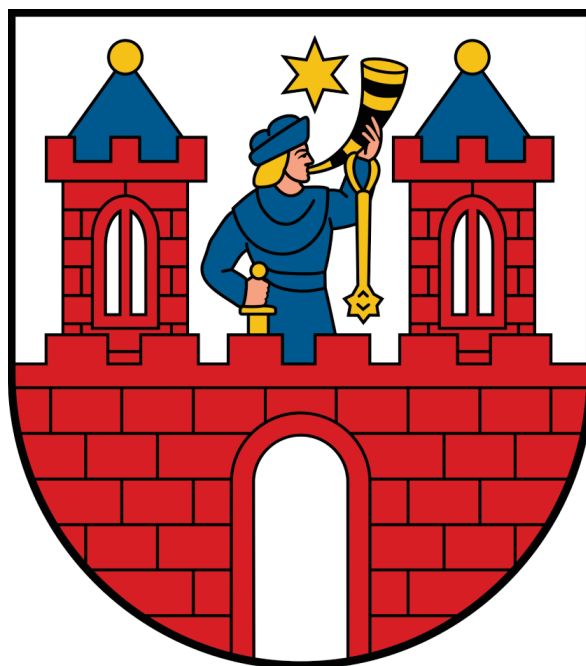


**Aktualizacja założeń do planu  
zaopatrzenia Miasta Kalisza w ciepło,  
energię elektryczną i paliwa gazowe**



Kalisz, 2019 rok



*Składamy serdeczne podziękowania za współpracę i zaangażowanie przy opracowaniu dokumentu pn. „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na lata 2017-2030” zespołowi z Urzędu Miasta Kalisza, w skład którego wchodzi:*  
*Pracownicy Wydziału Rozwoju Miasta Urzędu Miasta Kalisza, Energetyk Miejski – Koordynator PGN, wszystkie osoby i jednostki organizacyjne Urzędu Miasta Kalisza, 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.*

**Opracowanie wykonane na zlecenie:**

Miasto Kalisz  
Główny Rynek 20  
62-800 Kalisz

**Zespół autorski:**

*Zespół autorów pod kierownictwem: mgr inż. Janusza Pietrusiaka*

*mgr Aleksandra Stasiszyn  
mgr inż. Ksenia Jechna  
mgr Bartosz Ochocki  
mgr inż. Michał Drabek  
mgr inż. Wojciech Kusek  
mgr inż. Anna Justyńska  
mgr inż. Marta Kapalka  
inż. Paweł Dykta  
mgr. inż. Magdalena Załupka*



Opieka ze strony Dyrekcji – mgr inż. Ksenia Jechna

*Osoby biorące udział w opracowaniu dokumentu ze strony Miasta Kalisz:*

- *Stanisław Krakowski – Naczelnik Wydziału Rozwoju Miasta;*
- *Jarosław Jabłoński – Energetyk Miejski – Koordynator PGN.*



## SPIS TREŚCI

<b>1. Streszczenie w języku niespecjalistycznym .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Wstęp.....</b>	<b>12</b>
2.1 Podstawa opracowania dokumentu .....	12
2.2 Inne uwarunkowania ustawowe .....	12
2.3 Jednostki Samorządu Terytorialnego w świetle regulacji Unii Europejskiej .....	13
2.4 Plan gospodarki niskoemisyjnej.....	15
2.5 Dane wejściowe do „Aktualizacji założeń...” .....	15
<b>3. Charakterystyka Miasta Kalisza .....</b>	<b>16</b>
3.1 Lokalizacja.....	16
3.2 Warunki naturalne.....	16
3.3 Analiza stanu aktualnego.....	17
3.3.1 Uwarunkowania demograficzne .....	17
3.3.2 Działalność gospodarcza .....	19
3.4 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej .....	19
3.4.1 Zabudowa mieszkaniowa .....	19
3.4.2 Budynki/ obiekty użyteczności publicznej należące do Miasta Kalisza .....	21
3.4.3 Budynki handlowe, usługowe, przemysłowe .....	22
<b>4. Ocena stanu istniejącego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....</b>	<b>23</b>
4.1 Lokalna polityka energetyczna Miasta Kalisza .....	23
4.2 Cele i kierunki gospodarki energetycznej Miasta Kalisza .....	23
4.3 Systemy energetyczne Miasta Kalisza .....	25
4.3.1 Bilans energetyczny Miasta Kalisza .....	25
4.3.2 System ciepłowniczy .....	27
4.3.2.1 Informacje ogólne .....	27
4.3.2.2 Odbiorcy i zużycie ciepła sieciowego .....	32
4.3.2.3 Plany rozwojowe systemu ciepłowniczego .....	34
4.3.2.4 Ceny nośnika energii .....	37
4.3.3 System gazowniczy.....	38
4.3.3.1 Informacje ogólne .....	38
4.3.3.2 Odbiorcy i zużycie gazu ziemnego.....	40
4.3.3.3 Plany rozwojowe systemu gazowniczego .....	40
4.3.3.4 Ceny nośnika energii .....	41
4.3.4 System elektroenergetyczny .....	41
4.3.4.1 Informacje ogólne .....	41
4.3.4.2 Oświetlenie ulic.....	42

4.3.4.3	Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej .....	42
4.3.4.4	Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego.....	43
4.3.4.5	Ceny nośnika energii .....	45
4.4	Ocena jednostek wytwórczych i sieci zdefiniowanych w prawie energetycznym na terenie Miasta Kalisza pod względem bezpieczeństwa energetycznego .....	46
4.4.1	System ciepłowniczy .....	46
4.4.2	System gazowniczy.....	46
4.4.3	System elektroenergetyczny .....	46
4.5	Tereny rozwojowe Miasta Kalisza.....	47
4.6	Ocena stanu powietrza na terenie Miasta Kalisza .....	47
4.7	Emisja zanieczyszczeń powietrza na terenie Miasta Kalisz .....	56
4.8	Formy ochrony przyrody w granicach Miasta Kalisza .....	56
<b>5.</b>	<b>Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw, energii elektrycznej oraz ciepła .....</b>	<b>57</b>
5.1	Energia wiatru.....	58
5.2	Energia geotermalna .....	59
5.3	Energia wody .....	61
5.4	Energia słoneczna .....	62
5.5	Energia z biomasy i biogazu .....	62
5.6	Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych .....	65
5.7	Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji .....	66
<b>6.</b>	<b>Zakres współpracy między gminami .....</b>	<b>67</b>
6.1	Gmina Godziesze Wielkie .....	67
6.2	Gmina Gołuchów .....	67
6.3	Gmina Nowe Skalmierzyce .....	67
6.4	Gmina Opatówek.....	67
6.5	Gmina Sieroszewice .....	68
6.6	Gmina Żelazków.....	68
6.7	Gmina Blizanów .....	68
<b>7.</b>	<b>Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju .....</b>	<b>69</b>
7.1	Ciepło sieciowe .....	69
7.2	Energia elektryczna.....	71
7.3	Gaz ziemny.....	72

<b>8.</b>	<b>Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii .....</b>	<b>74</b>
8.1	Propozycja przedsięwzięć w sektorze budynków/ obiektów użyteczności publicznej należących do Miasta Kalisza – możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2017 r. o efektywności energetycznej .....	74
8.1.1	Lista analizowanych budynków/ obiektów użyteczności publicznej należących do Miasta Kalisza ..	74
8.1.2	.....Analiza zużycia energii w budynkach/ obiektach użyteczności publicznej należących do Miasta Kalisza .....	75
8.1.3	Klasyfikacja budynków/ obiektów użyteczności publicznej należących do Miasta Kalisza .....	75
8.1.4	Zarządzanie energią w budynkach/ obiektach użyteczności publicznej .....	76
8.1.5	Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej .....	77
8.1.6	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii w budynkach/ obiektach użyteczności publicznej należących do Miasta Kalisza .....	79
8.2	Propozycja przedsięwzięć w sektorze mieszkalnictwa .....	80
8.2.1	Program wymiany indywidualnych źródeł ciepła na terenie Miasta Kalisza.....	81
8.2.2	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii w budynkach mieszkalnych .....	85
8.3	Propozycja przedsięwzięć w sektorze handlu, usług, przemysłu.....	85
8.4	Propozycja przedsięwzięć w sektorze oświetlenia ulicznego .....	86
<b>9.</b>	<b>System monitoringu Planu .....</b>	<b>87</b>
9.1	Cel monitorowania .....	87
9.2	Zakres monitorowania .....	87
<b>10.</b>	<b>Spis tabel .....</b>	<b>89</b>
<b>11.</b>	<b>Spis rysunków .....</b>	<b>91</b>
	<b>Załącznik nr 1. Mapy sieci ciepłowniczej z zaznaczonymi obszarami zasilania źródłami ciepła .....</b>	<b>93</b>
	<b>Załącznik nr 2. Mapy sieci ciepłowniczej z przewidywanymi inwestycjami w zakresie rozbudowy systemu ciepłowniczego, innych planowanych inwestycji.....</b>	<b>94</b>
	<b>Załącznik nr 3. Mapa systemów energetycznych na terenie Miasta Kalisza .....</b>	<b>95</b>
	<b>Załącznik nr 4. Mapa systemów gazowniczych na terenie Miasta Kalisza.....</b>	<b>96</b>
	<b>Załącznik nr 5. Odpowiedzi Gmin .....</b>	<b>97</b>





## 1. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Zawartość opracowania „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia Miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2019 r. poz. 755, z późn. zm.)<sup>[6]</sup> oraz umowy pomiędzy Miastem Kalisz a Atmoterm S.A.
2. Liczba ludności Miasta Kalisz na dzień 31.12.2017 r. wynosiła 101 625 mieszkańców<sup>1</sup>, Miasto Kalisz zajmuje obszar 109,65 km<sup>2</sup>.
3. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczno-gospodarczy Miasta Kalisz 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 Kalisz jest ujemny (-3,90%). Jego wartość jest niższa niż dla Polski (-0,68%), i województwa wielkopolskiego (-1,05%). Trendy społeczno-gospodarcze miasta stanowiły podstawę do prognozy zapotrzebowania energetycznego Miasta Kalisz.
4. Łączne zużycie energii finalnej w 2017 roku, w Mieście Kalisz wyniosło 1 682 554, 74MWh. Zużycie energii na mieszkańca wyniosło 16,56 MWh.
5. Największe zużycie energii w 2017 roku w bilansie energetycznym Kalisza pochodziło z węgla kamiennego (29,2%). Kolejno były następujące nośniki energii: energia elektryczna (18,24%), gaz ziemny (15,61%), olej napędowy (12,53%).
6. W wyniku wykonanej analizy danych oraz zużycia energii w Mieście Kalisz można stwierdzić, iż:
  - węgiel kamienny jest najczęściej zużywanym nośnikiem energii,
  - mieszkańcy na potrzeby ciepłe używają głównie węgiel kamienny, gaz ziemny i ciepło sieciowe,
  - najczęściej stosowanym paliwem transportowym jest olej napędowy,
  - największe zużycie energii występuje w sektorze mieszkalnictwa.
7. W związku z przewidywanym rozwojem podmiotów gospodarczych oraz mieszkalnictwa następuje wzrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie Miasta Kalisz. Zakłada się rozwój obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, usługowo-handlową oraz przemysł.
8. W mieście występują przekroczenia wartości stężeń dopuszczalnych i docelowych pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> 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.
9. Najtańszymi nośnikami energii w chwili obecnej są słoma, biomasa oraz węgiel kamienny. Umiarkowane koszty wiążą się z ogrzewaniem budynków gazem ziemnym i ciepłem sieciowym.
10. Sieć ciepłownicza w Kaliszu jest siecią wysokoparametrową, zasilaną z głównych źródeł:  
Spółki Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o., ul. Torowa 115, 62-800 Kalisz; w której dyspozycji pozostaje:
  - jedno źródło systemowe – Ciepłownia Rejonowa (CR) przy Al. Wojska Polskiego 33,
  - 9 niskoparametrowych kotłowni gazowych;

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

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

ENERGA Elektrociepłownia Kalisz (EC) przy ul. Torowa 115, 62-800 Kalisz – drugie źródło systemowe zasilające miejską sieć ciepłowniczą, jest własnością ENERGA Kogeneracji Sp. z o.o.,

11. Moc zainstalowana w źródłach ciepła w obszarze Miasta Kalisz wynosi:

ENERGA Elektrociepłownia Kalisz (EC): 2 kotły wodne WR-25, 1 kocioł parowy OSR-32 oraz wymienniki para- woda; łącznie moc osiągalna wynosi 99 MW w ciepłe i 8 MW w energii elektrycznej,

Spółka Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o., ul. Torowa 115, 62-800 Kalisz: Ciepłownia Rejonowa (CR): 5 kotłów węglowych WR-10 o łącznej mocy nominalnej 58,15 MW oraz 9 kotłowni gazowych o łącznej mocy 2,59 MW.

Łącznie moc zainstalowana w systemach ciepłowniczych wynosi 157,00 MW.

12. Sprzedażą gazu ziemnego w Polsce zajmuje się głównie spółka akcyjna Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo. Gaz trafia do rurociągów przesyłowych wysokiego ciśnienia (Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.), a następnie do lokalnych sieci średniego i niskiego ciśnienia (Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.). W celu obsługi klientów, PGNiG S.A. wydzielił w Polsce 6 regionów sprzedaży. Kalisz leży w Regionie Wielkopolskim w Poznańskim Obszarze Sprzedaży. Miasto Kalisz jest zgazyfikowane gazem ziemnym typu E (GZ50), przesyłanym gazociągami wysokiego ciśnienia 5,4 MPa relacji Odolanów-Adamów (DN 400 mm i DN 500 mm). Na terenie miasta są trzy odgałęzienia gazociągów:

- Kalisz I (DN 150 mm, rok budowy 1971);
- Kalisz II (DN 150 mm, rok budowy 1992);
- Kalisz III – Pszenna (DN 150 mm, rok budowy 1998).

13. Operatorem sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej na obszarze miasta jest m.in. ENERGA – OPERATOR SA. Energia elektryczna doprowadzona jest do Miasta Kalisz z krajowego systemu elektroenergetycznego przez 5 stacji transformatorowo-rozdzielczych WN/SN 110/15 kV (Główny Punkt Zasilania).

14. 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.
- Promocja ekologicznych nośników energii (wspólnie z przedsiębiorstwami energetycznymi, dystrybutorami ekologicznych paliw oraz producentami niskoemisyjnych technologii) oraz technologii termomodernizacji budynków.

15. 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.
- Zalecanie termomodernizacji w budynkach należących do Miasta Kalisz, z wykorzystaniem zewnętrznych środków finansowych oferowanych w ramach oferty krajowych funduszy ochrony środowiska.

- Organizację, planowanie i finansowanie działań związanych z modernizacją źródeł ciepła i działań termomodernizacyjnych.
16. W zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii, ze względu na oceniony potencjał w Mieście Kalisz 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.
17. Niniejsza „Aktualizacja założeń do planu...” stanowi dla Prezydenta Miasta Kalisz podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z Art. 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2019 r. poz. 755, z późn. zm.), który zakończy się uchwaleniem w/w dokumentu.
18. 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.
19. Uchwalona przez Radę Miasta „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kalisz” zgodnie z aktualnym brzmieniem ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2019 r. poz. 755, z późn. zm.) wymaga aktualizacji po upływie 3 lat od momentu uchwalenia.

## **2. Wstęp**

### **2.1 Podstawa opracowania dokumentu**

Podstawą formalną opracowania „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia Miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” jest umowa UA/83/WRM/2019 z dnia 13 czerwca 2019 r. zawarta pomiędzy Miastem Kalisz 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 2019 r. poz. 755, z późn. zm.) oraz ww. umową. „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia Miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” 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 2017 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2019 r. poz. 545, 1030 i 1210);
- zakresu współpracy z sąsiednimi gminami.

### **2.2 Inne uwarunkowania ustawowe**

Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2019 r., poz. 506, z późn. zm.) 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 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.), organami ochrony środowiska na szczeblu gminnym jest: wójt, burmistrz albo Prezydent miasta. Prezydent miasta sprawuje kontrolę przestrzegania i stosowania przepisów o ochronie środowiska. W jego imieniu i z jego 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 2019 r., poz. 1065);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2018 r., poz. 1935);
- 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. poz. 376 oraz z 2017 r. poz. 22).

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”.

### **2.3 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 CAFE<sup>2</sup> przyjęta w 2008 roku, wprowadzona do polskiego prawa ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.). Określa ona dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w powietrzu. W Kaliszu, 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<sup>3</sup>. 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.

W roku 2007 Unia Europejska przyjęła dyrektywę ustanawiającą infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE)<sup>4</sup>. Jej celem jest utworzenie europejskiej infrastruktury informacji

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

<sup>3</sup> 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.

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

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.

## **2.4 Plan gospodarki niskoemisyjnej**

Miasto Kalisze realizuje Plan gospodarki niskoemisyjnej (Uchwała Nr XVI/189/2015 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 20 listopada 2015 r., zmieniona uchwałami: Nr XXIII/298/2017 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 19 maja 2017 r., Nr XXVIII/343/2017 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 29 września 2017 r., Nr XXIX/373/2017 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 27 października 2017 r., Nr XXIX/374/2017 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 27 października 2017 r., Nr XXXIV/450/2017 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 23 lutego 2017 r.), który jest strategicznym dokumentem wyznaczającym kierunki rozwoju gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Kalisz 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 Kalisza ma m.in. przyczynić się do osiągnięcia celów określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020.

## **2.5 Dane wejściowe do „Aktualizacji założeń...”**

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

- Wydziałów Urzędu Miasta Kalisza;
- spółek miejskich;
- jednostek budżetowych;
- jednostek administracji rządowej i samorządowej;
- przedsiębiorstw energetycznych, gazowniczych i ciepłowniczych.

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

### 3. Charakterystyka Miasta Kalisza

#### 3.1 Lokalizacja

Miasto Kalisz zajmuje obszar 69 km<sup>2</sup> i zlokalizowana jest w południowej części województwa wielkopolskiego. Miasto jest siedzibą powiatu kaliskiego oraz stanowi główny ośrodek aglomeracji kalisko-ostrowskiej. Miasto Kalisz w 2018 roku zamieszkiwało 100 975 mieszkańców. Średnia gęstość zaludnienia na obszarze miasta wynosiła 1 455 osoby/km<sup>2</sup>.<sup>5</sup>

Obszar miasta graniczy:

- od północy z: Gminą Gołuchów, Gminą Blizanów i Gminą Żelazków;
- od wschodu z Gminą Opatówek;
- od południa z: Gminą Godziesze Wielkie i Gminą Sierszewice;
- od zachodu z Gminą Nowe Skalmierzyce.



Rysunek 1. Lokalizacja Miasta Kalisz.<sup>6</sup>

#### 3.2 Warunki naturalne

Miasto usytuowane jest na Wysoczyźnie Kaliskiej będącej częścią Niziny Południowo-Wielkopolskiej. Średnie wzniesienie Wysoczyzny Kaliskiej wynosi 125 – 150 m n.p.m. W mieście występują znaczne różnice w wysokości n.p.m. pomiędzy położeniem centrum miasta, a wyraźnie wyniesionymi nad nim jego peryferiami. Wysokości względne w okolicy pomiędzy dnem doliny Prosną a krawędzią Wysoczyzny sięgają 35 m. Przez miasto przepływa rzeka Proсна, która wraz z dopływami prawobrzeżnymi: Trojanówka i Śwęrdnią i lewobrzeżnymi: Piwonią i Krępicą oraz kanałami Bernardyńskim, a także Rypinkowskim (dawniej Topielec)

<sup>5</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 24.07.2019 r.).

<sup>6</sup> źródło: <http://www.openstreetmap.org/>



tworzą Kaliski Węzeł Wodny. Na terenie Kalisza istnieją również stawy parkowe oraz wody w zagłębieniach na terenach dawnych kopalni złóż ceramicznych.

Miasto Kalisz leży w strefie klimatu umiarkowanego w obszarze wzajemnego przenikania się wpływów morskich i kontynentalnych. Przejściowość ta uwidacznia się głównie zmiennymi stanami pogody, zależącymi od rodzaju napływających mas powietrza. Klimat Kalisza charakteryzują mniejsze niż w innych regionach Polski wahania temperatur. Lata tu są ciepłe, a zimy łagodne. Średnia roczna temperatura wynosi około +8,4°C.<sup>7</sup> Średnia roczna prędkość wiatru waha się na poziomie 4,5 m/s. W obrębie miasta przeważają wiatry z zachodu. Zgodnie z klasyfikacją wiatrów wg Bartnickiego<sup>8</sup>, w Kaliszu dominują wiatry bardzo słabe i słabe (łącznie ok. 64% w roku) oraz umiarkowane (ok. 35% w roku). Udział cisz atmosferycznych, czyli sytuacji z wiatrem o prędkości poniżej 1,5 m/s na terenie miasta kształtuje się w zakresie 5,8-6,2%.

### 3.3 Analiza stanu aktualnego

#### 3.3.1 Uwarunkowania demograficzne

Jednym z czynników wpływających na rozwój Miasta Kalisz 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 Kalisz w 2018 roku zamieszkiwało 100 975<sup>9</sup>. W kolejnej tabeli przedstawiono liczbę ludności w Mieście Kalisz, województwie wielkopolskim i Polsce w latach 2014-2018.

Tabela 1. Liczba ludności w Mieście Kalisz, województwie wielkopolskim i Polsce w latach 2014-2018.<sup>10</sup>

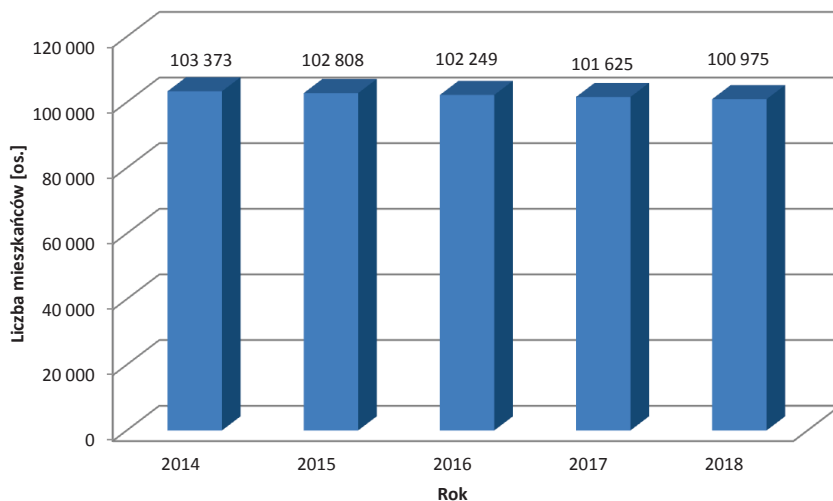
jednostka	stan ludności [os.]				
	rok				
	2014	2015	2016	2017	2018
Miasto Kalisz	103 373	102 808	102 249	101 625	100 975
Województwo wielkopolskie	3 472 579	3 475 323	3 481 625	3 489 210	3 493 969
Polska	38 495 659	38 478 602	38 437 239	38 432 992	38 411 148

<sup>7</sup> źródło: Programu ochrony środowiska dla Kalisza – miasta na prawach powiatu na lata 2015-2018 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2022.

<sup>8</sup> źródło: Bartnicki L., Prądy powietrza dolne w Polsce. Prz. Geograf., 3, 1930.

<sup>9</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 24.07.2019 r.).

<sup>10</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 24.07.2019 r.).



Rysunek 2 Liczba mieszkańców w Mieście Kalisz w latach 2014 - 2018.<sup>11</sup>

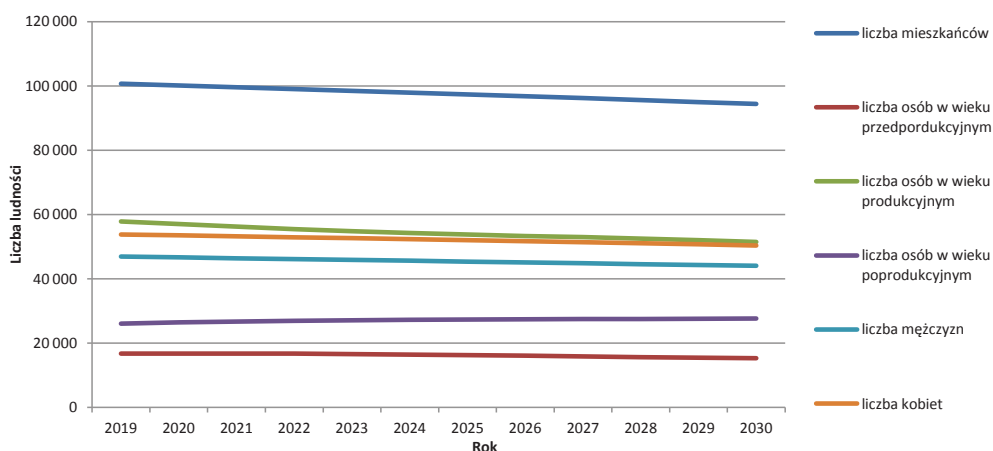
Duży wpływ na zmiany demograficzne mają takie czynniki, jak np. przyrost naturalny będący pochodną liczby zgonów i narodzin. Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym na terenie Miasta Kalisz ulega na przestrzeni lat 2014-2018 ciągłym zmianom. Widoczny jest wzrost liczby osób w wieku poprodukcyjnym, niestety liczba osób w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym stale spada. Długość życia mieszkańców ulega stałemu wydłużeniu, co wiąże się ze wzrostem liczby mieszkańców w wieku poprodukcyjnym. Przyrost naturalny w Mieście Kalisz jest ujemny (-3,90%). Jego wartość jest niższa niż dla Polski (-0,68%) jak również niższa dla województwa wielkopolskiego (-1,05%). Gęstość zaludnienia na terenie miasta wynosi 1 455 os./km<sup>2</sup> jest wyższa niż średnia na terenie województwa wielkopolskiego – 117 os./km<sup>2</sup>, jest to spowodowane typem gminy (tj. gmina miejska).<sup>12</sup>

Zakładane zmiany w strukturze demograficznej miasta wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) dla Miasta Kalisz. Prognoza GUS przewiduje do 2030 roku zmniejszenie liczby ludności do 94 390 mieszkańców, co stanowi spadek w stosunku do stanu ludności z 2018 roku o 6,52%. Taki stopień zmian jest prawdopodobny oraz zgodny z dotychczasowym trendem zmian liczby mieszkańców.<sup>13</sup>

<sup>11</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 24.07.2019 r.).

<sup>12</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 24.07.2019 r.).

<sup>13</sup> źródło: Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030, GUS.



Rysunek 3 Prognoza demograficzna dla Miasta Kalisza do 2030 roku.<sup>14</sup>

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

### 3.3.2 Działalność gospodarcza

Na terenie Miasta Kalisz w 2018 roku zarejestrowanych było 11 537 podmiotów gospodarczych – głównie małych (wg klasyfikacji REGON). W latach 2014–2018 liczba podmiotów gospodarczych uległa zmniejszeniu o 2,82%.

Dane o ilości podmiotów gospodarczych na terenie Miasta Kalisz w latach 2011–2017 przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2. Liczba zarejestrowanych podmiotów działalności gospodarczej w Mieście Kalisz w latach 2014 – 2018.<sup>15</sup>

liczba pracowników	liczba podmiotów działalności gospodarczej [szt.]				
	rok				
	2014	2015	2016	2017	2018
0 - 9	11 289	11 176	11 075	11 097	10 993
10 - 49	456	448	442	449	433
50 - 249	111	110	110	104	95
250-999	14	15	16	16	14
1 000 i więcej	2	2	2	2	2
<b>ogółem</b>	<b>11 872</b>	<b>11 751</b>	<b>11 645</b>	<b>11 668</b>	<b>11 537</b>

## 3.4 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

### 3.4.1 Zabudowa mieszkaniowa

Struktura przestrzenna miasta charakteryzuje się mniej więcej równomiernym i scentralizowanym rozłożeniem terenów zabudowy. Tereny mieszkaniowe rozłożone są równomiernie na terenie całego miasta.

