielce jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. – Oddział Zakład Gazowniczy w Kielcach. Spółka na terenie miasta posiada sieć gazową wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia o łącznej długości 356 km z podziałem:
 - sieć gazowa w/c - 1,2 km;
 - sieć gazowa ś/c - 141 km;
 - sieć gazowa n/c - 213,8 km;
 - przyłącza szt. 9 509 o łącznej długości 192,9 km.

Gazociągi rozdzielcze średniego i niskiego ciśnienia zasilają dwie stacje dystrybucyjne 10 zlokalizowane:

- ul. Loefflera - przepustowość 20 tys. m³/h;
- Mójcza - przepustowość 25 tys. m³/h.

Ponadto nadmienia się że na terenie Miasta Kielce usytuowanych jest 11 stacji dystrybucyjnych II stopnia.

14. Operatorem sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej na obszarze miasta jest PGE Dystrybucja S.A, Oddział Skarżysko – Kamienna. Energia elektryczna doprowadzona jest do Kielc z krajowego systemu elektroenergetycznego poprzez dwie stacje systemowe 220/110 kV „Radkowice” i „Piaski”. Stacja 220/110 kV „Radkowice”, zlokalizowana w miejscowości Radkowice, zasilana jest linią 220 kV wyprowadzoną z Elektrowni Połaniec do stacji systemowej „Kielce – 400”.

15. W zakresie zaopatrzenia w ciepło budownictwa przyjmuje się realizację następujących zadań:

- Poprawa jakości powietrza, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł niskiej emisji poprzez eliminowanie tych źródeł zgodnie z celami przyjętego przez Radę Miasta Kielce „Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla Miasta Kielce”;
- Promocja ekologicznych nośników energii (wspólnie z przedsiębiorstwami energetycznymi, dystrybutorami ekologicznych paliw oraz producentami niskoemisyjnych technologii) oraz technologii termomodernizacji budynków.

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

- Popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych;
- Zaleca się termomodernizację w budynkach należących do Miasta Kielce, z wykorzystaniem zewnętrznych środków finansowych oferowanych w ramach oferty krajowych funduszy ochrony środowiska;
- Należy kontynuować monitoring zużycia energii, paliw (również wody) oraz kosztów w budynkach użyteczności publicznej (np. proponuje się wdrożenie systemu zdalnego odczytu mediów w budynkach użyteczności publicznej);
- Organizację, planowanie i finansowanie działań związanych z modernizacją źródeł ciepła i działań termomodernizacyjnych.

17. W zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii, ze względu na oceniony potencjał w Mieście Kielce proponuje się stosowanie:

- kolektorów słonecznych w wybranych budynkach należących do Urzędu Miejskiego (szkoły, obiekty sportowe) oraz popularyzację tego typu urządzeń wśród właścicieli budynków jednorodzinnych oraz podmiotów gospodarczych;
- pomp ciepła czy układów wentylacji mechanicznej współpracujących z gruntowymi wymiennikami ciepła (np. w budynkach mieszkalnych, budynkach użyteczności publicznej i budynkach handlowo – usługowych);
- farm fotowoltaicznych oraz montażu ogniw fotowoltaicznych na dachach budynków użyteczności publicznej, budynków mieszkalnych, usługowych, handlowych i innych.

18. Niniejsza „Aktualizacja założeń do planu...” stanowi dla Prezydenta Miasta Kielce podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z Art. 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018 r., poz. 755)[6], który zakończy się uchwaleniem w/w dokumentu.
19. Wytyczne dotyczące stosowania opisów w opracowywanych lub aktualizowanych miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego w zakresie „zasad ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu kulturowego” (ochrona powietrza) oraz „zasad modernizacji, rozbudowy i budowy systemów infrastruktury technicznej”:
- System zaopatrzenia w ciepło – przewiduje się stosowanie proekologicznych źródeł indywidualnych (źródła na olej opałowy, biomasę, niskoemisyjne kotły węglowe, źródła na gaz ziemny), ciepła sieciowego oraz źródeł odnawialnych;
 - System pokrycia potrzeb bytowych – wszystkie potrzeby bytowe będą pokrywane przy użyciu gazu ziemnego, płynnego oraz energii elektrycznej;
 - System zaopatrzenia w energię elektryczną – ustala się obowiązek rozbudowy sieci elektroenergetycznej w sposób zapewniający obsługę wszystkich istniejących i projektowanych obszarów zabudowy w sytuacji pojawienia się takiej potrzeby.
20. Uchwalona przez Radę Miasta „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kielce” zgodnie z aktualnym brzmieniem ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018 r., poz. 755)[6] wymaga aktualizacji po upływie 3 lat od momentu uchwalenia.

2. Wstęp

1.1. Podstawa opracowania dokumentu

Podstawą formalną opracowania „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kielce” jest umowa nr W/U-WB/898/ZE/25/UM/1179/2018 z dnia 6 kwietnia 2018 r. zawarta pomiędzy Gminą Kielce a firmą Atmoterm SA.

Niniejszy dokument opracowano zgodnie z przepisami prawa, art. 18 ust. 1 pkt 1 oraz art. 19 ust. 1 – 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018 r., poz. 755)[6] oraz ww. umową. „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kielce” przedstawia informacje dotyczące:

- oceny stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych z odnawialnych źródeł energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2018 r., poz. 650)[9];
- zakresu współpracy z sąsiednimi gminami.

1.1.1. Inne uwarunkowania ustawowe

Ustawa o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2018 r., poz. 994)[7] nakłada na gminy obowiązek zabezpieczenia zbiorowych potrzeb ich mieszkańców. Art. 7 pkt 1 podpunkt 3 wymienionej ustawy brzmi: „Zaspokajanie zbiorowych potrzeb wspólnoty należy do zadań własnych gminy. W szczególności zadania własne obejmują sprawy wodociągów i zaopatrzenia w wodę, kanalizacji, usuwania i oczyszczania ścieków komunalnych, utrzymania czystości i porządku oraz urządzeń sanitarnych, wysypisk i unieszkodliwiania odpadów komunalnych, zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz”.

Według ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2018 r., poz. 799)[8], organami ochrony środowiska na szczeblu gminnym jest: wójt, burmistrz albo prezydent miasta.

Prezydent miasta sprawuje kontrolę przestrzegania i stosowania przepisów o ochronie środowiska. W ich imieniu i z ich upoważnienia zadania te wykonują pracownicy urzędu. Przeprowadzają oni kontrole przestrzegania przepisów dotyczących ekologii i ochrony przyrody na terenie gminy, powiatu albo województwa. Kontrolujący w trakcie wykonywania zadań jest upoważniony do wstępu wraz z rzeczoznawcami i niezbędnym sprzętem na tereny, gdzie prowadzona jest działalność gospodarcza i gdzie może dojść do zagrożeń dla środowiska naturalnego.

Organy samorządowe mają uprawnienia do występowania w charakterze oskarżyciela publicznego w sprawach o wykroczenia przeciw ochronie środowiska.

Prawo ochrony środowiska musi być przestrzegane w uchwalonych przez gminy miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Jeżeli gmina sporządza studium wykonalności, np. oczyszczalni ścieków albo stacji uzdatniania wody, to tym bardziej musi określić szczegółowe zasady i warunki przestrzegania przepisów ochrony środowiska na terenie tej inwestycji. I to zarówno podczas jej wznoszenia, jak i funkcjonowania.

Ponadto istnieje kilka istotnych rozporządzeń Ministra Infrastruktury mających wpływ na stronę popytową odbiorców ciepła, wśród nich wymienić można m.in.:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r., Nr 75 poz. 690)[12];
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r., poz. 462)[13];
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2015 r., poz. 1554)[14];
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2015 r., poz. 376)[15].

Rozporządzenia te mają na celu zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło nowego budownictwa, zwłaszcza po roku 2020, kiedy to wszystkie nowe budynki należy budować o charakterystyce energetycznej spełniającej zasadę „niemal zerowego zużycia energii pierwotnej”.

1.1.2. Jednostki Samorządu Terytorialnego w świetle regulacji Unii Europejskiej

Podstawowym źródłem istniejących obowiązków Jednostek Samorządu Terytorialnego (JST), wynikających z regulacji Unii Europejskiej (UE) jest tzw. pakiet 3x20 (inaczej zwany również pakietem klimatyczno-energetycznym), przedstawionym w styczniu 2007 roku, a w późniejszym okresie wdrożony przez UE.

W ramach prawa międzynarodowego Polska zgodnie z Protokołem z Kioto oraz pakietem klimatyczno-energetycznym Unii Europejskiej jest zobowiązana do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Celem przyjętej unijnej strategii „Europa 2020” jest osiągnięcie wzrostu gospodarczego, który będzie:

- inteligentny – dzięki bardziej efektywnym inwestycjom w edukację, badania naukowe i innowacje;
- zrównoważony – dzięki zdecydowanemu przesunięciu w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, efektywnie korzystającej z zasobów;
- sprzyjający włączeniu społecznemu, ze szczególnym naciskiem na tworzenie nowych miejsc pracy i ograniczanie ubóstwa.

W zakresie gospodarki niskoemisyjnej strategia wyznacza cele szczegółowe na poziomie krajowym:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% względem poziomów z 1990;
- zwiększenie do 20% udziału energii odnawialnej w ogólnym zużyciu energii (wyjątek dla Polski 15%);
- dążenie do zwiększenia efektywności energetycznej o 20%.

Cele są obligatoryjne na poziomie krajowym, każda gmina dąży do ich wypełnienia na miarę własnego potencjału.

Jakkolwiek podpisany przez państwa członkowie pakiet 3x20% spowodował, że Polska przyjęła na siebie rozwiązania wynikające z tego pakietu tj. redukcję emisji gazów cieplarnianych o 20%, wzrost efektywności energetycznej o 20% i zwiększenie udziału OZE w ogólnym zużyciu energii o 15%. Był on również najistotniejszym powodem, dla którego Polska przygotowała dokument pt. „Polityka energetyczna Polski do roku 2030”.

W zakresie jakości powietrza obowiązująca jest Dyrektywa CAPE[2]² przyjęta w 2008 roku, wprowadzona do polskiego prawa ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2018 r., poz. 799)[8]. Określa ona dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w powietrzu. W Kielcach, podobnie jak w wielu miejscach kraju, występują często znaczne przekroczenia stężeń zanieczyszczeń w powietrzu, w szczególności pyłu zawieszonego, co ma szczególnie negatywne skutki dla zdrowia ludzi. W zakresie poprawy jakości powietrza w Aktualizacji założeń zaproponowano działania ograniczające niską niekontrolowaną emisję pyłów, m.in. poprzez likwidację palenisk węglowych.

W dniu 25 października 2012 r. Unia Europejska przyjęła Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej[3]³. Dyrektywa, poprzez ustanowienie wspólnej struktury ramowej w celu obniżenia o 20% zużycia energii pierwotnej w UE, stanowi istotny czynnik wpływający na powodzenie realizacji unijnej strategii energetycznej ustalonej na rok 2020. Dokument wskazuje środki, pozwalające stworzyć odpowiednie warunki do poprawy efektywności energetycznej również po tym terminie. Ponadto, Dyrektywa określa zasady, na jakich powinien funkcjonować rynek energii tak, aby wyeliminować m.in. wszelkie nieprawidłowości ograniczające efektywność dostaw. Akt prawny przewiduje także ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020.

Postanowienia Dyrektywy nakładają na państwa członkowskie następujące obowiązki m.in.:

- ustalenia orientacyjnej krajowej wartości docelowej w zakresie efektywności energetycznej w oparciu o swoje zużycie energii pierwotnej lub końcowej, oszczędność energii pierwotnej lub końcowej albo energochłonność;
- ustanowienia długoterminowej strategii wspierania inwestycji w renowację krajowych zasobów budynków mieszkaniowych i użytkowych zarówno publicznych, jak i prywatnych;
- zapewnienia poddawania renowacji, od dnia 1 stycznia 2014 r., 3% całkowitej powierzchni ogrzewanych lub chłodzonych budynków administracji rządowej w celu spełnienia wymogów odpowiadających przynajmniej minimalnym standardom wyznaczonym dla nowych budynków, zgodnie z założeniem, że budynki administracji publicznej mają stanowić wzorzec dla pozostałych;
- ustanowienia systemu zobowiązującego do efektywności energetycznej, nakładającego na dystrybutorów energii i/lub przedsiębiorstwa prowadzące detaliczną sprzedaż energii obowiązek osiągnięcia łącznego celu oszczędności energii równego 1,5% wielkości ich rocznej sprzedaży energii do odbiorców końcowych.

² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy.

³ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE.

W roku 2007 Unia Europejska przyjęła dyrektywę ustanawiającą infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE)[4]⁴. Jej celem jest utworzenie europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej. Dyrektywa INSPIRE ukierunkowana jest na ochronę środowiska oraz polityki lub działania mogące oddziaływać na środowisko. Charakteryzuje ją oparcie na infrastrukturach informacji przestrzennej tworzonych przez państwa członkowskie i dostosowywanych do wspólnych przepisów wykonawczych, uzupełnianych przez działania na szczeblu Wspólnoty. Dyrektywa dąży do tego:

- aby zapewnić przechowywanie, udostępnianie oraz utrzymywanie danych przestrzennych na odpowiednim szczeblu;
- aby było możliwe łączenie w jednolity sposób danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł we Wspólnocie i wspólne korzystanie z nich przez wielu użytkowników i wiele aplikacji;
- aby było możliwe wspólne korzystanie z danych przestrzennych zgromadzonych na jednym szczeblu organów publicznych przez inne organy publiczne;
- aby dane przestrzenne były udostępniane na warunkach, które nie ograniczają bezzasadnie ich szerokiego wykorzystywania;
- aby łatwo było wyszukać dostępne dane przestrzenne, ocenić ich przydatność dla określonego celu oraz poznać warunki dotyczące ich wykorzystywania.

1.1.3. Plan gospodarki niskoemisyjnej, Porozumienie między Burmistrzami

Miasto Kielce realizuje Plan gospodarki niskoemisyjnej (Uchwała Rady Miasta Kielce nr XXVI/531/2016 z dnia 14 czerwca 2016 r.), który jest strategicznym dokumentem wyznaczającym kierunki rozwoju gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Kielce na lata 2015-2020 w zakresie działań inwestycyjnych i nieinwestycyjnych, w takich obszarach jak: transport publiczny i prywatny, budownictwo i mieszkalnictwo, gospodarka przestrzenna, energetyka i oświetlenie, gospodarka odpadami, gospodarka wodno-ściekowa oraz informacja i edukacja. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Kielce ma m.in. przyczynić się do osiągnięcia celów określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020.

Dodatkowo mając na uwadze przyjęte przez UE cele, przedstawione w postaci pakietu 3x20%, powstała inicjatywa mająca doprowadzić do osiągnięcia tych ambitnych założeń – Porozumienie między Burmistrzami (Covenant of Mayors). Porozumienie burmistrzów to ruch europejski skupiający władze lokalne i regionalne, które zobowiązują się do podniesienia efektywności energetycznej oraz zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii na swoim obszarze.

Burmistrzowie miast, którzy są sygnatariuszami projektu zobowiązali się do wykroczenia poza cele wyznaczone dla UE do roku 2020 poprzez zmniejszenie emisji dwutlenku węgla w podlegających im jednostkach terytorialnych o co najmniej 20%, dzięki wdrożeniu planów działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP).

⁴ Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE).

1.1.4. Dane wejściowe związane z wykonywaniem „Aktualizacji Założeń...”

Aktualizację założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe sporządzono przy współpracy:

- Wydziałów Urzędu Miasta Kielce;
- spółek miejskich;
- jednostek budżetowych;
- jednostek administracji rządowej;
- przedsiębiorstw energetycznych.

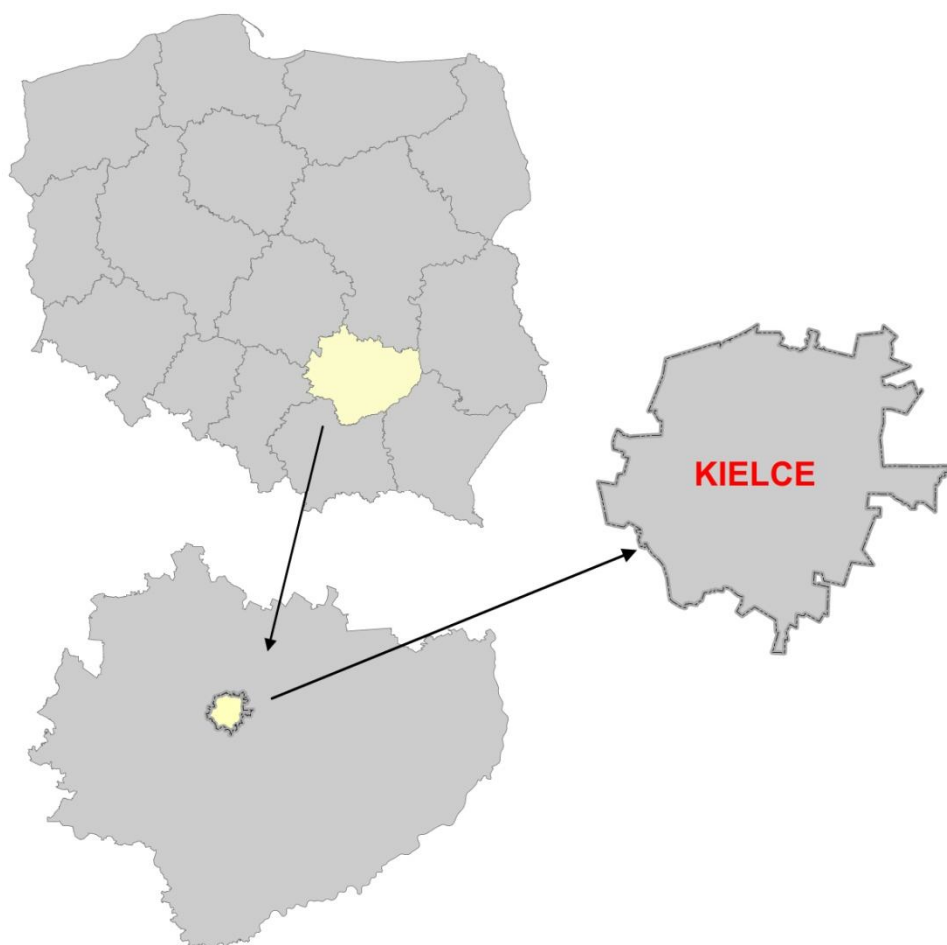
Przekazane dane i materiały wszystkich instytucji stanowiły dane wejściowe do przygotowania „Aktualizacji założeń do planu (...)”.

1.2. Charakterystyka Miasta Kielce

1.2.1. Lokalizacja

Kielce to jednocześnie miasto na prawach powiatu oraz stolica województwa świętokrzyskiego. Miasto zajmuje obszar 109,65 km² i zlokalizowane jest w środkowej części województwa świętokrzyskiego, w zachodniej części Wyżyny Kieleckiej, w obrębie mezoregionu Gór Świętokrzyskich. Kielce nie posiadają jednolitego, usankcjonowanego uchwałą podziału administracyjnego. Miasto graniczy z gminami: Miedziana Góra, Masłów (od północy), Górno, Daleszyce (od wschodu), Morawica, Sitkówka-Nowiny (od południa) i Piekoszów (od zachodu). Kielce zamieszkiwane były w 2017 roku przez 196 804 mieszkańców. Średnia gęstość zaludnienia na obszarze Kielc wynosiła 1 803 osoby/km²⁵. Poniżej zamieszczono mapę obrazującą położenie Miasta Kielce w województwie świętokrzyskim.

⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).



Rysunek 1. Lokalizacja Miasta Kielce⁶

1.2.2. Warunki naturalne

Południowa część miasta wraz z centrum znajduje się w obrębie Padolu Kielecko-Łagowskiego, podczas gdy część północna wkracza na obszar południowych pasm Gór Świętokrzyskich. Kotlinowate obniżenie, w którym leży miasto, od północnego zachodu zamknięte jest ciągiem Wzgórz Tumlińskich, a od północnego wschodu Pasmem Masłowskim.

Miasto Kielce znajduje się w wyżynnym regionie klimatycznym, śląsko-małopolskim, w krainie Gór Świętokrzyskich. Warunki topoklimatyczne na podstawie danych z wielolecia (1981-2010) charakteryzują:

- średnioroczna temperatura powietrza wynosi 7,8°C;
- najcieplejszy miesiąc lipiec - średnia temp. 21,8°C;
- najzimniejszy miesiąc styczeń - średnia temp. - 11,7°C;
- okres wegetacji - 265 dni;
- wilgotność względna powietrza - 80%;
- średnia wysokość opadów - 617,7 mm, (maksimum w lipcu-89,5 mm, minimum w lutym – 30 mm);
- pokrywa śnieżna zalega przez 86 dni;

⁶ źródło: opracowanie własne Atmoterm SA.

- średnie roczne nasłonecznienie wynosi 4,4÷4,5 godzin dziennie.

W Kielcach przeważa przepływ mas powietrza z kierunku zachodniego, których roczna częstotliwość wynosi 43,2%. Jednocześnie występują one z tego kierunku przez 10 miesięcy w roku, czemu sprzyja położenie Kielce w Padole Kielecko-Łagowskim. W mieście występuje 25,4% wiatrów z kierunku południowego i południowo - wschodniego. Niewielki jest udział wiatru z północy i północnego wschodu (łącznie 7,4%). Roczny przebieg aktywności wiatru w Kielcach wskazuje na dwa okresy: jesienno-zimowy, ze wzmożoną aktywnością wiatru z kierunków południowych i wiosenno-letni, ze wzmożoną aktywnością wiatru z kierunków północnych.

Prędkość wiatru wywiera istotny wpływ na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń. W warunkach miejskich duża prędkość wiatru działa korzystnie, poprawiając warunki przewietrzania. Kielce ze średnią roczną prędkością na poziomie 2,8 m/s zaliczane są do strefy średniej i małej wietrzności. Najsilniejszy wiatr występuje zimą i na początku wiosny, a najmniejsze prędkości wiatru obserwowane są latem, z minimum w lipcu. W skali roku w Kielcach przeważają wiatry bardzo słabe (1-2 m/s) i słabe (3-5 m/s) – 74%. Obecność ciszy wiatrowych powoduje występowanie zastoisk zanieczyszczonego powietrza. Zjawisko to może dodatkowo potęgować występowanie mgieł inwersyjnych, które w mieście najczęściej występują w październiku. O dominacji wiatrów bardzo słabych i słabych decyduje położenie miasta w pasie osłabionej cyrkulacji przyziemnej. W Kielcach lepiej przewietrzane są ulice równoległe do głównych kierunków wiatru. Najbardziej niekorzystne warunki wentylacji występują w centrum miasta. Ze względu na położenie miasta w kotlinie i zamknięcie od południa, swobodny przepływ powietrza w kierunku naturalnego spadku terenu (południowy zachód) może być utrudniony. W warunkach występowania niskich prędkości wiatru lub w czasie pogody bezwietrznej i występującej inwersji termicznej, obszar ten jest narażony na tworzenie się zastoisk powietrza, powstawanie mgieł i podwyższoną koncentrację zanieczyszczeń. Korzystny z punktu widzenia przewietrzania miasta jest fakt otwarcia kotliny od strony zachodniej, skąd napływają przeważające masy powietrza i brak znaczących barier morfologicznych od strony wschodniej, dzięki czemu przepływ powietrza wzdłuż Padole Kielecko-Łagowskiego jest swobodny⁷.

1.2.3. Analiza stanu aktualnego

1.2.3.1. Uwarunkowania demograficzne

Jednym z czynników wpływających na rozwój Miasta Kielce jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Przyrost ludności to również wzrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na energię oraz jej nośniki, np. paliwa stałe. Miasto Kielce w 2017 roku zamieszkiwało 196 804 mieszkańców. Liczba ludności w Mieście Kielce uległa w latach 2010–2017 zmniejszeniu o 5 646 osób (o 2,79%)⁸. W kolejnej tabeli przedstawiono liczbę ludności w Mieście Kielce, województwie świętokrzyskim i Polsce w latach 2010-2017.

Tabela 1. Liczba ludności w Mieście Kielce, województwie świętokrzyskim i Polsce w latach 2010-2017⁹.

jednostka	stan ludności [os.]							
	rok							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Miasto Kielce	202 450	201 815	200 938	199 870	198 857	198 046	197 704	196 804

⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie danych zgromadzonych przez WIOŚ w Kielcach oraz „Aktualizacji Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych”.

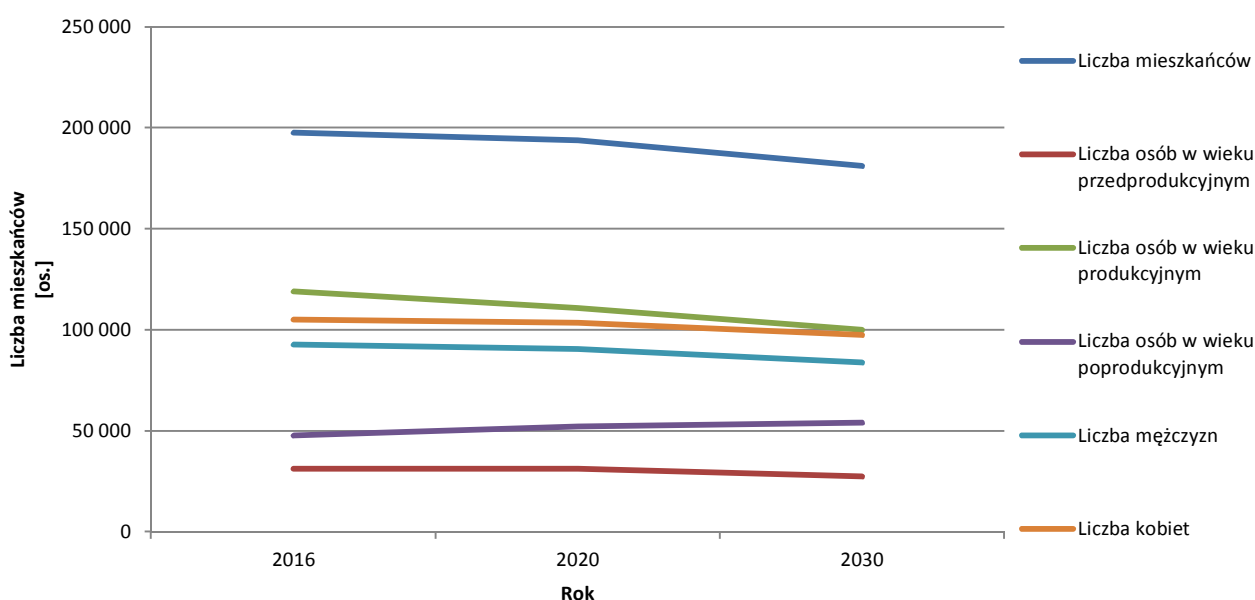
⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).

⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).

jednostka	stan ludności [os.]							
	rok							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
województwo świętokrzyskie	1 282 546	1 278 116	1 273 995	1 268 239	1 263 176	1 257 179	1 252 900	1 247 732
Polska	38 529 866	38 538 447	38 533 299	38 495 659	38 478 602	38 437 239	38 432 992	38 433 558

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają takie czynniki, jak np. przyrost naturalny będący pochodną liczby zgonów i narodzin. Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym na terenie Miasta Kielce ulega na przestrzeni lat 2010-2016 ciągłym zmianom. Widoczny jest wzrost liczby osób w wieku przedprodukcyjnym, niestety liczba osób w wieku produkcyjnym stale spada. Długość życia mieszkańców ulega stałemu wydłużeniu, co wiąże się ze wzrostem liczby mieszkańców w wieku poprodukcyjnym. Przyrost naturalny w Mieście Kielce jest ujemny. Jego wartość jest niższa niż dla województwa świętokrzyskiego oraz Polski. Gęstość zaludnienia na terenie miasta wynosi 1 803 os./km² jest wyższa niż średnia na terenie województwa świętokrzyskiego – 107 os./km².

Zakładane zmiany w strukturze demograficznej miasta wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) dla Miasta Kielce. Prognoza GUS przewiduje do 2030 roku zmniejszenie liczby ludności o 16 465 mieszkańców (do 181 239 osób), co stanowi spadek w stosunku do stanu ludności z 2016 roku o 8,33%. Taki stopień zmian jest prawdopodobny oraz zgodny z dotychczasowym trendem zmian liczby mieszkańców. Prognozowany jest również wzrost liczby osób w wieku poprodukcyjnym (o 13%) do roku 2030. Jednocześnie będzie występował stopniowy spadek liczby osób w wieku przedprodukcyjnym (o 12%) i produkcyjnym (o 16%) w 2030 roku w stosunku do roku 2016. Zjawisko to związane jest z dużym obciążeniem demograficznym.



Rysunek 2. Prognoza demograficzna dla Miasta Kielce¹⁰.

W ostatnich latach liczba ludności w wieku poprodukcyjnym uległa wzrostowi w stosunku do liczby ludności w wieku produkcyjnym, co oznacza stopniowe starzenie się społeczności miasta. Kwestię starzejącego się

¹⁰ źródło: Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030, GUS.

społeczeństwa, należy zaliczyć do negatywnych wskaźników społeczno – gospodarczych, niemniej jednak nie jest to jedynie problem lokalny, lecz dotyczy on całego kraju.

Pozytywnym zjawiskiem jest rosnąca liczba podmiotów gospodarczych, rozwój terenów inwestycyjnych, co bezpośrednio wpływa na poziom rozwoju gospodarczego miasta.

1.2.3.2. Działalność gospodarcza

Na terenie Miasta Kielce w 2016 roku zarejestrowanych było 28 901 podmiotów gospodarczych – głównie małe (wg klasyfikacji REGON). W latach 2010–2014 liczba podmiotów gospodarczych wahała się, a od 2014 do 2016 roku wzrasta. Na przestrzeni lat 2010-2016 można zauważyć wzrost o niespełna 1,22%. Dane o ilości podmiotów gospodarczych na terenie Miasta Kielce w latach 2010–2016 przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2. Liczba zarejestrowanych podmiotów działalności gospodarczej ze względu na liczbę pracowników¹¹.

liczby pracowników	liczba podmiotów działalności gospodarczej						
	rok						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0 - 9	27 133	26 636	27 158	27 440	27 313	27 500	27 527
10 - 49	1 086	1 092	1 067	1 081	1 065	1 044	1 061
50 - 249	276	267	269	267	267	269	266
250 - 999	43	40	39	40	41	38	38
1 000 i więcej	10	11	10	9	9	9	9
ogółem	28 548	28 046	28 543	28 837	28 695	28 860	28 901

Do największych grup branżowych na terenie Miasta Kielce należą firmy z kategorii:

- handlu hurtowego i detalicznego; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego,
- budownictwa,
- przetwórstwa przemysłowego.

Liczbę podmiotów gospodarczych w Mieście Kielce, wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2010-2016 przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 3. Liczba podmiotów gospodarczych w Mieście Kielce, wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2010-2016¹².

sekcja	rok						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
sekcja A - Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo	94	92	94	98	91	93	94
sekcja B - Górnictwo i wydobywanie	22	26	37	39	37	40	42
sekcja C - Przetwórstwo przemysłowe	2 146	2 091	2 084	2 114	2 082	2 079	2 113
sekcja D - Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	20	20	21	27	28	26	30
sekcja E - Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	56	60	64	64	65	75	78
sekcja F - Budownictwo	3 162	3 136	3 148	3 091	3 014	3 050	3 026
sekcja G - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego	9 200	8 806	8 727	8 614	8 470	8 270	8 077

¹¹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).

¹² źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).

sekcja	rok						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
sekcja H - Transport i gospodarka magazynowa	1 861	1 737	1 725	1 704	1 700	1 722	1 711
sekcja I - Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	721	714	726	733	737	740	752
sekcja J - Informacja i komunikacja	712	738	790	853	854	862	920
sekcja K - Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	1 092	1 065	1 044	1 072	1 047	1 047	1 015
sekcja L - Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	1 102	1 150	1 186	1 238	1 274	1 321	1 374
sekcja M - Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	3 164	3 142	3 267	3 349	3 365	3 422	3 491
sekcja N - Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	544	546	575	635	654	672	705
sekcja O - Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	77	77	77	78	78	81	82
sekcja P - Edukacja	711	747	946	975	957	962	950
sekcja Q - Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	1 647	1 673	1 749	1 798	1 856	1 909	1 928
sekcja R - Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	471	487	493	508	510	518	527
sekcje S i T - Pozostała działalność usługowa, Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	1 744	1 737	1 788	1 845	1 873	1 921	1 919
sekcje U - Organizacje i zespoły eksterytorialne	2	2	2	2	3	3	3

1.2.3.3. Rolnictwo i leśnictwo

Ogólna powierzchnia gruntów leśnych w granicach administracyjnych miasta wynosi 2 354 ha. Powierzchnię gruntów leśnych, lasów oraz lesistość w Mieście Kielce, w latach 2010-2016 zestawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 4. Powierzchnia gruntów leśnych, lasów oraz lesistość w Mieście Kielce, w latach 2010-2016¹³.

	rok						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
powierzchnia gruntów leśnych [ha]	2 354	2 354	2 354	2 357	2 358	2 358	2 354
lesistość [%]	21	21	21	21	21	21	21
powierzchnia lasów ogółem [ha]	2 294	2 293	2 293	2 297	2 298	2 298	2 293

Wszystkie lasy w obrębie Miasta Kielce są lasami ochronnymi. Nadzór nad gospodarką leśną sprawuje Nadleśnictwo Kielce. Lasy znajdujące się w obrębie Miasta Kielce położone są w VI Małopolskiej Krainie Przyrodniczo-Leśnej, Dzielnicy Gór Świętokrzyskich. System przyrodniczy Miasta Kielce ma układ pierścieniowo-pasmowy, przy czym układ zieleni miejskiej charakteryzuje się strukturą pasmowo-klinową. Na układ pierścieniowo – pasmowy składa się pierścień otaczających miasto terenów otwartych w postaci zieleni wysokiej i korytarze ekologiczne będące dolinami rzek łączącymi duże obszary terenów zielonych z tzw. „zielenią wewnątrzsiedlową” oraz terenami zieleni miejskiej. Elementem łączącym pierścień i pasma są zbiorowiska zieleni pól i łąk. Na pierścień otaczających miasto terenów otwartych składa się:

- Chęcińsko –Kielecki Park Krajobrazowy;

¹³ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).

- Podkielecki Obszar Chronionego Krajobrazu;
- Chęciński-Kielecki Obszar Chronionego Krajobrazu;
- Kielecki Obszar Chronionego Krajobrazu (w części)¹⁴.

Na pasma omawianego układu składają się korytarze ekologiczne dolin rzek:

- Bobrzy z Sufragańcem;
- Silnicy na odcinku Górnym i dolnym;
- Lubrzanki.

Zieleń miejską budują:

- parki miejskie;
- parki osiedlowe;
- zielone skwery;
- zazielenione ciągi przyuliczne;
- tereny ogródków działkowych;
- zieleń cmentarna;
- system terenów rekreacyjnych wzdłuż Silnicy na odcinku od zalewu do rezerwatu „Kadzielnia”;
- tereny niezagospodarowane stanowiące tzw. zieleń nieurządzoną;
- zieleń towarzysząca zabudowie jednorodzinnej, wielorodzinnej i innym obiektom usługowym¹⁵.

Lesistość Miasta Kielce wynosi 21%, w ostatnich latach obserwowany jest trend nasadzeń drzew i krzewów, w 2016 roku dokonano 260 nasadzeń. Na obszarze Miasta Kielce występują gleby, które charakteryzują się bardzo dużym różnicowaniem typologicznym i rodzajowym. Pod względem rolniczo – bonitacyjnym przeważają gleby słabe i najłabsze. Ta znaczna różnorodność gleb jest spowodowana złożoną budową geologiczną, urozmaiconą morfologią terenu, jak również specyficznymi warunkami klimatycznymi.

1.2.4. Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

1.2.4.1. Zabudowa mieszkaniowa

Struktura przestrzenna miasta charakteryzuje się mniej więcej równomiernym i symetrycznym rozłożeniem tkanki miejskiej w układzie krzyżowym na kierunku wschód – zachód i północ – południe. Tereny mieszkaniowe rozłożone są mniej więcej symetrycznie na północnym, wschodnim, zachodnim i południowym krańcu miasta. Obszary większych zakładów przemysłowych zlokalizowane są głównie wzdłuż linii kolejowych (Kraków - Warszawa oraz Kielce - Częstochowa). Granice administracyjne miasta sięgają swoim zakresem dalej niż przestrzeń zurbanizowana. Intensywnie zabudowana przestrzeń miasta przechodzi w kierunku zachodnim, wschodnim oraz południowym (Dyminy) w tereny rolniczej przestrzeni produkcyjnej z typowo ulicową zabudową mieszkaniowo - zagrodową.

¹⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce uchwalone uchwałą Nr 580/2000 Rady Miasta Kielce z dnia 26 października 2000 r. wraz ze zmianami, do zmiany Nr 12 wprowadzoną uchwałą Nr LXVII/1217/2014 z dnia 6 listopada 2014 r.

¹⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce uchwalone uchwałą Nr 580/2000 Rady Miasta Kielce z dnia 26 października 2000 r. wraz ze zmianami, do zmiany Nr 12 wprowadzoną uchwałą Nr LXVII/1217/2014 z dnia 6 listopada 2014 r.

Na koniec 2016 roku na terenie Miasta Kielce zlokalizowanych było 83 646 mieszkań (wzrost o 2,34% w stosunku do 2010 r.) o łącznej powierzchni użytkowej 4 901 608 m² (wzrost o 7,6% w stosunku do 2010 r.). Wskaźnik średniej powierzchni użytkowej mieszkania na jednego mieszkańca wyniósł 24,8 m² i wzrósł w odniesieniu do 2010 roku o około 2,3 m²/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił aż 58,6 m² i wzrósł w odniesieniu do 2010 roku o około 0,60 m²/mieszkanie. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności miasta i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach.

Spadkowi uległ wskaźnik średniej liczby osób na jedno mieszkanie. Jest to spowodowane spadkiem liczby ludności na terenie Miasta Kielce w ostatnich latach (tj. 2010 – 2016). Charakterystykę wskaźników mieszkaniowych na terenie Miasta Kielce w latach 2010-2016 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 5. Charakterystyka wskaźników mieszkaniowych na terenie Miasta Kielce w latach 2010-2016¹⁶.

rok	powierzchnia użytkowa mieszkań [m ²]	liczba mieszkań [szt.]	średnia liczba osób na 1 mieszkanie [os.]	średnia powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę [m ²]	średnia powierzchnia użytkowa 1 mieszkania [m ²]
2010	4 553 399	78 445	2,58	22,5	58,0
2011	4 617 675	79 291	2,50	22,9	58,2
2012	4 670 440	80 036	2,50	23,2	58,4
2013	4 716 751	80 653	2,50	23,6	58,5
2014	4 796 278	82 007	2,40	24,1	58,5
2015	4 852 599	82 929	2,40	24,5	58,5
2016	4 901 608	83 646	2,40	24,8	58,6

Tabela 6. Wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową¹⁷.

		rok						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ilość budynków mieszkalnych [szt.]	Miasto Kielce	78 445	79 291	80 036	80 653	82 007	82 929	83 646
	województwo świętokrzyskie	425 412	428 067	430 629	432 980	436 094	439 069	441 579
	Polska	5 869 959	6 006 608	6 063 721	6 123 726	6 182 136	6 244 730	6 308 344
udział mieszkań wyposażonych w centralne ogrzewanie [%]	Miasto Kielce	94,0	94,0	94,1	94,3	94,4	94,4	94,5
	województwo świętokrzyskie	77,9	78,0	78,2	78,3	78,5	78,7	78,8
	Polska	69,3	69,6	70,0	70,3	70,6	70,9	71,3
średnia powierzchnia użytkowa 1 mieszkania [m ²]	Miasto Kielce	58,0	58,2	58,4	58,5	58,5	58,5	58,6
	województwo świętokrzyskie	73,0	73,2	73,4	73,7	73,9	74,1	74,3
	Polska	72,3	72,6	72,8	73,1	73,4	73,6	73,8
średnia powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę [m ²]	Miasto Kielce	22,5	22,9	23,2	23,6	24,1	24,5	24,8
	województwo świętokrzyskie	24,2	24,5	24,8	25,1	25,5	25,9	26,2
	Polska	25,3	25,6	25,9	26,3	26,7	27,0	27,4
średnia liczba osób na 1 mieszkanie [os.]	Miasto Kielce	2,6	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4
	województwo świętokrzyskie	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8
	Polska	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7
powierzchnia	Miasto Kielce	4 553 399	4 617 675	4 670 440	4 716 751	4 796 278	4 852 599	4 901 608

¹⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).

¹⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).

		rok						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
użytkowa mieszkań [m ²]	województwo świętokrzyskie	31 050 672	31 334 792	31 611 049	31 890 973	32 206 048	32 530 504	32 826 364
	Polska	973 941 691	986 227 715	999 659 538	1 012 888 837	1 025 732 290	1 039 071 275	1 053 251 803
liczba mieszkań [szt.]	Miasto Kielce	78 445	79 291	80 036	80 653	82 007	82 929	83 646
	województwo świętokrzyskie	425 412	428 067	430 629	432 980	436 094	439 069	441 579
	Polska	13 470 428	13 587 440	13 722 786	13 852 896	13 983 039	14 119 452	14 272 010
zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca [m ³]	Miasto Kielce	39,2	45,5	44,3	42,4	40,9	42,4	42,1
	województwo świętokrzyskie	31,1	34,6	34,6	33,5	32,9	33,7	33,2
	Polska	31,1	31,2	31,2	30,9	31,1	32,2	32,2
zużycie energii elektrycznej (na niskim napięciu) w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca [kWh/rok/os]	Miasto Kielce	627,0	620,0	618,5	623,3	614,9	616,4	617,3
	województwo świętokrzyskie	624,1	621,4	619,1	623,7	612,0	609,4	608,7
	Polska	773,0	762,7	760,8	757,2	739,1	736,3	751,1

Średnie zużycie wody w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca na terenie Miasta Kielce (42,1 m³) jest wyższe od średniej dla województwa świętokrzyskiego (33,2 m³) i Polski (32,2 m³). Udział mieszkań wyposażonych w centralne ogrzewanie na terenie Miasta Kielce (94,5%) jest wyższy niż dla województwa świętokrzyskiego (78,8%) i dla Polski (71,3%).

Średnie powierzchnia użytkowa jednego mieszkania w Mieście Kielce (58,6 m²) jest niższa niż dla województwa świętokrzyskiego (74,3 m²) i Polski (73,8 m²). Jest to spowodowane rodzajem zabudowy na terenie miasta (przewaga zabudowy wielorodzinnej). Ma to również odzwierciedlenie we wskaźniku odnoszącym się do średniej powierzchni użytkowej mieszkania na jedną osobę.

Średnie zużycie energii elektrycznej na niskim napięciu w gospodarstwach domowych, na jednego mieszkańca w Mieście Kielce wynosi 617,3 kWh/rok jest wyższe niż dla województwa świętokrzyskiego 608,7 kWh/rok/os. i Polski 751,1 kWh/rok/os). Jest to spowodowane rodzajem zabudowy na terenie miasta (przewaga zabudowy wielorodzinnej). Ma to również odzwierciedlenie we wskaźniku odnoszącym się do średniej powierzchni użytkowej mieszkania na jedną osobę. Średnia liczba osób na jedno mieszkanie w Mieście Kielce (2,4 osób) jest niższa niż dla województwa świętokrzyskiego (2,8 osób) i Polski (2,7 osób).

Charakterystyczną cechą infrastruktury budowlanej Miasta Kielce jest jego duża energochłonność. Główną przyczyną tego stanu jest wiek budynków (w większości zostały wybudowane w latach 60 i 70 XX wieku). Do tej pory niewielki procent tej energochłonnej zabudowy poddany został działaniom termomodernizacyjnym. Do najważniejszych potrzeb energetycznych należy ogrzewanie oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Widoczna jest duże zróżnicowanie źródeł ciepła w budynkach. Kolejną przyczyną znacznych strat energii przeznaczonej na ogrzewanie budynków jest niska sprawność stosowanych instalacji grzewczych. Dotyczy to przede wszystkim starych wysokoemisyjnych lokalnych źródeł ciepła, a także starych węzłów cieplnych występujących w instalacjach zaopatrywanych w ciepło z kotłowni. Planowane jest podjęcie działań mających na celu stymulowanie i zachęcanie mieszkańców Miasta Kielce do oszczędzania energii w budynkach mieszkalnych, co może odbywać się za pomocą uświadamiania społeczeństwa, poprzez prowadzenie działań edukacyjnych promujących efektywnościowe zachowania (np. organizowanie tematycznych spotkań, przedstawiania problemów w lokalnej prasie lub na stronie internetowej miasta).

