

Aktualizacja projektu założeń  
do planu zaopatrzenia w ciepło,  
energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Miasta i Gminy Nakło nad Notecią



**Zamawiający:**

Gmina Nakło nad Notecią  
Ul. Ks. Skargi 7  
89-100 Nakło nad Notecią



**Wykonawca:**

Green Key Joanna Masiota-Tomaszewska  
ul. Nowy Świat 10a/15  
60 - 583 Poznań  
www.greenkey.pl

# Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Nakło nad Notecią



**Właściciel firmy:**

mgr Joanna Masiota-Tomaszewska

**Autorzy opracowania:**

mgr Kamil Nabagło  
mgr Andrzej Karkowski

Wrzesień, 2018 r.



**SPIS TREŚCI**

<b>I.</b>	<b>WSTĘP</b> .....	<b>7</b>
1.1.	METODOLOGIA .....	7
1.2.	PODSTAWA PRAWNA .....	8
1.3.	CEL I ZAKRES.....	9
1.4.	SPÓJNOŚĆ Z PRAWODAWSTWEM/ DOKUMENTAMI Z ZAKRESU POLITYKI ENERGETYCZNEJ .....	10
1.4.1.	Prawo międzynarodowe .....	10
1.4.2.	Prawo/dokumenty krajowe.....	12
1.4.3.	Dokumenty regionalne.....	18
1.4.4.	Dokumenty lokalne.....	25
<b>II.</b>	<b>PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA GMINY</b> .....	<b>29</b>
<b>III.</b>	<b>ZMIANY WPŁYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE NOŚNIKÓW ENERGII NA TERENIE GMINY</b> .....	<b>31</b>
3.1.	ZMIANA LICZBY LUDNOŚCI .....	31
3.2.	ZMIANA POWIERZCHNI MIESZKALNEJ.....	32
3.3.	ZMIANA LICZBY PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH.....	34
<b>IV.</b>	<b>ZAOPATRZENIE GMINY W CIEPŁO</b> .....	<b>35</b>
4.1.	KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. ....	35
4.2.	CIEPŁOWNIA VEOLIA PĄTEREK.....	45
4.3.	INDYWIDUALNE ZAOPATRZENIE W CIEPŁO .....	48
4.4.	ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ.....	55
4.5.	STAN TERMICZNY ORAZ ŹRÓDŁA GRZEWCZE W BUDYNKACH WIELORODZINNYCH....	58
4.6.	ŹRÓDŁA GRZEWCZE W BUDYNKACH NIEMIESZKALNYCH (PODMIOTY GOSPODARCHE, BUDYNKI UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ) .....	65
4.7.	BILANS ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ (CIEPŁO) KOŃCOWĄ I PIERWOTNĄ .....	70
4.8.	PLANY INWESTYCYJNE DOTYCZĄCE INFRASTRUKTURY CIEPŁOWNICZEJ .....	73
4.9.	TARYFA DLA CIEPŁA .....	74
<b>V.</b>	<b>ZAOPATRZENIE GMINY W PALIWA GAZOWE</b> .....	<b>76</b>
5.1.	WŁAŚCIWOŚCI ORAZ RODZAJE GAZU ZIEMNEGO .....	76
5.2.	WŁAŚCIWOŚCI ORAZ RODZAJE GAZU CIEKŁEGO .....	77
5.3.	INFRASTRUKTURA GAZOWNICZA .....	78
5.4.	ZAPOTRZEBOWANIE NA GAZ ZIEMNY .....	84
5.5.	STOPIEŃ GAZYFIKACJI GMINY NA TLE WOJEWÓDZTWA.....	86
5.6.	PLANY INWESTYCYJNO-MODERNIZACYJNE INFRASTRUKTURY GAZOWNICZEJ .....	87
5.7.	TARYFY DLA PALIW GAZOWYCH.....	88
<b>VI.</b>	<b>ZAOPATRZENIE GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ</b> .....	<b>91</b>
6.1.	CHARAKTERYSTYKA OPERATORÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH.....	91
6.2.	INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA.....	92
6.3.	ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	93
6.4.	STAN ORAZ PLANY INWESTYCYJNO-MODERNIZACYJNE INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ.....	98
6.5.	TARYFA DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	98
<b>VII.</b>	<b>STAN ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA SPOWODOWANY PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE</b> .....	<b>102</b>
<b>VIII.</b>	<b>PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE</b> .....	<b>111</b>
8.1.	CIEPŁO .....	112
8.2.	ENERGIA ELEKTRYCZNA .....	117

8.3.	PALIWA GAZOWE.....	119
<b>IX.</b>	<b>PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH.....</b>	<b>120</b>
9.1.	TERMOMODERNIZACJA .....	120
9.1.1.	Ocieplenie/docieplenie ścian zewnętrznych .....	121
9.1.2.	Ocieplenie dachu/stropodachu .....	122
9.1.3.	Ocieplenie stropów nad piwnicą.....	123
9.1.4.	Zmniejszenie strat ciepła przez okna .....	123
9.1.5.	Modernizacja systemu wentylacji.....	124
9.1.6.	Modernizacja systemu ogrzewania .....	124
9.1.7.	Modernizacja systemu zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową (c.w.u.) .....	126
9.2.	STOSOWANIE ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA .....	126
9.3.	ENERGOOSZCZĘDNE URZĄDZENIA BIUROWE .....	127
9.4.	OSZCZĘDZANIE ENERGII W PRZEMYSŁE .....	128
9.4.1.	Metody oszczędzania energii w wentylatorach i dmuchawach.....	128
9.4.2.	Metody oszczędzania energii w sprężarkach .....	128
9.4.3.	Metody oszczędzania energii w pompach.....	129
9.4.4.	Metody oszczędzania energii w gazowych i olejowych kotłach przemysłowych ..	129
9.5.	OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH – LISTA NAJISTOTNIEJSZYCH DZIAŁAŃ .....	130
<b>X.</b>	<b>MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 20 MAJA 2016 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ .....</b>	<b>130</b>
<b>XI.</b>	<b>MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW .....</b>	<b>133</b>
11.1.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW KOPALNYCH.....	133
11.2.	CIEPŁO ODPADOWE Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH .....	133
11.3.	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW ENERGII ODNAWIALNYCH .....	134
11.3.1.	NAJPOPULARNIEJSZE MIKROINSTALACJE OZE .....	134
11.3.1.1.	Kolektory słoneczne .....	134
11.3.1.2.	Panele fotowoltaiczne.....	137
11.3.1.3.	Pompy ciepła.....	138
11.3.1.4.	Kotły na biomasę.....	142
11.3.2.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ.....	143
11.3.3.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ .....	145
11.3.4.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII WIATRU .....	146
11.3.5.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII WODY .....	148
11.3.6.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII Z BIOMASY .....	150
11.3.6.1.	Biomasa - drewno z lasów.....	150
11.3.6.2.	Biomasa – drewno odpadowe z sadów .....	151
11.3.6.3.	Biomasa z rolnictwa - słoma .....	151
11.3.6.4.	Biomasa z rolnictwa - siano .....	152
11.3.6.5.	Biogaz - trawy .....	152
11.3.6.6.	Biogaz – hodowla zwierząt gospodarskich .....	153
11.3.6.7.	Biogaz z oczyszczalni ścieków .....	153
11.3.6.8.	Odpady komunalne .....	154
11.4.	SKOJARZONE WYTWARZANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	155
<b>XII.</b>	<b>ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI .....</b>	<b>156</b>
	<b>SPIS TABEL .....</b>	<b>158</b>
	<b>SPIS RYCIN .....</b>	<b>159</b>
	<b>SPIS WYKRESÓW.....</b>	<b>160</b>

# I. WSTĘP

## 1.1. METODOLOGIA

W 2015 r. opracowane i uchwalone zostały „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Nakło nad Notecią”.

Opracowanie niniejszej aktualizacji ma na celu dostosowanie założeń do zmienionych warunków funkcjonowania gospodarki energetycznej na terenie jednostki. Wiąże się także ze spełnieniem wymogów ustawowych wynikających z art. 19 ust. 2 ustawy z dnia 10.04.1997 roku Prawo energetyczne (Dz.U. 2018 poz. 755, ze zm.)

W dokumencie uwzględniono zmiany, jakie zaszły w zakresie istotnych okoliczności wpływających na treść pierwotnego dokumentu. Zmiany te dotyczyć mogą m.in.:

- przepisów prawnych wpływających na obowiązki gminy związane z planowaniem energetycznym;
- planów przedsiębiorstw energetycznych;
- trendów społeczno-gospodarczych oraz kulturowych i demograficznych w gminie, zwłaszcza w kontekście związanym z wykorzystaniem energii;
- polityki i strategii gminy;
- rozwoju infrastruktury energetycznej (ciepłowniczej, gazowej oraz elektroenergetycznej);
- struktury wykorzystywanych nośników energetycznych;

Ponadto w dokumencie ujęto dodatkowe elementy istotne z punktu widzenia prowadzenia polityki energetycznej przez gminę, a które nie zostały wystarczająco uwypuklone w istniejącym dokumencie.

Dla potrzeb aktualizacji po weryfikacji dokumentu bazowego, tj. poprzednio opracowanego Projektu założeń... przeanalizowano zmiany w zakresie systemu prawnego, obowiązujących polityk i strategii na szczeblu unijnym, krajowym i lokalnym. Zostały też wystosowane pisma do przedsiębiorstw energetycznych celem uzyskania informacji o ich planach, a także przeprowadzono ankietyzację terenową budynków pod kątem systemu ogrzewania. Uwzględniono najnowsze analizy odnośnie rozwoju gospodarczego, społecznego, trendów demograficznych i innych istotnych czynników mogących mieć znaczenie dla polityki energetycznej gminy. Dane dotyczące zasobów odnawialnych źródeł energii pochodzą z opracowań ekspertów zewnętrznych i opracowań statystycznych. Obok oszacowania zasobów poszczególnych źródeł energii odnawialnej, określony został stopień ich wykorzystania. Szacowanie potencjału i zapotrzebowania energetycznego gminy oparte zostało o analizę zużycia energii elektrycznej, paliw gazowych oraz innych nośników energii wykorzystywanych na cele ogrzewania obiektów.

Dane związane z energetyką oparto na dostępnych danych statystycznych oraz danych będących w posiadaniu przedsiębiorstw energetycznych. Ich analiza pozwoliła na wykonanie charakterystyki i oceny funkcjonowania gospodarki energetycznej w gminie.

Przygotowanie analizy stanu obecnego pozwoliło na opracowanie prognozy zapotrzebowania na energię wykorzystując prognozy demograficzne, dostępne prognozy agencji energetycznych oraz analizy i szacunki własne. Jednym z elementów aktualizacji jest określenie wpływu sektora energetycznego na środowisko naturalne, sposoby i środki minimalizacji jego negatywnego wpływu oraz opisanie przewidywanego wpływu

na środowisko rozpatrzonego według scenariuszy określonych w „Polityce Energetycznej Polski do roku 2030”.

Wszystkie priorytety aktualizacji mają na celu zrównoważony rozwój energetyki na terenie gminy. Dokument systematyzuje i łączy jednocześnie zagadnienia oszczędzania energii i ochrony środowiska. Do rzetelnego i poprawnego merytorycznie opracowania w zakresie planowania energetycznego i odnawialnych źródeł energii niezbędna okazała się współpraca z Urzędem Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią oraz podmiotami z branży energetycznej, ciepłowniczej i gazowniczej działającymi na terenie analizowanej jednostki.

W trakcie opracowania „Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Nakło nad Notecią” korzystano z szeregu informacji z Urzędu Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie analizowanej jednostki (m.in. Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., Enea Operator Sp. z o.o., KPEC Sp. z o.o., zakładów przemysłowych), a także danych dostępnych na stronach GUS oraz z innych branżowych stronach internetowych.

## 1.2. PODSTAWA PRAWNA

Podstawą prawną do opracowania „Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Nakło nad Notecią” jest Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 2018 poz. 755, ze zm.).

Określa ona kompetencje organów administracji publicznej, obowiązki gmin związane z realizacją zadania własnego gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz procedury związane z wykonaniem tego obowiązku. Według ustawy Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

Z zapisów Ustawy Prawo energetyczne wynika, że zgodnie z art. 18 ust. 1 do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- 1) planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;
- 2) planowanie oświetlenia znajdujących się na terenie gminy:
  - a) miejsc publicznych,
  - b) dróg gminnych, dróg powiatowych i dróg wojewódzkich,
  - c) dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. 2016, poz. 1440), przebiegających w granicach terenu zabudowy,
  - d) części dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym (Dz. U. 2015 r. poz. 641 ze zm.), wymagających odrębnego oświetlenia:
    - przeznaczonych do ruchu pieszych lub rowerów,
    - stanowiących dodatkowe jezdnie obsługujące ruch z terenów przyległych do pasa drogowego drogi krajowej;
- 3) finansowanie oświetlenia znajdujących się na terenie gminy:
  - a) ulic,
  - b) placów,
  - c) dróg gminnych, dróg powiatowych i dróg wojewódzkich,

- d) dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, przebiegających w granicach terenu zabudowy,
  - e) części dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym, wymagających odrębnego oświetlenia:
    - przeznaczonych do ruchu pieszych lub rowerów,
    - stanowiących dodatkowe jezdnie obsługujące ruch z terenów przyległych do pasa drogowego drogi krajowej;
- 4) planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.
- 5) ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.
- Zgodnie z art. 18 ust. 2 Gmina realizuje zadania, o których mowa w ust. 1, zgodnie z:
- 1) miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku takiego planu — z kierunkami rozwoju gminy zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy;
  - 2) odpowiednim programem ochrony powietrza przyjętym na podstawie art. 91 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2018 poz. 799).
- Zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. 2018 poz. 994, ze zm.) do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.
- Tak, więc podstawę prawną opracowania niniejszego dokumentu stanowią wskazane przepisy ustawy Prawo energetyczne oraz ustawy o samorządzie gminnym.

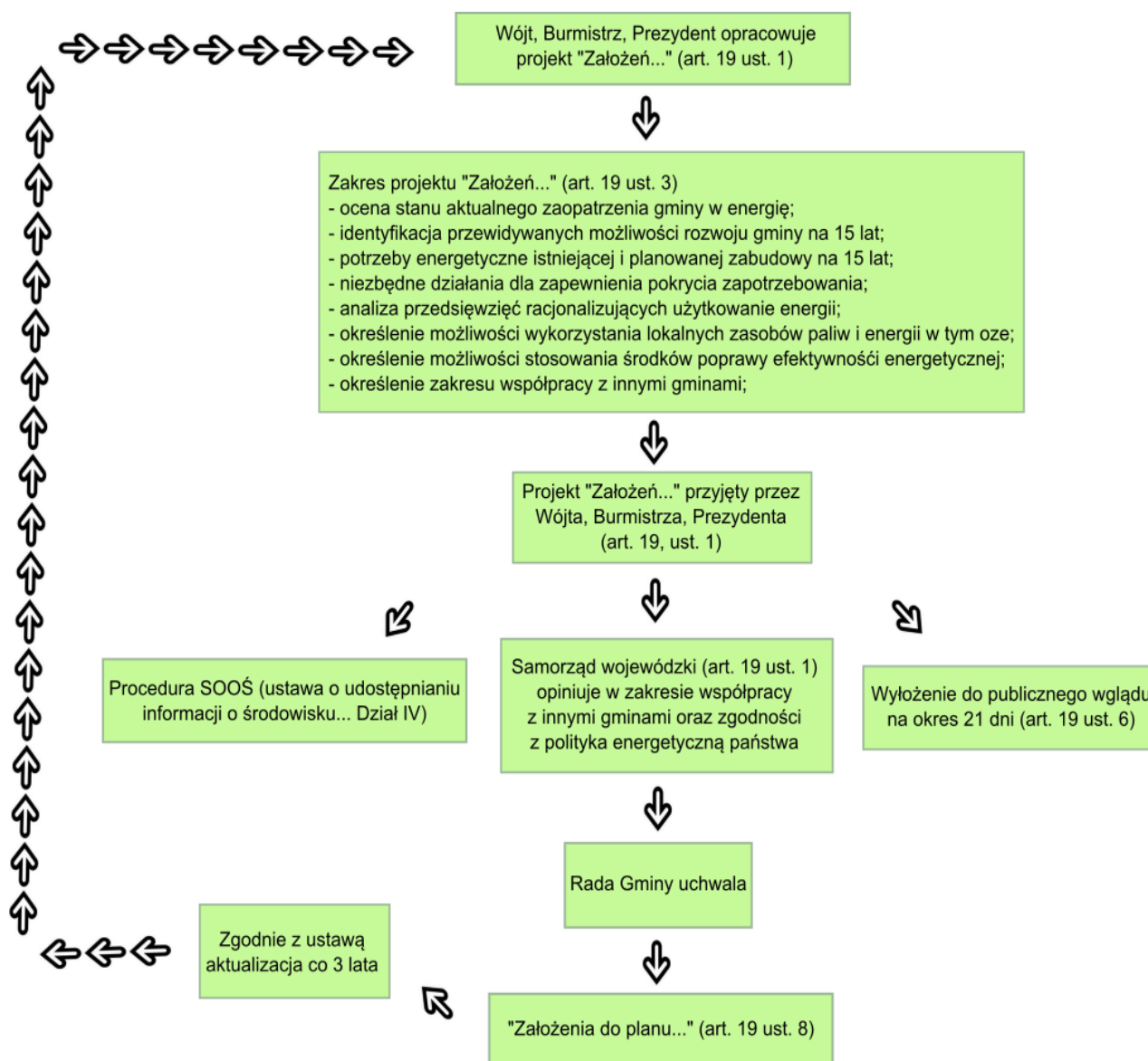
### 1.3. CEL I ZAKRES

Celem opracowania jest diagnoza obecnych potrzeb energetycznych i sposób ich zaspokajania na terenie gminy, określenie potrzeb energetycznych oraz źródeł ich pokrycia do 2032 r. z uwzględnieniem planowanego rozwoju gminy.

Ustawa Prawo energetyczne określa szczegółowo jakie elementy powinien zawierać niniejszy dokument, a należy do nich:

- 1) ocena stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- 3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- 3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2016, poz. 831, ze zm);
- 4) zakres współpracy z innymi gminami.

Proces przygotowania Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe zobrazowano na poniższym rysunku.



Ryc. 1. Proces przygotowywania „Projektu założeń...”

Źródło: opracowanie własne

## 1.4. SPÓJNOŚĆ Z PRAWODAWSTWEM/ DOKUMENTAMI Z ZAKRESU POLITYKI ENERGETYCZNEJ

### 1.4.1. Prawo międzynarodowe

#### Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej

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

Nowa 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 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. Skutkiem wdrożenia dyrektywy powinien być 17 % wzrost efektywności energetycznej do 2020 r., co stanowi wartość niższą niż 20 % przewidziane w Pakiecie klimatyczno-energetycznym 3 x 20 %. Główne postanowienia nowej Dyrektywy nakładają na państwa członkowskie następujące obowiązki:

- 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;
- stworzenia warunków umożliwiających wszystkim końcowym odbiorcom energii dostęp do audytów energetycznych wysokiej jakości oraz do nabycia po konkurencyjnych cenach liczników oddających rzeczywiste zużycie energii wraz z informacją o realnym czasie korzystania z energii.

Na mocy nowego aktu, do kwietnia 2013 r., każde państwo członkowskie miało obowiązek określenia krajowego celu w zakresie osiągnięcia efektywności energetycznej do roku 2020, który następnie zostanie poddany ocenie przez Komisję Europejską. W przypadku, gdy będzie on określony na poziomie niewystarczającym do realizacji unijnego celu roku 2020, Komisja może wezwać państwo członkowskie do ponownej oceny planu.

### **Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków**

W 2010 roku została przyjęta dyrektywa, która może mieć szczególne znaczenie dla planowania energetycznego w gminach. Jest to Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Dla gminy istotne znaczenie ma, że zgodnie z Art. 9 Dyrektywy Państwa członkowskie opracowują krajowe plany mające na celu zwiększenie liczby budynków zużywających energię na poziomie zerowym netto (zgodnie z definicją w art. 2 ust. 1c). Rządy państw członkowskich dopilnowują, aby najpóźniej do dnia 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowo wznoszone budynki były budynkami zużywającymi energię na poziomie bliskim zeru, tj. maksymalnie 15 kWh/m<sup>2</sup> rocznie (ang. *nearly zero energy*). Państwa członkowskie powinny opracować krajowe plany realizacji tego celu. Dokument ten ma zawierać m.in. lokalną definicję budynków zużywających energię na poziomie bliskim zeru, sposoby promocji budownictwa zero emisyjnego wraz z określeniem nakładów finansowych na ten cel a także szczegółowe krajowe wymagania dotyczące zastosowania energii ze źródeł odnawialnych w obiektach nowo wybudowanych i modernizowanych. Sprawozdania z postępów w realizacji celu ograniczenia energochłonności budynków będą publikowane przez państwa członkowskie co trzy lata.

Dla porównania, obecnie średnia ważona wartość EP w nowych budynkach oddawanych do użytku w Polsce wynosi 240 kWh/m<sup>2</sup> rocznie. Średnia ważona wartość EK w nowych budynkach oddawanych do użytku w Polsce wynosi 141 kWh/m<sup>2</sup> rocznie.

Transpozycja przepisów dyrektywy do polskiego prawa będzie się wiązać z koniecznością inwestycji w budownictwie komunalnym celem dostosowania się do nowych wymogów. Wpłynie to z jednej strony na zużycie energii, a z drugiej będzie się wiązać ze znacznym zwiększeniem wydatków budżetowych na te cele.

### **Pakiet klimatyczno-energetyczny**

Podstawę unijnej polityki klimatycznej stanowi zainicjowany w 2000 roku Europejski Program Ochrony Klimatu (ECCP), który jest połączeniem działań dobrowolnych, dobrych praktyk, mechanizmów rynkowych oraz programów informacyjnych. Polityka klimatyczna Unii Europejskiej skupia się na wdrożeniu pakietu klimatyczno-energetycznego (tzw. pakiet 3 x 20 %). Na szczycie przywódców krajów członkowskich 11 grudnia 2008 roku w Brukseli wypracowano kompromis w sprawie pakietu klimatyczno-energetycznego, którego główne rozwiązania przedstawiają się następująco:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych o 20 % w 2020 r. w stosunku do emisji z roku 1990,
- zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20 % w 2020 r. w bilansie energetycznym UE. Sugeruje się, aby państwa członkowskie zapewniły 10 % udział energii odnawialnej (biopaliwa) w sektorze transportu (dla Polski zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 15 % w 2020 roku, zamiast 20 % jak średnio w UE z uwagi na mniejsze zasoby i efektywność odnawialnych źródeł energii),
- podniesienie o 20 % efektywność energetyczną do 2020 r.

Komisja Europejska w styczniu 2014 r. przedstawiła długo oczekiwany pakiet klimatyczno-energetyczny do 2030 r. Zaproponowała w nim dwa cele – redukcję emisji gazów cieplarnianych o 40 % oraz zwiększenie udziału źródeł odnawialnych do 27 %, bez precyzowania go na poziomie krajowym. To jednak dopiero pierwszy krok w tworzeniu ram polityki energetycznej do 2030 r. Szczegółowe propozycje będą zależne od poparcia państw członkowskich. Choć pakiet jest kompromisowy, w Unii Europejskiej nie ma zgody co do nowej strategii.

## **1.4.2. Prawo/dokumenty krajowe**

### **Ustawa o efektywności energetycznej**

Zgodnie z ustawą z dnia 20 maja 2016 r. (Dz. U. 2016, poz. 831, ze zm.) o efektywności energetycznej, określenie efektywność energetyczna oznacza stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, niezbędną do uzyskania tego efektu.

Zgodnie z art. 6 ustawy o 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. 2014, poz. 712 ze zm.);
- 5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060).

Zgodnie z art. 6. 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 artykule 19 niniejszej ustawy mowa jest o przedsięwzięciach służących poprawie efektywności energetycznej, należą do nich:

- 1) izolacja instalacji przemysłowych;
- 2) przebudowa lub remont budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi;
- 3) modernizacja lub wymiana:
  - a) oświetlenia,
  - b) urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych lub w procesach energetycznych lub telekomunikacyjnych lub informatycznych,
  - c) lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła w rozumieniu art. 2 pkt 6 i 7 ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów,
  - d) modernizacja lub wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego;
- 4) odzyskiwanie energii, w tym odzyskiwanie energii w procesach przemysłowych;
- 5) ograniczenie strat:
  - a) związanych z poborem energii biernej,
  - b) sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub gazu ziemnego,
  - c) na transformacji,
  - d) w sieciach ciepłowniczych,
  - e) związanych z systemami zasilania urządzeń telekomunikacyjnych lub informatycznych;
- 6) stosowanie, do ogrzewania lub chłodzenia obiektów, energii wytwarzanej w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w wysokosprawnej kogeneracji w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Ustawa o efektywności energetycznej ma poprawić wykorzystanie energii oraz promować innowacyjne technologie, które zmniejszają szkodliwe oddziaływanie sektora energetycznego na środowisko. Określa też zasady sporządzania audytów efektywności energetycznej.