<sup>14</sup> źródło: Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030, GUS.

<sup>15</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 24.07.2019 r.).

Na koniec 2017 roku na terenie Miasta Kalisz zlokalizowanych było 43 636 mieszkańców (wzrost o 4,17% w stosunku do 2014 r.) o łącznej powierzchni użytkowej 2 730 679 m<sup>2</sup> (wzrost o 2,27% w stosunku do 2014 r.). Wskaźnik średniej powierzchni użytkowej mieszkania na jednego mieszkańca wyniósł 26,90 m<sup>2</sup> i wzrósł w odniesieniu do 2014 roku o około 1,1 m<sup>2</sup>. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 62,60 m<sup>2</sup> i wzrósł w odniesieniu do 2014 roku o około 0,40 m<sup>2</sup>/mieszkanie. Jest to charakterystyczne dla gmin miejskich gdzie dominujący udział ma zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna. 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 Kalisz w ostatnich latach (tj. 2014-2017 spadek o 3,32%).

Charakterystykę wskaźników mieszkaniowych na terenie Miasta Kalisz w latach 2014-2017 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 3. Charakterystyka wskaźników mieszkaniowych na terenie Miasta Kalisz w latach 2014-2017.<sup>16</sup>

rok	powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	liczba mieszkań [szt.]	średnia liczba osób na 1 mieszkanie [os.]	średnia powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę [m <sup>2</sup> ]	średnia powierzchnia użytkowa 1 mieszkania [m <sup>2</sup> ]
2014	2 670 100	42 945	2,41	25,80	62,20
2015	2 693 677	43 217	2,38	26,20	62,30
2016	2 708 098	43 370	2,36	26,50	62,40
2017	2 730 679	43 636	2,33	26,90	62,60

Tabela 4. Wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową na terenie Miasta Kalisz, województwa wielkopolskiego i Polski w latach 2014-2018.<sup>17</sup>

		rok				
		2014	2015	2016	2017	2018
ilość budynków mieszkalnych [szt.]	Miasto Kalisz	9 483	9 571	9 636	9 750	9 831
	Województwo wielkopolskie	568 797	576 650	584 732	593 278	602 450
	Polska	6 123 726	6 182 136	6 244 730	6 308 344	6 443 611
udział mieszkań wyposażonych w centralne ogrzewanie [%]	Miasto Kalisz	79,00	79,20	79,20	79,40	-
	Województwo wielkopolskie	86,00	86,20	86,30	86,50	-
	Polska	70,30	70,60	70,90	71,30	-
średnia powierzchnia użytkowa 1 mieszkania [m <sup>2</sup> ]	Miasto Kalisz	62,20	62,30	62,40	62,60	-
	Województwo wielkopolskie	80,70	80,90	81,20	81,30	-
	Polska	73,10	73,40	73,60	73,80	-
średnia powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę [m <sup>2</sup> ]	Miasto Kalisz	25,80	26,20	26,50	26,90	-
	Województwo wielkopolskie	27,00	27,40	27,80	28,20	-
	Polska	26,30	26,70	27,00	27,40	-
średnia liczba osób na 1 mieszkanie [os.]	Miasto Kalisz	2,41	2,38	2,36	2,33	-
	Województwo wielkopolskie	2,99	2,95	2,92	2,88	-
	Polska	2,78	2,75	2,72	2,69	-
powierzchnia użytkowa	Miasto Kalisz	2 670 100	2 693 677	2 708 098	2 730 679	-

<sup>16</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 24.07.2019 r.).

<sup>17</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 24.07.2019 r.).

		rok				
		2014	2015	2016	2017	2018
mieszkań [m <sup>2</sup> ]	Województwo wielkopolskie	93 815 296	95 339 205	96 862 481	98 520 292	-
	Polska	1 012 888 837	1 025 732 290	1 039 071 275	1 053 251 803	-
liczba mieszkań [szt.]	Miasto Kalisz	42 945	43 217	43 370	43 636	-
	Województwo wielkopolskie	1 163 001	1 178 080	1 193 477	1 211 485	-
	Polska	13 852 896	13 983 039	14 119 452	14 272 010	-

Udział mieszkań wyposażonych w centralne ogrzewanie na terenie Miasta Kalisz (79,40%) jest niższy niż dla województwa wielkopolskiego (86,50%) i wyższy niż dla Polski (71,3%).

Średnie powierzchnia użytkowa jednego mieszkania w Mieście Kalisz (26,90 m<sup>2</sup>) jest niższa niż dla województwa wielkopolskiego (28,20 m<sup>2</sup>) i Polski (27,40 m<sup>2</sup>). 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 Kalisz (2,33 osoby) jest niższa niż dla województwa wielkopolskiego (2,88 osoby) i Polski (2,69 osoby).

Charakterystyczną cechą infrastruktury budowlanej miasta 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. Widoczne 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. Planowane jest podjęcie działań mających na celu stymulowanie i zachęcanie mieszkańców Miasta Kalisz 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).

#### 3.4.2 Budynki/ obiekty użyteczności publicznej należące do Miasta Kalisz

Na obszarze Miasta Kalisz znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Na potrzeby niniejszego opracowania, jako budynki użyteczności publicznej przyjęto budynki:

- przedszkola,
- żłobka,
- domu dziecka,
- opieki zdrowotnej,
- biurowe,
- kultury,
- sportowe,
- mieszkalne,
- mieszkalno-użytkowe,
- szkolno-oświatowe,

- schroniska,
- pomocy społecznej,
- parku wodnego,
- dworca,
- schroniska dla zwierząt.

#### **3.4.3 Budynki handlowe, usługowe, przemysłowe**

W bilansie energetycznym Miasta Kalisz, ze względu na dużą energochłonność, ważną rolę odgrywają podmioty handlowe, usługowe i przemysłowe. Na terenie Miasta Kalisz w 2018 roku było zarejestrowanych 11 537 podmiotów działalności gospodarczej. Prognozuje się, że ich liczb w kolejnych latach będzie utrzymywać tendencję malejącą.

Kalisz jest głównym ośrodkiem Kalisko-Ostrowskiego Okręgu Przemysłowego. W Okręgu bardzo dobrze rozwinięty jest przemysł, tj.: elektromaszynowy, w tym silników lotniczych (Pratt&Whitney, WSK PZL-Kalisz, Mayer Tool Polska), spożywczy (Nestle-Winiary, Colian Sp. z o.o.), włókienniczo-odzieżowy (Runotex, Big Star, Haft) oraz materiałów budowlanych i sprzętu AGD (Bundyrefrigeration Sp. z o.o., Aria Polska Sp. z o.o., Reco Polska Sp. z o.o.). Zróżnicowanie i zakres działalności przemysłowej w miastach Okręgu daje kaliskiej gospodarce dodatkowy potencjał rozwojowy poprzez rozwijanie powiązań kooperacyjnych.

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

### **4.1 Lokalna polityka energetyczna Miasta Kalisza**

Przez lokalną politykę energetyczną należy rozumieć dążenie do realizacji zadań oraz celów przedstawionych w niniejszym opracowaniu, a ukierunkowanych na podstawowe zadania, postawione przed Miastem Kalisza do realizacji poprzez zapisy zawarte w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2019 r. poz. 755, z późn. zm.) [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 wynikają również z lokalnych uwarunkowań wynikających z konieczności poprawy stanu istniejącego i potrzeb rozwoju społeczno-gospodarczego miasta. 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 efektywności energetycznej i wkrótce z oszczędności energii). Dodatkowo powstające nowe uregulowania prawne (np. pakiet klimatyczno-energetyczny) oraz zmiana świadomości mieszkańców mogą spowodować, że podjęte dzisiaj inwestycje i inne przedsięwzięcia energetyczne mające na celu zakup urządzeń będących źródłami energii będą wykorzystywane przez wiele lat.

### **4.2 Cele i kierunki gospodarki energetycznej Miasta Kalisza**

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 2019 r.

poz. 755, z późn. zm.), a od celów jakie gmina przez plan zamierza osiągnąć. Poniżej zestawiono cele i kierunki gospodarki energetycznej Miasta Kalisza.

**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 CO<sub>2</sub> (GHG<sup>18</sup>), 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 Kalisz 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.

---

<sup>18</sup> GHG – ang. greenhouse gas - gazy cieplarniane.



## 4.3 Systemy energetyczne Miasta Kalisza

### 4.3.1 Bilans energetyczny Miasta Kalisza

W ramach sporządzenia „Aktualizacji założeń do planu (...)” wykonano inwentaryzację zużywanych na terenie Miasta Kalisz paliw. Na potrzeby opracowania wykorzystano źródła danych, które zostały przekazane m.in. przez:

- Urząd Miasta Kalisz,
- przedsiębiorstwa energetyczne (tj. operatorzy sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i gazu ziemnego oraz dostawcy ciepła sieciowego),
- Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego – 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 ciepłe różne nośniki energii. Bilans energetyczny w 2017 roku w Mieście Kalisz został przedstawiony w kolejnych tabelach.

Tabela 5. Bilans paliw na terenie Miasta Kalisz w 2017 roku.<sup>19</sup>

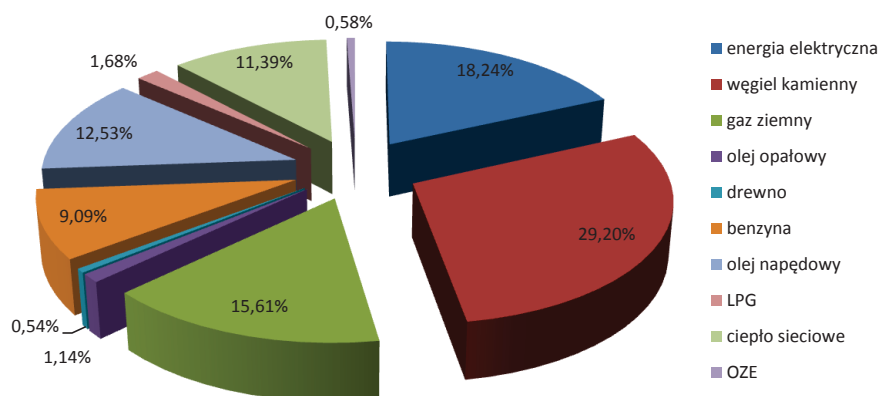
paliwo	jednostka	suma
energia elektryczna	[kWh/rok]	306 839 840,77
węgiel kamienny	[Mg/rok]	69 413,28
gaz ziemny	[m <sup>3</sup> /rok]	24 324 222,77
olej opałowy	[dm <sup>3</sup> /rok]	1 064 561,20
ciepło sieciowe	[GJ/rok]	689 753,96
drewno	[Mg/rok]	1 648,73
benzyna	[dm <sup>3</sup> /rok]	16 450 978,20
olej napędowy	[dm <sup>3</sup> /rok]	21 169 684,55
energia z OZE	[MWh/rok]	9 835,03
LPG	[dm <sup>3</sup> /rok]	6 171 474,87

Łączne zużycie energii finalnej w 2017 roku, w Mieście Kalisz wyniosło 1 682 554,74 MWh. Zużycie energii na mieszkańca wyniosło 16,56 MWh.

<sup>19</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: Urzędu Miasta Kalisz, operatorów sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i gazu ziemnego oraz dostawców ciepła sieciowego, GUS, badań natężenia ruchu, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego.

Tabela 6. Zużycie energii w Mieście Kalisz w 2017 roku.<sup>20</sup>

zużycie energii		
paliwo	jednostka	suma
energia elektryczna	[MWh/rok]	306 839,84
węgiel kamienny	[MWh/rok]	491 295,70
gaz ziemny	[MWh/rok]	262 635,99
olej opałowy	[MWh/rok]	19 120,06
drewno	[MWh/rok]	9 159,70
benzyna	[MWh/rok]	152 994,10
olej napędowy	[MWh/rok]	210 850,06
LPG	[MWh/rok]	28 224,41
ciepło sieciowe	[MWh/rok]	191 599,85
OZE	[MWh/rok]	9 835,03
suma	[MWh/rok]	<b>1 682 554,74</b>

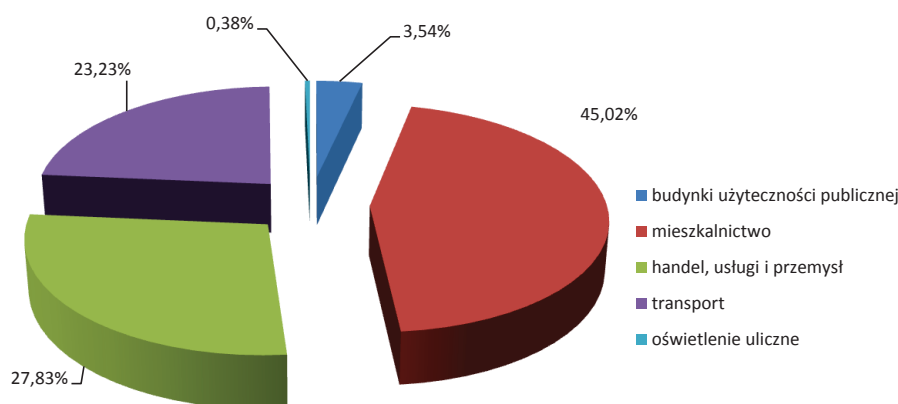


Rysunek 4. Struktura zużycia energii na terenie Miasta Kalisz w 2017 roku.<sup>21</sup>

Największe zużycie energii w 2017 roku w bilansie energetycznym Kalisza pochodziło z węgla kamiennego (29,2%), energii elektrycznej (18,24%), gazu ziemnego (15,61%), oleju napędowego (12,53%), ciepła sieciowego (11,39%) i benzyny (9,09%). Najmniejszy udział w łącznym zużyciu energii w 2017 roku miał olej opałowy (1,14%) i drewno (0,54 %).

<sup>20</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: Urzędu Miasta Kalisz, operatorów sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i gazu ziemnego oraz dostawców ciepła sieciowego, GUS, badań natężenia ruchu, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego.

<sup>21</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: Urzędu Miasta Kalisz, operatorów sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i gazu ziemnego oraz dostawców ciepła sieciowego, GUS, badań natężenia ruchu, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego.



Rysunek 5. Struktura zużycia energii w Mieście Kalisz w 2017 roku w podziale na sektory.<sup>22</sup>

Największe zużycie energii w Mieście Kalisz w 2017 roku występowało w sektorze mieszkalnictwa (45,02%), kolejnym sektorem z największym zużyciem był handel, usługi i przemysł (27,83%). W dalszej kolejności był sektor transportu (23,23%). Najmniejszy udział w zużyciu energii miał sektor budynków użyteczności publicznej (3,54%) i oświetlenia ulicznego (0,38%).

Tabela 7. Zestawienie zapotrzebowania energetycznego Miasta Kalisz na moc w 2018 roku.<sup>23</sup>

zapotrzebowanie na moc			
potrzeby c.o.	potrzeby c.w.u.	cele technologiczne	suma
[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
72,07	9,19	13,28	94,54

## Podsumowanie

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

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

### 4.3.2 System ciepłowniczy

#### 4.3.2.1 Informacje ogólne

Sieć ciepłownicza w Kaliszu jest siecią wysokoparametrową, zasilaną z dwóch głównych źródeł ciepła.

Spółka Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o., ul. Torowa 115, 62-800 Kalisz; w jej dyspozycji pozostaje:

- jedno źródło systemowe – Ciepłownia Rejonowa (CR) przy Al. Wojska Polskiego 33,

<sup>22</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: Urzędu Miasta Kalisz, operatorów sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i gazu ziemnego oraz dostawców ciepła sieciowego, GUS, badań natężenia ruchu, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego.

<sup>23</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych od dostawcy ciepła sieciowego.

- 9 niskoparametrowych kotłowni gazowych;

ENERGA Elektrociepłownia Kalisz (EC) przy ul. Torowa 115, 62-800 Kalisz – drugie źródło systemowe zasilające miejską sieć ciepłowniczą, jest własnością ENERGA Kogeneracji Sp. z o.o., ul. Elektryczna 20A, 82-300 Elbląg. Spółka Energa Ciepło Kaliskie kupuje od Elektrociepłowni Kalisz ciepło dla potrzeb Odbiorców przyłączonych do wysokoparametrowej wodnej sieci miejskiej i do stałotemperaturowej wysokoparametrowej wodnej sieci technologicznej.

#### **Charakterystyka źródeł ciepła systemu ciepłowniczego, Ciepłownia Rejonowa w Kaliszu**

Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu eksploatuje ciepłownię Rejonową wyposażoną w 5 kotłów grzewczych WR-10 przeznaczonych do spalania paliwa stałego węgla kamiennego, o mocy nominalnej 58,15 MWt (pięć x 11,63 MWt). Obiekt powstawał w latach 1973-1976 rozpoczynając pracę w styczniu 1975 roku. Ciepłownia zlokalizowana jest w granicach jednej nieruchomości (na działce nr 56 w obrębie 80) zlokalizowanej przy Al. Wojska Polskiego 33 w Kaliszu w południowo-zachodniej części miasta.

Zainstalowane jednostki kotłowe były poddane modernizacji w następujących etapach:

- lata 1993-1995 – modernizacji podlegał kocioł K5 m.in. poprzez zastosowanie ścian membranowych, uszczelnienie skrzynek podmuchowych, wprowadzenie kontroli procesu spalania z analizatorem O<sub>2</sub>, uszczelnienie przewodów spalinowych;
- rok 1998 – nastąpiła modernizacja kotła K2 poprzez zastosowanie ścian membranowych (szczelnych), wprowadzenie kontroli procesu spalania z analizą zawartości O<sub>2</sub>, uszczelnienie i wykonanie nowych elementów regulacji powietrza podmuchowego; automatyzacja pracy kotłów K2 i K5, wprowadzenie nadrzędnego systemu kontroli pracy Ciepłowni – system firmy SIEMENS, wdrożenie nowych układów pomiarowych energii cieplnej (zakończone w 2000 r.);
- lata 2001-2002 – zmodernizowano kocioł K3 przez zastosowanie ścian membranowych, uszczelnienie i modernizację regulacji w instalacji powietrza podmuchowego, wprowadzenie automatyki procesu wytwarzania ciepła, w tym kontroli zawartości O<sub>2</sub> w spalinach, wpięcie kotła do nadrzędnego systemu sterowania i kontroli;
- rok 2003 – modernizowano kocioł K4 poprzez dobudowanie dodatkowego podgrzewacza wody oraz w zakresie rusztu, skrzyni podmuchowej i regulacji strefowej powietrza podmuchowego, automatyzacji procesu wytwarzania ciepła, w tym kontrola zawartości O<sub>2</sub> w spalinach; układ odpylania czterech kotłów (K2-K5) wyposażony został dla każdego kotła w multicyklony MOS oraz cyklodfiltry z filtrami workowymi, wentylatory wyciągowe i kanały spalin do trójprzewodowego komina KPWS 3.

Układy odprowadzania spalin z kotłów K2, K3, K4 i K5 wyposażone są w oddzielny dla każdego z kotłów hybrydowy system odpylania ECO HSO CFI VI (II stopniowy system odpylania). W skład każdego zespołu odpylającego wchodzi: multicyklon MOS stanowiący I stopień odpylania wstępnego, cyklodfiltr typu CF 8\*710 stanowiący II stopień odpylania, w skład którego wchodzi bateria cyklonowa typu CE/S i modułowy filtr workowy typu Eco In-stal Fiat-Bag. Spaliny z kotłów po odpyleniu wprowadzane są do powietrza trójprzewodowym stalowym emitorem KPWS 3 o wysokości 70 m i średnicy wylotowej każdego przewodu równej 1,2 m. Pyły z urządzeń odpylających przenośnikami ślimakowymi transportowane są do wanien odżuźlaczy i po zmieszaniu z żużlem w stanie mokrym transportowane na plac żużłowy.

### **Charakterystyka źródeł ciepła systemu ciepłowniczego, ENERGA Elektrociepłownia Kalisz<sup>24</sup>**

Elektrociepłownia w Kaliszu została uruchomiona w 1932 roku. Spala węgiel energetyczny do produkcji energii elektrycznej i ciepła. Urządzenia podstawowe to:

Kotły:

- 1 kocioł parowy: OSR o wydajności 32 t/h pary;
- 2 kotły wodne: WR o mocy cieplnej osiągalnej 29 MW.

Turbozespoły:

- 1 kondensacyjny (ciepłowniczy) o mocy elektrycznej 5 MWe oraz mocy cieplnej 20 MWt;
- 1 (upustowo-ciepłownicza) o mocy elektrycznej 3 MWe oraz mocy cieplnej 15 MWt.

Moce zainstalowane:

- elektryczna zainstalowana: 8 MW;
- cieplna zainstalowana: 83 MWt.

Podsumowując, moc zainstalowana w źródłach ciepła w obszarze Miasta Kalisz wynosi:

- ENERGA Elektrociepłownia Kalisz (EC): 2 kotły wodne WR-25, 1 kocioł parowy OSR-32 oraz wymienniki para-woda; łącznie moc osiągalna wynosi 99 MW w ciepło i 8 MW w energii elektrycznej,
- Spółka Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o., ul. Torowa 115, 62-800 Kalisz: Ciepłownia Rejonowa (CR): 5 kotłów węglowych WR-10 o łącznej mocy nominalnej 58,15 MW oraz 9 kotłowni gazowych o łącznej mocy 2,59 MW.

Łącznie moc zainstalowana w systemach ciepłowniczych wynosi 157,00 MW.

W sezonie grzewczym źródła te pracują na dwa wydzielone obszary sieci. W okresie letnim pracuje głównie Elektrociepłownia Kalisz, natomiast Ciepłownia Rejonowa jest załączana w zależności od potrzeb.

### **Charakterystyka stanu sieci ciepłowniczej**

Na terenie miasta dystrybutorem ciepła sieciowego są:

- Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu;
- ENERGA Elektrociepłownia Kalisz;
- sieci przemysłowe

którzy zarządzają niezależnymi systemami ciepłowniczymi. Sieć ciepłownicza w Kaliszu jest w dobrym stanie technicznym (w 72% to technologia preizolowana). Sieć jest systematycznie rozbudowywana i remontowana. Sieć ma budowę promieniową (typu „drzewo”), co w razie awarii przewodu magistralnego grozi odcięciem dopływu ciepła do licznych odbiorców. W przypadku dwóch źródeł ciepła ryzyko odcięcia dopływu ciepła jest mniejsze. Ponadto ostatnie inwestycje umożliwiły dwustronne zasilanie rejonu największego Os. Dobrzec (pierścień zasilający z CR1).

Zestawienie technologii i długości sieci ciepłowniczej Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu przedstawiono w kolejnych tabelach.

---

<sup>24</sup> źródło: ENERGA Kogeneracja Sp. z o.o., [http://www.energa-kogeneracja.pl/s57-elektrociepownia\\_kalisz](http://www.energa-kogeneracja.pl/s57-elektrociepownia_kalisz).

Tabela 8. Zestawienie technologii sieci ciepłowniczej oraz długości sieci.<sup>25</sup>

technologia sieci ciepłowniczej	długość [km]
Sieć ciepłownicza w kanale, izolacja rurociągu wg starej normy	6,05
Sieć ciepłownicza w kanale, izolacja rurociągu wg nowej normy z 85r	5,79
Sieć ciepłownicza w kanale, izolacja rurociągu wg nowej normy z 2000r	0,10
Sieć ciepłownicza nadziemna, izolacja rurociągu wg starej normy	0,63
Sieć ciepłownicza nadziemna, izolacja rurociągu wg nowej normy z 85r	1,34
Sieć ciepłownicza nadziemna, izolacja z poliuretanowej otuliny (po modernizacji)	2,72
Sieć ciepłownicza w budynku, izolacja rurociągu wg starej normy	0,57
Sieć ciepłownicza w budynku, izolacja rurociągu wg normy z 85r	1,56
Sieć ciepłownicza w budynku, izolacja rurociągu wg normy z 2000r	2,01
Sieć ciepłownicza preizolowana, podziemna	44,89
Sieć ciepłownicza preizolowana, nadziemna	0,03
Sieć ciepłownicza preizolowana, w budynku	0,03
Sieć ciepłownicza preizolowana, podziemna, TWIN	3,80

Sieć ciepłownicza w Kaliszu w 2018 roku wynosiła łącznie 79,93 km, w tym 49,25 km sieci preizolowanej.

W kolejnej tabeli zestawiono długość sieci ciepłowniczej, z uwzględnieniem podziału na źródła zasilania.

Tabela 9. Długość sieci ciepłowniczej, z uwzględnieniem podziału źródła zasilania w Mieście Kalisz.<sup>26</sup>

długość sieci ciepłowniczej	j.m.	2015		2016		2017		2018	
		razem	w tym preizolowane	razem	w tym preizolowane	razem	w tym preizolowane	razem	w tym preizolowane
Ciepłownia Rejonowa	km	27,19	20,19	27,36	20,36	27,62	20,63	29,62	22,46
Elektrociepłownia Kalisz	km	38,65	25,06	38,96	25,44	39,18	25,64	39,56	25,95
EC - przemysł	km	1,75	1,11	1,75	1,11	1,75	1,11	1,75	1,11
<b>suma</b>	<b>km</b>	<b>67,59</b>	<b>46,36</b>	<b>68,07</b>	<b>46,92</b>	<b>68,55</b>	<b>47,38</b>	<b>70,93</b>	<b>49,52</b>

Liczba węzłów ciepłowniczych w podziale na grupowe i indywidualnie została przedstawiona w kolejnej tabeli.

W 2018 roku na terenie miasta występowało łącznie 679 węzłów ciepłowniczych.

<sup>25</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

<sup>26</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

Tabela 10. Liczba węzłów ciepłowniczych w podziale na grupowe i indywidualnie.<sup>27</sup>

liczba węzłów	j.m.	2015		2016		2017		2018	
		razem	w tym grupowe	razem	w tym grupowe	razem	w tym grupowe	razem	w tym grupowe
Ciepłownia Rejonowa	szt.	216	56	219	56	218	55	244	55
Elektrociepłownia Kalisz	szt.	427	66	425	66	427	66	428	65
EC - przemysł	szt.	7	2	7	2	7	2	7	2
<b>suma</b>	<b>szt.</b>	<b>650</b>	<b>124</b>	<b>651</b>	<b>124</b>	<b>652</b>	<b>123</b>	<b>679</b>	<b>122</b>

W kolejnych tabelach przedstawiono informacje dotyczące długości sieci ciepłowniczych wraz z informacjami odnośnie strat przesyłowych i wielkości zładu i ubytków wody sieciowej.