1.2.4.2. Budynki użyteczności publicznej

Na obszarze Miasta Kielce znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Na potrzeby niniejszego opracowania, jako budynki użyteczności publicznej przyjęto budynki: żłobki, przedszkola, pomocy społecznej, ośrodki pomocy rodzinie, biurowe, kultury, sportowe, pływalnie i szkolno-oświatowe zlokalizowane na terenie miasta. Największą liczbę budynków, co również wiąże się z największą powierzchnią użytkową posiadają budynki szkolno-oświatowe, żłobki oraz przedszkola. Wykaz budynków użyteczności publicznej z podziałem na kategorie wraz z powierzchnią użytkową został przedstawiony w poniższej tabeli.

Tabela 7. Wykaz budynków użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce wraz z powierzchnią użytkową.¹⁸

budynki użyteczności publicznej	powierzchnia użytkowa [m ²]
żłobki, przedszkola	43 621
pomoc społeczna, ośrodki pomocy rodzinie	31 703
biurowe	19 854
kultury	35 848
sportowe, pływalnie	47 350
szkolno-oświatowe	232 641
suma	411 016

1.2.4.3. Budynki handlowe, usługowe, przemysłowe

W bilansie energetycznym Miasta Kielce ważną rolę odgrywają podmioty handlowe, usługowe i przemysłowe ze względu na dużą energochłonność (ponad 26% całkowitego zużycia energii w 2016 roku pochodziło z sektora handlu, usług i przemysłu). Na terenie Miasta Kielce w 2016 roku było zarejestrowanych 28 901 podmiotów działalności gospodarczej. Prognozuje się, że ich liczb będzie w kolejnych latach stale wzrastać.

Sumaryczna powierzchnia budynków wynikająca z ewidencji podatku od nieruchomości na dzień 31 marca 2018 r. wynosi:

- od osób prawnych:
 - związane z prowadzeniem działalności gospodarczej – 2 472 864 m²;
- od osób fizycznych:
 - związane z prowadzeniem działalności gospodarczej – 547 795 m².¹⁹

¹⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Kielce.

¹⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Kielce.

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

2.1. Lokalna polityka energetyczna miasta

Przez lokalną politykę energetyczną należy rozumieć dążenie do realizacji zadań oraz celów przedstawionych w niniejszym opracowaniu, a ukierunkowanych na podstawowe zadania, postawione przed Miastem Kielce do realizacji poprzez zapisy zawarte w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018 r., poz. 755)[6].

Zadania te w zakresie planowania energetycznego zostały prawnie przypisane gminie w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018 r., poz. 755)[6]. Artykuł 18 ww. ustawy określa, że do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

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

W planowaniu energetycznym wyróżnia się trzy cele gospodarki energetycznej miasta. Są to:

- bezpieczeństwo energetyczne;
- podniesienie standardów jakości powietrza;
- akceptacja społeczna działań gminy w zakresie energetyki, w tym tworzenie warunków dla zdrowego życia mieszkańców, solidarność na rzecz warunków życia przyszłych pokoleń.

Przedstawione cele wynikają z uwarunkowań zewnętrznych np. polityki energetycznej i środowiskowej Unii Europejskiej i Polski. Dążenie do realizacji ww. celów nakładają przepisy prawne np. standardy emisji zanieczyszczeń powietrza czy wielkości zaoszczędzonej energii przez jednostki sektora publicznego. Cele również wynikają z lokalnych uwarunkowań wynikających z konieczności poprawy stanu istniejącego i potrzeb rozwoju społeczno-gospodarczego gminy.

Planowanie gospodarki energetycznej ma więc doprowadzić do wyboru takiego scenariusza zaopatrzenia w energię, który ma najniższe koszty oraz zaktywizuje lokalną gospodarkę.

Zwrócić należy też uwagę na niepewność przyszłego otoczenia lokalnych systemów energetycznych (ceny paliw i energii, wpływ rynkowych mechanizmów, takich jak ceny pozwoleń na emisję zanieczyszczeń, przychody ze sprzedaży świadectw energii i wkrótce z oszczędności energii). Dodatkowo powstające nowe uregulowania prawne (np. pakiet klimatyczno-energetyczny) oraz zmiana świadomości mieszkańców mogą spowodować, że dzisiaj podjęte inwestycje i inne przedsięwzięcia energetyczne mające na celu zakup urządzeń będących źródłami energii będą wykorzystywane przez wiele lat.

2.2. Cele i kierunki gospodarki energetycznej miasta

Tworzenie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gmin planowane jest nie od działań, na które kieruje ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018 r., poz. 755)[6], a od celów jakie gmina przez plan zamierza osiągnąć. Poniżej zestawiono cele i kierunki gospodarki energetycznej Miasta Kielce.

Podniesienie bezpieczeństwa energetycznego:

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

Poprawa jakości powietrza:

- włączenie się w realizację polityki klimatyczno-energetycznej UE i Kraju przez przymierzenie się do celów 3x20%, w warunkach polskich do: 20% redukcji CO₂ (GHG²⁰), 15% udziału OZE, 20% wzrostu efektywności energetycznej do 2020 roku (np. poprzez realizację i wdrożenie Planu gospodarki niskoemisyjnej);
- minimalizowanie negatywnego oddziaływania energetyki na zdrowie mieszkańców i środowisko, w tym przede wszystkim poprawa jakości powietrza.

Akceptacja społeczna działań miasta w zakresie energetyki:

- dążenie do najniższych kosztów ponoszonych za nośniki energetyczne;
- poprawa ładu przestrzennego, rozwój zrównoważonej przestrzeni publicznej, a także rewitalizacja zdegradowanych obszarów.

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

Działania miasta należy prowadzić w kierunku zrównoważenia w/w celów gospodarki energetycznej.

2.3. Systemy energetyczne Miasta Kielce

2.3.1. Bilans energetyczny Miasta Kielce

W ramach sporządzenia „Aktualizacji Założeń do planu (...)” wykonano inwentaryzację zużywanych na terenie Miasta Kielce paliw.

Na potrzeby opracowania wykorzystano źródła danych, które zostały przekazane m.in. przez:

²⁰ GHG – ang. greenhouse gas - gazy cieplarniane.

- Urząd Miasta Kielce,
- przedsiębiorstwa energetyczne (tj. operatorzy sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i gazu ziemnego oraz dostawcy ciepła sieciowego),
- Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego – dane z bazy opłat za korzystanie ze środowiska.

W ramach opracowania wykorzystano również informacje, które odnosiły się do natężenia ruchu, które przeprowadzone były na terenie miasta.

Na terenie miasta występuje sieć gazowa, ciepłownicza oraz elektryczna. W związku z tym, mieszkańcy wykorzystują na potrzeby cieplne różne nośniki energii. Bilans energetyczny w 2016 roku w Mieście Kielce został przedstawiony w kolejnych tabelach.

Tabela 8. Bilans paliw na terenie Miasta Kielce w 2016 roku.²¹

paliwo	jednostka	suma
energia elektryczna	[kWh/rok]	648 782 102,47
węgiel kamienny	[Mg/rok]	55 346,69
gaz ziemny	[m ³ /rok]	44 120 710,73
olej opałowy	[m ³ /rok]	70 954,33
ciepło sieciowe	[GJ/rok]	1 757 541,51
drewno	[Mg/rok]	8 801,12
benzyna	[l/rok]	30 380 889,29
olej napędowy	[l/rok]	34 653 309,89
LPG	[l/rok]	11 383 921,57
OZE	[kWh/rok]	24 637 658,36

Łączne zużycie energii w 2016 roku, w Mieście Kielce wyniosło 2 737 635,41 MWh. Zużycie energii na mieszkańca wyniosło 13,85 MWh.

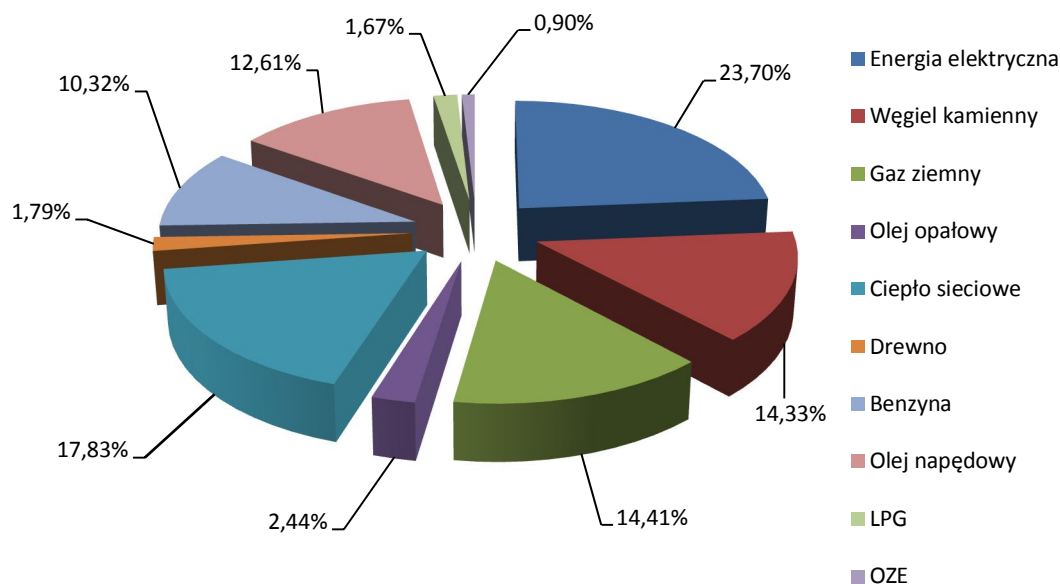
Tabela 9. Zużycie energii w Mieście Kielce w 2016 roku.²²

paliwo	jednostka	zużycie energii					suma
		sektor					
		budynki użyteczności publicznej	mieszkalnictwo	handel, usługi i przemysł	transport	oświetlenie uliczne	
energia elektryczna	[MWh/rok]	13 211,60	169 051,44	445 142,14	0,00	21 376,93	648 782,10
węgiel kamienny	[MWh/rok]	7 949,49	321 402,99	62 987,03			392 339,50
gaz ziemny	[MWh/rok]	17 400,26	247 812,77	129 261,99			394 475,02
olej opałowy	[MWh/rok]	646,11	51 146,04	15 025,10			66 817,26
ciepło sieciowe	[MWh/rok]	47 067,77	387 686,11	53 493,25			488 247,13
drewno	[MWh/rok]	0,00	44 384,48	4 511,01			48 895,49
benzyna	[MWh/rok]				282 542,27		282 542,27
olej napędowy	[MWh/rok]				345 146,97		345 146,97

²¹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: Urzędu Miasta Kielce, operatorów sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i gazu ziemnego oraz dostawców ciepła sieciowego, GUS, badań natężenia ruchu, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Świętokrzyskiego.

²² źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: Urzędu Miasta Kielce, operatorów sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i gazu ziemnego oraz dostawców ciepła sieciowego, GUS, badań natężenia ruchu, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Świętokrzyskiego.

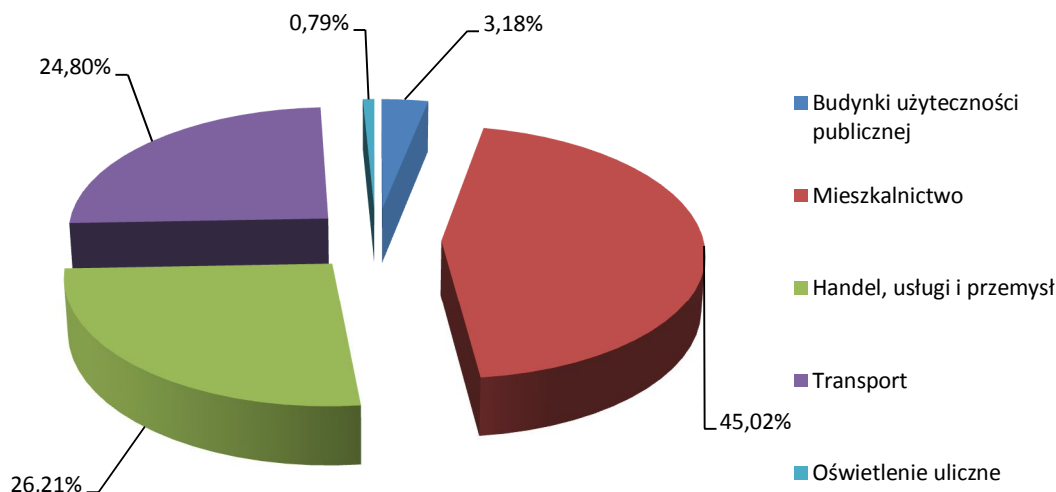
		zużycie energii					
		sektor					
paliwo	jednostka	budynki użyteczności publicznej	mieszkalnictwo	handel, usługi i przemysł	transport	oświetlenie uliczne	suma
LPG	[MWh/rok]			572,83	45 179,19		45 752,02
OZE	[MWh/rok]	207,98	24 429,68				24 637,66
suma	[MWh/rok]	86 275,22	1 221 483,83	710 993,35	672 868,43	21 376,93	2 737 635,41



Rysunek 3. Struktura zużycia energii na terenie Miasta Kielce w 2016 roku.²³

Największe zużycie energii w 2016 roku w bilansie energetycznym Kielc pochodziło z energii elektrycznej (23,70%), ciepła sieciowego (17,83%), gazu ziemnego (14,41%), węgla kamiennego (14,33%), oleju napędowego (12,61%) i benzyny (10,32%). Najmniejszy udział w łącznym zużyciu energii w 2016 roku miał olej opałowy (2,44%), drewno (1,79%), LPG (1,67%) i OZE (0,90%).

²³ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: Urzędu Miasta Kielce, operatorów sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i gazu ziemnego oraz dostawców ciepła sieciowego, GUS, badań natężenia ruchu, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Świętokrzyskiego.



Rysunek 4. Struktura zużycia energii w Mieście Kielce w 2016 roku w podziale na sektory.²⁴

Największe zużycie energii w Mieście Kielce w 2016 roku występowało w sektorze mieszkalnictwa (45,02%), kolejnym sektorem z największym zużyciem był handel, usługi i przemysł (26,21%). W dalszej kolejności był sektor transportu (24,80%). Najmniejszy udział w zużyciu energii miał sektor budynków użyteczności publicznej (3,18%) i oświetlenia ulicznego (0,79%).

Tabela 10. Zestawienie zapotrzebowania energetycznego Miasta Kielce na moc z systemów energetycznych.²⁵

l.p.	wyszczególnienie	zapotrzebowanie na moc			
		potrzeby c.o.	potrzeby c.w.u.	potrzeby elektryczne	suma
		MW	MW	MW	MW
1	mieszkalnictwo	159	36	486	681
2	budynki użyteczności publicznej	39	3	41	83
3	handel, usługi i przemysł	29	2	255	285
4	oświetlenie ulic			7	7
	suma	227	40	789	1 056

Podsumowanie

W wyniku wykonanej analizy danych oraz zużycia energii w Mieście Kielce można stwierdzić, iż:

- energia elektryczna jest najczęściej używanym nośnikiem energii,
- mieszkańcy na potrzeby cieplne używają głównie węgiel kamienny, ciepło sieciowe i gaz ziemny,
- najczęściej stosowanym paliwem transportowym jest olej napędowy,
- największe zużycie energii występuje w sektorze mieszkalnictwa.

²⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: Urzędu Miasta Kielce, operatorów sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i gazu ziemnego oraz dostawców ciepła sieciowego, GUS, badań natężenia ruchu, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Świętokrzyskiego.

²⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie danych od operatorów sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i gazu ziemnego oraz dostawców ciepła sieciowego.

2.3.2. System ciepłowniczy

2.3.2.1. Informacje ogólne

Na terenie miasta dostawcą ciepła sieciowego są:

- Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.;
- Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej;
- Świętokrzyskie Centrum Onkologii, Ciepłownia Ś.C.O.;

którzy zarządzają niezależnymi systemami ciepłowniczymi. Analiza poszczególnych systemów ciepłowniczych będzie przedmiotem niniejszej części opracowania.

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

Największym systemem ciepłowniczym na terenie Miasta Kielce jest system zarządzany przez Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. (dalej MPEC Sp. z o.o.), który pracuje na potrzeby ogrzewania, ciepłej wody użytkowej oraz wentylacji. Dostawcą ciepła dla systemu jest PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A, Oddział Elektrociepłownia Kielce, której pełną charakterystykę podano w dalszej części opracowania.

MPEC Sp. z o.o. powstało uchwałą Rady Miejskiej w Kielcach Nr 201/91 z dnia 20 grudnia 1991 r. na podstawie ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2018 r., poz. 994)[7]. Wytwarzanie energii cieplnej, przesył i dystrybucja oraz obrót ciepłem prowadzone są przez MPEC Sp. z o.o. w oparciu o koncesje udzielone dnia 7 października 1998 roku przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki:

- na przesyłanie i dystrybucję ciepła: Nr PCC/227/192/U/OT-3/98/JP (z późn. zm.);
- na obrót ciepłem: Nr OCC/71/192/U/OT-3/98/JP;
- na wytwarzanie ciepła: Nr WCC/215/192/U/OT-3/98/JP (z późn. zm.).

MPEC Sp. z o.o. jako główny priorytet postawiła sobie dostarczać ciepło przyjazne środowisku, efektywne energetycznie z zapewnieniem mieszkańcom Miasta Kielce bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii cieplnej wraz z optymalizacją kosztów dostaw. Aby przedmiotowy cel zrealizować w grudniu 2008 r. został wdrożony Zintegrowany System Zarządzania PN-EN ISO 9001, PN-EN ISO 1401, PN-EN 18001. W 2015 r. przeprowadzony został ze skutkiem pozytywnym audyt recertyfikujący wyżej wspomniany Zintegrowany System Zarządzania jakością, środowiskiem oraz bezpieczeństwem i higieną pracy.²⁶

Charakterystyka źródeł ciepła systemu ciepłowniczego

Elektrociepłownia Kielce wchodzi w skład PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. i jest jedynym źródłem ciepła dla systemu i zlokalizowana jest przy ul. Hubalczyków 30.

Obecny kształt potencjału produkcyjnego energii, którym przedsiębiorstwo dysponuje, przedstawia się następująco:

- jeden kocioł wodny węglowy typu WP-140 produkcji Rafako Racibórz o mocy zainstalowanej 140 MW;
- pięć kotłów wodnych węglowych typu WR-25:
 - 2 x WR 25 – 011 produkcji RAFAKO o mocy zainstalowanej 29 MW każdy;

²⁶ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

- 1 x WR 25 – 013 produkcji SEFAKO Sędziszów o mocy zainstalowanej 29 MW;
- 2 x WR25-014 M z ekranami szczelnymi produkcji SEFAKO o mocy 29 i 30 MW.

Ogółem moc zainstalowana wynosi 286 MWt. Charakterystykę kotłów wodnych w PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 11. Charakterystyka kotłów wodnych w PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce²⁷.

typ	WP-140	WR-25 K1	WR-25 K2	WR-25 K3	WR-25 K4	WR-25 K5
producent	RAFAKO Racibórz	RAFAKO Racibórz	RAFAKO Racibórz	SEFAKO Sędziszów	SEFAKO Sędziszów	SEFAKO Sędziszów
wydajność cieplna (MWt)	140	29	29	29	30	29
wydajność minimalna (MWt)	75	8	8	8	8	8
rok uruchomienia / modernizacji	1992	1975/2000	1975/2001	1976/1992	1977/1997	1979/2005
sprawność (%)	85,5	83,8	83,8	83,8	83,8	86
sprawność urządzeń odpylających (%)	99,5	90	90	90	90	90

Tabela 12. Charakterystyka kotłów wodnych PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce²⁸.

	jednostka	kocioł węglowy	kocioł biomasowy
typ/producent	-	OR 50 Rafako	OS 20 Rafako
rok uruchomienia	-	XII 2008	XII 2008
wydajność maksymalnie trwała	t/h	50	25
wydajność nominalna	t/h	55 max	20
moc cieplna nominalna	MWt	41,18	20,08
parametry pary świeżej	MPa/°C	5,6/485	
sprawność kotła	%	86	86

PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce od 18 grudnia 2008 roku eksploatuje blok energetyczny 10,5 MW. W okresie letnim blok pracuje w konfiguracji kotła parowego opalanego biomasą i turbozespołu ze stacją ciepłowniczą w pełni pokrywając zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej w zakresie obciążeń 8÷15 MWt przy produkcji energii elektrycznej 2-4 MW. W sezonie grzewczym blok pracuje w konfiguracji: kocioł parowy węglowy i turbozespół ze stacją ciepłowniczą pracując z obciążeniem 30 MWt przy produkcji energii elektrycznej 10,5 MW.

Urządzenia wytwórcze eksploatowane przez PGE GiEK S.A. Oddział Elektrociepłowni Kielce dostosowywane są do coraz bardziej zaostrzonych rygorów emisyjnych poprzez modernizację urządzeń ograniczających emisję zanieczyszczeń. Wszystkie kotły współpracują z wysoko skutecznymi urządzeniami odpylającymi:

- kocioł WP-140 – elektrofiltr o skuteczności 99,5%;
- kotły rusztowe WR-25 (5 szt.) – odpylacze wstępne osiowe (MOS) oraz multicyklony o skuteczności odpylania 90%;
- kocioł OR50 – odpylacz wstępny typu MOS oraz filtr workowy o skuteczności odpylania 99%;
- kocioł OS20 – cyklon oraz filtr workowy o skuteczności odpylania 99%.

²⁷ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce.

²⁸ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce.

Dodatkowo kocioł WP-140 współpracuje z instalacją redukującą emisję tlenków azotu SETNOx. Dzięki zamontowaniu dodatkowych dysz OFA emisja tlenków azotu została zredukowana o ok. 40%. Stały nadzór nad rzeczywistymi emisjami zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego realizowany jest poprzez eksploatację systemów ciągłych monitoringów. Obecnie eksploatowane są na obiekcie 4 systemy monitorujące na bieżąco emisję zanieczyszczeń pyłowych i gazowych:

- z kotła WP-140;
- z kotłów WR-25;
- z kotła OR50;
- z kotła OS20;

Systemy oparte są o pyłomierze „prześwietleniowe” oraz analizatory stężeń gazowych. Emisja pyłu i gazów, będąca podstawą naliczania opłat za korzystanie ze środowiska, w roku 2017 zestawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 13. Emisja substancji do powietrza PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce²⁹.

wyszczególnienie	jednostka	wartość
emisja pyłu	Mg	134,5
emisja dwutlenku siarki	Mg	796,1
emisja tlenków azotu	Mg	381,9
emisja tlenku węgla	Mg	101,2
emisja dwutlenku węgla z biomasy	Mg	70 490
emisja dwutlenku węgla (ETS)	Mg	197 402

Kotłownia Hauke Bosaka zlokalizowana jest przy ul. Hauke Bosaka 2a

Charakterystykę źródeł ciepła oraz dane technologiczne instalacji Ciepłowni Miejskiej przy ul. Hauke Bosaka 2A, która w ostatnich latach została zmodernizowana i wyposażona w najnowocześniejsze systemy filtracyjne, które ograniczyły emisję substancji do powietrza przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 14. Charakterystyka źródeł ciepła instalacji ciepłowni miejskiej przy ul. Hauke Bosaka 2A³⁰.

		moc [MW]	rok budowy	dane techniczne instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń
dane techn. źródła ciepła	kocioł nr 1 (WR-5) moc w MW	5,8	1979	Trójstopniowy system odpylania: lo-multicyklon MOS 6, Ilo i Ilo - cyklodfiltr ICF - 4x710 wyposażony w worki filtracyjne. Układ odpylania zamontowany w 2005 r. Cyklodfiltr dołożony w 2016 r.
	kocioł nr 2 (WR-6) moc w MW	6	2012	Trójstopniowy system odpylania: lo-multicyklon MCP-Ist/4x2, Ilo - bateria bicyklonów BC-4xØ760, Ilo - filtr workowy FP-56/2,0/64. Układ odpylania zamontowany w 2012 r.
	kocioł nr 3 (WR-8) moc w MW	8	2010	Trójstopniowy system odpylania: lo-multicyklon MOS 9, Ilo i Ilo - cyklodfiltr CF-6x710 wyposażony w worki filtracyjne. Układ odpylania zamontowany w 2010 r.
	kocioł nr 4 (WR-5) moc w MW	5,8	1977	Dwustopniowy system odpylania: lo-multicyklon MOS 6, Ilo - bateria cyklonów CE/S-4x710. Układ odpylania zamontowany w 2005 r.
	suma	25,6	-	-

²⁹ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce.

³⁰ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o..

System sieci ciepłowniczej MPEC Sp. z o.o.

System sieci ciepłociągów zarządzanych przez MPEC Sp. z o.o. w Kielcach ma około 150 kilometrów długości. Sieci magistralne mają około 17 kilometrów, w tym 10 kilometrów to sieci napowietrzne. Średnice rurociągów wynoszą od $\varnothing 32$ mm do $\varnothing 700$ mm. Udział zaawansowanych technologicznie sieci preizolowanych w sieciach kanałowych i podziemnych wynosi obecnie około 50%.

Całkowita powierzchnia ogrzewanych w 2016 roku przez MPEC budynków wyniosła 3 258 783 m², a kubatura budynków – ponad 14,66 mln m³.

Kielecka sieć ciepłownicza jest monitorowana zdalnie w systemie ciągłym dzięki systemowi telemetrii do obsługi, którego na terenie miasta zainstalowano ponad 1 100 modułów non-stop transmitujących dane parametrów przesyłanego ciepła i umożliwiającymi zdalne sterowanie parametrami ciepła w węzłach ciepłowniczych. Wszystkie węzły ciepłownicze MPEC Sp. z o.o. – (w 2016 r.: liczba węzłów grupowych – 107, liczba węzłów indywidualnych – 487) – są wyposażone w regulatory pogodowe, automatycznie dostosowujące ilość ciepła dostarczanego do instalacji odbiorczych w budynkach do temperatur zewnętrznych.

System ciepłowniczy zasilany przez PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce, opierający się na dwóch sieciach magistralnych – Magistrala Wschód i Magistrala Zachód – w przeszłości miał charakter promieniowy. W ostatnich latach wykonano szereg połączeń sieci (m.in. w rejonie Politechniki Świętokrzyskiej, Osiedla Sady, rejonie ul. Nowy Świat i Świętokrzyskiego Urzędu Wojewódzkiego) nadając mu charakter pierścieniowy, co znacznie zwiększa bezpieczeństwo eksploatacji i gwarancję ciągłości dostaw.

Miejski system ciepłowniczy MPEC zbudowany jest z rozdzielnych, promieniowych systemów sieciowych, związanych z następującymi źródłami ciepła:³¹

- PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce – system sieciowy Magistrali „Wschód” i „Zachód”;
- Kotłownia Hauke Bosaka – system sieciowy Magistrali „Barwinek” i „Sieci Przemysłowej”.

Poszczególne systemy zasilają odpowiednio:

- Magistrala Wschód – Osiedle Uroczysko I, Osiedle Uroczysk II, Osiedle Szydłówek, Osiedle Bocianek, Osiedle Słoneczne Wzgórze, Osiedle Świętokrzyskie, Osiedle Na Stoku, Osiedle Herby, Rejon Szkół Politechniki i Uniwersytetu, Rejon ul. Nowy Świat;
- Magistrala Zachód – Osiedle Czarnów, Osiedle Jagiellońskie, Osiedle Podkarczówka, Osiedle Pod Dalnią, Osiedle Ślichowice I, Osiedle Ślichowice II, Osiedle Gwarków, Rejon Śródmieścia, Rejon ul. Łódzkiej i ul. Batalionów Chłopskich, Osiedle Chęcińskie, Rejon ul. Bp. Kaczmarka;
- Magistrala Barwinek i Sieci Przemysłowej – Osiedle Barwinek, Osiedle Ściegiennego, Osiedle Kochanowskiego, Rejon ul. Wrzosowej i Karskiego.

Tabela 15. Charakterystyka sieci ciepłowniczej MPEC Kielce Sp. z o.o.³²

	2013	2014	2015	2016	2017
długość sieci ciepłowniczych NP [km]	15,80	15,80	15,90	15,95	15,95

³¹ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

³² źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

	2013	2014	2015	2016	2017
długość sieci ciepłowniczych WP [km]	119,50	120,80	121,40	123,00	124,21
straty przesyłowe [GJ]	209 999	187 855	209 108	212 588	212 495
wielkość zładu NP [m ³]	337	337	337	337	337
wielkość zładu WP [m ³]	11 870	11 881	11 900	12 225	12 245
ubytki wody sieciowej [m ³]	33 566	26 081	25 995	24 410	19 572

Na podstawie powyższej analizy można zauważyć rozwój sieci ciepłowniczej MPEC Sp. z o.o. Na przełomie lat 2013 – 2017 jej długość wzrosła o 3,5%. Wzrost długości sieci wiąże się również ze wzrostem strat przesyłowych (w latach 2013-2017 o 2 496 GJ tj. o 1,2%).

Jednakże stale prowadzone prace modernizacyjne sieci ciepłowniczej prowadzą do zmniejszenia ubytków wody sieciowej aż 42,7%. Na podstawie danych MPEC Sp. z o.o. ocena stanu sieci ciepłowniczej jest dobra.

MPEC Sp. z o.o. dostarcza poprzez własny system sieciowy czynnik grzewczy w postaci ciepłej wody dla około 120 000 mieszkańców Miasta Kielce, co stanowi ok. 65% ogółu mieszkańców miasta. Strategiczną kategorią odbiorców dla MPEC Sp. z o.o. jest budownictwo mieszkaniowe stanowiące ok. 77% ogółu sprzedaży. Druga grupa to budynki oświaty, które zużywają 11% z ogółu bilansu energii. Kolejny segment odbiorców stanowi handel i usługi z 11% udziałem. Udział służby zdrowia w strukturze odbiorców MPEC wynosił niecały 1%. Pozostały 1% udziału stanowią m.in. właściciele domów jednorodzinnych, jak i małe firmy i parafie.

MPEC Sp. z o.o. ogrzewa obiekty o łącznej powierzchni użytkowej 3 008 787 m² (13 732 707 m³ kubatury), z czego 88% jest ogrzewanych z magistrali „Wschód” i „Zachód”. Z własnych źródeł wytwarzania ciepła największy udział w zapotrzebowaniu na moc cieplną ma kotłownia przy ul. Hauke Bosaka 2a, z której ogrzewane jest 213 571 m² powierzchni użytkowej o łącznej kubaturze 853 967 m³.³³

Tabela 16. Długości sezonów grzewczych wraz z temperaturami zewnętrznymi miesięcznymi w MPEC Kielce Sp. z o.o.³⁴

sezon grzewczy										
2012/2013		2013/2014		2014/2015		2015/2016		2016/2017		
miesiąc	liczba dni	średnia temperatura	liczba dni	średnia temperatura	liczba dni	średnia temperatura	liczba dni	średnia temperatura	liczba dni	średnia temperatura
wrzesień	207	8,50	213	-	217	-	218	12,30	222	12,10
październik		9,40		9,00		6,80		6,60		9,20
listopad		4,90		5,00		4,40		2,80		3,70
grudzień		1,00		0,50		3,40		-0,10		1,30
styczeń		-3,30		-2,00		0,60		-3,10		-6,10
luty		-1,20		1,20		0,20		3,10		-1,20
marzec		-1,90		5,70		4,00		3,60		5,10
kwiecień		6,60		8,40		7,50		8,50		6,70
maj		-		-		11,70		12		10,00

Na podstawie powyższej tabeli można stwierdzić, że w ostatnich latach najdłuższym sezonem grzewczym był – 2016/2017 – który trwał 222 dni. Natomiast najzimniejszym sezonem grzewczym był – 2012/2013 – którego średnia temperatura powietrza wyniosła 3,00°C.

³³ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

³⁴ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej

System ciepły Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej składa się z dwóch niezależnych systemów zasilanych z kotłowni miałowych o mocach zainstalowanych 23,26 MW w kotłowni WLM-I przy ul. Szczecińskiej oraz 34,89 MW w kotłowni WLM-II przy ul. Żniwnej. Obydwie kotłownie funkcjonują wyłącznie na potrzeby centralnego ogrzewania, dostarczając ciepło w około 80% dla ogrzewania zasobów mieszkaniowych. Pozostałe 20% energii ciepłej pobierają zakłady przemysłowe, pawilony usługowo – handlowe, szkoły, przedszkola i inne obiekty zlokalizowane w zasięgu sieci ciepłowniczej. Kielecka Spółdzielnia Mieszkaniowa prowadzi działalność koncesjonowaną w zakresie:

- wytwarzania ciepła, na podstawie koncesji udzielonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki decyzją nr WCC/1235/3904/W/OŁO/2012/HZ z dnia 26.04.2012 r.;
- przesyłania i dystrybucji ciepła, na podstawie koncesji udzielonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki decyzją nr PCC/1195/3904/W/OŁO/2012/HZ z dnia 26.04.2012 r.

System ciepłowniczy Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej obejmuje następujące charakterystyczne rejony miasta:

- Osiedle Sandomierskie;
- Osiedle Czarneckiego;
- budynki mieszkalne oraz użyteczności publicznej w rejonie ul. Zagórskiej, Astronautów, Żeromskiego, Sienkiewicza, Kościuszki, Kieleckie Centrum Kultury;
- Osiedle Zagórska – Północ;
- Osiedle Zagórska – Południe;
- zakłady przemysłowe w rejonie ul. Zbożowej, Rolnej i Górnej.

Kotłownia WLM-I przy ul. Szczecińskiej oraz system ciepłowniczy

Ciepłownia wyposażona jest w cztery jednostki kotłowe wysokotemperaturowe WLM-5 o mocy 5,815 MW każdy. Łączna moc zainstalowana wynosi 23,26 MW. Ciepłownia pracuje wyłącznie na potrzeby centralnego ogrzewania, a więc tylko w sezonie grzewczym przy obliczeniowych parametrach czynnika grzewczego 150/80°C w systemie regulacji jakościowej. Z kotłowni WLM-I przy ul. Szczecińskiej woda grzewcza wyprowadzona jest do odbiorców następującymi magistralami ciepłowniczymi:

- magistrala w kierunku północnym wyprowadzona o średnicy początkowej 2xDN 200, której maksymalne możliwości przesyłowe wynoszą 20MWt;
- magistrala w kierunku południowym wyprowadzona o średnicy początkowej 2xDN 250, której maksymalne możliwości przesyłowe wynoszą 12MWt.

Sieci ciepłe z kotłowni WLM-I wykonane były pod koniec lat 60-tych oraz w latach 70-tych w technologii tradycyjnej. Systematycznie remontowane odcinki sieci w ostatnich latach wymieniono na sieć preizolowaną. Sieć ciepła kotłowni WLM – I zasilą 55 węzłów indywidualnych oraz 2 grupowe. W tym 50 sztuk należy do Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej, a 5 węzłów indywidualnych jest eksploatowanych przez odbiorców zewnętrznych. Całkowita długość sieci wysokich parametrów wynosi 4 951 m. Długość sieci niskich

parametrów wychodząca z dwóch węzłów grupowych wynosi 1 100 m. Wszystkie węzły cieplne indywidualne należące do KSM są już zmodernizowane na węzły wymiennikowe płytowe. Nowe węzły wyposażone są w regulację pogodową realizowaną przez regulatory firmy „Satchwell”. Do pomiaru energii cieplnej służą ciepłomierze „Kamstrup Multical III”.

Kotłownia WLM-II przy ul. Żniwnej oraz system ciepłowniczy

Ciepłownia wyposażona jest w sześć jednostek kotłowych wysokotemperaturowych, cztery kotły WLM-5 oraz dwa kotły WR-5 o łącznej mocy 34,89 MW. Ciepłownia pracuje wyłącznie na potrzeby centralnego ogrzewania, a więc tylko w sezonie grzewczym przy obliczeniowych parametrach czynnika grzewczego 150/80°C w systemie regulacji jakościowej. Z kotłowni WLM-II przy ul. Żniwnej woda grzewcza wyprowadzona jest do odbiorców następującymi magistralami ciepłowniczymi:

- magistrala w kierunku północnym wyprowadzona o średnicy początkowej 2x DN 300, której maksymalne możliwości przesyłowe wynoszą 45MWt;
- magistrala w kierunku południowym wyprowadzona o średnicy początkowej 2xDN 300.

Sieci cieplne z kotłowni WLM-II wykonane zostały w większości w technologii tradycyjnej w latach 1974 – 1983. Remontowane odcinki sieci wymieniane są na sieć preizolowaną. Sieć cieplna kotłowni WLM - II zasila 63 węzłów indywidualnych oraz 11 węzłów grupowych. W tym 36 węzłów indywidualnych i 6 grupowych należy do Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej a 27 indywidualnych i 5 grupowych należy do odbiorców zewnętrznych. Całkowita długość sieci wysokich parametrów wynosi 9 899 m. Sieć niskich parametrów z 6 węzłów grupowych KSM wynosi 1 420 m. Wszystkie węzły cieplne indywidualne będące własnością Spółdzielni są już zmodernizowane na węzły wymiennikowe płytowe.

System monitorowania węzłów cieplnych przeznaczony jest do przesyłu informacji o parametrach pracy węzłów oraz danych rejestrowanych przez liczniki ciepła zainstalowane w poszczególnych budynkach spółdzielni. Informacje przekazywane są między regulatorami sprzężonymi z licznikiem ciepła, a komputerem klasy IBM PC centrum sterowania i nadzoru znajdującego się w siedzibie Zakładu Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej przy ul. Konarskiego 14 w Kielcach.

Aktualnie system monitorowania parametrów węzłów cieplnych funkcjonuje w 52 budynkach w osiedlach „Zagórska – Północ”, „Zagórska – Południe” oraz „Sandomierskie”. Docelowo obszarem będzie obejmował węzły w 132 budynkach w/w osiedli. Transmisja danych między komputerem stacji nadrzędnej, a węzłami cieplnymi odbywa się drogą przewodową. Linie kablowe układane są w istniejącej kanalizacji teletechnicznej telewizji kablowej oraz kanałach sieci ciepłowniczej.

Informacja o rodzaju prowadzonych działań w instalacji

W instalacji prowadzi się produkcję ciepła na potrzeby grzewcze oraz centralnej ciepłej wody użytkowej dla części Miasta Kielce. W skład instalacji wchodzi cztery kotły węglowe pracujące na jedną sieć i zainstalowane w jednej kotłowni. Kotły rozliczane są jako grupa kotłów (metoda magazynowa). Instalacja wytwarza ciepło wykorzystując jako paliwo węgiel kamienny. W efekcie spalania paliwa w instalacji otrzymywane jest ciepło. W wyniku utleniania węgla w procesie spalania w instalacji powstaje dwutlenek węgla. Emisja zanieczyszczeń odprowadzana jest jednym wspólnym emitorem o wysokości 45 m. Wytworzone ciepło dostarczane jest za pośrednictwem miejskiej sieci ciepłowniczej do prywatnych gospodarstw domowych i innych odbiorców obcych. Ciepło zaspokaja także potrzeby własne instalacji. Przepływy paliwa

i ciepła są mierzalne i zostały w całości opomiarowane. Roczna wielkość zużycia paliwa określana jest metodą magazynową, uwzględniająca zmiany zapasów na placu magazynowym (obmiary) oraz wielkość zakupów paliwa w ciągu roku. Paliwo trafiające na plac magazynowy przeważane jest na legalizowanej wadze samochodowej typu AUTOMAT Słupsk o dokładności III.

Wielkość produkcji ciepła na wyjściu z ciepłowni określana jest na podstawie legalizowanego ciepłomierza typu MREC 11 zainstalowanego na wyjściu czynnika grzewczego z instalacji. Rozbór ciepła na poszczególnych odbiorców określany jest na podstawie wskazań liczników ciepła zainstalowanych na węzłach ciepłowniczych u odbiorców obcych (urządzenia również podlegające legalizacji) typu Kamstrup³⁵. Długości sezonów grzewczych Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej wraz z temperaturami zewnętrznymi miesięcznymi przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 17. Długości sezonów grzewczych wraz z temperaturami zewnętrznymi miesięcznymi w Zakładzie Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.³⁶

miesiąc	sezon grzewczy											
	2012/2013		2013/2014		2014/2015		2015/2016		2016/2017		2017/2018	
	liczba dni	średnia temperatura	liczba dni	średnia temperatura	liczba dni	średnia temperatura	liczba dni	średnia temperatura	liczba dni	średnia temperatura	liczba dni	średnia temperatura
wrzesień	-	-	7	8,90	-	-	-	-	3	15,40	9	6,10
październik	31	9,10	31	10,20	31	9,60	31	10,10	31	7,80	31	9,70
listopad	30	5,50	30	5,40	30	5,20	30	5,00	30	3,10	30	4,20
grudzień	31	-2,90	31	1,60	31	1,00	31	3,80	31	0,50	31	1,90
styczeń	31	-2,70	31	-1,60	31	1,10	31	-2,20	31	-4,90	31	0,70
luty	28	-0,20	28	2,30	28	1,10	29	3,50	29	-0,30	29	-3,20
marzec	31	-1,10	31	6,60	31	4,80	31	4,30	31	5,90	31	1,10
kwiecień	26	6,80	22	8,80	30	8,60	30	0,00	30	7,40	19	12,90
maj	-	-	-	-	4	11,60	3	-	15	11,20	-	-

Na podstawie powyższej tabeli można stwierdzić w ostatnich latach najdłuższym sezonem grzewczym był – 2016/2017 – 231 dni. Natomiast najzimniejszym sezonem grzewczym był – 2012/2013 – 2,07°C.

Długość sieci ciepłowniczej KSM:

- wysokoparametrowa:
 - ul. Szczecińska – 4 951 m;
 - ul. Żniwna – 10 399 m.
- niskoparametrowa
 - ul. Szczecińska – 1 100 m;
 - ul. Żniwna – 1 420 m.

Straty przemysłowe sieci c.o. wynoszą 12-15%. Ubytki wody sieciowej c.o. w 2017 r. wyniosło 3 395,0 m³ (wzrost o 1%w stosunku do 2013 r.).³⁷

³⁵ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.

³⁶ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.

³⁷ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.

Tabela 18. Emisja substancji do powietrza z kotłowni przy ul. Szczecińskiej 25 i ul. Żniwnej 5.³⁸

substancja	emisja substancji [Mg]				
	2013	2014	2015	2016	2017
kotłownia przy ul. Szczecińskiej 25					
Pył	28,00	27,00	10,00	10,00	2,00
SO ₂	60,00	60,00	53,00	53,00	62,00
NO ₂	25,00	25,00	24,00	26,00	16,00
CO ₂	13 048,00	12 892,00	11 059,00	12 280,00	11 003,00
CO	63,00	62,00	60,00	67,00	15,00
sadza	0,45	0,45	0,43	0,43	0,31
benzo(a)piren	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
kotłownia przy ul. Żniwnej 5					
Pył	47,00	41,00	47,00	41,00	9,00
SO ₂	101,00	89,00	93,00	94,00	91,00
NO ₂	42,00	37,00	42,00	47,00	46,00
CO ₂	21 879,00	19 173,00	19 267,00	21 457,00	21 276,00
CO	105,00	93,00	106,00	118,00	117,00
sadza	0,76	0,67	0,76	0,76	0,55
benzo(a)piren	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02

Korzyści wynikające z istnienia systemu monitoringu węzłów ciepłych:

1. System monitorowania przyczynia się do szybkich lokalizacji awarii oraz nie dopuszcza do uszkodzenia urządzeń poprzez sygnalizację pracy awaryjnej;
2. Zainstalowanie wyłączników krańcowych na drzwiach wejściowych do węzła ciepłego sygnalizujących otwarcie drzwi zezwala na kontrolę pracy pracowników (konserwatorów) w terenie oraz zapobiega kradzieży urządzeń z węzłów;
3. Bardzo często awarią w węzłach ciepłych jest zadziałanie zabezpieczeń elektrycznych – zwarciovych i przeciwporażeniowych, co doprowadza do wyłączenia pompy obiegowej i pozbawia mieszkań ogrzewania. Wówczas do momentu zgłoszenia przez lokatorów awarii instalacja c.o. nie pracuje. Dzięki systemowi monitorowania zyskujemy natychmiastowa informacje o zaistniałym zdarzeniu i po sprawdzeniu urządzeń węzeł powraca do normalnej pracy;
4. System daje możliwość szybkiego zebrania danych z licznika o zużyciu ciepła na koniec miesiąca bez potrzeby wchodzenia do węzła dla sprawnego rozliczenia miesięcznych kosztów ogrzewania budynków;
5. Wprowadzenie systemu obniża koszty eksploatacji i konserwacji węzłów poprzez zmniejszenie ilości pracowników zatrudnionych do obsługi węzłów;
6. Wykonanie systemu monitoringu węzłów ciepłych jest pierwszym krokiem do optymalizacji pracy źródeł ciepła (kotłowni) w systemie ciepłowniczym Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.