### **Ustawa o odnawialnych źródłach energii**

Celem ustawy jest zagwarantowanie trwałego rozwoju gospodarki przy jednoczesnym zwiększeniu bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska. Znaczna część

przepisów ustawy dotyczy nowych form wsparcia dla wytwórców energii z OZE. Ustawa określa m.in.:

1. Zasady i warunki wykonywania działalności w zakresie wytwarzania:
  - a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii,
  - b) biogazu rolniczego – w instalacjach odnawialnego źródła energii,
  - c) biopłynów,
2. Mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie:
  - a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii,
  - b) biogazu rolniczego,
  - c) ciepła – w instalacjach odnawialnego źródła energii,
3. Zasady wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w instalacjach odnawialnego źródła energii;
4. Zasady realizacji krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych;
5. Warunki i tryb certyfikowania instalatorów mikroinstalacji, małych instalacji i instalacji odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej cieplnej nie większej niż 600 kW oraz akredytowania organizatorów szkoleń;
6. Zasady współpracy międzynarodowej w zakresie odnawialnych źródeł energii oraz wspólnych projektów inwestycyjnych.

### **Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku**

Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku została uchwalona przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 roku. Dokument ten określa podstawowe kierunki polskiej polityki energetycznej, są to:

1. Poprawa efektywności energetycznej.
2. Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii.
3. Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej.
4. Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw.
5. Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii.
6. Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

W zakresie poprawy efektywności energetycznej szczegółowymi celami są:

1. Zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych.
2. Dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.
3. Zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji, poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej.
4. Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii.
5. Zwiększenie stosunku rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną do maksymalnego zapotrzebowania na moc w szczycie obciążenia, co pozwala zmniejszyć całkowite koszty zaspokojenia popytu na energię elektryczną.

Polityka energetyczna w zakresie wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej oraz ciepła określa, iż głównym celem jest zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii. Szczegółowymi celami w tym obszarze są m. in.:

1. Budowa nowych mocy w celu zrównoważenia krajowego popytu na energię elektryczną i utrzymania nadwyżki dostępczej operacyjnie w szczycie mocy osiągalnej

krajowych konwencjonalnych i jądrowych źródeł wytwórczych na poziomie minimum 15 % maksymalnego krajowego zapotrzebowania na moc elektryczną.

2. Budowa interwencyjnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej, wymaganych ze względu na bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego.
3. Rozbudowa krajowego systemu przesyłowego umożliwiającą zrównoważony wzrost gospodarczy kraju, jego poszczególnych regionów oraz zapewniającą niezawodne dostawy energii elektrycznej (w szczególności zamknięcie pierścienia 400 kV oraz pierścieni wokół głównych miast Polski), jak również odbiór energii elektrycznej z obszarów o dużym nasyceniu planowanych i nowobudowanych jednostek wytwórczych, ze szczególnym uwzględnieniem farm wiatrowych.
4. Rozwój połączeń transgranicznych skoordynowany z rozbudową krajowego systemu przesyłowego i z rozbudową systemów krajów sąsiednich, pozwalający na wymianę co najmniej 15 % energii elektrycznej zużywanej w kraju do roku 2015, 20 % do roku 2020 oraz 25 % do roku 2030.
5. Modernizacja i rozbudowa sieci dystrybucyjnych, pozwalająca na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii.
6. Modernizacja sieci przesyłowych i sieci dystrybucyjnych, pozwalająca obniżyć do 2030 roku czas awaryjnych przerw w dostawach do 50 % czasu trwania przerw w roku 2005.
7. Dążenie do zastąpienia do roku 2030 ciepłowni zasilających scentralizowane systemy ciepłownicze polskich miast źródłami kogeneracyjnymi.

Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw ma na celu zwiększenie stopnia uniezależnienia się od dostaw energii z importu, podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń oraz rozwój słabiej rozwiniętych regionów, bogatych w zasoby energii odnawialnej. Główne cele polityki energetycznej w tym obszarze to:

1. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii w bilansie energii finalnej do 15 % w roku 2020 oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych.
2. Osiągnięcie w 2020 roku 10 % udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie udziału biopaliw II generacji.
3. Ochronę lasów przed nadmiernym eksploataowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem.

W zakresie rozwoju konkurencyjnych rynków głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie niezakłóconego funkcjonowania rynków paliw i energii, a przez to przeciwdziałanie nadmiernemu wzrostowi cen. Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

1. Zwiększenie dywersyfikacji źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw płynnych oraz dostawców, dróg przesyłu oraz metod transportu, w tym również poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.
2. Zniesienie barier przy zmianie sprzedawcy energii elektrycznej i gazu.
3. Rozwój mechanizmów konkurencji jako głównego środka do racjonalizacji cen energii.
4. Regulacja rynków paliw i energii w obszarach noszących cechy monopolu naturalnego w sposób zapewniający równoważenie interesów wszystkich uczestników tych rynków.

Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko- jako główne cele polityki energetycznej państwa w tym obszarze określono:

1. Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego.

2. Ograniczenie emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> do poziomów ustalonych w Traktacie Akcesyjnym.
3. Minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce.
4. Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

### **Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 roku”**

Strategia uchwalona 16 czerwca 2014 roku przez Radę Ministrów wytycza kierunki rozwoju branży energetycznej. Wskazuje także priorytety w ochronie środowiska oraz kluczowe działania, które powinny zostać podjęte w ramach długofalowych planów rozwoju sektora energetycznego. Celem głównym Strategii Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko jest zapewnienie wysokiej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju nowoczesnego sektora energetycznego, zdolnego zapewnić Polsce bezpieczeństwo energetyczne oraz konkurencyjną i efektywną gospodarkę. Cel główny dokumentu realizowany będzie przez cele szczegółowe:

- ✓ Cel 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska.
  - 1.1. Racjonalne i efektywne gospodarowanie zasobami kopalin.
  - 1.2. Gospodarowanie wodami dla ochrony przed powodzią, suszą i deficytem wody.
  - 1.3. Zachowanie bogactwa różnorodności biologicznej, w tym wielofunkcyjna gospodarka leśna.
  - 1.4. Uporządkowanie zarządzania przestrzenią.
- ✓ Cel 2. Zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię.
  - 2.1. Lepsze wykorzystanie krajowych zasobów energii.
  - 2.2. Poprawa efektywności energetycznej.
  - 2.3. Zapewnienie bezpieczeństwa dostaw importowanych surowców energetycznych.
  - 2.4. Modernizacja sektora elektroenergetyki zawodowej, w tym przygotowanie do wprowadzenia energetyki jądrowej.
  - 2.5. Rozwój konkurencji na rynkach paliw i energii oraz umacnianie pozycji odbiorcy.
  - 2.6. Wzrost znaczenia rozproszonych odnawialnych źródeł energii.
  - 2.7. Rozwój energetyki na obszarach podmiejskich i wiejskich.
- ✓ Cel 3. Poprawa stanu środowiska.
  - 3.1. Zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki.
  - 3.2. Racjonalne gospodarowanie odpadami, w tym wykorzystanie ich na cele energetyczne.
  - 3.3. Ochrona powietrza, w tym ograniczenie oddziaływania energetyki.
  - 3.4. Wspieranie nowych i promocja polskich technologii energetycznych i środowiskowych.
  - 3.5. Promowanie zachowań ekologicznych oraz tworzenie warunków do powstawania zielonych miejsc pracy.

Strategia określa kierunki rozwoju sektorów energetyki i środowiska, przez wskazanie konkretnych działań, które należy podjąć, aby urzeczywistnić cel główny strategii. Wśród szczególnie ważnych wyzwań, które stoją przed sektorem energetycznym wymienione zostały m.in. zmniejszenie energochłonności polskiej gospodarki poprzez modernizację energetyki i ciepłownictwa, dywersyfikację struktury wytwarzania energii poprzez wdrożenie i rozwijanie energetyki jądrowej oraz zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

### **Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.**

W dniu 7 grudnia 2010 r. Rada Ministrów przyjęła dokument pt. „Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych”. Określa on krajowe cele w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych zużyte w sektorze transportowym, sektorze energii elektrycznej, sektorze ogrzewania i chłodzenia w 2020 r., uwzględniając wpływ innych środków polityki efektywności energetycznej na końcowe zużycie energii oraz odpowiednie środki, które należy podjąć dla osiągnięcia krajowych celów ogólnych w zakresie udziału OZE w wykorzystaniu energii finalnej. Dokument określa ponadto współpracę między organami władzy lokalnej, regionalnej i krajowej, szacowaną nadwyżkę energii ze źródeł odnawialnych, która mogłaby zostać przekazana innym państwom członkowskim, strategię ukierunkowaną na rozwój istniejących zasobów biomasy i zmobilizowanie nowych zasobów biomasy do różnych zastosowań, a także środki, które należy podjąć w celu wypełnienia stosownych zobowiązań wynikających z dyrektywy 2009/28/WE. Zgodnie z założeniami Polska do 2020 roku powinna osiągnąć poziom 15,5 % udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, w zużyciu energii końcowej brutto.

### **Polityka Klimatyczna Polski**

Polityka Klimatyczna Polski powstała w związku z obowiązkiem podjęcia działań zabezpieczających przed trwałymi zmianami klimatu globalnego, wynikającym z Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, a przede wszystkim z Protokołu z Kioto. Została przyjęta przez Radę Ministrów 4 listopada 2003 roku.

Dokument ten objaśnia podstawowe problemy i uwarunkowania polityki klimatycznej Polski. Przedstawia międzynarodowe zobowiązania Polski w zakresie klimatu oraz działań jakie należy podjąć, aby tym zmianom przeciwdziałać, w każdym sektorze gospodarczym, czyli: energetyce, przemyśle, transporcie, rolnictwie, leśnictwie, gospodarce odpadami i ściekami oraz w sektorze użyteczności publicznej, usług oraz gospodarstw domowych. Polityka Klimatyczna zawiera wykaz instrumentów politycznych, mających pomóc w ochronie klimatu, wśród nich znajdują się mechanizmy redukcji emisji sformułowane w Protokole z Kioto.

Strategicznym celem polityki klimatycznej jest: „włączenie się Polski do wysiłków społeczności międzynarodowej na rzecz ochrony klimatu globalnego poprzez wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza w zakresie poprawy wykorzystania energii, zwiększenia zasobów leśnych i glebowych kraju, racjonalizacji wykorzystania surowców i produktów przemysłu oraz racjonalizacji zagospodarowania odpadów, w sposób zapewniający osiągnięcie maksymalnych, długoterminowych korzyści gospodarczych, społecznych i politycznych” (Ministerstwo Środowiska, 2003). Cel główny realizowany będzie za pomocą celów i działań krótko-, średnio- i długookresowych.

W strategii zostały określone krótkookresowe cele polityki, należą do nich między innymi:

- redukcja gazów cieplarnianych poprzez działania w zakresie energetyki;
  - realizacja postanowień Konwencji Klimatycznej i Protokołu z Kioto;
  - integracja polityki klimatycznej z innymi politykami państwa;
  - opracowanie krajowego programu redukcji emisji gazów cieplarnianych;
  - poprawa systemu informacji i edukacji społeczeństwa w zakresie ochrony klimatu
- Cele i działania średnio- i długookresowe obejmują między innymi:
- zintegrowanie polskiej polityki ochrony klimatu z polityką Unii Europejskiej;
  - promowanie zrównoważonych form rolnictwa;
  - promocję i rozwój oraz wzrost wykorzystania nowych i odnawialnych źródeł energii.

W sektorze użyteczności publicznej, usług i gospodarstw domowych należy uwzględnić m.in. poprawę sprawności wytwarzania i przesyłania ciepła sieciowego i energii elektrycznej oraz zwiększenie wykorzystania gazu ziemnego do produkcji energii, implementację działań takich jak: termomodernizacja budynków mieszkalnych, wymiana i doszczelnianie okien, zmiana obowiązujących norm ochrony cieplnej nowych budynków, wprowadzenie certyfikatów energetycznych dla budynków, czy rozbudowa odnawialnych źródeł energii (ograniczenie emisji gazów cieplarnianych CO<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>O).

Polityka Klimatyczna Polski pozwoli na wywiązanie się ze zobowiązań wynikających z Konwencji. Wymaganą 6 % redukcję emisji gazów cieplarnianych w stosunku do roku bazowego 1988 Polska może osiągnąć bez poniesienia dodatkowych kosztów. Możliwe jest jednak osiągnięcie aż 40 % redukcji do 2020 roku. W tym wypadku niezbędne jest jednakże prowadzenie polityki energetycznej, przemysłowej i leśnej, a także zwiększenie zastosowania odnawialnych źródeł energii.

### 1.4.3. Dokumenty regionalne

#### **Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do roku 2020 – Plan modernizacji 2020+**

W planie modernizacji województwa w celu strategicznym sprawne zarządzanie zamieszczono następujące zasady działań modernizacyjnych:

- zwiększenie efektywności energetycznej i pozyskanie energii z niskoemisyjnych źródeł – szczególnie istotne są tu kwestie rozwoju energooszczędnego budownictwa oraz spełnianie minimalnych wymogów takich jak: efektywność energetyczna i oszczędność energii, zwłaszcza w odniesieniu do wszelkich projektów infrastrukturalnych gdzie przewidziana jest budowa i modernizacja budynków oraz zapewnienie realnych mechanizmów preferencji dla projektów, maksymalizując oszczędność energii i efektywność energetyczną, co pobudza rozwój sektora budowlanego, zwiększa bezpieczeństwo energetyczne, zmniejsza emisję gazów cieplarnianych poprzez odzwierciedlenie w kryteriach wyboru projektów,
- upowszechniania nowych rozwiązań z zakresu budownictwa, architektury i urbanistyki - wskazuje się tu szczególnie na stosowanie nowoczesnych technologii budownictwa pasywnego, termomodernizacji i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii,
- rozwoju niskoemisyjnego i zrównoważonego transportu.

#### **Program ochrony środowiska województwa kujawsko-pomorskiego na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024**

Przyjęty uchwałą Nr XXXVI/611/17 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 25 września 2017 r.

Program przyjmuje do realizacji następujące kierunki interwencji oraz zadania w ramach ochrony jakości powietrza atmosferycznego:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń emitowanych do powietrza m.in. poprzez przejście na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach:
  - opracowanie lub aktualizacja Planów Gospodarki Niskoemisyjnej;

- modernizacja energetyczna, w tym termomodernizacja budynków w celu poprawy efektywności energetycznej, stosowanie energooszczędnych materiałów i technologii przy budowie nowych obiektów, budownictwo pasywne;
- poprawa efektywności energetycznej procesów technologicznych poprzez wytworzenie i dystrybucję energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii;
- modernizacja energochłonnej infrastruktury wodno-ściekowej;
- zakup pojazdów niskoemisyjnych: spełniających normy EUR06, zasilanych paliwem alternatywnym;
- budowa i modernizacja dróg;
- monitoring zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej i mieszkalnych;
- promocja ecodriving;
- wprowadzenie rozwiązań typu e-urząd.
- rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii:
  - instalacja oze na budynkach użyteczności publicznej i mieszkalnych gminy /powiaty / nadleśnictwa / spółdzielnie i wspólnoty;
  - budowa elektrowni / ciepłowni z wykorzystaniem OZE;
  - uwzględnienie w mpzp zapisów dotyczących korzystania z odnawialnych źródeł energii;
  - promocja OZE.
- rozwój i modernizacja zbiorowych systemów ciepłowniczych:
  - zmiana sposobu ogrzewania z pieców indywidualnych na centralne ogrzewanie z kotłowni lokalnych;
  - rozbudowa sieci ciepłowniczych.
- termomodernizacja:
  - termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz mieszkalnych.
- ograniczenie emisji niskiej modernizacja/wymiana indywidualnych źródeł ciepła:
  - modernizacje kotłowni, modernizacja kogeneratorów;
  - wymiana kotłów opalanych węglem na wykorzystujące bardziej ekologiczne nośniki energii (olej, gaz, biomasa);
  - rozwój sieci gazowej, gazyfikacja.
- rozbudowa energooszczędnych systemów oświetlenia budynków i dróg publicznych:
  - modernizacja oświetlenia budynków – wymiana na systemy energooszczędne;
  - montaż efektywnego energetycznie oświetlenia ulicznego/drogowego;
  - zastosowanie inteligentnego systemu sterowania oświetleniem ulicznym; rozwój wykorzystania ogniw fotowoltaicznych w systemach hybrydowych do zasilania urządzeń i instalacji infrastruktury drogowej (znaków, świateł ostrzegawczych).

### **Plan zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko-pomorskiego (projekt z dnia 06.04.2018 r.)**

Uchwałą Nr 14/588/18 z dnia 12 kwietnia 2018 r. Zarząd Województwa Kujawsko-Pomorskiego przyjął projekt Planu zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko-pomorskiego wraz z Prognozą oddziaływania na środowisko.

Projekt Planu określa, iż przy lokalizacji infrastruktury energetycznej należy dążyć do minimalizacji jej oddziaływania na środowisko poprzez koncentrację energetycznych przedsięwzięć liniowych i węzłowych oraz ich wysokie standardy techniczne.

Rozwijająca się gospodarka potrzebuje coraz więcej energii i to pomimo bardziej efektywnego jej zużywania. Im nowocześniejsza i bardziej rozbudowana jest sieć linii elektroenergetycznych i gazociągów, tym większa jest szansa na niezawodną dostawę energii do każdego odbiorcy. Działania województwa skierowane będą na utworzenie systemu energetycznego sprzyjającego rozwojowi społeczno-gospodarczemu województwa oraz gwarantującego bezpieczeństwo energetyczne kraju i regionu poprzez koordynację działań wynikających z założeń kształtowania krajowych powiązań energetycznych, zamierzeń inwestycyjnych operatorów sieci energetycznych oraz wytwórców energii, możliwości województwa w zakresie wykorzystania istniejących potencjałów oraz potrzeb regionu w zakresie dostępu do nośników energii.

Rozwój elektroenergetyki w województwie obejmować będzie budowę nowych źródeł energii konwencjonalnej, rozwój energetyki na bazie odnawialnych źródeł energii oraz rozbudowę systemu elektroenergetycznego przesyłowego i dystrybucyjnego, zapewniającego odbiorcom pewność zasilania w energię elektryczną o wymaganych parametrach, przy uwzględnieniu planów inwestycyjnych operatorów sieci realizujących rozbudowę elektroenergetycznego systemu dystrybucyjnego oraz najwyższych napięć. Takie działania pozwolą na wzmocnienie roli województwa w krajowym systemie przesyłowym.

Samorząd Województwa będzie wspierał również działania inwestycyjne operatorów sieci realizujących rozbudowę systemów gazowych oraz paliw płynnych (ropy naftowej, produktów naftowych) w zakresie przesyłu i dystrybucji wraz z dostosowaniem ich do planowanych zmian w strukturze zużycia energii pierwotnej oraz prognozowanego wzrostu zapotrzebowania na tego typu produkty.

Inwestycje z zakresu systemu dystrybucyjnego energii elektrycznej:

- Budowa nowych oraz przebudowa i modernizacja istniejących stacji elektroenergetycznych 110/15 kV,
- Budowa nowych oraz przebudowa i modernizacja istniejących linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia 110 kV.

Inwestycje z zakresu gazownictwa:

- Budowa nowych gazociągów systemowych,
- Budowa nowych oraz przebudowa, wymiana i modernizacja istniejących stacji gazowych wysokiego ciśnienia,
- Budowa nowych oraz przebudowa i wymiana istniejących gazociągów wysokiego ciśnienia wraz z budową sieci dystrybucyjnej gazowej na obszarach dotychczas niezagazyfikowanych.

*Zalecenia:*

- *uwzględnianie w gminnych dokumentach planistycznych przebiegu istniejących i planowanych sieci i obiektów dotyczących systemów przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej, gazu oraz paliw płynnych, zgodnie z ustaleniami planu i tabelą zawierającą wykaz inwestycji celu publicznego o znaczeniu ponadlokalnym,*
- *podejmowanie działań mających na celu koncentrację energetycznych przedsięwzięć liniowych i węzłowych, w szczególności w istniejących korytarzach infrastrukturalnych,*
- *przestrzeganie przy projektowaniu zagospodarowania przestrzennego, obowiązujących prawnie stref uciążliwości towarzyszących ciągom i urządzeniom infrastruktury technicznej (sieciom elektroenergetycznym, gazociągom, rurociągom produktów naftowych itp.),*

- przestrzeganie, przy projektowaniu infrastruktury ponadlokalnej napowietrznej i podziemnej, w tym farm wiatrowych, zasad ochrony obowiązujących na obszarach parków krajobrazowych, obszarach chronionego krajobrazu i rezerwatów przyrody, uwzględniając zachowanie spójności zwartych kompleksów leśnych,
- zachowanie spójności gminnych dokumentów energetycznych (założenia do zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe) z dokumentami planistycznymi (studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego).

#### Odnawialne źródła energii

Województwo kujawsko-pomorskie charakteryzuje się dogodnymi warunkami dla rozwoju energetyki wiatrowej. Jej żywiołowy i dynamiczny rozwój spowodował szereg problemów i konfliktów oraz potrzebę ustalenia warunków lokalizacji elektrowni wiatrowych w sąsiedztwie istniejącej lub planowanej zabudowy mieszkaniowej oraz obszarów cennych przyrodniczo.

Delimitacja obszaru województwa pod kątem możliwości rozwoju energetyki wiatrowej jest czynnikiem równie kluczowym przy lokalizacjach elektrowni wiatrowych, co struktura sieci energetycznych.

Samorząd Województwa będzie wspierał inwestycje wykorzystujące energię odnawialną pochodzącą z biomasy, energię słoneczną dla wspomagania zarówno systemów ogrzewania jak i produkcji energii elektrycznej, energię geotermalną, energię wodną poprzez budowę obiektów hydrotechnicznych (w tym budowa drugiego stopnia wodnego na Wiśle poniżej Włocławka) oraz energię wiatru przy respektowaniu wymogów prawnych dotyczących wykorzystania odnawialnych źródeł energii, a w szczególności ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych, przepisów dotyczących obszarów podlegających ochronie prawnej, norm dotyczących hałasu, a także stanowiska Zarządu Województwa.

Zgodnie z ww. stanowiskiem Zarząd Województwa uznaje za szczególnie preferowane do lokalizowania instalacji elektrowni wiatrowych, biogazowni i elektrowni fotowoltaicznych tereny rolne w strefie do 1000 m od osi autostrady A1. Tereny te cechują się bowiem dużymi zanieczyszczeniami gleb przez metale ciężkie, przekroczeniami norm hałasu, zdegradowanym krajobrazem oraz fragmentacją siedlisk, przez co radykalnie zmniejszona została atrakcyjność walorów środowiska, warunków zamieszkania i potencjału produkcji rolnej.

#### Działania:

- Budowa energetycznych systemów rozproszonych w oparciu o źródła odnawialne, przede wszystkim: biomasę, hydroenergetykę, geotermię niskotemperaturową oraz energię słoneczną,
- Budowa zawodowych systemów energetycznych opartych na dostępnych źródłach biogazu w oczyszczalniach ścieków,
- Budowa zawodowych systemów energetycznych opartych na dostępnych źródłach biogazu z odpadów organicznych na składowiskach odpadów, odpadów zwierzęcych w gospodarstwach rolnych oraz z zakładów produkcyjnych,
- Budowa zawodowych systemów energetyki cieplnej opartej o zasoby geotermalne, m.in.: w Bydgoszczy, Toruniu, Włocławku i Grudziądzu.

**Zalecenia:**

- realizowanie inwestycji związanych z odnawialnymi źródłami energii w taki sposób, aby nie pogarszać walorów krajobrazowych oraz jakości życia mieszkańców, z preferowaniem systemów rozproszonych i mikroinstalacji.

**Ochrona powietrza atmosferycznego**

Głównym celem ochrony powietrza atmosferycznego i klimatu akustycznego jest poprawa czystości powietrza oraz ograniczanie uciążliwych emisji hałasu przez takie kształtowanie zagospodarowania przestrzennego, aby rozwój zabudowy oraz ciągów infrastrukturalnych i transportowych nie pogarszał stanu środowiska, w tym jakości życia mieszkańców oraz aby zostały dotrzymane normy jakości powietrza oraz dopuszczalne poziomy hałasu. Wspierany będzie rozwój i usprawnienia systemów transportu o obniżonej emisji hałasu, w tym śródlądowych dróg wodnych.