Tabela 11. Pojemność zładu sieci ciepłowniczej z uwzględnieniem podziału na źródła zasilania w Mieście Kalisz.<sup>28</sup>

pojemność zładu	j.m.	2015	2016	2017	2018
Ciepłownia Rejonowa	m <sup>3</sup>	1 751	1 752	1 767	1 822
Elektrociepłownia Kalisz	m <sup>3</sup>	2 837	2 848	2 849	2 851
EC - przemysł	m <sup>3</sup>	58	58	58	58
<b>suma</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4 646</b>	<b>4 658</b>	<b>4 674</b>	<b>4 731</b>

Tabela 12. Straty przesyłowe z uwzględnieniem podziału na źródła zasilania w Mieście Kalisz.<sup>29</sup>

straty przesyłowe	j.m.	2015	2016	2017	2018
Ciepłownia Rejonowa	GJ	20 261	24 364	27 024	26 625
Elektrociepłownia Kalisz	GJ	49 925	57 194	56 575	59 456
EC - przemysł	GJ	6 793	8 485	8 250	8 056
<b>suma</b>	<b>GJ</b>	<b>76 979</b>	<b>90 042</b>	<b>91 850</b>	<b>94 136</b>

Tabela 13. Ubytki wody sieciowej z uwzględnieniem podziału na źródła zasilania w Mieście Kalisz.<sup>30</sup>

ubytki wody sieciowej	j.m.	2015	2016	2017	2018
Ciepłownia Rejonowa	m <sup>3</sup>	3 411	2 219	2 923	3 818
Elektrociepłownia Kalisz	m <sup>3</sup>	8 323	6 764	8 681	6 868
EC - przemysł	m <sup>3</sup>	0	0	0	0
<b>suma</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>11 734</b>	<b>8 983</b>	<b>11 604</b>	<b>10 686</b>

Sieć ciepłownicza powinna być sukcesywnie przebudowywana na sieć pierścieniową, zapewniającą większą niezawodność dostawy ciepła do odbiorców.

Mapy sieci ciepłowniczej z zaznaczonymi obszarami zasilania źródłami ciepła przedstawia załącznik nr 1<sup>31</sup>.

Mapy sieci ciepłowniczej z przewidywanymi inwestycjami w zakresie rozbudowy systemu ciepłowniczego i innych planowanych inwestycji przedstawia załącznik nr 2.<sup>32</sup>

<sup>27</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

<sup>28</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

<sup>29</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

<sup>30</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

<sup>31</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

<sup>32</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

Charakterystyka systemu ciepłowniczego Energa Kogeneracja Sp. z o.o.

W poniższych tabelach zestawiono dane odnośnie zużycia ciepła na cele własne oraz sprzedaż w poszczególnych latach w podziale na jego zastosowanie.

Tabela 14. Sprzedaż ciepła i zużycie na potrzeby własne.<sup>33</sup>

nazwa	j.m.	rok			
		2015	2016	2017	2018
Sprzedaż ciepła	GJ	467 412	486 965	504 632	490 170
Potrzeby własne	GJ	6 653	7 848	7 953	8 658

Tabela 15. Sprzedaż energii elektrycznej i zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne.<sup>34</sup>

nazwa	j.m.	rok			
		2015	2016	2017	2018
Sprzedaż energii elektrycznej	MWh	13 084,870	13 860,016	15 084,629	11 914,695
Potrzeby własne	MWh	2 862	3 390	3 003	2 928

4.3.2.2 Odbiorcy i zużycie ciepła sieciowego

W kolejnych tabelach zestawiono odbiorców ciepła sieciowego, sprzedaż ciepła, moc zamówioną i odebraną przez odbiorców zewnętrznych i wewnętrznych przedsiębiorstwa Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

Największą grupą odbiorców jest sektor mieszkaniowy, do którego zaliczyć można wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe. Drugim największym odbiorcą są budynki odbiorców indywidualnych i najemcy lokali.

W kolejnej tabeli zestawiono liczbę odbiorców ciepła sieciowego w Kaliszu na przestrzeni lat 2015-2018. Najwyższa liczba odbiorców występowała w 2018 roku.

Tabela 16. Liczba odbiorców ciepła sieciowego w Kaliszu na przestrzeni lat 2015-2018.

odbiorcy	jednostka	2015	2016	2017	2018
spółdzielnie mieszkaniowe	liczba	10	10	10	10
wspólnoty mieszkaniowe	liczba	131	131	131	132
budownictwo komunalne (MZBM i KTBS)	liczba	2	2	2	2
odbiorcy indywidualni i najemcy lokali	liczba	294	290	291	320
pozostałe mieszkalne	liczba	5	5	5	6
niemieszkalne	liczba	121	120	117	122
<b>suma</b>	<b>liczba</b>	<b>563</b>	<b>558</b>	<b>556</b>	<b>592</b>

W kolejnej tabeli zestawiono sumaryczną sprzedaż ciepła sieciowego z podziałem na odbiorców Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu. Jednym ze znaczących aspektów procesu zmiany zapotrzebowania na energię ciepłą pobieraną przez odbiorców jest termorenowacja obiektów (termomodernizacja budynków, usprawnienia wewnętrznych instalacji ciepłowniczych w zakresie montażu regulatorów podpionowych, automatycznych odpowietrzników zaworów termostatycznych).

<sup>33</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Kogeneracja Sp. z o.o.

<sup>34</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Kogeneracja Sp. z o.o.



Tabela 17. Sprzedaż ciepła sieciowego w Mieście Kalisz.<sup>35</sup>

sprzedaż ciepła	jednostka	2015	2016	2017	2018
spółdzielnie mieszkaniowe	GJ	331 605	350 083	358 369	340 682
wspólnoty mieszkaniowe	GJ	124 101	131 634	133 926	122 930
budownictwo komunalne (MZBM i KTBS)	GJ	16 528	19 319	19 912	19 741
odbiorcy indywidualni i najemcy lokali	GJ	11 165	11 815	12 334	12 016
pozostałe mieszkalne	GJ	2 127	1 544	1 617	1 525
niemieszkalne	GJ	179 323	191 008	193 042	185 213
<b>suma</b>	<b>GJ</b>	<b>664 849</b>	<b>705 402</b>	<b>719 200</b>	<b>682 107</b>

Dynamika rocznej ilości sprzedawanego ciepła, na przełomie analizowanych lat, wynika z występowania warunków meteorologicznych, długości sezonów grzewczych, wykonanej termomodernizacji budynków, podejmowanych przez odbiorców działań mających na celu racjonalne użytkowanie ciepła, podniesienia świadomości ekologicznej mieszkańców czy też prowadzonych przyłączeń nowych odbiorców przede wszystkim w sektorze mieszkalnictwa. W kolejnej tabeli przedstawiono długość sezonu grzewczego w 2018 r.

Tabela 18. Długość sezonu grzewczego w mieście Kalisz w 2018 roku.<sup>36</sup>

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień	rok
liczba dni z c.o.	31	28	31	30	0	0	0	0	5	31	30	31	217
śr. temp. zewn. miesiąca	1,77	-2,67	0,97	13,80					10,72	11,10	5,38	2,18	4,84
stopniodni	565	635	590	186	0	0	0	0	46	276	439	552	3 289

W mieście Kalisz sezon grzewczy rozpoczyna się w miesiącu październiku a kończy w kwietniu kolejnego roku. Najzimniejszym miesiącem w 2018 roku był miesiąc luty.

W kolejnej tabeli przedstawiono informację odnośnie sprzedaży ciepła w poszczególnych latach w podziale na jego zastosowanie.

Tabela 19. Sprzedaż ciepła w latach 2015-2018 w Mieście Kalisz w podziale na zastosowanie<sup>37</sup>

sprzedaż ciepła	j.m.	2015	2016	2017	2018
cele grzewcze	GJ	447 564	494 590	503 857	467 982
ciepła woda użytkowa	GJ	186 143	181 274	183 801	181 490
cele technologiczne	GJ	31 141	29 539	31 541	32 635
<b>suma</b>	<b>GJ</b>	<b>664 849</b>	<b>705 402</b>	<b>719 200</b>	<b>682 107</b>

<sup>35</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

<sup>36</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

<sup>37</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

Największa ilość sprzedanego ciepła w Kaliszu wykorzystywana jest na cele grzewcze budynków oraz ciepłą wodą użytkową. Najmniejsza część wykorzystywana jest na cele technologiczne co świadczy, że duża grupa odbiorców usług, handlu i przemysłu posiada indywidualne źródła ciepła. Jedynie odbiorcy zlokalizowani w pobliżu elektrociepłowni mają możliwość korzystania z ciepła technologicznego. Wynika to z tego, że w innych obszarach Miasta nie jest doprowadzona sieć technologiczna, w której występuje stała temperatura wody (ok. 130°C). Temperatura w sieci miejskiej w sezonie letnim wynosi jedynie 70°C.

W kolejnej tabeli zestawiono sumaryczną moc zamówioną w podziale na odbiorców w latach 2015-2018.

*Tabela 20. Moc zamówiona w latach 2015-2018 w Mieście Kalisz.<sup>38</sup>*

moc zamówiona	j.m.	2015	2016	2017	2018
spółdzielnie mieszkaniowe	MW	37,36	37,52	37,34	37,72
wspólnoty mieszkaniowe	MW	17,73	17,01	17,08	16,80
budownictwo komunalne (MZBM i KTBS)	MW	2,85	2,81	2,50	2,50
odbiorcy indywidualni i najemcy lokali	MW	3,18	3,14	3,14	3,38
pozostałe mieszkalne	MW	0,24	0,24	0,24	0,24
niemieszkalne	MW	37,53	37,06	34,65	33,91
<b>suma</b>	<b>MW</b>	<b>98,90</b>	<b>97,78</b>	<b>94,95</b>	<b>94,54</b>

Największe zapotrzebowanie mocy zamówionej występuje w sektorze niemieszkalnym, tj. usługach, handlu i przemyśle. Kolejnym sektorem, w którym występuje największe zapotrzebowanie na moc zamówioną jest sektor mieszkaniowy (spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe).

*Tabela 21. Moc zamówiona w latach 2015-2018 w Mieście Kalisz z podziałem na cele grzewcze.<sup>39</sup>*

moc zamówiona	j.m.	2015	2016	2017	2018
cele grzewcze	MW	76,14	75,11	72,70	72,07
ciepła woda użytkowa	MW	0,42	0,39	0,25	0,19
cele technologiczne	MW	13,34	13,28	13,00	13,28
<b>suma</b>	<b>MW</b>	<b>98,90</b>	<b>97,78</b>	<b>94,95</b>	<b>94,54</b>

Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu ciepło sieciowe wykorzystuje również na cele własne. W 2018 roku sumaryczne zużycie ciepła wyniosło 5 395 GJ.

*Tabela 22 Zużycie ciepła na cele własne Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w latach 2015-2018 w Mieście Kalisz.<sup>40</sup>*

zużycie ciepła na cele własne	j.m.	2015	2016	2017	2018
Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu	GJ	5 212	5 002	5 396	5 395

#### 4.3.2.3 Plany rozwojowe systemu ciepłowniczego

Rozwój Spółki Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. realizowany jest w oparciu o strategię Grupy Kapitałowej Energa w ramach Lidera Linii Biznesowej Wytwarzanie. W roku 2018 podobnie jak w latach poprzednich, Spółka Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. realizowała zadania w kierunku rozwoju miejskiej sieci ciepłowniczej

<sup>38</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

<sup>39</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

<sup>40</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

oraz jej akwizycji. Spółka bierze czynny udział w pracach, których efektem jest docelowe zagwarantowanie sobie rynku zbytu na energię ciepłą w ramach przedmiotowej akwizycji.

Niezmiennie stałym celem Spółki pozostaje zwiększenie udziału w lokalnym rynku dostawców energii ciepłej. Dużą szansę w tym względzie Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. upatruje w programie poprawy jakości powietrza, którą realizuje wspólnie z Samorządem Miasta Kalisza. W ramach prowadzonej akcji Spółce udało się podłączyć w 2018 roku do miejskiej sieci ciepłowniczej 24 obiekty o łącznej zamówionej mocy 2,9 MW oraz rozbudować miejską sieć ciepłowniczą.

Moc zamówiona na energię ciepłą od kilku lat ma tendencję wzrostową, szczególnie można to zaobserwować na przełomie lat 2016-2018, gdzie rok do roku Spółka przyłączała nowych odbiorców do miejskiej sieci ciepłowniczej w ilości mocy zamówionej co najmniej 2,5 MW. Pomimo spadku mocy zamówionej przez istniejących klientów związanej z termomodernizacją budynków, spółce udaje się zatrzymać moc zamówioną na tym samym poziomie lub wyższym. Spółka skutecznie podejmuje działania mające na celu poprawę jej sytuacji finansowej, głównie poprzez zwiększenie sprawności produkcji energii.

W przyszłości w ramach realizacji programu inwestycyjnego w miarę możliwości pozyskania środków z Unii Europejskiej planowane jest zwiększenie obszaru zasilania z miejskiej sieci ciepłowniczej oraz minimalizacja strat przesyłowych zastępując dotychczasową sieć, siecią wykonaną w technologii rur preizolowanych.

Działania te będą miały charakter długofalowy i przebiegać będą etapowo. Jednocześnie Spółka podejmuje wszelkie działania mogące zwiększyć jej udział w sprzedaży energii ciepłej poprzez aktywność marketingową w środowisku lokalnym oraz wykorzystując własną infrastrukturę techniczną.

W perspektywie krótkookresowej niezbędne jest zrealizowanie – w pierwszym etapie – inwestycji modernizacyjnej polegającej na przebudowie istniejącego kotła K1 WR 10 uwzględniając technologię ścian szczelnych. Kolejnym krokiem będzie instalacja systemu odpylania na zmodernizowanym kotle K1. Wspomniana inwestycja umożliwi zwiększenie wolumenu produkcji energii ciepłej przy jednoczesnym wzroście sprawności wytwarzania. W perspektywie długookresowej Spółka powinna:

- wypracować maksymalnie korzystną i stabilną pozycję na rynku energii ciepłej (kontynuacja działań o charakterze stałym);
- zapewnić warunki ciągłego rozwoju pod względem ekonomicznym i organizacyjnym, zwiększać efektywność wytwarzania energii ciepłej poprzez ciągłą poprawę sprawności urządzeń i rozwiązań technologicznych.

Spółka musi także uwzględniać w swoich planach konieczność dostosowania się do wymogów ochrony środowiska po roku 2030.

Zakończenie planowanych inwestycji i oddanie nowych instalacji do eksploatacji spowoduje podwyższenie sprawności wytwarzania w podstawowych urządzeniach, zoptymalizuje koszty wytwarzania i zwiększy bezpieczeństwo produkcji energii ciepłej. Dostosowanie urządzeń wytwórczych do zaostrzających się norm ochrony środowiska naturalnego, umożliwi produkcję energii ciepłej w dającej się przewidzieć przyszłości. Możliwość przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej uzależniona jest od lokalizacji obiektu i odległości od sieci (załącznik nr 3). Po złożeniu wniosku o możliwość przyłączenia wykonywana jest analiza techniczno-ekonomiczna, od której wyniku uzależniona jest decyzja o pozytywnej bądź negatywnej odpowiedzi. Energa

Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. rozpoczęła budowę sieci w kierunku ścisłego centrum miasta przyłączając poszczególne kamienice i tym samym przyczynia się do zmniejszenia smogu w centrum miasta.

Spółka oferuje również „Program Sprzedaży Ratalnej Węzłów Ciepłych” w celu przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej nowych odbiorców ciepła. Program ma ułatwić nowym Odbiorcom budowę węzła cieplnego dla istniejących lub nowych obiektów i zasilanie ich ciepłem systemowym z m.s.c. W ofercie znajduje się wykonanie węzła cieplnego „pod klucz” z możliwością rozłożenia kosztu jego budowy na korzystne miesięczne raty spłacane w okresie maksymalnie do 60 miesięcy. Program adresowany jest do indywidualnych właścicieli nieruchomości, wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych oraz spółek zarządzających komunalnym zasobem mieszkaniowym. Z programu mogą skorzystać Odbiorcy, których moc zamówiona przekracza 50 kW.<sup>41</sup>

Koszty przyłączenia ponoszone przez Odbiorców wynikają z długości wybudowanego odcinka przyłącza a ich wysokość określona jest w taryfie.

*Tabela 23 Stawki opłaty za przyłączenie do sieci ciepłowniczej w Mieście Kalisz.<sup>42</sup>*

średnica przyłącza	stawka opłaty przyłączeniowej netto [zł/m]
DN 25	149,29 zł
DN 32	200,47 zł
DN 40	219,59 zł
DN 50	262,71 zł
DN 65	287,50 zł
DN 80	303,57 zł

Główne zadania inwestycyjne związane z rozwojem przedsiębiorstwa:

- przebudowa / budowa nowych przyłączy/ budowa sieci ciepłych;
- modernizacja kotłowni gazowych;
- modernizacja węzłów/budowa nowych węzłów;
- rozbudowa systemu telemetrii;
- odkupienie sieci do galerii Tęcza z projektu 3.2;
- modernizacja komór ciepłowniczych.

Spółka podpisała umowę z wykonawcą na wykonanie projektu i uzyskanie wszystkich wymaganych zgód i pozwoleń na budowę sieci w kierunku osiedla Tynec. Energia Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. planuje wybudować w najbliższy latach sieć ciepłowniczą o długości około 3 km i zasilić nowo powstające osiedle w ciepło systemowe.

Kolejną inwestycją związaną z rozwojem sieci ciepłowniczej jest budowa spinki sieciowej zamykającą sieć w pierścien. W 2019 r. realizowany jest pierwszy z trzech etapów inwestycji. W latach kolejnych zostaną zrealizowane kolejne dwa etapy. Trwa przygotowanie postępowania na wykonanie projektu modernizacji kotła wodnego WR-10 K1 na Ciepłowni Rejonowej. Po zatwierdzeniu dokumentacji Spółka planuje wykonanie kompleksowej modernizacji kotła.

<sup>41</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

<sup>42</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

Energa Kogeneracja Sp. z o.o. realizuje Projekt pn. „Budowa na terenie elektrociepłowni w Kaliszu kogeneracyjnego bloku spalającego biomasę o mocy ok. 11 MWe i 22 MWt”. Celem Projektu jest modernizacja Elektrociepłowni Kalisz poprzez budowę kogeneracyjnego bloku biomasowego, spalającego zrębki drzewne zgodnie z przyjętą strategią Grupy ENERGA w zakresie rozwoju i utrzymania aktywów ciepłowniczych i kogeneracyjnych. Planowany całkowity koszt realizacji Projektu wynosi 151 659 000 zł. Projekt uzyskał dofinansowanie kwotą 57 828 660 zł ze środków Europejskiego Funduszu Spójności, Oś priorytetowa I Zmniejszenie emisyjności gospodarki, Działanie 1.6 Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe, Poddziałanie 1.6.1 Źródła wysokosprawnej kogeneracji. Realizacja Projektu umożliwi wyłączenie z eksploatacji wyeksploatowanych urządzeń wytwórczych opalanych węglem oraz uzyskanie przez system ciepłowniczy Kalisza statusu efektywnego systemu ciepłowniczego.

Energa Kogeneracja Sp. z o.o. w planach inwestycyjnych do 2030 roku dla Elektrociepłowni Kalisz rozważa budowę następujących źródeł:

- blok biomasowy (BB10) o mocy elektrycznej ok. 11 MW i mocy ciepłowniczej ok. 22 MW, złożony z kotła spalającego zrębki drzewne i turbiny ciepłowniczo- kondensacyjnej – planowany rok ukończenia inwestycji 2022;
- dwa agregaty kogeneracyjne o mocy elektrycznej ok.10 MW każdy oraz kotłownia rezerwowo-szczytowa wodna gazowo-olejowa o mocy ok. 40 MW. Przyjęto, że agregaty kogeneracyjne będą bazowały na silnikach tłokowych zasilanych gazem ziemnym. Moc cieplna użyteczna zestawu dwóch silników wyniesie ok. 20 MW – planowany rok ukończenia inwestycji 2022.<sup>43</sup>

#### 4.3.2.4 Ceny nośnika energii

Ceny nośników energii w latach 2015-2018 uzależnione były od źródła pochodzenia ciepła sieciowego. Cena ciepła, którego źródłem jest kocioł gazowy wynosiła 60-70 zł/GJ, gdzie należy zauważyć, że z roku na rok cena za jednostkę ciepła (GJ) spada. Cena ciepła, którego źródłem jest Ciepłownia Rejonowa wynosiła około 27-27 zł/GJ, gdzie należy zauważyć, że w 2018 roku cena za jednostkę ciepła (GJ) była najwyższa i wynosiła 27,76 zł/GJ. Podsumowanie cen nośników energii dla lat 2015-2018 przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 24 Cennik mocy zamówionej i ciepła sieciowego w latach 2015-2018 roku w Mieście Kalisz.<sup>44</sup>

zestawienie cenników za okres 2015-2018							
cenniki	j.m.	do 08.2015	09.2015-11.2015	12.2015-10.2016	11.2016-01.2017	02.2017-12.2017	2018
Kotłownie gazowe – ceny ciepła:							
cena mocy zamówionej	zł/MW/m-c	13 409,61	13 357,26	13 357,26	12 082,63	12 082,63	12 125,77
cena ciepła	zł/GJ	70,00	70,06	70,06	63,49	63,49	61,40
Ciepłownia Rejonowa – ceny ciepła:							
cena mocy zamówionej	zł/MW/m-c	6 004,27	5 971,47	5 971,47	5 599,55	5 599,55	6 161,86
cena ciepła	zł/GJ	26,90	26,70	26,70	25,18	25,18	27,76
Ceny ciepła średnioważone – stosowane wobec Odbiorców:							

<sup>43</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Kogeneracja Sp. z o.o.

<sup>44</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu

zestawienie cenników za okres 2015-2018							
cenniki	j.m.	do 08.2015	09.2015-11.2015	12.2015-10.2016	11.2016-01.2017	02.2017-12.2017	2018
cena mocy zamówionej	zł/MW/m-c	7 162,22	7 235,51	7 352,68	7 164,80	7 058,30	7 326,14
cena ciepła	zł/GJ	29,23	29,11	29,89	29,23	28,80	29,90
Ceny przesyłu:							
grupa CREC/WI							
cena mocy zamówionej	zł/MW/m-c	3 105,39	3 321,13	3 321,13	3 426,08	3 426,08	3 625,97
cena ciepła	zł/GJ	12,48	13,55	13,55	14,41	14,41	14,55
grupa CREC/WG							
cena mocy zamówionej	zł/MW/m-c	2 913,28	3 135,70	3 135,70	3 292,85	3 292,85	3 468,03
cena ciepła	zł/GJ	12,18	13,44	13,44	14,21	14,21	14,28
grupa CREC/WO							
cena mocy zamówionej	zł/MW/m-c	1 801,69	1 969,89	1 969,89	1 964,80	1 964,80	1 944,36
cena ciepła	zł/GJ	10,62	12,89	12,89	12,32	12,32	12,43

### 4.3.3 System gazowniczy

#### 4.3.3.1 Informacje ogólne

Sprzedają gaz ziemny w Polsce zajmuje się głównie spółka akcyjna Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo. PGNiG S.A. sprzedaje gaz ziemny wydobywany w Polsce jak i sprowadzany z zagranicy. Gaz trafia do rurociągów przesyłowych wysokiego ciśnienia, a następnie do lokalnych sieci średniego i niskiego ciśnienia. W celu obsługi klientów, PGNiG S.A. wydzielił w Polsce 6 regionów sprzedaży. Kalisz leży w Regionie Wielkopolskim w Poznańskim Obszarze Sprzedaży. Miasto Kalisz jest zgazyfikowane gazem ziemnym typu E (GZ50), przesyłanym gazociągami wysokiego ciśnienia 5,4 MPa relacji Odolanów-Adamów (DN 400 mm i DN 500 mm). Na terenie miasta są trzy odgałęzienia gazociągów:

- Kalisz I (DN 150 mm, rok budowy 1971);
- Kalisz II (DN 150 mm, rok budowy 1992);
- Kalisz III – Pszenne (DN 150 mm, rok budowy 1998).

Obszar Kalisza jest zaopatrywany w gaz przez dwie stacje redukcyjne stopnia I, położone:

- przy ul. Poznańskiej (przepustowość  $Q_{max} = 12\ 500\ \text{Nm}^3/\text{h}$ );
- przy ul. Pszennej (przepustowość  $Q_{max} = 25\ 000\ \text{Nm}^3/\text{h}$ ).

Liczba stacji redukcyjnych I stopnia nie uległa zmianie, w dalszym ciągu są dwie (przy ul. Poznańskiej i przy ul. Pszennej). Wydajność stacji redukcyjnych I stopnia jest wystarczająca do zaspokojenia obecnych potrzeb miasta. Obciążenie stacji I stopnia – w okresie największych poborów, wynosi poniżej 50% nominalnego przepływu. Liczba stacji redukcyjnych II-go stopnia w Kaliszu wynosi 8, w tym 2 kontenerowe i 6 podziemnych pracujących w systemie pierścieniowym. Długość czynnej sieci gazowniczej w mieście Kalisz wyniosła ogółem 255,55 km w 2019 roku. W tym samym roku odnotowano 7 286 czynnych przyłączy do budynków. Ogólna

długość sieci gazowej w mieście wynosi ok. 255,54 km, z czego ok. 37,5 km stanowi sieć przesyłowa, a 218,04 km sieć rozdzielcza.<sup>45</sup>

Przez obszar Miasta Kalisz przebiega sieć gazowa wysokiego ciśnienia, którą eksploatuje Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Poznaniu. Sieć została opisana w poniższej tabeli.

Tabela 25. Sieć gazowa wysokiego ciśnienia na obszarze Miasta Kalisz.<sup>46</sup>

lp.	relacja/ dodatkowe informacje	MOP	DN	rok budowy
-	-	[MPa]	[mm]	-
1	Odolanów-Adamów	5,4	500	1977
2	Odolanów-Adamów	5,4	400	1971
3	odgałęzienie Kalisz I	5,4	150	1971
4	odgałęzienie Kalisz II	5,4	150	1992
5	odgałęzienie Kalisz III Pszenna	6,3	150	1998
6	Gustorzyn-Odolanów	8,4	700	2014

Tabela 26. Stacje gazowe i inne obiekty systemu przesyłowego.<sup>47</sup>

Lp.	nazwa	przepustowość stacji
-	-	[m <sup>3</sup> /h]
1	Stacja gazowa Kalisz Poznańska	11 250
2	Stacja gazowa Kalisz Pszenna	18 000
3	Stacja gazowa Pleszew Marszew (Kalisz Dobrzec)	3 500

Tabela 27 Charakterystyka sieci gazowniczej w Mieście Kalisz.<sup>48</sup>

charakterystyka sieci gazowniczej		
długość czynnej sieci ogółem	m	255 547
długość czynnej sieci	m	37 507
długość czynnej sieci rozdzielczej	m	218 040
czynne przyłącza do budynków ogółem	szt.	7 286
czynne przyłącza do budynków mieszkalnych	szt.	4 723

W granicach miasta przebiega też gazociąg wysokiego ciśnienia 8,4 MPa relacji Gustorzyn-Odolanów (DN 700 mm, rok budowy 2014), bez odgałęzienia w rejonie Kalisza. System przesyłowy gazu pod wysokim ciśnieniem jest eksploatowana przez Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. oddział w Poznaniu.

Po przepłynięciu przez stacje redukcyjne I stopnia, gaz pod średnim i niskim ciśnieniem rozprowadzany jest do odbiorców za pośrednictwem sieci gazowej, eksploatowanej przez Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Poznaniu, Zakład w Kaliszu. Stacje oraz sieci gazowe i przyłącza gazu są w dobrym stanie technicznym.

<sup>45</sup> źródło: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kalisza.

<sup>46</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

<sup>47</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

<sup>48</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 24.07.2019 r.).

#### 4.3.3.2 Odbiorcy i zużycie gazu ziemnego

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Kaliszu na terenie miasta dostarcza gaz ziemny do blisko 71 487 mieszkańców. Sumaryczne zużycie gazu ziemnego w mieście wynosi ok. 136,51 tys. MWh/rok. W kolejnej tabeli przedstawiono zestawienie liczby przyłączy, odbiorców i zużycie gazu w Mieście Kalisz.