³⁸ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.

Monitorowanie parametrów pracy węzłów pozwala również na bezpośrednią korektę pracy całego systemu ciepłowniczego. Mając możliwość odczytania mocy chwilowych węzłów jesteśmy w stanie poprowadzić regulacje pracy kotłowni, aby maksymalnie zminimalizować nadmiarową moc do wielkości rzeczywistej, a niewyliczonej. Największe oszczędności będą notowane w tzw. okresach przejściowych sezonu grzewczego (jesień, wiosna), gdzie w znacznym stopniu swój udział w regulacji będą miały zainstalowane we wszystkich mieszkaniach Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej zawory termostatyczne;

7. Kolejną wymierną korzyścią z systemu monitorowania węzłów ciepłych jest oszczędność energii elektrycznej. Po wyznaczeniu optymalnych warunków pracy węzłów z punktu widzenia hydraulicznego wyregulowania jesteśmy w stanie optymalnie wysterować pracę pomp obiegowych w kotłowni.

Świętokrzyskie Centrum Onkologii, Ciepłownia Ś.C.O.

Ciepłownia Ś.C.O. jest ciepłownią lokalną, wybudowaną dla potrzeb pobliskich obiektów służby zdrowia. Budowę zakończono w 1994 r. Zastąpiła ona wystużoną kotłownię Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego. Z uwagi na opóźnienia w jej budowie zakres jej obszaru działania uległ znacznemu zmniejszeniu, poza tym część obiektów do dnia dzisiejszego nie została wybudowana. Ogólnie można stwierdzić, że obszar jej działania mieści się w kwadracie obszaru ulic: od wschodu ul. Jagiellońska, od południa ul. Bernardyńska, od zachodu ul. Poklasztorna, od północy ul. Grunwaldzka.

Pobierane ciepło przez odbiorców wykorzystywane jest na potrzeby procesów technologicznych, ogrzewania i podgrzewania wody wodociągowej. Odbiorcy służby zdrowia stanowią 93% ogółu odbiorców ciepła i zasilani są w całym sezonie grzewczym parą do technologii i ciepłą wodą użytkową przygotowywaną na ciepłowni, w sezonie grzewczym gorącą wodą do celów centralnego ogrzewania i wentylacji. Potrzeby Ś.C.O. stanowią 47,3% ogólnej mocy zamówionej. Przedmiotem działalności przedsiębiorstwa jest zaspokajanie potrzeb odbiorców w zakresie zaopatrzenia w ciepło. W szczególności przedmiotem działalności jest:

- wytwarzanie ciepła na podstawie koncesji udzielonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki decyzją nr WCC/1012/3127/W/3/2001/BK, ważna do dnia 24 października 2022 r.;
- przesyłanie i dystrybucja ciepła, na podstawie koncesji udzielonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki decyzją nr PCC/998/3127/W/3/2001/BK, ważna do dnia 24 października 2022 r.

Charakterystyka źródła ciepła

Ciepłownia Ś.C.O. dysponuje jednym źródłem ciepła o następujących parametrach:

- moc cieplna zainstalowana 4 kotłów OR –10 x 6,56 MW = 26,240 MW;
- moc cieplna oddana do sieci wg planu dla XIV taryfy - 9,700 MW;
- moc cieplna zamówiona przez odbiorców wraz z potrzebami własnymi pozostałej działalności - 9,418 MW.

Paliwem jest węgiel kamienny M II 23/20/06. Ciepłownia posiada zainstalowane na kanałach spalinowych, jako wstępne podczyszczenie spalin cyklony, ze sprawnością 95%, następnie spaliny przepływają przez worki filtracyjne ze sprawnością 99%. Urządzeń do redukcji związków SO₂ lub NO_x kotłownia nie posiada. Kotłownia została uruchomiona w 1994 r. Według założeń z lat 80-tych miała ogrzewać część pobliskiego Osiedla Dalnia.

Z uwagi na przedłużający czas budowy osiedle zostało przyłączone do sieci miejskiej. Moc ciepłowni jest przewymiarowana i posiada rezerwy.

Charakterystyka systemu ciepłowniczego

Energia ciepła dostarczana jest sieciami przesyłowymi, należącymi do Świętokrzyskie Centrum Onkologii, Ciepłownia Ś.C.O. Sieć ciepłownicza jest magistralą wieloprzewodową ułożoną w kanale ciepłowniczym na poduszkach ślizgowych i na belkach wspornikowych. Główny ciąg kanału ciepłowniczego jest przechodni z instalacją oświetleniową na całej długości. Wszystkie przewody prowadzone w kanale ciepłowniczym posiadają izolację cieplną, zabezpieczoną płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej. Długość sieci ciepłowniczych szacowana jest na około 8,85 km. Sieci ciepłownicze zestawione w kolejnej tabeli są w dobrym stanie technicznym.

Tabela 19. Rodzaj oraz długość sieci ciepłowniczej, Ciepłowni Ś.C.O. ³⁹

lp.	rodzaj sieci	długość sieci [m]	pojemność zładu [m ³]
1.	Sieci C.O.	3 602	290,68
2.	Sieć wentylacji	2 437	85,44
3.	Sieć klimatyzacji	1 433	20,58
4.	Łączna długość i pojemność sieci wodnych	7 472	396,7
5.	Sieć parowa 1,0 mpa	967	8,27
6.	Sieć parowa 0,3 i 0,05 mpa	397	5,13
7.	Łączna długość i pojemność sieci parowych	1 364	13,4

Z przeprowadzonego audytu efektywności energetycznej przedsiębiorstwa wynika, że pozytywną drogą modernizacji ciepłowni byłoby przejście z paliwa węglowego na gaz ziemny oraz przeniesienie lokalizacji kotłowni bliżej budynków odbierających ciepło. W ramach modernizacji przewidziane jest zastosowanie produkcji ciepła w kogeneracji. Przy tej inwestycji należy zmienić także system ciepłowniczy, poprzez odwrócenie zasilania, byłoby ono z drugiej strony. Jako wymagane dla szpitali drugie ciepła byłoby podpięcie się pod system sieci ciepła miejskiego. Istnieje możliwość podłączenia innych obiektów miejskich lub prywatnych firm z Ciepłowni Ś.C.O. Przyrosty mocy zamówionej, a tym samym produkcji ciepła dla odbiorców zewnętrznych pozostaną bez zmian. Dla dotychczasowych odbiorców zewnętrznych skończyły się tereny inwestycyjne. Ewentualne zmiany w użytkowaniu budynków szpitalnych odbiorców zewnętrznych polegające na rozbudowie wentylacji będą rekompensowane poprzez docieplenia, wymianę okien, instalacji wewnętrznej itp. Zwiększenie potrzeb własnych oceniam zarówno w mocy zamówionej jak i produkcji ciepła o około 10%. W poszczególnych rodzajach sieci do 2030 r. prognozowany jest wzrost zużycia o około 10%.

³⁹ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Ciepłownię Ś.C.O.

Tabela 20. Prognoza wzrostu mocy zamówionej Ciepłowni Ś.C.O. ⁴⁰

prognoza wzrostu mocy zamówionej na potrzeby własne / odebrane ciepło					
[MW / GJ]					
para	C.O.	c.w.s.	wentylacja	klimatyzacja	suma
				parametr gorący	
0,250 / 3110	2,567 / 19 859	0,312 / 5 406	1,095 / 7 125	0,241 / 2 735	4,465 MW
					38 235 GJ

2.3.2.2. Odbiorcy i zużycie ciepła sieciowego

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

W kolejnych tabelach zestawiono moc zamówioną, odebraną przez odbiorców zewnętrznych i wewnętrznych Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Kielcach. Największą grupą odbiorców mocy zamówionej na potrzeby centralnego ogrzewania są budynki mieszkalne. Drugim największym odbiorcą są budynki urzędów i instytucji administracji publicznej.

Tabela 21. Moc zamówiona, dostarczona do odbiorcy zewnętrznego przez MPEC Sp. z o.o. na potrzeby c.o. ⁴¹

ilość dostarczonej mocy zamówionej na potrzeby c.o.	2013	2014	2015	2016	2017
	MW	MW	MW	MW	MW
budynki mieszkalne	153	153	155	152	149
przemysł, handel, usługi	22	21	21	21	21
urzędy i instytucje	42	42	40	39	39
suma	217	217	217	212	209

Największą grupą odbiorców mocy zamówionej na potrzeby ciepłej wody użytkowej są budynki mieszkalne. Drugim największym odbiorcą są budynki urzędów i instytucji administracji publicznej.

Tabela 22. Moc zamówiona, dostarczona do odbiorcy zewnętrznego MPEC Sp. z o.o. na potrzeby c.w.u. ⁴²

ilość dostarczonej mocy zamówionej ciepła na potrzeby c.w.u.	2013	2014	2015	2016	2017
	MW	MW	MW	MW	MW
budynki mieszkalne	36	36	36	36	35
przemysł, handel, usługi	2	2	2	2	2
urzędy i instytucje	3	3	3	3	3
suma	41	41	41	40	39

W kolejnej tabeli zestawiono sumaryczną moc zamówioną z podziałem na sektory dostarczanej przez MPEC Sp. z o.o. w Kielcach. Jednym ze znaczących aspektów procesu zmiany zapotrzebowania na moc cieplną pobieraną przez odbiorców, jest termorenowacja obiektów (termomodernizacja budynków, usprawnienia wewnętrznych instalacji ciepłowniczych w zakresie montażu regulatorów pod pionowych, automatycznych odpowietrzników zaworów termostatycznych).

⁴⁰ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Ciepłownię Ś.C.O.

⁴¹ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

⁴² źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

Tabela 23. Moc zamówiona, dostarczona do odbiorcy zewnętrznego MPEC Sp. z o.o. w Mieście Kielce.⁴³

ilość dostarczonej mocy zamówionej i ciepła	2013	2014	2015	2016	2017
	MW	MW	MW	MW	MW
budynki mieszkalne	189	189	192	187	184
przemysł, handel, usługi	23	23	23	23	22
urzędy i instytucje	45	45	43	42	42
suma	257	258	258	252	248

Tabela 24. Zapotrzebowanie mocy cieplnej z systemów ciepłowniczych MPEC Spółka z o.o. w podziale na grupy odbiorców, wg stanu na maj 2018 w Mieście Kielce⁴⁴

odbiorcy ciepła	zapotrzebowanie mocy		powierzchnia ogrzewana
	c.o. [MW]	c.w.u. [MW]	[m ²]
spółdzielnie mieszkaniowe	109,23	26,97	1 716 346,10
budynki jednorodzinne	0,16	-	1 210,00
budynki użyteczności publicznej	6,24	0,90	317 965,30
zakłady produkcyjne	1,91	0,21	23 726,00
pozostali odbiorcy	98,06	7,46	925 885,45
suma	215,60	35,53	2 985 132,50

Informację o ilości dostarczanego ciepła w Mieście Kielce z podziałem na grupę odbiorców przedstawiono w kolejnych tabelach. Największą grupą odbiorców ciepła sieciowego na potrzeby centralnego ogrzewania stanowią budynki mieszkalne. Drugim co do wielkości odbiorcą ciepła sieciowego są budynki urzędów i instytucji administracji publicznej.

Tabela 25. Ilość ciepła sieciowego, dostarczonego do odbiorcy zewnętrznego MPEC Sp. z o.o. na potrzeby c.o..⁴⁵

ilość dostarczonego ciepła na potrzeby c.o.	2013	2014	2015	2016	2017
	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
budynki mieszkalne	263 870	233 201	236 089	250 225	260 066
przemysł, handel, usługi	10 152	8 735	8 760	9 454	9 374
urzędy i instytucje	24 174	20 783	20 306	21 734	22 298
suma	298 196	262 719	265 155	281 413	291 738

Tabela 26. Ilość ciepła sieciowego, dostarczonego do odbiorcy zewnętrznego MPEC Sp. z o.o. na potrzeby c.w.u..⁴⁶

ilość dostarczonego ciepła na potrzeby c.w.u.	2013	2014	2015	2016	2017
	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
budynki mieszkalne	1 055 481	932 803	944 356	1 000 899	1 040 262
przemysł, handel, usługi	91 370	78 616	78 842	85 083	84 364
urzędy i instytucje	217 566	187 045	182 757	195 608	200 678
suma	1 364 417	1 198 464	1 205 955	1 281 590	1 325 304

⁴³ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

⁴⁴ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

⁴⁵ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

⁴⁶ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

Tabela 27. Ilość ciepła sieciowego, dostarczonego do odbiorcy zewnętrznego MPEC Kielce Sp. z o.o.⁴⁷

ilość dostarczonej mocy zamówionej i ciepła	2013	2014	2015	2016	2017
	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
budynki mieszkalne	1 319 351	1 166 004	1 180 445	1 251 124	1 300 328
przemysł, handel, usługi	101 522	87 351	87 602	94 537	93 738
urzędy i instytucje	241 740	207 828	203 063	217 342	222 976
suma	1 662 613	1 461 183	1 471 110	1 563 003	1 617 042

Tabela 28. Zużycie ciepła sieciowego przez MPEC Kielce Sp. z o.o.⁴⁸

	2014	2016
sprzedaż ciepła [GJ/rok]	1 461 182	1 563 003
zużycie ciepła na cele własne [GJ/rok]	4 097	3 504
suma	1 467 293	1 568 523

Roczna ilość sprzedawanego ciepła na przełomie analizowanych lat wzrasta. Dynamika sprzedaży ciepła oraz zamówionej mocy wynika z występowania warunków meteorologicznych sezonów grzewczych, wykonanej termomodernizacji budynków, podejmowanych przez odbiorców działań mających na celu racjonalne użytkowanie ciepła, podniesienia świadomości ekologicznej mieszkańców, prowadzonych przyłączeń nowych odbiorców, przede wszystkim w sektorze mieszkalnictwa.

Spółka wykonuje analizy sprzedaży w perspektywach maksymalnie pięcioletnich, bez podziału na sektory odbiorców. W rozbiciu na lata 2018 – 2022 trendy rozwoju/regresji powierzchni ogrzewanej obsługiwanej przez Spółkę i mocy zamówionej przez odbiorców, przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 29. Planowane zmiany powierzchni ogrzewanej, sprzedaży ciepła i mocy zamówionej w latach 2018-2022.^{49,50}

rok	2018	2019	2020	2021	2022
roczna sprzedaż ciepła [GJ]	1 570 000	1 586 000	1 602 000	1 618 000	1 634 000
powierzchnia ogrzewana [m ²]	3 322 000	3 358 000	3 394 000	3 430 000	3 466 000
sprzedaż mocy zamówionej [MW]	249	250,5	252	253,5	255

Na podstawie zestawienia ilości ciepła i mocy zamówionej można zaobserwować prognozowany wzrost sprzedaży ciepła i mocy znamionowej, który jest wprost proporcjonalny do wzrostu powierzchni ogrzewanej. Tendencje rozwojowe są stale monitorowane i analizowane przez MPEC Spółka z o.o.. Choć Spółka dysponuje ograniczoną ilością środków inwestycyjnych, wnioski wynikłe z powyższych analiz służą dostosowaniu oferty MPEC Sp. z o.o. do potrzeb zarówno aktualnych, jak i potencjalnych przyszłych odbiorców ciepła.

Świętokrzyskie Centrum Onkologii, Ciepłownia Ś.C.O.

W kolejnych tabelach zestawiono moc zamówioną, odebraną przez odbiorców zewnętrznych i wewnętrznych Ciepłowni Świętokrzyskiego Centrum Onkologii.

⁴⁷ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

⁴⁸ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

⁴⁹ dane dotyczą wszystkich 3 systemów ciepłowniczych obsługiwanych przez Spółkę – tj. system ze źródłem ciepła EC, system ze źródłem ciepła HB oraz trzeci zasilany z ZEC KSM. Własne źródło ciepła Spółki, tj. kotłownia Hauke Bosaka, produkuje około 8% dostarczanej odbiorcom energii cieplnej.

⁵⁰ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

Tabela 30. Moc zamówiona, odebrana przez odbiorcę wewnętrznego Ciepłowni Ś.C.O.⁵¹

Ip.	nazwa odbiorcy	moc zamówiona przez odbiorcę / odebrane ciepło					razem
		[MW / GJ]					
		para	C.O.	c.w.s.	wentylacja	klimatyzacja, parametr gorący	
	Świętokrzyskie Centrum Onkologii w tym:	0,250 / 3110	2,567 / 19 859	0,312 / 5 406	1,095 / 7 125	0,241 / 2735	4,465 / 38 235
1.	a) Kuchnia	0,100 / 1809	0,085 / 714	0,015 / 322	0,090 / 673	---	0,290 / 3 518
	b) Hotel Pielęgniarek	---	0,120 / 995	0,050 / 617	---	---	0,170 / 1 612
	c) Budynki Medyczne od M do F	0,150 / 1301	1,636 / 9 809	0,203 / 3 137	0,915 / 4 507	0,241 / 2491	3,145 / 2 1245
	d) Pozostałe budynki gospodarczo- administracyjne Ś.C.O.	---	0,726 / 8 341	0,044 / 1 330	0,090 / 1 945	---	0,860 / 11 860

Zestawienie mocy zamówionej u poszczególnych wewnętrznych odbiorców Ciepłowni przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 31. Moc zamówiona, odebrana przez odbiorcę zewnętrznego Ciepłowni Ś.C.O.⁵²

Ip.	nazwa odbiorcy	moc zamówiona przez odbiorcę / odebrane ciepło					razem
		[MW / GJ]					
		Para	C.O.	C.W.S.	klimatyzacja, parametr gorący		
	Wojewódzki Szpital Zespolony, w tym	0,500 / 6 461	2,820 / 19 817	0,300 / 3871	0,020 / 80	3,640 / 30 229	
1.	a) Budynek główny	0,400 / 5 278	1,170 / 8 565	0,150 / 1 618	---	1,720 / 15 461	
	b) Noworodki	---	0,040 / 318	---	---	0,040 / 318	
	c) Przychodnia Przychodnia	---	0,140 / 815	0,010 / 113		0,150 / 928	
	d) Przychodnia Sportowa	---	0,100 / 823	---	---	0,100 / 823	
	e) Kardiologia	---	0,410 / 3 462	0,040 / 530	---	0,450 / 3 992	
	f) Kardi chirurgia	0,100 / 1183	0,060 / 487	0,010 / 167	---	0,170 / 1 837	
	g) Neurologia (W.S.Z.O.N.)	---	0,290 / 1 526	0,030 / 609	---	0,320 / 2 135	
	h) Oddziały Pediatryczne	---	0,450 / 2 958	0,050 / 620	---	0,500 / 3 578	
	i) Szpital Dziecięcy, budynek „G”	---	0,160 / 863	0,010 / 214	0,020 / 80	0,190 / 1 157	
2.	Miejski Zarząd Budynków	---	0,536 / 3 693	0,145 / 1 685	---	0,681 / 5 378	
3.	Regionalne Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa	---	0,199 / 853	---	---	0,199 / 853	
4.	Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Św. Rafała w Czerwonej Górze	---	0,295 / 1 567	---	---	0,295 / 1 567	
5.	Zakład Produkcji Radiofarmaceutyków „IASON”	---	C.O. 5,0 kW w klimatyzacji	0,003 / 38	0,130 klimatyzacja + (0,005 CO) = 0,135 / 1590	0,138 / 1 628	
	Suma	0,500 / 6461	3,850 / 25930	0,448 / 5 594	0,155 / 1670	4,953 / 39 655	

Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej

W kolejnych tabelach zestawiono ilość dostarczonego ciepła [GJ] i mocy zamówionej [MW] przez Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.

⁵¹ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Ciepłownię Ś.C.O.

⁵² źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.

Tabela 32. Ilość dostarczonego ciepła sieciowego i mocy zamówionej dla odbiorców obcych z Zakładu Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej⁵³.

ilość dostarczonej mocy zamówionej	ilość dostarczonego ciepła				
	2013	2014	2015	2016	2017
MW	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
10,37	51 411,38	48 397,96	50 366,02	57 192,76	60 051,77

Dostawca nie prowadzi ewidencji odbiorców z uwzględnieniem podziału na cele grzewcze, technologiczne czy c.w.u. Niemniej szacuje się produkcję ciepła w następującej proporcji: na cele grzewcze – 94,5%, technologiczne – 4,6%, c.w.u. – 0,9%.

Zużycie ciepła na potrzeby własne Zakładu Energetyki Ciepłej KSM utrzymuje tendencje wzrostową osiągając w 2017 roku – 1 036 GJ.

Tabela 33. Zestawienie zużycia ciepła na potrzeby własne z Zakładu Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej⁵⁴.

lata	zużycie ciepła [GJ]			
	biuro ZEC	kotłownia Żniwna	kotłownia Szczecińska	suma
2013	711	110	74	895
2014	635	93	63	791
2015	704	94	64	862
2016	791	94	64	949
2017	863	103	70	1 036

Sprzedaż ciepła przez Zakład Energetyki Ciepłej KSM w latach 2014 – 2017 utrzymuje tendencje wzrostową. Wzrasta sprzedaż ciepła zarówno dla odbiorców obcych jak i budynków Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej. W 2017 roku sprzedaż ciepła wyniosła 177 660 GJ.

Tabela 34. Sprzedaż ciepła w poszczególnych latach z Zakładu Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej⁵⁵.

lata	sprzedaż ciepła [GJ]		
	odbiorcy obcy	budynki KSM	suma
2013	51 411	126 331	177 743
2014	48 398	107 244	155 642
2015	50 366	107 581	157 947
2016	57 193	118 148	175 341
2017	60 052	117 608	177 660

2.3.2.3. Plany rozwojowe systemu ciepłowniczego na terenie miasta

Właściwe określenie wielkości mocy zamówionej rzutuje na podejmowanie racjonalnych decyzji dotyczących planowania strategii rozwoju przedsiębiorstwa dystrybuującego energię ciepłą w zakresie rozbudowy

⁵³ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.

⁵⁴ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.

⁵⁵ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.

systemu lub modernizacji źródeł ciepła. Prognoza zmian zapotrzebowania na energię i moc cieplną w latach jest zależna od:

1. Realizacji planów zagospodarowania przestrzennego - koniunktura w budownictwie, nowe podłączenia do systemów ciepłowniczych spółek;
2. Termomodernizacji budynków;
3. Ceny energii cieplnej z systemów spółek.

Zmiany zachodzące w wyżej wspomnianych sferach są głównym kryterium wyznaczania przyszłego zapotrzebowania na moc i energię cieplną. Dla przedsiębiorstwa ciepłowniczego niebagatelny wpływ na długofalowy rozwój ma koniunktura w budownictwie oraz wzrost gospodarczy generujący budownictwo. Obserwacja ogólnopolskich trendów jest wyznacznikiem kierunku rozwoju rynku Miasta Kielce. Przedsiębiorstwa budowlano – montażowe w prowadzonych przez siebie działalnościach najbardziej odczuwają wzrost barier związanych z niedostatecznym popytem, oraz trudnościami związanymi z uzyskaniem kredytów bankowych. Ponadto inwestorzy działający na rynku mieszkaniowym ograniczyli swoją aktywność w obszarze nowych inwestycji mieszkaniowych. Trudna sytuacja przedsiębiorstw budowlanych, planuje ulec poprawie w najbliższym okresie i na podstawie danych z GUS, można prognozować, że rozwój infrastruktury Miasta Kielce w najbliższych latach charakteryzował się będzie zwiększoną dynamiką.

W sytuacji gdy 81% w strukturze usług MPEC Spółka z o. o. (głównego dystrybutora energii cieplnej) stanowi budownictwo mieszkaniowe, należy spodziewać się, że zakres dostarczania ciepła w najbliższych latach nie ulegnie radykalnej zmianie i będzie ograniczał się do istniejącego poziomu z niewielką tendencją wzrostową.

W oparciu o sporządzane miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego przez Biuro Planowania Przestrzennego Miasta Kielce najkorzystniejszym wariantem dla Spółki byłoby zaopatrywanie niżej wymienionych obszarów w ciepło. MPEC Sp. z o. o. jest przygotowana do wszelkich rozwiązań technicznych, począwszy od przyłączenia odbiorców do miejskiego systemu ciepłowniczego, bądź też do budowy lokalnych źródeł ciepła, które są uzasadnione ekonomicznie rozwojem spółki.

Obszary przewidziane pod zabudowę wraz z zapotrzebowaniem na energię:

- Teren położony przy ul. ul. IX Wieków Kielc, Bodzentyńskiej o pow. 6,07 ha; Q = 0,6 MW;
- Teren zlokalizowany w zachodniej części miasta, na Osiedlu Ślichowice o pow. 23 ha; Q = 2,94 MW;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Malików, Szajnowicza - Iwanowa o pow. 17 ha; Q = 2 MW;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Łódzkiej, Zakładowej, B. Markowskiego i Batalionów Chłopskich o pow. 31 ha; Q = 3,1 MW;

- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Ściegiennego, Obrzeźnej, Chodkiewicza, Husarskiej o pow. 72 ha; Q = 5,5 MW;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic Warszawska, Witosa - Dąbrowa II o pow. 52 ha; Q = 6,2 MW;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Świętokrzyska, Ciekocka Park 1 o pow. 7 ha; Q = 1,0 MW;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Czarnów, Chrobrego, rejon ul. Lecha o pow. 7 ha; Q = 1,0 MW;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Zalew Kielecki, Klonowa, Piaski o pow. 91 ha; Q = 7,5 MW;
- Teren zlokalizowany w rejonie: Centrum - ulice Staszica, Zamkowa, Kapitulna o pow. 9,2 ha; Q = 0,6 MW.

MPEC Kielce Sp. z o.o. w najbliższych latach będzie realizował nowe podłączenia do odbiorców ciepła, przewiduje się również działania zmierzające do poprawy zdolności przesyłowych z uwagi na rozwój infrastruktury miejskiej. Systematycznie realizowane są nowe podłączenia do systemu nowobudowanego osiedla budynków wielorodzinnych przy ul. Lecha, nowobudowanego budynku przy ul. Kasztanowej, Tuwima, Daszyńskiego, Panoramicznej oraz podłączanie do systemu projektowanych budynków przy ul. Wojska Polskiego (Ostra Góra).

Kierunki rozwoju i zmiany w systemie ciepłowniczym realizowane przez MPEC Sp. z o.o.:⁵⁶

1. Ograniczenie do minimum ilości awarii oraz ubytków nośnika energii cieplnej poprzez systematyczne remonty i modernizacje miejskiego systemu ciepłowniczego - wymiana rurociągów tradycyjnych kanałowych na preizolowane, wdrożenie telemetrii i monitoringu pozwalające na szybką lokalizację awarii i sprawne ich usuwanie. Spółka systematycznie modernizuje uciążliwe odcinki sieci ciepłowniczej stosując systemy rur preizolowanych. Wdrożenie telemetrii oraz monitoringu w systemach ciepłowniczych pozwala w stosunkowo krótkim okresie czasu lokalizować awarię i podejmować działania odtworzeniowe systemu;
2. Wdrażanie nowych technologii z dziedziny ciepłownictwa. MPEC Sp. z o.o. systematycznie bierze udział w szeregu spotkań środowiska ciepłowniczego, gdzie mają miejsce prezentacje najnowszych rozwiązań dotyczących ciepłownictwa. Dodatkowo systematycznie wdraża nowoczesną armaturę renomowanych i sprawdzonych firm z branży ciepłowniczej;
3. Monitoring i telemetria, jako narzędzie nadzoru nad systemem w kontekście eliminowania przekroczeń zamówionej mocy cieplnej, a także jako element systemu zdalnego sterowania urządzeniami ciepłowniczymi oraz jako narzędzie nadzoru systemów alarmowych sieci ciepłowniczych. Monitoring i telemetria przyniosły już pierwsze efekty w postaci nadzoru nad systemem oraz egzekwowaniem przekroczeń zamówionej mocy cieplnej. Docelowo MPEC Sp. z o.o. planuje monitorować cały system z wprowadzeniem zdalnego sterowania urządzeniami ciepłowniczymi oraz nadzorem nad systemami alarmowymi sieci ciepłowniczych;
4. Permanentne dostosowywanie parametrów pracy sieci - działania regulacyjne w eksploatowanych systemach ciepłowniczych wymuszone przeprowadzanymi przez odbiorców ciepła pracami termo-

⁵⁶ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

modernizacyjnymi. W związku z poprawą charakterystyk cieplnych budynków poprzez wykonanie szeregu zabiegów termomodernizacyjnych (docieplenia, wymiana stolarki budowlanej itp.), MPEC Sp. z o.o. przeprowadziła szereg działań regulacyjnych w eksploatowanych systemach ciepłowniczych. W efekcie spadła moc zamawiana przez odbiorców przy utrzymaniu powierzchni ogrzewanej;

5. Prowadzenie kampanii informacyjnych dotyczących metod racjonalizacji zużycia energii cieplnej przez odbiorców. MPEC Sp. z o.o. rokrocznie przed rozpoczęciem sezonu grzewczego informuje odbiorców o metodach racjonalnego gospodarowania energią cieplną ze wskazaniem kierunków i rozwiązań umożliwiających minimalizację kosztów związanych ze świadczeniem usług ciepłowniczych. Ponadto wprowadzenie liczników ciepła na budynkach oraz podzielników kosztów u odbiorcy pozwala optymalnie regulować komfort cieplny w pomieszczeniach.

Spółka przyłącza do sieci wszystkich wnioskodawców, którzy spełniają wymagane prawem energetycznym warunki oraz są techniczne i ekonomiczne możliwości przyłączenia. W stawkach opłat nie ma rozgraniczenia na rodzaj przyłączanego budynku (np. jedno- czy wielorodzinny), a opłata jest iloczynem długości przyłącza sieci ciepłowniczej i stawki ustalonej w taryfie dla ciepła za metr bieżący danej średnicy. Różnica między najniższą a najwyższą stawką to ok. 10%, więc głównym czynnikiem wpływającym na wysokość opłaty przyłączeniowej jest długość przyłącza sieci ciepłowniczej (w skrajnych przypadkach opłata dla takiego samego budynku może wynosić od kilkuset do kilkudziesięciu tysięcy złotych).

Planowane przedsięwzięcia MPEC Sp. z o.o.

Tabela 35. Planowane przyłączenia do sieci ciepłowniczej MPEC Sp. z o.o. w latach 2018-2020.⁵⁷

l.p.	odbiorca	adres	planowana data rozpoczęcia dostawy	moc [MW]			powierzchnia [m ²]	kubatura [m ³]
				c.o. +went +techn.	c.w.u.	razem		
planowane przyłączenia w 2018 r.								
1	Zielony Bulwar Sp. z o.o. S.K.	Zagnańska II Etap	06.2018	0,220000	0,070000	0,290000	3 433	16 893
2	HSD Chałupka Sp. z o.o. S.K.	Permska bud. I	III kw. 2018	0,200000	0,120000	0,320000	3 292	13 650
3	Gmina Kielce	Leśna 16	06.2018	0,160000	0,000000	0,160000	2 500	7 500
4	Komplexbud	Klonowa Budynek II	III kw. 2018	0,187000	0,072000	0,259000	2 822	8 277
5	"ZAGNAŃSKA 84- "NOWA INWESTYCJA" Sp. z o.o." S.K.	Zagnańska ETAP I	IV kw. 2018	0,300000	0,140000	0,440000	5 638	14 940
6	Wojdak Sp. z o.o.	Hauke-Bosaka 11	II kw. 2018	0,092000	0,008000	0,100000	1 888	9 221
7	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1	Jagiellońska 90 hala	09.2018	0,190000	0,000000	0,190000	1 957	17 395
8	PW CHAŁUPKA SJ	Zapolskiej	III kw. 2018	0,180000	0,154000	0,334000	2 996	9 000
9	ENERGIA - CIEPŁO Sp. z o.o. S.K.	Klonowa	10-11.2018	0,426000	0,260000	0,686000	5 378	15 490
10	PW SERAFIN	Warszawska	III kw. 2018	0,090000	0,000000	0,090000	1 500	4 800
11	Kurier Express	Batalionów Chłopskich 71	IV kw. 2018	0,100000	0,000000	0,100000	2 000	6 000

⁵⁷ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kielce

l.p.	odbiorca	adres	planowana data rozpoczęcia dostawy	moc [MW]			powierzchnia [m ²]	kubatura [m ³]
				c.o. +went +techn.	c.w.u.	razem		
12	Gmina Kielce - Miejski Zarząd Budynków	1-go Maja 224	IV kw. 2018	0,376000	0,444000	0,820000	5 050	13 000
13	PLAZA NIERUCHOMOŚCI GRZYB Sp. z o.o. S.K.	Zagnańska	IV kw. 2018	0,866000	0,038000	0,904000	8 000	24 000
Suma				3,387000	1,306000	4,693000	46 454	160 166
planowane przyłączenia w latach 2019-2020								
1	Becher Development	Massalskiego Budynek I	II kw. 2019	0,152371	0,086279	0,238650	2 170	9 403
2	Becher Development	Massalskiego Budynek II	II kw. 2019	0,220537	0,129419	0,349956	3 128	12 774
3	III LO im. C.K. Norwida	Jagiellońska 4, Hala	06.2019	0,130840	0,100000	0,230840	2 104	18 170
4	Gmina Kielce	Czarnowska (PKS)	III kw. 2019	1,120000	0,100000	1,220000	1 404	18 225
5	"ZAGNAŃSKA 84- "NOWA INWESTYCJA" Sp. z o.o." S.K.	Zagnańska ETAP II	30.12.2019	0,200000	0,095000	0,295000	3 390	8 984
6	Centrum Kształcenia Praktycznego	Łódzka	II kw. 2019	0,840000	0,100000	0,940000	7 800	44 000
7	Uniwersytet Jana Kochanowskiego	CKMiIN Świętokrzyska	04-05.2019	0,557000	0,035000	0,592000	5 336	27 301
8	HSD Chałupka Sp. z o.o. S.K.	Permska bud. II	II kw. 2019	0,230000	0,145000	0,375000	3 882	15 596
9	Apolloplast Inwestycje Sp. z o.o. S.K.	Al.. IX Wieków Kielc	01.2019	0,620000	0,190000	0,810000	7 605	30 559
10	Kieleckie Towarzystwo Budownictwa Społecznego	Pusch budynek I	III kw. 2019	0,265000	0,221200	0,486200	5 250	14 700
11	Kieleckie Towarzystwo Budownictwa Społecznego	Pusch budynek II	III kw. 2019	0,242500	0,205300	0,447800	4 850	13 580
12	Kieleckie Towarzystwo Budownictwa Społecznego	Szydłówek Górny	III kw. 2019	0,138000	0,171000	0,309000	2 700	6 885
13	GREEN VIEW Sp z o.o.	Szydłówek Górny bud. A	II kw. 2019	0,130000	0,183000	0,313000	2 448	6 486
14	GREEN VIEW Sp z o.o.	Szydłówek Górny bud. B	II kw. 2019	0,166000	0,234000	0,400000	3 130	8 295
15	PARKOWE WZGÓRZE BOCIANEK Sp. z o.o.	Warszawska	II kw. 2019	0,303000	0,220000	0,523000	4 600	17 306
16	EKOWSPÓLNA Sp. z o.o.	ul. Wspólna	II kw. 2019	0,200000	0,175000	0,375000	4 130	10 865
17	Condite Sp. z o.o. Development 1	Wojska Polskiego Etap 2B	IV kw. 2019	0,110000	0,180000	0,290000	3 115	8 597
18	Condite Sp. z o.o. Development 1	Wojska Polskiego Etap 2A	II kw. 2020	0,160000	0,180000	0,340000	2 896	7 992
19	Uniwersytet Jana Kochanowskiego	WLiNoZ IX Wieków Kielc	II kw. 2019	0,650000	0,090000	0,740000	3 240	9 500
20	SM "SŁONECZNA"	Lecha "H"	30.09.2020	0,096200	0,085600	0,181800	1 851	7 750
21	SM "SŁONECZNA"	Lecha "D"	30.09.2020	0,113900	0,101700	0,215600	2 190	9 100
22	SM "SŁONECZNA"	Lecha "E"	30.06.2019	0,113900	0,101700	0,215600	2 190	9 100
23	SM "SŁONECZNA"	Lecha "A"	06.2019	0,111700	0,104000	0,215700	2 148	8 650
24	SM "SŁONECZNA"	Lecha "B"	12.2019	0,125700	0,117000	0,242700	2 418	9 750
25	SM "SŁONECZNA"	Lecha "C"	12.2019	0,125700	0,117000	0,242700	2 418	9 750
Suma				7,122348	3,467198	10,589546	86 393	343 318

Nowe przyłączenia do systemów ciepłowniczych MPEC Sp. z o.o.⁵⁸

W oparciu o sporządzone miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego przez Biuro Planowania Przestrzennego Miasta Kielce najkorzystniejszym rozwiązaniem dla MPEC byłoby zaopatrywanie niżej wymienionych obszarów w ciepło. MPEC Sp. z o.o. jest przygotowana do wszelkich rozwiązań technicznych począwszy od przyłączenia odbiorców do miejskiego systemu ciepłowniczego, bądź też do budowy lokalnych źródeł ciepła, które są uzasadnione ekonomicznie rozwojem MPEC.

Obszary przewidziane pod zabudowę do 2018 roku:

- Teren położony przy ul. IX Wieków Kielc, Bodzentyńskiej o powierzchni 6,07 ha;
- Teren zlokalizowany w zachodniej części miasta, na Osiedlu Ślichowice o powierzchni 23 ha;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Malików, Szajnowicza – Iwanowa o powierzchni 17 ha;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Łódzkiej, Zakładowej, B. Markowskiego i Batalionów Chłopskich o powierzchni 31 ha;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Ściegiennego, Obrzeźnej, Chodkiewicza, Husarskiej o powierzchni 72 ha;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Warszawska, Witosa – Dąbrowa II o powierzchni 52 ha;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Świętokrzyska, Ciekocka Park 1 o powierzchni 7 ha;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Czarnów, Chrobrego, rejon ul. Lecha o powierzchni 7 ha;
- Teren zlokalizowany w rejonie ulic: Zalew Kielecki, Klonowa, Piaski o powierzchni 91 ha;
- Teren zlokalizowany w rejonie: Centrum – ul. Staszica, Zamkowa, Kapitulna o powierzchni 9,2 ha.

Planowane dociążenia systemu ciepłowniczego do 2018 roku⁵⁹

MPEC Sp. z o.o. będzie realizował nowe podłączenia do odbiorców ciepła, przewiduje się również działania zmierzające do poprawy zdolności przesyłowych z uwagi na rozwój infrastruktury miejskiej. Planowane nowe podłączenia:

- Systematycznie realizowane podłączenie do systemu nowobudowanego osiedla budynków wielorodzinnych przy ul. Lecha;
- Podłączenie do systemu nowobudowanego budynku przy ul. Kasztanowej, Tuwima, Daszyńskiego, Panoramicznej;
- Podłączenie do systemu projektowanych budynków przy ul. Wojska Polskiego.

Co roku ZEC KSM przeprowadza wymianę sieci ciepłowniczych o najdłuższym okresie eksploatacji i złym stanie technicznym na sieci wykonywane w technologii rur preizolowanych w celu ograniczania strat przesyłowych oraz ubytków wody sieciowej; aktualnie sieć wymieniona jest na sieć preizolowaną w ok. 50% i jest w stanie

⁵⁸ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

⁵⁹ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

bardzo dobrym, pozostałe 50% sieci wykonanej w technologii tradycyjnej jest w stanie technicznym ocenianym jako stan dostateczny.⁶⁰

2.3.2.4. Zmiany w cenach nośników energii

Zmiany mocy zamówionej w systemach ciepłowniczych wynikają ze zmian związanych z termomodernizacją budynków oraz realizacją inwestycji ogólnomiejskich. Ilość ta ma duży wpływ na sytuację ekonomiczną – finansową. Problem stanowi niestabilny stan polityki energetycznej państwa, co ma odbicie w znacznych wahaniami cen nośników ciepła takich jak paliwa stałe, gazowe czy płynne. Zmieniające się niemalże każdego roku zasady i przepisy funkcjonowania zarówno ekonomicznego, jak i dokumentowanie taryfikacyjne, stwarzają coraz większe problemy przy wypracowaniu odpowiedniego poziomu rentowności. Dodatkowym utrudnieniem z jakim trzeba będzie się spotkać, są limity emisji zanieczyszczeń do środowiska. Należy się spodziewać, że w najbliższych latach nastąpi wzrost opłat jednostkowych jak i obniżenie limitu emisji dopuszczalnej. Prowadzenie działalności gospodarczej w tak niepewnym otoczeniu rynku jest rzeczą skomplikowaną zwłaszcza w przedsiębiorstwach, w którym decydującą i znaczącą rolę odgrywają czynniki atmosferyczne. W wyniku wyżej wspomnianych zmiennych cena energii cieplnej w najbliższych latach będzie wzrastać.

Przyjęcie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) - zwanej potocznie IED oraz jej transpozycja do polskiego porządku prawnego od paru lat stanowi bez wątpienia jedno z wiodących zagadnień w dziedzinie ochrony środowiska.

Co prawda, nowe zastrzone standardy emisyjne znajdą zastosowanie do większości instalacji spalania paliw dopiero od 1 stycznia 2016 r., warto jednak już teraz przypomnieć, które instalacje będą im podporządkowane od tej daty, a które instalacje dostaną więcej czasu na dostosowanie się do nowych wymogów w ramach tzw. mechanizmów derogacyjnych. Przypomnieć należy, że standardy emisyjne określa się dla źródeł spalania paliw o nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 1,0 MW, przy czym do źródeł tych nie wlicza się szeregu urządzeń, takich jak np. silniki diesla czy reaktory używane w przemyśle chemicznym. Przy tym kluczowe zmiany w zakresie wielkości dopuszczalnych emisji dotyczą największych instalacji energetycznych, tj. źródeł o nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 50 MW, czyli tych objętych systemem IPPC. Źródła o mocy na pośrednim poziomie, tj. 1 – 50 MW objęte będą osobną regulacją w postaci Dyrektywy MCP[5].⁶¹ Kolejnym mechanizmem elastycznym jest derogacja dla tzw. średnich ciepłowni (o mocy pomiędzy 50 MW a 200 MW), z których co najmniej 50% produkcji ciepła użytkowego stanowi ciepło dostarczone do publicznej sieci ciepłowniczej. Dla takich źródeł do końca 2022 r. obowiązują stopnie odsiarczania lub standardy emisyjne

⁶⁰ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Zakład Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.

⁶¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania (MCP).

określone w pozwoleniu zintegrowanym, jako obowiązujące w dniu 31 grudnia 2015 r. Jak czytamy we wspomnianym tu uzasadnieniu do projektu ustawy, szacuje się, iż ok. 70 źródeł eksploatowanych w ramach ciepłowni komunalnych spełnia podstawowe warunki pozwalające na skorzystanie z tego mechanizmu (łącznie moc ok. 8 GWt).

2.3.3. System gazowniczy

2.3.3.1. Informacje ogólne

Miasto Kielce zaopatrywane jest w gaz ziemny o wartości opałowej około 8 500 kcal/h z krajowego systemu magistralnych gazociągów dalekosiężnych, dwoma gazociągami dosyłowymi wysokiego ciśnienia doprowadzonymi od strony północnej z miejscowości Parszów i od strony południowej z miejscowości Zborów k/ Buska. Z dwóch stacji redukcyjnych I-go stopnia gaz wyprowadzony jest magistralnymi gazociągami średniego ciśnienia do stacji redukcyjnych II-go stopnia lub do istniejącej sieci rozdzielczych gazociągów średniego ciśnienia⁶².