Poprawa stanu i ochrony powietrza atmosferycznego i klimatu akustycznego na poziomie województwa jest uwzględniona w wojewódzkim programie ochrony powietrza i wojewódzkim programie ochrony środowiska przed hałasem. Wspierane będą działania ograniczające zanieczyszczenia powietrza ze źródeł transportowych, energetycznych i przemysłu, a także działania ograniczające zanieczyszczenia elektromagnetyczne. Wspierane będzie przejście na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach, w tym rozwój zbiorowej infrastruktury energetycznej oraz infrastruktury z zastosowaniem paliw ekologicznych i infrastruktury opartej na źródłach odnawialnych oraz budowa i modernizacja instalacji grzewczych wykorzystujących bezemisyjne lub niskoemisyjne paliwa w celu zmniejszenia niskiej emisji.

**Zalecenia:**

- podejmowanie działań organizacyjnych i technicznych w infrastrukturze drogowej w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń ze źródeł transportowych, energetycznych i przemysłu,
- rozwój zbiorowej infrastruktury energetycznej oraz infrastruktury z zastosowaniem paliw ekologicznych i infrastruktury opartej na źródłach odnawialnych,
- budowa i modernizacja instalacji grzewczych wykorzystujących bezemisyjne lub niskoemisyjne paliwa w celu zmniejszenia niskiej emisji oraz przyłączanie obiektów do miejskich sieci ciepłowniczych,
- wyznaczanie stref ograniczonej dostępności transportowej w miastach, zwłaszcza w miastach dużych, centrach zabytkowych, strefach uzdrowiskowych i szpitalnych, w połączeniu z właściwie prowadzoną polityką parkingową,
- wzmacnianie istniejących i urządzenie nowych terenów zieleni o funkcji ochronnej i izolacyjnej,
- wprowadzanie elementów technicznych i biologicznych ograniczających emisję hałasu transportowego i przemysłowego na tereny zurbanizowane, w szczególności zabudowy mieszkaniowej,
- wyprowadzanie uciążliwego ruchu drogowego z terenów miast, w szczególności ich centrów, poprzez stosowanie alternatywnych rozwiązań infrastruktury drogowej,
- strefowanie terenów w gospodarowaniu przestrzenią (mieszkaniowych, przemysłowych, transportowych, komercyjnych, itp.).

**Programy ochrony powietrza****Programu ochrony powietrza dla 4 stref województwa kujawsko-pomorskiego ze względu na przekroczenia wartości docelowych benzo(a)pirenu**

Program przyjęty uchwałą nr XIX/349/16 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 25 kwietnia 2016 r.

**Program ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej ze względu na przekroczenie poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM10 i benzenu oraz poziomu docelowego dla arsenu – aktualizacja**

Program przyjęty uchwałą nr XXVIII/494/2016 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 19 grudnia 2016 r.

**Program ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej ze względu na przekroczenie poziomu docelowego i dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM2,5**

Program przyjęty uchwałą nr XXXVII/622/17 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 23 października 2017 r.

Programy ochrony powietrza określają realizację następujących działań kierunkowych wpływających na poprawę jakości powietrza atmosferycznego:

1. W zakresie ograniczania emisji powierzchniowej (niskiej, rozproszonej emisji komunalno-bytowej i technologicznej) – przedsiębiorstwa energetyczne, jednostki samorządu terytorialnego, mieszkańcy:
  - rozbudowa centralnych systemów zaopatrywania w energię ciepłą,
  - nawiązywanie współpracy przez samorządy z dostawcami ciepła sieciowego, paliw gazowych,
  - zmiana paliwa na inne o mniejszej zawartości popiołu lub zastosowanie energii elektrycznej, względnie indywidualnych źródeł energii odnawialnej,
  - zmniejszanie zapotrzebowania na energię ciepłą poprzez ograniczanie strat ciepła – termomodernizacja budynków,
  - ograniczanie emisji z niskich rozproszonych źródeł technologicznych,
  - zmiana technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości wpływająca na ograniczanie emisji pyłu zawieszonego PM10,
  - regularne czyszczenie kominów przy spalaniu paliw stałych,
  - wyznaczanie przez samorządy priorytetów i hierarchii ważności działań przynoszących większy efekt ekologiczny w procesie poprawy jakości powietrza. Angażowanie środków finansowych współmiernie do przewidywanych efektów ekologicznych.
2. W zakresie ograniczania emisji liniowej (komunikacyjnej) – jednostki samorządu terytorialnego, zarządcy dróg:
  - kontynuacja modernizacji lub wymiany taboru komunikacji miejskiej,
  - dążenie do wprowadzenia nowych niskoemisyjnych paliw i technologii, szczególnie w systemie transportu publicznego i służb miejskich,
  - szkolenia prowadzących pojazdy w zakresie zmniejszania emisji poprzez odpowiednie użytkowanie pojazdów,
  - podejmowanie działań mających na celu stosowanie zachęt do wymiany pojazdów na bardziej przyjazne środowisku,
  - kanalizowanie ruchu tranzytowego z ominięciem części centralnych miasta i stref zamieszkania,
  - tworzenie stref ograniczonego ruchu i stref uspokojonego ruchu,
  - rozwój i zwiększanie efektywności systemu transportu publicznego,

- polityka cenowa opłat za przejazdy i zsynchronizowanie rozkładów jazdy transportu zbiorowego zachęcające do korzystania z systemu transportu zbiorowego,
  - rozwój systemu tras rowerowych i infrastruktury rowerowej,
  - rozwój/modernizacja systemu płatnego parkowania w centrach miast,
  - intensyfikacja okresowego czyszczenia ulic (szczególnie w okresach bezdeszczowych),
  - wprowadzenie ograniczeń prędkości na drogach o pyłującej nawierzchni,
  - stosowanie przy modernizacji dróg i parkingów materiałów i technologii gwarantujących ograniczenie emisji pyłu podczas eksploatacji,
  - priorytet dla ruchu pieszego, ruchu rowerowego i transportu zbiorowego w centrach miast,
  - tworzenie buspasów oraz wydzielanie przejazdów dla autobusów,
  - budowa systemu parkingów P&R oraz parkingów buforowych wraz z systemem informacji o zajętości miejsc postojowych,
  - wspieranie rozwiązań proekologicznych w zakresie transportu (np. wspieranie stacji ładowania pojazdów elektrycznych).
3. W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych – energetyczne spalanie paliw – przedsiębiorstwa energetyczne:
- ograniczenie emisji pyłu zawieszonego PM10 poprzez optymalne sterowanie procesem spalania i podnoszenie sprawności procesu produkcji energii,
  - zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości zanieczyszczeń,
  - stosowanie wysokoefektywnych technik ochrony atmosfery gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza,
  - stopniowe dostosowywanie instalacji do wymogów emisyjnych zawartych w Dyrektywie 2010/75/UE (IED),
  - stosowanie odnawialnych źródeł energii,
  - zmniejszenie strat przesyłu energii.
4. W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych – źródła technologiczne – zakłady przemysłowe:
- stosowanie wysokoefektywnych technik ochrony atmosfery gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza,
  - optymalizacja procesów produkcji w celu ograniczenia emisji substancji do powietrza,
  - zmiana technologii produkcji, prowadząca do zmniejszenia emisji pyłów, stopniowe wprowadzanie BAT,
  - stopniowe dostosowywanie instalacji do wymogów emisyjnych zawartych w Dyrektywie 2010/75/UE (IED),
  - podejmowanie działań ograniczających do minimum ryzyko wystąpienia awarii urządzeń ochrony atmosfery (ze szczególnym uwzględnieniem dużych obiektów przemysłowych), a także ich skutków poprzez utrzymywanie urządzeń w dobrym stanie technicznym.
5. W zakresie edukacji ekologicznej i reklamy - jednostki samorządu terytorialnego:
- kształtowanie właściwych zachowań społecznych poprzez propagowanie konieczności oszczędzania energii cieplnej i elektrycznej oraz uświadamianie o szkodliwości spalania paliw niskiej jakości,
  - prowadzenie akcji edukacyjnych mających na celu uświadamianie społeczeństwa o szkodliwości spalania odpadów połączonych z informacją na temat kar administracyjnych ze spalania paliw niekwalifikowanych i odpadów,

- uświadamianie społeczeństwa o korzyściach płynących z użytkowania scentralizowanej sieci ciepłej, termomodernizacji i innych działań związanych z ograniczeniem emisji niskiej,
  - promocja nowoczesnych, niskoemisyjnych źródeł ciepła oraz źródeł energii odnawialnej,
  - wspieranie przedsięwzięć polegających na reklamie oraz innych rodzajach promocji towaru i usług propagujących model konsumpcji zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, w tym w zakresie ochrony powietrza,
  - informowanie mieszkańców o możliwości uzyskania dopłat i skorzystania z programów, np. przeprowadzenie kampanii „Weź dopłatę/dotację - wymień piec”.
6. W zakresie planowania przestrzennego - jednostki samorządu terytorialnego:
- uwzględnianie w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego sposobów zabudowy i zagospodarowania terenu umożliwiających ograniczenie emisji pyłu zawieszonego PM10 poprzez działania polegające na:
    - wprowadzaniu zieleni ochronnej i urządzonej oraz niekubaturowe zagospodarowanie przestrzeni publicznych miast (placę, skwery),
    - zachowaniu istniejących terenów zieleni i wolnych od zabudowy celem lepszego przewietrzania miast,
    - ustalaniu sposobu zaopatrzenia w ciepło z zaleceniem instalowania ogrzewania niskoemisyjnego w nowo planowanej zabudowie,
    - zalecanie podłączania nowych obiektów do sieci ciepłowniczej w rejonach objętych centralnym systemem ciepłowniczym,
    - modernizowaniu układu komunikacyjnego celem przeniesienia ruchu poza ścisłe centrum miast,
    - reorganizacji układu komunikacyjnego oraz wprowadzeniu stref ograniczających ruch samochodowy w ścisłym centrum miast,
    - zapewnieniu obsługi transportem zbiorowym na etapie tworzenia planów miejscowych,
    - w decyzjach środowiskowych dla budowy i przebudowy dróg:
    - zalecenie stosowania wzdłuż ciągów komunikacyjnych pasów zieleni w pasach drogowych (z roślin o dużych zdolnościach fitoremediacyjnych),
    - zalecenie stosowania ekranów akustycznych pochłaniających typu „zielona ściana” zamiast najczęściej stosowanych ekranów odbijających,
    - planowanie rozbudowy miast w sposób zapobiegający zbytniemu „rozlewaniu się miasta”.

#### 1.4.4. Dokumenty lokalne

##### **Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Nakło nad Notecią**

Zobowiązania redukcyjne gazów cieplarnianych, obligują do działań polegających głównie na przestawieniu gospodarki na gospodarkę niskoemisyjną, a tym samym ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych i innych substancji. Jest to kluczowy krok w kierunku zapewnienia stabilnego środowiska oraz długofalowego zrównoważonego rozwoju.

Opracowanie i realizacja zadań zawartych w Planie gospodarki niskoemisyjnej pozwala na osiągnięcie celów określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020, tj.:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenie udziału zużycia energii z odnawialnych źródeł,
- redukcja zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej.

Dodatkowym celem sporządzenia i realizacji Planu gospodarki niskoemisyjnej jest:

- zmniejszenie emisji pyłów i gazów powstających na skutek działalności człowieka - głównie z procesów energetycznego spalania paliw dla celów bytowych i przemysłowych, z rolnictwa i transportu drogowego,
- wspieranie działań termomodernizacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, budynków i urzędzeń komunalnych, budynków i urzędzeń usługowych niekomunalnych,
- wspieranie działań wprowadzających racjonalizację zużycia energii elektrycznej,
- zwiększenie sprawności wytwarzania ciepła zastępując stare kotłownie węglowe jednostkami zmodernizowanymi o wysokiej sprawności,
- wspieranie budowy nowych zautomatyzowanych, wysokosprawnych źródeł ciepła i węzłów cieplnych,
- ograniczenie strat ciepła w ogrzewanych budynkach (opomiarowanie odbiorców ciepła, termomodernizacja, instalacja termozaworów),
- zwiększenie sprawności wytwarzania energii i zmniejszenia strat energii w przesyśle.

Cele te osiąga się wykorzystując sporządzoną bazę danych zawierającą wyselekcjonowane i usystematyzowane informacje pozwalające na ocenę gospodarki energią w Gminie oraz w jej poszczególnych sektorach i obiektach, oraz inwentaryzację emisji gazów cieplarnianych.

### **Program ochrony środowiska dla Miasta i Gminy Nakło nad Notecią na lata 2017 – 2020 z perspektywą do roku 2025**

Program przyjmuje do realizacji następujące kierunki interwencji oraz zadania w ramach ochrony jakości powietrza atmosferycznego:

- zmniejszanie zanieczyszczeń powietrza do dopuszczalnych/ docelowych poziomów:
  - kontynuacja przedsięwzięć termomodernizacyjnych (w tym także obiektów użyteczności publicznej: placówek oświatowych, budynków administracji, obiekty sakralne, budynki opieki medycznej itp.) zgodnie z planem gospodarki niskoemisyjnej;
  - modernizacja i rozbudowa sieci ciepłowniczych zasilanych z ciepłowni KPEC (ul. Przecznicza, Bydgoska, Dworcowa) wraz z likwidacją grupowych węzłów cieplnych i budową węzłów indywidualnych, modernizacja węzłów, modernizacja automatyki kotła-WRP 12;
  - ograniczanie niskiej emisji poprzez modernizację starych źródeł ogrzewania na terenie gminy Nakło nad Notecią;
  - modernizacja indywidualnego budownictwa, w tym wprowadzanie odnawialnych źródeł energii (montaż kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła);
  - sukcesywne zwiększanie świadomości społeczeństwa w zakresie potrzeb i możliwości ochrony powietrza, w tym oszczędności energii oraz szkodliwości spalania odpadów w gospodarstwach domowych;
  - monitoring i aktualizacja planu gospodarki niskoemisyjnej.

- ograniczenie oddziaływania przemysłu i energetyki zawodowej na jakość powietrza i klimat:
  - bieżące dostosowywanie prowadzonej działalności produkcyjnej do wymagań pozwolenia zintegrowanego i obowiązujących norm celem zmniejszenia emisji gazów i pyłów;
  - montaż wysokosprawnej kogeneracji dla produkcji ciepła i energii elektrycznej poprzez budowę źródła ciepła pracującego w wysokosprawnej kogeneracji zasilanego gazem ziemnym;
  - uwzględnianie w zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza, poprzez odpowiednie przygotowanie SIWZ.

### **Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Nakło nad Notecią**

W dokumencie tym określono 3 główne obszary problemowe. W ramach obszaru problemowego „Poprawa standardów życia mieszkańców” zawarto następujące programy operacyjne dotyczące poprawy jakości powietrza:

- rozbudowa sieci gazowej.
- budowa, przebudowa i remonty sieci dróg.
- budowa i modernizacja sieci ciepłowniczej oraz realizacja termomodernizacji budynków publicznych.
- uzupełnienie systemu oświetlenia drogowego i ulicznego.
- rozbudowa i modernizacja systemu energetycznego.

### **Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Nakło nad Notecią**

Przyjęte uchwałą Nr XXVIII/559/2016 z dnia 24 listopada 2016 r. w sprawie zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Nakło nad Notecią.

Studium określa następujące kierunki rozwoju zaopatrzenia w energię elektryczną, gaz i ciepło:

1. Zaopatrzenie w energię elektryczną:
  - ze względu na zwiększające się zużycie energii elektrycznej przewiduje się modernizację i przebudowę (w tym racjonalną konfigurację) istniejących sieci na terenach zurbanizowanych i dostosowanie ich do potrzeb mieszkańców gminy;
  - w zakresie zaspokojenia potrzeb w energię terenów nowozainwestowanych wskazuje się na rozwój linii 15 kV oraz 110 kV i lokalizację stacji transformatorowych 110/15 kV wraz z zasilającymi je liniami;
  - w związku z realizacją na obszarze gminy Odnawialnych Źródeł Energii - farm wiatrowych wskazuje się ewentualną lokalizację nowej rozdzielni 110/110 kV zlokalizowanej w miejscowości Olszewka w miejscu skrzyżowania linii 110 kV relacji Nakło-Wyrzysk oraz Paterek-Runowo, stanowiącej ewentualne miejsce przyłączenia źródeł OZE.

Ostateczna ilość projektowanych stacji transformatorowych oraz linii elektroenergetycznych wyniknie z rzeczywistej intensywności zabudowy na terenach predysponowanych w studium do zainwestowania oraz wysokości zapotrzebowania mocy przez przyszłych odbiorców. Ponadto proponuje się jako alternatywny dla istniejącej sieci elektroenergetycznej rozwój energetyki odnawialnej.

## 2. Zaopatrzenie w gaz:

Przewiduje się modernizację stacji gazowej wysokiego ciśnienia w Paterku i zwiększenie jej przepustowości do  $Q=3000$  m<sup>3</sup>/h. Gaz ziemny doprowadzany jest na teren gminy gazociągiem wysokiego ciśnienia DN150/80 z kierunku Kcynia. Planuje się realizację kolejnego gazociągu wysokiego ciśnienia DN200 relacji Nakło - Mrocza - Sępólno Krajeńskie, którego włączenie do istniejącej sieci odbędzie się na terenie gminy Kcynia. Trasa tego gazociągu będzie przebiegać przez teren gminy Nakło nad Notecią, w jej północno-zachodniej części. W przypadku realizacji wszelkiej zabudowy lub zagospodarowania terenu wzdłuż istniejących i projektowanych sieci gazowych należy zabezpieczyć odległości podstawowe zgodnie z przepisami odrębnymi.

Wskazuje się dalszą rozbudowę sieci gazowej, zgodnie z przyszłym zapotrzebowaniem.

## 3. Zaopatrzenie w ciepło:

Na obszarze gminy utrzymany będzie dotychczasowy system ogrzewania budynków z preferencją na proekologiczne systemy ogrzewania, w tym niekonwencjonalne i oparte na odnawialnych surowcach energetycznych. Zaleca się wykorzystanie do celów grzewczych: paliw o niskiej emisji zanieczyszczeń. Postuluje się ograniczenie stosowania paliw zanieczyszczających atmosferę, na obszarach chronionych oraz sąsiadujących z tymi obszarami.

## 4. Alternatywne źródła energii:

- Energia wiatrowa - na terenie gminy Nakło nad Notecią dopuszcza się realizację elektrowni wiatrowych w sołectwach: Chrzastowo, Małocin, Olszewka, Karnowo, Karnówko, Kazin, Suchary, Trzeciewnica, Michalin, Gumnowice, Ślesin, Minikowo (wszystkie tereny położone na północ od drogi krajowej nr 10).
- Energia z biomasy - na terenie gminy Nakło nad Notecią w jednostce funkcjonalnej oznaczonej symbolem F, w obrębie geodezyjnym Rozwarzyn, wyznacza się obszar o symbolu PE, na którym rozmieszczone będą urządzenia wytwarzające energię z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100 kW, ze strefami ochronnymi związanymi z ograniczeniami w zabudowie oraz zagospodarowaniu i użytkowaniu terenu - z ograniczeniem do biogazowni rolniczej o mocy do 1 MW, wytwarzającej energię wyłącznie z biomasy roślinnej.
- Dopuszcza się również wykorzystywanie innych alternatywnych źródeł energii takich jak energia słoneczna, energia wody, biogazy, itp. Realizacja infrastruktury związanej z pozyskiwaniem odnawialnych źródeł energii musi pozostawać w zgodzie z przepisami odrębnymi, w szczególności nie może wpływać negatywnie na stan sanitarny środowiska życia człowieka oraz na jakość środowiska przyrodniczego. Szczegółowe uwarunkowania i odnoszące się do nich rozwiązania powinny być każdorazowo analizowane na etapie planów miejscowych.

## II. PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA GMINY

Gmina Nakło nad Notecią położona jest w województwie kujawsko-pomorskim w powiecie nakielskim. W skład powiatu wchodzi cztery gminy miejsko-wiejskie: gminy miejsko-wiejskie: Kcynia, Mrocza, Nakło nad Notecią, Szubin, oraz jedna gmina wiejska: Sadki.

Gmina Nakło nad Notecią ma charakter miejsko-wiejski. Na terenie gminy wyznaczonych zostało 20 sołectw oraz jeden ośrodek miejski. Siedzibą gminy i jednocześnie ośrodkiem powiatowym jest miasto Nakło nad Notecią. W sumie na terenie gminy znajdują się 33 miejscowości (w tym miasto). Miasto Nakło nad Notecią jest siedzibą władz gminnych oraz powiatowych. Obsługuje rejon sąsiadujących z nim sołectw w zakresie potrzeb administracyjnych, usługowo-handlowych, oświatowych oraz obsługi rolnictwa, a także pobliskie gminy wchodzące w skład powiatu nakielskiego.

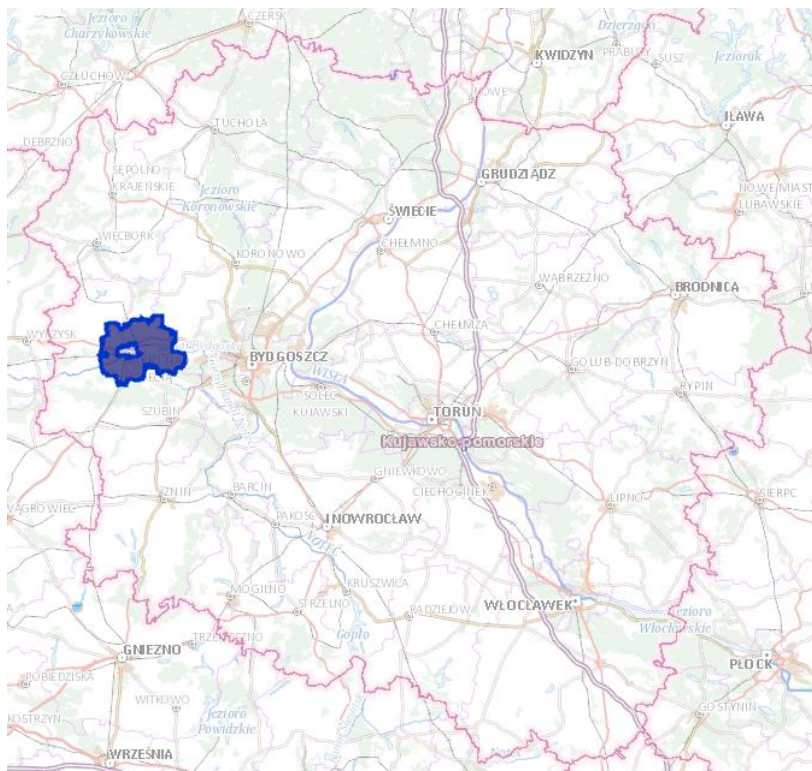
Gmina Nakło nad Notecią zajmuje powierzchnię 186,97 km<sup>2</sup> (18 697 ha), z czego na miasto przypada 10,62 km<sup>2</sup> (1 062 ha), a na obszary wiejskie pozostałe 176,35 km<sup>2</sup> (17 635 ha).

W zagospodarowaniu i użytkowaniu przestrzennym gminy, występuje zasadnicza różnica pomiędzy obszarami wiejskimi, a obszarem miejskim. Najwyższym stopniem urbanizacji odznacza się miasto Nakło nad Notecią oraz wieś Paterek. Pozostałe tereny wiejskie odznaczają się niskim stopniem urbanizacji, a istniejąca tam zabudowa w przewadze tworzy skoncentrowane układy ruralistyczne, rzadziej układy ulicowe lub zabudowę rozproszoną.