Tabela 28. Odbiorcy gazu ziemnego, czynne przyłącza.<sup>49</sup>

odbiorcy gazu, przyłącza, zużycie		
czynne przyłącza do budynków ogółem	szt.	7 286
czynne przyłącza do budynków mieszkalnych	szt.	4 723
odbiorcy gazu	gosp.	28 467
odbiorcy gazu ogrzewający mieszkania gazem	gosp.	6 089
odbiorcy gazu w mieście	gosp.	28 467
zużycie gazu w MWh	MWh	136 516,4
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	MWh	87 217,2
ludność korzystająca z sieci gazowniczej	osoba	71 487

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Kaliszu na terenie miasta posiada 7 286 przyłączy do budynków, z czego 4 723 zasila gospodarstwa domowe, natomiast pozostała liczba zasila budynki usługowo-handlowe, przemysłowe oraz użyteczności publicznej. Łączna liczba odbiorców gazu ogrzewających mieszkania gazem wynosi 6 089.

#### 4.3.3.3 Plany rozwojowe systemu gazowniczego

Plany inwestycyjne dla miasta Kalisza są na bieżąco analizowane i rozpatrywane wg zainteresowania poszczególnych klientów.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. ze względu na dobry stan sieci nie planuje jej modernizacji. Na bieżąco prowadzone są remonty, wymiana gazociągów stalowych oraz przyłączy gazowych. Sukcesywnie doszczelniane są również istniejące sieci gazowe. Obecnie w Kaliszu w zasięgu sieci gazowej nie ma rejonów z ograniczonym dostępem do gazu. Zgodnie z ustawą Prawo energetyczne, warunki przyłączenia wydaje się po spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych. O spełnieniu warunków ekonomicznych i budowie nowych gazociągów decyduje głównie liczba nowych odbiorców i planowany pobór gazu.

Przekazany do uzgodnienia przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki projekt Planu Rozwoju Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. na lata 2020- 2029 zakłada realizację zadań inwestycyjnych:

- Gazociąg Odolanów-Adamów DN 400 (przebudowa odcinka gazociągu);
- Gazociąg Odolanów-Adamów DN 500 (przebudowa odcinka gazociągu);
- Modernizacja SRP Kalisz Poznańska.<sup>50</sup>

<sup>49</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych przekazanych przez Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego, opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 24.07.2019 r.).

<sup>50</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.



#### 4.3.3.4 Ceny nośnika energii

Na terenie Miasta Kalisza dystrybucję gazu ziemnego prowadzi Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Poznaniu, Gazownia w Kaliszu, która kupuje gaz od PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o. Odbiorcy za dostarczone paliwo gazowe i świadczone usługi dystrybucji rozliczani są według cen i stawek opłat właściwych dla grup taryfowych. Kwalifikacja odbiorców do grup taryfowych dokonywana jest odrębnie dla każdego miejsca odbioru w oparciu o rodzaj paliwa gazowego, moc umowną i roczną ilość pobieranego paliwa gazowego.

#### 4.3.4 System elektroenergetyczny

Energia elektryczna doprowadzona jest do Miasta Kalisz z krajowego systemu elektroenergetycznego przez Energa – Operator SA.

##### 4.3.4.1 Informacje ogólne

Energia elektryczna doprowadzona jest do Miasta Kalisz z krajowego systemu elektroenergetycznego przez 5 stacji transformatorowo-rozdzielczych WN/SN 110/15 kV (Główny Punkt Zasilania). W poniższej tabeli przedstawione zostały podstawowe dane techniczne w/w GPZ-tów w zakresie własności Energa – Operator SA.

Tabela 29 Dane techniczne głównych punktów zasilania w Mieście Kalisz.<sup>51</sup>

nazwa stacji	napięcia w stacji	zainstalowane transformatory 110/SN	układ pracy rozdzielni 110 kV
	kV	MVA	
Kalisz Dobrzeć	110/15	16 + 16	H4
Kalisz Piwonice	110/15	25 + 40	H5
Kalisz Centrum	110/15	16 + 16	H4
Kalisz Północ	110/15	25 + 25	H5
Kalisz Zachód	110/15	25 + 25	H5

Odbiorcy na terenie Miasta Kalisz zasilani są poprzez linie średniego i niskiego napięcia z ww. Głównych Punktów Zasilania. Na obszarach, na których funkcjonuje sieć elektroenergetyczna nie ma problemów z dostarczaniem mocy i energii elektrycznej do istniejących obiektów. Linie średniego napięcia SN 15 kV i niskiego napięcia nn 0,4 kV oraz stacje transformatorowe posiadają rezerwy w zakresie obciążalności prądowej. Istnieją również rezerwy w mocach transformatorów SN/nn. Jeżeli na danym obszarze występuje zwiększone zapotrzebowanie na moc i energię elektryczną a obecne urządzenia nie pozwalają na jej dostarczenie, to sieć ta jest rozbudowywana i przebudowywana tak, aby jej zdolności dystrybucyjne były prawidłowe.

Na terenie Miasta Kalisz znajduje się 32,96 km linii WN własności Energa – Operator SA. Ponadto poniżej zostały przedstawione ilości oraz rodzaje linii SN i nN, a także stacji transformatorowych SN/nn.

<sup>51</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa – Operator S.A.

Tabela 30. Sieć rozdzielcza średniego napięcia SN.<sup>52</sup>

rodzaj linii	długość linii [km]
Napowietrzne	82
Kablowe	343

Tabela 31. Sieć niskiego napięcia nn.<sup>53</sup>

rodzaj linii	długość linii [km]
Napowietrzne	355
Kablowe	648

Tabela 32 Stacje transformatorowe SN/nn.<sup>54</sup>

rodzaj stacji	ilość [szt.]
Słupowa	65
Kubaturowa	393

Na terenie Miasta Kalisz znajduje się 57 stacji transformatorowych 15/0,4 kV nie stanowiących własności Energa – Operator SA. Dodatkowo na terenie Miasta znajdują się obecnie 3 pracujące lokalne źródła energii elektrycznej o łącznej mocy przyłączeniowej 5,41 MW. Podłączonych do sieci elektroenergetycznej Energa – Operator SA jest 104 mikroinstalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej ok. 0,81 MW. Dodatkowo zostały wydane warunki przyłączenia dla 9 podmiotów wytwórczych o łącznej mocy przyłączeniowej ok. 12,8 MW (wraz z istniejącą).

#### 4.3.4.2 Oświetlenie ulic

Podmiotem zajmującym się oświetleniem w Kaliszu jest Oświetlenie Uliczne i Drogowe sp. z o.o. w Kaliszu. Sieć oświetlenia publicznego obejmuje oświetlenie ulic, terenów zielonych, osiedli mieszkaniowych, parków i skwerów oraz oświetlenie iluminacyjne wybranych obiektów. Oświetlenie Uliczne i Drogowe sp. z o.o. posiada na terenie miasta Kalisza łącznie 10 042 opraw ze źródłami wysokoprężnymi i źródłami LED w tym 2 136 sztuk opraw typu LED, które są objęte systemem zarządzania CityTouch. Oprawy zostały zmodernizowane przez Spółkę w ostatnich latach w ramach programów Zintegrowanych Inwestycji Terenowych, Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego oraz pozostałych prowadzonych przez Spółkę inwestycji, a szacowane oszczędności na zmodernizowanych obiektach wynoszą średnio 60% zużycia energii elektrycznej.

Spółka przygotowuje się do złożenia wniosku dotyczącego współfinansowania wymiany ok. 1 324 opraw w Mieście Kalisz przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska. Jeżeli wniosek zostanie rozpatrzony pozytywnie wymiana opraw planowana jest na lata 2021-2022.

#### 4.3.4.3 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

W miastach o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. 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

<sup>52</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa – Operator S.A.

<sup>53</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa – Operator S.A.

<sup>54</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa – Operator S.A.

elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW i prądzie znamionowym zabezpieczenia przelicznikowego nie większym niż 63 A z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną. Największa moc zamówiona dostarczona jest do odbiorców taryfy G11, tj. zużywających energię elektryczną odpowiednio na potrzeby: gospodarstwa domowego, pomieszczeń gospodarczych, związanych z prowadzeniem gospodarstwa domowego, lokali o charakterze zbiorowego zamieszkania, oświetlenia w budynkach mieszkalnych. Ze względu na brak udostępnienia danych przez spółkę dystrybucyjną energii elektrycznej w poniższej tabeli przedstawiono liczbę odbiorców energii elektrycznej oraz zużycie energii elektrycznej w 2017 roku na podstawie danych banku lokalnego<sup>55</sup>.

Tabela 33. Odbiorcy oraz zużycie energii elektrycznej w 2017 roku w Mieście Kalisz<sup>56</sup>.

liczba odbiorców oraz zużycie energii elektrycznej		
odbiorcy energii elektrycznej	szt.	43 011
zużycie energii elektrycznej ogółem	MWh	71 136
zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca ogółem	kWh	698,1

Odbiorców zużywających energię elektryczną w 2017 roku było 43 011. Zużycie energii elektrycznej wyniosło 71 136 MWh. Średnio zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca w Kaliszu wyniosło 698,1 kWh/rok.

#### 4.3.4.4 Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego

Energa – Operator SA posiada Plan Rozwoju na lata 2017-2022. W poniższej tabeli został przedstawiony wykaz niezrealizowanych inwestycji sieciowych na terenie Miasta Kalisza planowanych do realizacji w ramach Planu rozwoju.

Tabela 34 Plan inwestycji systemu elektroenergetycznego w Kaliszu.<sup>57</sup>

nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	zakres rzeczowy
Linia 110 kV Żuki - Ceków - Kalisz Piwonice	Dostosowanie linii do temperatury projektowej +80st.C. Wpięcie przelotowe stacji Ceków, długość 46km
Linia 110 kV Kalisz Północ - Konin Południe	Dostosowanie linii do temperatury projektowej +80st.C, długość 53,5km
Linie 110 kV Kalisz Piwonice - Ostrów, Ostrów - Kalisz Zachód	Przebudowa linii na dwutorową w parametrach AFLS-10-300 mm <sup>2</sup> + 80 st. C (20km) od GPZ Ostrów do odgałęzienia na Kalisz Zachód. Dalej jeden tor w parametrach AFLS-10-300 mm <sup>2</sup> + 80 st. do GPZ Kalisz Piwonice około 4 km. Do stacji Kalisz Zachód (2,8 km) dostosowanie linii 110 kV do temperatury proj. 80 st. C. Wyposażenie pola WN w stacji Ostrów, długość 24km
Wymiana transformatorów WN/SN na terenie gminy Kalisz: GPZ Kalisz Centrum	Wymiana transformatorów WN/SN transformatory 110/SN 25000 kVA 1 szt.
Wymiana transformatorów WN/SN na terenie gminy Kalisz: GPZ Kalisz Północ	Wymiana transformatorów WN/SN transformatory 110/SN 25000 kVA 1 szt.
Wymiana transformatorów WN/SN na terenie gminy Kalisz1004 GPZ Piwonice	Wymiana transformatorów WN/SN transformatory 110/SN 40000 kVA 1 szt 3-uzwojeniowy
Modernizacja linii napow. ciągu SN 1004/06_Kalisz Piwonice - Ceków	Wymiana przewodów na niepełnoizolowane linie SN 0,4 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN1007/14_Kalisz DBC. P.32 - KAC p.14	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,33 km

<sup>55</sup> źródło: opracowanie na podstawie danych Bank Danych Lokalnych, GUS

<sup>56</sup> źródło: opracowanie na podstawie danych udostępnionych przez Oświetlenie Uliczne i Drogowe sp. z o.o. w Kaliszu

<sup>57</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa – Operator S.A.

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

nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	zakres rzeczowy
	między 10138-10064
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1008/32_Kalisz Linia SN DBC - kier 10183	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,15 km pomiędzy 10033 -10104
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1006/19_Kalisz 61900 Pfn p.19 - Cent p.29	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,2 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1008/22_Kalisz DBC p.22 - DBC p.10	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,46 km pomiędzy DBC -10058
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1006/19_Kalisz 61900 Pfn p.19 - Cent p.29	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,6 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1008/22_Kalisz DBC p.22 - DBC p.10	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,74 km pomiędzy 10238 -10069
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1006/19_Kalisz 61900 Pfn p.19 - Cent p.29	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,8 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1007/28_Kalisz KAP p.19	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,343 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1006/28_Kalisz KAP p. 28 - KAP p. 25	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,409 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1006/24_Kalisz KAP p. 24 - KAP p. 23	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 1,116km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1006/22_Kalisz KAP p. 22 - KAC p. 6	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,209 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1006/21_Kalisz KAP p. 21 - KAC p. 6	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,018 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1008/18_Kalisz DOB p. 18 - KZH p. 11	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,278 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1007/28_Kalisz KAC p. 28 - KZH p. 21	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,184 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1005/28_Kalisz KZH p. 16 kier. Pleszew	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,693 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1007/06_Kalisz KAC p. 6 - KZH tor 1	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,462 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1006/21_Kalisz KAP p. 21 - kier. 10122	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,212 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1006/30_Kalisz KAP p. 30 - kier. Chrusty	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,36 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1008/22_Kalisz DBC p.22 - DBC p.10	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,5 km pomiędzy 10069-10037
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1008/22_Kalisz DOB p. 22 - DOB p. 10	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,208 km Linia SN od 10037 do mufy niesieciowany
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1008/22_Kalisz DOB p. 22 - DOB p. 10	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,155 km Linia SN od 10058 do mufy niesieciowany
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1008/22_Kalisz DOB p. 22 - DOB p. 10	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,398 km Linia SN od 01008 do mufy niesieciowany
Modernizacja linii kabl. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN 01006p21 -słupa niesieciowany KAP p. 21 -KACp.6	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,052 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN od 10270 do mufy niesieciowany KAP p. 21 -KACp.6	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,249 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN od Z10024 do mufy niesieciowany KAP p. 19 - KAC p. 4	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,14 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN 1007/26_Kalisz KZH p.22 - KAC p.26	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,3 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN od 10156 do mufy niesieciowany KAP p. 19 -KACp. 4	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,193 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN 01005-10206 niesieciowany KZH p.22 - KAC p.26	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,14 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN od odł 158 do mufy niesieciowany KAL p. 32 - kier. Opatówek	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,073 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN 11910 -1 sf. Od mag niesieciowany KAL p. 32 - kier. Opatówek	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,155 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN 10063-10245 KZH p. 20 - kier 10130	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,154 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN 10170-RKP005 niesieciowany KZH p. 20 -kier 10130	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,523 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN 10188-RKP005 niesieciowany KZH p. 20 -kier 10130	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,171 km
Modernizacja linii kabl. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN od 10120 do mufy niesieciowany KAC p. 4 -KAP p. 19	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,25 km

nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	zakres rzeczowy
Modernizacja linii kabł. ciągu SN 1004/12_Kalisz KZH p.24 - KAL p.121.1	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,2 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN 10120-10285 KAC p. 4 - KAP p. 19	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,156 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN od 10076 do mufy niesieciowany KAC p. 8 -KAL p. 31	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,157 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN od 10168 do mufy niesieciowany KAC p. 8 -KAL p. 31	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 1 0,151 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN od 10164 do mufy niesieciowany KAC p. 8 -KAL p. 31	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,49 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN 10052-10292 KAC p.12 - PKP1	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,937 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN w oddziale KALISZ na terenie gminy m. Kalisz: Linia SN 10109-10159 KAC p.12 - PKP1	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,157 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN 1007/26_Kalisz KAC p.12 -KZH p. 25	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,027 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN 1006/28_Kalisz KAP p. 28 - KAP p. 25	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,293 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN 1007/28_Kalisz KAC p. 28 - KZH p. 21	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,131 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN 1006/21_Kalisz KAP p. 21 - KAC p. 6	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,523 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN 1004/08_Kalisz KAL p. 8 - KZH p. 25	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,509 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN 1006/28_Kalisz KAP p. 28 - KAP p. 25	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 1,156 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN 1006/22_Kalisz KAP p. 22 - KAC p. 6	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,252 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN1006/21_Kalisz KAP p. 21 - KAC p. 6	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,497 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN 1006/28_Kalisz KAP p. 28 - KAP p. 25	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,16 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN 1006/22_Kalisz KAP p. 22 - KAC p. 6	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,081 km
Modernizacja linii kabł. ciągu SN 1007/26_Kalisz KAC p.12 -KZH p. 25	Wymiana awaryjnych kabli SN linie SN 0,291 km

Ponadto w Planie Rozwoju na lata 2017-2022 Energa – Operator SA posiada zarezerwowane środki na przyłączenia odbiorców do sieci elektroenergetycznej. Poza tym sieć elektroenergetyczna wysokiego napięcia WN 110 kV, średniego napięcia SN 15 kV i niskiego napięcia nn 0,4 kV jest na bieżąco monitorowana i w razie konieczności modernizowana. Takie działania Energa – Operator SA Oddział w Kaliszu będzie czyniła również w najbliższych latach. Ponadto Energa – Operator SA w chwili obecnej jest na etapie opracowywania Planu Rozwoju na lata 2020-2025. Energa – Operator SA poza planem inwestycyjnym chce zrealizować:

- Linia 110 kV Kalisz Zachód - Kalisz Dobrzeć – skablowanie;
- Linia 110 kV Kalisz Centrum - Kalisz Północ – dostosowanie linii do temperatury projektowej +80°C;
- Linia dwutorowa 110kV Kalisz Centrum – Kalisz Piwonice, Kalisz Północ – dostosowanie linii do temperatury projektowej +80°C.

#### 4.3.4.5 Ceny nośnika energii

Cena energii elektrycznej jest uzależniona od taryfy. Taryfa podstawowa (G11) skierowana m.in. do sektora mieszkalnego to rozwiązanie jednostrefowe, jedna stawka za energię elektryczną o każdej porze dnia i nocy. Średni koszt taryfy G11 wynosi – 0,2979 zł/kWh<sup>58</sup>.

<sup>58</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu.

## **4.4 Ocena jednostek wytwórczych i sieci zdefiniowanych w prawie energetycznym na terenie Miasta Kalisza pod względem bezpieczeństwa energetycznego**

### **4.4.1 System ciepłowniczy**

System ciepłowniczy zapewnia odpowiednio wysoki poziom bezpieczeństwa zaopatrzenia Miasta Kalisz 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 zaspokajają one potrzeby cieplne odbiorców oraz aktualnie obowiązujące normy emisyjne.

Istnieje dość wysokie bezpieczeństwo energetyczne z punktu widzenia zasilania źródeł ciepła ciepłowni i elektrociepłowni 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.

Średnia cena ciepła sieciowego (brutto) dla odbiorców zasilanych z systemu ciepłowniczego wynosi ok. 44 zł/GJ. Większe obciążenie istniejącej sieci ciepłowniczej wpłynie na obniżenie lub utrzymanie na stałym poziomie cen ciepła sieciowego na terenie Miasta Kalisz.

### **4.4.2 System gazowniczy**

System gazowniczy zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców gazu ziemnego na terenie Miasta Kalisz. W chwili obecnej sieć gazowa obejmuje większość obszaru Miasta Kalisz. 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.

### **4.4.3 System elektroenergetyczny**

System elektroenergetyczny zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców energii elektrycznej. System zasilania Miasta Kalisz 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 (dotyczyć to może np. mieszkańców 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 Kalisza.

#### **4.5 Tereny rozwojowe Miasta Kalisza**

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. Największe obszary przeznaczone pod zabudowę stanowią tereny pod zabudowę mieszkaniową. Sumaryczna moc zamówiona odbiorców do 2020 roku wyniesie 106,100 MW, natomiast do 2030 roku – 127,615 MW.

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.

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.

#### **4.6 Ocena stanu powietrza na terenie Miasta Kalisza**

System zaopatrzenia w ciepło na terenie Miasta Kalisza oparty jest głównie o spalanie paliw stałych (przede wszystkim węgla kamiennego). 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 Kalisz dokonuje, zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.), 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 PM<sub>10</sub>, pył zawieszony PM<sub>2,5</sub>, benzo(a)piren oraz tlenki azotu (w Kaliszu nie odnotowano przekroczeń). Poniżej przedstawiono charakterystykę głównych substancji, których normy są przekraczane na stacjach pomiarowych krajowego monitoringu jakości powietrza.

#### **Pył zawieszony PM<sub>10</sub>, pył zawieszony PM<sub>2,5</sub>**

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 PM<sub>10</sub> o 10 µg/m<sup>3</sup> powoduje kilkuprocentowy wzrost zachorowań na choroby górnych dróg układu oddechowego, w tym astmy.

W skład frakcji PM<sub>10</sub> wchodzi frakcja o średnicy ziaren poniżej 2,5 µm (pył zawieszony PM<sub>2,5</sub>). Według najnowszych raportów Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), frakcja PM<sub>2,5</sub> 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.

Dokumentem nadrzędnym Miasta Kalisz, który ma na celu poprawę jakości powietrza, a tym samym jakości życia i zdrowia mieszkańców jest dokument pn.: „Aktualizacja Programu ochrony powietrza w zakresie pyłu PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> oraz B(a)P dla strefy miasto Kalisz, którego integralną część stanowi plan działań



krótkoterminowych w zakresie pyłów” (POP) przyjęty uchwałą Nr IX/165/19 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 24 czerwca 2019 r.

Nadrzędnym celem POP jest poprawa jakości powietrza w strefach województwa wielkopolskiego 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 wielkopolskiego oraz konieczność osiągnięcia określonego Krajowego Celu Redukcji Narażenia.

Miasto podjęło działania zmierzające do poprawy jakości powietrza i udziela dotację na zmianę starych niskosprawnych systemów grzewczych. Uchwała Nr XXXI/397/2016r. Rady Miejskiej Kalisza z dnia 29 grudnia 2016 r. reguluje zasady udzielania dotacji celowej na dofinansowanie kosztów inwestycji proekologicznych realizowanych przez podmioty niezaliczane do sektora finansów publicznych oraz przez jednostki sektora finansów publicznych będące gminnymi lub powiatowymi osobami prawnymi (Dz. Urz. Woj. Wlkp z 2018 r., poz. 2078). Dofinansowanie obejmuje koszty zmiany systemu ogrzewania z węglowego na ekologiczne, elektryczne, gazowe, olejowe, z miejskiego systemu ciepłowniczego lub pompę ciepła.

Analiza stanu jakości powietrza wskazuje na poprawę jakości powietrza na terenie miasta, jednak w dalszym ciągu występują przekroczenia ponadnormatywnych stężeń następujących zanieczyszczeń: pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>, pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> oraz benzo(a)pirenu. Realizacja Programu przyczyni się do obniżenia emisji tych i innych zanieczyszczeń występujących na terenie miasta.

Realizacja i monitoring działań objętych Programem dofinansowania wymiany źródeł niskiej emisji w Kaliszu nie tylko spowoduje spełnienie obowiązku prawnego, ale przede wszystkim przyczyni się do obniżenia emisji zanieczyszczeń, a tym samym poprawy komfortu i jakości życia mieszkańców miasta.

Na terenie Miasta Kalisz badania i ocena jakości powietrza dokonywana jest w ramach państwowego monitoringu środowiska, który prowadzony jest przez WIOŚ w Poznaniu. Na podstawie zebranych wyników badań, dokonywana jest roczna ocena jakości powietrza w strefie. Poniżej przedstawiono ocenę jakości powietrza dla Miasta Kalisza, którą wykonano dla lat 2014-2017. Dokonana ona została pod kątem spełnienia ustanowionych wymagań mających na celu ochronę zdrowia. Do kryteriów tych należą:

- poziom SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub><sup>59</sup> i zawartości ołowiu Pb w pyłe zawieszonym PM<sub>10</sub> w powietrzu;
- poziom As, Cd, Ni, B(a)P w pyłe zawieszonym PM<sub>10</sub>.

W województwie wielkopolskim ocena jakości powietrza w latach 2014-2017 wykonywana była w zależności od ustanowionych stref. Wyróżnia się tu strefę Miasto Kalisz oraz strefę wielkopolską. Wynikowe klasy jakości powietrza dla Miasta Kalisz w latach 2014-2017 dla poszczególnych zanieczyszczeń strefy z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia, przedstawione zostały w poniższej tabeli.

*Tabela 35. Wynikowe klasy dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy – Miasto Kalisz (PL3002), uzyskane w ocenie rocznej dokonanej w latach 2014-2017.<sup>60</sup>*

<sup>59</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy rozszerzyła obowiązek oceny jakości powietrza w krajach członkowskich o pył zawieszony PM<sub>2,5</sub>. Przeprowadzona ocena wstępna za lata 2004-2008 w zakresie pyłu PM<sub>2,5</sub> opierała się wyłącznie na wynikach pomiaru pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>, przeliczanego na pył PM<sub>2,5</sub>.

<sup>60</sup> źródło: opracowanie na podstawie danych z WIOŚ w Poznaniu.

rok oceny jakości powietrza		2014	2015	2016	2017
symbol klasy strefy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy w latach 2014-2017	SO <sub>2</sub>	A	A	A	A
	NO <sub>2</sub>	A	A	A	A
	PM10	C	C	C	A
	PM2,5	C	C	C	A
	BaP	C	C	C	C
	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	A	A	A	A
	CO	A	A	A	A
	O <sub>3</sub>	A	A	C	A
	As	A	A	A	A
	Cd	A	A	A	A
	Ni	A	A	A	A
	Pb	A	A	A	A

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.

W strefie miasto Kalisz określa się wskaźnik średniego narażenia, który służy do wyznaczania krajowego celu redukcji narażenia. W ramach obwieszczenia ministra środowiska z dnia 27 września 2018 r. w sprawie wykazu miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji, w których wartość wskaźnika średniego narażenia dla miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji przekracza wartość pułapu stężenia ekspozycji, oraz wykazu miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji, w których wartość wskaźnika średniego narażenia dla miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji nie przekracza wartości pułapu stężenia ekspozycji, wskaźnik ten dla Kalisza wynosi 26 µg/m<sup>3</sup>. Działania proponowane w Aktualizacji programu muszą również uwzględniać efekt poprawy jakości powietrza w zakresie pyłu PM2,5, aby zmniejszyć wartość wskaźnika średniego narażenia dla pyłu PM2,5.

W roku bazowym 2017, dla którego opracowano Program Ochrony Powietrza, monitoring analizowanych substancji realizowany był na terenie miasta Kalisz w oparciu o wyniki ze stacji pomiarowej zlokalizowanej przy ul. Prymasa S. Wyszyńskiego (dawniej Hanki Sawickiej).

#### Wyniki pomiarów pyłu PM10 w Mieście Kalisz w latach 2012-2017<sup>61</sup>

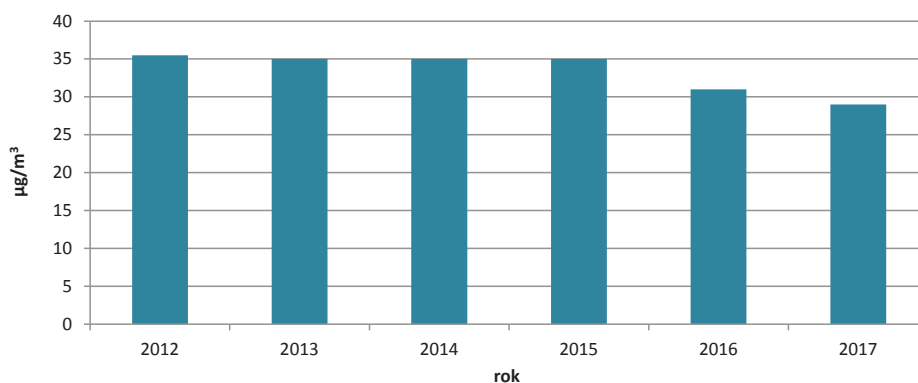
W latach 2012-2017 nie rejestrowano przekroczeń wartości dopuszczalnego stężenia średniorocznego pyłu PM10 na stacji monitoringu w Kaliszu. Rejestrowane były natomiast przekroczenia dopuszczalnej liczby dni ze

<sup>61</sup> źródło: Aktualizacja Programu ochrony powietrza w zakresie pyłu PM10, PM2,5 oraz B(a)P dla strefy miasto Kalisz, którego integralną część stanowi plan działań krótkoterminowych w zakresie pyłów” przyjęty uchwałą Nr IX/165/19 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 24 czerwca 2019 r.

stężeniem powyżej 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  w latach 2012-2016. W ostatnim czasie jakość powietrza jednak ulegała poprawie, wartość średnioroczna zarejestrowana w roku bazowym w porównaniu z wynikami pomiarów z lat 2012-2015 zmalała o 17%, a liczba dni z przekroczeniem stężenia dobowego w 2017 roku zmalała do poziomu dopuszczalnego.