Centrum Kielc zgazyfikowane jest w 100%. Najstąbiej zgazyfikowane są obszary południowe i zachodnie Miasta Kielce. Istnieją jednak możliwości techniczne budowy sieci gazowej na przedmiotowych obszarach. Budynki w centrum miasta zasilane są z sieci gazowej niskiego ciśnienia natomiast pozostała część Kielc zasilana jest z sieci gazowej średniego ciśnienia.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Kielcach na terenie Miasta Kielce posiada sieć gazową wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia o łącznej długości 356 km z podziałem na:

- sieć gazowa w/c - 1,2 km;
 - sieć gazowa ś/c - 141 km;
 - sieć gazowa n/c - 213,8 km;
- przyłącza szt. 9 509 o łącznej długości 192,9 km.

Gazociągi rozdzielcze średniego i niskiego ciśnienia zasilają dwie stacje dystrybucyjne zlokalizowane w:

- ul. Loefflera - przepustowość 20 tys. m³/h;
- Mójcza - przepustowość 25 tys. m³/h.

Stacja redukcyjno-pomiarowa I-go stopnia zlokalizowana przy ulicy Loefflera zasilana jest z gazociągu Parszów – Kielce, natomiast stacja zlokalizowana w Mójczy z gazociągu Zborów – Kielce.

Ponadto nadmienia się, że na terenie Miasta Kielce usytuowanych jest 11 stacji dystrybucyjnych II stopnia. Stacje gazowe II-go stopnia na terenie Miasta Kielce połączone są pierścieniowo siecią dystrybucyjną n/c, co zwiększa pewność i niezawodność dostaw paliwa gazowego. Poziom wykorzystania stacji gazowych II st. w lecie to ok. 30% przepustowości, w okresie zimowym 70-80% przepustowości.⁶³

Zakład Urządzeń Chemicznych i Armatury Przemysłowej „CHEMAR” S.A.

Z uwagi na obszar produkcyjny oraz charakter sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego nie przewiduje możliwości przyłączenia odbiorców będących gospodarstwami domowymi.

⁶² źródło: opracowano na podstawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce uchwalone uchwałą Nr 580/2000 Rady Miasta Kielce z dnia 26 października 2000 r. wraz ze zmianami, do zmiany Nr 12 wprowadzoną uchwałą Nr LXVII/1217/2014 z dnia 6 listopada 2014 r.

⁶³ źródło: opracowanie na podstawie danych przekazanych przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Kielcach.

„CHEMAR” S.A. posiada jedną stację redukcyjno pomiarową II stopnia usytuowaną na terenie „CHEMAR” S.A. przy ul. K. Olszewskiego 6 w Kielcach, 3 200 metrów czynnego gazociągu niskich ciśnień oraz 70 metrów czynnych przyłączy.

Sieci gazowe niskiego ciśnienia i stacji redukcyjno pomiarowej II stopnia powstały w latach 50 i 90 ubiegłego wieku. Urządzenia stacji jak i sieci poddawane są bieżącym przeglądom oraz modernizacji.⁶⁴

Magistralne gazociągi dosyłowe

Obecnie miejski system gazowniczy zasilany jest magistralnymi gazociągami dosyłowymi z dwóch kierunków:

- od strony północnej, gazociągiem wysokiego ciśnienia DN250 Parszów – Kielce, będącym odgałęzieniem dalekosiężnego gazociągu magistralnego Sandomierz – Ostrowiec Świętokrzyski – Radom – Warszawa, doprowadzonym do stacji redukcyjno – pomiarowej I-go stopnia przy ul. Loefflera. Przepustowość gazociągu wykorzystana jest w całości.
- od strony południowej, gazociągiem wysokiego ciśnienia DN300, Pn 6,3 MPa Zborów – Busko - Kielce, doprowadzonym do stacji redukcyjno – pomiarowej I-go stopnia zlokalizowanej na terenie Gminy Daleszyce, przy granicy miasta, w rejonie miejscowości Mójcza. Przepustowość gazociągu nie jest wykorzystana w całości m.in. ze względu na ograniczone możliwości wyprowadzenia gazu z istniejącej stacji redukcyjno-pomiarowej „Mójcza” do miejskiego systemu gazowniczego oraz opóźnienia realizacji jego dalszego odcinka w kierunku północnym, do stacji redukcyjno pomiarowej na terenie Gminy Masłów⁶⁵.

Główne stacje redukcyjno-pomiarowe I-go stopnia

Miejski system gazowniczy zasilany jest magistralnymi gazociągami średniego i niskiego ciśnienia wyprowadzonymi z dwóch stacji redukcyjno – pomiarowych I-go stopnia. Są to:

- Stacja redukcyjno – pomiarowa z instalacją do nawaniania gazu, oddana do eksploatacji w 1969 r. w północnej części miasta, na terenie Zakładu Gazowniczego Kielce przy ul. Loefflera o przepustowości 20 tys. m³/h;
- Stacja redukcyjno – pomiarowa zlokalizowana na wydzielonej działce na terenie Gminy Daleszyce, przy południowej granicy miasta o przepustowości 25 tys. m³/h⁶⁶.

Magistralne gazociągi średniego i niskiego ciśnienia

Ze stacji redukcyjno-pomiarowych I-go stopnia gaz rozprowadzony jest siecią magistralnych gazociągów średniego ciśnienia do stacji redukcyjnych II-go stopnia, rozmieszczonych na terenie miasta, w rejonach skoncentrowanych rozbiórów. System gazociągów średnioprężnych zbudowany w układzie pierścieniowo – promienistym, tworzą następujące gazociągi:

- gazociąg z rur stalowych Ø350 mm od stacji redukcyjno – pomiarowej przy ul. Loefflera;

⁶⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych przez Zakład Urządzeń Chemicznych i Armatury Przemysłowej „CHEMAR” S.A.

⁶⁵ źródło: opracowano na podstawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce uchwalone uchwałą Nr 580/2000 Rady Miasta Kielce z dnia 26 października 2000 r. wraz ze zmianami, do zmiany Nr 12 wprowadzoną uchwałą Nr LXVII/1217/2014 z dnia 6 listopada 2014 r.

⁶⁶ źródło: opracowano na podstawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce uchwalone uchwałą Nr 580/2000 Rady Miasta Kielce z dnia 26 października 2000 r. wraz ze zmianami, do zmiany Nr 12 wprowadzoną uchwałą Nr LXVII/1217/2014 z dnia 6 listopada 2014 r.

- śródmiejski pierścień gazociągów średnioprężnych zasilany w/w gazociągiem $\varnothing 350$ mm oraz od niedawna gazociągiem z rur PE $\varnothing 400$ mm wyprowadzonym ze stacji redukcyjno – pomiarowej „Mójcza”.

Z pierścienia śródmiejskiego zasilane są stacje redukcyjne II-go stopnia, pozostałe magistralne gazociągi średnioprężne funkcjonują w układzie promienistym.

Stacje redukcyjne II-go stopnia; miejski system gazowniczy, za wyjątkiem peryferyjnych osiedli zabudowy jednorodzinnej, tworzy sieć gazociągów niskoprężnych, zasilana ze stacji redukcyjnych gazu II-go stopnia. Sieci niskiego ciśnienia pracują na ciśnieniu 2,0 kPa i są wyprowadzone ze stacji redukcyjno pomiarowych II-go stopnia. Ich zadaniem jest dostawa gazu bezpośrednio do odbiorców z wykorzystaniem przyłączy do poszczególnych odbiorców.

Ocena stanu technicznego miejskiej sieci gazociągów

Na stan techniczny i stopień niezawodności eksploatacyjnej sieci miejskich gazociągów ma wpływ materiał użyty do ich budowy, warunki gruntowe, usytuowanie rodzaj i jakość zabezpieczeń oraz długość okresu eksploatacji.

2.3.3.2. Odbiorcy i zużycie gazu ziemnego

Tabela 36. Zużycie gazu ziemnego na terenie Miasta Kielce w latach 2013-2016.⁶⁷

	rok			
	2013	2014	2015	2016
zużycie gazu ziemnego [m ³]	44 740 344	39 779 939	43 344 485	44 120 711

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Kielcach na terenie miasta posiada 9 509 szt. przyłączy o łącznej długości 192,9 km, z czego 9 039 szt., zasila gospodarstwa domowe, natomiast 470 szt. zasila budynki usługowo-handlowe, przemysłowe oraz użyteczności publicznej.

⁶⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych przez Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego, GUS, Zakład Urządzeń Chemicznych i Armatury Przemysłowej „CHEMAR” S.A.

Zakład Urządzeń Chemicznych i Armatury Przemysłowej „CHEMAR” S.A.

Tabela 37. Ilość sprzedanego gazu, mocy zamówionej oraz odbiorców w latach 2013 – 2016.⁶⁸

	rok			
	2013	2014	2015	2016
liczba odbiorców [szt.]	6	6	5	6
zużycie gazu ziemnego [m ³]	1 089 000	1 014 000	795 000	732 000
moc zamówiona [MW]	17,7	17,9	16,6	13,8

2.3.3.3. Plany rozwojowe systemu gazowniczego na terenie miasta

Zarządzaniem, eksploatacją i rozbudową miejskiego systemu gazowniczego zajmuje się Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. – Oddział Zakład Gazowniczy w Kielcach – Rozdzielnia Gazu w Kielcach przy ul. Loefflera 1. Oddział Zakład Gazowniczy na obecną chwilę realizuje dwa zadania strategiczne dla systemu dystrybucji gazu pn. Przebudowa gazociągu wysokiego ciśnienia DN 250 relacji Parszów-Kielce o długości 21 km oraz budowa gazociągu wysokiego ciśnienia DN 300 o długości 5,0 km relacji Masłów – Mójcza. Realizacja w/w zadań poprawi przepustowość systemu i umożliwi dalszą rozbudowę sieci dystrybucyjnej dla Miasta Kielce. Przewidywany termin zakończenia inwestycji to 2022 r. Rozbudowa sieci gazowej może nastąpić po uprzednim zawarciu umów o przyłączenie do sieci gazowej z zainteresowanymi podmiotami, pod warunkiem spełnienia kryteriów technicznych i ekonomicznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 kwietnia 2004 roku w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. Nr 105 poz. 1113)[16]⁶⁹.

Plan rozwoju „CHEMAR” S.A. w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwo gazowe na lata 2016 – 2020 zakłada modernizację części odcinków gazociągów wraz z armaturą odcinającą. Planowane modernizacje gazociągów dotyczą odcinków gazowych charakteryzujących się dość długim okresem eksploatacji. Po modernizacji tych rurociągów nastąpi znaczna poprawa w bezprzewodowej ciągłości dostaw paliwa gazowego od odbiorców w szczególności w stanach awaryjnej pracy systemu dystrybucyjnego. Do modernizacji przewidziano odcinki rurociągów stalowych podziemnych, które będą przebudowane na rurociągi wykonane w technologii PE. W planie przewidziano wymianę odcinków rurociągów o wymiarach średnic: Ø250 mm, długość 300 mb w kierunku odbiorcy Odlewnia Chemar Sp. z o. o. oraz Ø200 mm długość 130 mb o ciśnieniu 0,1 MPa wraz z montażem zasuwy odcinającej DN 200, PN 0,6 MPa, do odbiorcy SICES Polska Sp. z o. o. Wymianie podlegać będą rurociągi gazowe wykonane w technologii stalowej pochodzące z lat sześćdziesiątych o dużym stopniu zużycia technicznego.⁷⁰

Planowane działania mają charakter modernizacyjny z przystosowaniem do wymagań aktualnych standardów rynkowych istniejącej infrastruktury i wynikają z realizacji przez „CHEMAR” S.A. funkcji Operatora Systemu Dystrybucyjnego gazowego.⁷¹

⁶⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych przez Zakład Urządzeń Chemicznych i Armatury Przemysłowej „CHEMAR” S.A.

⁶⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych przez Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Kielcach.

⁷⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych przez Zakład Urządzeń Chemicznych i Armatury Przemysłowej „CHEMAR” S.A.

⁷¹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych przez Zakład Urządzeń Chemicznych i Armatury Przemysłowej „CHEMAR” S.A.

2.3.4. System elektroenergetyczny

2.3.4.1. Informacje ogólne

Energia elektryczna doprowadzona jest do Miasta Kielce z krajowego systemu elektroenergetycznego poprzez dwie stacje systemowe 220/110 kV „Radkowice” i „Piaski”. Stacja 220/110 kV „Radkowice”, zlokalizowana w miejscowości Radkowice, zasilana jest linią 220 kV wyprowadzoną z Elektrowni Połaniec do stacji systemowej „Kielce – 400” zlokalizowanej w miejscowości Micigózd. Wyprowadzone z niej linie 110 kV zasilają Główne Punkty Zasilania 110/15 kV na terenie miasta oraz powiązane z miejskim systemem elektroenergetycznym GPZ-ty w Morawicy i Wolicy⁷².

System zasilania w energię elektryczną; Główne Punkty Zasilania (GPZ), Linie wysokiego napięcia (WN) na terenie miasta

Dane odnośnie transformatorów, stacjach GPZ i głównych rozdzielniach (moc, typ, obciążenie):⁷³

- GPZ Karczówka – trafo 110/15 – 2x25 MVA – H6;
- GPZ Niewachłów – trafo 110/15 – 2x25 MVA – H4;
- GPZ Wschód – trafo 110/15 – 2x25 MVA – H4;
- GPZ KZWM – trafo 110/15 – 2x16 MVA – H4;
- GPZ Południe – trafo 110/15 – 2x16 MVA – H4;
- GPZ Północ – trafo 110/15 – 2x16 MVA – H4;
- GPZ Piaski – trafo 110/15 – 2x25 MVA – 6 pól liniowych 2 pola transformatorowe 110/15, sprzęgło + trafo 220/110 – 160 MVA (własność PSE);
- Linie 110 kV zasilające GPZ w Kielcach zasilane z rozdzielni 220/110 Radkowice, GPZ Małogoszcz, GPZ Występa – 3 niezależne ciągi 110 kV;
- RS Zachód;
- RS Centralna;
- RS 1;
- RS 2;
- GPZ ISKRA – trafo 110/15 – 2x16 MVA – własność odbiorcy.

Miasto Kielce zasilane jest w energię elektryczną ze stacji GPZ 220/110 kV: GPZ Radkowice i GPZ Piaski. Stacja GPZ Piaski 220/110 kV zlokalizowana jest w północnej części miasta. Zasilanie stacji realizowane jest linią 220 kV ze stacji systemowej „Kielce – 400” położonej w miejscowości Micigózd. Stacja GPZ Radkowice 220/110 kV położona jest poza granicami administracyjnymi Miasta Kielce (w odległości ok. 10 km od granic administracyjnych miasta) w miejscowości Radkowice. Linie wysokiego napięcia 110 kV eksploatowane są przez spółkę PGE Dystrybucja S.A.. Na terenie miasta przebiegają linie wysokiego napięcia 110 kV, których

⁷² źródło: opracowano na podstawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kielce uchwalone uchwałą Nr 580/2000 Rady Miasta Kielce z dnia 26 października 2000 r. wraz ze zmianami, do zmiany Nr 12 wprowadzoną uchwałą Nr LXVII/1217/2014 z dnia 6 listopada 2014 r.

⁷³ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko – Kamienna.

podstawowe dane przedstawiono w tabeli poniżej: Podstawowe ciągi liniowe 110kV zasilające Miasto Kielce to:

- Radkowice (RAD) – Karczówka (KIK)– Niewachłów (KIN)– EC Kielce (KEC) – Kielce Piaski (KPK);
- Radkowice (RAD) – Browar Belgia (BRB) – Kielce Południe (KPD) – Kielce Wschód (KWS) – Kielce Północ (KIP) – Kielce Piaski (KPK);
- Kielce Piaski (KPK) – Chemar (KIA) – KZWM (KIZ) – Kielce Piaski (KPK);

Na prawie wszystkich liniach 110kV zabudowane są przewody o przekroju 240 mm², co pozwala, w przypadku wyłączenia pierwszej linii z ww. ciągów liniowych, na bezproblemowe przesłanie mocy z drugiej strony. W sytuacjach ekstremalnych występuje małe zagrożenie wystąpienia przerw w dostarczaniu energii elektrycznej dla terenu Miasta Kielce. Układ zasilania aglomeracji Kielc należy uznać za dobry pod względem pewności zasilania. Stan techniczny wszystkich linii wysokiego napięcia jest również oceniany jako dobry.

System zasilania w energię elektryczną; linie średniego i niskiego napięcia (SN/nN) na terenie miasta

Na terenie Miasta Kielce zlokalizowanych jest dziesięć stacji 110/SN, z czego osiem GPZ-ów zapewnia zasilanie odbiorcom indywidualnym oraz komunalnym, a dwa pozostałe to stacje przemysłowe będące własnością odbiorców. Linie 110kV zasilające GPZ-ty na terenie Kielc pracują w układzie pierścieniowym zamkniętym między dwoma stacjami systemowymi: Radkowice i Kielce Piaski, przy czym w stacji Kielce Piaski zabudowane są dodatkowo dwa transformatory 110/15 kV zasilające odbiorców indywidualnych. We wszystkich GPZ-ach zasilających Miasto Kielce zainstalowane są po dwa transformatory o mocach od 10 MVA do 25 MVA i napięciu 110/15 kV. Rozdzielnia 110 kV stacji Radkowice zasilana jest dwiema liniami 220kV Połaniec – Radkowice i Kielce 400 – Radkowice poprzez dwa autotransformatory o mocy 160 MVA. Stacja Kielce Piaski zasilana jest jedną linią 220kV Kielce 400 – Kielce Piaski poprzez autotransformator o mocy 160 MVA.

Na terenie miasta znajduje się 770 stacji transformatorowych SN/nN z czego 698 stanowi własność PGE, natomiast 72 własność odbiorcy.⁷⁴

Z systemem elektroenergetycznym miasta związane są również GPZ-ty 110/15 kV położone poza jego granicami: GPZ Wolica i GPZ Morawica. Ocenę stanu technicznego stacji GPZ określa się jako dobry lub bardzo dobry a stan techniczny stacji zasilających nie stwarza zagrożeń zasilania odbiorców. Z GPZ – tów oraz rozdzielni sieciowych wyprowadzone są linie średniego napięcia 15 kV w kierunku stacji rozdzielczych oraz stacji transformatorowych. Linie średniego napięcia na terenie miasta prowadzone są, jako kablowe lub napowietrzne. Na obszarach zurbanizowanych są to na ogół linie kablowe, na obrzeżach miasta występują głównie linie napowietrzne. System elektroenergetyczny obejmuje na terenie miasta stacje transformatorowe z transformacją napięcia 15/0,4 kV. Moc zainstalowana na stacjach transformatorowych zaspakaja zapotrzebowanie na energię elektryczną. W przypadku zwiększonego zapotrzebowania istnieje możliwość wymiany transformatorów w stacjach transformatorowych na jednostki o większej mocy lub budowa nowych stacji transformatorowych.

Na podstawie danych PGE nie występują niedobory mocy na terenie miasta.

Na terenie miasta działalność w zakresie przesyłu, dystrybucji i obrotu energii elektrycznej prowadzi również przedsiębiorstwo PKP Energetyka S.A. z siedzibą w Warszawie przy ul. Hożej 63/67 poprzez Świętokrzyski

⁷⁴ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PGE Dystrybucja S.A., Oddział Skarżysko – Kamienna.

Rejon Dystrybucji i Zakład Świętokrzyski w Kielcach przy ul. Paderewskiego 43/45. System zasilania PKP Kielce obejmuje zasilanie stacji kolejowych: Kielce Herbskie, Kielce Osobowa oraz przystanków kolejowych: Kielce Piaski, Kielce Białogon, Kielce Czarnów.

Przedsiębiorstwo eksploatuje podstacje trakcyjne: PT Kielce Piaski, PT Sitkówka, PT Wolica, PT Wierna Rzeka oraz stację transformatorową rozdzielczą 15/0,4 kV STW nr 5, 5a zasilaną linią kablową 15 kV wyprowadzoną z WRS Centralna, która połączona jest z układem linii potrzeb nietrakcyjnych relacji Wierna Rzeka - Kielce i Kielce Piaski - Sitkówka wraz ze stacjami transformatorowymi w układzie pierścieniowym o łącznej mocy zainstalowanej około 4,0 MVA (stopień obciążenia 45 %). Moc zainstalowana w podstacjach trakcyjnych dla potrzeb energetyki nietrakcyjnej wynosi 630 - 800 kVA.⁷⁵

Dane odnośnie długości linii napowietrzanych i kablowych wysokiego, średniego i niskiego napięcia⁷⁶:

- Długość linii kablowych 110 kV – 1,7 km;
- Długość linii napowietrzanych 110 kV – 40,6 km;
- Długość linii napowietrzanych SN 0 114 km;
- Długość linii kablowych SN – 401 km;
- Długość linii napowietrzanych nN – 408 km;
- Długość linii kablowych nN – 738 km.

Źródła wytwarzania energii elektrycznej

Energia elektryczna dostarczana na teren Miasta Kielce jest wytwarzana na pomocą dwóch generatorów kogeneracyjnych o mocy elektrycznej 10,6 MVA i 6,3 MVA. Generatory należą do PGE Dystrybucja S.A.⁷⁷

Prognoza zużycia energii elektrycznej - tereny rozwojowe

Przyrost zapotrzebowania na moc i energię elektryczną na terenie Miasta Kielce wynikać będzie zarówno z rozwoju budownictwa mieszkaniowego, jak również rozwoju działalności usługowej i przemysłowej tj. wzrost powierzchni użytkowej mieszkań i wzrost liczby podmiotów działalności gospodarczej.

Zasilanie terenów rozwojowych przewiduje się poprzez rozbudowę sieci średniego i niskiego napięcia oraz budowę nowych stacji transformatorowych.

Realizację zasilania terenów rozwojowych przewiduje się w miarę ich zagospodarowywania. Natomiast nie przewidują, by do roku 2030 na terenach tych zapotrzebowanie na moc i energię elektryczną miało wzrosnąć w tak znaczący sposób.

Prognoza zużycia energii elektrycznej – tereny istniejącego budownictwa

Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wynikać będzie nie tylko z zagospodarowania terenów rozwojowych ale również ze wzrostu zapotrzebowania istniejących odbiorców w tytułu zwiększonego wykorzystania sprzętu gospodarstwa domowego oraz zwiększenia zużycia energii elektrycznej na cele grzewcze. Energia elektryczna jako nośnik energii na potrzeby ciepłne jest niskoemisyjnym źródłem ciepła i jest oraz bardziej popularna.

⁷⁵ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PKP Energetyka S.A.

⁷⁶ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PGE Dystrybucja S.A., Oddział Skarżysko – Kamienna.

⁷⁷ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PGE Dystrybucja S.A., Oddział Skarżysko – Kamienna.

Na podstawie danych przekazanych od operatora sieci dystrybucyjnej przewiduje się wzrost zużycia energii elektrycznej na terenie Miasta Kielce o ok. 0,5% na rok.

2.3.4.2. Oświetlenie ulic

Punkty oświetleniowe będące własnością Miasta Kielce

Sieć oświetlenia publicznego obejmuje oświetlenie ulic, terenów zielonych, osiedli mieszkaniowych, parków i skwerów oraz oświetlenie iluminacyjne wybranych obiektów. Na terenie miasta było zainstalowanych 14 816 punktów oświetleniowych o łącznej mocy 2,4 MW będących własnością miasta. Roczne zużycie energii wynosiło 10 119 MWh/rok. Prowadzone oraz planowane są działania mające na celu modernizację i wymianę oświetlenia na energooszczędne. W kolejnych tabelach zestawiono liczbę opraw, wg jego rodzaju.

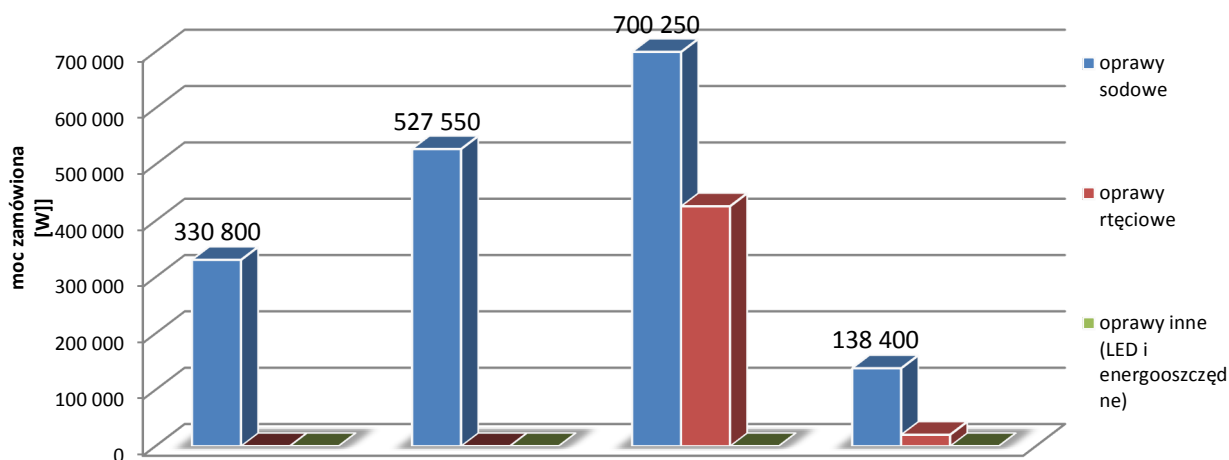
Tabela 38. Charakterystyka oświetlenia publicznego w Mieście Kielce, rodzaj i liczba opraw⁷⁸.

rodzaj oprawy	liczba opraw [szt.]						suma [szt.]
	70 W	100 W	125 W	150 W	250 W	400 W	
sodowe	1 362	3 308	-	3 517	2 801	346	11 334
rtęciowe	-	-	1 381	-	1 704	51	3 136
led i energooszczędne	346	-	-	-	-	-	346
suma	1 708	3 308	1 381	3 517	4 505	397	14 816

Tabela 39. Charakterystyka oświetlenia publicznego w Mieście Kielce, liczba oraz moc opraw⁷⁹.

rodzaj oprawy	moc opraw [W]						suma [W]
	70 W	100 W	125 W	150 W	250 W	400 W	
sodowe	95 340	330 800	0	527 550	700 250	138 400	1 792 340
rtęciowe	0	0	172 625	0	426 000	20 400	619 025
led i energooszczędne	24 220	0	0	0	0	0	24 220
suma	119 560	330 800	172 625	527 550	1 126 250	158 800	2 435 585

Przeważa oświetlenie sodowe, które stanowi 76% oświetlenia. Udział rtęciowego oświetlenia wynosi 21%, oświetlenie led i energooszczędne stanowi 2% opraw. Na kolejnym wykresie przedstawiono moc zamówionych opraw, oświetlenia publicznego.



Rysunek 5 Moc zamówiona opraw oświetleniowych w Mieście Kielce⁸⁰

⁷⁸ Źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Miejski Zarząd Dróg w Kielcach.

⁷⁹ Źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Miejski Zarząd Dróg w Kielcach.

Miejski Zarząd Dróg w Kielcach od 2015 roku realizuje inwestycje pn. „Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Kielce”. Realizacja przedmiotowych modernizacji przyczynia się do zmniejszenia energochłonności układu oświetleniowego oraz poprawienia warunków oświetleniowych. Od 2015 roku modernizacji oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Kielce, poddano m.in. oświetlenie na al. IX Wieków Kielce na odcinku od ul. Warszawskiej do ul. Bodzentyńskiej, ul. Solnej, ul. Panoramicznej, ul. Astronautów, al. Legionów, ul. Szczepaniaka od al. Na Stadion do al. Na Stadion w Kielcach, ul. Paderewskiego w Kielcach od ronda Giedroycia do ul. Sienkiewicza⁸¹.

Moc zamówiona oraz zużycie energii elektrycznej – PGE Dystrybucja S.A.

Ilość dostarczonej energii elektrycznej i mocy zamówionej na potrzeby oświetlenia ulicznego przez PGE Dystrybucja S.A., zestawiono w kolejnej tabeli. Zużycie energii elektrycznej w Mieście Kielce utrzymuje się na przestrzeni ostatnich lat na stałym poziomie ok. 11 tys. MWh/rok.

Tabela 40. Ilość dostarczonej energii elektrycznej i mocy zamówionej na potrzeby oświetlenia ulicznego przez PGE Dystrybucja S.A. na obszarze Miasta Kielce⁸²

rok									
2013		2014		2015		2016		2017	
moc zamówiona [MW]	energia elektryczna [MWh]	moc zamówiona [MW]	energia elektryczna [MWh]	moc zamówiona [MW]	energia elektryczna [MWh]	moc zamówiona [MW]	energia elektryczna [MWh]	moc zamówiona [MW]	energia elektryczna [MWh]
4,515	10 668,988	4,590	11 322,177	4,613	11 116,689	4,590	11 257,831	4,520	10 945,466

Na podstawie powyższej tabeli można zaobserwować na przełomie lat 2013 – 2017 utrzymującą się tendencję w ilości dostarczonej mocy zamówionej i energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego.

2.3.4.3. Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

W poniższej tabeli przedstawiono ilość dostarczonej mocy zamówionej i energii elektrycznej w latach 2013 – 2017.

Tabela 41. Ilość dostarczonej mocy zamówionej i energii elektrycznej przez PGE Dystrybucja S.A., w podziale na poszczególne taryfy na obszarze Miasta Kielce.⁸³

Taryfa*	rok									
	2013		2014		2015		2016		2017	
	moc zamówiona [MW]	energia elektryczna [MWh]	moc zamówiona [MW]	energia elektryczna [MWh]	moc zamówiona [MW]	energia elektryczna [MWh]	moc zamówiona [MW]	energia elektryczna [MWh]	moc zamówiona [MW]	energia elektryczna [MWh]
G1x	534,320	152 636,542	527,002	162 423,887	526,969	168 678,274	527,279	169 051,438	527,040	167 257,141
C1x	124,497	65 882,690	111,805	55 883,804	110,345	55 200,910	109,558	54 330,068	108,911	52 904,322
C2x	32,751	62 095,540	32,476	61 920,520	33,536	60 100,611	31,844	59 510,788	31,518	59 805,482
B1x	0,395	395,816	0,404	426,499	0,353	429,482	0,433	424,464	0,332	429,485
B2x	70,654	193 491,776	71,083	198 442,031	81,034	201 141,183	72,709	207 456,995	71,096	208 088,201
A2x	23,400	115 403,892	30,600	116 999,119	23,400	119 647,858	40,200	123 419,824	24,000	131 155,926
suma	786,017	589 906,256	773,370	596 095,860	775,637	605 198,318	782,023	614 193,577	762,897	619 640,557

⁸⁰ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Miejski Zarząd Dróg w Kielcach.

⁸¹ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Miejski Zarząd Dróg w Kielcach.

⁸² źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PGE Dystrybucja S.A., Oddział Skarżysko – Kamienna.

⁸³ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PGE Dystrybucja S.A., Oddział Skarżysko – Kamienna.

- * G1 – odbiorcy zużywający energię elektryczną odpowiednio w na potrzeby: gospodarstw domowych, pomieszczeń gospodarczych, związanych z prowadzeniem gospodarstw domowych, lokali o charakterze zbiorowego mieszkania, oświetlenia w budynkach mieszkalnych;
- ** C1, C2 – odbiorcy zasilani z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW i prądzie znamionowym zabezpieczenia przelicznikowego nie większym niż 63A z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną;
- *** B1, B2 – odbiorcy zasilani z sieci elektroenergetycznych średniego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW;
- **** A2 – odbiorcy zasilani z sieci elektroenergetycznych wysokiego napięcia.⁸⁴

Na podstawie powyższej tabeli można zaobserwować, że największy udział w ilości dostarczonej energii elektrycznej mają odbiorcy taryfy B1 i B2 tj. zasilani z sieci elektroenergetycznych średniego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW, natomiast najniższe odbiorcy taryfy C1 i C2 tj. zasilani z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW i prądzie znamionowym zabezpieczenia przelicznikowego nie większym niż 63A z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną. Największa moc zamówiona została dostarczona do odbiorców taryfy G1 tj. zużywających energię elektryczną odpowiednio w na potrzeby: gospodarstwa domowego, pomieszczeń gospodarczych, związanych z prowadzeniem gospodarstwa domowego, lokali o charakterze zbiorowego mieszkania, oświetlenia w budynkach mieszkalnych.

2.3.4.4. Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie miasta

Plany rozwojowe przedsiębiorstwa wynikają z potrzeb miasta. PGE Dystrybucja S.A. planuje budowę GPZ Browar (usytuowanego w południowej części Kielce przy ul. Ściegiennego w pobliżu granicy z Gminą Morawica). Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. planują na terenie miasta następujące inwestycje:⁸⁵

- Zabudowa nowego transformatora na GPZ Piaski – moc 160 MVA,
- Doprowadzenie linii 220 kV do GPZ Piaski (zamknięcie pierścienia).

Planowane przedsięwzięcia inwestycyjne do 2020 na terenie Miasta Kielce:

- Skablowanie napowietrznych linii SN w 100%;
- Wymiana kabli SN (HAKNFtA na XRUHAKXS, wymiana kabli o małych przekrojach (35-50 mm²) na kable co najmniej 120 mm²);
- Wymiana starych stacji transformatorowych na nowoczesne ze starowaniem radiowym (ok. 100 stacji do wymiany);
- Izolowanie i kablowanie linii napowietrznych nN w 100%;
- Wymiana kabli nN (kabli tradycyjnych nN, YAKY na YAKXS, wymiana kabli o małych przekrojach (35-50-70 mm²) na kable co najmniej 120 mm²).

W ramach strategii Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Kieleckiego Obszaru Funkcjonalnego na lata 2014-2020 Miasto Kielce realizuje działania w zakresie podnoszenia efektywności energetycznej i gospodarki niskoemisyjnej. Należały do nich m.in. „Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne, zastosowanie systemów regulacji oświetlenia ulicznego”.⁸⁶

⁸⁴ źródło: Taryfa dla usług dystrybucji energii elektrycznej PGE Dystrybucja S.A.

⁸⁵ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PGE Dystrybucja S.A., Oddział Skarżysko – Kamienna.

⁸⁶ <http://www.um.kielce.pl/strategia-zit-kof/podstawa-prawna/>

2.4. Ocena jednostek wytwórczych i sieci zdefiniowanych w prawie energetycznym na terenie Miasta Kielce pod względem bezpieczeństwa energetycznego

2.4.1. System ciepłowniczy

System ciepłowniczy zapewnia odpowiednio wysoki poziom bezpieczeństwa zaopatrzenia Miasta Kielce w ciepło do roku 2030 ze względu na prowadzone prace modernizacyjne źródeł i sieci. System ciepłowniczy daje możliwość podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej nowych odbiorców, co wpłynie korzystnie na stan środowiska. Stan techniczny infrastruktury ciepłowniczej można uznać za zadawalający, gdyż w pełni zaspakajają one potrzeby cieplne odbiorców oraz aktualnie obowiązujące normy emisyjne.

Istnieje dość wysokie bezpieczeństwo energetyczne z punktu widzenia zasilania źródła MPEC Kielce wynikającego z wykorzystania paliw węglowych. Węgiel kamienny jest w chwili obecnej stosunkowo tanim nośnikiem energii, a ewentualny wzrost jego cen może być rekompensowany poprzez dywersyfikację miejsca zakupu. Większość sieci ciepłowniczych wykonanych jest w technologii preizolowanej i jej udział w stosunku do całkowitej długości sieci ciepłowniczej stale rośnie.

Z uwagi na stan techniczny, rurociągi ciepłownicze wykonane w technologii tradycyjnej w kanałach ciepłowniczych, wymagają prowadzenia sukcesywnych prac remontowych związanych z doszczelnieniem sieci, izolacją termiczną oraz wymianą wydzielonych odcinków sieci na nowe wykonane w technologii preizolowanej.

Sieci ciepłownicze posiadają rezerwy dostaw ciepła. Planowane są podłączenia nowych odbiorców do systemu, w tym między innymi z terenów rozwojowych na których planowana jest rozbudowa sieci. Dlatego właściciel przedsiębiorstwa ciepłowniczego, w rejonach, gdzie istnieje sieć ciepłownicza, podejmuje działania umożliwiające nowym odbiorcom podłączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej. Rezerwy dostaw ciepła są uzależnione od warunków meteorologicznych, ilości odbiorców. W zależności od długości sezonu grzewczego różnica w ilości dostarczanego ciepła w latach 2013-2017 wynosi od 3 do 13%.

Średnia cena ciepła sieciowego (brutto) dla odbiorców zasilanych z systemu ciepłowniczego MPEC Sp. z o.o. oraz Ś.C.O. wynosi od ok. 55 do 77 zł/GJ. Większe obciążenie istniejącej sieci ciepłowniczej wpłynie na obniżenie lub utrzymanie na stałym poziomie cen ciepła sieciowego na terenie Miasta Kielce.

2.4.2. System gazowniczy

System gazowniczy zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców gazu ziemnego na terenie Miasta Kielce. W chwili obecnej sieć gazowa obejmuje większość obszaru Miasta Kielce. Podłączenie do sieci rozdzielczej nowych obszarów według ustalonych przez operatora sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego warunków techniczno – ekonomicznych przebiega zgodnie z ustaloną procedurą, która zakłada zwrot poniesionych nakładów przez nowych odbiorców po upływie 20 lat.

Rezerwy stacji redukcyjno – pomiarowych I i II stopnia pozwalają na nowe podłączenia do systemu w zakresie jego zasięgu oraz zwiększenie liczby odbiorców na cele bytowe, grzewcze oraz technologiczne.

2.4.3. System elektroenergetyczny

System elektroenergetyczny zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców energii elektrycznej. System zasilania Miasta Kielce w energię elektryczną jest dobrze skonfigurowany i znajduje się w dobrym stanie technicznym.

Aktualnie na terenie miasta nie ma obszarów wymagających wzmocnienia pewności zasilania. Występujące układy pętlowe oraz powiązania między stacjami zasilającymi zarówno po stronie wysokiego jak i średniego napięcia wpływają korzystnie na pewność zasilania odbiorców. Rezerwy stacji transformatorowych, pozwalają na nowe podłączenia do systemu i zwiększenie liczby odbiorców stosujących ogrzewanie elektryczne (dotyczy to może np. mieszkań obecnie ogrzewanych piecami węglowymi).

Obecnie oraz w najbliższych latach realizowane są zadania inwestycyjne w zakresie rozbudowy i modernizacji sieci SN i nN na terenie Miasta Kielce.

2.5. Tereny rozwojowe miasta

Zmiany zapotrzebowania na energię w perspektywie roku 2030 wynikać będą z przewidywanego rozwoju miasta związanego z zagospodarowywaniem terenów rozwojowych, w sektorze przemysłu, handlowo usługowym oraz w mieszkalnictwie. Wpływ na zużycie energii będzie determinować również racjonalizacja użytkowania energii.

Zestawienie powierzchni obszarów przeznaczonych pod zabudowę zestawiono w tabeli poniżej. Największy obszar stanowią tereny pod zabudowę mieszkaniową. Zakładając, że teren będzie zagospodarowany poprzez zabudowę odpowiednio, (wg rodzaju od 40 do 65%) oszacowano powierzchnię zabudowy. Kontynuując metodykę aktualizowanych założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Kielce, oszacowano moc zamówioną energii cieplnej na terenach inwestycyjnych Miasta Kielce na 248 MW.

Tabela 42. Tereny rozwojowe Miasta Kielce, wg rodzaju zabudowy.⁸⁷

rodzaj terenu pod zabudowę	powierzchnia terenu pod inwestycje [m ²]	szacowana powierzchnia pod zabudowę [ha]	szacowana moc zamówiona energii cieplnej [MW]	szacowana moc zamówiona energii elektrycznej [MW]
mieszkalnictwo jednorodzinne	12 157 379	608	114	37
sektor przemysłowy	2 059 626	62	19	5
sektor usługowo-handlowy	6 150 367	246	57	21
mieszkalnictwo wielorodzinne	2 930 608	190	58	30
suma	23 297 979	1 106	248	93

Przewiduje się zabezpieczenie potrzeb cieplnych terenów rozwojowych w oparciu o ekologiczne źródła ciepła. Preferowane są źródła wykorzystujące paliwa ekologiczne: gaz ziemny, olej opałowy lekki, gaz płynny, paliwa odnawialne. Alternatywnym rozwiązaniem będzie wykorzystanie energii elektrycznej. Przewiduje się również możliwość wykorzystania ekologicznych pieców węglowych spełniających wszelkie wymogi ochrony środowiska do zabezpieczenia potrzeb grzewczych miasta. Dla zwiększenia konkurencyjności na rynku dostawców energii proponuje się dalszy rozwój systemu ciepłowniczego.

⁸⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIS.

Przewiduje się, że zasilanie terenów rozwojowych energią elektryczną realizowane będzie przede wszystkim z istniejącego systemu sieci średniego i niskiego napięcia z wykorzystaniem rezerw systemu elektroenergetycznego. Po wyczerpaniu rezerw istniejącego systemu elektroenergetycznego przewiduje się budowę nowych linii średniego napięcia 15 kV oraz nowych stacji transformatorowych 15/0,4 kV. Rozszerzanie sieci elektroenergetycznych na nowe tereny realizowane będzie w miarę ich zagospodarowywania. Projektowanie i budowa infrastruktury elektroenergetycznej na poszczególnych terenach rozwojowych jest zadaniem własnym przedsiębiorstwa elektroenergetycznego.

Przewiduje się, że zasilanie terenów rozwojowych gazem realizowane będzie przede wszystkim z istniejącego systemu sieci średniego i niskiego ciśnienia z wykorzystaniem rezerw systemu gazowniczego. Rozszerzanie sieci gazowniczej na nowe tereny realizowane będzie w miarę ich zagospodarowywania. Projektowanie i budowa infrastruktury gazowniczej na poszczególnych terenach rozwojowych jest zadaniem własnym przedsiębiorstwa gazowniczego.

2.6. Charakterystyka zanieczyszczeń

System zaopatrzenia w ciepło na terenie Miasta Kielce oparty jest głównie o spalanie paliw stałych (głównie węgla kamiennego). System ciepłowniczy oparty jest na źródłach, w których podstawowym paliwem jest węgiel kamienny. Ponadto w wielu budynkach w mieście ogrzewanie odbywa się poprzez spalanie paliw stałych, głównie węgla kamiennego w postaci pierwotnej, w tym również wątpliwej jakości. Negatywne oddziaływanie na środowisko ma również spalanie paliw w silnikach spalinowych napędzających pojazdy mechaniczne.

Emisja zanieczyszczeń składa się głównie z dwóch grup: zanieczyszczenia lotne stałe (pyłowe) i zanieczyszczenia gazowe (organiczne i nieorganiczne).

Oceny jakości powietrza w strefie Miasto Kielce dokonuje, zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2018 r., poz. 799)[8], wojewódzki inspektor ochrony środowiska w oparciu o prowadzony monitoring stanu powietrza. Wśród głównych zanieczyszczeń atmosferycznych, ze względu na ochronę zdrowia ludzi wymienić można pył zawieszony PM₁₀, pył zawieszony PM_{2,5}, benzo(a)piren oraz tlenki azotu (w Kielcach nie odnotowano przekroczeń). Poniżej przedstawiono charakterystykę głównych substancji, których normy są przekraczane na stacjach pomiarowych krajowego monitoringu jakości powietrza.

Pył zawieszony PM₁₀, pył zawieszony PM_{2,5}

Pył zawieszony jest mieszaniną bardzo drobnych cząstek stałych i ciekłych, które mogą pochodzić z emisji bezpośredniej (pył pierwotny) lub też powstają w wyniku reakcji między substancjami znajdującymi się w atmosferze (pył wtórny). Prekursorami pyłów wtórnych są przede wszystkim tlenki siarki, tlenki azotu i amoniak.

Źródła pyłu zawieszonego w powietrzu można podzielić na antropogeniczne i naturalne. Wśród antropogenicznych wymienić należy: źródła przemysłowe (energetyczne spalanie paliw i źródła technologiczne), transport samochodowy oraz spalanie paliw w sektorze bytowo-gospodarczym. Źródła naturalne to przede wszystkim pylenie traw, erozja gleb, wietrzenie skał, aerozol morski oraz wybuchy wulkanów.

Z badań epidemiologicznych wynika, iż wzrost stężenia zanieczyszczeń pyłowych PM₁₀ o 10 µg/m³ powoduje kilkuprocentowy wzrost zachorowań na choroby górnych dróg układu oddechowego, w tym astmy.

W skład frakcji PM₁₀ wchodzi frakcja o średnicy ziaren poniżej 2,5 µm (pył zawieszony PM_{2,5}). Według najnowszych raportów Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), frakcja PM_{2,5} uważana jest za wywołującą poważne konsekwencje zdrowotne, ponieważ ziarna o tak niewielkich średnicach mają zdolność łatwego wnikania do pęcherzyków płucnych, a stąd do układu krążenia.