Przeważające powierzchnie w gminie Nakło nad Notecią zajmują tereny rolne (w tym: pola uprawne, łąki, pastwiska, nieużytki), które stanowią ponad 70 % terytorium gminy. Znacznie już mniejsze powierzchnie zajmują lasy oraz grunty zadrzewione i zakrzaczone - około 18 %. Wody powierzchniowe stanowią ok. 3 % powierzchni terenu Gminy Nakło nad Notecią. Tereny zabudowane to ok. 7,5 % obszaru gminy, natomiast pozostałe tereny to inne grunty zurbanizowane oraz tereny komunikacji i infrastruktury technicznej

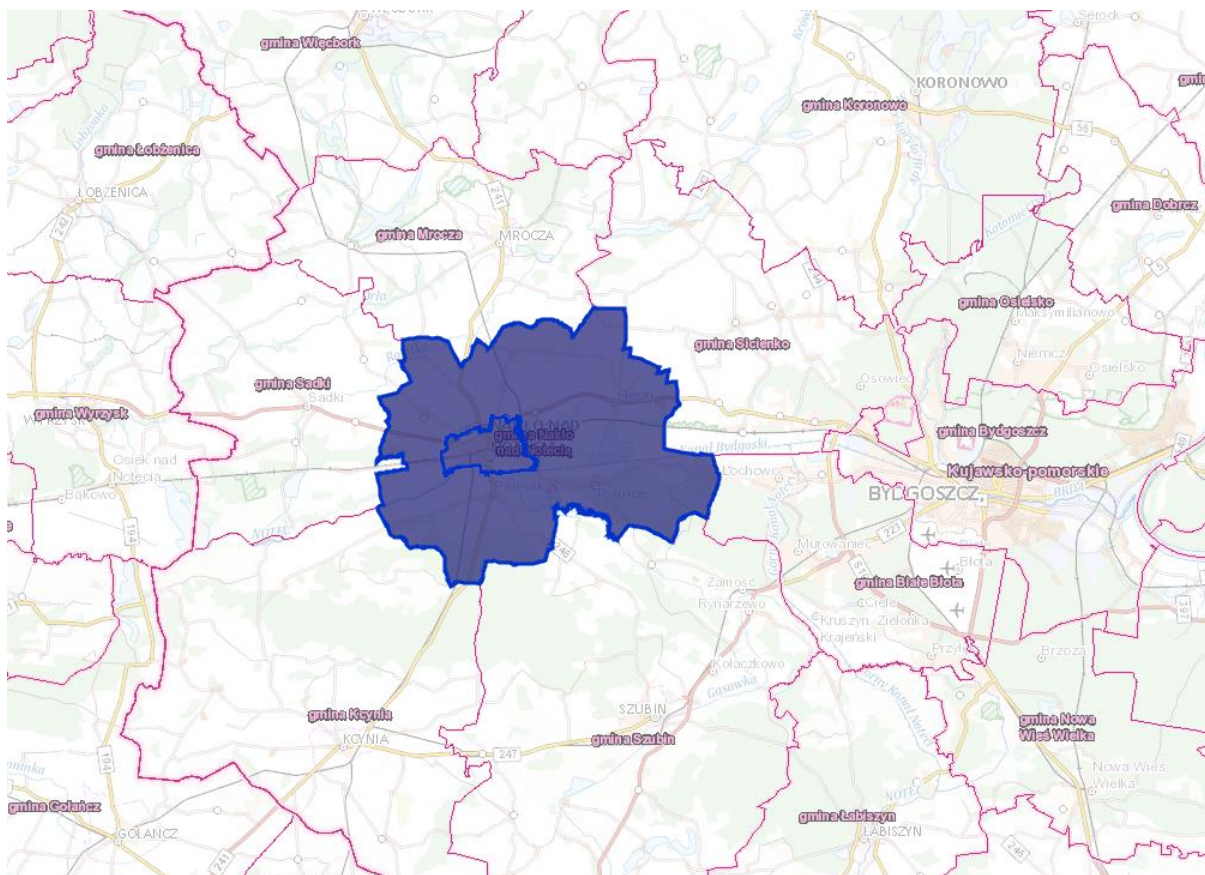
Rozkład miejscowości na terenie gminy jest zróżnicowany. Największa miejscowość wiejska (Paterek), zaliczana jest również do największych wsi w województwie. Wśród 20 sołectw największe pod względem liczebności mieszkańców jest również sołectwo Paterek (najmniejsze Gumnowice). Za korzystny należy uznać fakt, iż na terenie gminy występuje wiele sołectw średniej wielkości i dużych. Koncentracja ludności w dużych miejscowościach sprzyja rozwojowi społeczno-gospodarczemu i przestrzennemu. Niższe są wówczas koszty realizacji sieci infrastruktury technicznej.

Położenie Gminy Nakło nad Notecią na tle województwa kujawsko-pomorskiego oraz sąsiednich jednostek administracyjnych przedstawiono na kolejnych rycinach.



**Ryc. 2. Położenie Gminy Nakło nad Notecią na tle województwa kujawsko-pomorskiego**

Źródło: opracowanie własne na podstawie geoportal.gov.pl



**Ryc. 3. Położenie Gminy Nakło nad Notecią na tle sąsiednich jednostek administracyjnych**

Źródło: opracowanie własne na podstawie geoportal.gov.pl

### III. ZMIANY WPŁYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE NOŚNIKÓW ENERGII NA TERENIE GMINY

W niniejszym rozdziale przeanalizowano zmiany jakie zaszły na terenie analizowanej jednostki od momentu opracowania poprzedniego projektu założeń..., które wpłynęły na zapotrzebowanie nośników energii w gminie. Pod uwagę wzięto czynniki, które w najistotniejszym stopniu oddziałują na gospodarkę energetyczną gminy, a więc: ludność, budownictwo oraz działalność gospodarczą.

#### 3.1. ZMIANA LICZBY LUDNOŚCI

Zgodnie z danymi GUS liczba mieszkańców gminy według stanu na koniec 2017 r. wynosiła 32 053 osoby, w tym w mieście Nakło nad Notecią 18 531 osób (co stanowi 57,8 %), natomiast w miejscowościach wiejskich 13 522 osób (co stanowi 42,2 %).

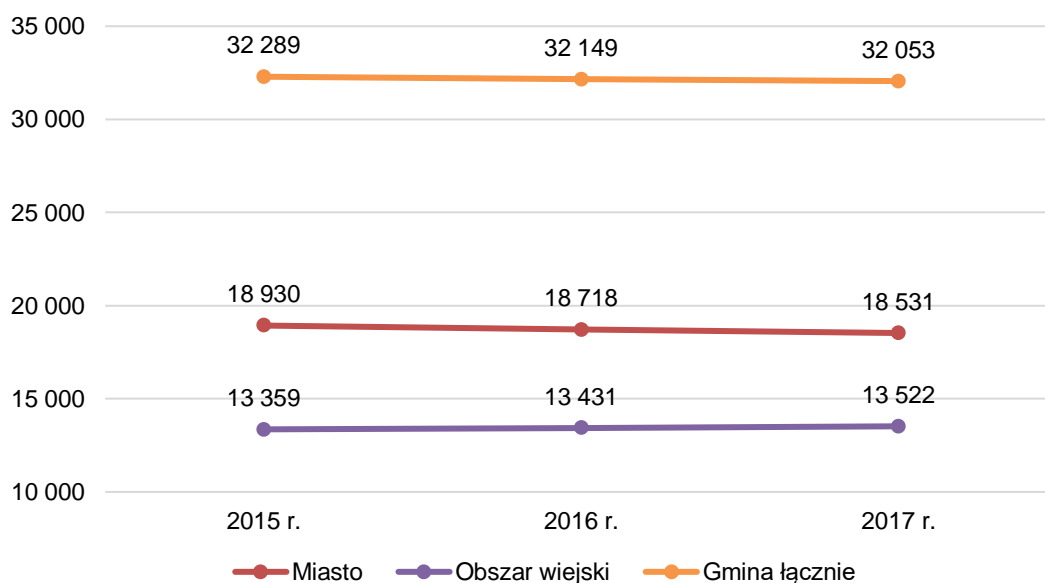
W porównaniu do roku 2015 r. liczba mieszkańców gminy zmniejszyła się o 236, co stanowi 0,7 %. Liczba mieszkańców miasta zmniejszyła się o 399 osób, co stanowi 2,1 %. Natomiast liczba mieszkańców miejscowości wiejskich zwiększyła się o 163 osoby, co stanowi 1,2 %.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zmiany liczby ludności w gminie w latach 2015-2017.

**Tabela 1. Zmiany liczby ludności gminy w latach 2015-2017**

Rok	Miasto	Obszar wiejski	Gmina łącznie
2015 r.	18 930	13 359	32 289
2016 r.	18 718	13 431	32 149
2017 r.	18 531	13 522	32 053
zmiana	-399 -2,1%	163 1,2%	-236 -0,7%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 1. Zmiana liczby ludności gminy w latach 2015-2017**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Spadek liczby ludności spowodował zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa służące do przygotowywania ciepłej wody użytkowej oraz posiłków, ponieważ zużycie ciepła (energii) na te cele jest ściśle zależne od liczby użytkowników (osób).

W celu oceny zmiany zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w sektorze mieszkalnictwa należy przeanalizować także zmiany powierzchni mieszkalnej na terenie gminy, czego dokonano w kolejnym rozdziale (zużycie ciepła do ogrzewania oprócz liczby mieszkańców zależne jest przede wszystkim od ogrzewanej powierzchni).

### **3.2. ZMIANA POWIERZCHNI MIESZKALNEJ**

Miejszem największej koncentracji zabudowy mieszkaniowej jest miasto Nakło nad Notecią. Występuje tu kilka typów zabudowy, którą zakwalifikowano: do zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej wraz z towarzyszącymi jej usługami, zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wraz z towarzyszącymi jej usługami, zabudowy mieszkaniowej typu kamienicznego oraz nielicznej zabudowy mieszkaniowej w zabudowie zagrodowej. Rozmieszczenie poszczególnych typów zabudowy mieszkaniowej na terenie miasta jest ściśle związane z historycznym narastaniem tkanki miejskiej.

Najliczniej reprezentowana jest zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna i zabudowa mieszkaniowa typu kamienicznego. Budynki mieszkalne typu kamienicznego z usługami budują najstarszą część miasta (centrum i południe). Są to przede wszystkim dwu-, trzykondygnacyjne kamienice z lokalami usługowymi w parterach budynków, dostępnymi bezpośrednio z ulicy. Kamienice tworzą wewnątrz murów czytelne kwartały zabudowy. W miejscach, gdzie historyczna zabudowa kamieniczna uległa zniszczeniu w okresie wojennym lub powojennym, często uzupełniona została nową zabudową mieszkaniową wielorodzinną lub zabudową wielorodzinną z usługami w postaci bloków mieszkalnych.

W okresie powojennym poza historycznym centrum miasta rozwinęła się zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna o charakterystycznych rozproszonych i luźnych układach budynków mieszkalnych. Są to przeważnie bloki od trzech do pięciu kondygnacji naziemnych.

Na obrzeżach miasta, w jego części północnej, północno-wschodniej i północno-zachodniej rozwinęła się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna lub zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna z usługami. W większości są to zwarte osiedla domów jednorodzinnych głównie w zabudowie wolnostojącej lub bliźniaczej, rzadko w układach szeregowych. Przeważa zabudowa dwukondygnacyjna, w tym jedna kondygnacja w poddaszu użytkowym. Przeciętna wielkość działki zabudowanej domem jednorodzinny wynosi około 600 m<sup>2</sup>, przy czym im nowsze osiedla i bardziej oddalone od centrum miasta tym zabudowa luźniejsza (działki około 1 000 m<sup>2</sup>).

Zabudowa zagrodowa na terenie miasta to wyłącznie pojedyncze siedliska poza zabudowanymi terenami miejskimi.

Zabudowa mieszkaniowa na terenach wiejskich to głównie zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna w gospodarstwach rolnych. Znacznie mniejszy udział stanowi zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna i zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna z usługami. Wyjątek stanowią tu wsie Paterek, Rozwarzyn, Występ, Bielawy, Ślesin, Gorzeń, Lubaszce, które stanowią zaplecze mieszkaniowe dla miasta Nakło nad Notecią lub nawet dla Bydgoszczy i na terenie których dominuje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna.

W miejscowościach: Olszewka, Małocin, Chrzastowo, Karnowo, Karnówko, Trzeciewnica, Ślesin, Minikowo, Potulice, gdzie w okresie powojennym utworzono Państwowe

Gospodarstwa Rolne rozwinęła się również zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna. Do zbiorowego zamieszkania pracowników Państwowych Gospodarstw Rolnych wykorzystywano zabudowania podworskie lub realizowano nową zabudowę blokową, głównie dwu- trzykondygnacyjną. Podobna sytuacja zaistniała na terenie wsi Paterek gdzie powstało osiedle zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej związane ze zlokalizowanymi tu Zakładami Naprawczymi Taboru Kolejowego.

Reasumując zabudowa mieszkaniowa stanowi około 80 % istniejącej zabudowy. Przy czym w składą się na nią zabudowa mieszkaniowa, która powstała przed 1944 rokiem oraz osiedla mieszkaniowe wybudowane w latach 1945-1975. Po roku 1975 przyrost mieszkań na terenie miasta i gminy był niewielki. Największy przyrost zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej to lata 70 i 80 ubiegłego stulecia.

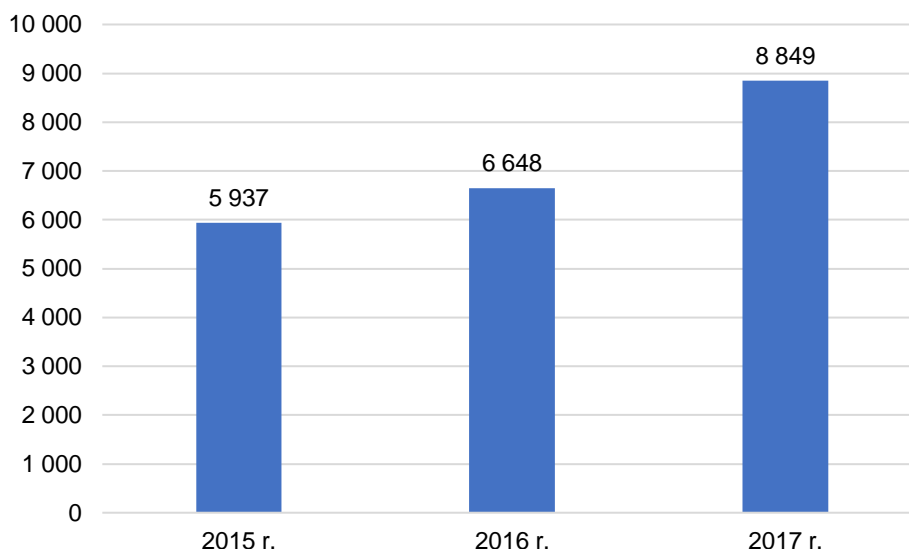
W latach 2015-2017 do użytku oddano 178 budynków mieszkalnych, w tym 174 budynków mieszkalnych jednomieszkaniowych (jednorodzinnych). Łączna powierzchnia użytkowa nowych budynków mieszkalnych wyniosła 21 434 m<sup>2</sup>, w tym budynków mieszkalnych jednorodzinnych 20 533 m<sup>2</sup>. Średnia powierzchnia użytkowa nowego budynku mieszkalnej jednorodzinnej oddanego do użytkowania w latach 2015-2017 wyniosła 117,4 m<sup>2</sup>.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego na terenie Gminy Nakło nad Notecią w latach 2015-2017.

**Tabela 2. Budownictwo mieszkaniowe na terenie gminy w latach 2015-2017**

Parametr	Jedn.	2015 r.	2016 r.	2017 r.	2015-2017
budynki mieszkalne oddane do użytkowania	szt.	51	57	70	178
budynki mieszkalne jednomieszkaniowe oddane do użytkowania	szt.	51	54	69	174
powierzchnia użytkowa mieszkań w nowych budynkach mieszkalnych	m <sup>2</sup>	5 937	6 648	8 849	21 434
powierzchnia użytkowa mieszkań w nowych budynkach mieszkalnych jednomieszkaniowych	m <sup>2</sup>	5 937	6 054	8 542	20 533
kubatura nowych budynków mieszkalnych	m <sup>3</sup>	27 472	31 135	40 804	99 411
kubatura nowych budynków mieszkalnych jednorodzinnych	m <sup>3</sup>	27 472	28 717	39 354	95 543
średnia powierzchnia użytkowa budynku mieszkalnego jednomieszkaniowego oddanego do użytkowania	m <sup>2</sup>	116,4	112,1	123,8	117,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 2. Powierzchnia użytkowa nowych budynków mieszkalnych na terenie gminy w latach 2015-2017 [m<sup>2</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W związku ze wzrostem powierzchni użytkowej mieszkań w latach 2015-2017 na terenie Gminy Nakło nad Notecią wzrosło również zapotrzebowanie na energię do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych.

### 3.3. ZMIANA LICZBY PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH

Z analizy stanu zagospodarowania terenu wynika, że przeważająca ilość zakładów produkcyjnych, wytwórczych, składów, magazynów, hurtowni znajduje się na terenie miasta Nakło nad Notecią. Zlokalizowane są one w części północno-wschodniej i północno-zachodniej miasta.

Na terenie gminy zarówno wielkość jak i ilość podmiotów gospodarczych zaliczanych do przemysłu skoncentrowana jest w miejscowości Paterek. Sołectwo Paterek zostało zaliczone do strategicznego Obszaru Rozwoju Gminy, w rejonie którego skoncentrowany jest przemysł i usługi ciężkie.

W latach 2015-2017 liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych na terenie gminy zmalała o 3, co stanowi 0,1%. Szczególnie istotnym pod kątem zmiany zapotrzebowania na nośniki energetyczne jest spadek liczby podmiotów gospodarczych działających w sektorze przetwórstwa przemysłowego, ponieważ branża ta charakteryzuje się dużą energochłonnością.

Spadek liczby podmiotów gospodarczych funkcjonujących na terenie gminy spowodował spadek zapotrzebowania na nośniki energetyczne w sektorze gospodarczym (ciepło, paliwa gazowe i energię elektryczną) zużywane na cele ogrzewania, przygotowywania ciepłej wody użytkowej oraz cele technologiczne.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zmiany liczby podmiotów gospodarczych na terenie gminy w latach 2015-2017.

**Tabela 3. Zmiany liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy w latach 2015-2017**

Rodzaj działalności	2015 r.	2016 r.	2017 r.	Zmiana 2015-2017	
W sekcji A - rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo, rybactwo	45	44	45	0	0,0%
W sekcji B – górnictwo i wydobywanie	4	4	4	0	0,0%
W sekcji C - przetwórstwo przemysłowe	300	290	283	-17	-5,7%
W sekcji D - wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	2	2	1	-1	-50,0%
W sekcji E - dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	20	16	19	-1	-5,0%
W sekcji F - budownictwo	334	324	326	-8	-2,4%
W sekcji G - handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	661	651	648	-13	-2,0%
W sekcji H – transport, gospodarka magazynowa	139	141	147	8	5,8%
W sekcji I – działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	59	55	57	-2	-3,4%
W sekcji J – informacja i komunikacja	56	59	61	5	8,9%
W sekcji K – działalność finansowa i ubezpieczeniowa	89	85	84	-5	-5,6%
W sekcji L – działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	185	191	192	7	3,8%
W sekcji M – działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	146	151	155	9	6,2%
W sekcji N – działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	59	55	56	-3	-5,1%
W sekcji O – administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	24	25	25	1	4,2%
W sekcji P – edukacja	110	109	105	-5	-4,5%
W sekcji Q – opieka zdrowotna i pomoc społeczna	141	136	142	1	0,7%
W sekcji R – działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	43	43	47	4	9,3%
W sekcji S i T – pozostała działalność usługowa	184	191	198	14	7,6%
Łącznie	2 602	2 575	2 599	-3	-0,1%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

## IV. ZAOPATRZENIE GMINY W CIEPŁO

### 4.1. KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O.

Podmiotem produkującym i dystrybuującym ciepło sieciowe na terenie miasta Nakło nad Notecią jest Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. (KPEC).

Źródłem ciepła systemowego jest Ciepłownia Nakło zlokalizowana przy ul. Rudki 9-13 w Nakle nad Notecią, której szczegółowa specyfikacja przedstawia się następująco:

- **Lokalizacja/nazwa źródła:** Ciepłownia Nakło n/Notecią, ul. Rudki 9-13 Nakło,
- **Wysokość komina:** 61 m,
- **Typ kotła/urządzenia:** 1 kocioł wodny WRp-12 o mocy 12 MW, 2 kotły wodne WR-2,5M o mocy 3,5 MW każdy,
- **Moc nominalna:** 19 MW (moc znamionowa ciepłowni),
- **Sprawność nominalna:** 79 % (sprawność znamionowa ciepłowni),

- **Rodzaj urządzeń oczyszczających spaliny:** 2 baterie cyklonów 6x630 mm z filtrami workowymi dla kotła WRp-12 oraz dla każdego kotła WR-2,5M bateria cyklonów 2x710 mm z filtrem workowym,
- **Skuteczność oczyszczania:** 99 %.

Głównym działaniem w zakresie realizacji celów ekologicznych w latach 2015-2016 była wymiana układu odpylania złożonego z cyklonów na wszystkich trzech kotłach na układy multicyklonów składających się z zestawów filtrów tkaninowych wraz z cyklonami. Pozwoliło to zredukować emisję pyłów do atmosfery. Wartość inwestycji wyniosła ok. 1,3 mln zł. Inne inwestycje przeprowadzone w Ciepłowni Nakło to wymiana koszy węglowych dla dwóch kotłów WR-2,5M oraz rozbudowa systemu telemetrii.

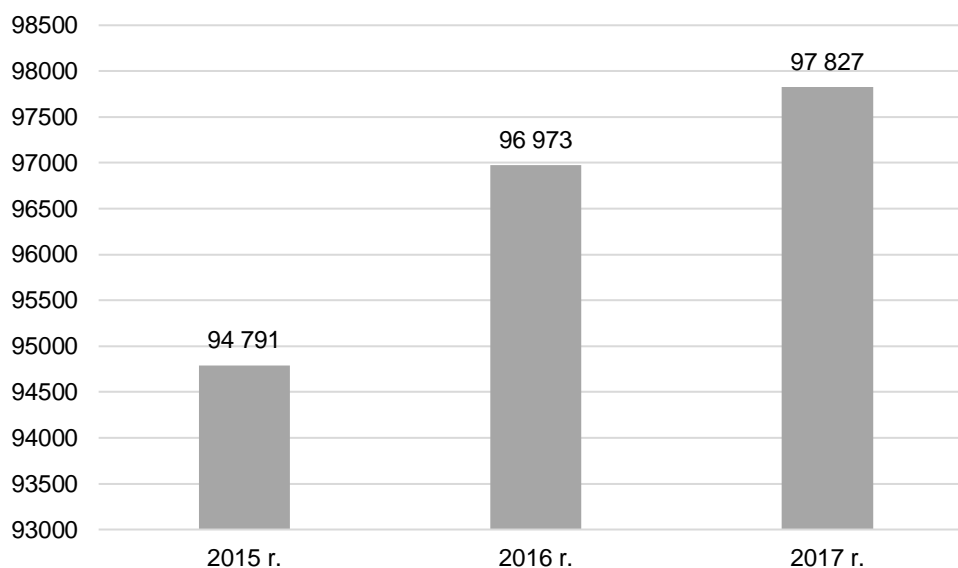
Produkcja ciepła w 2017 r. wyniosła 97 827 GJ. Do produkcji ciepła wykorzystywany jest węgiel kamienny, którego w 2017 r. zużyto 6 133,0 Mg.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące produkcji ciepła oraz zużycia paliwa opałowego w Ciepłowni Nakło w latach 2015-2017.

**Tabela 4. Produkcja ciepła oraz zużycie paliwa opałowego w Ciepłowni Nakło w latach 2015-2017**

Rok	Produkcja ciepła [GJ]	Zużycie węgla kamiennego [Mg]
2015	94 791	5 355,3
2016	96 973	5 555,4
2017	97 827	6 133,0

Źródło: KPEC Sp. z o.o.



**Wykres 3. Produkcja ciepła w Ciepłowni Nakło w latach 2015-2017 [GJ]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KPEC Sp. z o.o.

Długość eksploatowanej sieci ciepłowniczej w Nakle nad Notecią wynosi ogółem 9,700 km w tym:

- 3,585 km sieci magistralnej o średnicach od DN 300 mm do DN 150 mm,
- 2,158 km sieci rozdzielczej o średnicach od DN 150 mm do DN 32 mm,
- 2,879 km przyłącza,
- 1,078 km sieci niskoparametrowych.

Parametry pracy sieci ciepłowniczej wynoszą 150/70°C w sezonie grzewczym oraz 73/46°C poza sezonem. Pojemność sieci wynosi około 314 m<sup>3</sup>.

Większość sieci znajduje się w eksploatacji powyżej 25 lat. Najstarsze odcinki sieci magistralnej zaczęły być eksploatowane na przełomie 1974/75 r., podzielone są komorami z armaturą odcinającą. W obrębie tej sieci zasilani są najwięksi odbiorcy na terenie miasta tj. Spółdzielnia Mieszkaniowa Chrobry, Szkoła Podstawowa nr 2, czy Urząd Miasta i Gminy. Zaawansowany staż pracy tej magistrali można zaliczyć do potencjalnie najbardziej wyeksploatowanych, a więc narażonych na awarie.