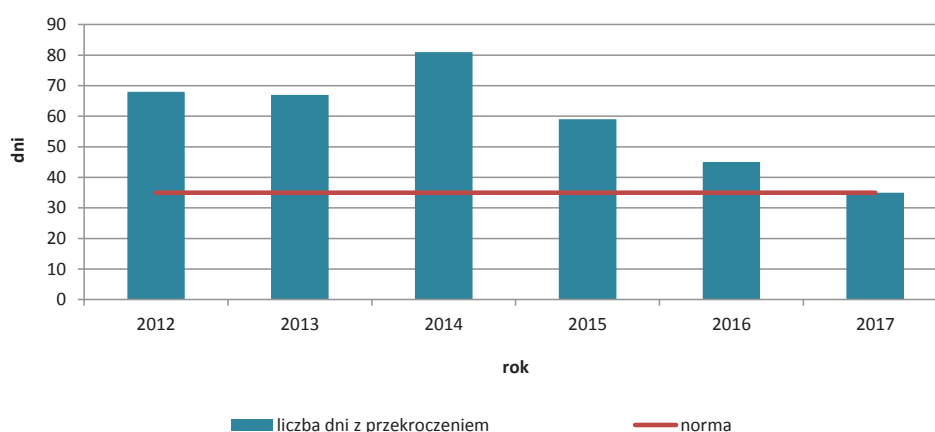
Tabela 36. Wyniki pomiarów pyłu PM10 na stacji w Mieście Kaliszu w latach 2012-2017.<sup>62</sup>

substancja	pył zawieszony PM10					
rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017
wartość średnioroczna [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	35,5	35	35	35	31	29
liczba dni z przekroczeniem	68	67	81	59	45	35



Rysunek 6. Wartości stężeń średniorocznych pyłu PM10 zmierzonych na stacji w Mieście Kaliszu w latach 2012-2017.<sup>63</sup>

W ciągu ostatnich 5 lat najwięcej dni z przekroczeniem normy dobowej dla pyłu wystąpiło w 2014 roku. Wówczas przez 81 dni stężenia dobowe było większe niż 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

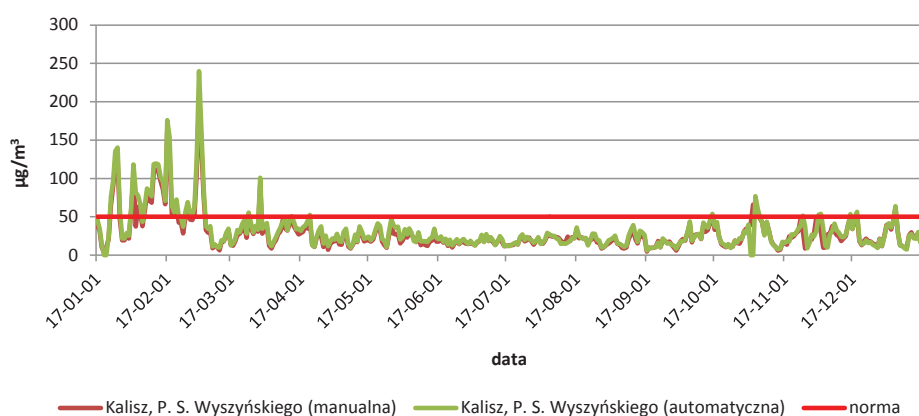


Rysunek 7. Liczba dni z przekroczeniem wartości dopuszczalnej dobowej stężenia pyłu PM10 na stacjach w Kaliszu w latach 2012-2017.<sup>64</sup>

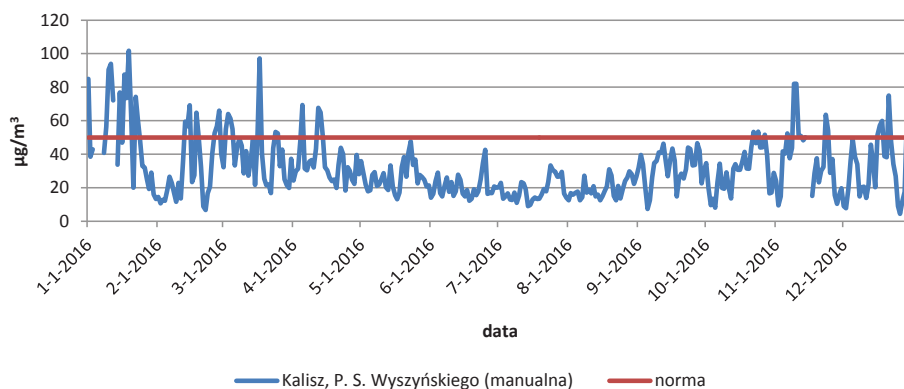
<sup>62</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.

<sup>63</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.

Analizując wyniki pomiarów dla 2017 roku należy uwzględnić zmienność czasową wysokości stężeń dobowych pyłu PM10, które wykazują ścisłe powiązanie z występowaniem zmiennych warunków meteorologicznych. Najwyższe stężenia dobowe występowały w okresie od stycznia do marca i od listopada do grudnia w czasie najniższych temperatur powietrza w trakcie sezonu grzewczego. Maksymalne stężenia przekraczające poziom informowania społeczeństwa wynoszący  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wystąpiły w lutym 2017 roku. Od listopada do grudnia mimo występujących przekroczeń stężeń dobowych, rejestrowane wartości były zdecydowanie niższe niż na początku roku i nie przekraczały  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Rysunek 8. Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 zmierzonych na stacji w Mieście Kaliszu w 2017 r.<sup>65</sup>



Rysunek 9. Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 zmierzonych na stacji w Mieście Kaliszu w 2016 r.<sup>66</sup>

Wyniki pomiarów dobowych pyłu zawieszonego PM10 w Kaliszu w latach 2017 i 2016 wskazują na występowanie większej ilości dni z przekroczeniem normy dobowej w 2016 roku, gdzie w drugiej połowie roku również wystąpiły przekroczenia jednak nie sięgające wartości  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

<sup>64</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.

<sup>65</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.

<sup>66</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.

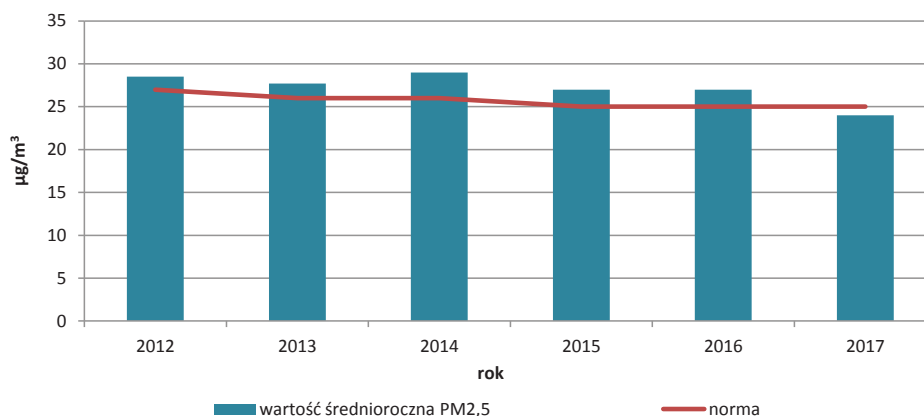
### Wyniki pomiarów pyłu PM<sub>2,5</sub> w mieście Kalisz w latach 2012-2017<sup>67</sup>

Wyniki pomiarów pyłu PM<sub>2,5</sub> Kaliszu wskazują w ostatnich latach na przekroczenie wartości dopuszczalnej stężenia średniorocznego pyłu PM<sub>2,5</sub> aż do roku 2017, gdzie wartość stężenia zmierzonego spadła do poziomu 24 µg/m<sup>3</sup>. Przekroczenie wartości dopuszczalnej w 2016 roku wskazuje na prowadzenie działań naprawczych skierowanych na zmniejszenie emisji, a tym samym ograniczenie poziomu stężeń w kolejnych latach.

Tabela 37. Wyniki pomiarów manualnych pyłu PM<sub>2,5</sub> na stacjach w latach 2012-2017.<sup>68</sup>

substancja	pył zawieszony PM <sub>2,5</sub>					
rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017
wartość średnioroczna [µg/m <sup>3</sup> ]	28,5	27,7	29	27	27	24

W latach 2012-2016 corocznie rejestrowane były przekroczenia wartości dopuszczalnej stężenia średniorocznego pyłu PM<sub>2,5</sub>, mimo iż do 2014 roku wartość normowana była powiększona o margines tolerancji. W roku bazowym na stacji w Kaliszu nie zarejestrowano przekroczenia wartości dopuszczalnej (25 µg/m<sup>3</sup>) natomiast przekroczony został poziom docelowy dla fazy II (20 µg/m<sup>3</sup>), który będzie obowiązywał od 2020 roku.



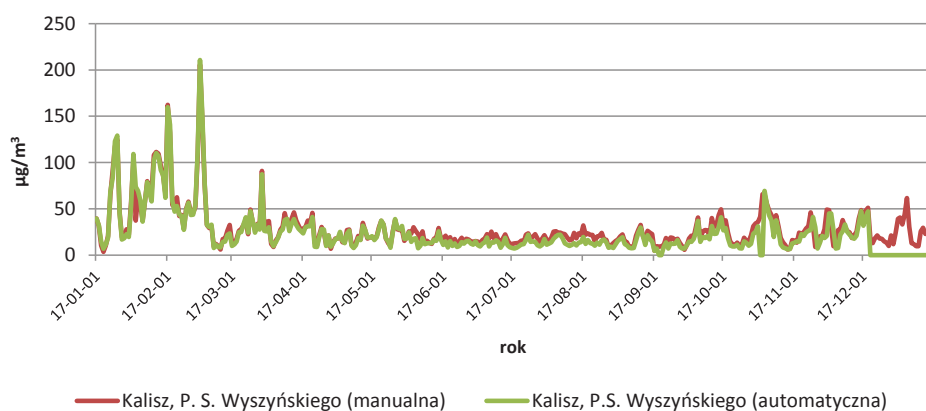
Rysunek 10. Wartości stężeń średniorocznych pyłu PM<sub>2,5</sub> zmierzonych na stacji w Mieście Kaliszu w latach 2012-2017.<sup>69</sup>

Analizując wyniki pomiarów należy uwzględnić zmienność czasową wysokości stężeń dobowych pyłu PM<sub>2,5</sub> dla 2017 roku. Rozkład czasowy stężeń wykazuje ścisłe powiązanie z występowaniem zmiennych warunków meteorologicznych. Najwyższe stężenia dobowe, podobnie jak w przypadku pyłu PM<sub>10</sub>, występowały w pierwszych miesiącach roku, a później od listopada do końca 2017 roku w czasie najniższych temperatur powietrza w trakcie sezonu grzewczego. Maksymalne stężenie powyżej 200 µg/m<sup>3</sup> wystąpiły 15 lutego 2017 r. Od lutego do końca roku stężenia dobowe nie przekraczały 100 µg/m<sup>3</sup>.

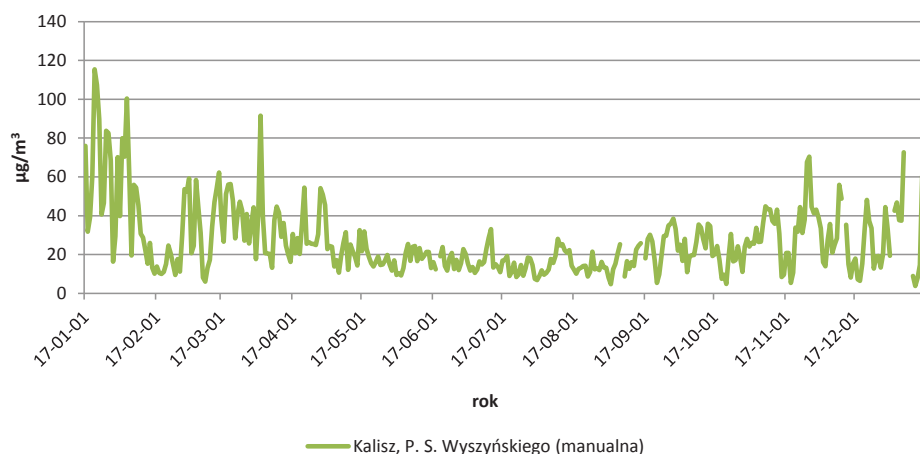
<sup>67</sup> źródło: Aktualizacja Programu ochrony powietrza w zakresie pyłu PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> oraz B(a)P dla strefy miasto Kalisz, którego integralną część stanowi plan działań krótkoterminowych w zakresie pyłów” przyjęty uchwałą Nr IX/165/19 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 24 czerwca 2019 r.

<sup>68</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.

<sup>69</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.



Rysunek 11. Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu PM<sub>2,5</sub> zmierzonych na stacjach w Mieście Kaliszu w 2017 r.<sup>70</sup>



Rysunek 12. Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu PM<sub>2,5</sub> zmierzonych na stacjach w Mieście Kaliszu w 2016 r.<sup>71</sup>

### Wyniki pomiarów benzo(a)pirenu w mieście Kalisz w latach 2012-2017

Pomiary benzo(a)pirenu wykonywane w Kaliszu w całym analizowanym okresie (2012-2017) wykazują wystąpienie przekroczeń wartości docelowej (ng/m<sup>3</sup>) stężenia średniorocznego. Wartości stężeń średniorocznych dla całego okresu utrzymują się na podobnym poziomie przekraczając trzy i czterokrotnie poziom docelowy.

<sup>70</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.

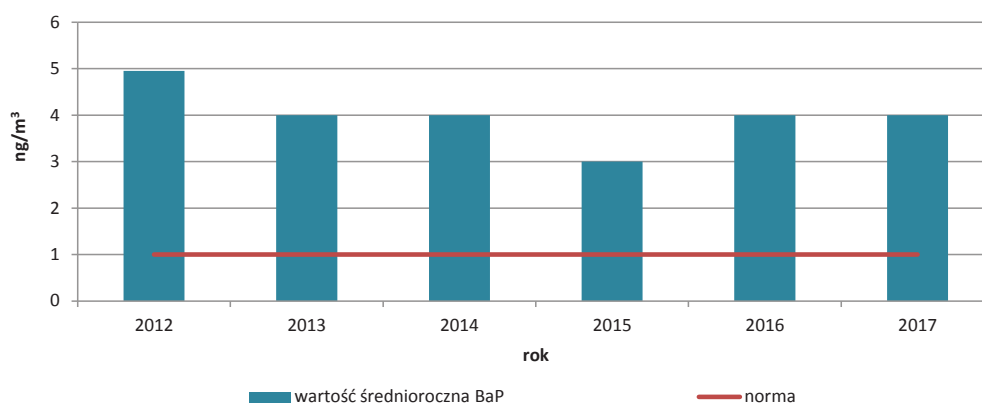
<sup>71</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.

<sup>72</sup> źródło: Aktualizacja Programu ochrony powietrza w zakresie pyłu PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> oraz B(a)P dla strefy miasto Kalisz, którego integralną część stanowi plan działań krótkoterminowych w zakresie pyłów” przyjęty uchwałą Nr IX/165/19 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 24 czerwca 2019 r.

Tabela 38. Wyniki pomiarów benzo(a)pirenu na stacji w Mieście Kaliszu w latach 2012-2017.<sup>73</sup>

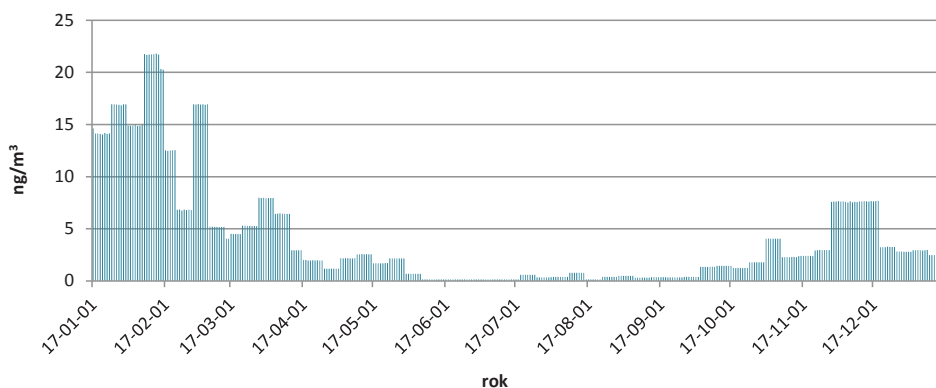
substancja	benzo(a)piren					
rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017
wartość średnioroczna [ng/m <sup>3</sup> ]	4,95	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00

Najwyższy poziom stężeń benzo(a)pirenu wystąpił w 2012 roku. W pozostałych latach nie zauważane są zmiany wysokości stężeń świadczące o poprawie jakości powietrza.



Rysunek 13. Wartości stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu zmierzonych na stacji w Kaliszu w latach 2012-2017.<sup>74</sup>

Podobnie jak w przypadku stężeń pyłu PM10, najwyższe wartości stężeń dobowych występowały w okresie styczeń-marzec oraz listopad i grudzień. Rozkład czasowy stężeń wykazuje ścisłe powiązanie z występowaniem zmiennych warunków meteorologicznych, gdyż najwyższe stężenia benzo(a)pirenu wystąpiły w czasie najniższych temperatur powietrza, w trakcie sezonu grzewczego.



Rysunek 14. Rozkład stężeń 24-godzinnych benzo(a)pirenu zmierzonych na stacji w Kaliszu w 2017 roku.<sup>75</sup>

<sup>73</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.

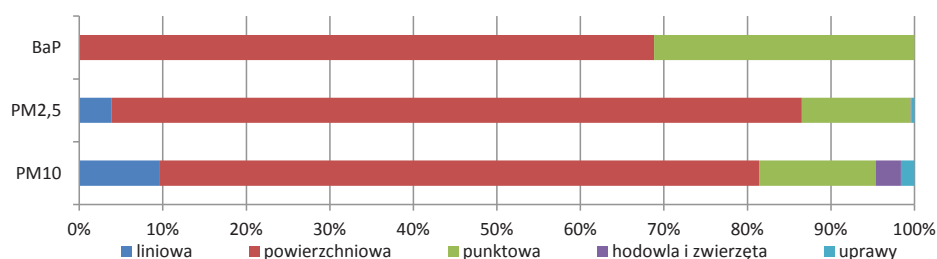
<sup>74</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.

<sup>75</sup> źródło: Oceny jakości powietrza za lata 2012-2017, WIOŚ Poznań.

#### 4.7 Emisja zanieczyszczeń powietrza na terenie Miasta Kalisz

Inwentaryzacja emisji pochodzących ze źródeł liniowych, powierzchniowych, punktowych, a także z rolnictwa w ramach przygotowywania Programu Ochrony Powietrza dla Miasta Kalisza pozwoliła na ustalenie wielkości ładunku pyłu PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu w 2017 r. w strefie miasta Kalisz.

Całkowita wielkość emisji jest sumą emisji pochodzących z terenu miasta Kalisza. W ramach obliczeń dokonano bilansu ilościowego, pokazano graficznie udział poszczególnych źródeł w emisji zanieczyszczeń pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu.



Rysunek 15. Procentowe udziały poszczególnych rodzajów emisji w rocznej emisji benzo(a)pirenu, pyłu PM10 i PM2,5 w 2017 roku w strefie miasta Kalisz.<sup>76</sup>

W kolejnej tabeli przedstawiono zestawienie emisji pyłu PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu ze źródeł zlokalizowanych na terenie miasta w roku bazowym 2017.

Tabela 39. Zestawienie emisji pyłu PM10, PM2,5 oraz BaP ze źródeł zlokalizowanych na terenie strefy miasto Kalisz w roku bazowym 2017.<sup>77</sup>

źródło emisji	PM10 [Mg]	PM2,5 [Mg]	BaP [Mg]	PM10 [%]	PM2,5 [%]	B(a)P [%]
emisja liniowa	55,71	19,37	0,00014	9,6	3,9	0,1
drogi krajowe	23,98	9,18	0,00006	4,1	1,8	0,0
drogi wojewódzkie	5,04	1,70	0,00001	0,9	0,3	0,0
powiatowe i gminne	26,69	8,49	0,00007	4,6	1,7	0,0
emisja powierzchniowa	418,66	412,27	0,20164	71,8	82,6	68,8
emisja punktowa	81,14	64,91	0,09142	13,9	13,0	31,2
hodowla zwierząt	17,70	0,42	brak	3,0	0,1	0,0
uprawy i nawożenie	9,53	1,94	brak	1,6	0,4	0,0
suma	582,74	498,91	0,2932	100	100	100

#### 4.8 Formy ochrony przyrody w granicach Miasta Kalisza

Na terenie Miasta Kalisz znajdują się następujące obszary chronione:

- jeden rezerwat przyrody – Torfowisko Lis;
- 35 pomników przyrody;
- Obszary Natura 2000: Dolina Śwędrni;
- dwa obszary chronionego krajobrazu; Dolina rzeki Śwędrni w okolicach Kalisza, Dolina Proсны.<sup>78</sup>

<sup>76</sup> źródło: dane emisyjne pochodzą z bazy danych utworzonej na potrzeby ocen jakości powietrza w ramach projektu „Wspomaganie systemu ocen jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie PM10, PM2,5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, B(A)P dla lat 2015, 2016 i 2017” na zlecenie GIOŚ Warszawa.

<sup>77</sup> źródło: dane emisyjne pochodzą z bazy danych utworzonej na potrzeby ocen jakości powietrza w ramach projektu „Wspomaganie systemu ocen jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie PM10, PM2,5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, B(A)P dla lat 2015, 2016 i 2017” na zlecenie GIOŚ Warszawa.



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

Sektor energetyki odnawialnej stał się najbardziej dynamicznie rozwijającą się branżą w Europie oraz gospodarce światowej. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) w procesie pozyskiwania energii jest istotne z punktu widzenia ochrony środowiska przyrodniczego oraz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Członkostwo Polski w Unii Europejskiej (UE) dało impuls do restrukturyzacji sektora energetycznego naszego kraju. Polska stara się spełniać wymagania UE dotyczące rozwoju odnawialnych źródeł, czego dowodem jest wzrost wytwarzania energii pochodzącej z OZE. Według danych GUS<sup>79</sup> w 2017 r. udział OZE w produkcji energii elektrycznej dla Polski wyniósł 14,1%, natomiast dla województwa wielkopolskiego – 14,7%. Do 2020 r. Polska ma obowiązek uzyskania 15% udziału OZE w zużyciu całkowitym energii brutto. Osiągnięcie tego celu jest możliwe przez zbudowanie odpowiedniego systemu wsparcia, gwarantującego zamierzone efekty.

W województwie wielkopolskim w sposób intensywny rozwija się wykorzystanie odnawialnych źródeł do produkcji energii elektrycznej. Obecnie działa około 232 instalacji energetycznych, które stosują OZE w produkcji energii (stan na 30.06.2015 r.). Największy udział w wytwarzaniu energii przypada elektrowniom wiatrowym (76%), których łączna moc przekracza 480 MW, oraz elektrowniom opartym na biomasie (19%). W województwie działają 4 instalacje pozyskujące energię z biomasy. W ostatnich latach zauważa się rozwój biogazowni, których liczba wynosiła około 24. Cechują się one dużym rozproszeniem w województwie i mniejszą mocą.<sup>80</sup>

Ilość energii elektrycznej wytworzonej z OZE w Polsce w 2018 roku, potwierdzonej świadectwami pochodzenia wyniosła 18 668 936,601 MWh.<sup>81</sup>

Na podstawie Raportu URE zinwentaryzowano następujące instalacje OZE na terenie Miasta Kalisz:

- Malicki Władysław Małe Elektrownie Wodne – instalacja wykorzystujące hydroenergię o mocy zainstalowanej 0,065 MW;
- Przedsiębiorstwo Usługowo-Eksportowe „ZENTEX” Sp. z o.o. – instalacja wykorzystująca energię promieniowania słonecznego o mocy zainstalowanej 0,039 MW i 0,021 MW;
- Karolina Olczak Wind-Mill – instalacja wykorzystująca energię wiatru.<sup>82</sup>

Mieszkańcy Miasta Kalisz wykorzystują również w budynkach takie rodzaje instalacji OZE:

- pompa ciepła;
- kolektor słoneczne;
- panele fotowoltaiczne.

Ze względu na trudności z zinwentaryzowaniem tych instalacji nie ma możliwości określenia ich ilości. W tym celu proponowane jest wprowadzenie rejestru instalacji OZE prowadzonego przez Urząd Miasta Kalisz.

<sup>78</sup> źródło: <http://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/>

<sup>79</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Raport z dnia 24.07.2019 r.).

<sup>80</sup> źródło: Woźniak E., Odnawialne źródła energii w Wielkopolsce. Analiza rozmieszczenia elektrowni biogazowych, biomasowych i elektrowni realizujących technologię współspalania, Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna 32: 137–147, 2015.

<sup>81</sup> źródło: Raport URE, 2019.

<sup>82</sup> źródło: Raport – zbiorcze informacje dotyczące wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w małej instalacji za 2018 r. (art. 17 ustawy OZE), Warszawa, kwiecień 2019.

## 5.1 Energia wiatru

Aby precyzyjnie oszacować zasoby energii wiatrowej należałoby sporządzić rozkład prędkości wiatrów, co wymagałoby długotrwałych, co najmniej rocznych pomiarów wykonanych na różnych wysokościach, nawet do 100 m nad gruntem. Wśród dostępnych standardowo danych nie ma takiej informacji. W „Atlasie Klimatycznym Województwa Wielkopolskiego”<sup>83</sup> zawarto informacje o średniej rocznej prędkości wiatru oraz o częstotliwościach wiatrów w różnych zakresach prędkości. Według w/w Atlasu średnia roczna prędkość wiatru w Wielkopolsce wynosi od niecałych 3 do ok. 3,5 m/s. Wiatrów w zakresie 4-9 m/s jest od około 40% na północy do ponad 63% na południowym-wschodzie regionu. Wiatry o większej prędkości dają potencjalnie większą produkcję energii, ale ich występowanie na terenie Wielkopolski jest bardzo rzadkie i w efekcie ich udział w produkcji energii jest znikomy. Z kolei wiatry o prędkości poniżej 3,5 m/s są zbyt słabe aby uruchomić większość elektrowni wiatrowych.