Benzo(a)piren

Benzo(a)piren jest głównym przedstawicielem wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), których źródłem mogą być silniki spalinowe, liczne procesy przemysłowe, pożary lasów, dym tytoniowy, a także wszelkie procesy rozkładu termicznego związków organicznych przebiegające przy niewystarczającej ilości tlenu. Nośnikiem benzo(a)pirenu w powietrzu jest pył, dlatego jego szkodliwe oddziaływanie jest ściśle związane z oddziaływaniem pyłu oraz jego specyficznymi właściwościami fizycznymi i chemicznymi.

Benzo(a)piren ma szkodliwy wpływ na zdrowie ludzkie, roślinność, gleby i wodę. Wykazuje on małą toksyczność ostrą, zaś dużą toksyczność przewlekłą, co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie. Benzo(a)piren, podobnie jak inne WWA wykazuje toksyczność układową, powodując uszkodzenie nadnerczy, układu chłonnego, krwiotwórczego i oddechowego.

2.7. Ocena stanu powietrza na terenie Miasta Kielce

Dokumentem nadrzędnym Miasta Kielce, który ma na celu poprawę jakości powietrza, a tym samym jakości życia i zdrowia mieszkańców jest dokument pn.: „Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla Miasta Kielce” przyjęty uchwałą Nr XLVII/1071/2017 Rady Miejskiej z dnia 19 października 2017 r.

Podstawą opracowania Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla Miasta Kielce jest Uchwała Nr XVII/248/15 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 27 listopada 2015 r. w sprawie określenia „Aktualizacji Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych”, dalej POP. Nadrzędnym celem POP jest poprawa jakości powietrza w strefach województwa świętokrzyskiego w celu osiągnięcia właściwych standardów, a także Krajowego Celu Redukcji Narażenia poprzez realizację zintegrowanej polityki ochrony powietrza. Aktualizacja POP została opracowana ze względu na występujące przekroczenia standardów jakości powietrza w strefach województwa świętokrzyskiego oraz konieczność osiągnięcia określonego Krajowego Celu Redukcji Narażenia.

Miasto podjęło działania zmierzające do poprawy jakości powietrza i od 2014 r. udziela dotacji na zmianę starych niskosprawnych systemów grzewczych. Analiza stanu jakości powietrza wskazuje na poprawę jakości powietrza na terenie miasta, jednak w dalszym ciągu występują przekroczenia ponadnormatywnych stężeń następujących zanieczyszczeń: pyłu zawieszzonego PM₁₀, pyłu zawieszzonego PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu. Realizacja „Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla miasta Kielce” przyczyni się do obniżenia emisji tych i innych zanieczyszczeń występujących na terenie miasta.

Zaplanowano następującą strukturę zmian systemów grzewczych: podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej - 10 %, ogrzewanie gazowe - 50%, pompy ciepła - 10%, kotły 5 generacji na pellet - 30%. Przedstawiona w programie założona struktura zmian systemów grzewczych może ulec zmianie w zależności od

zainteresowania mieszkańców oraz wymagań programów, z których będzie można pozyskać środki ich na realizację.

Miasto rozważa umożliwienie dofinansowania mieszkańcom wymiany starych niskosprawnych źródeł na paliwa stałe, na nowoczesne kotły 5 generacji na pellet. W przedmiotowej aktualizacji Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla miasta Kielce wyznaczono obszary, gdzie takie inwestycje mogły by być dofinansowane.

Program zakłada, iż dla obszarów, poza wyznaczonymi strefami, tam gdzie istnieje techniczna możliwość skorzystania z niskoemisyjnych źródeł ciepła lub ciepła systemowego, powinny zostać wprowadzone zapisy w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego i decyzjach o warunkach zabudowy, które w zakresie zaopatrzenia w energię cieplną będą zawierały ustalenia ograniczające negatywny wpływ na jakość powietrza.

Realizacja i monitoring działań objętych Programem Ograniczenia Niskiej Emisji dla miasta Kielce nie tylko spowoduje pełnienie obowiązku prawnego, ale przede wszystkim obniżenie emisji zanieczyszczeń, a tym samym poprawa komfortu i jakości życia mieszkańców miasta.⁸⁸

Na terenie Miasta Kielce badania i ocena jakości powietrza dokonywana jest w ramach państwowego monitoringu środowiska, który prowadzony jest przez WIOŚ w Kielcach. Na podstawie zebranych wyników badań, dokonywana jest roczna ocena jakości powietrza w strefie. Poniżej przedstawiono ocenę jakości powietrza dla Miasta Kielce, którą wykonano dla lat 2012-2016. Dokonana ona została pod kątem spełnienia ustanowionych wymagań mających na celu ochronę zdrowia. Do kryteriów tych należą:

- poziom SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5}⁸⁹ i zawartości ołowiu Pb w pyłe zawieszonym PM₁₀ w powietrzu,
- poziom As, Cd, Ni, B(a)P w pyłe zawieszonym PM₁₀.

W województwie świętokrzyskim ocena jakości powietrza w latach 2012-2016 wykonywana była w zależności od ustanowionych stref. Wyróżnia się tu strefę Miasta Kielce oraz strefę świętokrzyską. Wynikowe klasy jakości powietrza dla Miasta Kielce w latach 2012-2016 dla poszczególnych zanieczyszczeń strefy z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia, przedstawione zostały w poniższej tabeli.

Tabela 43. Wynikowe klasy dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy – Miasto Kielce (PL2601), uzyskane w ocenie rocznej dokonanej w latach 2012-2016⁹⁰

rok	klasa strefy dla poszczególnych zanieczyszczeń – ochrona zdrowia ludzi												
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	Pb	C ₆ H ₆	CO	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2,5}	O ₃ *	O ₃ **
2012	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	C/C2*	A	D2
2013	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	C/C2*	A	D2
2014	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	C/C2*	A	D2
2015	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	C/C1*	A	D2
2016	A	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A/C1*	A	D2

* wg poziomu docelowego

** wg poziomu celu długoterminowego

⁸⁸ źródło: „Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla Miasta Kielce”.

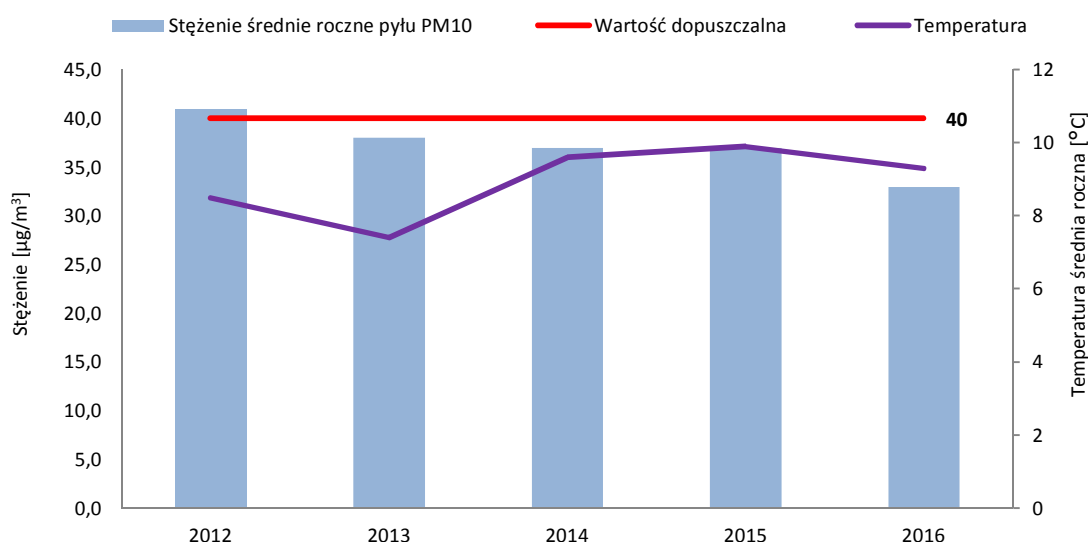
⁸⁹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszy powietrza dla Europy rozszerzyła obowiązek oceny jakości powietrza w krajach członkowskich o pył zawieszony PM_{2,5}. Przeprowadzona ocena wstępna za lata 2004-2008 w zakresie pyłu PM_{2,5} opierała się wyłącznie na wynikach pomiaru pyłu zawieszonego PM₁₀, przeliczanego na pył PM_{2,5}.

⁹⁰ źródło: opracowanie własne Atmoterm SA na podstawie danych z WIOŚ w Kielcach.

Opis poszczególnych klas powietrza zastosowanych w powyższej tabeli przedstawiony został poniżej:

- klasa A – poziom stężeń zanieczyszczeń nie przekracza wartości docelowych/dopuszczalnych. Prowadzenie działań na rzecz poprawy jakości powietrza nie jest wymagane;
- klasa C – poziom stężeń zanieczyszczeń przekracza wartości dopuszczalne/docelowe, powiększone o margines tolerancji. Występuje tu konieczność określenia obszarów przekroczeń oraz opracowania programu ochrony powietrza. Należy dążyć do osiągnięcia wartości kryterialnych;
- klasa C1, C2 – poziom pyłu zawieszonego PM_{2,5} przekracza wartości dopuszczalne dla fazy II (podział na klasy C1 oraz C2 wprowadzony został ze względów praktycznych i jest związany z gromadzeniem wyników danych oceny rocznej);
- klasa D2 – poziom stężenia ozonu przekracza poziom celu długoterminowego. Należy dążyć do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego do roku 2020.

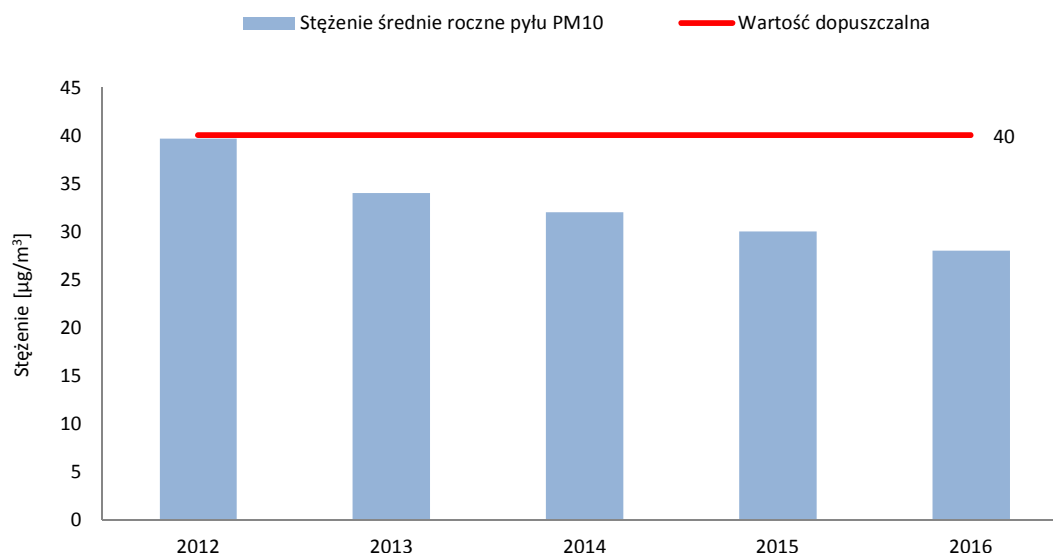
Poniższe wykresy przedstawiają zestawienie pomiarów pyłu zawieszonego PM₁₀ mierzonych na poszczególnych stacjach na terenie Miasta Kielce w latach 2012-2016.



Rysunek 6. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM₁₀ mierzony na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Jagiellonów – SkKielJagielWios.⁹¹

Analizując wyniki stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ mierzonych na przestrzeni lat 2012-2016 na stacji pomiarowej zlokalizowanej przy ul. Jagiellońskiej stwierdzić można, iż wystąpiła znaczna poprawa w zakresie jakości powietrza. Jednakże w 2012 r. odnotowano niewielkie przekroczenie dopuszczalnego poziomu. Ponadto w każdym roku przekraczany był znacznie dopuszczalny poziom stężenia dobowego. Na wzrost oraz spadek stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ wpływ głównie miały warunki meteorologiczne, a co za tym idzie okres grzewczy w poszczególnych latach.

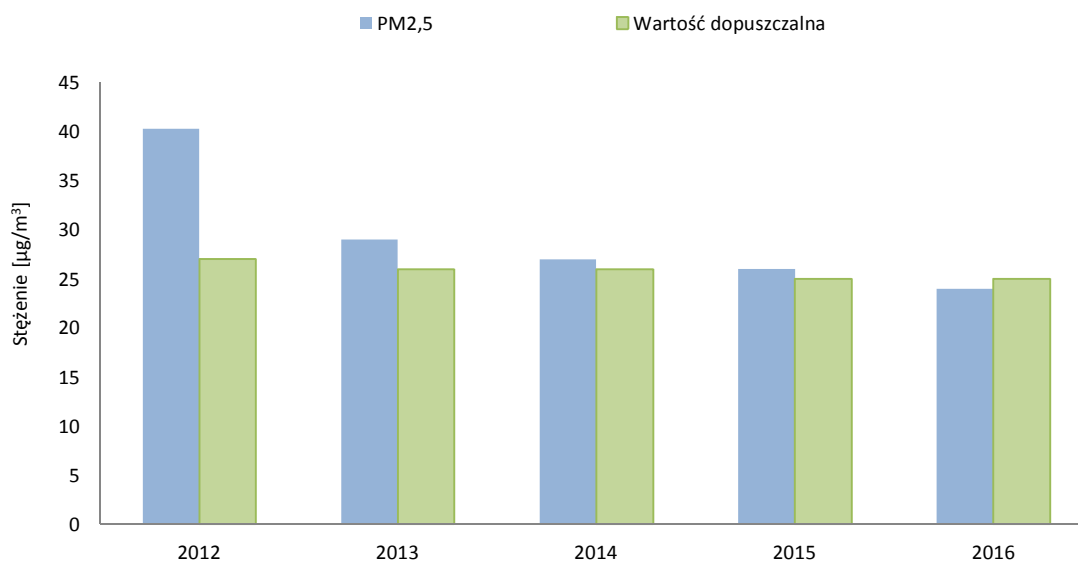
⁹¹ źródło: opracowanie własne Atmoterm SA, na podstawie danych z WIOŚ w Kielcach.



Rysunek 7. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 mierzone na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Kusocińskiego – SkKielKusoc.⁹²

W latach 2012-2016 nie odnotowano przekroczeń stężenia pyłu zawieszonego PM10 na stacji przy ul. Kusocińskiego w Kielcach. Ponadto wystąpiła znaczna poprawa jakości powietrza w analizowanym okresie czasu. Jednakże w każdym roku przekraczany był dopuszczalny poziom stężenia dobowego.

Na terenie Miasta Kielce w latach 2012-2015 funkcjonowało jedno stanowisko do oceny jakości powietrza pod kątem pyłu zawieszonego PM2,5, a mianowicie stacja pomiarów przy ul. Jagiellońskiej. Od 2016 r. uzyskiwane są również dane z nowoutworzonej stacji WIOŚ zlokalizowanej przy ul. Warszawskiej. Zanieczyszczenie powietrza pyłem drobnym PM2,5 ocenia się dla kryterium ochrony zdrowia ludzi w odniesieniu do średniorocznej wartości dopuszczalnej, wynoszącej 25 µg/m³ do roku 2015 i 20 µg/m³ do roku 2020.

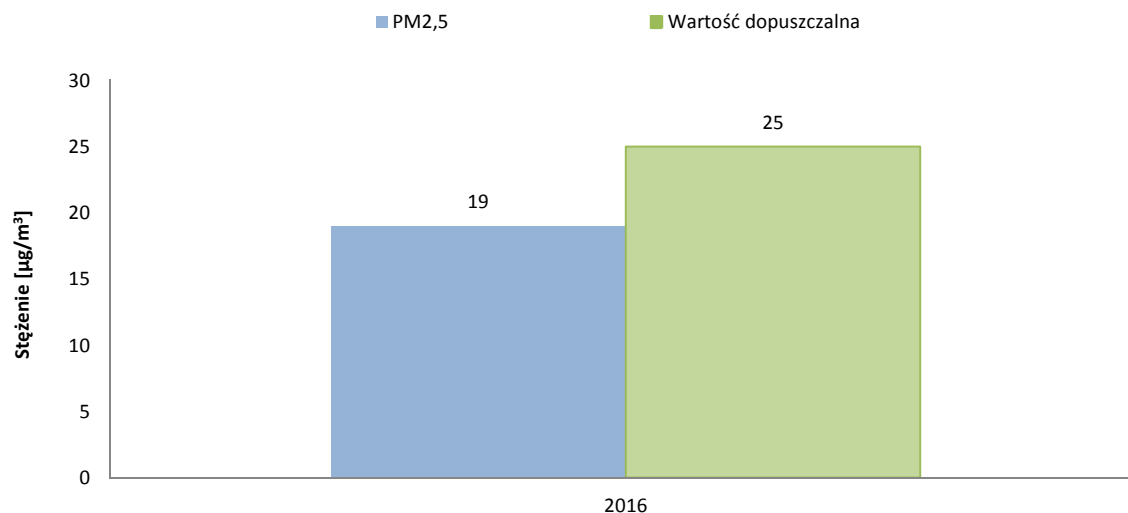


Rysunek 8. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM2,5 mierzone na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Jagiellonów – SkKielJagielWios.⁹³

⁹² źródło: opracowanie własne Atmoterm SA, na podstawie danych z WIOŚ w Kielcach.

⁹³ źródło: opracowanie własne Atmoterm SA na podstawie danych z WIOŚ w Kielcach.

Analizując powyższe wyniki pomiarów, odnotowano znaczne przekroczenie wartości dopuszczalnej w 2012 r. Jednakże w tym roku prowadzony był również automatyczny pomiar na omawianej stacji, którego wynikiem było stężenie wynoszące $29,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co wskazuje na dużą różnicę w obydwu metodach. W kolejnych latach obserwuje się nieznaczne przekroczenie dopuszczalnego poziomu, aż do roku 2016, gdzie wartości pomiaru plasują się poniżej dopuszczalnej wartości. Ponadto w 2016 r. prowadzone były pomiary dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} w stacji zlokalizowanej przy ul. Warszawskiej.



Rysunek 9. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5} mierzone na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Warszawskiej – SkKielWarsza.⁹⁴

Dla poszczególnych analizowanych lat WIOŚ obliczył i podał wartości wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla poszczególnych aglomeracji i miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. Podstawę obliczeń stanowiły stężenia pyłu PM_{2,5} uzyskane z pomiarów prowadzonych przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska w latach 2012-2015. Z danych tych wynika, iż w latach 2012-2015 wskaźnik ten przekracza wartości obliczone dla kraju.

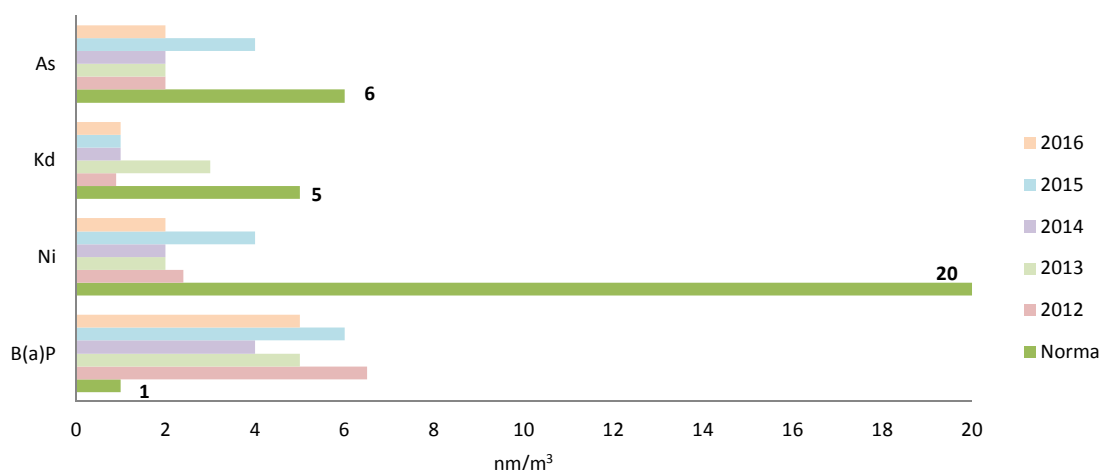
Tabela 44. Wartości wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla poszczególnych aglomeracji i miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. dla Miasta Kielce w latach 2012-2015.⁹⁵

rok	wartość wskaźnika średniego narażenia dla Miasta Kielce [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	krajowy wskaźnik średniego narażenia na pył PM _{2,5} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2012	32,0	26,1
2013	31,0	25,0
2014	29,0	24,0
2015	27,0	23,0

Na poniższym rysunku przedstawiono roczne stężenia benzo(a)pirenu, niklu, kadmu oraz arsenu mierzone w stacji pomiarów przy ul. Jagiellońskiej w Kielcach w okresie 2012-2016.

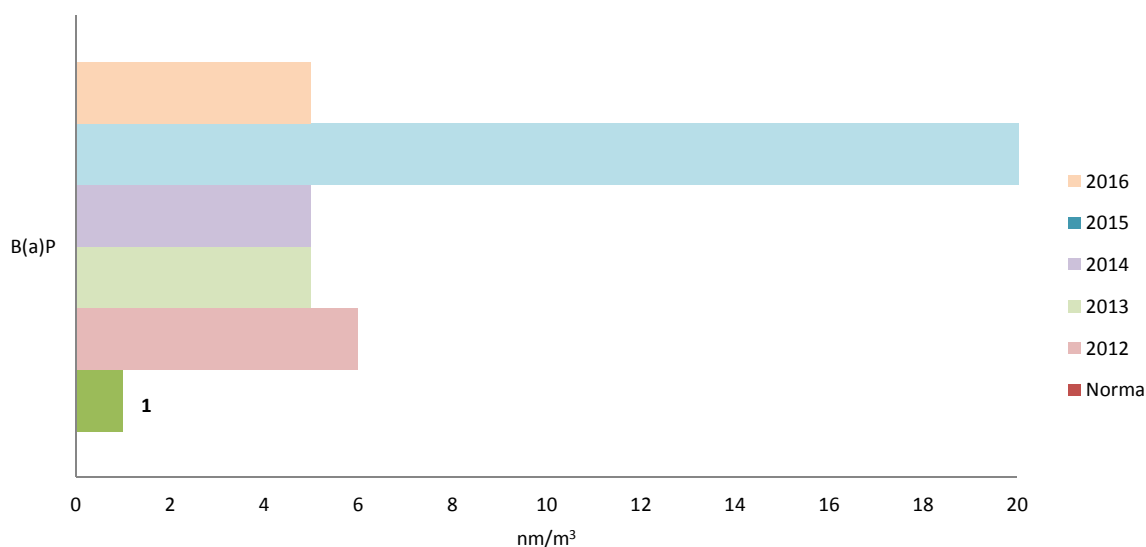
⁹⁴ źródło: opracowanie własne Atmoterm SA na podstawie danych z WIOŚ w Kielcach.

⁹⁵ źródło: informacja o wartości wskaźnika średniego narażenia dla miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji oraz wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia dla pyłu PM_{2,5} w Polsce za rok 2012, 2013, 2014 oraz 2015.



Rysunek 10. Stężenia średnioroczne As, Kd, Ni, B(a)P mierzone na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Jagiellonów - SkKielJagielWioś⁹⁶

Z powyższego wykresu wynika, iż stężenia arsenu, kadmu oraz niklu w latach 2012-2016 utrzymywały się poniżej wartości docelowych. W przypadku benzo(a)pirenu wszystkie otrzymane średnioroczne stężenia w znacznym stopniu przekraczają normę (1ng/m³).



Rysunek 11. Stężenia średnioroczne B(a)P mierzone na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Kusocińskiego – SkKielKusoc.⁹⁷

Analiza powyższego wykresu pozwala stwierdzić, iż również na stacji pomiarowej przy ul. Kusocińskiego w Kielcach w latach 2012-2016 odnotowane było znaczne przekroczenie stężenia docelowego benzo(a)pirenu.

2.8. Emisja zanieczyszczeń powietrza na terenie Miasta Kielce

Na terenie Miasta Kielce oszacowano sumaryczną emisję pyłu zawieszonego PM10, pyłu PM2,5 oraz benzo(a)pirenu ze źródeł niskiej emisji (powierzchniowych i liniowych), punktowych w 2014 r. na potrzeby opracowania POP. Zestawienie emisji z poszczególnych rodzajów źródeł emisji na terenie strefy Miasto Kielce ilustruje poniższa tabela.

⁹⁶ źródło: opracowanie własne Atmoterm SA, na podstawie danych z WIOŚ w Kielcach.

⁹⁷ źródło: opracowanie własne Atmoterm SA, na podstawie danych z WIOŚ w Kielcach.

Tabela 45. Zestawienie emisji poszczególnych substancji ze źródeł emisji na terenie Miasta Kielce w 2014 r.⁹⁸

rodzaj emisji	wielkość emisji		
	pyłu zawieszonego PM10 [Mg/rok]	pyłu zawieszonego PM2,5 [Mg/rok]	benzo(a)pirenu [Mg/rok]
emisja punktowa	166,17	132,93	0,0699
emisja powierzchniowa	581,36	571,37	0,2808
emisja liniowa, w tym:	389,12	361,66	0,0008
drogi krajowe	102,23	94,89	0,0002
drogi wojewódzkie	66,86	62,11	0,0001
Inne drogi	220,03	204,66	0,0005
emisja niezorganizowana: hałdy i zwałowiska, kopalnie odkrywkowe i zakłady przeróbcze	6,30	1,51	-
emisja z rolnictwa, w tym:	19,22	2,9	-
uprawy	2,89	0,55	-
hodowla	16,33	2,35	-
razem	1 162,17	1 070,37	0,3515

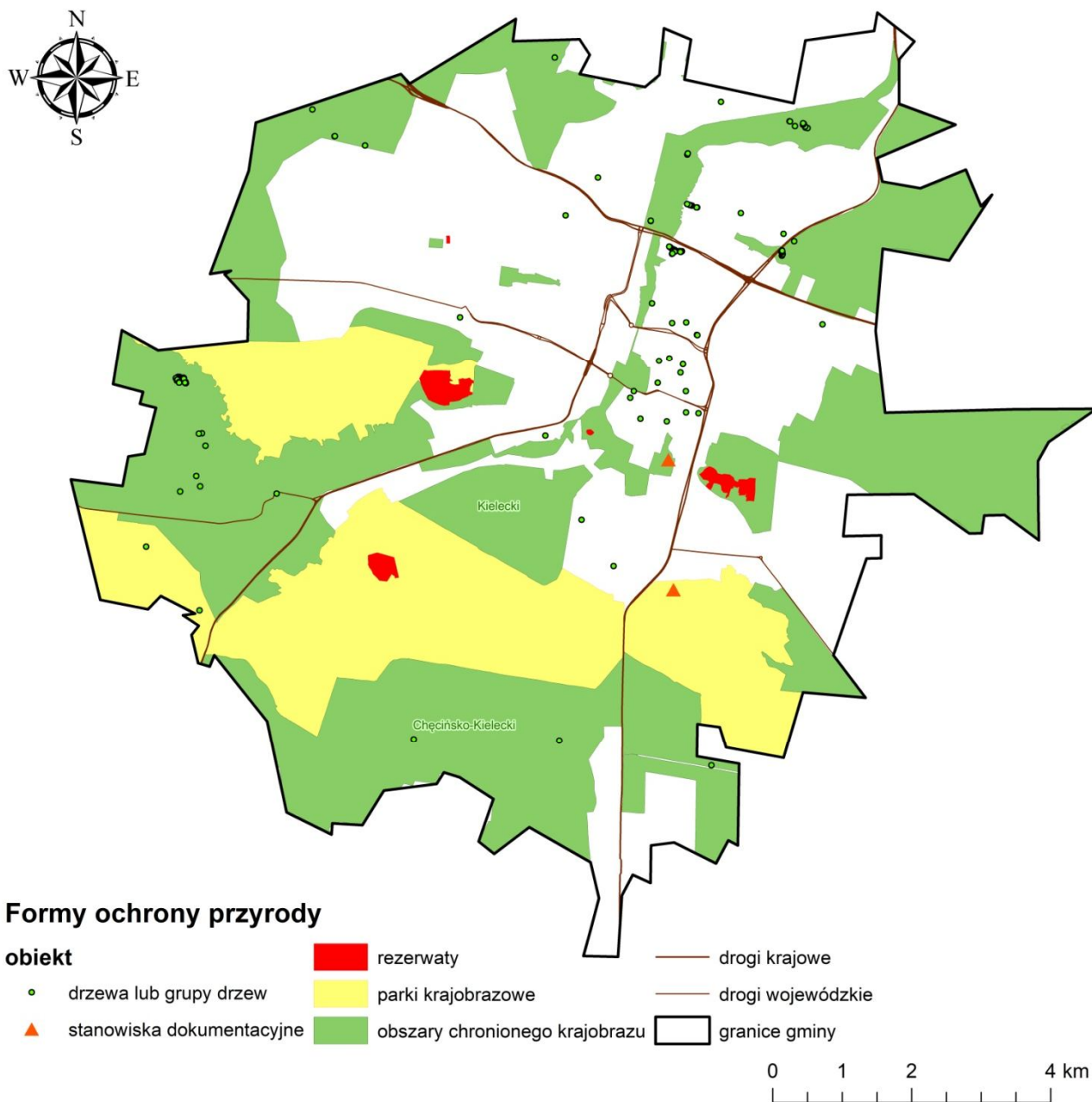
Jak wynika z zestawienia z powyższej tabeli, największy udział w całkowitej emisji pyłów zawieszonych oraz benzo(a)pirenu mają źródła emisji powierzchniowej. Dla pyłu zawieszonego PM10 udział tych źródeł wynosi 50% a dla benzo(a)pirenu ok. 80%. W emisji pyłu zawieszonego PM10 i pyłu zawieszonego PM2,5 istotny udział ma również emisja liniowa – 33% w całkowitej wielkości emisji PM10 ze strefy.

2.9. Formy ochrony przyrody w granicach Miasta Kielce

Na terenie Miasta Kielce znajdują się obszary chronione (przedstawione na kolejnych rysunkach):

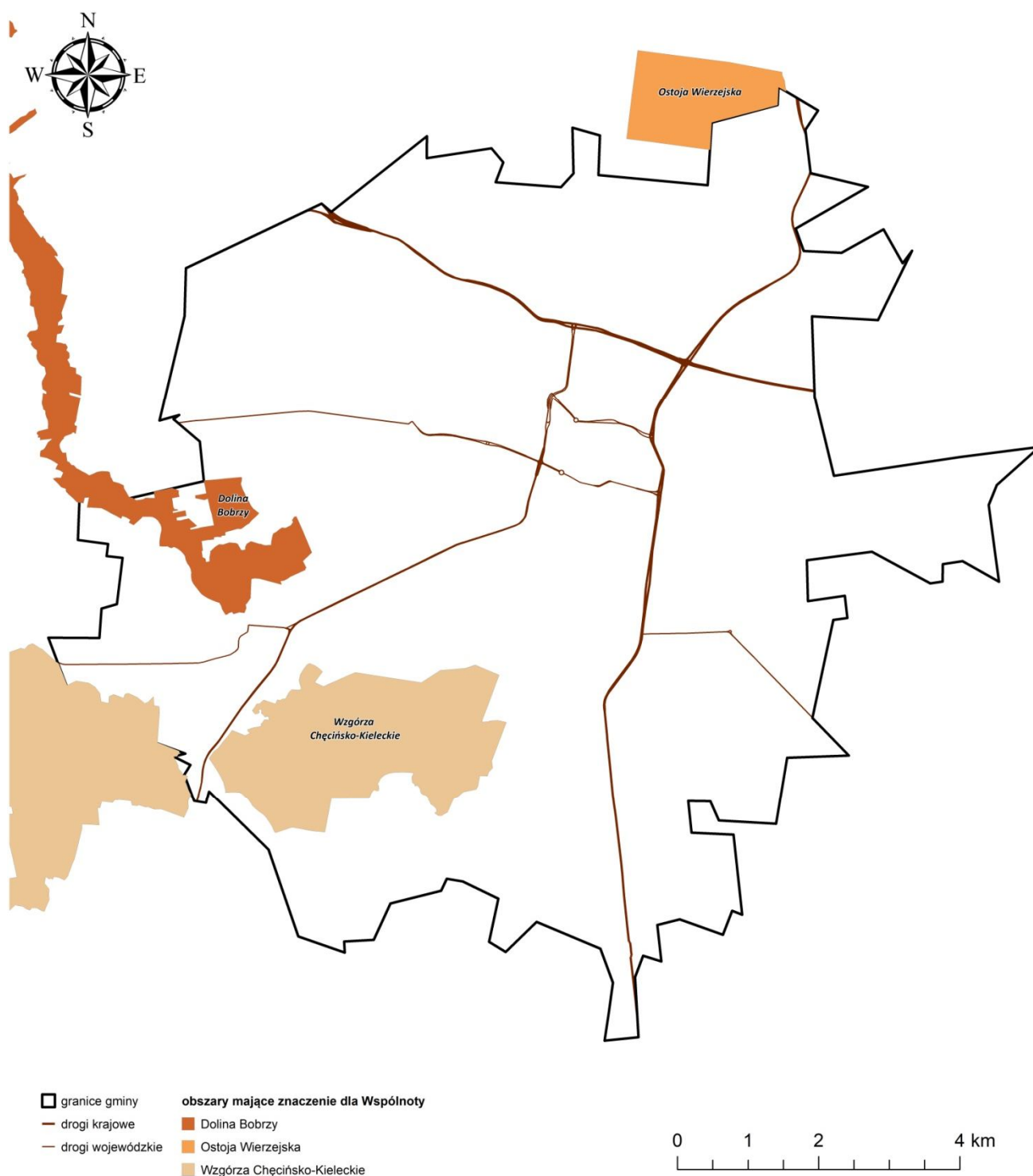
- Chęcińsko-Kielecki Park Krajobrazowy;
- 2 obszary chronionego krajobrazu: Chęcińsko–Kielecki Obszar Chronionego Krajobrazu oraz Kielecki Obszar Chronionego Krajobrazu;
- 5 rezerwatów (4 przyrody nieożywionej: Ślichowice, Kadzielnia, Wietrznia, Biesak i Karczówka - rezerwat krajobrazowy);
- 50 pomników przyrody;
- 2 stanowiska dokumentacyjne: odstąpienie skalne u podnóża Góry Hałasa oraz odstąpienie skalne u podnóża Góry Słonecznej;
- 1 użytek ekologiczny - oczko wodne położone w sąsiedztwie rezerwatu przyrody „Wietrznia”;
- Zespół przyrodniczo-krajobrazowy Grabina–Dalnia;
- Obszary Natura 2000: Wzgórza Chęcińsko-Kieleckie (773,53 ha), Dolina Bobrzy (243,21 ha), Ostoja Wierzejska (0,12 ha).

⁹⁸ źródło: opracowanie własne Atmoterm SA na podstawie „Aktualizacja Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego”.



Rysunek 12. System obszarów prawnie chronionych w Mieście Kielce.⁹⁹

⁹⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Marszałkowskiego Województwa Świętokrzyskiego, „Aktualizacja Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego”.



Rysunek 13. System obszarów ujętych w Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 w Mieście Kielce.¹⁰⁰

2.10. Koszty energii

Koszt wytworzenia 1 GJ energii cieplnej do ogrzewania przykładowego budynku jednorodzinnego jest zależny od sprawności urządzeń/źródła ciepła oraz rodzaju stosowanego nośnika energii.

¹⁰⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Marszałkowskiego Województwa Świętokrzyskiego, „Aktualizacja Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego”.

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

Tabela 46. Charakterystyka przykładowego budynku jednorodzinnego.¹⁰¹

charakterystyka przykładowego budynku jednorodzinnego		
cecha	jednostka	opis / wartość
dane techniczne budowlane		
technologia budowy	-	tradycyjna
szerokość budynku	m	11,3
długość budynku	m	9
powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	148
kubatura ogrzewana budynku	m ³	370
sumaryczna powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych	m ²	20,7
dane energetyczne		
jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,64
roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	94,5
zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	12
typ kotła	-	węglowy
sprawność kotła	%	65

Średni koszt nośników energii i wody:

- cena węgla kamiennego do kotłów komorowych – 800 zł/Mg;
- cena węgla kamiennego do kotłów retortowych – 850 zł/Mg;
- cena pellet – 1 000 zł/Mg;
- cena drewna opałowego – 160,00 zł /mb;
- cena oleju opałowego – 3,54 zł/l;
- cena gazu płynnego LPG – 1,68 zł/l;
- cena gazu ziemnego E – 8,711 gr/kWh;¹⁰²
- cena energii elektrycznej jest uzależniona od taryfy tj. Taryfa G11 – 0,2959 zł/kWh;¹⁰³

Tabela 47. Koszt jednostkowy wytworzenia energii cieplnej w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników.¹⁰⁴

rodzaj	jednostkowe koszty ciepła [zł/GJ]
energia elektryczna - taryfa G11	165
kocioł LPG	123
kocioł olejowy	107
kocioł gazowy	73
pompa ciepła zasilana energią elektryczną	56
kocioł węglowy - tradycyjny	54
kocioł węglowy - retortowy	40
kocioł na drewno	36

Najniższy koszt wytworzenia ciepła w przeliczeniu na ilość ciepła użytecznego (potrzebnego do zachowania normatywnego komfortu cieplnego) występuje w przypadku kotłowni zasilanej paliwami stałymi na słomę, a w dalszej kolejności na drewno, węgiel do kotłów retortowych oraz komorowych.

¹⁰¹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych od dystrybutorów energii.

¹⁰² źródło: opracowanie na podstawie danych Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Kielcach.

¹⁰³ źródło: opracowanie na podstawie danych PGE Dystrybucja S.A.

¹⁰⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie danych od dystrybutorów energii.

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

W przypadku rozważania zmiany źródła ciepła trzeba się liczyć z poniesieniem znacznych nakładów inwestycyjnych.

W kolejnej tabeli zestawiono ceny i stawki opłat w zakresie wytwarzania oraz przesyłania i dystrybucji ciepła, przez Ciepłownię Świętokrzyskiego Centrum Onkologicznego.

Tabela 48. Ceny i stawki opłat w zakresie wytwarzania oraz przesyłania i dystrybucji ciepła Ciepłowni Ś.C.O.¹⁰⁵

wyszczególnienie	jednostka miary	grupy odbiorców	
		W1	W2
cena za zamówioną moc cieplną	zł/MW	133 950,64	138 241,85
cena za zamówioną moc cieplną – rata miesięczna	zł/MW/m-c	11 162,55	11 520,16
cena ciepła	zł/GJ	38,67	40,00
cena nośnika ciepła	zł/t, zł/m ³	18,44	9,71
stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe	zł/MW	88 363,49	15 600,94
stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe – rata miesięczna	zł/MW/m-c	7 363,62	1 300,08
stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe	zł/GJ	16,41	5,15

Ceny ciepła sieciowego Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. z siedzibą w Kielcach w perspektywie kilku lat zestawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 49. Cena ciepła sieciowego MPEC Sp. z o.o., z siedzibą w Kielcach¹⁰⁶.

cena jednostkowa	2013	2014	2015	2016	2017
[zł/GJ]	75,14	69,25	75,8	78	76,72

2.11. Benchmarking Miasta Kielce na tle 10 polskich miast o podobnej wielkości

W niniejszym rozdziale porównano wskaźniki związane z gospodarką wybranych miast ze wskaźnikami charakterystycznymi dla Miasta Kielce. Wybrane miasta charakteryzują się podobną strukturą urbanistyczną, zbliżoną liczbą mieszkańców. Wśród miast przyjętych do porównań wskaźników znalazły się:

- Toruń;
- Rzeszów;
- Kielce;
- Zabrze;
- Olsztyn;
- Bielsko – Biała;
- Częstochowa;
- Sosnowiec;
- Radom.

¹⁰⁵ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Ciepłownię Ś.C.O.

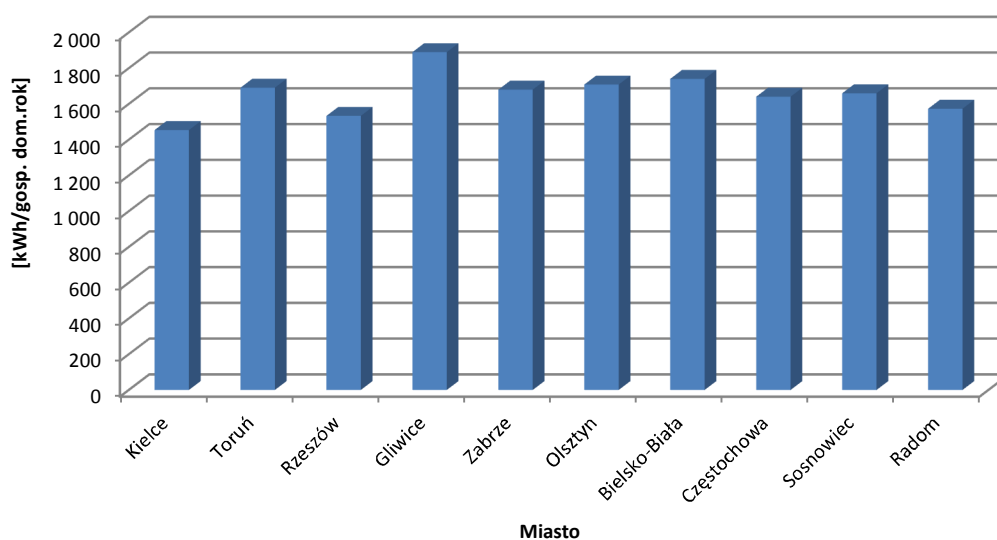
¹⁰⁶ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez MPEC Sp. z o.o.

Tabela 50. Benchmarking Miasta Kielce na tle pozostałych miast o podobnej liczbie mieszkańców (stan na 31.12.2016 r.).¹⁰⁷

miasto	liczba mieszkańców	powierzchnia	zużycie energii elektrycznej na gospodarstwo domowe	jednostkowe zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca	długość sieci gazowniczej w odniesieniu do powierzchni gminy	zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań	udział ludności korzystającej z gazu
	[os.]	[km ²]	[kWh/gosp. dom./rok]	[kWh/mieszk./rok]	[m/km ²]	[tys. m ³ /rok]	[%]
Kielce	197 704	110	1 454,00	617,30	3 175,61	16 217,50	82,40
Toruń	202 521	116	1 691,00	729,00	3 755,53	9 627,80	81,50
Rzeszów	187 422	117	1 533,30	655,20	5 918,91	23 375,40	90,40
Kielce	182 156	134	1 889,70	812,40	3 938,83	14 078,90	82,10
Zabrze	175 459	80	1 680,00	666,60	4 828,74	11 865,60	78,10
Olsztyn	172 993	88	1 708,50	723,20	3 644,82	14 088,60	80,20
Bielsko-Biała	172 030	125	1 740,40	779,70	4 894,14	22 444,70	88,00
Częstochowa	226 225	160	1 640,50	712,00	3 545,31	16 514,20	73,10
Sosnowiec	205 873	91	1 659,60	721,10	4 548,46	8 165,60	72,80
Radom	215 020	112	1 573,30	623,70	4 247,78	13 320,50	81,20

Miasto Kielce na tle analizowanych miast charakteryzuje się najniższym zużyciem energii elektrycznej na gospodarstwo domowe (1 454 kWh/gosp. dom./rok) oraz jednostkowym zużyciem energii elektrycznej na jednego mieszkańca (617,30 kWh/mieszk./rok). Świadczy to o dobrym zarządzaniu zużyciem energii w gospodarstwach domowych.