W kolejnych tabelach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące długości poszczególnych rodzajów sieci ciepłowniczej na terenie gminy w latach 2015-2017.

**Tabela 5. Długość sieci ciepłowniczej na terenie gminy (stan na 31.12.2015 r.)**

średnica	magistra- lne	rozdziel- cze	przyłącza	niski parametr	kanałowe	napo- wietrzne	pre- izolowane
mm	km	km	km	km	km	km	km
300	0,063	0,000	0,000	0,000	0,000	0,063	0,000
200	2,870	0,000	0,000	0,000	2,136	0,680	0,054
150	0,652	0,548	0,000	0,011	1,211	0,000	0,000
125	0,000	0,626	0,000	0,125	0,751	0,000	0,000
100	0,000	0,609	0,000	0,000	0,609	0,000	0,000
90	0,000	0,000	0,000	0,032	0,032	0,000	0,000
80	0,000	0,292	0,230	0,000	0,234	0,000	0,288
65	0,000	0,000	0,651	0,660	1,276	0,000	0,035
50	0,000	0,054	0,908	0,234	1,142	0,000	0,054
40	0,000	0,000	0,608	0,016	0,509	0,000	0,115
32	0,000	0,029	0,375	0,000	0,270	0,000	0,134
25	0,000	0,000	0,029	0,000	0,004	0,000	0,025
Łącznie	3,585	2,158	2,801	1,078	8,174	0,743	0,705

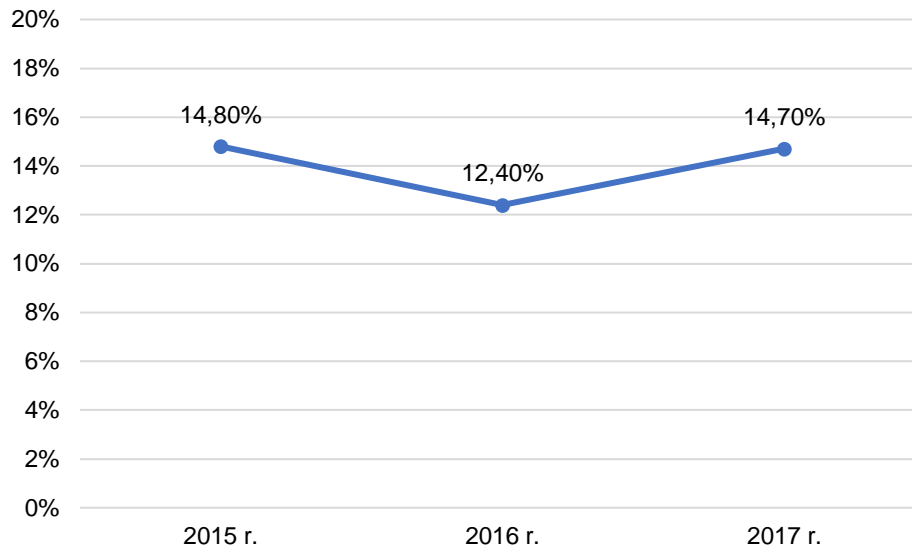
Źródło: KPEC Sp. z o.o.

**Tabela 6. Długość sieci ciepłowniczej na terenie gminy (stan na 31.12.2016/2017 r.)**

średnica	magistra- lne	rozdziel- cze	przyłącza	niski parametr	kanałowe	napo- wietrzne	pre- izolowane
mm	km	km	km	km	km	km	km
300	0,063	0,000	0,000	0,000	0,000	0,063	0,000
200	2,870	0,000	0,000	0,000	2,136	0,680	0,054
150	0,652	0,548	0,000	0,011	1,211	0,000	0,000
125	0,000	0,626	0,000	0,125	0,751	0,000	0,000
100	0,000	0,609	0,000	0,000	0,609	0,000	0,000
90	0,000	0,000	0,000	0,032	0,032	0,000	0,000
80	0,000	0,292	0,230	0,000	0,234	0,000	0,288
65	0,000	0,000	0,729	0,660	1,276	0,000	0,113
50	0,000	0,054	0,908	0,234	1,142	0,000	0,054
40	0,000	0,000	0,608	0,016	0,509	0,000	0,115
32	0,000	0,029	0,375	0,000	0,270	0,000	0,134
25	0,000	0,000	0,029	0,000	0,004	0,000	0,025
Łącznie	3,585	2,158	2,879	1,078	8,174	0,743	0,783

Źródło: KPEC Sp. z o.o.

Straty przesyłowe ciepła w 2017 r. (w ujęciu roku kalendarzowego) wyniosły 14,7 %. Na kolejnym wykresie przedstawiono wielkość strat przesyłowych ciepła w latach 2015-2017.



**Wykres 4. Straty przesyłowe ciepła sieciowego na terenie Nakła nad Notecią w latach 2015-2017**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KPEC Sp. z o.o.

Według stanu na 31.12.2017 r. na terenie Nakła nad Notecią do sieci ciepłowniczej przyłączonych było 100 węzłów ciepłych, w tym 96 indywidualnych (92 z automatyką) oraz 4 grupowe (wszystkie za automatyką).

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące węzłów ciepłych na terenie Nakła nad Notecią w latach 2015-2017.

Tabela 7. Specyfikacja węzłów ciepłych na terenie Nakła nad Notecią w latach 2015-2017

Oddział	Własność	Stan na koniec 2015 r.																		
		indywidualne												grupowe						
		wymennikowe		bezpośrednie								automatyka		wymennikowe		zmieszania pompowego		automatyka		
				hydroelewatorowe		zmieszania pompowego		z pompą strumieniową		bezpośrednie										
z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	tak	nie	
szt.																				
Nakło	KPEC	32	8	0	0	0	0	11	0	0	50	1	1	3	0	0	4	0		
	OBCE	32	9	1	0	0	0	0	0	0	33	9	0	0	0	0	0	0		
<b>Razem</b>		<b>64</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>83</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>		
		Suma:												97						

Oddział	Własność	Stan na koniec 2016 r.																		
		indywidualne												grupowe						
		wymennikowe		bezpośrednie								automatyka		wymennikowe		zmieszania pompowego		automatyka		
				hydroelewatorowe		zmieszania pompowego		z pompą strumieniową		bezpośrednie										
z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	tak	nie	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	tak	nie			
szt.																				
Nakło	KPEC	33	8	0	0	0	0	11	0	0	52	0	1	3	0	0	4	0		
	OBCE	33	9	1	0	0	0	0	0	0	39	4	0	0	0	0	0	0		
<b>Razem</b>		<b>66</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>91</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>		
		Suma:												99						

Oddział	Własność	Stan na koniec 2017 r.																		
		indywidualne												grupowe						
		wymennikowe		bezpośrednie								automatyka		wymennikowe		zmieszania pompowego		automatyka		
				hydroelewatorowe		zmieszania pompowego		z pompą strumieniową		bezpośrednie										
z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	tak	nie	z c.w.u.	bez c.w.u.	z c.w.u.	bez c.w.u.	tak	nie			
szt.																				
Nakło	KPEC	34	8	0	0	0	0	11	0	0	53	0	1	3	0	0	4	0		
	OBCE	33	9	1	0	0	0	0	0	0	39	4	0	0	0	0	0	0		
<b>Razem</b>		<b>67</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>92</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>		
		Suma:												100						

Źródło: KPEC Sp. z o.o.

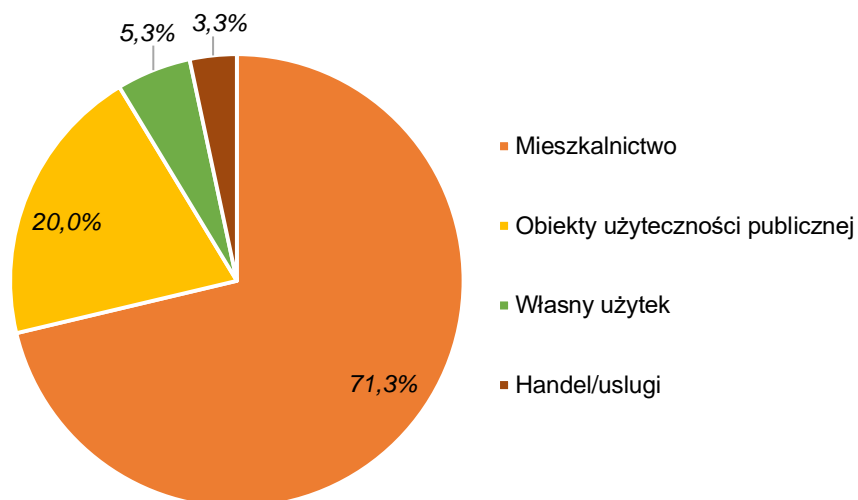
Ilość dostarczonego ciepła sieciowego na terenie miasta w 2017 r. wyniosła 84 067 GJ. Zdecydowanie najwięcej ciepła sieciowego dostarczonego do sektora mieszkalnictwa – 59 930 GJ, co stanowi 71,3 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące ilości dostarczonego ciepła sieciowego do poszczególnych grup odbiorców na terenie Nakła nad Notecią w latach 2015-2017.

**Tabela 8. Ilość dostarczonego ciepła sieciowego na terenie miasta w latach 2015-2017 [GJ]**

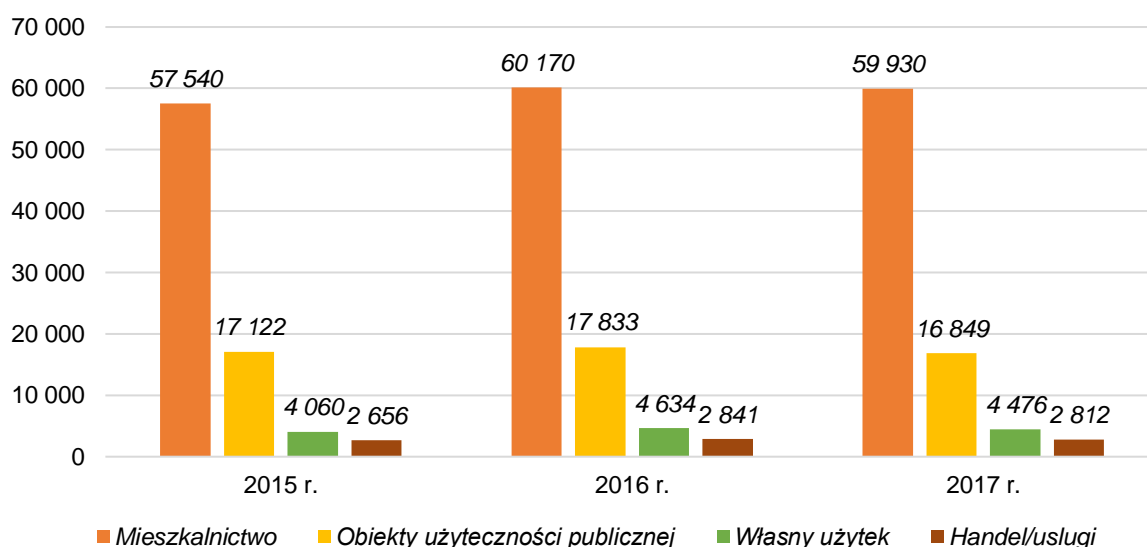
Grupa odbiorców	2015 r.	2016 r.	2017 r.
Mieszkalnictwo	57 540	60 170	59 930
Obiekty użyteczności publicznej	17 122	17 833	16 849
Własny użytek	4 060	4 634	4 476
Handel/usługi	2 656	2 841	2 812
Suma	81 378	85 478	84 067

Źródło: KPEC Sp. z o.o.



**Wykres 5. Struktura zużycia ciepła sieciowego na terenie Nakła nad Notecią w 2017 r.**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KPEC Sp. z o.o.



**Wykres 6. Zużycie ciepła sieciowego przez poszczególne sektory na terenie miasta w latach 2015-2017 [GJ]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KPEC Sp. z o.o.

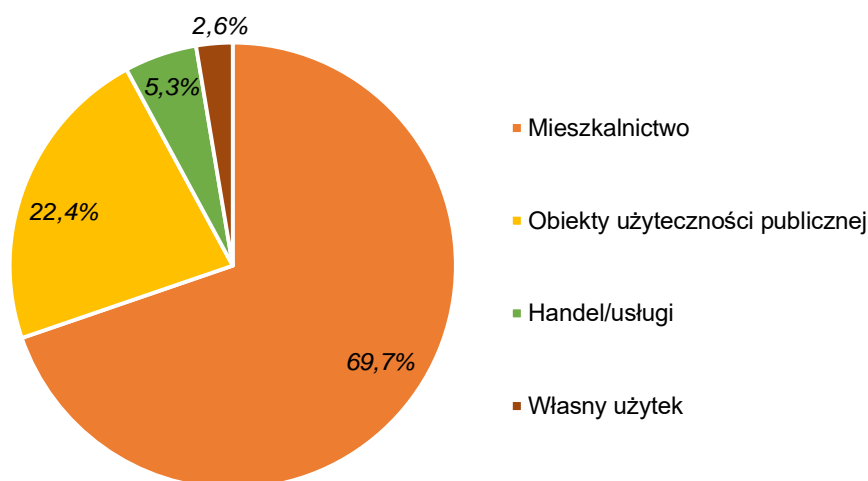
Zużycie mocy cieplnej w 2017 r. wyniosło 11,636 MW. Zdecydowanie najwięcej mocy cieplnej zużywa sektor mieszkalnictwa – 8,115 MW, co stanowi 69,7 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia mocy cieplnej przez poszczególne grupy odbiorców na terenie Nakła nad Notecią w latach 2015-2017.

**Tabela 9. Zużycie mocy cieplnej przez poszczególne grupy odbiorców na terenie miasta w latach 2015-2017 [MW]**

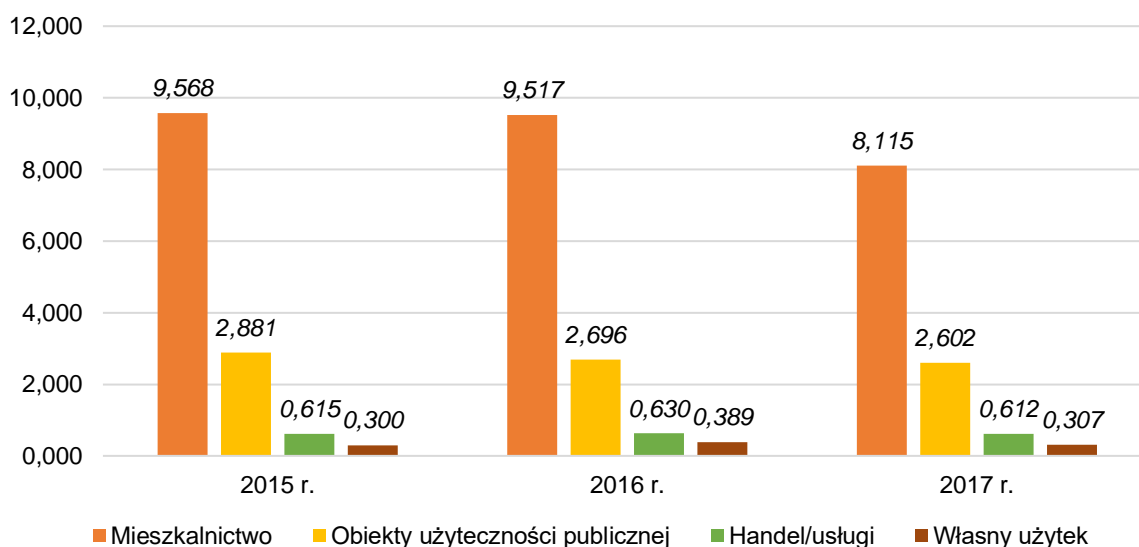
Grupa odbiorców	2015 r.	2016 r.	2017 r.
Mieszkalnictwo	9,568	9,517	8,115
Obiekty użyteczności publicznej	2,881	2,696	2,602
Handel/usługi	0,615	0,630	0,612
Własny użytek	0,300	0,389	0,307
Suma	13,364	13,232	11,636

Źródło: KPEC Sp. z o.o.



**Wykres 7. Struktura zużycia mocy cieplnej na terenie Nakła nad Notecią w 2017 r.**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KPEC Sp. z o.o.

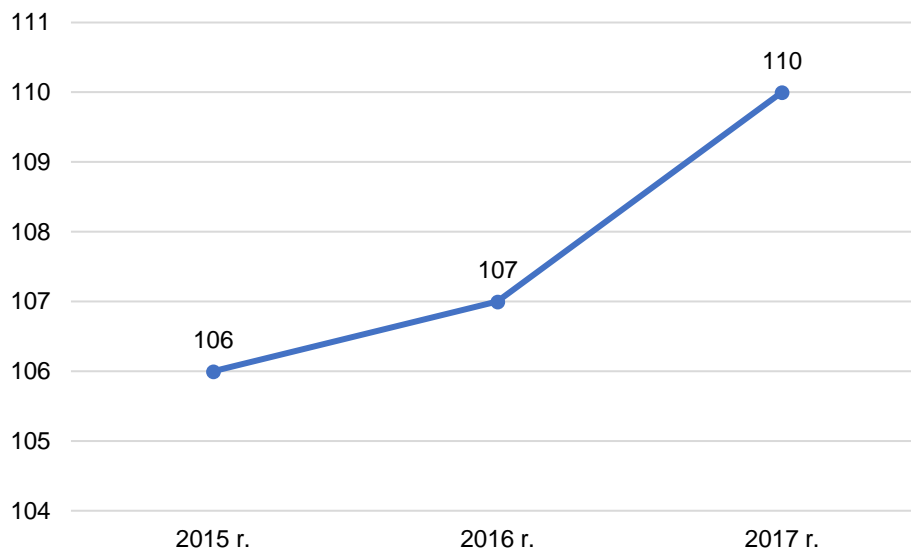


**Wykres 8. Zużycie mocy cieplnej przez poszczególne sektory na terenie miasta w latach 2015-2017 [MW]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KPEC Sp. z o.o.

W 2017 r. ciepło sieciowe dostarczano do 110 budynków. W porównaniu do roku 2015 r. oznacza to wzrost o 4 budynki.

Na kolejnym wykresie przedstawiono liczbę budynków do których dostarczano ciepło sieciowe na terenie Nakła nad Notecią w latach 2015-2017.



**Wykres 9. Liczba budynków odbierających ciepło sieciowe na terenie Nakła nad Notecią w latach 2015-2017**

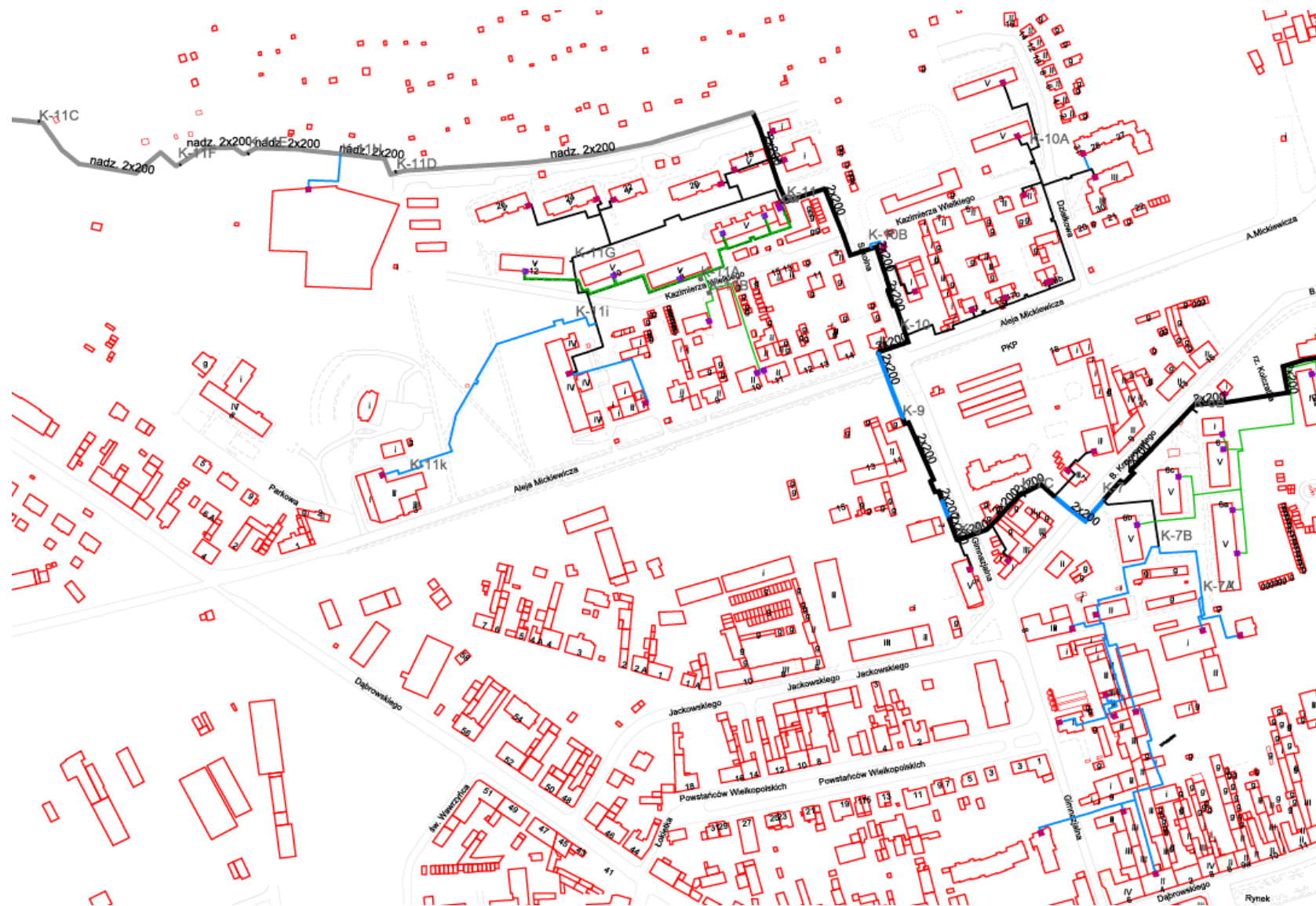
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KPEC Sp. z o.o.

Na kolejnych rycinach przedstawiono schemat sieci ciepłowniczej na terenie miasta Nakło nad Notecią.



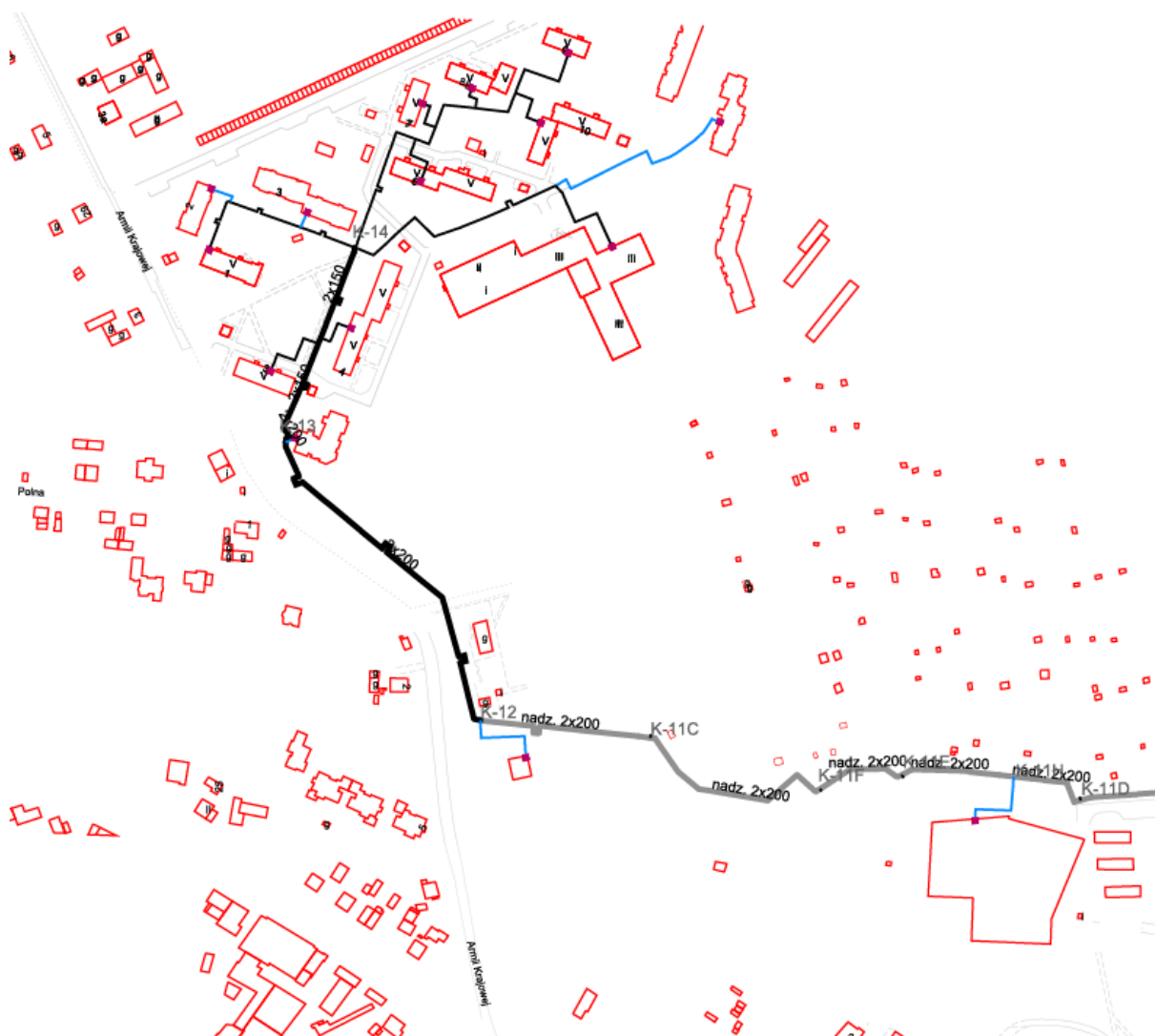
**Rysunek 1. Schemat sieci ciepłowniczej na terenie Nakła nad Notecią (cz. 1)**

Zródło: KPEC Sp. z o.o.