Od lokalnych warunków zależy też wzrost prędkości wiatru wraz z rosnącą wysokością, przy czym im wyżej ponad powierzchnię terenu, tym notowane prędkości mniej będą zależne od jego szorstkości. Standardowych stacji IMiGW jest w Wielkopolsce tylko kilka, zatem aby oszacować obszarową zmienność prędkości wiatru należy wykonać interpolację pomiędzy nimi. Przyjmuje się jednakową szorstkość terenu dla całego obszaru. W rzeczywistości punktowe prędkości wiatru mogą być wyższe lub niższe niż te oszacowane z interpolacji. Na terenie poprzecinanych częstymi pasami drzew i krzewów, z fragmentami lasu lub w terenie zurbanizowanym rzeczywista prędkość wiatru będzie niższa, niż ta wynikająca z oszacowania, z kolei na dużych otwartych terenach lub na wzniesieniach rzeczywista prędkość wiatru będzie wyższa.

Przykładowe obliczenia dla Wielkopolski wykonane na podstawie danych z w/w Atlasu wskazują, że najkorzystniejsze lokalizacje występują na południowym wschodzie województwa, a najmniej korzystne na północy. Potencjał techniczny energii wiatru w najkorzystniejszych lokalizacjach jest prawie czterokrotnie wyższy niż w tych o najmniej korzystnych warunkach. Wynika to z różnicy częstotliwości występowania wiatrów w przedziale prędkości od 4 do 9 m/s. Na większości obszarów Wielkopolski przeważają wiatry zachodnie. Najdogodniejsze miejsca pod elektrownie wiatrowe to obszary otwarte oraz wzgórza o otwartych zachodnich stokach.

Elektrownie wiatrowe są instalowane na terenach użytkowanych rolniczo, zatem biorąc pod uwagę powierzchnie użytków rolnych w Wielkopolsce oraz powierzchnię tych użytków w całym kraju, w Wielkopolsce powinno być tylko około 11% elektrowni wiatrowych z ogółem zainstalowanych w Polsce. Jest ich obecnie prawie 15% (dane Urzędu Regulacji Energetyki, stan na dzień 31.12.2011), co oznacza, że tereny Wielkopolski są atrakcyjne dla inwestorów i chętnie umieszczają tu oni swoje projekty. Wielkopolska postrzegana jest też jako korzystny obszar pod kątem warunków wietrznych. Specjalne programy symulacyjne obejmujące całą Europę szacują, że na terenie Wielkopolski na wysokości 100 m n.p.t. średnie prędkości wiatru przekraczają 6 m/s, co według szacunków inwestorów jest wartością wystarczającą dla zapewnienia opłacalności budowy elektrowni wiatrowej.

W celu oszacowania dalszego rozwoju elektrowni wiatrowych wzięto pod uwagę moc nowo instalowanych elektrowni wiatrowych i przyjęto, że w następnych latach rozwój ten będzie liniowy ze średnim tempem jak w latach poprzednich. Obecnie najczęściej instaluje się elektrownie wiatrowe o mocach od 2 do 2,5 MW.

<sup>83</sup> źródło: Farat R., Atlas klimatu województwa wielkopolskiego, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Oddział, 2004.

Wynika z tego, że wybudowanych zostanie maksymalnie do 600 pojedynczych wiatraków. Z reguły budowane są całe farmy liczące od kilku do kilkudziesięciu wiatraków, zatem w Wielkopolsce może powstać maksymalnie 50 farm. Farmy wiatrowe zostałyby w tym wypadku wybudowane tylko w co szóstej gminie.

Najmniejsze turbiny instalowane są głównie blisko zabudowań, jako dodatkowe źródło energii na własne potrzeby. Słaby rozwój małej energetyki wiatrowej spowodowany jest barierami natury ekonomicznej, prawnej i technicznej. Za najważniejszą uważa się brak dedykowanego systemu wsparcia. Dobre miejsca na lokalizację małych turbin to nieosłonięte wzniesienia, o stosunkowo równej powierzchni, np. pola uprawne zlokalizowane blisko gospodarstw.

Małe elektrownie wiatrowe z reguły nie wymagają dodatkowych inwestycji w sieci elektroenergetyczne, jak w wypadku dużych farm wiatrowych. Ekspertyzy wpływu przyłączanych instalacji na system elektroenergetyczny nie są wymagane dla jednostek wytwórczych o łącznej zainstalowanej mocy do 2 MW.<sup>84</sup>

## 5.2 Energia geotermalna

Energia geotermalna jest to naturalne ciepło wnętrza Ziemi zakumulowane w gruntach, skałach i płynach wypełniających pory i szczeliny skalne w skorupie ziemskiej. Ponad 90% całkowitej ilości ciepła Ziemi zgmagazynowane jest w skałach, a około 10% w płynach i parach. Energia geotermalna jest zasobem odnawialnym, jednak jej eksploatacja podlega ograniczeniom wynikającym z zasad racjonalnej gospodarki zasobami.

Wyróżnia się zasadniczo dwa sposoby wykorzystywania energii geotermalnej:

- geotermia wysokiej entalpii (wysokotemperaturowa) – umożliwia bezpośrednie wykorzystanie ciepła ziemi, którego nośnikiem jest ciecz wypełniająca puste przestrzenie skalne – woda, para, gaz i ich mieszaniny;
- geotermia niskiej entalpii (niskotemperaturowa) – wykorzystanie ciepła ziemi wymaga zastosowania pomp ciepła jako urządzeń wspomagających, ciepło ośrodka skalnego (gruntu) stanowi dla pompy ciepła tzw. „dolne źródło ciepła”.

Na terenie Wielkopolski brak jest ograniczeń w wykorzystywaniu geotermii niskotemperaturowej, za wyjątkiem terenów objętych ochroną prawną. Administracja geologiczna jest zobligowana do gromadzenia danych o wykonanych otworach wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi.

Obszar województwa wielkopolskiego, położonego w całości na Niżu Polskim, obejmują trzy regionalne jednostki geologiczne. Część środkową województwa, o powierzchni ok. 17 420 km<sup>2</sup> (ok. 58% powierzchni województwa), zajmuje niecka mogileńsko-łódzka, część południową o powierzchni ok. 8 730 km<sup>2</sup> (ok. 29% powierzchni województwa) zajmuje część monokliny przedsudeckiej oraz część północną i skrawek części wschodniej o powierzchni ok. 3 675 km<sup>2</sup> (ok. 12% powierzchni województwa) zajmuje część antyklinorium środkowopolskiego.

Zasoby energii geotermalnej Wielkopolski kształtują się następująco: obszar województwa przynależny do okręgu szczecińsko-łódzkiego (niecka mogileńsko-łódzka, pow. 17 420 km<sup>2</sup>), posiada zasoby równe ok. 731 640 mln m<sup>3</sup> wody, czyli 4 285 mln tpu<sup>85</sup>; obszar województwa przynależny do okręgu przedsudecko-

<sup>84</sup> źródło: Strategia wzrostu efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii w Wielkopolsce na lata 2012-2020.

<sup>85</sup> tpu - ton paliwa umownego.

północno-świętokrzyski (monoklina przedsudecka, pow. 8 730 km<sup>2</sup>), posiada zasoby równe 34 920 mln m<sup>3</sup> wody, czyli 227 mln tpu; obszar województwa przynależny do okręgu pomorskiego (antyklinorium środkowopolskie), o powierzchni 3 675 km<sup>2</sup>, posiada zasoby równe ok. 5 880 m<sup>3</sup> wody, czyli ok. 48 mln tpu.

Analiza map rozkładu temperatur na głębokościach 1 000, 2 000, 3 000 i 4 000 m p.p.t., oraz mapa jednostkowych dostępnych zasobów energii geotermalnej na Niżu Polskim potwierdza, że cała Wielkopolska jest regionem o znaczących i możliwych do wykorzystania zasobach eksploatacyjnych wód i energii geotermalnej.<sup>86</sup>

Główną zaletą wykorzystania energii zawartej w wodach geotermalnych (geotermii głębokiej) jest jej „czystość”, gdyż zastępując tradycyjne nośniki energii (np. węgiel, koks), energią gorącej wody eliminuje się emisję gazów i pyłów, co ma istotny wpływ na środowisko naturalne. Poza tym instalacje oparte o wykorzystanie energii geotermalnej odznaczają się stosunkowo niskimi kosztami eksploatacyjnymi. Do wad pozyskiwania tego rodzaju energii należą:

- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji;
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „ucieć” z miejsca eksploatacji;
- ich eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobywaniu warunki;
- efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia atmosfery, a także wód powierzchniowych i podziemnych przez szkodliwe gazy (np. siarkowodór) i minerały.

Zasoby energii geotermalnej w Polsce związane są z wodami podziemnymi różnych pięter stratygraficznych występującymi na różnych głębokościach w obrębie jednostek geologicznych Niżu Polskiego, Sudetów i Karpat.<sup>87</sup>

W opracowaniu „Możliwości wykorzystania wód i energii geotermalnej w mieście Kalisz”<sup>88</sup> oraz w „Profilach głębokich otworów wiertniczych instytutu Geologicznego”<sup>89</sup>, a także w archiwalnych dokumentacjach otworów głębokich zlokalizowanych w rejonie Kalisza przedstawiono informacje, które wskazują na możliwości wykorzystania zasobów wód geotermalnych w Mieście Kalisz.

Przy określaniu potencjalnych możliwości eksploatacji wód geotermalnych podstawowe znaczenie ma rozpoznanie warunków hydrogeotermalnych rozpatrywanego rejonu oraz chemizmu wód. Najważniejsze znaczenie ma tu rozpoznanie, w wytypowanych poziomach wodonośnych, takich parametrów jak: temperatura, chemizm i mineralizacja wód złożowych, przewodność (miąższość i współczynnik filtracji) oraz zasobność (odnawialność) wytypowanych poziomów wodonośnych.

Jedynym poziomem wodonośnym rejonu Kalisza, z którego można wykorzystać wody geotermalne do celów ciepłowniczych, rekreacyjnych i balneologicznych jest poziom dolnojurajski. Twory przepuszczalne jury dolnej stanowią piaskowce średnio i gruboziarniste, głównie pliensbachu i synemuru, które charakteryzują się dobrymi parametrami hydrogeologicznymi.

<sup>86</sup> źródło: Strategia wzrostu efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii w Wielkopolsce na lata 2012-2020.

<sup>87</sup> źródło: Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu poszukiwawczo-rozpoznawczego w celu określenia możliwości wykorzystania zasobów geotermalnych na terenie miasta Kalisza.

<sup>88</sup> źródło: Górecki W., Szklarczyk T., Możliwości wykorzystania wód i energii geotermalnej w mieście Kalisz, Towarzystwa Geosynoptyków GEOS Zespół Specjalistów Al. Mickiewicza 30, Kraków.

<sup>89</sup> źródło: Deczkowski Z., Profile głębokich otworów wiertniczych instytutu Geologicznego, zeszyt 46 Kalisz IG-1.

Potencjalna wydajność ujęcia wód geotermalnych z poziomu dolno jurajskiego w rejonie Miasta Kalisza szacowana jest w granicach od 50 do 100 m<sup>3</sup>/h wody.

W granicach administracyjnych Miasta Kalisza planowane jest wykonanie otworu wód geotermalnych, który ma być zlokalizowany w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej Elektrociepłowni w Kaliszu. Przewidywana niska mineralizacja wód geotermalnych w Kaliszu, jest bardzo korzystna, gdyż nie powoduje osadzania się związków mineralnych w instalacjach pobierania i przesyłu wody, minimalizując korodowanie sieci, a co za tym idzie obniża koszty serwisowania i odkamieniania instalacji. Dlatego w Kaliszu ze względu na oczekiwaną temperaturę wód 30 - 40°C proponuje się wykorzystanie zasobów do wspomagania produkcji energii cieplnej.

Na podstawie dostępnych materiałów i literatury obszar projektowanego otworu geologicznego zaliczany jest do obszarów perspektywicznych pod względem występowania wód geotermalnych. Zwrócić należy jednak uwagę, że na opłacalność korzystania z zasobów wód geotermalnych mają wpływ przede wszystkim warunki hydrogeotermalne występujące na danym obszarze. Należy tu wyróżnić:

- wydajność eksploatacyjną wód podziemnych (składową mocy cieplnej ujęcia);
- temperaturę wód geotermalnych (składową mocy cieplnej ujęcia);
- głębokość warstwy wodonośnej (koszt wykonania otworów);
- skład chemiczny wody / mineralizacja (koszt eksploatacji).

Na tle mapy strumienia ciepłego Polski, obszar Kalisza charakteryzuje się wysoką wartością strumienia ciepłego, uzyskując wartość około 97 mV/m<sup>2</sup>. Oszacowany został również rozkład bilansowej ilości ciepła na jednostkę powierzchni zakumulowanego do głębokości 3 000 m lub do stropu podłoża krystalicznego, który w rejonie Kalisza wynosi około 450 GJ/m<sup>2</sup>.

### **5.3 Energia wody**

Województwo wielkopolskie zaliczane jest do najbardziej deficytowych w wodę obszarów Polski. Obszar województwa niemal w całości należy do dorzecza Odry. Ponad 26 695 km<sup>2</sup>, tj. około 88% obszaru, odwadnianych jest przez system rzeczny Warty. Pozostałe części odwadniają systemy rzeczne Baryczy, Krzyckiego Rowu i Obrzycy. Główne rzeki regionu to Warta i Noteć. Na pojezierzach, głównie w części północnej i środkowej regionu, występują 62 jeziora o powierzchni powyżej 100 ha, 58 jezior o powierzchni 51-100 ha i 679 o powierzchni do 50 ha.

Dyspozycyjne zasoby wody, w roku średnim, wynoszą 3 753,71 mln m<sup>3</sup>, z czego na półrocze letnie przypada 1 493,93 mln m<sup>3</sup>, a na półrocze zimowe 2 259,78 mln m<sup>3</sup>. Większa część regionu należy do I i II kategorii największych potrzeb w zakresie małej retencji. Realizacja programu małej retencji wodnej, przewidzianego do realizacji do roku 2015 ma zapewnić zwiększenie ilości retencjonowanej wody o ponad 135 mln m<sup>3</sup>.

Działające w Wielkopolsce małe elektrownie wodne produkują średniorocznie ok. 30,6 GWh, co stanowi ok. 0,2% produkcji energii elektrycznej województwa. Z wykonanych szacunkowych obliczeń wynika, że roczny potencjał wielkopolskich rzek wynosi 56,5 GWh (potencjał netto 46,1 GWh). Potencjał techniczny dla planowanych lokalizacji małych elektrowni przekracza 10 GWh. Sumaryczny potencjał wszystkich cieków województwa wielkopolskiego szacowany jest na około 67 GWh.

Z zestawienia lokalizacji małych elektrowni wodnych na rzekach wynika, że w Wielkopolsce zidentyfikowano 17 lokalizacji przy/lub bez budowy piętrzącej; w czterech przypadkach inwestorzy podjęli działania,

w pozostałych brak jest ustalonego inwestora. Siedem z tych lokalizacji dotyczy rzeki Proсны, pięć rzeki Warty, dwa Dolnej Skanalizowanej Noteci i po jednej Zachodniej Noteci i Pilawy. 16 MEW przy budowłach piętrzących jest w trakcie procesu inwestycyjnego, z czego 8 dotyczy Dolnej Skanalizowanej Noteci, 4 rzeki Warty oraz 4 rzeki Proсны.

Podjęcie decyzji o rozwoju energetyki wodnej na danym obszarze powinno być poprzedzone analizą lokalnych warunków przyrodniczych. Składa się na nią m.in. ocena zasobów wodnych, ocena warunków geomorfologicznych pod kątem piętrzenia wody oraz wstępna ocena warunków geologicznych. Analizę należy wykonać również w przypadku odtwarzania obiektów energetyki wodnej. Znajomość środowiska przyrodniczego pozwala na podjęcie właściwych decyzji technicznych i jest pomocna w sporządzeniu rachunku ekonomicznego przedsięwzięcia.

Obok wpływu zbiornika retencyjnego powstałego w wyniku piętrzenia wody na poprawę stosunków wodnych i na lokalne środowisko naturalne, uwzględnić należy również niewymierne korzyści społeczne takie, jak wzrost atrakcyjności turystycznej okolicy, możliwość budowy obiektów rekreacyjnych, bazy noclegowej itp.

Przez teren Miasta Kalisz przepływa rzeka Proсны, jednak brak możliwości wykorzystania wody do produkcji energii.<sup>90</sup>

#### **5.4 Energia słoneczna**

W Wielkopolsce przy optymalnie ustawionej płaszczyźnie pochłaniającej energię słoneczną, z 1m<sup>2</sup> powierzchni absorbującej promieniowanie można uzyskać potencjalnie około 1 150 kWh energii cieplnej w ciągu roku. Aby taką wartość uzyskać, należałoby zmieniać kąt nachylenia płaszczyzn kolektorów w zależności od pory roku, a przy tym sprawność absorpcji tych urządzeń musiałaby być bardzo wysoka.

Nie ma dostępnych danych na temat ilości zainstalowanych kolektorów w Wielkopolsce, ale można przyjąć, że ilość zainstalowanych na terytorium Polski kolektorów rozkłada się w miarę równomiernie i jest proporcjonalna do ilości mieszkańców w danym regionie. Wynika stąd, że w Wielkopolsce może być obecnie zainstalowanych około 50 tys. m<sup>2</sup> grzewczych instalacji solarnych.

Na koniec roku 2020 powinno być około 400 tys. m<sup>2</sup> takich instalacji, tj. prawie dziesięciokrotnie więcej niż obecnie. Dotychczasowy wzrost ilości instalowanych kolektorów odbywał się bez istotnego wsparcia ze strony państwa jako instytucji, zatem wprowadzane już mechanizmy wspierające rozwój tego rynku powinny w efektywny sposób podtrzymać istniejące tendencje.

Drugim kierunkiem rozwoju są ogniwa fotowoltaiczne. Koszt tego typu instalacji jest wysoki, zatem ogniwa fotowoltaiczne mogą być dobrym rozwiązaniem tylko przy dużym wsparciu finansowym. Sytuacja zmieni się również, gdy wraz ze wzrostem produkcji paneli fotowoltaicznych ceny urządzeń zmaleją, a wzrośnie ich sprawność.<sup>91</sup>

#### **5.5 Energia z biomasy i biogazu**

Wielkopolska posiada dobre warunki do wykorzystania biomasy na cele energetyczne. Spośród wielu czynników sprzyjających takiemu wykorzystaniu należy wymienić m.in.: rozwinięte rolnictwo i wysokie plony

---

<sup>90</sup> źródło: Strategia wzrostu efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii w Wielkopolsce na lata 2012-2020.

<sup>91</sup> źródło: Strategia wzrostu efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii w Wielkopolsce na lata 2012-2020.

biomasy, wysoką wiedzę rolników, rozwinięty przemysł rolno-spożywczy wytwarzający biomasę odpadową, sąsiedztwo Niemiec zapewniające łatwiejszy transfer wiedzy, technologii i przykładów dobrych rozwiązań oraz duży rynek zbytu dla przetworzonej biomasy.

Aby samodzielnie realizować inwestycje związane z rynkowym wykorzystaniem biomasy jako OZE, powinno się wspierać łączenie się rolników w grupy w formie spółdzielni, grup producenckich itp., co umożliwi wytwarzanie oczekiwanych ilości biomasy przeznaczonej dla instalacji OZE. Typowe uprawy pozwalają w Polsce na uzyskanie najczęściej między 10 a 15 Mg suchej masy biomasy z hektara, co stanowi równowartość ok. 5-7 Mg węgla kamiennego. W przypadku Wielkopolski wartości te będą zawierać się w górnych granicach przedziału, co oznacza, że wielkość produkcji biomasy roślinnej z ponad 1,8 mln ha użytków rolnych waha się między 18 a 27 mln Mg, co odpowiada energetycznej wartości 9-13 mln Mg węgla. Tylko część tej biomasy może zostać wykorzystana na cele energetyczne. W uprawach polnych dominującą pozycję zajmują zboża, kukurydza na ziarno i kiszonkę oraz buraki cukrowe. Nadają się one również do wykorzystania energetycznego (spalanie bezpośrednie, produkcja bioetanolu i biogazu, biopaliwa ciekłe).

Duża powierzchnia upraw zbóż pozwala na produkcję 3-4 mln Mg słomy rocznie. W zastosowaniu energetycznym słoma może nadawać się przede wszystkim do bezpośredniego spalania, a ograniczeniem takiego jej wykorzystania są procesy erozyjne gleb, wywołane m.in. niskim poziomem materii organicznej.

Argumenty przemawiające za budową instalacji do przetwarzania biomasy – korzyści dla społeczności lokalnych:

- powstawanie nowych miejsc pracy przy tworzonych inwestycjach, zarówno przy budowie jak i eksploatacji biogazowni. Inwestycje oparte na polskich technologiach i wykonawstwie mogą stworzyć wiele dodatkowych miejsc pracy przy budowie i eksploatacji inwestycji oraz dostarczaniu wsadów, jak i zagospodarowaniu pulpy pofermentacyjnej w różnych technologiach. Firmy zagraniczne nie są zainteresowane budową w Polsce małych biogazowni rolniczych, co daje ogromną szansę lokalnym przedsiębiorcom;
- dostarczenie rolnikom nowych możliwości zbytu ich produktów;
- ułatwienia w przyłączeniu do sieci mniejszych biogazowni na terenach wiejskich, gdzie sieć energetyczna jest słabo rozwinięta i wymaga inwestycji;
- stosowanie nawozu organicznego o wysokiej wartości, uzyskanego na bazie pulpy pofermentacyjnej z biogazowni celem polepszenia właściwości plonotwórczych gleb i zabezpieczenia ich przed erozją;
- bezodporowe zagospodarowanie odpadów rolniczych z gospodarstw oraz innych z przemysłu rolno-spożywczego;
- zagospodarowanie bioodpadów na szczeblu lokalnym. Na gminy nałożony jest obowiązek ograniczenia składowania odpadów komunalnych ulegających biodegradacji. Dla osiągnięcia tego celu ustawa wymaga od gmin budowy, utrzymania i eksploatacji urządzeń do odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych albo zapewnienia warunków do realizacji tych zadań przez przedsiębiorców;
- gmina samowystarczalna energetycznie – powstanie wielu lokalnych źródeł energii opartych na przekształcaniu biomasy na biogaz i następnie na energię elektryczną i ciepłą pozwoli w wielu wypadkach na uniezależnienie się energetyczne gmin i uczyni je odporniejszymi na kryzysy energetyczne wywołane np. awariami sieci.

Ze względu na regres w inwestycjach związanych z produkcją biodiesla i bioetanolu oraz słabe perspektywy tego rynku w Europie oparte na biomase rolniczej, analizie nie poddano przetwarzania biomasy rolniczej na biopaliwa ciekłe. Zmianę w tej tendencji mogą przynieść przede wszystkim wysokowydajne technologie wytwarzania biopaliw ciekłych II lub III generacji.

Sposoby energetycznego zagospodarowania zasobów biomasy w Wielkopolsce:

- bezpośrednie wykorzystanie biomasy (spalanie słomy, trocin, zrębków, ziarna itp.) – spalanie materiałów pozyskanych z rolnictwa czy leśnictwa nie wymaga dużych inwestycji oraz uzyskiwania pozwoleń prawnych; w Wielkopolsce ma miejsce „drenaż” rynku słomy przez sektor przemysłu spożywczego oraz sektor komunalny, co powoduje znaczący wzrost jej cen oraz jest niekorzystne z punktu widzenia stanu gleb (niedobór materii organicznej);
- przetworzenie biomasy na biopaliwa stałe (brykiety, pelety) – na rynku biomasy przetworzonej istnieje obecnie duży deficyt podaży i bardzo silna konkurencja wśród kupujących; dla wielkopolskich rolników oraz producentów brykietów i peletów szczególnie atrakcyjny pod względem opłacalności może być eksport ich nadwyżek do innych krajów UE;
- przetworzenie biomasy na biopaliwa ciekłe – ten sektor wytwarzania biopaliw przeżywa obecnie regres; oczekiwany jest rozwój technologii wytwarzania biopaliw ciekłych II generacji, jednak wytwarzanie paliw I generacji w wyniku przekształcania biomasy na paliwa ciekłe czy gazowe zwykle nie wymaga stosowania skomplikowanych technologii i przez to jest osiągalne dla wielu gospodarstw rolnych czy firm z terenu Wielkopolski;
- przetworzenie biomasy na paliwa gazowe (biogaz, oczyszczony biometan, wodór) – produkcja biogazu w warunkach rozwiniętego rolnictwa Wielkopolski powinna się opierać przede wszystkim na budowie wielu instalacji o małej i średniej mocy (do 0,5 MW). Przy instalacjach powyżej 1 MW mocy zazwyczaj występują problemy z ich podłączeniem do sieci energetycznej (brak odpowiedniej infrastruktury i GPZ o wymaganej mocy); ponadto wywołują problemy z logistyką i są przyczyną bardzo silnego oporu społecznego;
- wykorzystanie biomasy pochodzenia leśnego – zgodnie z zapisami Polityki energetycznej państwa, lasy powinny być chronione przed nadmierną eksploatacją na cele energetyczne; ze względu na występujący deficyt podaży drewna w kraju i ograniczone zasoby leśne nie należy spodziewać się znaczącego wzrostu udziału biomasy leśnej w bilansie energetycznym województwa; przy rozbudowanym sektorze przemysłu drzewnego, a zwłaszcza przemysłu meblarskiego i obserwowanej tendencji energetycznego wykorzystywania biomasy leśnej, istnieje zagrożenie zmniejszania się liczby miejsc pracy w przemyśle drzewnym z tytułu budowy przez energetykę zawodową instalacji dedykowanych spalaniu biomasy drzewnej. Stwierdzony wzrost zapotrzebowania na biomasę leśną powinien być rekompensowany zwiększeniem jej podaży z tytułu np. realizacji długofalowych programów zalesiania gruntów i efektywniejszego zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych.

Technologie możliwe do wykorzystania biomasy w Wielkopolsce i wdrożenia w najbliższym czasie:

- wykorzystanie energetyczne buraka cukrowego – powierzchnia uprawy buraka cukrowego zmniejszyła się w Polsce w ostatnich 20 latach prawie 3-krotnie. Burak cukrowy zastosowany jako wsad do biogazowni pozwala na uzyskanie (w przeliczeniu na plon biomasy zebrany z powierzchni 1 ha) 60-80% większej ilości biogazu niż kiszonka z kukurydzy powszechnie stosowana w biogazowniach.



Jego szybki rozkład sprawia, że wymiary komór fermentacyjnych mogą być dużo mniejsze, co pociąga za sobą obniżenie kosztów inwestycyjnych budowy biogazowni;

- wykorzystanie słomy kukurydzianej jako wsadu do biogazowni – biorąc pod uwagę powierzchnię zasiewów w Wielkopolsce (prawie 42 tys. ha) i przyjmując szacunki plonu słomy, możliwe jest uzyskanie 420 000 Mg siewki ze słomy kukurydzianej, z której można wyprodukować 92,4 mln m<sup>3</sup> biogazu i 221,8 tys. MWh energii rocznie. Wartość energetyczna słomy kukurydzianej jest tak duża, że mogłaby ona w zasilic 28 biogazowni o mocy elektrycznej 1 MW lub 140 małych rolniczych biogazowni o mocy 200 kW. Pulpa pofermentacyjna z takich biogazowni mająca bardzo dobre właściwości nawozowe trafi jako nawóz organiczny na pola;
- uprawy nowych gatunków wydajnych roślin energetycznych – dotyczy to zarówno roślin tradycyjnie uprawianych, ale hodowanych aktualnie w kierunku upraw energetycznych (burak energetyczny, kukurydza energetyczna, żyto mieszańcowe GPS, wierzba energetyczna), jak i zupełnie nowych gatunków (ślazowiec pensylwański, sorgo, miskantus itp.). W najbliższym czasie największych szans rozwoju należy upatrywać w uprawie znanych od dawna roślin, ale w odmianie energetycznej o zmniejszonych wymaganiach i większej wydajności masy (rolnicy znają ich uprawę i mają ku temu odpowiedni sprzęt rolniczy);
- wykorzystanie bioodpadów jako substratu do produkcji biopaliw II generacji – wytwarzanie biopaliw z odpadów organicznych stanowi najbardziej efektywną drogę ich przetworzenia. Ograniczenia unijne nakładają na Polskę obowiązek przetwarzania coraz większego odsetka wytwarzanych bioodpadów i odejścia od ich składowania, które jest obecnie najbardziej popularną metodą ich zagospodarowania.