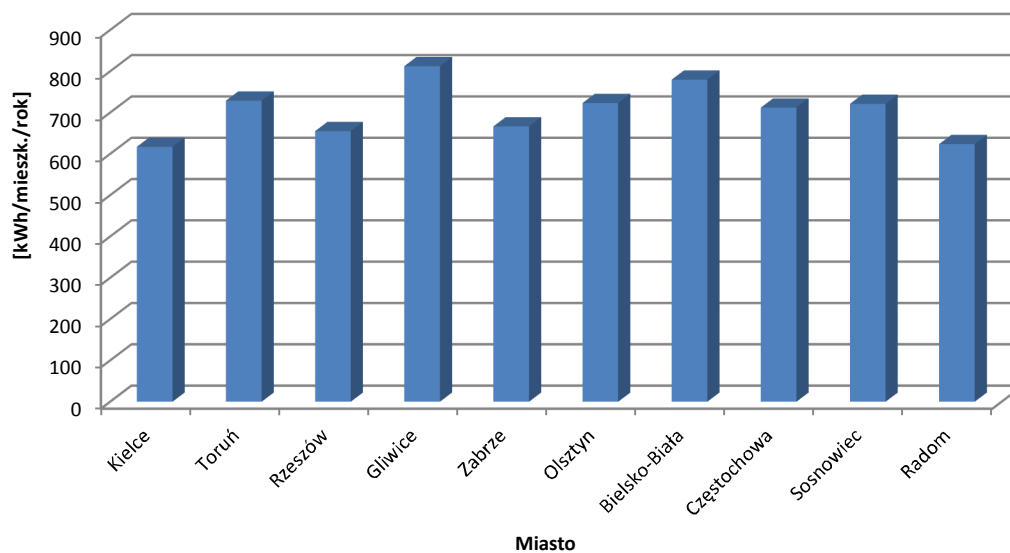
Miasto Kielce cechuje również na tle analizowanych miast jednym z większych zużyć gazu na ogrzewanie mieszkań (16 217,50 tys. m³/rok) i udział mieszkańców korzystającej z gazu (82,40%). Wskaźniki te świadczą o wzroście zużycia gazu ziemnego w związku ze zmianą źródła ciepła.



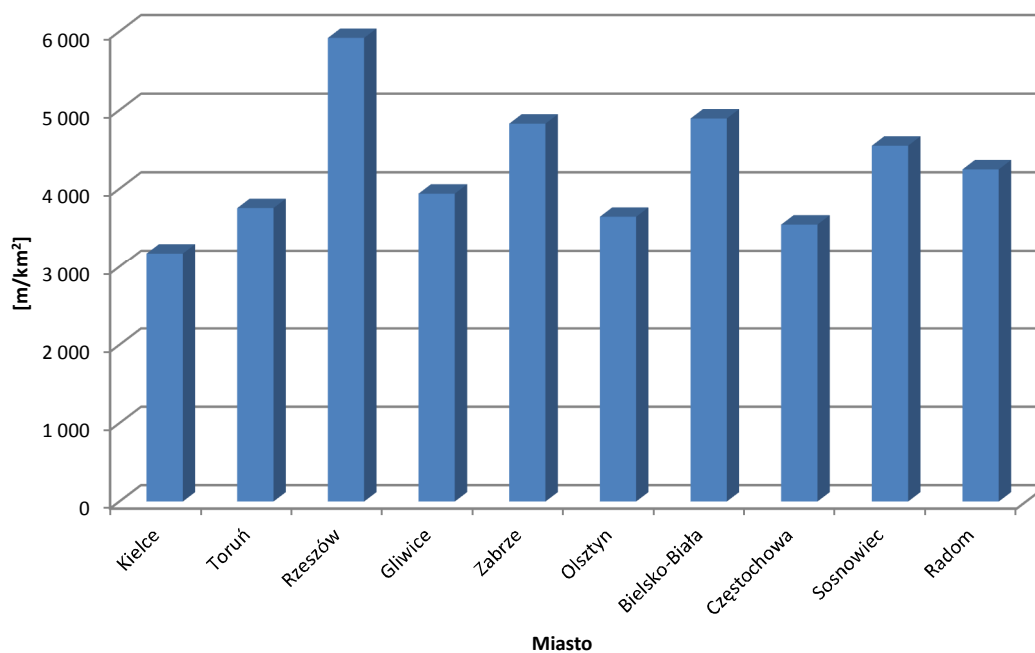
Rysunek 14. Zużycie energii elektrycznej na gospodarstwo domowe Miasta Kielce na tle wybranych miast.¹⁰⁸

¹⁰⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).

¹⁰⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).



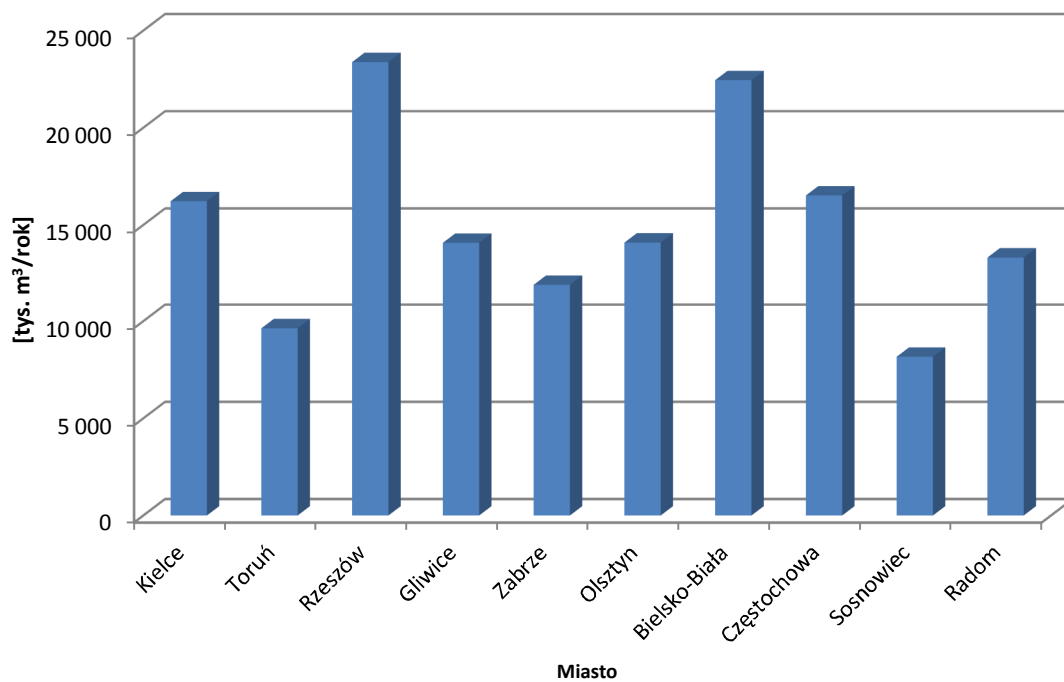
Rysunek 15. Jednostkowe zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca Miasta Kielce na tle wybranych miast.¹⁰⁹



Rysunek 16. Długość sieci gazowniczej w odniesieniu do powierzchni Miasta Kielce na tle wybranych miast.¹¹⁰

¹⁰⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).

¹¹⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).



Rysunek 17. Zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań Miasta Kielce na tle wybranych miast.¹¹¹

¹¹¹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 08.05.2018 r.).

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

W poniższym rozdziale przedstawiono stan aktualny w zakresie wykorzystywania zasobów energii odnawialnej w Mieście Kielce, jak również możliwości wykorzystania OZE do roku 2030. Analizie poddano następujące rodzaje energii odnawialnej:

- Energia wodna;
- Energia z biomasy i biogazu;
- Energia słoneczna;
- Energia wiatrowa;
- Energia geotermalna (wraz z wykorzystaniem pomp ciepła).

3.1. Energia wiatru

Ocena potencjału energetycznego wiatru dla miejsca lokalizacji przyszłej elektrowni wiatrowej jest jednym z pierwszych, niezbędnych kroków w realizacji całej inwestycji. Tylko poprawnie wykonana analiza może dostarczyć wiedzę o tym czy przedsięwzięcie przyniesie w przyszłości wymierne korzyści ekonomiczne. Energia elektryczna wyprodukowana w siłowniach wiatrowych uznawana jest za energię proekologiczną, jednak wykazuje oddziaływanie na środowisko przyrodnicze i ludzkie, które bezwzględnie należy mieć na uwadze przy wyborze lokalizacji.

Ocena wykorzystania energii wiatrowej – stan aktualny

Na terenie Miasta Kielce w obecnej chwili nie ma zainstalowanych elektrowni wiatrowych. Kilka takich elektrowni wiatrowych występuje jednak na terenie gmin ościennych. Możliwości rozwoju energetyki wiatrowej na terenie miasta determinuje rozporządzenie Ministra Gospodarki, które określa udział ilościowego zakupu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Zapis ten jednak bezpośrednio dotyczy wyłącznie przedsiębiorstw energetycznych i miasto nie ma w tym względzie żadnych obowiązków do wypełnienia.

Na terenie Miasta Kielce nie przewiduje się możliwości budowy elektrowni wiatrowych, które miałyby istotne znaczenie w bilansie energetycznym miasta.

3.2. Energia geotermalna

Aby złoża nadawały się do celów eksploatacyjnych, odwierty o głębokości 1 500-3 000 m muszą dostarczać wody o temperaturze 60-100°C, a wydajność z jednego odwiertu musi wynosić co najmniej 30 m³/h.

Ocena możliwości wykorzystania energii geotermalnej

Na terenie Kielc dotychczasowe badania wykazały brak wystarczająco wydajnych złóż do wykorzystania ciepła z głębi ziemi, dlatego pokrycie potrzeb cieplnych miasta z tego źródła nie jest możliwe. Zalecane i promowane natomiast jest wykorzystanie energii geotermalnej płytkiej, którą zagospodarowuje się poprzez instalacje pomp ciepła (mają one znaczenie w obiektach zabudowy mieszkaniowej, handlu i usługach). Obecnie

w Mieście Kielce na terenie Kieleckiego Parku Technologicznego funkcjonują 2 instalacje geotermalne o mocy 0,534 MW¹¹².

3.3. Energia wody

Ocena wykorzystania istniejących zasobów energii wodnej – stan aktualny

Na terenie Miasta Kielce brak jest elektrowni wodnych, potencjał cieków wodnych przepływających przez obszar miasta nie daje możliwości dla budowy średnich i dużych elektrowni wodnych. Potencjalnym źródłem energii wodnej na terenie miasta jest instalacja zabudowana na Zalewie Kieleckim na rzece Silnica. Potencjał ten jednak jest bardzo niewielki. Energia elektryczna wytworzona w ewentualnie wybudowanej tam małej elektrowni wodnej może być wystarczająca na pokrycie zapotrzebowania na energię obiektów tam wybudowanych. Budowa takich elektrowni może mieć charakter edukacyjny. Należy również popierać działania podejmowane przez prywatnych inwestorów w zakresie budowy małych elektrowni wodnych.

3.4. Energia słoneczna

Zasoby promieniowania słonecznego mogą służyć do produkcji energii w trzech obszarach: produkcja ciepła poprzez kolektory słoneczne, energii elektrycznej za pomocą ogniw fotowoltaicznych oraz poprzez tzw. pasywne systemy solarne – elementy obudowy budynku służące maksymalizacji zysków ciepła. Najbardziej popularne są słoneczne instalacje do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Roczne napromieniowanie słoneczne na płaszczyznę poziomą na terenie Miasta Kielce wynosi ok. 1,15 MWh/m²/rok.

Ocena możliwości wykorzystania energii słonecznej

Obiekty Kieleckiego Parku Technologicznego (KPT) to jedyne w posiadaniu Miasta Kielce obiekty, które wyposażone zostały w wspólne systemy pozwalające na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii takich jak: odzysk ciepła z wentylacji, pompy ciepła (system grzania i chłodzenia obiektów) oraz systemy solarne.

Obecnie na terenie miasta występują głównie pojedyncze instalacje wykorzystujące energię solarną. Nie tworzą one jednak zwartych systemów energetycznych. Taki też charakter przewiduje się dla energii solarnej w dalszej perspektywie. Wśród budynków wykorzystujących energię słońca na terenie miasta wymienić m.in. można budynki administracji publicznej tj. przedszkola, szkoły, żłobki oraz budynki sakralne. Wykorzystywane są zarówno kolektory, jak również pompy ciepła.

Ocena potencjału solarnego

Dzięki postępowi w zakresie narzędzi GIS oraz upowszechnieniu się wysokorozdzielczych, numerycznych modeli terenu, w ostatniej dekadzie nastąpiła znaczna popularyzacja tematycznych geoportali miejskich, które zawierają informacje na temat potencjału rozwojowego energetyki słonecznej. Stosuje się metodykę oceny potencjału solarnego przy wykorzystaniu danych LiDAR¹¹³. Zidentyfikowany potencjał solarny dachowych systemów fotowoltaicznych stanowi realny wkład w produkcję energii elektrycznej na potrzeby miasta.

Należy mieć jednak na uwadze, że potencjał techniczny to nie wszystko. Istotną rolę odgrywają również czynniki ekonomiczne, społeczne, gospodarcze i polityczne. Zidentyfikowanie potencjału nie oznacza, że w przyszłości we wszystkich predysponowanych miejscach zostaną zainstalowane systemy fotowoltaiczne.

Na podstawie analizy określono następujące parametry dachowych systemów fotowoltaicznych, możliwych do instalacji w obrębie śródmieścia Miasta Kielce:

¹¹² Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Kieleckiego Parku Technologicznego.

¹¹³ LiDAR (ang. Light Detection and Ranging) jest to aktywny system teledetekcyjny, który do obrazowania wykorzystuje wiązkę promieniowania elektromagnetycznego, emitowaną przez moduł generujący światło lasera (nadajnik, diody).

- łączna moc instalowana: 3 135 kWp;
- łączna roczna produkcja energii elektrycznej: 2 735 MWh;
- ilość unikniętej emisji zanieczyszczeń do atmosfery: 1 086 MgCO₂, 4 MgSO₂, 5 MgNO_x, 0,15 Mg pyłów;
- powierzchnia dachów, na której możliwa jest instalacja systemów fotowoltaicznych: 23 200 m².¹¹⁴

3.5. Energia z biomasy i biogazu

Biomasa jest to substancja pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, która ulega biodegradacji, pochodząca z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty oraz inne części odpadów, które ulegają biodegradacji. Użytki rolne stanowią potencjał ich wykorzystania pod uprawy energetyczne. Powierzchnia upraw roślin energetycznych na terenie Miasta Kielce jest znikomy, dlatego możliwości terenowe miasta dla pozyskania biomasy są bardzo niewielkie.

Zatem możliwości pozyskania biomasy należy szukać na terenach gmin ościennych. Elektrociepłownia Kielce w 2009 roku uruchomiła kocioł opalany biomasą, oznaczony jako K7. Głównym paliwem dla tego kotła są zrębki drzewne o średniej wartości opałowej ok. 8,7 MJ/kg. Zrębki te mogą być w znacznym stopniu dostarczane do Elektrociepłowni z terenu gmin województwa świętokrzyskiego, w tym z terenu gmin ościennych. Szacuje się, iż łączna moc zainstalowana wynosi 6,7 MW¹¹⁵.

W komunalnej oczyszczalni ścieków Sitkówka oraz na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne obojętne w Promniku, zlokalizowanymi poza granicami miasta wytwarzany i spalany jest biogaz. Na terenie oczyszczalni ścieków, zlokalizowanej w miejscowości Sitkówka, koło Kielc, spalany jest biogaz odzyskiwany w komorach fermentacyjnych. Biogaz spalany jest w silnikach gazowych sprzężonych z prądnicą. W instalacji do spalania biogazu produkowane jest w kogeneracji zarówno ciepło (zużywane na potrzeby własne oczyszczalni, zarówno na cele technologiczne jak i cele grzewcze), w wymiennikach o mocy 2x540 kW, a także energia elektryczna (w 90% konsumowana na terenie oczyszczalni, natomiast pozostałe 10% kierowane jest do sieci elektroenergetycznej) w prądnicach o mocy 2x400 kW.

Na terenie składowiska, którym zarządza Przedsiębiorstwo Gospodarki Odpadami w Kielcach, biogaz spalany jest w jednym z dwóch zespołów kogeneracyjnych typu Petra 190CNH o mocy 180 kWe. Energia cieplna w całości jest wykorzystywana na potrzeby własne składowiska, natomiast energia elektryczna kierowana jest do sieci elektroenergetycznej. W najbliższych latach istnieje możliwość rozbudowy systemu do spalania biogazu. W związku z lokalizacją oczyszczalni oraz składowiska poza granicami Miasta Kielce, zastosowania w produkcji energii z odnawialnych źródeł nie znajduje biogaz. Należy dodać, że w ramach rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków „Sitkówka” wybudowana została Stacja Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych o mocy 3 MW.

3.6. Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

We wszystkich procesach energetycznych odprowadzana jest do otoczenia energia przenoszona przez produkty odpadowe (np. spaliny), przez wodę chłodzącą lub w postaci ciepła odpływającego bezpośrednio do otoczenia. Energia odpadowa jest energią beużytecznie odprowadzaną do otoczenia, jednak dzięki stosunkowo wysokiemu wskaźnikowi jakości, nadaje się do dalszego wykorzystania w sposób

¹¹⁴ Lis M., Ocena potencjału solarnego dla dachowych systemów fotowoltaicznych przy wykorzystaniu danych z lotniczego skaningu laserowego na przykładzie śródmieścia Kielc, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Uniwersytet Parisa Lodrona w Salzburgu, 2014.

¹¹⁵ źródło: Urząd Regulacji Energetyki, stan na dzień 14.05.2018 r.

ekonomicznie opłacalny. Zaliczenie energii odprowadzanej bezużytecznie do zasobów energii odpadowej wynika najczęściej z postępu technicznego lub zwiększenia kosztów podstawowych paliw. Postęp techniczny może zapewnić opłacalność takich sposobów wykorzystania energii, jakie poprzednio nie były opłacalne.

Można wyróżnić dwa rodzaje energii odpadowej: energię odpadową fizyczną i chemiczną. W przypadku powstawania energii odpadowej w zakładach pracy rozważa się dążyć do wykorzystania jej w pełni, poprawiając tym samym konkurencyjność wytwarzanych produktów. Miasto, jako jednostka administracyjna nie rozważa angażować inwestycyjnie w wykorzystanie energii odpadowej na poziomie zakładów przemysłowych.

3.7. Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji

W komunalnej oczyszczalni ścieków Sitkówka oraz na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Promniku, zlokalizowanymi poza granicami miasta w kogeneracji wytwarzany i spalany jest biogaz.

Dodatkowo w Mieście Kielce energia w kogeneracji wytwarzana jest w PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce od 18 grudnia 2008 roku eksploatuje blok energetyczny o mocy 10,5 MW. W okresie letnim blok pracuje w konfiguracji kotła parowego opalanego biomasą i turbozespołu ze stacją ciepłowniczą w pełni pokrywając zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej w zakresie obciążeń 8÷15 MWt przy produkcji energii elektrycznej 2-4 MW. W sezonie grzewczym blok pracuje w konfiguracji kocioła parowy węglowy i turbozespół ze stacją ciepłowniczą pracując z obciążeniem 30 MWt przy produkcji energii elektrycznej 10,5 MW.

Tabela 51. Dane turbozespołu przeciwprężnego z wymiennikiem.¹¹⁶

wyszczególnienie	jednostka	wartość		
zapotrzebowanie mocy cieplnej w wodzie sieciowej	MWt	30	15,03	8,002
przepływ wody sieciowej	t/h	955	430	246
parametry pary: przed turbiną:	MPa	5,3/480	5,3/480	5,3/450
	°C			
parametry pary za turbiną:	MPa	0,0877/96	0,0438/78	0,0426/77,4
	ciśnienie/temperatura			
sprawność turbozespołu(η)	%	98,57	97,98	96,89
moc elektryczna brutto	MWe	10,875	5,4	2,28
dyspozycyjność (d) bloku	%			≥ 96
typ /producent		Ekol Brno R10.8-5.3/0.04-0.12E		
		Rok uruchomienia XII 2008		

3.8. Produkcja energii z odnawialnych źródeł na terenie Miasta Kielce

Na podstawie diagnozy stanu obecnego oraz warunków naturalnych można stwierdzić, iż poza systemowymi rozwiązaniami w zakresie produkcji energii z odnawialnych źródeł największe korzyści z punktu widzenia

¹¹⁶ źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce.

osiągalnego efektu udziału OZE w Kielcach można uzyskać z zastosowania kolektorów słonecznych (kolektory płaskie lub próżniowe) oraz pomp ciepła, które stają się coraz bardziej konkurencyjne cenowo w stosunku do innych technologii OZE. Pod względem technicznym na obszarze Kielc należały przede wszystkim wziąć pod uwagę montaż instalacji:

- kolektorów słonecznych;
- ogniw fotowoltaicznych;
- pompy ciepła.

W mieście funkcjonuje Kielecki Park Technologiczny, który posiada infrastrukturę opartą o innowacyjne rozwiązania technologiczne, których jednym z głównych założeń jest osiągnięcie jak najwyższego poziomu efektywności energetycznej. Cechy infrastruktury KPT wpływające na osiągnięcie efektywności energetycznej należy podzielić na dwie grupy:

- uwzględniające zasady projektowania budynków pozwalających na obniżenie kosztów eksploatacji, m.in.: geometrie budynków, izolacyjność termiczną przegród zewnętrznych, parametry efektywności energetycznej przegród przezroczystych, szczelności budynku, oszczędność wody, oszczędność energii elektrycznej poprzez zastosowanie energooszczędnych opraw oświetleniowych oraz sterowanie oświetleniem z wykorzystaniem czujek ruchu;
- systemy pozwalające na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii takich jak: odzysk ciepła z wentylacji, pompy ciepła (system grzania i chłodzenia obiektów) oraz systemy solarne. Poniżej przedstawiamy ich skróconą charakterystykę.

Instalacja wentylacji mechanicznej KPT wyposażona jest w najnowocześniejsze rekuperatory – wymienniki służące do odzyskiwania ciepła (chłodu) z powietrza zużytego, dzięki czemu zostaje obniżone zużycie energii potrzebnej do ogrzania (chłodzenia) pomieszczeń. Obiekty KPT zostały wyposażone w systemy BMS pozwalające na zdalną kontrolę zużycia energii.

Budowa systemu grzewczego i wentylacyjnego dla potrzeb grzewczych i chłodniczych zespołów bliźniaczych hal: YUYAO i RECIFE posiada węzły ciepła i chłodu z pompami ciepła z dolnym źródłem w postaci wymienników gruntowych (100 odwiertów po 150 mb każdy). Dla zespołu hal wykonano cztery jednostki pompy ciepła. Moc grzewcza pompy ciepła PC1 dla instalacji ogrzewania płaszczyznowego wynosi 229,3 kW. Moc grzewcza pompy ciepła PC2 dla potrzeb fancoili i central wentylacyjnych wynosi 165,3 kW. Szacunkowe całkowite ciepło użytkowe dostarczone przez pompy ciepła w ujęciu rocznym wyniosło 7 456 GJ, a energia odnawialna dostarczona przez pompy ciepła – ERES – 5326 GJ. Jest to jedna z największych tego typu instalacji w kraju.

Obiekty KPT wyposażone zostały w system ogniw fotowoltaicznych zainstalowanych na elewacjach budynków Centrum Technologicznego, Inkubatora Skye_Inc, a parking Marina Bay został zadaszony wiatami pokrytymi ogniwami produkującymi energię elektryczną przy użyciu technologii krzemowej z wykorzystaniem ogniw monokrystalicznych, umożliwiająca zbilansowanie energetyczne dostarczanej i pobieranej z sieci energii.

Infrastruktura KPT posiada podłączony system fotowoltaiczny do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej budynków. Energia elektryczna uzyskana z paneli jest w całości wykorzystana na potrzeby własne budynków. W celu umożliwienia przekształcenia energii produkowanej przez instalację fotowoltaiczną na prąd zmienny dostarczany do sieci KPT w budynku zostały zainstalowane inwertery fotowoltaiczne. Monitorowanie

działania systemu jest możliwe dzięki Systemowi Zarządzania Energią. Umożliwia on monitorowanie uzysku energetycznego z instalacji oraz jej poprawne funkcjonowanie.

Łączna moc szczytowa generowana przez panele fotowoltaiczne na obiektach KPT tj. budynek Oulu, Hala Roma, Inkubator Technologiczny Orange i Skye wynosi: 532,97 kWp. Łączna ilość wyprodukowanej energii w roku 2017 wyniosła 188,13 MWh.

Inkubatory Technologiczne Orange i Skye również zostały wyposażone w zestawy solarne przeznaczone do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Łączna produkcja ciepła sztykowego w ujęciu rocznym z zainstalowanych zestawów solarnych wyniosła 60,5 GJ. Ponadto Hala Singapur posiada zamontowany zestaw solarny HEWALEX 2 TLPAC-PCWU300SK (KS2100) przeznaczony do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Do podstawowych elementów zestawu należą 2 kolektory płaskie KS2100 TLP AC o łącznej powierzchni apertury (czynnej) 3,6 m² oraz pompa ciepła wody użytkowej PCWU 300SK-2,3kW o mocy grzewczej 2,3 kW i pojemności zbiornika 300 litrów.

W sektorze budynków publicznych przeprowadzony jest pilotażowy program „Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej na terenie Gminy Kielce”. W ramach programu w Zespole Szkół Ponadpodstawowych nr 2, Kielce, przy ul. Radiowa zainstalowano 40 paneli fotowoltaicznych o mocy 250 W, każdy z Modułu Solar-log pozwala obserwować produkcję energii elektrycznej w internecie, nominalna moc instalacji wynosi 10 kW. Zrealizowano również zadania inwestycyjne polegające na budowie mikroinstalacji ogniw fotowoltaicznych na budynku Zespołu Szkół Ogólnokształcących nr 28 ul. Górnicza 64 w Kielcach. Inwestycja ma za zadanie wytwarzanie energii elektrycznej odnawialnej ze źródła, jakim jest energia słoneczna, przy wykorzystaniu paneli fotowoltaicznych. Efektem jest zmniejszenie zużycia energii elektrycznej pochodzącej z sieci elektroenergetycznej. Na dachu obiektu wykonana została instalacja 10kW. Przy jednostkowej mocy pojedynczego panela fotowoltaicznego 250 W, ilość paneli zamontowanych na obiekcie wynosi 40 szt. Ponadto instalacja wyposażona została w moduł typu Solar-log, umożliwiający obserwowanie efektów działania ogniw fotowoltaicznych na każdym komputerze z dostępem do internetu, co ma walory edukacyjne (zgodnie z Planem gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Kielce).

W ramach Programu dokonano również Budowę mikroinstalacji ogniw fotowoltaicznych na budynku Gimnazjum nr 7 ul. Krzyżanowskiej 8 w Kielcach, modernizację Ośrodka Szkolno-Wychowawczego nr 2, przy ul. Kryształowej 6 i Malachitowej nr 1 w Kielcach. W ramach inwestycji, celem obniżenia kosztów zużywanej energii elektrycznej wykonano instalację fotowoltaiczną o mocy 10 kWp złożonej z 40 paneli umieszczonych na dachu budynku szkoły przy ul. Kryształowej 6. Wykonano całkowitą wymianę instalacji wraz z oprawami oświetlenia wbudowanego przy zastosowaniu żarówek ledowych w części instalacji, co przynosi oszczędności energii zużywanej na oświetlenie wbudowane. Szacuje się, iż w ciągu roku zostanie zaoszczędzona ilość energii na poziomie ok. 4 788 kWh/rok, natomiast roczny uzysk netto z paneli wyniesie ok. 5 525 kWh energii netto. Zmodernizowaniu poddano również Przedszkole Samorządowe nr 28 ul. Różana 12 w Kielcach. W ramach inwestycji, celem obniżenia kosztów zużywanej energii elektrycznej wykonano instalację fotowoltaiczną o mocy 10 kWp złożonej z 40 paneli umieszczonych na dachu budynku. Wykonano całkowitą wymianę instalacji wraz z oprawami oświetlenia wbudowanego przy zastosowaniem żarówek ledowych w części instalacji, co przyniesie oszczędności energii zużywanej na oświetlenie wbudowane.

W 2018 roku zaplanowane zostały do zrealizowania 2 zadania inwestycyjne:

- Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej na terenie Gminy Kielce – Przedszkole Samorządowe nr 5 ul. Jana Nowaka Jeziorańskiego 67 w Kielcach”. Celem obniżenia kosztów zużywanej energii elektrycznej zostanie wykonana instalacja fotowoltaiczna o mocy 10 kWp złożonej z 40 paneli umieszczonych na dachu budynku. Zaplanowano wykonanie całkowitej wymiany instalacji wraz z oprawami oświetlenia wbudowanego przy zastosowaniu żarówek ledowych w części instalacji, co przyniesie oszczędności energii zużywanej na oświetlenie wbudowane. Szacuje się, iż w ciągu roku zostanie zaoszczędzona ilość energii na poziomie ok. 12 105 kWh/rok, natomiast roczny uzysk netto z paneli wyniesie ok. 5 525 kWh energii netto. Zmniejszenie emisji CO₂ do powietrza szacuje się na poziomie 14,280 Mg/rok;
- Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej na terenie Gminy Kielce – Szkoła Podstawowa nr 28 ul. Szymanowskiego 5 w Kielcach. Celem obniżenia kosztów zużywanej energii elektrycznej zostanie wykonana instalacja fotowoltaiczna o mocy 10 kWp złożonej z 40 paneli umieszczonych na dachu budynku. Zaplanowano wykonanie całkowitej wymiany instalacji wraz z oprawami oświetlenia wbudowanego przy zastosowaniu żarówek ledowych w części instalacji, co przyniesie oszczędności energii zużywanej na oświetlenie wbudowane.

4. Zakres współpracy między gminami

W rozdziale opisano powiązania energetyczne Miasta Kielce z gminami ościennymi. Miasto Kielce sąsiaduje z następującymi gminami:

- od północy z: Miedziana Góra;
- od południa z Morawicą;
- od zachodu z: Sitkówka-Nowiny, Piekoszów;
- od wschodu z: Masłów, Górno, Daleszyce.

W załączeniu do niniejszego opracowania zamieszczono odpowiedzi ww. gmin ościennych, które dotyczą zakresu współpracy z Miastem Kielce.

4.1. Gmina Daleszyce

Gmina Daleszyce posiada powiązania energetyczne z Miastem Kielce w zakresie systemów elektroenergetycznych.

Ma on charakter regionalny i zarządzany jest przez właściwy terytorialnie rejon energetyczny. W ramach systemu energetycznego współpraca z sąsiednimi gminami realizowana jest na szczeblu przedsiębiorstwa energetycznego jakim jest PGE Dystrybucja S.A., Oddział w Skarżysko – Kamienna, której ponadgminny charakter determinuje wzajemne powiązania sieciowe. Inwestycje z zakresu modernizacji lub rozbudowy sieci elektroenergetycznych realizowane są w uzgodnieniu z właściwym terytorialnie zakładem energetycznym, bez konieczności współpracy z innymi gminami.

Na terenie gminy w miejscowości Mójcza znajduje się stacja dystrybucyjna I° o przepustowości 25 tys. m³/h obsługująca Miasto Kielce.

4.2. Gmina Górno

Na terenie Gminy Górno nie występują powiązania między systemami zaopatrzenia w ciepło i paliwa gazowe. Gmina Górno jest gminą niezgazyfikowaną oraz brak na jej terenie sieci ciepłowniczej. Gmina Górno zasilana jest z układu sieci średnich napięć ze stacji GPZ „Kielce - Wschód”. Przez teren gminy przebiega tranzytem linia 15 kV relacji GPZ „Wschód” – Nowa Słupia, GPZ „Wschód” - Piaski Dąbrowa.

4.3. Gmina Masłów

Na terenie Gminy Masłów brak jest zorganizowanych systemów ciepłowniczych. Nie przewiduje się w przyszłości zmiany tego stanu. Rozbudowa systemów energetycznych w zakresie energii elektrycznej oraz paliw gazowych są prowadzone pod nadzorem i na warunkach zarządców tych sieci. Gmina również nie posiada „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

4.4. Gmina Miedziana Góra

Na terenie Gminy Miedziana Góra nie występuje sieć ciepłownicza, w związku z tym brak jest powiązań między systemem zaopatrzenia w ciepło Miasta Kielce a Gminą Miedziana Góra. Gmina ma powiązania sieciowe systemów energetycznych z Miastem Kielce. Układ zasilania elektroenergetycznego gminy stanowią

linie 15 kV wyprowadzone z GPZ Niewachłów oraz zasilanie rezerwowe GPZ Karczówka. Ponadto przez teren gminy biegną 2 linie elektroenergetyczne: 110 kV i linia 220 kV oraz jest w trakcie budowy nowa linia 220 kV. Wszystkie te linie biegną do stacji elektroenergetycznej Kielce Piaski. Gmina Miedziana Góra posiada „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” uchwalony dnia 15 marca 2006 r. – uchwała Nr XXXI/250/06 Rady Gminy w Miedzianej Górze, który przewiduje możliwość współpracy z Miastem Kielce w zakresie rozbudowy systemów energetycznych i z zakresu ochrony środowiska.

4.5. Gmina Morawica

Gmina jest zgazyfikowana i planuje w kolejnych latach dalszy rozwój. Brak natomiast jest powiązań pomiędzy Miastem Kielce a Gminą Morawica odnośnie zaopatrzenia w ciepło i gaz ziemny. Nie przewiduje się w przyszłości zmiany tego stanu. Zarówno Gmina Morawica jak i Miasto Kielce zaopatrywane są w energię elektryczną poprzez jednego operatora w związku z czym sieci elektroenergetyczne budowane i eksploatowane są przez tego samego operatora, a współpraca między gminami może odbywać się na poziomie przedsiębiorstw energetycznych.

4.6. Gmina Piekoszów

Gmina nie ma powiązań sieciowych systemów energetycznych z Miastem Kielce, nie zostało również to ujęte w opracowaniach: Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, czy też w Programie ochrony środowiska. Nie mniej jednak Gmina Piekoszów wyraża chęć współpracy z Miastem Kielce w zakresie wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

4.7. Gmina Sitkówka-Nowiny

Gmina nie posiada powiązania sieciowego z systemów energetycznych z Miastem Kielce. Zostało to ujęte w założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Sitkówka – Nowiny opracowanego w 2014 r. (planowany termin aktualizacji 2018 rok). Gmina jednak przewiduje możliwość współpracy z miastem w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

5. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju

Na terenie Miasta Kielce występują trzy sieciowe nośniki energii wykorzystywane lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty. Jest to energia elektryczna, ciepło i gaz ziemny.

Wielkość zapotrzebowania na poszczególne nośniki wyznaczają następujące czynniki:

- cena jednostkowa za dany nośnik energii;
- aktywność gospodarcza (wielkość produkcji i usług) lub społeczna (liczba mieszkańców korzystających z usług energetycznych);
- pochodne komfortu życia jak np. wielkość powierzchni mieszkalnej, wyposażenie gospodarstw domowych;
- energochłonność produkcji i usług lub energochłonność usługi energetycznej w gospodarstwach domowych (np. jednostkowe zużycie ciepła na ogrzewanie mieszkań, jednostkowe zużycie energii elektrycznej do przygotowania posiłków i c.w.u., jednostkowe zużycie energii elektrycznej na oświetlenie i napędy sprzętu gospodarstwa domowego itp.).

Przyjęto następujący podział grup odbiorców dla sieciowego nośnika energii oraz paliw:

- budynki użyteczności publicznej;
- mieszkalnictwo;
- handel, usługi i przemysł;
- oświetlenie uliczne.

W poniższych tabelach i rysunkach zestawiono dane odnośnie prognozowanego zużycia energii elektrycznej, ciepła sieciowego i gazu ziemnego do 2020 i 2030 roku.

5.1. Ciepło sieciowe

Zużycie ciepła sieciowego do roku 2020 wzrośnie o 2,36% a do 2030 roku o 5,85%. Jest to spowodowane coraz większą ilością podłączeń budynków do sieci ciepłowniczej. W konsekwencji wzrośnie również zużycie ciepła sieciowego na 1 mieszkańca do 2020 roku o 4,46% i do 2030 roku o 15,46% i na 1 podmiot działalności gospodarczej o 2,23% do 2020 roku i o 4,66% do 2030 roku. W kolejnej tabeli przedstawiono prognozowane zużycie ciepła sieciowego w 2020 i 2030 roku.

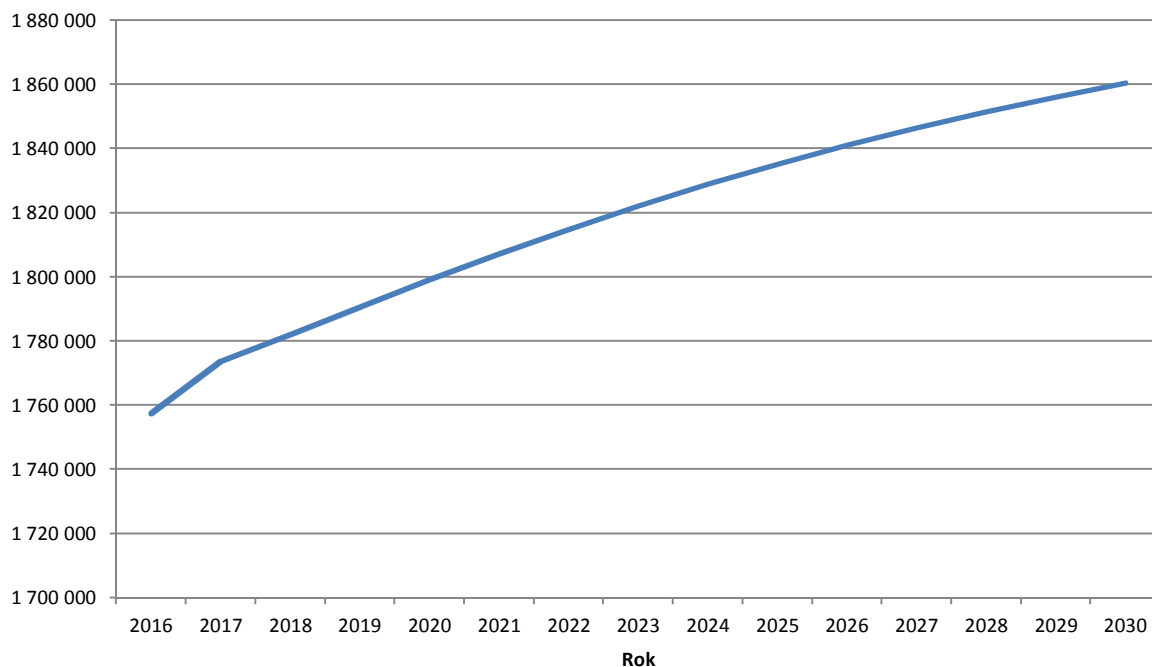
Tabela 52. Prognozowane zużycie ciepła sieciowego w 2020 i 2030 roku.¹¹⁷

	rok			zmiana 2016/2020 [%]	zmiana 2016/2030 [%]
	2016	2020	2030		
liczba mieszkańców [os.]	197 704	193 741	181 239	-2,00	-8,33
powierzchnia użytkowa mieszkań [m ²]	4 901 608	5 000 378	5 256 098	2,02	7,23
liczba podmiotów działalności gospodarczej [szt.]	28 901	28 940	29 230	0,13	1,14
zużycie ciepła [GJ]	1 757 542	1 799 099	1 860 316	2,36	5,85
zużycie ciepła na 1 mieszkańca [GJ]	8,9	9,3	10,3	4,46	15,46

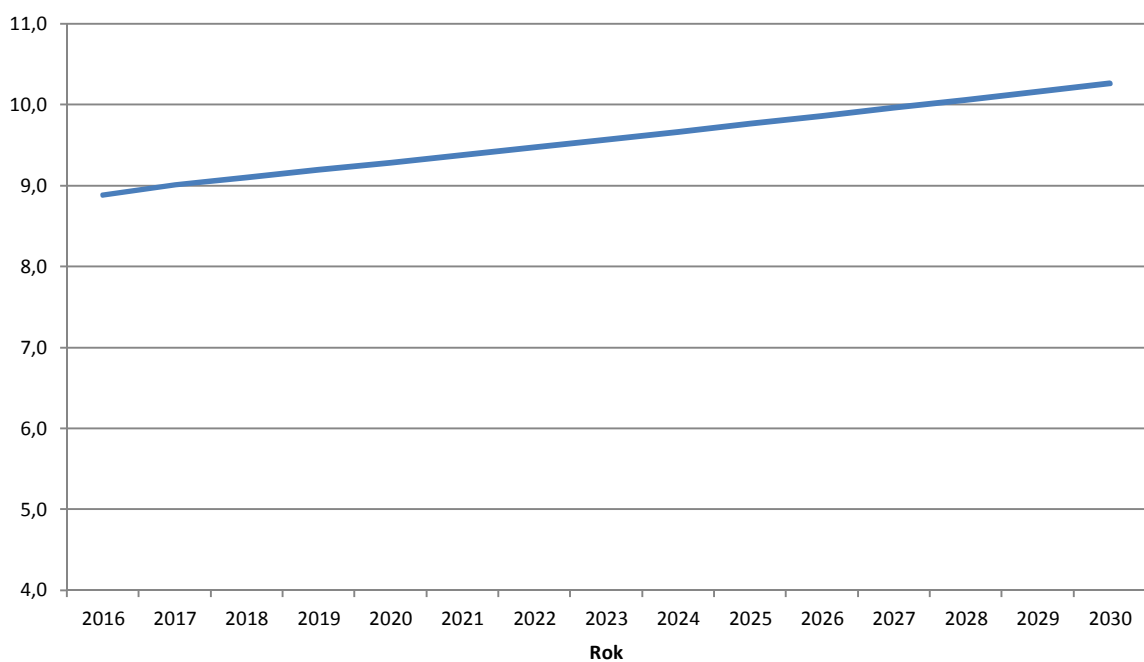
¹¹⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie danych od dostawców ciepła sieciowego i GUS.

	rok			zmiana 2016/2020 [%]	zmiana 2016/2030 [%]
	2016	2020	2030		
zużycie ciepła na 1 podmiot działalności gospodarczej [GJ]	60,8	62,2	63,6	2,23	4,66

Poniżej na rysunku przedstawiono prognozowane zużycie ciepła sieciowego do 2030 roku w Mieście Kielce.



Rysunek 18. Łączne zużycie ciepła sieciowego [GJ/rok] do 2030 roku.



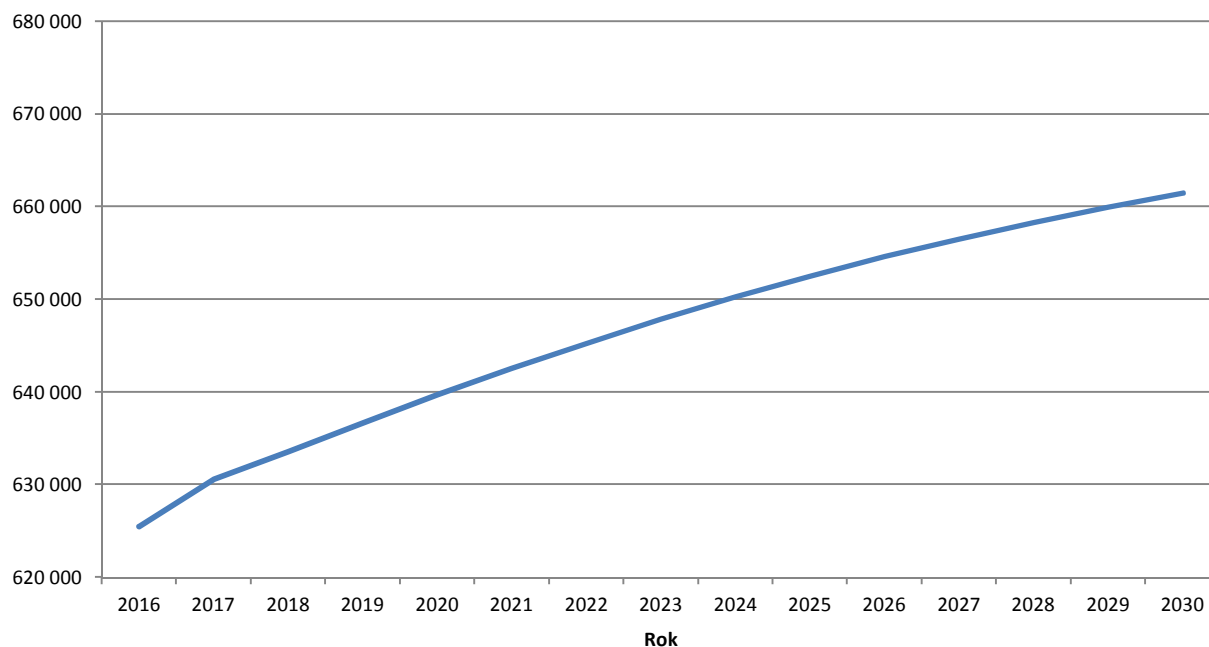
Rysunek 19. Zużycie ciepła sieciowego [GJ/rok] na 1 mieszkańca do 2030 roku.