**Rysunek 2. Schemat sieci ciepłowniczej na terenie Nakły nad Notecią (cz. 2)**

Zródło: KPEC Sp. z o.o.



**Rysunek 3. Schemat sieci ciepłowniczej na terenie Nakła nad Notecią (cz. 3)**

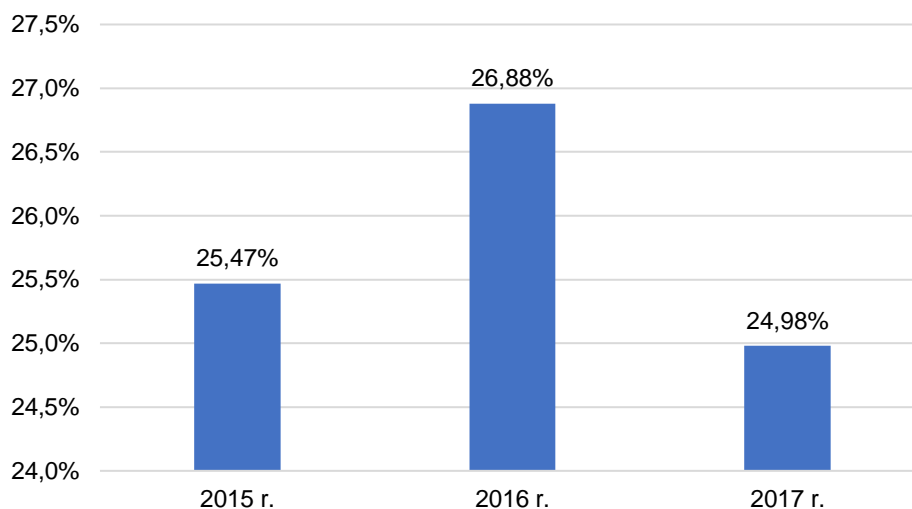
*Źródło: KPEC Sp. z o.o.*

#### 4.2. CIEPŁOWNIA VEOLIA PATEREK

Na terenie miejscowości Paterki przy ul. Przemysłowej 1 zlokalizowana jest ciepłownia należąca do grupy Veolia.

Ciepłownia w Paterku posiada dwa kotły – WR-5 oraz WR-10 o łącznej mocy nominalnej 19,27 MW. Obiekt wyposażony jest w odpylacz dwustopniowy o skuteczności oczyszczania 91 %. Wysokość komina ciepłowni wynosi 31 m. W latach 2015-2017 nie przeprowadzano modernizacji źródeł ciepła.

Długość sieci ciepłowniczej według stanu na dzień 31.12.2017 r. wynosi 6 116 m, w tym sieć tradycyjna kanałowa – 4 366 m; napowietrzna – 1 267 m; preizolowana – 347 m oraz niskotemperaturowa – 136 m. Parametry pracy sieci wynoszą: zima – 125°C/70°C; lato – 70°C/35°C. Pojemność sieci wynosi 175 m<sup>3</sup>. W latach 2015-2017 nie przeprowadzano modernizacji sieci ciepłowniczej. Straty przesyłowe ciepła w 2017 r. wyniosły 24,98 %. Na kolejnym wykresie przedstawiono straty przesyłowe ciepła w latach 2015-2017.



**Wykres 10. Straty przesyłowe ciepła z ciepłowni w Paterku w latach 2015-2017**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych VEOLIA

Łączna liczba węzłów ciepłych według stanu na 31.12.2017 r. wynosi 51 szt., w tym: grupowe z automatyką – 3 szt., wymiennikowe z automatyką – 16 szt., hydroelewatory + bezpośrednie z automatyką – 32 szt.

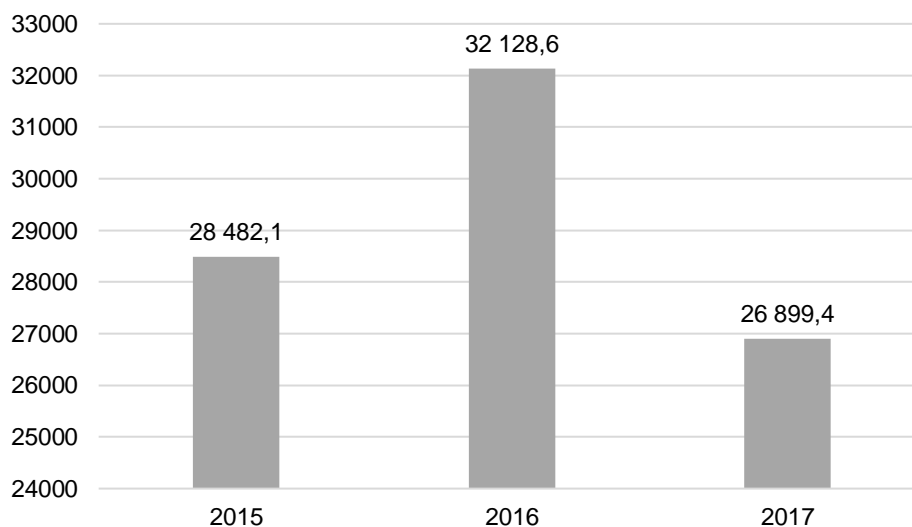
Do produkcji ciepła w ciepłowni w Paterku wykorzystuje się węgiel kamienny, którego w 2017 r. zużyto 1 905 Mg. Łączna produkcja ciepła w 2017 r. wyniosła 26 899,4 GJ.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące zużycia węgla kamiennego oraz produkcji ciepła w ciepłowni w Paterku.

**Tabela 10. Zużycie węgla kamiennego oraz produkcja ciepła w ciepłowni w Paterku w latach 2015-2017**

Rok	Zużycie węgla kamiennego [Mg]	Produkcja ciepła [GJ]
2015	1 983,87	28 482,1
2016	1 996,00	32 128,6
2017	1 905,00	26 899,4

Źródło: VEOLIA



**Wykres 11. Produkcja ciepła w ciepłowni w Paterku w latach 2015-2017 [GJ]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych VEOLIA

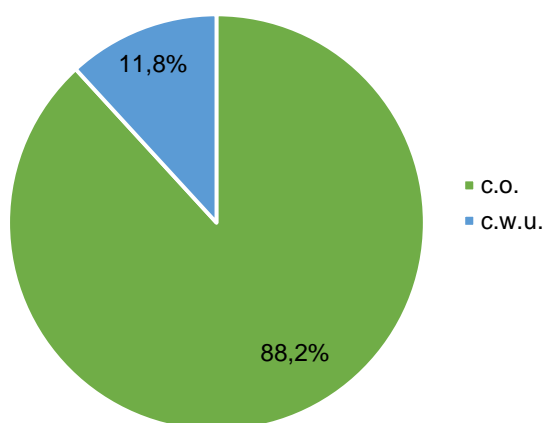
Łączna moc zamówiona dla ciepłowni w Paterku w 2017 r. wyniosła 6,273 MW, w tym 5,532 MW (co stanowi 88,2 %) dla c.o. oraz 0,741 MW (co stanowi 11,8 %) dla c.w.u. Zdecydowanie największy udział w mocy zamówionej posiada sektor przemysłowy – 62,8 % (3,942 MW). Aktualna rezerwa mocy ciepłowni wynosi około 12 MW.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące mocy zamówionej dla ciepłowni w Paterku w 2017 r.

**Tabela 11. Moc zamówiona dla ciepłowni w Paterku w 2017 r. [MW]**

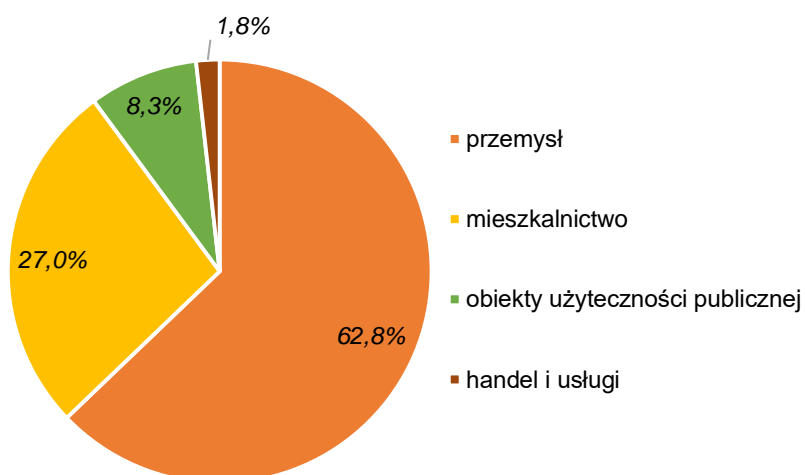
Sektor	c.o.	c.w.u.	łącznie	Udział
przemysł	3,667	0,275	3,942	62,8%
mieszkalnictwo	1,290	0,406	1,696	27,0%
obiekty użyteczności publicznej	0,463	0,060	0,523	8,3%
handel i usługi	0,112	0,000	0,112	1,8%
Łącznie	5,532	0,741	6,273	100,0%
Udział	88,2%	11,8%	100,0%	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych VEOLIA



**Wykres 12. Udział c.o. i c.w.u. w mocy zamówionej dla ciepłowni w Paterku w latach 2015-2017 [GJ]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych VEOLIA



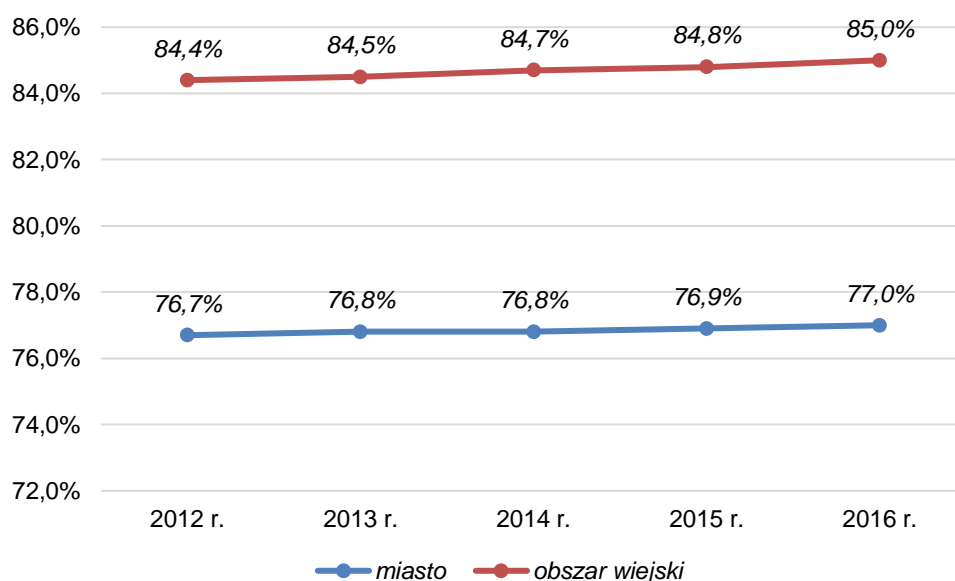
**Wykres 13. Udział poszczególnych sektorów w mocy zamówionej dla ciepłowni w Paterku w latach 2015-2017 [GJ]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych VEOLIA

### 4.3. INDYWIDUALNE ZAOPATRZENIE W CIEPŁO

Zgodnie z danymi GUS (stan na 31.12.2016 r.) na terenie miasta Nakła nad Notecią 77,0 % mieszkań posiada centralne ogrzewanie. Na terenie wiejskim współczynnik ten kształtują się na poziomie 85,0 %. Niższy wskaźnik centralnego ogrzewania dla miasta spowodowany jest dużym udziałem zabudowy kamienicznej (centrum miasta), w której wykorzystywane są indywidualne źródła ciepła takie jak piece kaflowe czy kuchnie grzewcze.

Na kolejnym wykresie przedstawiono dane dotyczące udziału mieszkań ogrzewanych centralnie na terenie gminy w latach 2012-2016.



**Wykres 14. Udział mieszkań z centralnym ogrzewaniem na terenie gminy w latach 2012-2016**

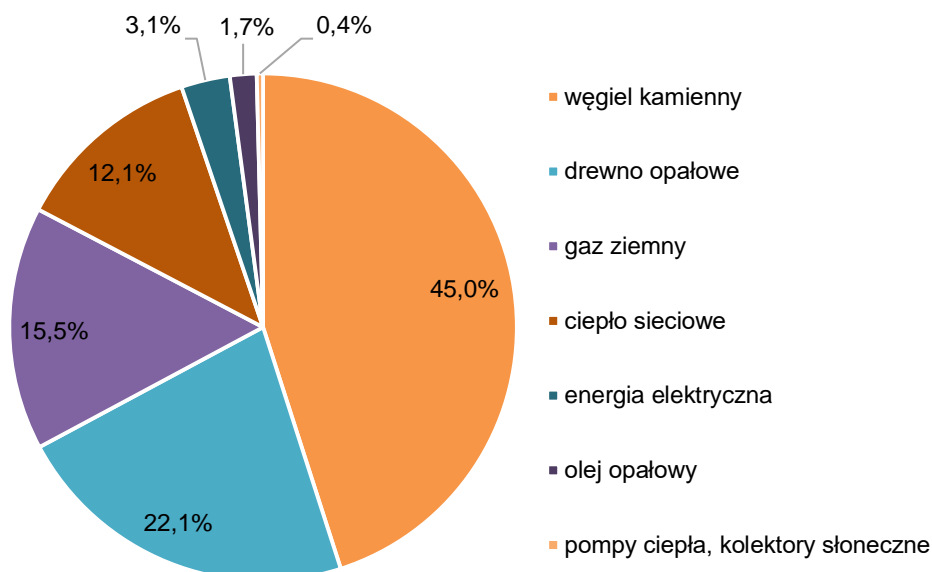
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Według danych uzyskanych z ankietyzacji terenowej (przeprowadzonej w 2015 r. w ramach opracowywania PGN) w budynkach znajdujących się na terenie Gminy Nakło nad Notecią jako źródło ciepła zdecydowanie najczęściej wykorzystywany jest kocioł centralnego ogrzewania (75,4 %). Następnie w 16,9 % przypadków jako źródło ciepła wykorzystywane są piece kaflowe.

Struktura wiekowa kotłów centralnego ogrzewania stosowanych na terenie gminy jest korzystna, ponieważ największy udział posiadają najmłodsze kotły, które mają mniej niż 5 lat (42,5 %) oraz kotły w wieku 5-10 lat (31,8 %). Najstarsze urządzenia, w wieku powyżej 15 lat, stanowią 8,6 % łącznej liczby tych urządzeń.

W zakresie indywidualnego pokrycia zapotrzebowania na ciepło końcowe w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Nakło nad Notecią dominuje węgiel kamienny, którego udział w produkcji ciepła wynosi około 45,0 %.

Na kolejnym wykresie przedstawiono udział poszczególnych nośników energii w produkcji ciepła na terenie gminy w sektorze mieszkalnictwa.



**Wykres 15. Udział poszczególnych nośników energii w produkcji ciepła na terenie gminy w sektorze mieszkalnictwa**

Źródło: PGN dla Miasta i Gminy Nakło nad Notecią

Z przytoczonych danych wynika, iż na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią dominują urządzenia grzewcze opalane paliwami stałymi a więc węglem kamiennym oraz drewnem.

Największy wpływ na efektywność produkcji ciepła (zużycia ciepła końcowego) wywiera rodzaj oraz sprawność instalacji c.o. Według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej **sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewania ( $\eta_{H,tot}$ )** stanowi iloczyn:

- sprawności wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła ( $\eta_{H,g}$ ),
- sprawności regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,e}$ ),
- sprawności przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,d}$ ),
- sprawności akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania ( $\eta_{H,s}$ ).

W kolejnych tabelach przedstawiono wartości częściowych sprawności ( $\eta_{H,g}$ ,  $\eta_{H,e}$ ,  $\eta_{H,d}$ ,  $\eta_{H,s}$ ) poszczególnych elementów wpływających na całkowitą sprawność systemu ogrzewania.

**Tabela 12. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła**

Rodzaj źródła ciepła	Sprawność wytwarzania ciepła w źródle ( $\eta_{H,g}$ )
Kotły węglowe wyprodukowane: przed 1980 r.	0,60
w latach 1980-2000 r.	0,65
po 2000 r.	0,82
Kotły na biomasę (drewno, brykiety, pellety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,65
Kominki	0,70
Piece kaflowe	0,80
Elektroniczne grzejniki bezpośrednio: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99

Rodzaj źródła ciepła	Sprawność wytwarzania ciepła w źródle ( $\eta_{H,g}$ )
Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania	0,86
Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe z zamkniętą komorą spalania o mocy do 50 kW	0,87
Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	0,91-0,94
Pompy ciepła	1,30-4,00

Źródło: 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

**Tabela 13. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej**

Rodzaj instalacji, grzejników i regulacji	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,e}$ )
Elektryczne grzejniki bezpośrednie	0,91-0,94
Elektryczne grzejniki akumulacyjne z regulatorem	0,88-0,91
Elektryczne ogrzewanie podłogowe z regulatorem:	0,88-0,90
Ogrzewanie piecowe lub z kominka	0,70
Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi (w zależności od regulacji)	0,77-0,93
Ogrzewanie wodne podłogowe (w zależności od regulacji)	0,76-0,89

Źródło: 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

**Tabela 14. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej**

Rodzaj systemu ogrzewania	Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,d}$ )
Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	1,00
Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku	0,80-0,96
Ogrzewanie powietrzne	0,95

Źródło: 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

**Tabela 15. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania**

Parametry systemu ogrzewania	Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania ( $\eta_{H,s}$ )
Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C	0,90-0,93
Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C	0,93-0,95
System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00

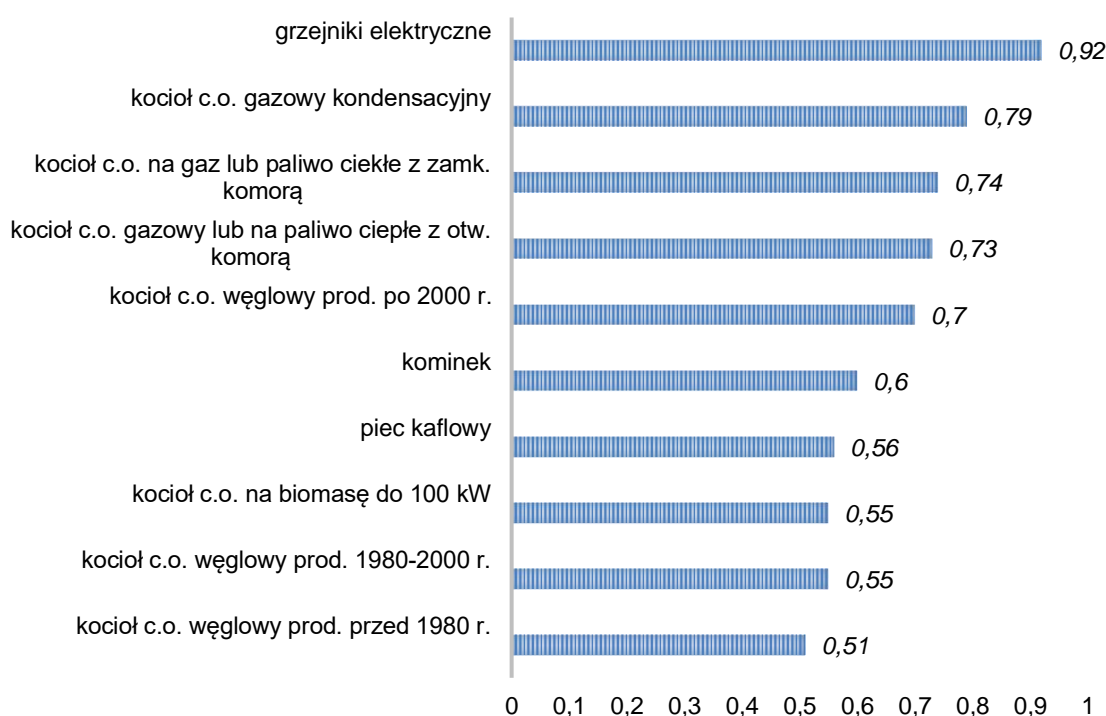
Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Wykorzystując dane zamieszczone w poprzednich tabelach obliczono przybliżone całkowite sprawności techniczne indywidualnych systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła (przyjęto systemy ogrzewania bez zasobnika ciepła; dla sprawności podanych w przedziałach przyjęto średnią):

- system ogrzewania – kocioł węglowy wypr. przed 1980 r. – **sprawność 0,51**;
- system ogrzewania – kocioł węglowy wypr. w latach 1980-2000 – **sprawność 0,55**;
- system ogrzewania – kocioł węglowy wypr. po 2000 r. – **sprawność 0,70**;

- system ogrzewania – kocioł na biomasę wrzutowy z obsługą ręczną o mocy do 100 kW – **sprawność 0,55**;
- system ogrzewania – kominek – **sprawność 0,60**;
- system ogrzewania – piec kaflowy – **sprawność 0,56**;
- system ogrzewania – elektroniczne grzejniki bezpośrednie – **sprawność 0,92**;
- system ogrzewania - kocioł na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania – **sprawność 0,73**;
- system ogrzewania - kocioł niskotemperaturowy na paliwo gazowe lub ciekłe z zamkniętą komorą spalania o mocy do 50 kW – **sprawność 0,74**;
- system ogrzewania - kocioł gazowy kondensacyjny o mocy do 50 kW – **sprawność 0,79**.

Na kolejnym wykresie zobrazowano porównanie szacunkowej całkowitej sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła.



**Wykres 16. Szacunkowa całkowita sprawność systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła**

*Źródło: opracowanie własne*

Z powyższych danych wyraźnie wynika, iż kotły c.o. na paliwa stałe mają zdecydowanie mniejszą sprawność (efektywność produkcji ciepła) niż kotły na paliwa ciekłe, nie wspominając już o pompach ciepła. Tymczasem to właśnie te źródła ciepła (na paliwa stałe) są zdecydowanie najpopularniejszymi urządzeniami grzewczymi w Gminie Nakło nad Notecią oraz całym kraju (wpływ na to ma przede wszystkim niższa cena wykorzystywanego nośnika ciepła – węgla w porównaniu do paliw ciekłych, niższe koszty inwestycyjne oraz powszechność zastosowania – nie wszyscy mają dostęp do gazu ziemnego lub ciepła systemowego).

Wymagania dotyczące kotłów na paliwa stałe opisuje europejska norma kotłowa EN 303-5. Ostatnio zaktualizowana norma jest z roku 2012. Zmianie uległy wymagania dotyczące emisji oraz sprawności kotłów przystosowanych do spalania paliw stałych. Norma EN 303-5

z roku 2002 opisywała 3 klasy emisyjne, do których zaliczano klasę 1, 2 oraz 3 (najwyższą, najlepszą). Obecna norma opisuje klasę 3 jako klasę o największej szkodliwej emisji, która ustępuje klasie 4 oraz 5 (najwyższej). Wartości mierzonych parametrów, jak tlenek węgla CO czy pył w nowej normie zostały obniżone kilkukrotnie. Wszystko po to, aby kotły na paliwa stałe były mniej uciążliwe dla środowiska.