Technologie możliwe do wdrożenia w przyszłości (możliwe do powszechnego wprowadzenia po 2020 roku):

- technologie zgazowywania biomasy do paliwa gazowego;
- technologie upraw alg energetycznych w specjalnych bioreaktorach, jako wsadu do instalacji biopaliwowych;
- inne technologie będące obecnie na etapie badań laboratoryjnych.<sup>92</sup>

## **5.6 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 ekonomicznie opłacalny. Zaliczenie energii odprowadzanej beużytecznie 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

<sup>92</sup> źródło: Strategia wzrostu efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii w Wielkopolsce na lata 2012-2020.

nie rozważa zaangażowania w inwestycje mające na celu wykorzystanie energii odpadowej na poziomie zakładów przemysłowych.

### **5.7 Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji**

Elektrociepłownia Kalisz zlokalizowana w dzielnicy Piwonice jest największym źródłem zasilającym system ciepłowniczy. Zlokalizowana jest z dala od obszarów zabudowy mieszkaniowej, czyli głównych odbiorców ciepła, dlatego straty przesyłu ciepła i koszty pompowania wody grzewczej są relatywnie wysokie.

W elektrociepłowni powstające przy produkcji energii elektrycznej ciepło jest wykorzystane do ogrzewania budynków i w procesach technologicznych. Jednoczesne (skojarzone) wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła nazywa się kogeneracją. Sprawność wytwarzania energii w kogeneracji jest większa, niż przy oddzielonych od siebie procesach wytwórczych energii elektrycznej i ciepła.

ENERGA Kogeneracja Sp. z o.o. z siedzibą w Elblągu ma w planach wybudowanie w Elektrociepłowni Kalisz układów kogeneracyjnych:

- opalanego biomasą (20 MWt i 10 MWe – plan 2020 r.);
- opalanego gazem ziemnym (20 MWt i 20 MWe – plan 2021 r.).

W przypadku Elektrociepłowni dąży się do tego, by jak najwięcej ciepła wytwarzać w kogeneracji. W 2014 r. w kogeneracji wytworzono 68,4%, a w 2015 r. tylko 55,1% energii elektrycznej.<sup>93</sup>

---

<sup>93</sup> Źródło: Dane Energa Kogeneracja Sp. z o.o.

## **6. Zakres współpracy między gminami**

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

- od północy z Gminą Blizanów;
- od północnego-wschodu Gminą Żelazków;
- od wschodu Gminą Opatówek;
- od południowego wschodu Gminą Godziesze Wielkie;
- od południowego zachodu Gminą Sierszowice;
- od zachodu z Gminą Nowe Skalmierzyce;
- od północnego-zachodu Gminą Gołuchów.

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

### **6.1 Gmina Godziesze Wielkie**

Gmina Godziesze Wielkie posiada z Miastem Kalisz powiązania sieciowe systemów energetycznych (dystrybucja energii elektrycznej oraz sieć gazowa) i z tych systemów zasilane są obiekty na obszarze gminy. Powiązania te zostały ujęte w „Planie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”. Gmina Godziesze Wielkie przewiduje możliwość współpracy z Miastem Kalisz w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych inwestycji w zakresie ochrony środowiska.

### **6.2 Gmina Gołuchów**

Gmina Gołuchów nie zarządza systemami sieci ciepłowniczej, energetycznej i gazowniczej, które miałyby powiązania między systemami Miasta Kalisz a Gminą. Gmina nie posiada opracowanego Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. W zakresie wspólnych inwestycji dotyczących ochrony środowiska należy podkreślić, że na terenie gminy Gołuchów, w miejscowości Kuchary, funkcjonuje grupowa oczyszczalnia ścieków dla Miasta Kalisz (Spółka Wodno-Ściekowa „Prosna”), a funkcjonowanie oczyszczalni wiąże się także z częściowym oczyszczaniem ścieków z terenu Gminy Gołuchów i określonym rodzajem współpracy w tym zakresie. Obecnie rozszerzono współpracę w zakresie transportu publicznego dla obsługi części gminy Gołuchów – Kościelna Wieś, z uwagi na określone uwarunkowania, czyli bliskie sąsiedztwo miasta Kalisz.

### **6.3 Gmina Nowe Skalmierzyce**

Gmina Nowe Skalmierzyce nie posiada powiązań systemu zaopatrzenia w ciepło, elektroenergetycznego energię elektryczną i gaz z Miastem. Gmina nie przewiduje współpracy z Miastem Kalisz w zakresie rozbudowy systemów energetycznych i z zakresu ochrony środowiska.

### **6.4 Gmina Opatówek**

Gmina Opatówek nie posiada powiązań sieciowych systemów energetycznych z Miastem Kalisz. Gmina Opatówek przewiduje możliwość współpracy z Miastem Kalisz w zakresie rozbudowy systemów energetycznych, których warunki i zasady współpracy wymagałyby omówienia w trakcie odrębnych rozmów.

### **6.5 Gmina Sieroszowice**

Na terenie Gminy Sieroszowice nie występuje sieć ciepłownicza, w związku z tym brak jest powiązań między systemem zaopatrzenia w ciepło Miasta Kalisz a Gminą Sieroszowice. Gmina Sieroszowice, nie przewiduje współpracy z Miastem Kalisz w zakresie zadań inwestycyjnych związanych z ochroną środowiska. Gmina nie posiada Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

### **6.6 Gmina Żelazków**

Gmina Żelazków nie posiada powiązań systemu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i gaz z Miastem Kalisz. Gmina nie przewiduje współpracy z Miastem Kalisz w zakresie rozbudowy systemów energetycznych i z zakresu ochrony środowiska.

### **6.7 Gmina Blizanów**

Gmina Blizanów nie posiada powiązań systemu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i gaz z Miastem Kalisz.

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

Na terenie Miasta Kalisz 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 napędu 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.

### 7.1 Ciepło sieciowe

Zużycie ciepła sieciowego do roku 2020 wzrośnie o 21,3% a do 2030 roku o 31,8%. Jest to spowodowane coraz większą ilością podłączeń budynków do sieci ciepłowniczej. W konsekwencji wzrośnie również zużycie ciepła sieciowego na 1 mieszkańca w 2020 roku będzie wynosiło 7,7 GJ, w 2030 roku o 9,6 GJ. Na podmiot działalności gospodarczej zużycie ciepła sieciowego w 2020 roku wynosić będzie 66,0 GJ, w 2030 roku 79,5 GJ. W kolejnej tabeli przedstawiono prognozowane zapotrzebowanie na ciepło sieciowe w 2020 i 2030 roku.

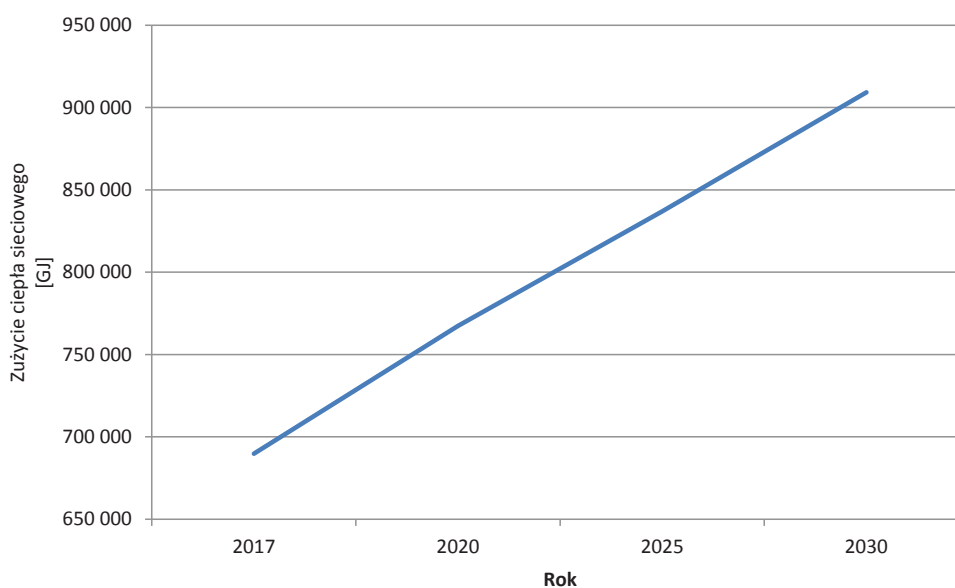
Tabela 40. Prognozowane zużycie ciepła sieciowego w 2020 i 2030 roku.<sup>94</sup>

	Rok				zmiana 2017/2020 [%]	zmiana 2017/2025 [%]	zmiana 2017/2030 [%]
	2017	2020	2025	2030			
liczba mieszkańców [os.]	101 625	100 149	97 366	94 390	-1,45	-4,19	-7,12
powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	2 730 679	2 796 741	2 867 362	2 998 737	2,42	5,01	9,82
liczba podmiotów działalności gospodarczej [szt.]	11 668	11 633	11 546	11 431	-0,30	-1,05	-2,03

<sup>94</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych od dostawców ciepła sieciowego i GUS.

	Rok				zmiana 2017/2020 [%]	zmiana 2017/2025 [%]	zmiana 2017/2030 [%]
	2017	2020	2025	2030			
zużycie ciepła [GJ]	689 759,5	767 328,0	836 932,4	909 121,7	11,25	21,34	31,80
zużycie ciepła na 1 mieszkańca [GJ]	6,8	7,7	8,6	9,6	-	-	-
zużycie ciepła na 1 podmiot działalności gospodarczej [GJ]	59,1	66,0	72,5	79,5	-	-	-

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



Rysunek 16. Łączne zużycie ciepła sieciowego [GJ/rok] do 2030 roku.

Dodatkowo ogólne założenia planu Spółki Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. obejmują likwidację kolejnych 3 kotłowni gazowych z zamianą na węzły ciepłne (Kolegialna 4, Pl. św. Józefa 2-4-6, Pl. Św. Józefa 5), w 2019 r. likwidowane zostały kotłownie ul. Babina 6-7 i Główny Rynek 15. Przyłączenie kolejnych budynków mieszkalnych na Os. Dobrzec (1 obiekt) i Korczak (2 obiekty). Dodatkowo systematycznie przyłączane mają być istniejące obiekty głównie mieszkalne w obrębie Śródmieścia o łącznej mocy 8,8 MW, mają zostać zrealizowane przyłączenia w latach 2022-2027 (2 MW/rok) projektowanych obiektów na Os. Tyniec o łącznej mocy 12 MW. Od roku 2028 planowana jest dostawa ciepła, 1,5 MW/rok, do planowanego nowego osiedla przy ul. Poligonowej, 4,5 MW/rok do 2030 roku. W wyniku planowanych inwestycji wartości mocy zamówionej, jak również sumaryczna wartość sprzedaży do 2030 roku wzrasta, co przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 41 Prognoza mocy zamówionej z sieci ciepłowniczej, sprzedaży i produkcji dla 2020 oraz 2030 roku w mieście Kalisz<sup>95</sup>

Prognozy	jednostka	rok 2020	rok 2030
<b>sumaryczna moc zamówiona Odbiorców</b>	<b>MW</b>	<b>106,1</b>	<b>127,61</b>
w tym z kotłowni gazowych	MW	1,8	1,40
z sieci przemysłowej	MW	7,5	7,5
<b>sumaryczna sprzedaż energii</b>	<b>GJ</b>	<b>767 328,0</b>	<b>909 378,0</b>
w tym z kotłowni gazowych	GJ	8 510,0	4 857,0
z sieci przemysłowej	GJ	61 624,0	61 624,0
<b>produkcja i zakup energii</b>	<b>GJ</b>	<b>872 970,0</b>	<b>1 031 574,0</b>
w tym w kotłowniach gazowych	GJ	8 510,0	4 857,0
dla sieci przemysłowej	GJ	69 796,0	69 796,0

## 7.2 Energia elektryczna

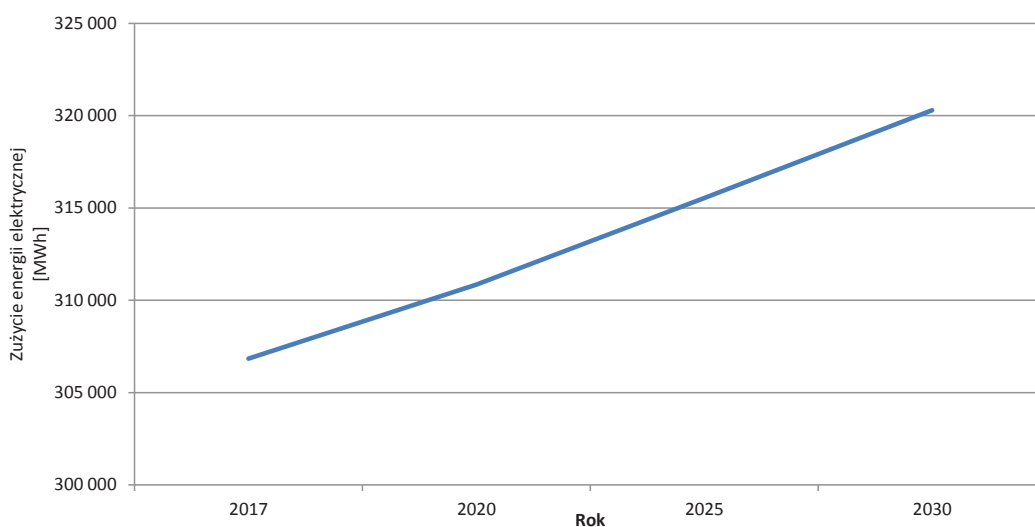
Na podstawie prognozowanych danych można zauważyć, że zużycie energii elektrycznej do 2020 roku wzrośnie o 1,31% natomiast do roku 2030 roku o 4,39%. Wzrośnie również zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca tj. do 2020 roku o 7,33% i do 2030 roku o 12,39% i na 1 podmiot działalności gospodarczej o 1,61% do 2020 roku i o 6,55% 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 ciepłone.

Tabela 42. Prognozowane zużycie energii elektrycznej w 2020 i 2030 roku.<sup>96</sup>

	Rok				zmiana 2017/2020 [%]	zmiana 2017/2025 [%]	zmiana 2017/2030 [%]
	2017	2020	2025	2030			
liczba mieszkańców [os.]	101 625	100 149	97 366	94 390	-1,45	-4,19	-7,12
powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	2 730 679	2 796 741	2 867 362	2 998 737	2,42	5,01	9,82
liczba podmiotów działalności gospodarczej [szt.]	11 668	11 633	11 546	11 431	-0,30	-1,05	-2,03
zużycie energii elektrycznej [MWh]	306 839,8	310 846,0	315 536,7	320 298,3	1,31	2,83	4,39
zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca [MWh]	3,0	3,1	3,2	3,4	2,80	7,33	12,39
zużycie energii elektrycznej na 1 podmiot działalności gospodarczej [MWh]	26,3	26,7	27,3	28,0	1,61	3,92	6,55

<sup>95</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu

<sup>96</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych od operatora sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej i GUS.



Rysunek 17. Łączne zużycie energii elektrycznej [MWh/rok] do 2030 roku.

### 7.3 Gaz ziemny

Zużycie gazu ziemnego do roku 2020 wzrośnie o 1,55% a do 2030 roku o 5,78%. 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 rozwoju sektora mieszkaniowego oraz usług i handlu wzrośnie również zużycie gazu ziemnego na 1 mieszkańca do 2020 roku o 3,05% i do 2030 roku o 13,89% i na 1 podmiot działalności gospodarczej o 1,85% do 2020 roku i o 7,98% do 2030 roku. Prognozowane zużycie gazu ziemnego w 2020 i 2030 roku zestawiono w kolejnej tabeli.

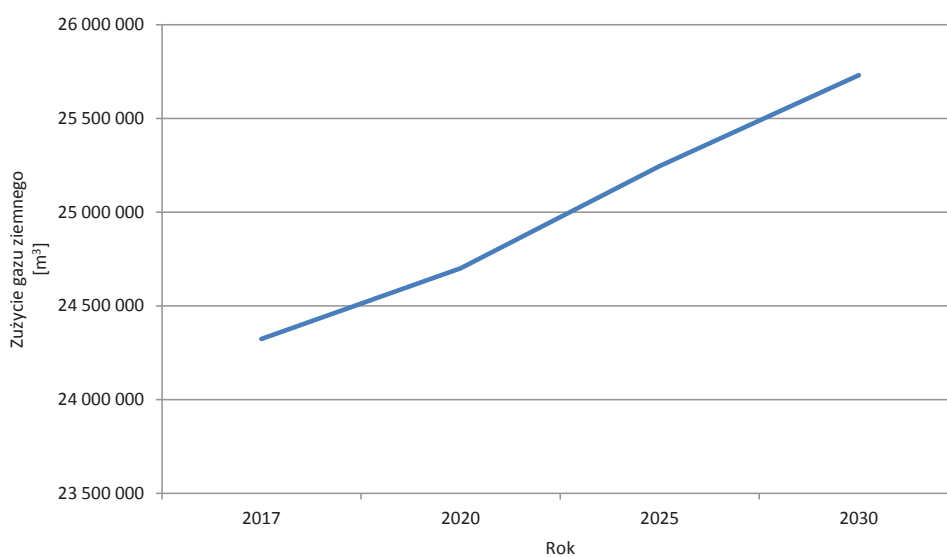
Tabela 43 Prognozowane zużycie gazu ziemnego w 2020 i 2030 roku.<sup>97</sup>

	Rok				zmiana 2017/2020 [%]	zmiana 2017/2025 [%]	zmiana 2017/2030 [%]
	2017	2020	2025	2030			
liczba mieszkańców [os.]	101 625	100 149	97 366	94 390	-1,45	-4,19	-7,12
powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	2 730 679	2 796 741	2 867 362	2 998 737	2,42	5,01	9,82
liczba podmiotów działalności gospodarczej [szt.]	11 668	11 633	11 546	11 431	-0,30	-1,05	-2,03
zużycie gazu ziemnego [m <sup>3</sup> ]	24 324 222,8	24 700 868,8	25 246 508,8	25 731 241,8	1,55	3,79	5,78
zużycie gazu ziemnego na 1 mieszkańca [m <sup>3</sup> ]	239,4	246,6	259,3	272,6	3,05	8,33	13,89

<sup>97</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych od operatora sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego i GUS.



	Rok				zmiana 2017/2020 [%]	zmiana 2017/2025 [%]	zmiana 2017/2030 [%]
	2017	2020	2025	2030			
zużycie gazu ziemnego na 1 podmiot działalności gospodarczej [m <sup>3</sup> ]	2 084,7	2 123,3	2 186,6	2 251,0	1,85	4,89	7,98



Rysunek 18. Łączne zużycie gazu ziemnego [m<sup>3</sup>/rok] do 2030 roku.

**Podsumowanie:**

- prognozowany jest wzrost zużycia wszystkich nośników sieciowych w Mieście Kalisz;
- 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.

## 8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii

Zgodnie z Art. 6. 1. ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2019 r. poz. 545, 1030 i 1210)<sup>98</sup> 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 oraz z 2019 r. poz. 51)<sup>99</sup>
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 ek zarządzenia 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 ek zarządzenia i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060 oraz z 2019 r. poz. 1501)<sup>100</sup>.

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.

### 8.1 Propozycja przedsięwzięć w sektorze budynków/ obiektów użyteczności publicznej należących do Miasta Kalisza – możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2017 r. o efektywności energetycznej

#### 8.1.1 Lista analizowanych budynków/ obiektów użyteczności publicznej należących do Miasta Kalisza

Oceny stanu istniejącego dokonano na podstawie informacji dotyczących budynków użyteczności publicznej należących do Miasta Kalisza. W budynkach użyteczności publicznej przeprowadzony został monitoring zużycia i kosztów nośników energii. Inwentaryzacja prowadzona była według kategorii budynków:

- żłobki, przedszkola;

<sup>98</sup> Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2019 r. poz. 545, 1030 i 1210)

<sup>99</sup> Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2018 r. poz. 966 oraz z 2019 r. poz. 51)

<sup>100</sup> Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ek zarządzenia i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060 oraz z 2019 r. poz. 1501)

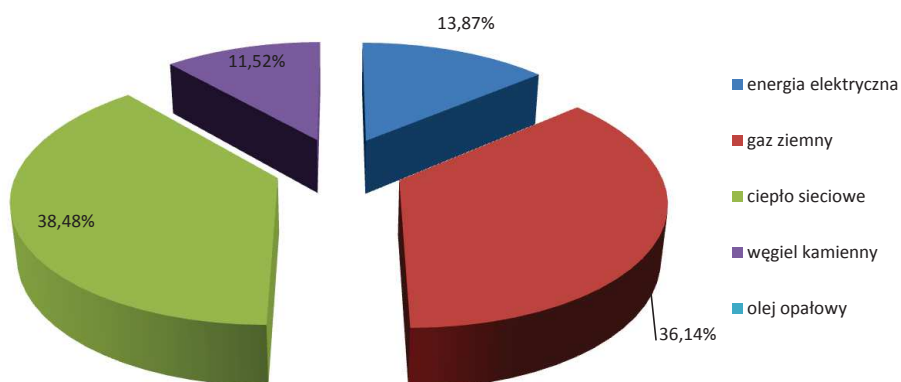
- pomoc społeczna, ośrodki pomocy rodzinie;
- biurowe;
- kultury;
- sportowe, pływalnie;
- szkolno-oświatowe.

Inwentaryzacja prowadzona była w arkuszu kalkulacyjnym 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 Kalisz (w ramach przygotowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w 2013 roku).

### 8.1.2 Analiza zużycia energii w budynkach/ obiektach użyteczności publicznej należących do Miasta Kalisza

W budynkach użyteczności publicznej na terenie Miasta Kalisz używane są następujące nośniki energii: energia elektryczna, gaz ziemny, olej opałowy, ciepło sieciowe oraz węgiel kamienny.

Na wykresie przedstawiono udział procentowy nośników energii w ogólnym zużyciu energii finalnej w sektorze budynków użyteczności publicznej Miasta Kalisz.



Rysunek 19 Udział procentowy nośników energii, w ogólnym zużyciu energii finalnej w sektorze budynków użyteczności publicznej Miasta Kalisz.

Zużycie wszystkich nośników energii w sektorze budynków użyteczności publicznej Miasta Kalisz w 2017 roku wyniosło 59 169,26 MWh/rok.

### 8.1.3 Klasyfikacja budynków/ obiektów użyteczności publicznej należących do Miasta Kalisza

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/m<sup>2</sup>/rok. Przeciętny poziom wskaźnika zużycia energii na potrzeby cieplne 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,

iz 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 Energetyka Miejskiego 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 i budynki komunalne.

#### **8.1.4 Zarządzanie energią w budynkach/ obiektach użyteczności publicznej**

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

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

- hierarchizacja przedsięwzięć mających na celu oszczędność energii;
- wprowadzanie w życie poszczególnych metod racjonalnej gospodarki energią;

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;
- ujednoczenie 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 mieście;
- 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.

Aby w pełni zarządzać mieniem Prezydent Miasta i Energetyk Miejski powinni posiadać narzędzia (zarządzenie) dzięki, którym może w szczególności:

- monitorować poniesione koszty zadań inwestycyjnych;
- sporządzać zestawienia kosztów inwestycji i remontów;
- prowadzić ewidencję budynków, zużycia mediów w budynkach;
- monitorować zużycie energii oświetlenia ulicznego na drogach gminnych;
- koordynować i nadzorować prace remontowe na gminnych lokalach komunalnych;
- prowadzić sprawy związane z edukacją ekologiczną i propagowaniem zagadnień dotyczących ochrony środowiska.

#### **8.1.5 Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej**

Do działań, przedsięwzięć inwestycyjnych związanych z poprawą efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej zalicza się następujące 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;
- 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;
- 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 z 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 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 umożliwia 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 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. – umożliwia 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:

- 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.

### **8.1.6 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii w budynkach/ obiektach użyteczności publicznej należących do Miasta Kalisza**

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie energii elektrycznej. Jak wspomniano wcześniej udział budynków użyteczności publicznej w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w Mieście Kalisz wynosi zaledwie ok. 3,5%. 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 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 publicznych, 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 budynkach, mieniu 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.:

- termomodernizacja, poprawa stanu obiektów użyteczności publicznej (żłobki, przedszkola, budynki Miasta Kalisz);
- zakup i montaż instalacji odnawialnych źródeł energii na obiektach użyteczności publicznej Miasta Kalisz;

- dobrą praktyką miasta jest uwzględnianie w zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza, poprzez: odpowiednie przygotowywanie specyfikacji zamówień publicznych, które uwzględniają potrzeby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem (np. preferowania w nowobudowanych budynkach ogrzewania z sieci ciepłej lub niskoemisyjnych źródeł ciepła), promowanie rozwiązań efektywnych energetycznie, promowanie OZE.

## **8.2 Propozycja przedsięwzięć w sektorze mieszkalnictwa**

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych na cele grzewcze na terenie miasta Kalisz wynosi ok. 0,94 GJ/m<sup>2</sup>/rok. Wskaźniki te są zatem wyższe niż w obecnie nowobudowanych budynkach mieszkalnych na terenie miasta. Budynki mieszkalne posiadają łączną powierzchnię 2 730 679 m<sup>2</sup>. 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 Kalisz leży w II strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi 18°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 na 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 o ok. 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 44. Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termo modernizacyjnych.

spółób 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%
wprowadzenie 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 45. Zmiany jednostkowego zużycia energii na ogrzewanie w budynkach mieszkalnych.

wyszczególnienie	2013	2015	2020	2025	2030
nowe budynki wielorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ]	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33
budynki wielorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ]	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43
wyszczególnienie	2013	2015	2020	2025	2030
nowe budynki jednorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ]	0,33	0,323	0,317	0,311	0,304
budynki jednorodzinne [GJ/m <sup>2</sup> ]	0,49	0,468	0,450	0,432	0,414

### 8.2.1 Program wymiany indywidualnych źródeł ciepła na terenie Miasta Kalisza

Dla ograniczenia emisji powierzchniowej m.in. w Kaliszu, w Programie Ochrony Powietrza dla strefy Miasto Kalisz zaproponowano następujące działania:

- Eliminacja niskosprawnych urządzeń na paliwa stałe** poprzez działania zmierzające do obniżenia emisji z indywidualnych systemów grzewczych opalanych paliwami stałymi obejmujące:
  - prowadzenie działań zmierzających do podłączenia do sieci ciepłej lokali ogrzewanych w sposób indywidualny ze starych urządzeń grzewczych, zasilanych paliwami stałymi, wraz z ich likwidacją;
  - prowadzenie działań zmierzających do wymiany niskosprawnych kotłów na paliwa stałe (głównie na węgiel) na: nowe kotły zasilane paliwem gazowym, ogrzewanie elektryczne, nowe kotły zasilane olejem opałowym, nowe automatyczne kotły na paliwo stałe spełniające wymagania Ekoprojektu (wymiana taka dotyczy jedynie terenów, gdzie przyłączenie do sieci gazowej lub ciepłowniczej jest technicznie lub ekonomicznie nieuzasadnione);
  - kontrola realizacji uchwały ograniczającej stosowanie paliw stałych;
  - w ramach realizacji uchwały XXXIX/943/17 z dnia 18.12.2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze Miasta Kalisza, ograniczeń lub zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw, na terenie miasta zakazane jest stosowanie następujących paliw: węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z jego wykorzystaniem; mułów i flotokonzentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem; paliw, w których udział masowy węgla kamiennego o uziarnieniu poniżej 3 mm wynosi więcej niż 15 %;

węgla kamiennego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla, nie spełniających któregokolwiek z poniższych parametrów jakościowych: wartość opałowa co najmniej 23 MJ/kg, zawartość popiołu nie więcej niż 10%, zawartość siarki nie więcej niż 0,8 %; biomasy stałej, której wilgotność w stanie roboczym przekracza 20%;

- termomodernizacja budynków mieszkalnych;
- zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną przez ograniczenie strat ciepła w wyniku termomodernizacji budynków ogrzewanych indywidualnie oraz obiektów należących do mienia miejskiego. W ramach prowadzonej termomodernizacji mogą być podejmowane następujące działania: wymiana okien i drzwi na szczelne, z niskim współczynnikiem przenikania ciepła; docieplenie ścian budynków; docieplenie stropodachu.