5.2. Energia elektryczna

Na podstawie prognozowanych danych można zauważyć, że zużycie energii elektrycznej do 2020 roku wzrośnie o 2,28% natomiast do roku 2030 roku o 5,76%. Wzrośnie również zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca tj. do 2020 roku o 4,37% i do 2030 roku o 15,36% i na 1 podmiot działalności gospodarczej o 2,14% do 2020 roku i o 4,56% do 2030 roku. W kolejnej tabeli przedstawiono prognozowane zużycie energii elektrycznej w 2020 i 2030 roku. Wzrost jest spowodowany coraz większym użyciem sprzętu AGD w gospodarstwach domowych oraz częstszego stosowanie energii elektrycznej na potrzeby ciepłne.

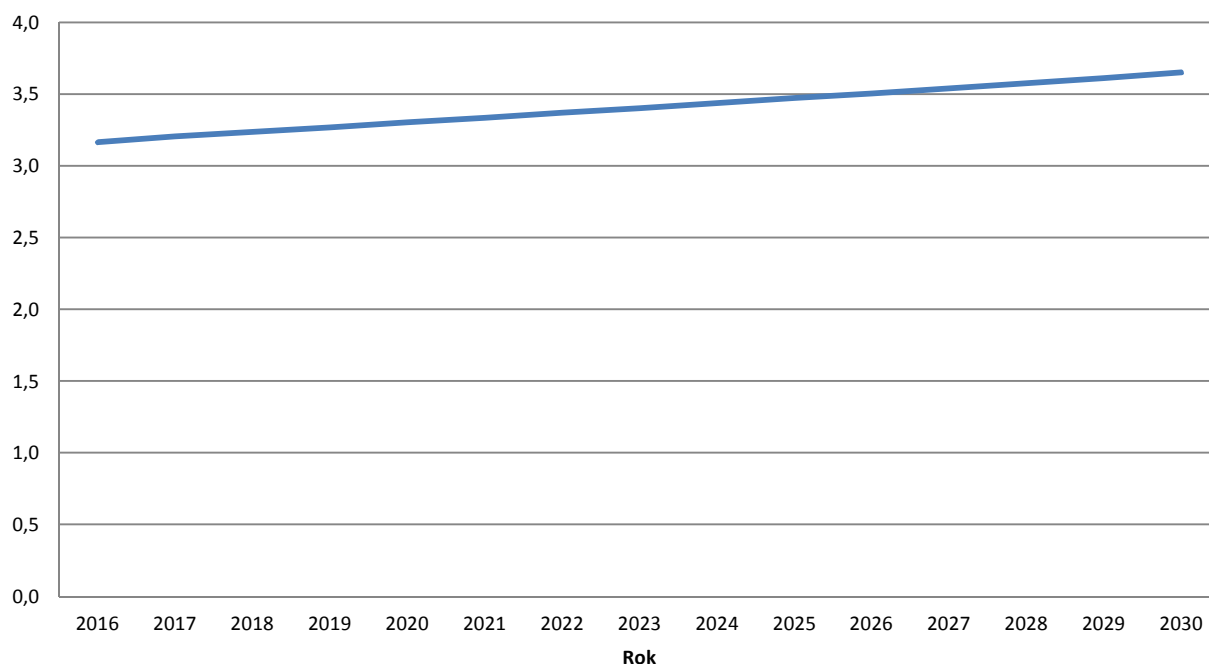
Tabela 53. Prognozowane zużycie energii elektrycznej w 2020 i 2030 roku.¹¹⁸

	rok			zmiana 2016/2020 [%]	zmiana 2016/2030 [%]
	2016	2020	2030		
liczba mieszkańców [os.]	197 704	193 741	181 239	-2,00	-8,33
powierzchnia użytkowa mieszkań [m ²]	4 901 608	5 000 378	5 256 098	2,02	7,23
liczba podmiotów działalności gospodarczej [szt.]	28 901	28 940	29 230	0,13	1,14
zużycie energii elektrycznej [MWh]	625 451	639 681	661 447	2,28	5,76
zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca [MWh]	3,2	3,3	3,6	4,37	15,36
zużycie energii elektrycznej na 1 podmiot działalności gospodarczej [MWh]	21,6	22,1	22,6	2,14	4,56



Rysunek 20. Łączne zużycie energii elektrycznej [MWh/rok] do 2030 roku.

¹¹⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie danych od operatora sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i GUS.



Rysunek 21. Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca [MWh/rok] do 2030 roku.

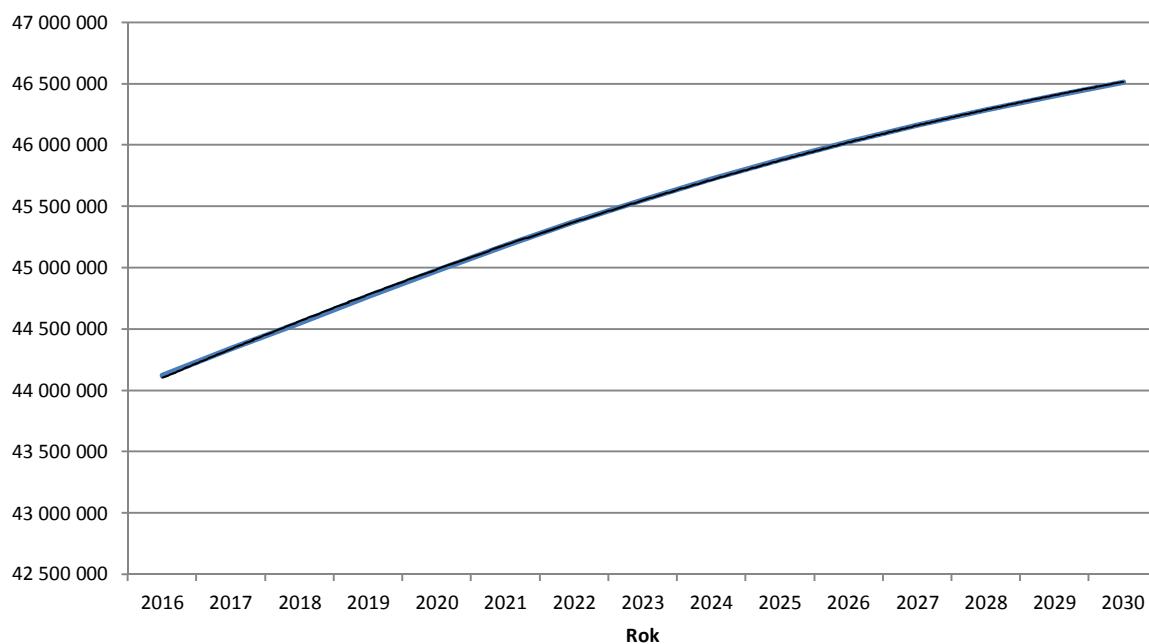
5.3. Gaz ziemny

Zużycie gazu ziemnego do roku 2020 wzrośnie o 1,95% a do 2030 roku o 5,42%. Jest to spowodowane rozbudową zabudowy mieszkaniowej oraz wymianą źródeł ciepła stosujących jako paliwo węgiel kamienny na gaz ziemny w budynkach mieszkalnych, usługowych i przemysłowych. W konsekwencji wzrośnie również zużycie gazu ziemnego na 1 mieszkańca do 2020 roku o 4,03% i do 2030 roku o 15,00% i na 1 podmiot działalności gospodarczej o 1,81% do 2020 roku i o 4,23% do 2030 roku. Prognozowane zużycie gazu ziemnego w 2020 i 2030 roku zestawiono w kolejnej tabeli.

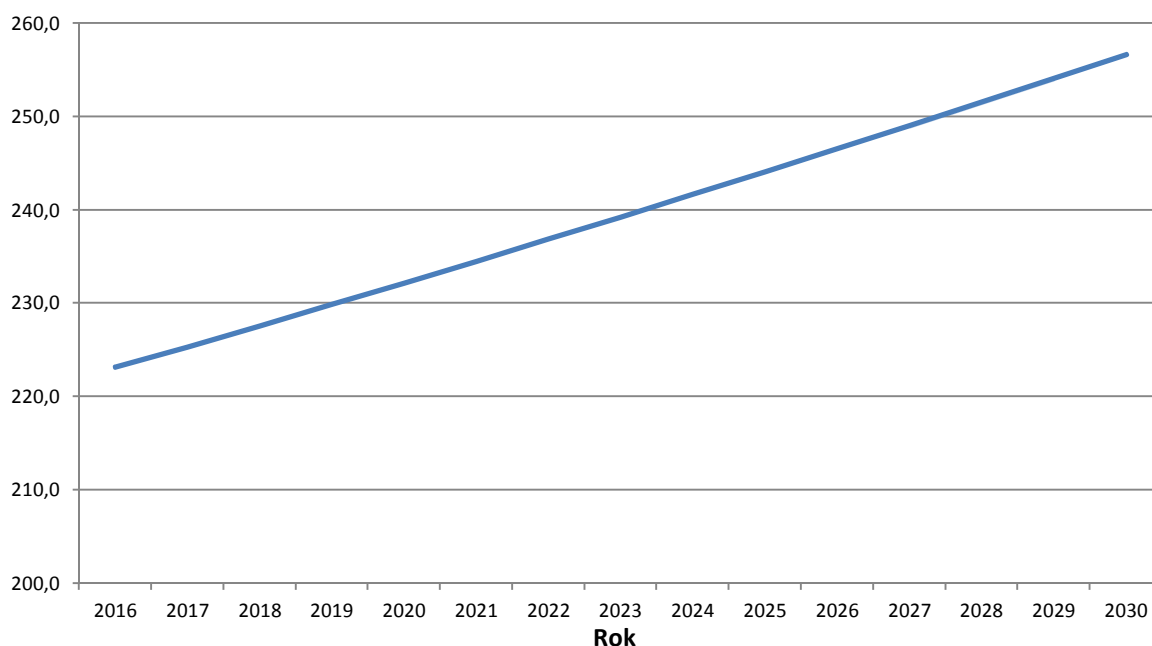
Tabela 54. Prognozowane zużycie gazu ziemnego w 2020 i 2030 roku.¹¹⁹

	rok			zmiana 2016/2020 [%]	zmiana 2016/2030 [%]
	2016	2020	2030		
liczba mieszkańców [os.]	197 704	193 741	181 239	-2,00	-8,33
powierzchnia użytkowa mieszkań [m ²]	4 901 608	5 000 378	5 256 098	2,02	7,23
liczba podmiotów działalności gospodarczej [szt.]	28 901	28 940	29 230	0,13	1,14
zużycie gazu ziemnego [m ³]	44 120 711	44 980 877	46 511 417	1,95	5,42
Zużycie gazu ziemnego na 1 mieszkańca [m ³]	223,2	232,2	256,6	4,03	15,00
zużycie gazu ziemnego na 1 podmiot działalności gospodarczej [m ³]	1 526,6	1 554,3	1 591,2	1,81	4,23

¹¹⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych od operatora sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego i GUS.



Rysunek 22. Łączne zużycie gazu ziemnego [m³/rok] do 2030 roku.



Rysunek 23. Zużycie gazu ziemnego na 1 mieszkańca [m³/rok] do 2030 roku.

Podsumowanie:

- Prognozowany jest wzrost zużycia wszystkich nośników sieciowych w Mieście Kielce;
- Największy wzrost jest planowany w przypadku ciepła sieciowego, najmniejszy w przypadku gazu ziemnego;
- Przyczyną wzrostu jest: wymiana węglowych źródeł ciepła na niskoemisyjne wykorzystujące np. gaz ziemny i energię elektryczną, podłączenia nowych obszarów do sieci ciepłowniczej w celu dostawy c.o.

i c.w.u., podłączenie kolejnych obszarów do sieci gazowej, wzrost zużycia w sektorze handlu, usług i przemysłu (wzrost liczby podmiotów działalności gospodarczej), coraz większa ilość używanego sprzętu AGD w gospodarstwach domowych.

6. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii

6.1. Propozycja przedsięwzięć w sektorze budynków użyteczności publicznej – możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej

Zgodnie z Art. 6. 1. ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2016 r., poz. 831)[9] jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, o których mowa w ust. 2, zwanych dalej „środkami poprawy efektywności energetycznej”.

Środkami poprawy efektywności energetycznej są:

1. Realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
2. Nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
3. Wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
4. Realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2018 r. poz. 966)[10];
5. Wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001[1] oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. z 2011 r., Nr 178, poz. 1060)[11].

Ponadto zgodnie z ust. 3, jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości. W celu określenia potencjału racjonalizacji zużycia energii niezbędne było wyznaczenie stanu aktualnego w zakresie zużycia mediów energetycznych oraz wody.

6.1.1. Zakres analizowanych budynków

Oceny stanu istniejącego dokonano na podstawie informacji zebranych z 147 budynków użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce. Od 2013 roku w budynkach użyteczności publicznej prowadzona jest inwentaryzacja zużycia i kosztów nośników energii. Inwentaryzacja prowadzona jest według kategorii budynków:

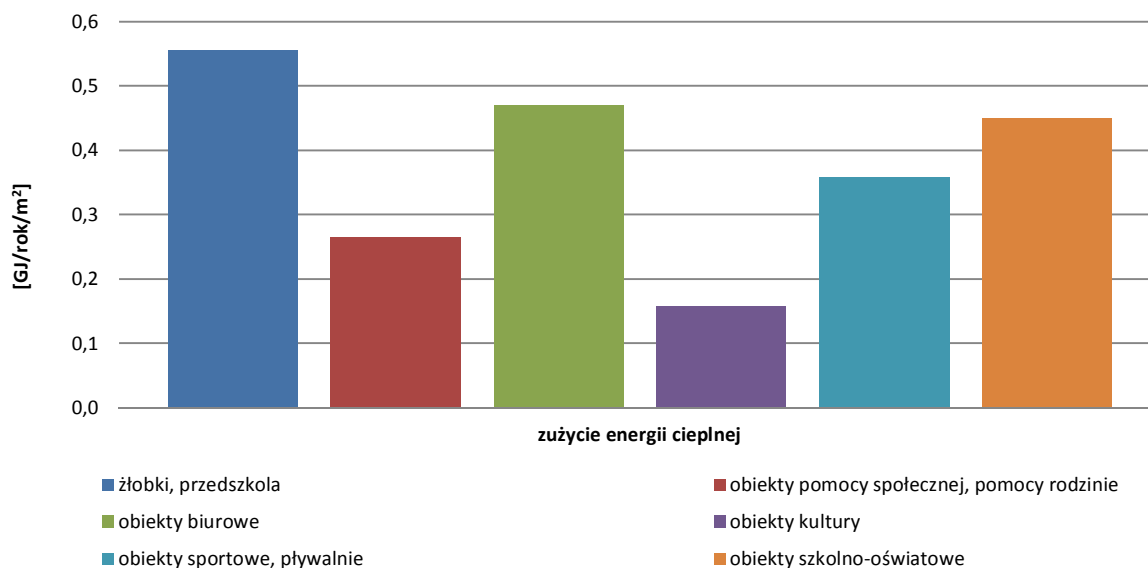
- żłobki, przedszkola;
- pomoc społeczna, ośrodki pomocy rodzinie;
- biurowe;
- kultury;

- sportowe, pływalnie;
- szkolno-oświatowe.

Inwentaryzacja prowadzona jest w programie arkusza kalkulacyjnego Excel poprzez uzupełnianie tzw. „Karty informacyjnej budynków i obiektów użyteczności publicznej”. Oceny stanu istniejącego budynków użyteczności publicznej dokonano na podstawie informacji przekazanych przez Urząd Miasta Kielce. Łączna powierzchnia całkowita budynków w 2016 roku wyniosła 411 016 m².

6.1.2. Analiza zużycia energii i wody w budynkach użyteczności publicznej Miasta Kielce

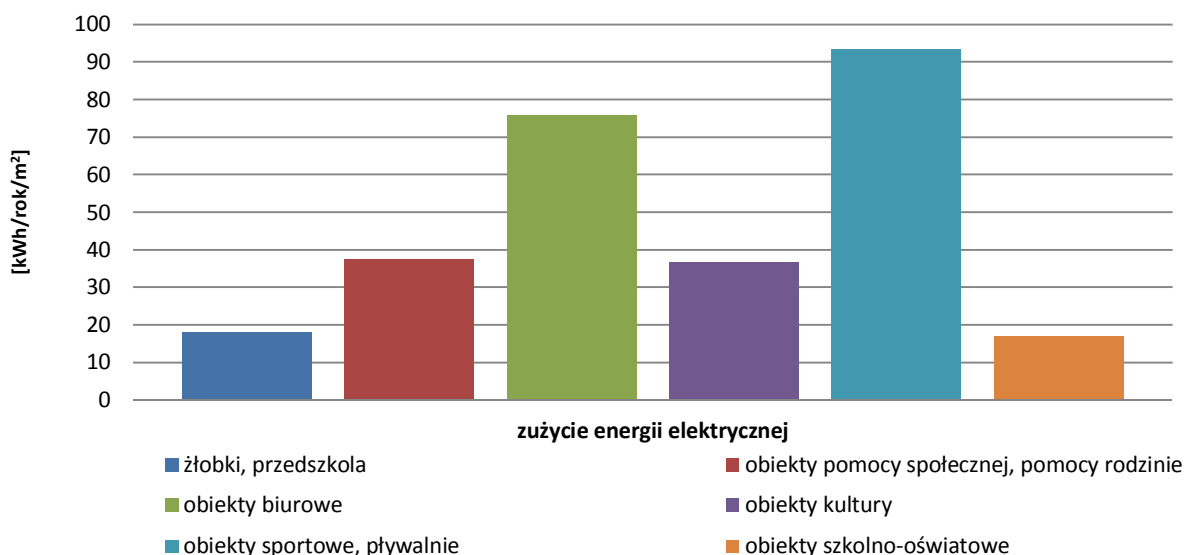
Charakterystyczną cechą budynków użyteczności publicznej miasta jest ich zmienna energochłonność. Żłobki, przedszkola, budynki biurowe oraz szkolno-oświatowe, zużywają najwięcej energii cieplnej niezbędnej do ogrzania powierzchni użytkowej budynku. Zużycie energii cieplnej w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce, w przeliczeniu na powierzchnię użytkową budynku przedstawiono na kolejnym rysunku.



Rysunek 24. Zużycie energii cieplnej w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce, w przeliczeniu na powierzchnię użytkową budynku.¹²⁰

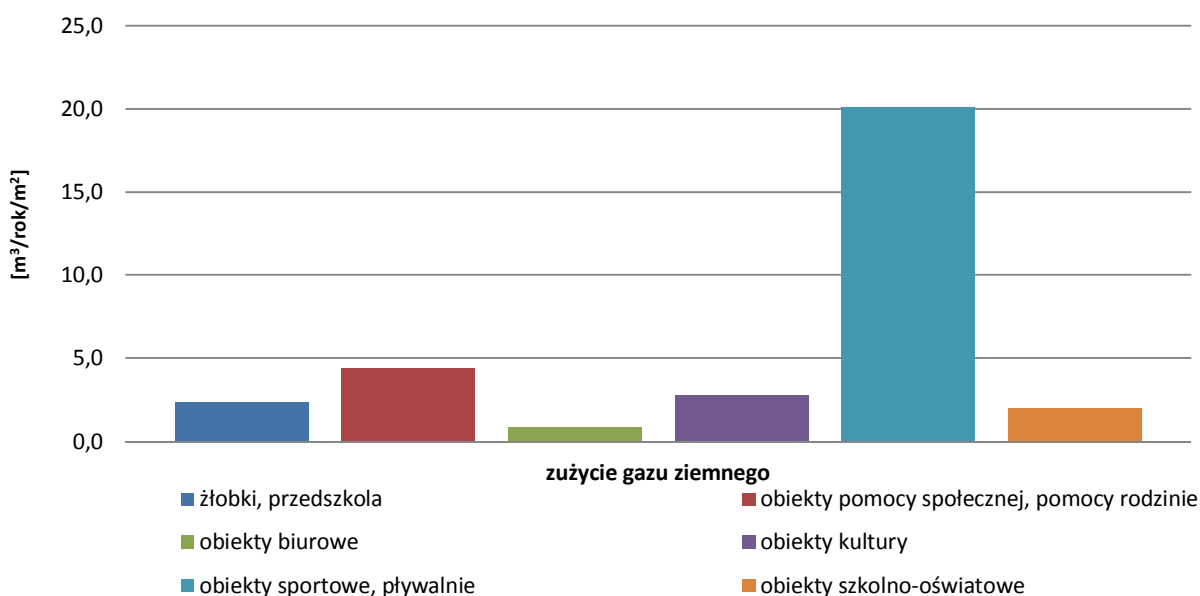
Obiekty biurowe oraz sportowe, zużywają najwięcej energii elektrycznej wykorzystywanej na potrzeby oświetleniowe oraz pracy urządzeń. Zużycie energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce, w przeliczeniu na powierzchnię użytkową budynku przedstawiono na kolejnym rysunku.

¹²⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Kielce.



Rysunek 25. Zużycie energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce, w przeliczeniu na powierzchnię użytkową budynku.¹²¹

Obiekty sportowe, zużywają najwięcej gazu ziemnego w przeliczeniu na powierzchnię użytkową budynku. Na kolejnym rysunku przedstawiono zużycie gazu ziemnego w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce, w przeliczeniu na powierzchnię użytkową budynku.

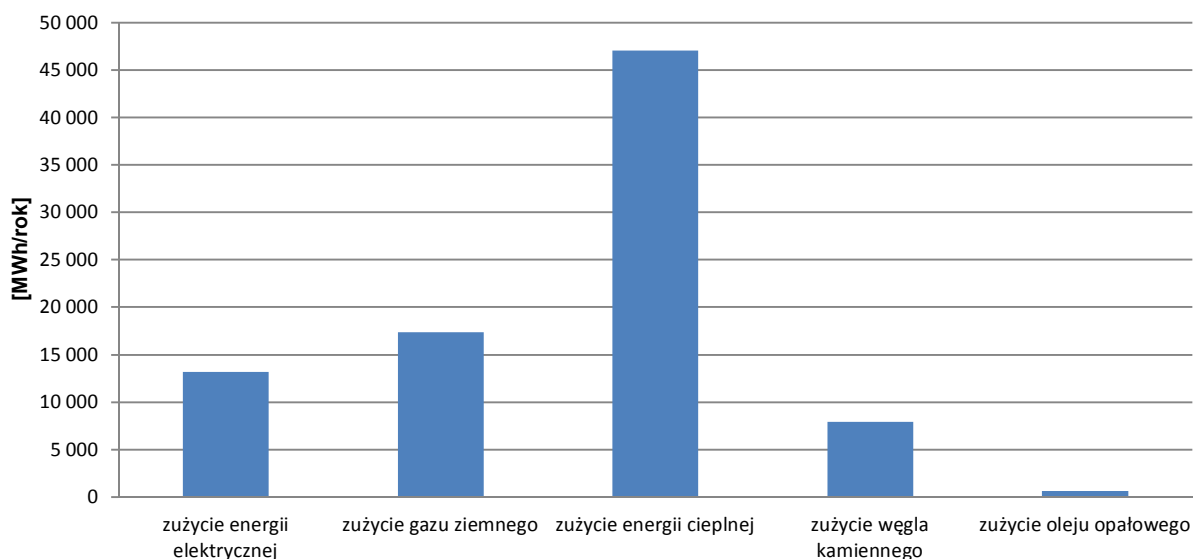


Rysunek 26. Zużycie gazu ziemnego w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce, w przeliczeniu na powierzchnię użytkową budynku.¹²²

Zestawienie zużycia energii wszystkich mediów wykorzystywanych, w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce przedstawiono na kolejnym rysunku.

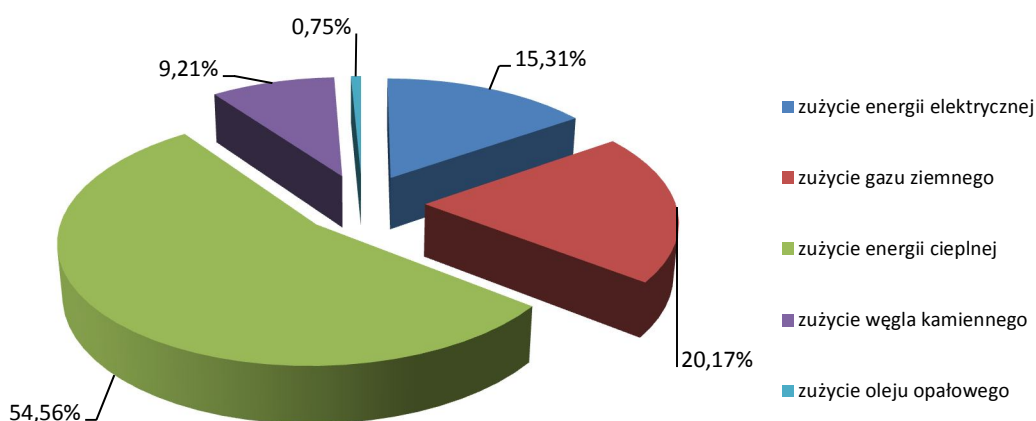
¹²¹ źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Kielce.

¹²² źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Kielce.



Rysunek 27. Struktura zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce w 2016 roku.¹²³

W 2016 roku największe zużycie energii pochodziło z ciepła sieciowego (54,56%) oraz z gazu ziemnego (20,17%). Natomiast najmniejsze zużycie energii występowało z oleju opałowego (0,75%).



Rysunek 28. Struktura zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce w 2016 r.¹²⁴

W kolejnej tabeli zestawiono podsumowanie zużycia nośników energii i wody w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce w 2016 roku.

¹²³ źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Kielce.

¹²⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Kielce.

Tabela 55. Zużycie nośników energii i wody w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce w 2016 roku.¹²⁵

budynki użyteczności publicznej	powierzchnia użytkowa [m ²]	zużycie energii elektrycznej	zużycie energii cieplnej	zużycie gazu ziemnego	zużycie paliw stałych i płynnych		zużycie wody
		[kWh/rok]	[GJ/rok]	[m ³ /rok]	węgla kamiennego [Mg/rok]	oleju opałowego [m ³ /rok]	[m ³ /rok]
żłobki, przedszkola	43 621	791 200	24 232	104 634	82	-	32 211
pomoc społeczna, ośrodki pomocy rodzinie	31 703	1 189 500	8 370	141 070	-	41 000	42 067
biurowe	19 854	1 508 400	9 350	18 150	-	14 293	11 065
kultury	35 848	1 316 200	5 649	101 537	-	9 076	9 291
sportowe, pływalnie	47 350	4 423 200	17 000	954 200	80	-	92 879
szkolno-oświatowe	232 641	3 983 100	104 708	470 559	876	-	96 459
suma	411 016	13 211 600	169 309	1 790 150	1 038	64 369	283 972

6.1.3. Klasyfikacja budynków

Priorytet działań w zakresie modernizacji budynków, a także zmniejszania kosztów energii na ogrzewanie oraz obciążenia środowiska można określić na podstawie średniego kosztu mediów energetycznych wykorzystywanych do ogrzewania oraz założonego poziomu jednostkowego zużycia energii wyrażonej w GJ/m²/rok. Przeciętny poziom wskaźnika zużycia energii na potrzeby cieplne (40 GJ/m²/rok) dla przeciętnego obiektu można uzyskać w wyniku prowadzenia działań termomodernizacyjnych. Na podstawie prowadzonej bazy zużyć mediów w budynkach użyteczności publicznej oraz analiz otrzymanych danych można stwierdzić, iż występuje znaczny potencjał, jeśli chodzi o możliwe oszczędności związane z szeroko pojętą gospodarką energetyczną.

Nadzór energetyczny nad obiektami jest możliwy w wyniku prowadzenia ciągłego systemu monitorowania zużycia i kosztów nośników energii. Prowadzone działania przez Wydział Zarządzania Energią pozwalają na ocenę energetyczną budynków, w wyniku której można wyselekcjonować obiekty pod względem zwiększonej energochłonności. Na podstawie prowadzonych obserwacji i monitoringu mediów, w pierwszej kolejności zadaniom inwestycyjnym poddane zostają obiekty szkolno-oświatowe, pomocy społecznej oraz ośrodki pomocy rodzinie.

6.1.4. Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Niezależnie od realizacji działań termomodernizacyjnych w Mieście Kielce proponuje się kontynuowanie realizacji programu „Zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej”.

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

Zarządzanie budynkiem z punktu widzenia energii to m. in.:

- określenie zużycia poszczególnych nośników energii;
- określenie sezonowych zmian zużycia energii;
- określenie sposobów zmniejszenia zużycia energii (audyt);
- hierarchizacja przedsięwzięć mających na celu oszczędność energii;

¹²⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Kielce.

- wprowadzanie w życie poszczególnych metod racjonalnej gospodarki energią;
- dokumentowanie podejmowanych działań;
- raportowanie.

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

Efektywne zarządzanie budynkami, wpływ na infrastrukturę i wyposażenie budynków, może prowadzić do policzalnych efektów, racjonalnych oszczędności zużycia mediów.

Korzyści będące efektem wdrażania procesów efektywności energetycznej budynków:

- zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych budynków;
- zmniejszenie zużycia energii od 3 do 15% w sposób bezinwestycyjny lub niskonakładowy oraz nawet do 60% poprzez działania inwestycyjne;
- kontrola nad zarządzanymi budynkami;
- poprawa stanu technicznego budynków;
- zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska wynikającego z eksploatacji budynków;
- uporządkowanie i skatalogowanie wszystkich zasobów;
- ujednolicenie formy informacji o zasobach;
- wiedza na temat stanu technicznego posiadanych budynków;
- wiedza o zużyciu i kosztach mediów w zarządzanych budynkach;
- pomoc w przygotowywaniu różnego rodzaju raportów;
- pomoc w zaplanowaniu i hierarchizacji inwestycji;
- pomoc w realizacji polityki zrównoważonego rozwoju w gminie;
- pomoc w opracowywaniu planów termomodernizacyjnych budynków.

Odpowiednie zarządzanie energetyczne w budynkach daje szereg korzyści, ale i wymaga od zarządcy, administratora oraz użytkowników podjęcia szerokiej gamy działań, współpracy i zaangażowania.

Zarządzeniem Prezydenta Miasta Kielce z dnia 26 listopada 2012 roku nr 465/2012 powołany został Zespół ds. Przygotowania Programu Zarządzania Nośnikami Energii. Celami strategicznymi dla Zespołu było:

- wypracowanie i przygotowanie do wdrożenia działań mających na celu zinventaryzowanie zużycia i kosztów nośników energii (energii elektrycznej, energii cieplnej, paliw stałych, płynnych i gazowych, wody i ścieków) w jednostkach organizacyjnych Miasta Kielce;
- określenie sposobu bieżącego monitorowania zużycia i kosztów nośników energii;
- określenie sposobów krótko- i długoterminowego ograniczania zużycia i kosztów nośników energii.

Obecnie w Mieście Kielce w strukturze organizacyjnej Urzędu Miasta funkcjonuje Wydział Zarządzania Energią, w ramach którego powołano stanowiska.¹²⁶

¹²⁶ <http://www.um.kielce.pl/organizacja-urzedu-miasta/wydzialy/wydzial-zarzadzania-energia/>

- ds. zarządzania gospodarką niskoemisyjną;
- ds. efektywności energetycznej;
- ds. elektromobilności;
- ds. spraw organizacyjnych.

Zadania Wydziału:¹²⁷

- opracowywanie założeń do planu zaopatrzenia Miasta w ciepło, energię elektryczną, paliwa gazowe i wodę;
- nadzór nad realizacją polityki energetycznej na obszarze gminy określonej w "Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe";
- opracowanie i monitorowanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej;
- wykonywanie zadań związanych z realizacją programów wspierających wymianę instalacji grzewczych w ramach ochrony przed niską emisją;
- prowadzenie bazy danych o gospodarce energetycznej, ciepłej i gospodarce wodno - ściekowej w obiektach gminnych;
- prowadzenie spraw związanych z zakupem energii elektrycznej;
- wyznaczanie kierunków związanych z systemami oświetlenia miasta i ich modernizacją oraz współpraca z zarządcą oświetlenia w sektorze publicznym Miasta;
- monitorowanie audytów energetycznych dla obiektów Miasta;
- realizacja programu rozwoju elektromobilności;
- opiniowanie rozwiązań do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- prowadzenie działalności informacyjnej z zakresu efektywności energetycznej, skierowanej do użytkowników obiektów komunalnych oraz mieszkańców miasta;
- propagowanie pro-energetycznych i pro-ekologicznych zachowań wśród mieszkańców.

6.1.5. Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej

Do działań, przedsięwzięć inwestycyjnych związanych z poprawą efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej zalicza się działania:

- Wymiana okien na nowe o lepszych własnościach termoizolacyjnych - zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez zastąpienie okien istniejących, oknami o niższym współczynniku przenikania ciepła U. Rozważanie tego przedsięwzięcia jest szczególnie wskazane w przypadkach kiedy okna istniejące są w bardzo złym stanie technicznym i konieczna jest ich wymiana na nowe;

¹²⁷ <http://www.um.kielce.pl/organizacja-urzedu-miasta/wydzialy/wydzial-zarzadzania-energia/>

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

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

- montaż lub wymiana wewnętrznej instalacji c.o. - zastosowanie instalacji o małej pojemności wodnej wyposażonej w nowoczesne grzejniki o rozwiniętej powierzchni lub konwekcyjne;

- montaż systemu sterowania ogrzewaniem - system sterowania umożliwi co najmniej regulację temperatury wewnętrznej w zależności od temperatury zewnętrznej oraz realizację tzw. obniżeń nocnych i obniżeń weekendowych;
- montaż przygrzejnikowych zaworów termostatycznych wraz z podpionowymi zaworami regulacyjnymi, zapewniającymi stabilność hydrauliczną wewnętrznej instalacji grzewczej;
- kompletna wymiana istniejącego źródła ciepła opalanego paliwem stałym (węgiel kamienny, koks) na nowoczesne opalane paliwami przyjaznymi dla środowiska (gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy, odpady drzewne, węgiel typu ekogroszek, itp.,

Działania dotyczące ciepłej wody użytkowej:

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

Działania dotyczące urządzeń technologicznych w kuchniach i pralniach:

- Wymiana urządzeń wyposażenia technologicznego na bardziej efektywne, efektywność będzie oceniona energetycznie i ekonomicznie, bowiem nie zawsze sprawniejsze urządzenie zapewnia zmniejszenie kosztów uzyskania efektu końcowego (np. przygotowania posiłku czy też wyprania określonej ilości bielizny). W rachunku ekonomicznym należy uwzględnić koszty kapitałowe (koszty zakupu nowych, sprawniejszych urządzeń). Dla wiarygodnego rozliczenia efektów wprowadzonych przedsięwzięć proponuje się kontynuowanie monitorowania zużycia zgodnie z przyjętymi zasadami (ewidencjonowanie danych w funkcjonującej bazie danych). Dane wprowadzone do bazy, przed i po wprowadzeniu przedsięwzięć, stanowiąc będą podstawę rozliczeń. Poniżej omówiono czynniki korygujące zużycie energii.

Stopniodni

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

Temperatury wewnętrzne w obiekcie

Proponuje się wyznaczenie 3 punktów w obiekcie, w których mierzona będzie temperatura wewnętrzna. Jeden punkt na korytarzu, kolejny w pomieszczeniu o największej kubaturze ogrzewanej i ostatni w przeciętnym pomieszczeniu użytkowym obiektu. Jako temperaturę wewnętrzną do celów rozliczeniowych

przyjmuje się średnią arytmetyczną ze wspomnianych trzech punktów. Odczytów należy dokonywać codziennie o stałej porze lub zainstalować urządzenia rejestrujące.

Stopień wykorzystania obiektu

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

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

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

Po przeprowadzeniu inwentaryzacji, uzyskaniu podstawowych informacji o stanie obiektów i po wprowadzeniu pierwszych przedsięwzięć należy ocenić skuteczność zrealizowanych działań. To jest pierwszy krok do wprowadzenia nowego procesu – monitoringu sytuacji energetycznej budynku. Jeżeli informacje o zużyciu nośników energii i zmianie sytuacji energetycznej aktualizowane są okresowo, możliwie często, to pojawiają się nowe możliwości w zakresie identyfikacji przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii. Monitoring to proces, którego celem jest gromadzenie informacji, głównie o zużyciu i kosztach mediów, w odstępach np.: miesięcznych, które będą pomocne w bieżącym zarządzaniu tymi obiektami. Innymi słowy, obserwując na bieżąco zmiany wielkości zużywanych mediów oraz ponoszone koszty będzie można oceniać stan wykorzystania energii oraz budżetu, wykrywać wszelkie nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu i bezzwłocznie reagować, minimalizując straty. W szczególności korzyści z prowadzonego monitoringu to:

- ocena bieżącego zużycia nośników energetycznych;
- ocena bieżących kosztów zużycia nośników energetycznych i wody;
- ocena stopnia wykorzystania budżetu;
- wykrywanie stanów awaryjnych i nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu;
- bieżące określenie wpływu realizowanych przedsięwzięć i podejmowanych działań.

Docelowo, przy dużej ilości obiektów monitoring będzie prowadzony przy pomocy systemów automatycznego zbierania danych bezpośrednio do systemów informatycznych.

Grupowy zakup energii elektrycznej

Należy również zwrócić uwagę, że dobrą praktyką stosowaną przez gminę Miasto Kielce jest przeprowadzanie przez Miasto postępowań przetargowych na grupowy zakup energii elektrycznej. W roku 2017 przeprowadzony zostało postępowanie przetargowe na świadczenie kompleksowej usługi dystrybucji

i sprzedaży energii elektrycznej dla jednostek organizacyjnych Miasta Kielce, poprzednie obyły się w latach 2013 i 2015. Oszczędności na kosztach zakupu energii elektrycznej osiągnięte dzięki przeprowadzeniu postępowań przetargowych liczone są w milionach złotych rocznie.

Środki poprawy energetycznej w transporcie

Wśród przedsięwzięć poprawy efektywności energetycznej można również wymienić działania mające na celu poprawę efektywności w sektorze transportu. W ramach projektu "Rozwój infrastruktury transportu publicznego w Kielcach", Miasto Kielce zakupiło 25 nowoczesnych autobusów marki Solaris o napędzie hybrydowym. Flota została wzbogacona o 10 autobusów przegubowych o długości około 18 metrów oraz 15 autobusów standardowych. Dodatkowo pojazdy wyposażono w różnorodne urządzenia ułatwiające pasażerom korzystanie z transportu - między innymi zbliżeniowy system płatności kartą. Projekt realizowany jest przez Miasto Kielce ze środków Programu Operacyjnego Polska Wschodnia 2014-2020. W jego ramach zostanie również zamontowanych 30 elektronicznych tablic informacyjnych, przeprowadzona będzie przebudowa ul. Wapiennikowej wraz z rozbudową skrzyżowań z ul. Ściegiennego i Husarską oraz ulicami Ks. Jerzego Popiełuszki i Rotmistrza Witolda Pileckiego, ponadto rozbudowa ul. Cmentarnej na odcinku od Sandomierskiej do Zielnej wraz z przebudową parkingu przy cmentarzu Cedzyna w Kielcach. Całkowita wartość projektu wynosi ponad 104 mln zł, zaś dofinansowanie z Unii Europejskiej to kwota prawie 80 mln zł. Okres zakończenia planowanych inwestycji to I kwartał 2020 r.¹²⁸

6.1.6. Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii w budynkach użyteczności publicznej

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie energii elektrycznej. Jak wspomniano wcześniej udział budynków użyteczności publicznej w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w mieście wynosi zaledwie 0,4%. Potencjał techniczny racjonalizacji zużycia energii elektrycznej zawiera się w granicach od 15% do 70%. Wyższe wartości dotyczą tych budynków, gdzie do oświetlenia stosuje się jeszcze tradycyjne oświetlenie żarowe i potencjał redukcji zużycia na tle innych inwestycji energetycznych jest bardzo opłacalny, ponieważ okres zwrotu waha się zazwyczaj w granicach 3-6 lat. Sytuacja taka ma miejsce, gdy jest spełniony wymagany komfort oświetleniowy, ale niestety doświadczenie pokazuje, że bardzo często występuje niedoświetlenie pomieszczeń zwłaszcza w obiektach edukacyjnych, które nierzadko sięga 50% wymaganego natężenia światła.

Oszczędność kosztów w budynkach użyteczności publicznej to płaszczyzna, na której miasto może osiągnąć najwięcej efektów, ponieważ są to budynki utrzymywane właśnie z budżetu miasta. Zaleca się, aby przy planach modernizacji już na etapie audytu energetycznego wymagać od audytorów rozszerzenia zakresu audytu o część oświetleniową. Jest to działanie ponad standardowy zakres audytu (może stanowić załącznik), natomiast w bardzo dokładny sposób pokazuje możliwości osiągnięcia korzyści w wyniku racjonalizacji zużycia energii właśnie w zakresie modernizacji źródeł światła.

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

¹²⁸ źródło: opracowanie na podstawie danych przekazanych przez Miejski Zarząd Dróg w Kielcach oraz <http://transpub.kielce.eu/o-projekcie/>.

budynków w aspekcie zmniejszania kosztów energii elektrycznej bądź często w ramach poprawy niedostatecznego oświetlenia.

Ponadto istnieje olbrzymi potencjał oszczędzania energii w urządzeniach biurowych, natomiast nadal użytkownicy tych urządzeń przy ich zakupie nie kierują się ich parametrami energetycznymi. Zaleca się, aby wprowadzić procedurę zakupów urządzeń zasilanych energią elektryczną na zasadach tzw. zielonych zamówień, przy wyborze których efektywność energetyczna jest podstawowym poza parametrami użytkowymi elementem decydującym o wyborze danego urządzenia. Dotyczy to przede wszystkim urządzeń biurowych używanych w szkołach i Urzędzie Miasta, jak i urządzeniach AGD stosowanych w szkolnych kuchniach.

Finansowanie podobne jak w przypadku racjonalizacji zużycia ciepła musi być realizowane przy udziale przede wszystkim środków miasta, czasami korzysta się również z finansowania zewnętrznego.

Przedsięwzięcia oraz zadania inwestycyjne realizowane są zgodnie z obowiązującym Planem gospodarki niskoemisyjnej oraz Wieloletnią Prognozą Finansową i budżetem miasta. Wśród planowanych działań w sektorze budynków użyteczności publicznej są, m.in.:

- Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej na terenie Gminy Kielce – Przedszkole Samorządowe nr 5 ul. Jana Nowaka Jeziorańskiego 67 w Kielcach;
- Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej na terenie Gminy Kielce – Szkoła Podstawowa nr 28 ul. Szymanowskiego 5 w Kielcach;
- Przebudowa i rozbudowa Dziennego Ośrodka Socjoterapii w Kielcach, przy ul. Wikaryjskiej 2 - Dostosowanie budynku do prowadzenia różnego rodzaju zajęć socjoterapeutycznych dla dzieci i młodzieży;
- Budowa Kieleckiego Centrum Kształcenia Praktycznego na rzecz wzrostu gospodarczego regionu świętokrzyskiego - Rozwój infrastruktury edukacyjnej do praktycznej nauki zawodu;
- Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej na terenie Gminy Kielce - Zespół Szkół Informatycznych ul. Hauke Bosaka 1 w Kielcach - Termomodernizacja obiektu oświatowego.

6.2. Propozycja przedsięwzięć w sektorze mieszkalnictwa

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych na cele grzewcze na terenie Miasta Kielce wynosi ok. 1 GJ/m²/rok. Wskaźniki te są zatem wyższe niż w obecnie nowobudowanych budynkach mieszkalnych na terenie miasta. Budynki mieszkalne posiadają łączną powierzchnię 4 901,8 tys. m². Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych zależy od różnych czynników, na niektóre z nich mieszkańcy nie mają wpływu, jak np. położenie geograficzne domu. Polska podzielona jest na 5 stref klimatycznych z uwagi na temperatury zewnętrzne w okresie zimowym. Najzimniej jest w V strefie, tj. na południu w Zakopanem i na północnym-wschodzie (Ełk, Suwałki), natomiast najcieplej jest w strefie I na północnym-zachodzie w pasie od Gdańska do Myśliborza, który leży pomiędzy Szczecinem a Gorzowem Wielkopolskim. Rejon województwa, w którym znajduje się Miasto Kielce leży w III strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi 20°C poniżej zera. Kolejną sprawą jest usytuowanie budynku. Budynek w centrum miasta zużyje mniej energii niż taki sam budynek usytuowany na otwartej przestrzeni lub wzniesieniu.