W kolejnych tabelach przedstawiono wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg normy EN 303-5:2002 oraz EN 303-5:2012.

**Tabela 16. Wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2002**

Załadunek	Paliwo	Nom. moc cieplna kW	Graniczne wartości emisji								
			CO			OCG			Pył		
			mg/m <sup>3</sup> przy 10% O <sub>2</sub> <sup>*</sup>								
			Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3
ręczny	biopaliwa	≤ 50	25000	8000	5000	2000	300	150	200	180	150
		> 50 do 150	12500	5000	2500	1500	200	100	200	180	150
		> 150 do 300	12500	2000	1200	1500	200	100	200	180	150
	kopalne	≤ 50	25000	8000	5000	2000	300	150	180	150	125
		> 50 do 150	12500	5000	2500	1500	200	100	180	150	125
		> 150 do 300	12500	2000	1200	1500	200	100	180	150	125
automatyczny	biopaliwa	≤ 50	15000	5000	3000	1750	200	100	200	180	150
		> 50 do 150	12500	4500	2500	1250	150	80	200	180	150
		> 150 do 300	12500	2000	1200	1250	150	80	200	180	150
	kopalne	≤ 50	15000	5000	3000	1750	200	100	180	150	125
		> 50 do 150	12500	4500	2500	1250	150	80	180	150	125
		> 150 do 300	12500	2000	1200	1250	150	80	180	150	125

Źródło: norma EN 303-5:2002

**Tabela 17. Wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2012**

Załadunek	Paliwo	Nominalna moc cieplna kW	Graniczne wartości emisji								
			CO			OCG			Pył <sup>b</sup>		
			mg/m <sup>3</sup> at 10% O <sub>2</sub> <sup>a</sup>								
			klasa 3	klasa 4	klasa 5	klasa 3	klasa 4	klasa 5	klasa 3	klasa 4	klasa 5
ręczny	biopaliwa	0-50	5 000	1200	700	150	50	30	150	75	60
		50-150	2 500			100			150		
		150-500	1 200			100			150		
	kopalne	0-50	5 000			150			125		
		50-150	2 500			100			125		
		150-500	1 200			100			125		
automat.	biopaliwa	0-50	3 000	1000	500	100	30	20	150	60	40
		50-150	2 500			80			150		
		150-500	1 200			80			150		
	kopalne	0-50	3 000			100			125		
		50-150	2 500			80			125		
		150-500	1 200			80			125		

Źródło: norma EN 303-5:2012

Na podstawie tabel widać, że wartość graniczna CO dla najwyższych klas normy z 2012 r. w stosunku do 2002 r. zmniejszyła się sześciokrotnie (było 3 000 mg/m<sup>3</sup> jest 500 mg/m<sup>3</sup>). Wartość OGC zmniejszono pięciokrotnie (było 100 mg/m<sup>3</sup> jest 20 mg/m<sup>3</sup>), natomiast wartość pyłu dla paliw kopalnych trzykrotnie (było 125 mg/m<sup>3</sup> jest 40 mg/m<sup>3</sup>).

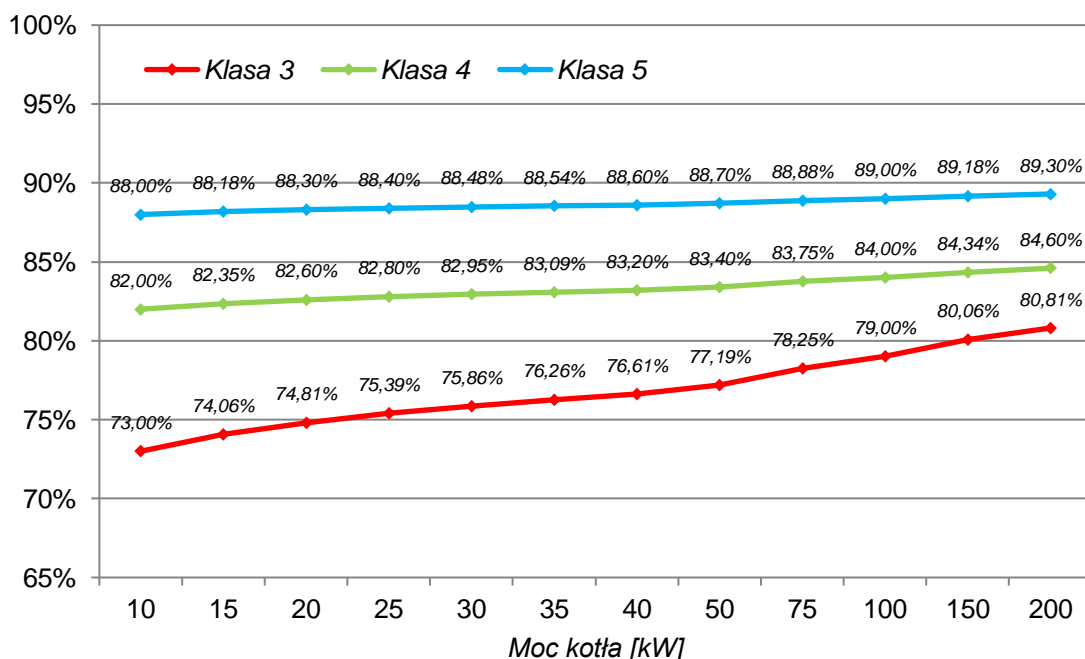
Według aktualnej normy klasa kotła musi być określona nie tylko pod względem emisji, ale i pod względem sprawności. Tak więc uzyskanie 5 klasy emisyjnej kotła oznacza uzyskanie ww. klasy jednocześnie pod względem emisji spalin oraz sprawności urządzenia. Niespełnienie wymagań choćby jednego z podanych kryteriów deklasuje kocioł na niższą klasę. Norma z roku 2012 określa wartości minimalnej sprawności odniesione do mocy kotła dla poszczególnych klas (na podstawie wyznaczonych wzorów).

W kolejnej tabeli przedstawiono wymagane minimalne sprawności kotłów dla klas 3-5 w zależności od mocy kotła.

**Tabela 18. Wymagane min. sprawności kotłów klas 3-5 w zależności od mocy kotła**

Moc kotła [kW]	Klasa 3	Klasa 4	Klasa 5
10	73,00%	82,00%	88,00%
15	74,06%	82,35%	88,18%
20	74,81%	82,60%	88,30%
25	75,39%	82,80%	88,40%
30	75,86%	82,95%	88,48%
35	76,26%	83,09%	88,54%
40	76,61%	83,20%	88,60%
50	77,19%	83,40%	88,70%
75	78,25%	83,75%	88,88%
100	79,00%	84,00%	89,00%
150	80,06%	84,34%	89,18%
200	80,81%	84,60%	89,30%

Źródło: opracowanie własne na podstawie normy EN 303-5:2012



**Wykres 17. Wymagane min. sprawności kotłów klas 3-5 w zależności od mocy kotła**

Źródło: opracowanie własne na podstawie normy EN 303-5:2012

Minister Rozwoju i Finansów w dniu 1 sierpnia 2017 r. wydał rozporządzenie w sprawie wymagań dla kotłów na paliwa stałe, zgodnie z którym od dnia 1 października 2017 r. na terenie kraju dopuszczone do obrotu i użytkowania są wyłącznie kotły 5 klasy.

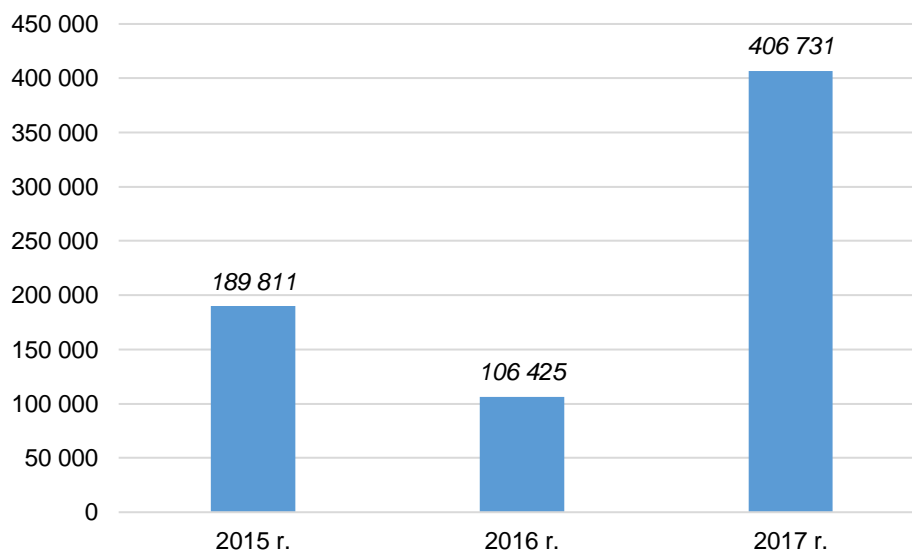
W latach 2015-2017 na terenie Gminy Nakło nad Notecią udzielono 234 dotacji na likwidację urządzeń grzewczych opalanych paliwami stałymi. W ramach zadania z terenu gminy zlikwidowano 248 urządzeń grzewczych na paliwa stałe, które zastąpiono nowoczesnymi źródłami ciepła o łącznej mocy 4,793 MW (średnia moc nowego urządzenia wyniosła 19,8 kW).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące likwidacji źródeł niskiej emisji na terenie Gminy Nakło nad Notecią w latach 2015-2017.

**Tabela 19. Likwidacja źródeł niskiej na terenie gminy w latach 2015-2017**

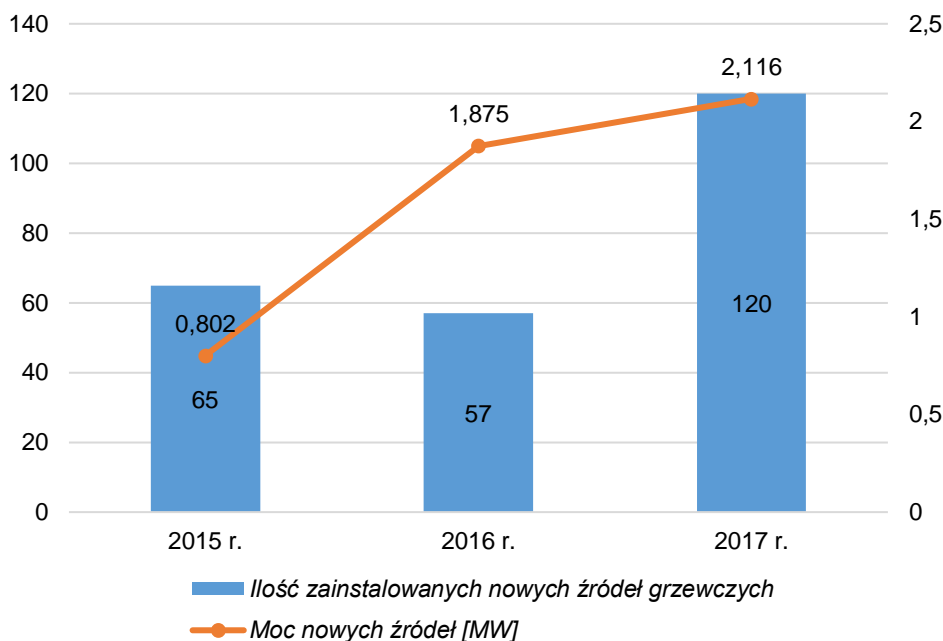
Parametr	2015 r.	2016 r.	2017 r.	2015-2017
Łączna liczba udzielonych dotacji	63	57	114	234
w tym z budżetu gminy i dotacji powiatu	41	48	71	160
w tym w ramach programu KAWKA	20	9	43	72
Łączna kwota dotacji [zł]	189 811	106 425	406 731	702 966
w tym z budżetu gminy i dotacja powiatu	76 500	60 000	80 000	216 500
w tym w ramach programu KAWKA	113 311	46 425	326 731	486 466
Koszty całkowite wymiany i modernizacji systemu c.o. [zł]	398 123	357 932	455 024	1 211 078
Udział dofinansowania w łącznych kosztach	47,7%	29,7%	89,4%	58,0%
Ilość zlikwidowanych urządzeń grzewczych opalanych paliwem stałym	68	58	122	248
Ilość zainstalowanych nowych źródeł grzewczych	65	57	120	242
Średni koszt nowego źródła grzewczego	6 125	6 280	3 792	5 004
Moc nowych źródeł [MW]	0,802	1,875	2,116	4,793
Średnia moc urządzenia [kW]	12,3	32,9	17,6	19,8

Źródło: UMiG w Nakle nad Notecią



**Wykres 18. Kwoty dotacji na likwidację źródeł niskiej emisji na terenie Gminy Nakło nad Notecią w latach 2015-2017 [zł]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UMiG w Nakle nad Notecią



**Wykres 19. Liczba oraz moc zainstalowanych nowych źródeł ciepła w ramach programu likwidacji niskiej emisji na terenie gminy w latach 2015-2017 [zł]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UMiG w Nakle nad Notecią

#### 4.4. ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ

Wpływ na zużycie energii końcowej oprócz samej sprawności produkcji ciepła wywiera również stan techniczny (termiczny) obiektu ogrzewanego, a więc jego efektywność energetyczna. Miarą efektywności energetycznej jest zapotrzebowanie na energię użytkową (EU), czyli na energię jaką potrzebuje budynek dla ogrzewania, wentylacji i przygotowania c.w.u. uwzględniając wszystkie straty oraz zyski ciepła. Duża wartość EU oznacza, że budynek jest energochłonny.

W kolejnej tabeli przedstawiono klasyfikację energetyczną budynków wg Stowarzyszenia na rzecz zrównoważonego rozwoju.

**Tabela 20. Klasy energetyczne budynków (zapotrzebowanie na ciepło użytkowe)**

Klasa energetyczna	Rodzaj budynku	Wskaźnik EU (kWh/m <sup>2</sup> rok)
A++	Zeroenergetyczny	do 10
A+	Pasywny	11-15
A	Niskoenergetyczny	16-45
B	Energooszczędny	46-80
C	Średnio energooszczędny	81-100
D	Średnio energochłonny	101-150
E	Energochłonny	151-250
F	Wysoko energochłonny	ponad 250

Źródło: Stowarzyszenie na rzecz zrównoważonego rozwoju

Zapotrzebowanie cieplne budynku można w dużym przybliżeniu obliczyć wykorzystując obowiązujące przepisy w zależności w jakim roku budynek został wykonany. Zakładając, że budynek został wykonany zgodnie z przepisami - na podstawie powierzchni budynku [m<sup>2</sup>] można obliczyć przeciętne zapotrzebowanie ciepła na ogrzewanie. Należy

jednak pamiętać, iż uzyskane w ten sposób wyniki mogą być niemiernodajne, w szczególności dla budynków starszych, gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo, że zostały one częściowo lub kompleksowo podane termomodernizacji.

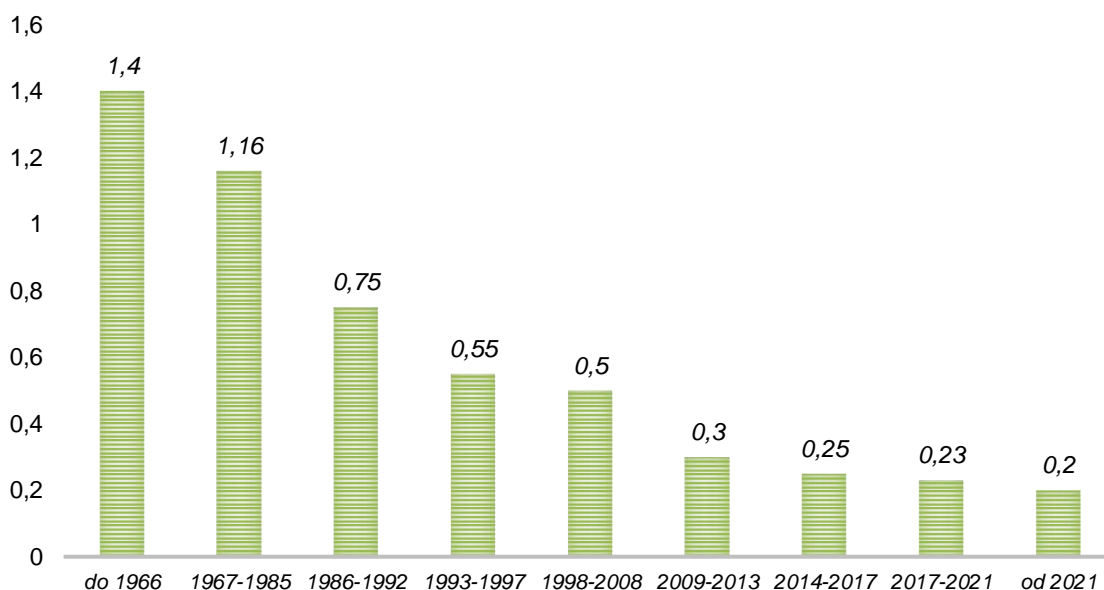
Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wprowadziło nowe współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych przegród budowlanych, drzwi i okien. Przykładowo dla wszystkich budynków powstałych od 01.01.2014 r. do 01.01.2017 r. współczynnik przenikania ciepła  $U$  dla ścian zewnętrznych (przy  $t_1 \geq 16^\circ\text{C}$ ) mógł wynosić maksymalnie  $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Od 2017 do 2021 r. wymagane  $U$  wynosi  $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ , natomiast od 2021 r. już tylko  $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ , co oznacza systematyczny spadek strat ciepła i powstawanie budynków w wyższych klasach energetycznych.

W kolejnej tabeli przedstawiono wartości współczynnika  $U$  dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania.

**Tabela 21. Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania**

Rok oddania budynku do użytkowania	Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania $U$ dla ścian zewnętrznych [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]	Zmiana w stosunku do wartości najwyższej ( $U=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
do 1966	1,16-1,40	-
1967-1985	1,16	-17,1%
1986-1992	0,75	-46,4%
1993-1997	0,55	-60,7%
1998-2008	0,30-0,50	-64,3%
2009-2013	0,30	-78,6%
2014-2016	0,25	-82,1%
2017-2021	0,23	-83,6%
po 2021	0,20	-85,7%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 20. Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania [ $\text{W/m}^2$ ]**

Źródło: opracowanie własne

Zgodnie z wymaganiami określonymi przez NFOŚiGW w programie „Poprawa efektywności energetycznej – Domy energooszczędne” współczynnik  $U_{max}$  dla ścian zewnętrznych dla budynku powstałego w standardzie niskoenergetycznym (o zapotrzebowaniu na EU do 40 kWh/m<sup>2</sup>rok) wynosi 0,15 W/m<sup>2</sup>K, natomiast dla budynku w standardzie pasywnym (EU ≤ 15 kWh/m<sup>2</sup>K) już tylko 0,10 W/m<sup>2</sup>K.

Dom pasywny jest budynkiem, którego roczne zapotrzebowanie na energię użytkową wynosi max. 15 kWh/m<sup>2</sup>. Oznacza to, że do ogrzania 1 m<sup>2</sup> takiego domu wystarczy 1,5 l oleju opałowego lub 1 m<sup>3</sup> gazu rocznie. Budynek pasywny jest obiektem bardzo dobrze izolowanym ( $U < 0,15$  W/m<sup>2</sup>K dla wszystkich nieprzezroczystych przegród zewnętrznych oraz  $U < 0,80$  W/m<sup>2</sup>K dla okien i drzwi), szczelnym i wyposażonym w system wentylacji z odzyskiem ciepła, wykorzystującym ciepło z otoczenia (tzw. ciepło bytowe i zyski od promieniowania słonecznego), a także zbudowanym bez mostków termicznych. W takim budynku można niemal całkowicie zrezygnować z systemu centralnego ogrzewania. Grzejniki mogą pojawić się jedynie w pomieszczeniach, w których wymagana jest temperatura wyższa o kilka stopni, czyli np. w łazienkach. W pozostałych wnętrzach wystarczy dogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

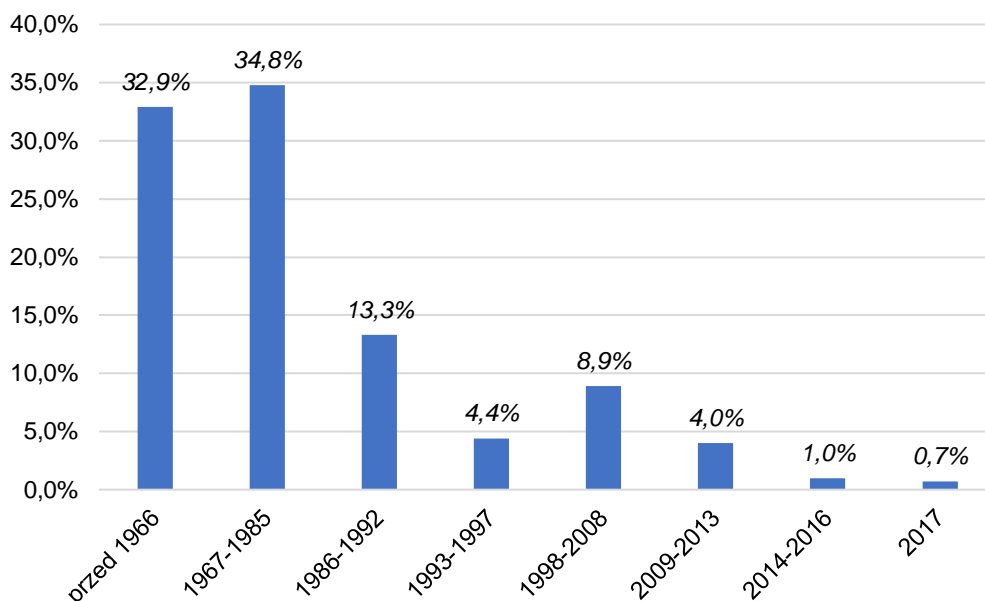
Największy udział w powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych na terenie Gminy Nakło nad Notecią posiadają budynki powstałe przed 1966 r. – 32,9 % oraz w latach 1967-1985 – 34,8 %, co stanowi ponad 2/3 całego zasobu mieszkaniowego na terenie gminy. W związku z tym należy stwierdzić, iż tkanka mieszkaniowa na terenie Gminy Nakło nad Notecią charakteryzuje się dużą energochłonnością (dużym zapotrzebowaniem na ciepło użytkowe).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono udział powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych powstałych na terenie Gminy Nakło nad Notecią w określonych latach.

**Tabela 22. Udział powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych powstałych na terenie gminy w określonych latach**

Lata oddania budynku do użytkowania	Udział
przed 1966	32,9%
1967-1985	34,8%
1986-1992	13,3%
1993-1997	4,4%
1998-2008	8,9%
2009-2013	4,0%
2014-2016	1,0%
2017	0,7%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz PGN



**Wykres 21. Udział powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych powstałych na terenie gminy w określonych latach**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz PGN

#### 4.5. STAN TERMICZNY ORAZ ŹRÓDŁA GRZEWCZE W BUDYMKACH WIELORODZINNYCH

Spółdzielnia Mieszkaniowa Chrobry zarządza 65 budynkami mieszkalnymi wielorodzinnymi o łącznej powierzchni 115 tys. m<sup>2</sup>. Liczba mieszkań w zarządzanych budynkach wynosi 2,4 tys. natomiast liczba mieszkańców 5,0 tys. Zasób SM Chrobry stanowi około 16 % łącznej powierzchni mieszkaniowej na terenie gminy.

SM Chrobry jest największym odbiorcą ciepła sieciowego na terenie gminy. Część budynków ogrzewanych jest kotłowniami osiedlowymi na gaz ziemny. Jedynie pojedyncze obiekty ogrzewane są indywidualnymi źródłami grzewczymi na paliwa stałe. Praktycznie cały zasób mieszkaniowy spółdzielni poddany został termomodernizacji (docieplenie dachów, szczytów, ścian oraz wymiana okien). W związku z powyższym należy stwierdzić, iż budynki zarządzane przez spółdzielnię charakteryzują się wysoką efektywnością energetyczną oraz ogrzewane są w sposób niskoemisyjny.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące źródeł grzewczych oraz stanu docieplenia poszczególnych budynków zarządzanych przez SM Chrobry.