**2. Działania kontrolne**, w ramach zadania planowane jest:

- wzmocnienie kontroli na stacjach diagnostycznych pojazdów;
- wzmocnienie kontroli gospodarstw domowych, obiektów sektora handlu i usług oraz małych przedsiębiorstw w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów;
- wzmocnienie kontroli zakładów przemysłowych na terenie miasta emitujących zanieczyszczenia do powietrza;
- wzmocnienie kontroli przestrzegania zakazu spalania odpadów zielonych; kontrole czystości kół w pojazdach wyjeżdżających z placów budów; kontrole czystości ulic przy wyjazdach z placów budów; kontrole zabezpieczeń przeciwko pyleniu i roznoszeniu odpadów (np. styropianu) z terenu inwestycji budowlanych oraz w trakcie przewożenia materiałów sypkich.

Na prowadzenie działań podnoszących efektywność energetyczną miasto Kalisz może zwrócić się o wsparcie finansowe do m.in. Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu.

Najdogodniejszym terminem prowadzenia termomodernizacji obiektów budowlanych jest okres od 16 października do 28 lutego, przypadający poza okresem rozrodu większości gatunków zwierząt. W tym czasie wykonawca prac może, bez zezwolenia, zabezpieczyć wszelkie szczeliny i otwory wentylacyjne budynku przed zajęciem ich przez zwierzęta i nie dopuścić do założenia gniazd i przeprowadzenia lęgów przez ptaki w następnym sezonie. Natomiast przed przystąpieniem do wykonywania przedmiotowych prac w terminie od 1 marca do 15 października należy bezwzględnie:

- upewnić się, czy w obrębie remontowanych budynków nie występują miejsca lęgowe ptaków lub rozrodu nietoperzy – obserwacje dotyczące zasiedlenia budynku powinny zostać przeprowadzone przez eksperta ornitologa i chiropterologa w okresie możliwie najkrótszym poprzedzającym planowaną inwestycję, tak aby uniknąć przykrych konsekwencji wstrzymania prac;
- w przypadku stwierdzenia zasiedlenia budynku przez chronione gatunki ptaków lub nietoperzy ekspert powinien wskazać dokładne miejsca ich przebywania tak, aby przed okresem lęgowym tych gatunków można było zamknąć nisze, szczeliny i dostępy do stropodachu wykorzystywane przez te zwierzęta. W momencie gdy planowane działania będą się wiązać z koniecznością realizacji czynności zakazanych w stosunku do nich, tj. z niszczeniem gniazd, jaj, czy też postaci młodocianych, inwestor zobowiązany jest do uzyskania, przed przystąpieniem do prac, zezwolenia właściwego organu ochrony przyrody, wydawanego w trybie art. 56 ustawy. Jednakże przypadki takie należy traktować jako wyjątkowe, nie zaś jako zasadę w procesie inwestycyjnym.

Uzyskanie ww. zezwolenia nie jest wymagane w przypadku usuwania, w okresie od dnia 16 października do końca lutego, gniazd ptasich z obiektów budowlanych i terenów zieleni, jeżeli wymagają tego względy bezpieczeństwa lub sanitarne, jednak pod warunkiem, iż dla planowanych czynności brak rozwiązań alternatywnych oraz gdy nie będzie to szkodliwe dla zachowania we właściwym stanie ochrony populacji tych gatunków i ich siedlisk. Powyższe zezwolenie może być wydane jedynie w przypadku wystąpienia łącznie trzech warunków, tj.: braku rozwiązań alternatywnych, jeżeli czynności te nie są szkodliwe dla zachowania we właściwym stanie ochrony dziko występujących populacji chronionych gatunków roślin, zwierząt lub grzybów. Brak spełnienia jednego z ww. warunków skutkuje odmową wydania zezwolenia;

- po przeprowadzeniu prac remontowych należy, w miarę możliwości, umożliwić ptakom i nietoperzom dalsze występowanie w obiektach budowlanych, poprzez stworzenie na remontowanych budynkach siedlisk zastępczych w postaci, np. budek lęgowych. Ich charakter, lokalizacja, parametry techniczne i zagęszczenie powinny być dobrane przez specjalistę ornitologa i chiropterologa odpowiednio do preferencji gatunków, które występowały tam wcześniej;
- w przypadkach, gdy obiekt budowlany wykorzystywany był przez jerzyki *Apus apus*, a w ramach remontu stropodach budynku ocieplono materiałami sypkimi (np. przy użyciu granulatu wełny mineralnej, granulatu styropianu fibry celulozowej), należy całkowicie zrezygnować z pozostawiania otwartych otworów do stropodachów, gdyż materiały użyte do izolacji są niebezpieczne dla tego gatunku.<sup>101</sup>

#### **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 ziemny, 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 46 Zalety i wady ekologicznych źródeł ciepła zasilanych gazem, olejem opałowym oraz energią elektryczną.*

rodzaj źródła ciepła	zalety	wady
kotły gazowe (gaz płynny)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nowoczesny, bezobsługowy system ogrzewania,</li> <li>• 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,</li> <li>• uniwersalność – gazem płynnym można ogrzewać wodę, dom i na nim gotować,</li> <li>• duży wybór urządzeń grzewczych,</li> <li>• niskie koszty przyłącza i zbiornika,</li> <li>• możliwość wyboru dostawcy,</li> <li>• krótki czas przyłączenia,</li> <li>• wygoda i komfort użytkowania,</li> <li>• brak odpadów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konieczność zakupu/dzierżawy zbiornika na gaz,</li> <li>• wysoka cena paliwa,</li> <li>• konieczność magazynowania i kontrolowania stanu zbiornika,</li> <li>• konieczność zapewnienia odpowiednich warunków do zamontowania zbiornika.</li> </ul>

<sup>101</sup> Stanowisko Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska i Regionalnej Rady Ochrony Przyrody w sprawie ochrony siedlisk ptaków i nietoperzy na obiektach budowlanych.

rodzaj źródła ciepła	zalety	wady
kotły olejowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komfort ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody,</li> <li>• możliwość wyboru dostawcy paliwa i terminu jego zakupu,</li> <li>• komfort eksploatacji,</li> <li>• bezpieczeństwo w użytkowaniu oleju opałowego – nie tworzy mieszaniny wybuchowej, tak jak gaz,</li> <li>• brak odpadów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wysokie koszty eksploatacyjne,</li> <li>• konieczność nadzoru nad kotłami,</li> <li>• spełnienie odpowiednich wymogów budowlanych w celu montażu kotłów,</li> <li>• konieczność systematycznego czyszczenia i regulowania palników,</li> <li>• cena oleju uzależniona od cen ropy,</li> <li>• konieczność magazynowania,</li> <li>• możliwość wydzielania przez olej nieprzyjemnego zapachu w pomieszczeniu, w którym się go przechowuje</li> </ul>
ogrzewanie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• najwyższa dostępność,</li> <li>• wysoka sprawność urządzeń grzewczych,</li> <li>• niskie koszty inwestycyjne przy ogrzewaniu podłogowym, jak i piecami akumulacyjnymi,</li> <li>• brak odpadów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wysokie koszty eksploatacyjne, zwłaszcza w domach słabo ocieplonych</li> </ul>
nowoczesne kotły na paliwo stałe (w tym retortowe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wygoda i korzyść finansowa (użytkownik sam decyduje o momencie włączenia ogrzewania),</li> <li>• duży wybór urządzeń grzewczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozostałość odpadów,</li> <li>• konieczność obsługi</li> </ul>

#### Wykorzystanie alternatywnych źródeł ciepła

Pompy ciepła polecane są dla budynków jednorodzinnych energooszczędnych. Są to urządzenia zasilane energią elektryczną, które są 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, iż pompa ciepła zasilana jest energią elektryczną, która w Polsce wytwarzana jest w elektrowniach zawodowych głównie ze spalania węgla kamiennego, aby uzyskać 1 kW ciepła z pompy ciepła trzeba spalić znacznie mniejsze ilości węgla kamiennego niż dla produkcji 1 kW z kotła wykorzystującego węgiel kamienny. Pompa ciepła jest łatwa w eksploatacji i nie wymaga uciążliwej obsługi. Sprowadza się ona 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.<sup>102</sup>

#### 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

<sup>102</sup> [http://www.kotly.pl/ABC\\_ogrzewania\\_pompy\\_ciepla.php?artykul=dla\\_kogo\\_pompa\\_ciepla](http://www.kotly.pl/ABC_ogrzewania_pompy_ciepla.php?artykul=dla_kogo_pompa_ciepla)

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 na mostki termiczne, czyli na miejsca w przegrodach budowlanych, które mają wyższy współczynnik.

### **8.2.2 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii 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 rosnąć. 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 miasta 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.

### **8.3 Propozycja przedsięwzięć w sektorze handlu, usług, 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 realizowała 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;

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 Poznaniu lub NFOŚiGW.

#### **8.4 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.

Spółka Oświetlenie Uliczne i Drogowe sp. z o.o. w Kaliszu zarządzająca oświetleniem przygotowuje się do złożenia wniosku dotyczącego współfinansowania wymiany ok. 1 324 opraw w Mieście Kalisz przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska. Jeżeli wniosek zostanie rozpatrzony pozytywnie wymiana opraw planowana jest na lata 2021-2022.

## **9. System monitoringu Planu**

### **9.1 Cel monitorowania**

Uchwalone przez Radę Miasta „Założenia do planu zaopatrzenia Miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” zgodnie z aktualnym brzmieniem ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2019 r. poz. 755, z późn. zm.) 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 Energetyka Miejskiego – Koordynatora PGN wymienić można m.in. opracowywanie projektów założeń do planu zaopatrzenia miasta w ciepło, energię elektryczną, paliwa gazowe i wodę.

### **9.2 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;
- zmianę (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/m<sup>2</sup>rok 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 Kaliszu 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.



## 10. Spis tabel

Tabela 1. Liczba ludności w Mieście Kalisz, województwie wielkopolskim i Polsce w latach 2014-2018. ....	17
Tabela 2. Liczba zarejestrowanych podmiotów działalności gospodarczej w Mieście Kalisz w latach 2014 – 2018. ....	19
Tabela 3. Charakterystyka wskaźników mieszkaniowych na terenie Miasta Kalisz w latach 2014-2017. ....	20
Tabela 4. Wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową na terenie Miasta Kalisz, województwa wielkopolskiego i Polski w latach 2014-2018. ....	20
Tabela 5. Bilans paliw na terenie Miasta Kalisz w 2017 roku. ....	25
Tabela 6. Zużycie energii w Mieście Kalisz w 2017 roku. ....	26
Tabela 7. Zestawienie zapotrzebowania energetycznego Miasta Kalisz na moc w 2018 roku. ....	27
Tabela 8. Zestawienie technologii sieci ciepłowniczej oraz długości sieci. ....	30
Tabela 9. Długość sieci ciepłowniczej, z uwzględnieniem podziału źródła zasilania w Mieście Kalisz. ....	30
Tabela 10. Liczba węzłów ciepłowniczych w podziale na grupowe i indywidualnie. ....	31
Tabela 11. Pojemność zładu sieci ciepłowniczej z uwzględnieniem podziału na źródła zasilania w Mieście Kalisz. ....	31
Tabela 12. Straty przesyłowe z uwzględnieniem podziału na źródła zasilania w Mieście Kalisz. ....	31
Tabela 13. Ubytki wody sieciowej sieci ciepłowniczej z uwzględnieniem podziału na źródła zasilania w Mieście Kalisz. ....	31
Tabela 14. Sprzedaż ciepła i zużycie na potrzeby własne. ....	32
Tabela 15. Sprzedaż energii elektrycznej i zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne. ....	32
Tabela 16. Liczba obiorców ciepła sieciowego w Kaliszu na przestrzeni lat 2015-2018. ....	32
Tabela 17. Sprzedaż ciepła sieciowego w Mieście Kalisz. ....	33
Tabela 18. Długość sezonu grzewczego w mieście Kalisz w 2018 roku. ....	33
Tabela 19. Sprzedaż ciepła w latach 2015-2018 w Mieście Kalisz w podziale na zastosowanie. ....	33
Tabela 20. Moc zamówiona w latach 2015-2018 w Mieście Kalisz. ....	34
Tabela 21. Moc zamówiona w latach 2015-2018 w Mieście Kalisz z podziałem na cele grzewcze. ....	34
Tabela 22. Zużycie ciepła na cele własne Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w latach 2015-2018 w Mieście Kalisz. ....	34
Tabela 23. Stawki opłaty za przyłączenie do sieci ciepłowniczej w Mieście Kalisz. ....	36
Tabela 24. Cennik mocy zamówionej i ciepła sieciowego w latach 2015-2018 roku w Mieście Kalisz. ....	37
Tabela 25. Sieć gazowa wysokiego ciśnienia na obszarze Miasta Kalisz. ....	39
Tabela 26. Stacje gazowe i inne obiekty systemu przesyłowego. ....	39
Tabela 27. Charakterystyka sieci gazowniczej w Mieście Kalisz. ....	39
Tabela 28. Odbiorcy gazu ziemnego, czynne przyłącza. ....	40
Tabela 29. Dane techniczne głównych punktów zasilania w Mieście Kalisz. ....	41
Tabela 30. Sieć rozdzielcza średniego napięcia SN. ....	42
Tabela 31. Sieć niskiego napięcia nn. ....	42
Tabela 32. Stacje transformatorowe SN/nn. ....	42
Tabela 33. Odbiorcy oraz zużycie energii elektrycznej w 2017 roku w Mieście Kalisz. ....	43
Tabela 34. Plan inwestycji systemu elektroenergetycznego w Kaliszu. ....	43
Tabela 35. Wynikowe klasy dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy – Miasto Kalisz (PL3002), uzyskane w ocenie rocznej dokonanej w latach 2014-2017. ....	49
Tabela 36. Wyniki pomiarów pyłu PM10 na stacji w Mieście Kaliszu w latach 2012-2017. ....	51
Tabela 37. Wyniki pomiarów manualnych pyłu PM2,5 na stacjach w latach 2012-2017. ....	53
Tabela 38. Wyniki pomiarów benzo(a)pirenu na stacji w Mieście Kaliszu w latach 2012-2017. ....	55
Tabela 39. Zestawienie emisji pyłu PM10, PM2,5 oraz BaP ze źródeł zlokalizowanych na terenie strefy miasto Kalisz w roku bazowym 2017. ....	56
Tabela 40. Prognozowane zużycie ciepła sieciowego w 2020 i 2030 roku. ....	69

Tabela 41 Prognoza mocy zamówionej z sieci ciepłowniczej, sprzedaży i produkcji dla 2020 oraz 2030 roku w mieście Kalisz .....	71
Tabela 42. Prognozowane zużycie energii elektrycznej w 2020 i 2030 roku. ....	71
Tabela 43 Prognozowane zużycie gazu ziemnego w 2020 i 2030 roku. ....	72
Tabela 44. Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termo modernizacyjnych. ....	81
Tabela 45. Zmiany jednostkowego zużycia energii na ogrzewanie w budynkach mieszkalnych. ....	81
Tabela 46 Zalety i wady ekologicznych źródeł ciepła zasilanych gazem, olejem opałowym oraz energią elektryczną. ....	83

## 11. Spis rysunków

Rysunek 1. Lokalizacja Miasta Kalisz. ....	16
Rysunek 2 Liczba mieszkańców w Mieście Kalisz w latach 2014 - 2018. ....	18
Rysunek 3 Prognoza demograficzna dla Miasta Kalisza do 2030 roku.....	19
Rysunek 4. Struktura zużycia energii na terenie Miasta Kalisz w 2017 roku. ....	26
Rysunek 5. Struktura zużycia energii w Mieście Kalisz w 2017 roku w podziale na sektory. ....	27
Rysunek 6. Wartości stężeń średniorocznych pyłu PM10 zmierzonych na stacji w Mieście Kaliszu w latach 2012-2017. ....	51
Rysunek 7. Liczba dni z przekroczeniem wartości dopuszczalnej dobowej stężenia pyłu PM10 na stacjach w Kaliszu w latach 2012-2017.....	51
Rysunek 8. Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 zmierzonych na stacji w Mieście Kaliszu w 2017 r. ....	52
Rysunek 9. Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 zmierzonych na stacji w Mieście Kaliszu w 2016 r. ....	52
Rysunek 10. Wartości stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 zmierzonych na stacji w Mieście Kaliszu w latach 2012-2017. ....	53
Rysunek 11. Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu PM2,5 zmierzonych na stacjach w Mieście Kaliszu w 2017 r.....	54
Rysunek 12. Rozkład stężeń 24-godzinnych pyłu PM2,5 zmierzonych na stacjach w Mieście Kaliszu w 2016 r. ....	54
Rysunek 13. Wartości stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu zmierzonych na stacji w Kaliszu w latach 2012-2017. ....	55
Rysunek 14. Rozkład stężeń 24-godzinnych benzo(a)pirenu zmierzonych na stacji w Kaliszu w 2017 roku. ....	55
Rysunek 15. Procentowe udziały poszczególnych rodzajów emisji w rocznej emisji benzo(a)pirenu, pyłu PM10 i PM2,5 w 2017 roku w strefie miasto Kalisz. ....	56
Rysunek 16. łączne zużycie ciepła sieciowego [GJ/rok] do 2030 roku. ....	70
Rysunek 17. łączne zużycie energii elektrycznej [MWh/rok] do 2030 roku. ....	72
Rysunek 18. łączne zużycie gazu ziemnego [m <sup>3</sup> /rok] do 2030 roku. ....	73
Rysunek 19 Udział procentowy nośników energii, w ogólnym zużyciu energii finalnej w sektorze budynków użyteczności publicznej Miasta Kalisz.....	75



## **Załącznik nr 1. Mapy sieci ciepłowniczej z zaznaczonymi obszarami zasilania źródłami ciepła<sup>103</sup>.**

---

<sup>103</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu

## **Załącznik nr 2. Mapy sieci ciepłowniczej z przewidywanymi inwestycjami w zakresie rozbudowy systemu ciepłowniczego, innych planowanych inwestycji<sup>104</sup>**

---

<sup>104</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w Kaliszu

## **Załącznik nr 3. Mapa systemów energetycznych na terenie Miasta Kalisza**

## **Załącznik nr 4. Mapa systemów gazowniczych na terenie Miasta Kalisza**



## **Załącznik nr 5. Odpowiedzi Gmin**

### **Gmina Godziesze Wielkie**

20.06.2019 roku, Godziesze Wielkie

W odpowiedzi na pismo WMR.621.0001.2019, D2019.06.01658 z dnia 09.08.2019 (data wpływu: 13.08.2019) informujemy, że:

- Gmina Godziesze Wielkie ma powiązania sieciowe systemów energetycznych (dystrybucja energii elektrycznej oraz sieć gazowa) z Miastem Kalisz i z tych systemów są zasilane obiekty na obszarze gminy,
- Powiązania te zostały ujęte w „Planie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
- Gmina Godziesze Wielkie przewiduje możliwość współpracy z Miastem Kalisz w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych inwestycji w zakresie ochrony środowiska.

Damian Januskiewicz  
Urząd Gminy Godziesze Wielkie  
ul. 11 Listopada 10  
62-872 Godziesze Małe  
Tel: 62 76 11 089 wew. 20/28

## Gmina Opatówek



### URZĄD MIEJSKI GMINY OPATÓWEK

Pl. Wolności 14  
62-860 Opatówek  
pow. kaliski

tel. (62) 76-18-080  
faks (62) 76-18-017  
www.opatowek.pl

Opatówek, dnia 04.07.2019r

Urząd Miasta Kalisza  
Energetyk Miejski  
Główny Rynek 20  
62-800 Kalisz

Odpowiadając na Państwa pismo znak WRM.621.0001.2019 informuję, że Gmina Opatówek nie posiada powiązań sieciowych systemów energetycznych z Miastem Kalisz. Jesteśmy wstępnie zainteresowani możliwością współpracy pomiędzy naszymi jednostkami w zakresie rozbudowy ww. systemów, jednak warunki i zasady współdziałania wymagałyby omówienia w trakcie odrębnych rozmów.

z up. BURMISTRZA  
mgr inż. Krzysztof Dziedzic  
SEKRETARZ GMINY

## Gmina Gołuchów

Gołuchów, dnia 30.08.2019

rok.

Wójt Gminy Gołuchów



Urząd Miasta Kalisza  
Główny Rynek 20  
62-800 Kalisz

dotyczy pisma ozn. WRM.621.0001.2019 z dnia 14.06.2019r. oraz z dnia 09.08.2019 r.

W nawiązaniu do Państwa zapytania w związku z przygotowywanym opracowaniem aktualizacji planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe informuję, że w zakresie ewentualnych powiązań sieciowych systemów energetycznych z Miastem Kalisz gmina nie posiada tego typu informacji, gdyż Gmina Gołuchów nie zarządza ww systemami.

Jednocześnie informuję, że gmina nie posiada opracowanego „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

W zakresie natomiast wspólnych inwestycji dotyczących ochrony środowiska należy podkreślić, że na terenie gminy Gołuchów, w miejscowości Kuchary, funkcjonuje grupowa oczyszczalnia ścieków dla miasta Kalisza (Spółka Wodno-Ściekowa „Prosrta”), a funkcjonowanie oczyszczalni wiąże się także z częściowym oczyszczaniem ścieków z terenu gminy Gołuchów i określonym rodzajem współpracy w tym zakresie. Część gminy Gołuchów znajduje się w Aglomeracji Kaliskiej, co wiąże się z określonym rodzajem współpracy i współdziałaniem w tym zakresie (Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych). Gmina Gołuchów należy także do związku Czyste Miasto Czysta Gmina oraz Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej, gdzie współdziała z miastem Kalisz w obrębie działań statutowych. Obecnie rozszerzono współdziałanie również w zakresie transportu publicznego dla obsługi części gminy Gołuchów – Kościelna Wieś, z uwagi na określone uwarunkowania, czyli bliskie sąsiedztwo miasta Kalisza,

Dokument podpisany

kwasyfikanym podpisem elektronicznym

Otrzymują:

- Adresat
- Aa B.S.

Osoba do kontaktu: Barbara Salecka, tel.: 62 7696064

## Gmina Nowe Skalmierzyce

Urząd Gminy i Miasta  
Nowe Skalmierzyce  
ul. Ostrowska 8  
62-450 Skalmierzyce



Urząd Gminy i Miasta  
Nowe Skalmierzyce

tel. 62 762 97 00  
www.noweskalmierzyce.pl  
sekretariat@noweskalmierzyce.pl

Nowe Skalmierzyce 19.08.2019 r.

**Urząd Miasta Kalisza  
Wydział Rozwoju Miasta  
ul. Główny Rynek 20  
62-800 Kalisz**

Dotyczy: Opracowania „Aktualizacji planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kalisza”

W odpowiedzi na pytania zawarte w piśmie WRM 621.0001.2019, koniecznych do opracowania aktualizacji planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe informuję:

1. Czy Gmina ma powiązania sieciowe systemów energetycznych z Miastem Kaliszem i czy z tych systemów zasilane są obiekty z obszaru Gminy.

Odpowiedź – NIE

2. Czy zostało to ujęte z opracowaniem tzn.: „Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” lub w „Programie Ochrony Środowiska dla” Gminy.

Odpowiedź – NIE

3. Czy przewidują Państwo możliwość współpracy Gminy a Miastem Kalisz w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Odpowiedź – NIE

Wydano w celu opracowania „Aktualizacji planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kalisza”.

Z poważaniem

**BURMISTRZ**  
Jerzy Łukasz Walczak

Wyk.  
Kazimierz Mielys  
sekretariat@noweskalmierzyce.pl  
tel. 62 762 97 62

Wydrukowano na papierze ekologicznym



## Gmina Blizanów

Data: Thu, 10 Oct 2019 14:10:25 +0200  
Nadawca: [inwestycjeblizanow@wp.pl](mailto:inwestycjeblizanow@wp.pl) <[inwestycjeblizanow@wp.pl](mailto:inwestycjeblizanow@wp.pl)>  
Adresat: Jarosław Jabłoński <[jjablonski@um.kalisz.pl](mailto:jjablonski@um.kalisz.pl)>

Dzień dobry,  
odpowiadając na pismo WRM.621.0001.2019 z dnia 09.08.2019r informuję, że Gmina Blizanów nie ma powiązań sieciowych systemów energetycznych z Miastem Kaliszem.

Krzysztof Kubasik  
Urząd Gminy Blizanów  
tel. 62 7512139

Dnia 10 października 2019 13:35 Jarosław Jabłoński <[jjablonski@um.kalisz.pl](mailto:jjablonski@um.kalisz.pl)> napisał(a):

Witam

Proszę o niezwłoczną odpowiedź na pismo z dn. 09.08.2019 skan pisma w załączniku.

--  
Z poważaniem:  
Jarosław Jabłoński  
Urząd Miasta Kalisza  
Energetyk Miejski - Koordynator PGN  
ul. Główny Rynek 20 p.10  
62-800 Kalisz  
tel. 62 76 54 345

## Gmina Żelazków

— Treść przekazanej wiadomości —

Temat: Odpowiedź na pismo WRM.621.10.01487

Data: Wed, 27 Nov 2019 11:04:13 +0100

Nadawca: [fundusze@zelazkow.pl](mailto:fundusze@zelazkow.pl) <[fundusze@zelazkow.pl](mailto:fundusze@zelazkow.pl)>

Adresat: [jjablonski@um.kalisz.pl](mailto:jjablonski@um.kalisz.pl)

Dzień dobry,

W odpowiedzi na Państwa pismo dotyczące opracowania "Aktualizacji planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kalisza" informuję, że Gmina Żelazków nie posiada takich planów.

Pozdrawiam,  
Dawid Żabiński

## **Gmina Sierszowice**

Urząd Gminy Sierszowice  
ul. Osłowska 65  
63-405 Sierszowice

Sierszowice, dn. 13.08.2019 roku

**Urząd Miasta Kalisza**  
**Energetyk Miejski – Koordynator PGN**  
**Ul. Główny Rynek 20**  
**62-800 Kalisz**

Dotyczy: Opracowania „Aktualizacji planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kalisz”

W odpowiedzi na pismo WRM.621.0001.2019 informuję:

- Gmina Sierszowice nie powiązań sieciowych systemów grzewczych z Miastem Kalisz.
- Gmina nie posiada projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, natomiast nie jest to ujęte w Programie Ochrony Środowiska.
- Nie przewiduje się współpracy dotyczących inwestycji z zakresu ochrony środowiska

  
Wójt Gminy  
Andrzej Piaskowski