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

Drugą ważną przyczyną dużego zużycia paliw i energii, a tym samym wysokich kosztów za ogrzewanie jest niska sprawność układu grzewczego. Wynika to przede wszystkim z niskiej sprawności samego źródła ciepła (kotła), ale także ze złego stanu technicznego instalacji wewnętrznej, która zwykle jest rozregulowana, a rury źle izolowane i podobnie jak grzejniki zarośnięte osadami stałymi. Ponadto brak jest możliwości łatwej regulacji i dostosowania zapotrzebowania ciepła do zmieniających się warunków pogodowych (automatyka kotła) i potrzeb cieplnych w poszczególnych pomieszczeniach (przygrzejnikowe zawory termostatyczne). Sprawność domowej instalacji grzewczej można podzielić na 4 główne składniki. Pierwszym jest sprawność samego źródła ciepła (kotła, pieca).

Można przyjąć, że im starszy kocioł tym jego sprawność jest mniejsza, natomiast sprawność np. pieców ceramicznych (kaflowe) jest ok. o połowę mniejsza niż dla kotłów. Dalej jest sprawność przesyłania wytworzonego w źródle (kotle) ciepła do odbiorników (grzejniki). Jeżeli pomieszczenie ogrzewamy np. piecem ceramicznym strat przesyłu nie ma, gdyż źródło ciepła znajduje się w ogrzewanym pomieszczeniu. Brak izolacji rur oraz wieloletnia eksploatacja instalacji bez jej płukania z pewnością powodują obniżenie jej sprawności. Trzecim składnikiem jest sprawność wykorzystania ciepła, która związana jest m.in. z usytuowaniem grzejników w pomieszczeniu. Ostatnim elementem mocno wpływającym na całkowitą sprawność instalacji jest możliwość regulacji systemu grzewczego. Takie elementy jak przygrzejnikowe zawory termostatyczne w połączeniu z nowoczesnymi grzejnikami o małej bezwładności (szybko się wychładzają oraz szybko nagrzewają) oraz automatyka kotła (np. pogodowa) pozwalają nawet trzykrotnie zmniejszyć stratę regulacji w stosunku do instalacji starej.

Tabela 56. Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termo modernizacyjnych.

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

Zmiany w systemie ogrzewania oraz w skorupie budynku (ściany zewnętrzne, stropy, dach) umożliwiają zmniejszenie zużycia energii cieplnej i obniżenie kosztów. Efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych są różne w przypadku poszczególnych budynków.

Tabela 57. Zmiany jednostkowego zużycia energii na ogrzewanie w budynkach mieszkalnych.

wyszczególnienie	2013	2015	2020	2025	2030
nowe budynki wielorodzinne [GJ/m ²]	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33
budynki wielorodzinne [GJ/m ²]	0,51	0,489	0,470	0,451	0,433
wyszczególnienie	2013	2015	2020	2025	2030
nowe budynki jednorodzinne [GJ/m ²]	0,33	0,323	0,317	0,311	0,304
budynki jednorodzinne [GJ/m ²]	0,49	0,468	0,450	0,432	0,414

6.2.1. Program wymiany indywidualnych źródeł ciepła na terenie Miasta Kielce

W trakcie opracowywania „Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla Miasta Kielce” przeprowadzono analizę konkurencyjności różnych przedsięwzięć, podczas której uwzględniono zarówno efekt ekologiczny danego działania, jak również ekonomię realizacji przedsięwzięcia oraz aktualne możliwości techniczne i technologiczne. Analizie poddano następujące przedsięwzięcia:

- likwidację indywidualnego źródła ciepła i podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej;
- wymianę kotła centralnego ogrzewania/wymianę kotła i instalacji centralnego ogrzewania (c.o.);
- termomodernizację (docieplenie ścian budynku, wymianę okien);
- zastosowanie alternatywnych źródeł ciepła (pomp ciepła).

Podstawową barierą w realizacji ww. przedsięwzięć jest brak podstaw prawnych do wymuszenia zmian, możliwa jest tylko dobrowolna współpraca właścicieli nieruchomości przy wsparciu finansowym ze strony administracji. Ważną rolę będzie odgrywać tu edukacja ekologiczna, uświadamiająca mieszkańcom negatywny wpływ zanieczyszczeń nie tylko na środowisko, ale również na zdrowie człowieka.

Podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej

Najefektywniejszym działaniem pod względem efektu ekologicznego jest całkowita likwidacja indywidualnego źródła ciepła i podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej. Na etapie rozbudowy miejskiej sieci ciepłowniczej mieszkańcy mogą spodziewać się pewnych uciążliwości związanych z pracami ziemnymi, które mogą powodować zwiększone pylenie i hałas. Prace te mogą również powodować utrudnienia w ruchu komunikacyjnym. Wybór takiego rozwiązania podyktowany jest jego kompleksowym charakterem, zapewnia on następujące korzyści:

- całkowitą redukcję (przeniesienie) emisji innych zanieczyszczeń (nie tylko pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 i B(a)P), co tym samym, w przypadku ciągle zaostających się norm stężeń, rozwiązuje problem ograniczenia emisji także takich zanieczyszczeń jak CO₂, CO, SO₂, NO₂;

rozwiązanie problemu:

- zasilania w paliwo oraz w przypadku paliwa stałego lub oleju rozwiązanie problemu magazynowania paliwa w obszarze ścisłej zabudowy;
- wywozu odpadów powstających w procesie spalania (odpady nie będą powstawać);
- zaopatrzenia mieszkańców miasta w ciepłą wodę użytkową.

Powyższy efekt można również uzyskać przy wykorzystaniu ogrzewania elektrycznego lub zastosowaniu pompy ciepła, jednakże koszty eksploatacyjne pierwszego z wymienionych źródeł ciepła i koszty inwestycyjne drugiego źródła są bardzo wysokie. Dodatkowo korzystanie ze scentralizowanego źródła ciepła zapewnia:

- konkurencyjną cenę ciepła w stosunku do obiektów ogrzewanych kotłami na olej opałowy lekki, gaz ziemny i propan-butan oraz w stosunku do ogrzewania elektrycznego;
- wysoki komfort użytkowania węzła cieplnego wyposażonego w nowoczesną automatykę pozwalającą gospodarować ciepłem zgodnie z faktycznym zapotrzebowaniem odbiorcy, zapewniając tym samym stałą kontrolę nad ilością dostarczonego ciepła;
- wysokie bezpieczeństwo działania tzn. bezobsługowość, brak zagrożenia wybuchem czy zatruciem gazu, wymiennikownia ciepła niewymagająca stałego dozoru Urzędu Dozoru Technicznego (odbiór jednorazowy) oraz przeglądów kominiarskich.

Wymiana kotła centralnego ogrzewania/wymiana kotła i instalacji centralnego ogrzewania (c.o.)

W ramach tego zadania można dokonać wymiany samego urządzenia grzewczego i/lub instalacji grzewczej. Zamiana paliwa na ekologiczne dotyczy przede wszystkim konwersji z tradycyjnego węgla na: gaz, olej opałowy, lub energię elektryczną. Podstawowym kryterium wyboru kotła jest rodzaj spalanej w nim paliwa, od tego zależą będą późniejsze koszty eksploatacyjne, ale również wygoda i bezpieczeństwo.

W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę ekologicznych źródeł ciepła, uwzględniając ich zalety i wady.

Tabela 58. Zalety i wady ekologicznych źródeł ciepła zasilanych gazem, olejem oraz energią elektryczną.¹²⁹

rodzaj źródła ciepła	zalety	wady
kotły gazowe (gaz ziemny)	<ul style="list-style-type: none"> • najtańsze ekologiczne paliwo do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody, • przebieg przyłącza gazowego i jego wykonanie leży w gestii zakładu gazowniczego, • duży wybór urządzeń grzewczych, • wysoką sprawność kotłów kondensacyjnych odzyskujących ciepło z pary wodnej zawartej w spalinach, • wygoda i korzyść finansowa (użytkownik sam decyduje o momencie włączenia ogrzewania), • funkcjonalność kotłów (nowoczesne sterowanie), można je zamontować również w pomieszczeniach typowo użytkowych, np. łazience czy kuchni, • brak potrzeby przeznaczania specjalnego pomieszczenia na kotłownię lub magazyn opału, • praktycznie bezobsługowe, • brak odpadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wysokie koszty przyłącza gazowego, • dostępność sieci gazowej, • skomplikowany proces doprowadzenia do budynku gazu, • konieczność wykonania projektu instalacji przez właściciela działki, • konieczność uzyskania pozwolenia na budowę przez właściciela działki, • konieczność wybrania wykonawcy zewnętrznej oraz wewnętrznej instalacji gazowej przez właściciela działki
kotły gazowe (gaz płynny)	<ul style="list-style-type: none"> • nowoczesny, bezobsługowy system ogrzewania, • kompleksowa obsługa dostawców gazu związana z wykonaniem instalacji zewnętrznej: przygotowaniem projektu, dostarczeniem i montażem zbiornika z armaturą, wykonaniem zewnętrznej instalacji i załatwieniem jej odbioru przez inspektora UDT, • uniwersalność – gazem płynnym można ogrzewać wodę, dom i na nim gotować, • duży wybór urządzeń grzewczych, • niskie koszty przyłącza i zbiornika, • możliwość wyboru dostawcy, • krótki czas przyłączenia, • wygoda i komfort użytkowania, • brak odpadów 	<ul style="list-style-type: none"> • konieczność zakupu/dzierżawy zbiornika na gaz, • wysoka cena paliwa, • konieczność magazynowania i kontrolowania stanu zbiornika, • konieczność zapewnienia odpowiednich warunków do zamontowania zbiornika.
kotły olejowe	<ul style="list-style-type: none"> • komfort ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody, • możliwość wyboru dostawcy paliwa i terminu jego zakupu, • komfort eksploatacji, • bezpieczeństwo w użytkowaniu oleju opałowego – nie tworzy mieszaniny wybuchowej, tak jak gaz, • brak odpadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wysokie koszty eksploatacyjne, • konieczność nadzoru nad kotłami, • spełnienie odpowiednich wymogów budowlanych w celu montażu kotłów, • konieczność systematycznego czyszczenia i regulowania palników, • cena oleju uzależniona od cen ropy,

¹²⁹ źródło: „Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla Miasta Kielce”.

rodzaj źródła ciepła	zalety	wady
		<ul style="list-style-type: none"> konieczność magazynowania, możliwość wydzielania przez olej nieprzyjemnego zapachu w pomieszczeniu, w którym się go przechowuje
ogrzewanie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> najwyższa dostępność, wysoka sprawność urządzeń grzewczych, niskie koszty inwestycyjne przy ogrzewaniu podłogowym, jak i piecami akumulacyjnymi, brak odpadów 	<ul style="list-style-type: none"> wysokie koszty eksploatacyjne, zwłaszcza w domach słabo ocieplonych
węzeł ciepły w budynku	<ul style="list-style-type: none"> konkurencyjność pod względem ceny ciepła, duży komfort użytkowania węzła cieplnego, całkowita redukcja zanieczyszczeń, brak odpadów 	<ul style="list-style-type: none"> brak dostępności rozwiązania dla wielu budynków
nowoczesne kotły na paliwo stałe (w tym retortowe)	<ul style="list-style-type: none"> wygoda i korzyść finansowa (użytkownik sam decyduje o momencie włączenia ogrzewania), duży wybór urządzeń grzewczych 	<ul style="list-style-type: none"> pozostałość odpadów, konieczność obsługi

Wykorzystanie alternatywnych źródeł ciepła

Pompy ciepła polecane są do domów energooszczędnych. Są to urządzenia zasilane prądem elektrycznym, stosunkowo drogie, ale zużywające kilkakrotnie mniej energii niż najlepsze kotły. Podczas całorocznej pracy na każdy 1 kW pobranej energii elektrycznej pompa ciepła oddaje około 3-4 kW energii cieplnej (koszt od 13 do 17 groszy za 1 kWh energii cieplnej doprowadzonej do naszego domu). Pompa ciepła jest przyjazna dla środowiska naturalnego – łatwo można uzyskać niskooprocentowany kredyt na inwestycję proekologiczną. Mimo że pompa ciepła zasilana jest energią elektryczną, która w Polsce wytwarzana jest głównie ze spalania węgla. Jednak, aby uzyskać 1 kW ciepła z pompy ciepła trzeba spalić znacznie mniej węgla niż dla 1 kW z kotła/pieca elektrycznego lub mniej niż w kotle węglowym, jest łatwa w eksploatacji i nie wymaga uciążliwej obsługi – obsługa pompy ciepła i instalacji grzewczej sprowadza się jedynie do odpowiednich ustawień regulatora i dostosowania pracy instalacji do indywidualnych potrzeb użytkowników.

W przypadku inwestycji w pompę ciepła mamy, w stosunku do kotłowni na olej opałowy, gaz płynny czy ogrzewania elektrycznego (grzejniki elektryczne), realny czas zwrotu inwestycji, który wynosi 5 do 7 lat. Żywotność pompy ciepła może wynosić nawet do 50 lat. Pompa ciepła może być wykorzystywana jako jedyne źródło ciepła do ogrzewania budynku albo współpracować z dodatkowymi źródłami – łatwo można ją podłączyć do takich instalacji jak np. kolektory słoneczne czy kominiek z płaszczem wodnym, może również współpracować z kotłem olejowym, gazowym lub na paliwo stałe. Dodatkowym atutem jest możliwość chłodzenia pomieszczeń w lecie podnosząc komfort w budynku.¹³⁰

Termomodernizacja

Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku ma bardzo duże znaczenie dla jego bilansu energetycznego. Bardzo wyraźnie wpływa także na wysokość kosztów ponoszonych rocznie na ogrzewanie domu. Szacuje się, że ok. 30-40% ciepła ucieka przez ściany zewnętrzne (nie uwzględniając dachu). Przy stratach cieplnych na takim poziomie, prawidłowo ocieplając dom z zewnątrz, można zaoszczędzić ok. 15% wydatków na ogrzewanie. Jeszcze więcej można zyskać wymieniając dodatkowo stare nieszczelne okna na nowe. Aby zachować nawet 20% zapotrzebowanie budynku na ogrzewanie należy zwrócić szczególną uwagę

¹³⁰ http://www.kotly.pl/ABC_ogrzewania_pompy_ciepla.php?artykul=dla_kogo_pompa_ciepla

na mostki termiczne, czyli na miejsca w przegrodach budowlanych, które mają wyższy współczynnik przewodzenia ciepła w stosunku do sąsiadujących elementów.

W dniu 15 marca 2018 r. Rada Miasta Kielce przyjęła Uchwałę Nr LIV/1209/2018 w sprawie przyjęcia zasad udzielania dotacji celowej na wymianę źródeł ciepła w celu ograniczenia zanieczyszczeń powietrza na terenie Miasta Kielce. Uchwała określa zasady udzielania dotacji celowej na dofinansowanie kosztów następujących działań:

- podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej;
- ogrzewanie gazowe;
- ogrzewanie elektryczne;
- pompę ciepła;
- kocioł zasilany peluletem;

przy czym dotacja może być udzielona wyłącznie na dofinansowanie tzw. kosztów kwalifikowanych realizacji zadania. Dotacja może być udzielona podmiotom, o którym mowa w §1 ust. 1 w/w Uchwały.

Dotacja może być udzielona w kwocie 90% kosztu kwalifikowanego realizacji zadania, przy czym maksymalna kwota dotacji jest ograniczona do kwoty:

- 5 000 zł w przypadku podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej;
- 4 000 zł w przypadku urządzenia gazowego;
- 3 000 zł w instalacji elektrycznego urządzenia grzewczego, kotła na pellet oraz zastosowania pompy ciepła.

6.2.2. Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych

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

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

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

Możliwości oszczędzania energii w sektorze mieszkaniowym są w polskich gospodarstwach domowych bardzo duże, natomiast świadomość i wiedza użytkowników jest nadal bardzo mała. Możliwości miasta w zakresie działań na tej grupie w sferze inwestycyjnej praktycznie nie występują, natomiast istnieje szeroki zakres możliwości promocji i zwiększania efektywności w gospodarstwach domowych, tym bardziej, iż rachunki za energię w budżetach polskich domostw nadal stanowią ważny i niemały udział. Należy się również spodziewać, że ceny energii, niezależnie od jej postaci, nadal będą rosły. Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe może oddziaływać w tym zakresie przez stworzenie platformy komunikacji ze społeczeństwem, bądź też nawet do utworzenia miejskiego punktu doradczego w zakresie

przyjaznych środowisku i energooszczędnych technologii użytkowania energii w budynkach, w tym również energii elektrycznej, który mógłby być razem finansowany przez przedsiębiorstwa energetyczne, producentów urządzeń i gminę w zakresie np. dystrybucji materiałów informacyjnych, ulotek i innych dostarczanych wraz z rachunkami za energię. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach może również następować przez wybór przy zakupie i zastosowanie najbardziej efektywnych energetycznie produktów.

6.3. Propozycja przedsięwzięć w sektorze handlu, usług i przemysłu

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

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

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

6.4. Propozycja przedsięwzięć w sektorze oświetlenia ulicznego

W ostatnich latach prowadzone są przedsięwzięcia mające na celu ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza oraz uzyskanie oszczędności energii elektrycznej poprzez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność energetyczną systemów oświetlenia zewnętrznego. Podjęte działania w zakresie oświetlenia ulicznego mogą polegać na:

1. Kompleksowej modernizacji oświetlenia zewnętrznego z wykorzystaniem źródeł światła LED w zakresie istniejącej sieci oświetleniowej, w szczególności:
 - demontaż starych wyeksploatowanych opraw oświetleniowych;
 - montaż nowych opraw oświetleniowych;

- wymiana przewodów elektrycznych w słupach i wysięgnikach (od opraw oświetleniowych do zabezpieczeń) wraz z wymianą zabezpieczeń;
- wymiana wysięgników;
- wymiana zapłonników;
- wymiana wyeksploatowanych słupów kablowych;
- modernizacja/przebudowa istniejących punktów zapalania i sterowania oświetleniem;
- montaż urządzeń do inteligentnego sterowania oświetleniem;
- montaż sterowalnych układów redukcji mocy oraz stabilizacji napięcia zasilającego.

2. Montażu nowych punktów świetlnych LED w ramach modernizowanych istniejących ciągów oświetleniowych, jeżeli jest to niezbędne do spełnienia normy PN EN 13201 w zakresie równomierności oświetlenia.

6.5. Smart City. Smart Grid. Smart Metering

Smart City

W związku ze wzmożonym zapotrzebowaniem na media (energię, wodę, gaz), usługi transportowe i mieszkania oraz poważnymi ograniczeniami przestrzeni publicznej, w miastach potrzebne są wysoce efektywne rozwiązania generujące zrównoważony wzrost gospodarczy i dobrobyt społeczny, znajdujące odzwierciedlenie w poprawie jakości życia ich mieszkańców. W związku z postępującym globalnym ociepleniem klimatu i brakiem stabilności gospodarki światowej miasta stały się miejscem różnego rodzaju społecznych eksperymentów i miejscem rozwiązywania problemów współczesnego świata. Smart City jest tego przykładem. Smart City jest miastem, w którym kwestie publiczne rozwiązywane są z wykorzystaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT), przy zaangażowaniu różnego rodzaju interesariuszy działających w partnerstwie z władzami miasta. Technologię ICT umożliwiają połączenie różnych systemów miejskich i stymulują innowacje ułatwiające realizację celów polityki miejskiej. Wśród nich zasadnicze miejsce zajmuje tzw. niskoemisyjny wzrost gospodarczy. Oszczędność energii w skali miasta można osiągnąć np. poprzez zastosowanie inteligentnych sieci elektroenergetycznych, dopasowujących podaż energii do aktualnego popytu na nią lub poprzez dostarczanie odpowiednich informacji indywidualnym użytkownikom tak, aby przy wyborze urządzeń brali pod uwagę nie tylko aspekty kosztowe, ale również środowiskowe. Innym sposobem jest sterowanie ruchem na największych, najczęściej użytkowanych arteriach miasta. Zastosowanie tego rodzaju rozwiązań przy jednoczesnej dbałości o kwestie społeczne, takie jak dobrobyt, oferta kulturalna czy jakość życia, wymaga przyjęcia nowego, holistycznego modelu zarządzania miastem we wszystkich aspektach, godzącego podejście oddolne (bottom-up) z odgórnym (top-down), umożliwiającemu zaangażowanie w ten proces szerokiego grona interesariuszy (użytkowników miasta, takich jak: mieszkańcy, przedsiębiorstwa, organizacje pozarządowe i in.). Idea Smart City polega więc na kreowaniu i wykorzystywaniu relacji i powiązań między kapitałem ludzkim i społecznym oraz technologiami informacyjno-komunikacyjnymi w celu generowania zrównoważonego wzrostu gospodarczego miasta oraz poprawy jakości życia jego mieszkańców¹³¹.

Inteligentne miasto to takie, które charakteryzuje się:

¹³¹ źródło: opracowanie własne na podstawie „Czynniki i bariery wdrażania koncepcji Smart City w Polsce”, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu.

- konkurencyjną gospodarką (smart economy), tj. gospodarką wysoce wydajną i zaawansowaną technologicznie dzięki zastosowaniu technologii ICT; rozwijającą nowe produkty i usługi oraz nowe modele biznesowe; sprzyjającą nawiązywaniu lokalnych i globalnych powiązań oraz międzynarodowej wymianie dóbr, usług i wiedzy;
- inteligentnymi sieciami transportowymi (smart mobility), czyli zintegrowanymi systemami transportowymi i logistycznymi, wykorzystującymi głównie czystą energię;
- zrównoważonym wykorzystaniem zasobów (smart environment); w Smart City oszczędnie gospodaruje się zasobami naturalnymi; dąży się do zwiększenia stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii; steruje się sieciami elektroenergetycznymi, wodociągowymi, oświetleniem ulic i innymi usługami publicznymi w celu zoptymalizowania kosztów środowiskowych i finansowych ich funkcjonowania; dokonuje się bieżącego pomiaru, kontroli i monitoringu zanieczyszczeń; dokonuje się renowacji budynków w celu zmniejszenia ich energochłonności;
- wysokiej jakości kapitałem społecznym (smart people), którego tworzenie jest możliwe w warunkach społecznego zróżnicowania, tolerancji, kreatywności i zaangażowania;
- wysoką jakością życia (smart living), która oznacza bezpieczne i zdrowe życie w mieście mającym bogatą ofertę kulturalną i mieszkaniową, zapewniającym szeroki dostęp do infrastruktury ICT umożliwiającej kreowanie stylu życia, zachowania i konsumpcji;
- inteligentnym zarządzaniem publicznym (smart governance), czyli takim, w którym istotną rolę odgrywają: partycypacja społeczna w podejmowaniu decyzji, w tym również o charakterze strategicznym, transparentność działania, jakość i dostępność usług publicznych.

Smart City jest kreatywnym, zrównoważonym miastem, w którym jakość życia ulega poprawie, środowisko staje się bardziej przyjazne, a perspektywy rozwoju gospodarczego są silniejsze. Jego wyróżnikiem jest inteligencja, którą można rozumieć, jako sumę różnych usprawnień dotyczących funkcjonowania miejskiej infrastruktury i zasobów miasta, a także usług publicznych.¹³²

Smart Grid

Określeniem Smart Grid (Inteligentna sieć) nazywa się sieci elektroenergetyczne, w których istnieje komunikacja pomiędzy wszystkimi uczestnikami rynku energii mająca na celu dostarczanie usług energetycznych zapewniając obniżenie kosztów równocześnie zwiększając efektywność i integrując rozproszone źródła energii, w tym także energii odnawialnej. Spełnienie owych wymagań wiąże się z modernizacją istniejącej sieci elektroenergetycznej oraz optymalizacji wszystkich elementów sieci. Smart Grid to sieć przenosząca zarówno energię, jak i informacje o jej przepływie, zużyciu oraz parametrach, wykorzystująca dwukierunkowy przepływ informacji w czasie, dążącym do czasu rzeczywistego. Sieć taka pozwoli na optymalizację zużycia energii w cyklu dobowym, godzinowym a nawet docelowo w kilkuminutowym i przyczyni się do zredukowania ponoszonych przez odbiorców kosztów związanych z regulacją systemu. Głównymi celami wprowadzenia inteligentnych sieci elektroenergetycznych jest poprawa bezpieczeństwa energetycznego, pewności zasilania, poprawa jakości energii, ochrona środowiska oraz ograniczenie kosztów przesyłu i dystrybucji.

¹³² źródło: opracowanie własne na podstawie „Czynniki i bariery wdrażania koncepcji Smart City w Polsce”, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Smart Metering

Jedną ze składowych systemu inteligentnych sieci są tzw. inteligentne liczniki, które będą najprawdopodobniej stanowić pierwszy krok na drodze do wdrożenia inteligentnych sieci w Polsce. Smart Metering (inteligentny system pomiarowy) jest to kompleksowy, zintegrowany system informatyczny obejmujący inteligentne liczniki energii (Smart Meter) odbiorców energii, infrastrukturę telekomunikacyjną, centralną bazę danych i system zarządzający. Smart Metering jest częścią Smart Grid. Inteligentne systemy pomiarowe pozwalają na dwukierunkową komunikację, w czasie rzeczywistym, systemów informatycznych z elektronicznymi licznikami energii elektrycznej. Mogą automatyzować proces rozliczania odbiorców energii, od pozyskania danych pomiarowych przez ich przetwarzanie i agregację, aż do wystawienia faktur. Częściami tego systemu są:

- AMI – Zaawansowana infrastruktura pomiarowa;
- MDM – oprogramowanie biznesowe do zarządzania danymi pomiarowymi.

Zdalne przyrządy pomiarowe są obecnie stosowane w wielu dużych obiektach handlowych i przemysłowych. Wykorzystywanie zautomatyzowanych systemów zbierania informacji prowadzi się w celu zmniejszenia kosztów odczytu liczników oraz dla poprawy dokładności rozliczeń. AMI to zaawansowana infrastruktura pomiarowa (ang. Automated Meter Infrastructure), czyli zintegrowany zbiór elementów: inteligentnych liczników energii elektrycznej, modułów i systemów komunikacyjnych, koncentratorów i rejestratorów, umożliwiających dwukierunkową komunikację, za pośrednictwem różnych mediów i różnych technologii, pomiędzy systemem centralnym, a wybranymi licznikami.

7. System monitoringu Planu

7.1. Cel monitorowania

Uchwalone przez Radę Miasta „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kielce” zgodnie z aktualnym brzmieniem ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018 r., poz. 755)[6] obowiązują przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagają aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

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

- możliwość dokonywania okresowych ocen stanu zaopatrzenia miasta pod względem bezpieczeństwa energetycznego, kosztów paliw energii i obciążenia środowiska oraz realizacji założeń do planu miasta w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- śledzenia zmian zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii, szczególnie na dynamicznie zmieniającym się rynku ciepła;
- gromadzenie danych i wykonywanie okresowych diagnoz i kroczącej prognozy dla weryfikacji aktualności przyjętych założeń do przedsięwzięć planów wykonawczych.

Celem tego przedsięwzięcia jest:

- stworzenie systemu monitoringu dla zadań jw.;
- przygotowanie okresowych ocen i raportów dla głównych podmiotów lokalnych systemów energetycznych oraz dla władz miasta.

Wśród zadań Wydziału Zarządzania Energią Miasta Kielce wymienić można m.in. opracowywanie projektów założeń do planu zaopatrzenia miasta w ciepło, energię elektryczną, paliwa gazowe i wodę. Zadania do realizacji powierzone Wydziałowi Zarządzania Energią przez Prezydenta Miasta Kielce opisano w rozdziale 6.1. „Aktualizacji założeń Planu (...)”.

7.2. Zakres monitorowania

Jako wskaźniki ocen dotyczących zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe proponuje się przyjąć:

- zmianę (wzrost, spadek) zużycia w wielkościach bezwzględnych GJ/rok i względnie w % do roku poprzedniego - ogółem i w grupach odbiorców lub taryfowych;
- udziały (%) pokrycia zapotrzebowania na ciepło ze skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej;
- zmiana (wzrost, spadek) strat ciepła od źródeł do odbiorców w wielkościach bezwzględnych GJ/rok i względnie w % do sprzedanego ciepła odbiorcom;
- krocząca prognoza trendu z ostatnich 5 lat, dotycząca zużycia energii elektrycznej, gazu i ciepła sieciowego;
- odchylenie prognozy zapotrzebowania na moc i zużycia ciepła wg poszczególnych scenariuszy - ogółem i w grupach odbiorców;

- zmiana udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie.

Dla oceny utrzymania bezpieczeństwa energetycznego:

- bezpieczną i uzasadnioną ekonomicznie nadwyżkę zainstalowanej mocy w źródłach i urządzeniach w stosunku do zamówionej mocy przez odbiorców i zamówionej mocy w źródłach przez przedsiębiorstwa dystrybucyjne;
- poziom rentowności przedsiębiorstw energetycznych pozwalający na spłatę inwestycji energetycznych i pokrycie kosztów operacyjnych;
- ważniejsze jakościowe zagrożenia.

Dla oceny racjonalizacji kosztów usług energetycznych:

- zmiana (wzrost, spadek) średniej ceny sprzedaży ciepła przez źródła ciepła w wielkościach bezwzględnych zł/GJ i względnych w % do ceny roku poprzedzającego, w tym również na tle wskaźnika inflacji;
- zmiana (wzrost, spadek) jednostkowego kosztu ogrzewania u wybranych największych odbiorców ciepła w zł/m²rok i względnie do roku poprzedniego, w tym również w warunkach przeliczonych na rok standardowy (umowne stopniodni);
- porównanie średnich cen wytwarzania ciepła na tle 5 - 10 wybranych producentów ciepła o zbliżonej mocy zainstalowanej i wielkości produkcji ciepła;
- porównanie średnich cen zakupu ciepła przez odbiorcę mieszkaniowego dla najbardziej powszechnej taryfy w Kielcach i umownych warunków (stosunek mocy do zużycia ciepła) na tle 5-10 wybranych miast o podobnej liczbie mieszkańców i wielkości systemu ciepłowniczego;
- porównanie średnich cen sprzedaży energii elektrycznej i gazu ziemnego (w przypadku terytorialnego różnicowania taryf) w wybranych grupach taryfowych na tle innych przedsiębiorstw energetycznych.

Dla oceny postępu w ograniczaniu obciążenia środowiska przez systemy energetyczne:

- wielkości i ich zmiany (spadek, wzrost) stężeń zanieczyszczeń powietrza w stale monitorowanych jak: pył zawieszony PM10, pył zawieszony PM2,5, benzo(a)piren na tle wielkości dopuszczalnych i docelowych;
- zmiana (spadek, wzrost) udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji i wykorzystaniu ciepła i energii elektrycznej;
- postęp (narastająca liczba) w wymianie nieefektywnych i zanieczyszczających środowisko małych i średnich kotłów węglowych (o mocy do 1 MW) na wysokosprawne i niskoemisyjne źródła ciepła.

Dla oceny realizacji przedsięwzięć założeń do planu:

- stopień realizacji przedsięwzięć;
- istotne zagrożenia realizacji i ich skutki na stan zaopatrzenia w paliwa i energię;
- skoordynowane lub nieskoordynowane plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych i użytkowników energii w stosunku do założeń.

8. Spis tabel

Tabela 1. Liczba ludności w Mieście Kielce, województwie świętokrzyskim i Polsce w latach 2010-2017.	16
Tabela 2. Liczba zarejestrowanych podmiotów działalności gospodarczej ze względu na liczbę pracowników.	18
Tabela 3. Liczba podmiotów gospodarczych w Mieście Kielce, wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2010-2016.	18
Tabela 4. Powierzchnia gruntów leśnych, lasów oraz lesistość w Mieście Kielce, w latach 2010-2016.....	19
Tabela 5. Charakterystyka wskaźników mieszkaniowych na terenie Miasta Kielce w latach 2010-2016.	21
Tabela 6. Wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową.	21
Tabela 7. Wykaz budynków użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce wraz z powierzchnią użytkową.	23
Tabela 8. Bilans paliw na terenie Miasta Kielce w 2016 roku.	26
Tabela 9. Zużycie energii w Mieście Kielce w 2016 roku.	26
Tabela 10. Zestawienie zapotrzebowania energetycznego Miasta Kielce na moc z systemów energetycznych.	28
Tabela 11. Charakterystyka kotłów wodnych w PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce.....	30
Tabela 12. Charakterystyka kotłów wodnych PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce.	30
Tabela 13. Emisja substancji do powietrza PGE GiEK S.A., Oddział Elektrociepłownia Kielce.	31
Tabela 14. Charakterystyka źródeł ciepła instalacji ciepłowni miejskiej przy ul. Hauke Bosaka 2A.....	31
Tabela 15. Charakterystyka sieci ciepłowniczej MPEC KielceSp. z o.o.....	32
Tabela 16. Długości sezonów grzewczych wraz z temperaturami zewnętrznymi miesięcznymi w MPEC KielceSp. z o.o.....	33
Tabela 17. Długości sezonów grzewczych wraz z temperaturami zewnętrznymi miesięcznymi w Zakładzie Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.	36
Tabela 18. Emisja substancji do powietrza z kotłowni przy ul. Szczecińskiej 25 i ul. Żniwnej 5.....	37
Tabela 19. Rodzaj oraz długość sieci ciepłowniczej, Ciepłowni Ś.C.O.....	39
Tabela 20. Prognoza wzrostu mocy zamówionej Ciepłowni Ś.C.O.....	40
Tabela 21. Moc zamówiona, dostarczona do odbiorcy zewnętrznego przez MPEC Sp. z o.o. na potrzeby c.o.	40
Tabela 22. Moc zamówiona, dostarczona do odbiorcy zewnętrznego MPEC Sp. z o.o. na potrzeby c.w.u.	40
Tabela 23. Moc zamówiona, dostarczona do odbiorcy zewnętrznego MPEC Sp. z o.o. w Mieście Kielce.	41
Tabela 24. Zapotrzebowanie mocy cieplnej z systemów ciepłowniczych MPEC Spółka z o.o. w podziale na grupy odbiorców, wg stanu na maj 2018 w Mieście Kielce.....	41
Tabela 25. Ilość ciepła sieciowego, dostarczonego do odbiorcy zewnętrznego MPEC Sp. z o.o. na potrzeby c.o.	41
Tabela 26. Ilość ciepła sieciowego, dostarczonego do odbiorcy zewnętrznego MPEC Sp. z o.o. na potrzeby c.w.u.....	41
Tabela 27. Ilość ciepła sieciowego, dostarczonego do odbiorcy zewnętrznego MPEC Kielce Sp. z o.o.	42
Tabela 28. Zużycie ciepła sieciowego przez MPEC Kielce Sp. z o.o.	42
Tabela 29. Planowane zmiany powierzchni ogrzewanej, sprzedaży ciepła i mocy zamówionej w latach 2018-2022.	42
Tabela 30. Moc zamówiona, odebrana przez odbiorcę wewnętrznego Ciepłowni Ś.C.O.	43
Tabela 31. Moc zamówiona, odebrana przez odbiorcę zewnętrznego Ciepłowni Ś.C.O.....	43
Tabela 32. Ilość dostarczonego ciepła sieciowego i mocy zamówionej dla odbiorców obcych z Zakładu Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.	44

Tabela 33. Zestawienie zużyć ciepła na potrzeby własne z Zakładu Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.....	44
Tabela 34. Sprzedaż ciepła w poszczególnych latach z Zakładu Energetyki Ciepłej Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej.....	44
Tabela 35. Planowane przyłączenia do sieci ciepłowniczej MPEC Sp. z o.o. w latach 2018-2020.	47
Tabela 36. Zużycie gazu ziemnego na terenie Miasta Kielce w latach 2013-2016.	53
Tabela 37. Ilość sprzedanego gazu, mocy zamówionej oraz odbiorców w latach 2013 – 2016.....	54
Tabela 38. Charakterystyka oświetlenia publicznego w Mieście Kielce, rodzaj i liczba opraw.....	58
Tabela 39. Charakterystyka oświetlenia publicznego w Mieście Kielce, liczba oraz moc opraw.	58
Tabela 40. Ilość dostarczonej energii elektrycznej i mocy zamówionej na potrzeby oświetlenia ulicznego przez PGE Dystrybucja S.A. na obszarze Miasta Kielce	59
Tabela 41. Ilość dostarczonej mocy zamówionej i energii elektrycznej przez PGE Dystrybucja S.A., w podziale na poszczególne taryfy na obszarze Miasta Kielce.	59
Tabela 42. Tereny rozwojowe Miasta Kielce, wg rodzaju zabudowy.	62
Tabela 43. Wynikowe klasy dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy – Miasto Kielce (PL2601), uzyskane w ocenie rocznej dokonanej w latach 2012-2016	65
Tabela 44. Wartości wskaźnika średniego narażenia na pył PM _{2,5} dla poszczególnych aglomeracji i miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. dla Miasta Kielce w latach 2012-2015.	68
Tabela 45. Zestawienie emisji poszczególnych substancji ze źródeł emisji na terenie Miasta Kielce w 2014 r...70	70
Tabela 46. Charakterystyka przykładowego budynku jednorodzinnego.....	73
Tabela 47. Koszt jednostkowy wytworzenia energii cieplnej w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników.	73
Tabela 48. Ceny i stawki opłat w zakresie wytwarzania oraz przesyłania i dystrybucji ciepła Ciepłowni Ś.C.O. .74	74
Tabela 49. Cena ciepła sieciowego MPEC Sp. z o.o., z siedzibą w Kielcach	74
Tabela 50. Benchmarking Miasta Kielce na tle pozostałych miast o podobnej liczbie mieszkańców (stan na 31.12.2016 r.).	75
Tabela 51. Dane turbozespołu przeciwprężnego z wymiennikiem.	81
Tabela 52. Prognozowane zużycie ciepła sieciowego w 2020 i 2030 roku.	87
Tabela 53. Prognozowane zużycie energii elektrycznej w 2020 i 2030 roku.	89
Tabela 54. Prognozowane zużycie gazu ziemnego w 2020 i 2030 roku.	90
Tabela 55. Zużycie nośników energii i wody w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce w 2016 roku.....	97
Tabela 56. Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termo modernizacyjnych.	105
Tabela 57. Zmiany jednostkowego zużycia energii na ogrzewanie w budynkach mieszkalnych.	106
Tabela 58. Zalety i wady ekologicznych źródeł ciepła zasilanych gazem, olejem oraz energią elektryczną.....	107

9. Spis rysunków

Rysunek 1. Lokalizacja Miasta Kielce	15
Rysunek 2. Prognoza demograficzna dla Miasta Kielce.....	17
Rysunek 3. Struktura zużycia energii na terenie Miasta Kielce w 2016 roku.....	27
Rysunek 4. Struktura zużycia energii w Mieście Kielce w 2016 roku w podziale na sektory.	28
Rysunek 5 Moc zamówiona opraw oświetleniowych w Mieście Kielce.....	58
Rysunek 6. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 mierzone na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Jagiellonów – SkKielJagielWios.	66
Rysunek 7. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 mierzone na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Kusocińskiego – SkKielKusoc.....	67
Rysunek 8. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM2,5 mierzone na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Jagiellonów – SkKielJagielWios.	67
Rysunek 9. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM2,5 mierzone na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Warszawskiej – SkKielWarsza.	68
Rysunek 10. Stężenia średnioroczne As, Kd, Ni, B(a)P mierzone na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Jagiellonów - SkKielJagielWios.....	69
Rysunek 11. Stężenia średnioroczne B(a)P mierzone na stacji manualnej WIOŚ w Kielcach zlokalizowanej przy ul. Kusocińskiego – SkKielKusoc.....	69
Rysunek 12. System obszarów prawnie chronionych w Mieście Kielce.	71
Rysunek 13. System obszarów ujętych w Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 w Mieście Kielce	72
Rysunek 14. Zużycie energii elektrycznej na gospodarstwo domowe Miasta Kielce na tle wybranych miast.	75
Rysunek 15. Jednostkowe zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca Miasta Kielce na tle wybranych miast.....	76
Rysunek 16. Długość sieci gazowniczej w odniesieniu do powierzchni Miasta Kielce na tle wybranych miast...76	76
Rysunek 17. Zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań Miasta Kielce na tle wybranych miast.....	77
Rysunek 18. Łączne zużycie ciepła sieciowego [GJ/rok] do 2030 roku.....	88
Rysunek 19. Zużycie ciepła sieciowego [GJ/rok] na 1 mieszkańca do 2030 roku.....	88
Rysunek 20. Łączne zużycie energii elektrycznej [MWh/rok] do 2030 roku.....	89
Rysunek 21. Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca [MWh/rok] do 2030 roku.....	90
Rysunek 22. Łączne zużycie gazu ziemnego [m ³ /rok] do 2030 roku.	91
Rysunek 23. Zużycie gazu ziemnego na 1 mieszkańca [m ³ /rok] do 2030 roku.	91
Rysunek 24. Zużycie energii cieplnej w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce, w przeliczeniu na powierzchnię użytkową budynku	94
Rysunek 25. Zużycie energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce, w przeliczeniu na powierzchnię użytkową budynku.	95
Rysunek 26. Zużycie gazu ziemnego w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce, w przeliczeniu na powierzchnię użytkową budynku.	95
Rysunek 27. Struktura zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce w 2016 roku.	96
Rysunek 28. Struktura zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej należących do Miasta Kielce w 2016 r.	96

10. Spis danych przekazanych na potrzeby opracowania dokumentu

1. Dane z Miejskiego Zarządu Dróg zawierające informacje odnośnie oświetlenia ulicznego oraz dróg na terenie Miasta Kielce (stan na dzień 31 grudnia 2017 r.);
2. Dane z Urzędu Miasta Kielce zawierające informacje odnośnie: zużycia energii i wody w budynkach będących własnością Miasta Kielce, powierzchni budynków wynikająca z ewidencji podatku od nieruchomości, wykorzystania instalacji OZE na terenie Miasta Kielce (stan na dzień 31 marca 2018 r.);
3. Baza danych do Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kielce (Dokument przyjęty uchwałą Rady Miasta Kielce nr XXVI/531/2016 z dnia 14 czerwca 2016 r.);
4. Warstwy GIS z systemu informacji przestrzennej Miasta Kielce (stan na dzień 31 marca 2018 r.);
5. Informacje od operatora sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej – PGE Dystrybucja S.A. odnośnie m.in. zużycia energii elektrycznej i dostarczonej mocy zamówionej na terenie Miasta Kielce (pismo z dnia 22 maja 2018 r. L. dz./R2/RM/ZŚ/5776/2018);
6. Informacje od operatora sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego – Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (pismo z dnia 12 kwietnia 2018 r. L. dz. 3410/2018) i sprzedawcy gazu ziemnego CHEMAR S.A. (pismo z dnia 29 maja 2018 r. ZN/777/2018) odnośnie m.in. zużycia gazu ziemnego na terenie Miasta Kielce;
7. Informacje od dostawców ciepła sieciowego – MPEC Sp. z o.o. (stan na dzień 18 maja 2018 r.), ZEC Kieleckiej Spółdzielni Mieszkaniowej (stan na dzień 30 maja 2018 r.), Świętokrzyskiego Centrum Onkologii odnośnie m.in. zużycia ciepła sieciowego i dostarczonej mocy zamówionej na terenie Miasta Kielce (stan na dzień 14 maja 2018 r.);
8. Dane z bazy opłat za korzystanie ze środowiska prowadzoną przez Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego (pismo z dnia 9 maja 2018 r. OWŚ-VIII.706.43.2018).

11. Spis aktów prawnych

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylające rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE;
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy;
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE;
4. Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE);
5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania (MCP);
6. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018 r., poz. 755);
7. Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2018 r., poz. 994);
8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2018 r., poz. 799);
9. Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2016 r., poz. 831);
10. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2018 r., poz. 966);
11. Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekzarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. z 2011 r., Nr 178 poz. 1060);
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r., Nr 75 poz. 690);
13. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r., poz. 462);
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2015 r., poz. 1554);
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2015 r., poz. 376);

16. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 kwietnia 2004 roku w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. z 2004 r., Nr 105 poz. 1113).

12. Załącznik nr 1. Mapa systemów energetycznych na terenie Miasta Kielce

13. Załącznik nr 2. Mapa terenów rozwojowych Miasta Kielce z podziałem na tereny zabudowy mieszkaniowej, usługowej, handlowej oraz przemysłowej