**Tabela 23. Źródła grzewcze oraz stan docieplenia budynków zarządzanych przez SM Chrobry**

Lp.	Adres budynku	Liczba mieszkań	Liczba mieszkań	Pow. mieszk. [m <sup>2</sup> ]	Źródło ogrzewania/ moc [kW]	Źródło ciepłej wody użytkowej	Ocieplenie szczytów (rok wykonania)	Ocieplenie ścian podłużnych (rok wykonania)	Ocieplony dach (rok wykonania)
1.	Łokietka 1	20	48	1 322,36	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,075 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12/18 cm (2008/2017)	Tak - styropian 18 cm (2017)	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
2.	Łokietka 1a	28	67	1 451,50	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,080 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 14 cm (2002)	Tak - styropian 14 cm (2002)	Tak - wełna mineralna 18 cm (2002)
3.	Łokietka 2	25	45	1 218,20	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,075 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 6 cm w ścianie warstwowej (1995)	Tak - styropian 6 cm w ścianie warstwowej (1995)	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
4.	Łokietka 3	30	66	1 661,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,070 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2005)	Tak - styropian 16 cm (2015)	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
5.	Łokietka 4	60	139	3 322,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,135 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2004/2006)	Tak - styropian 14 cm (2014)	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
6.	Łokietka 5	44	99	2 147,08	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,13 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 6 cm w ścianie warstwowej (1996)	Tak - styropian 6 cm w ścianie warstwowej (1996)	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
7.	Łokietka 6	40	99	2 268,85	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,130 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2009)	Tak - styropian 15 cm (2017)	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
8.	Łokietka 7	20	38	1 086,30	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,065 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2005)	Tak - styropian 15 cm (2017)	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
9.	Łokietka 9	20	38	1 080,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,060 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2004)	niedocieplone	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
10.	Łokietka 10	45	116	2 511,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,110 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2005/2008)	Tak - styropian 12 cm (2011)	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
11.	Łokietka 11	52	127	2 516,80	kotły dwufunkcyjne	kotły dwufunkcyjne	Tak - styropian 14 cm (2000)	Tak - styropian 14 cm (2000)	Tak - wełna mineralna 25 cm (2000)
12.	Łokietka 12	40	93	2 067,20	kotły dwufunkcyjne	kotły dwufunkcyjne	Tak - styropian 12 cm (1999)	Tak - styropian 12 cm (1999)	Tak - wełna mineralna 25 cm (1999)
13.	Łokietka 13	36	69	1 597,60	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,095 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 10 cm (1998)	Tak - styropian 13 cm (1998)	Tak - wełna mineralna 24 cm (1998)

Lp.	Adres budynku	Liczba mieszkań	Liczba mieszkańców	Pow. mieszk. [m <sup>2</sup> ]	Źródło ogrzewania/ moc [kW]	Źródło ciepłej wody użytkowej	Ocieplenie szczytów (rok wykonania)	Ocieplenie ścian podłużnych (rok wykonania)	Ocieplony dach (rok wykonania)
14.	Chrobrego 1	75	160	3 366,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,145 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2007/2010)	Tak - styropian 14 cm (2010)	Tak - wełna szklana 15 cm (2004)
15.	Chrobrego 2	45	79	1 836,50	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,085 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2007)	Tak - styropian 15 cm (2015)	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)
16.	Chrobrego 3	45	80	1 836,50	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,065 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2007)	Tak - styropian 15 cm (2015)	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)
17.	Chrobrego 4	60	124	2 693,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,120 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2005)	Tak - styropian 14 cm (2013)	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)
18.	Chrobrego 5	75	153	3 366,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,145 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2004)	Tak - styropian 14 cm (2012)	Tak - wełna szklana 15 cm (2004)
19.	Chrobrego 6	45	106	1 836,50	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,095 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2005)	Tak - styropian 15 cm (2015)	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)
20.	Chrobrego 9	45	89	1 836,50	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,085 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2004)	Tak - styropian 14 cm (2015)	Tak - wełna szklana 15 cm (2004)
21.	Chrobrego 10	40	69	1 836,50	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,085 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2005)	Tak - styropian 15 cm (2015)	Tak - wełna szklana 15 cm (2004)
22.	Chrobrego 11	60	127	2 693,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,135 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2008)	Tak - styropian 14 cm (2016)	Tak - wełna szklana 15 cm (2004)
23.	Chrobrego 12	45	78	1 836,50	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,095 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2004)	Tak - styropian 15 cm (2015)	Tak - wełna szklana 15 cm (2004)
24.	Chrobrego 13	75	140	3 366,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,150 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2005)	Tak - styropian 14 cm (2011)	Tak - wełna szklana 15 cm (2004)
25.	Chrobrego 14	60	131	2 693,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,130 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2004)	Tak - styropian 14 cm (2012)	Tak - wełna szklana 15 cm (2004)
26.	Chrobrego 15	66	122	3 627,80	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,2 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2006-2011)	Tak - styropian 14 cm (2018)	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)
27.	K. Wielkiego 6	40	82	1 908,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,080 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 16 cm (2012)	Tak - styropian 14 cm (2012)	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)
28.	K. Wielkiego 8	45	95	1 993,95	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,085 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 16 cm (2015)	Tak - styropian 15 cm (2015)	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)
29.	K. Wielkiego 10	45	84	1 995,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,080 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 16 cm (2015)	Tak - styropian 15 cm (2015)	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)
30.	K. Wielkiego 12	45	95	1 995,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,085 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 18 cm (2016)	Tak - styropian 16 cm (2016)	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)

Lp.	Adres budynku	Liczba mieszkań	Liczba mieszkań	Pow. mieszk. [m <sup>2</sup> ]	Źródło ogrzewania/ moc [kW]	Źródło ciepłej wody użytkowej	Ocieplenie szczytów (rok wykonania)	Ocieplenie ścian podłużnych (rok wykonania)	Ocieplony dach (rok wykonania)
31.	K. Wielkiego 18	20	43	1 052,75	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,07 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2010/2011)	Tak - styropian 16 cm - w trakcie docieplania	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
32.	K. Wielkiego 20	30	71	1 529,25	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,095 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm 2008/2010	Tak - styropian 16 cm - w trakcie docieplania	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
33.	K. Wielkiego 22	20	47	1 052,75	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,075 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 8/12 cm (1999/2009)	Tak - styropian 16 cm - w trakcie docieplania	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
34.	K. Wielkiego 24	30	61	1 529,25	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,095 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12 cm (2003)	Tak - styropian 16 cm - w trakcie docieplania	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
35.	K. Wielkiego 26	30	64	1 529,25	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,100 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12/16 cm (2009/2018)	Tak - styropian 16 cm - w trakcie docieplania	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
36.	Działkowa 3	35	85	1 874,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,095 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 5 cm (1996)	Tak - styropian 5 cm (1996)	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
37.	Pocztowa 4	65	126	2 772,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,150 MW	indywidualne - bojler elektryczny	Tak - styropian 12 cm (2006)	Tak - styropian 14 cm (2011)	lak - wełna mineralna 20 cm (2011)
38.	Pocztowa 15	28	56	1 400,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,092 MW	indywidualne - bojler elektryczny	Tak - styropian 15 cm (1998/2016)	Tak - styropian 15 cm (2016)	Tak-wełna mineralna 35 cm (2011)
39.	Pocztowa 15a	28	52	1 400,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,085 MW	indywidualne - bojler elektryczny	Tak - styropian 15 cm (1998/2016)	Tak - styropian 15 cm (2016)	Tak - wełna mineralna 35 cm (2011)
40.	Ks. Skargi 1a	41	80	1 671,80	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,125 MW	indywidualne - bojler elektryczny	Tak - styropian 14 cm (2011)	Tak - styropian 14 cm (2011)	Tak - wełna mineralna 22 cm (2011)
41.	Krzywoustego 6	50	88	1 891,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,019 MW	indywidualne - bojler elektryczny	Tak - styropian 15 cm (2015)	Tak - styropian 15 cm (2015)	Tak - wełna mineralna 20 cm (2005)
42.	Krzywoustego 6a	100	196	3 782,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,170 MW	indywidualne - bojler elektryczny	Tak - styropian 15 cm (2015)	Tak - styropian 15 cm (2015)	Tak - wełna mineralna 20 cm (2006)
43.	Krzywoustego 6b	50	86	1 891,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,085 MW	indywidualne - bojler elektryczny	Tak - styropian 18 cm (2017)	Tak - styropian 18 cm (2017)	Tak - wełna mineralna 20 cm (2007)

Lp.	Adres budynku	Liczba mieszkań	Liczba mieszkańców	Pow. mieszk. [m <sup>2</sup> ]	Źródło ogrzewania/ moc [kW]	Źródło ciepłej wody użytkowej	Ocieplenie szczytów (rok wykonania)	Ocieplenie ścian podłużnych (rok wykonania)	Ocieplony dach (rok wykonania)
44.	Krzywoustego 6c	50	93	1 891,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,085 MW	indywidualne - bojler elektryczny	Tak - styropian 18 cm (2017)	Tak - styropian 16 cm (2017)	Tak - wełna mineralna 20 cm (2007)
45.	Długa 9	18	32	654,7	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,052 MW	indywidualne - bojler elektryczny	plomba	niedocieplone	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
46.	Bydgoska 43 m	9	20	480,9	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,049 MW	indywidualne - bojler elektryczny	plomba	niedocieplone	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
47.	Bydgoska 45 m	12	14	525	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,052 MW	indywidualne - bojler elektryczny	plomba	niedocieplone	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
48.	Bydgoska 31	35	97	2 125,80	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,10 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 12-14 cm (2004-2010)	Tak - styropian 12 cm (2013)	Tak - wełna mineralna 25 cm (2013)
49.	Jackowskiego 8	17	28	856,8	piece kafłowe, kotły dwufunkcyjne	indywidualne - bojler elektryczny	Tak - styropian 9 cm (1998)	Tak - styropian 9 cm (1998) - elewacja wejściowe	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)
50.	Al, Parkowa 4	30	61	1 661,00	kotłownia osiedlowa na gaz ziemny		Tak - styropian 12 cm (2009)	Tak - styropian 12 cm (2009)	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
51.	Al. Parkowa 6	30	54	1 661,00			Tak - styropian 12 cm (2010)	Tak - styropian 12 cm (2010)	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
52.	Al. Parkowa 8	2	7	64,6			Tak - styropian 8 cm (2002)	Tak - styropian 8 cm (2002)	Tak - wełna mineralna 18 cm (2002)
53.	Bydgoska 11	30	79	1661			Tak - styropian 12 cm (2009)	Tak - styropian 12 cm (2009)	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
54.	Sportowa 1	18	35	996,7			Tak - styropian 12 cm (2006)	Tak - styropian 14 cm (2012)	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
55.	Sportowa 3	18	47	996,7	kotłownia osiedlowa na gaz ziemny		Tak - styropian 12 cm (2006)	Tak - styropian 15 cm (2014)	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
56.	Sportowa 5	18	43	996,7			Tak - styropian 12 cm (2006)	Tak - styropian 15 cm (2014)	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
57.	Sportowa 7	18	34	996,6			Tak - styropian 12 cm (2004)	Tak - styropian 15 cm (2014)	Tak - wełna szklana 15 cm (2006)
58.	Lubaszcz 10a	18	47	996,6	kotłownia w budynku	kotłownia w budynku	Tak - styropian 12/14 cm (2005/2013)	Tak - styropian 14 cm (2013)	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)
59.	Lubaszcz 10b	18	53	996,6	kotłownia w budynku	kotłownia w budynku	Tak - styropian 12/14 cm (2005/2013)	Tak - styropian 14 cm (2013)	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)

Lp.	Adres budynku	Liczba mieszkań	Liczba mieszkańców	Pow. mieszk. [m <sup>2</sup> ]	Źródło ogrzewania/ moc [kW]	Źródło ciepłej wody użytkowej	Ocieplenie szczytów (rok wykonania)	Ocieplenie ścian podłużnych (rok wykonania)	Ocieplony dach (rok wykonania)
60.	Sobieskiego 4	25	69	1 368,70	węzeł ciepły/ciepło sieciowe VEOLIA/0,083 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe VEOLIA	Tak - styropian 9 cm (2003/2009)	Tak - styropian 15 cm (2018)	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
61.	Sobieskiego 5	45	107	2 333,47	węzeł ciepły/ciepło sieciowe VEOLIA/0,161 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe VEOLIA	Tak - styropian 10 cm (2004/2009)	Tak - styropian 15 cm (2018)	Tak - wełna szklana 15 cm (2007)
62.	Dąbrowskiego 12	14	20	643	kotłownia w budynku na gaz ziemny	indywidualne - bojler elektryczny	plomba	niedocieplone	niedocieplone
63.	Dąbrowskiego 17	51	102	2 563,10	kotłownia w budynku na gaz ziemny	indywidualne - bojler elektryczny	Tak - styropian 5-8 cm (1997,2003)	niedocieplone	Tak - wełna szklana 15 cm (2005)
64.	Gimnazjalna 12	11	21	2 100,04	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,105 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 14 cm (2004)	Tak - styropian 14 cm (2004)	Tak - wełna mineralna 25 cm (2004)
65.	Gimnazjalna 12a	32	75			węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	Tak - styropian 14 cm (2007)	Tak - styropian 14 cm (2007)	Tak - wełna mineralna 25 cm (2007)
66.	Chrobrego 16 pawilon	nie dotyczy	nie dotyczy	1 585,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,100 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	nie dotyczy	Tak - styropian 10 cm (2014)	niedocieplony
67.	K. Wielkiego 16 pawilon	nie dotyczy	nie dotyczy	590,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,036 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	nie dotyczy	niedocieplone	niedocieplony
68.	Krzywoustego-pawilon	nie dotyczy	nie dotyczy	162,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,019 MW	indywidualne - bojler elektryczny	nie dotyczy	niedocieplone	Tak - wełna mineralna 12 cm (2007)
69.	Bydgoska 2 warsztaty	nie dotyczy	nie dotyczy	230,00	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC/0,036 MW	węzeł ciepły/ciepło sieciowe KPEC	nie dotyczy	niedocieplone	niedocieplony

Źródło: SM Chrobry

Nakielska Administracja Domów Mieszkalnych Sp. z o.o. zarządza na terenie gminy 3 budynkami wielorodzinnymi o łącznej powierzchni 1 312,59 m<sup>2</sup>. Dwa budynki ogrzewane są z kotłowni olejowej, natomiast jeden pompą ciepła o mocy 17 kW. Wszystkie budynki są docieplone w pełnym zakresie (ściany, dach oraz wymienione okna).

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące źródeł grzewczych oraz stanu docieplenia poszczególnych budynków zarządzanych przez NADM.

**Tabela 24. Źródła grzewcze oraz stan docieplenia budynków zarządzanych przez NADM**

Adres budynku	Liczba mieszkań	Liczba mieszkańców	Pow. [m <sup>2</sup> ]	Źródło c.o. i c.w.u. moc [kW]	Rodzaj oraz ilość paliwa opałowego [2017 r.]	Stan termiczny		
						Ocieplone ściany (rok wykonania)	Ocieplony dach (rok wykonania)	Wymienione okna (rok wykonania)
Lubaszcz 11	16	48	671,86	Kotł. olejowa / 360 kW	Olej opałowy / 53 000 l	Tak, styropian 12 cm (2011)	Tak, styropapa 12 cm (2010)	Tak (2010)
Trzeciewnica, ul. Słoneczna 7	9	27	474,63	Kotł. olejowa / 43-56 kW	Olej opałowy / 8 000 l	Tak, styropian 5 cm (1999)	Tak – granulaty wełny min. 18 cm (2007)	Tak (1999)
Polichno 80	9	9	166,1	Pompa ciepła / 17 kW		Tak – styropian 15 cm (2009)	Tak – wełna 25 cm (2009)	Tak (2009)

Źródło: NADM Sp. z o.o.

W kolejnej tabeli przedstawiono dane dotyczące eksploatowanych źródeł ciepła przez SM „Westalka” oraz wspólnoty mieszkaniowe zgodnie z danymi przekazanymi przez Urząd Marszałkowski w Toruniu (na podstawie zgłoszeń w ramach uiszczania opłaty za emisję gazów i pyłów do powietrza).

**Tabela 25. Źródła ciepła eksploatowane przez SM „Westalka” oraz wspólnoty mieszkaniowe (podmioty znajdujące się w bazie Urzędu Marszałkowskiego dotyczącej uiszczania opłaty za korzystanie ze środowiska)**

Podmiot nazwa	Obiekt nazwa	Obiekt adres	Rodzaj kotła	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa
Spółdzielnia Mieszkaniowa „Westalka”	Kotłownia lokalna 1	Nakło nad Notecią ul. Wichrowe Wzgórze 3	Kotły o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5 MW opalane olejem	Olej opałowy [m <sup>3</sup> ]	5,01
			Kotły opalane paliwem gazowym, nominalna moc cieplna ≤ 1,4 MW.	Gaz ziemny [m <sup>3</sup> ]	103 028,00
	Kotłownia lokalna 2	Nakło nad Notecią ul. Dąbrowskiego 10	Kotły opalane paliwem gazowym, nominalna moc cieplna ≤ 1,4 MW.	Gaz ziemny [m <sup>3</sup> ]	5 485,00
	Kotłownia lokalna 3	Olszewka 33a	Kotły o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5 MW opalane olejem	Olej opałowy lekki [m <sup>3</sup> ]	1,25
Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5 MW			Węgiel kamienny [Mg]	40,28	
Wspólnota Mieszkaniowa ul. Młyńska 5b	Kotłownia lokalna	Nakło nad Notecią ul. Młyńska 5b	Kotły opalane paliwem gazowym, nominalna moc cieplna ≤ 1,4 MW.	Gaz ziemny [m <sup>3</sup> ]	12 407,00

Podmiot nazwa	Obiekt nazwa	Obiekt adres	Rodzaj kotła	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa
Wspólnota Mieszkaniowa ul. Rybacka 2	Kotłownia lokalna	Występ ul. Rybacka 2	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	54,86
Wspólnota Mieszkaniowa ul. Rybacka 4	Kotłownia lokalna	Występ ul. Rybacka 4	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	54,99
Wspólnota Mieszkaniowa ul. Rybacka 6	Kotłownia lokalna	Występ ul. Rybacka 6	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	54,94
Wspólnota Mieszkaniowa Potulice ul. Działkowa 14	Kotłownia lokalna	Potulice ul. Działkowa 14	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	52,10

Źródło: Urząd Marszałkowski w Toruniu

#### 4.6. ŹRÓDŁA GRZEWcze W BUDYNKACH NIEMIESZKALNYCH (PODMIOTY GOSPODARCZE, BUDYNKI UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ)

Do Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu zgłoszonych jest 70 źródeł ciepła eksploatowanych przez podmioty gospodarcze, dla których opłata za emisję gazów i pyłów naliczana jest metodą ryczałtową, czyli na podstawie zużytego paliwa opałowego (dane za 2017 r.). Najwięcej źródeł grzewczych opalanych jest gazem ziemnym – 24, co stanowi 34,3 %, a w następnej kolejności: olejem opałowym – 23 (32,9 %), węglem kamiennym – 18 (25,7 %), drewnem – 3 (4,3 %) oraz gazem LPG – 2 (2,9 %).

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące źródeł grzewczych wykorzystywanych przez podmioty gospodarcze zgłoszone do Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu, które rozliczają opłatę za emisję gazów i pyłów metodą ryczałtową.

**Tabela 26. Źródła grzewcze wykorzystywane przez podmioty gospodarcze zgłoszone do Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu, które rozliczają opłatę za emisję gazów i pyłów metodą ryczałtową (dane za 2017 r.)**

Podmiot nazwa	Adres	Rodzaj kotła	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa
HURTOSTAL SP. Z O.O. WYROBY METALOWE I METALE KOLOROWE ZAKŁAD PRACY CHRONIONEJ	NAKŁO NAD NOTECIAŃ UL. DŁUGA 1	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	18000
PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO USŁUGOWE ARPIS SPÓŁKA Z O.O.	NAKŁO NAD NOTECIAŃ	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	944
PODMIOT PRYWATNY	NAKŁO NAD NOTECIAŃ UL. PIASKOWA 2	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	24,61
PRZEDSIĘBIORSTWO SJ PALIWA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	BIELAWY 27	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW opalane olejem	Olej lekki [m3]	14,68
GOSPODARSTWO ROLNE ŚLESIN SP. Z O.O.	ŚLESIN UL. DWORCOWA 35	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW opalane olejem	Olej lekki [m3]	6,88
		Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	23,1
CEK TRZECIEWNICA	TRZECIEWNICA UL. POWSTAŃCÓW WLKP 25A	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW opalane olejem	Olej lekki [m3]	20,34
ŚWIETLICA WIEJSKA KARNOWO	KARNOWO	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	1,636
ŚWIETLICA WIEJSKA KARNÓWKO	KARNÓWKO	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	1,217
ŚWIETLICA WIEJSKA OWCZE RUNO MAŁOCIN	MAŁOCIN	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	2,91
ŚWIETLICA WIEJSKA SUCHARY	SUCHARY	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	4,584
ŚWIETLICA WIEJSKA ZIELONY ZAKĄTEK	CHRZAŚTOWO	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	3,169
WDK PATEREK	PATEREK UL. WYZWOLENIA 3	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	20,34
WDK ŚLESIN	ŚLESIN UL. STRAŻACKA 2	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	17,72
BANK ZACHODNI WBK S.A.	NAKŁO NAD NOTECIAŃ UL. RYNEK 7	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	3127
POLSKA SPÓŁKA GAZOWNICTWA SP. Z O.O.	PATEREK UL. WYZWOLENIA	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	4340
	NAKŁO NAD NOTECIAŃ	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Drewno [Mg]	7,335

Podmiot nazwa	Adres	Rodzaj kotła	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa
KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O.O.	UL. DRZYMAŁY 4 A	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	7,098
ORLEN S.A. POLSKI KONCERN NAFTOWY	NAKŁO UL. POZNAŃSKA	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	1,548
	NAKŁO	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	1,376
POLSKIE MŁYNY S.A.	NAKŁO N/NOTECIĄ UL. MŁYŃSKA 15	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	133920
PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACJI SAMOCHODOWEJ W BYDGOSZCZY SP. Z O.O.	NAKŁO N. NOTECIĄ UL. MROTECKA 1	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	7,886
		Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	18124
GMINNA SPÓŁDZIELNIA SAMOPOMOC CHŁOPIKA	NAKŁO NAD NOTECIĄ UL. POCZTOWA 16	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	1,1
		Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	1,2
IZBA ADMINISTRACJI SKARBOWEJ W BYDGOSZCZY	NAKŁO	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	17129
STANISŁAW I MIROSŁAWA KACZMAREK PETRONAK S.J.	NAKŁO NAD NOTECIĄ UL. PÓŁWIEJSKA 2	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	5,56
GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD	NAKŁO UL. MŁYŃSKA 5	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	9390
PROKURATURA OKRĘGOWA W BYDGOSZCZY	NAKŁO	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	38173
MILA SPÓŁKA AKCYJNA DAWNIEJ MARKET - DETAL SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA JAWNA	NAKŁO NAD NOTECIĄ UL. DĄBROWSKIEGO 7	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	7284
ZESPÓŁ SZKOLNO PRZEDSZKOLNY NR 3 W NAKLE NAD NOTECIĄ	NAKŁO NAD NOTECIĄ UL. MROTECKA 1 A	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	87531
ASPAK BIS S.C. JURGIS KAPSA, SONIA KAPSA-HOROWSKA, BOGNA LIPSKA	NAKŁO NAD NOTECIĄ 44	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej opałowy [m3]	1,5
ANNA RÓŻAŃSKA RAL PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE	NAKŁO NAD NOTECIĄ UL. PIASKOWA 11	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	2
IRC CZUPRYŃSCY S.J. PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO USŁUGOWO HANDLOWE	NAKŁO NAD NOTECIĄ UL. STASZICA 27C	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	6,07
ZESPÓŁ SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH IM. STANISŁAWA STASZICA W NAKLE NAD NOTECIĄ	NAKŁO NAD NOTECIĄ UL. STASZICA 18	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	39263
PRZEDSZKOLE NR 2 W NAKLE NAD NOTECIĄ	NAKŁO NAD NOTECIĄ UL. POWSTAŃCÓW WIELKOPOLSKICH 11	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	7376

Podmiot nazwa	Adres	Rodzaj kotła	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa
ZAKŁAD ROBÓT PUBLICZNYCH	NAKŁO NAD NOTECIAŃ UL. MŁYŃSKA 22	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	4
		Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	20,18
MIEJSKO GMINNY OŚRODEK POMOCY SPOŁECZNEJ NAKŁO NAD NOTECIAŃ	NAKŁO NAD NOTECIAŃ UL. KS. PIOTRA SKARGI 2	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	11701
JERONIMO MARTINS POLSKA S.A.	NAKŁO UL. POTULICKA	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	1536
EUROCASH S.A.	NAKŁO N/NOTECIAŃ UL. MŁYŃSKA 8	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	9791
KUJAWSKO - POMORSKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH WE WŁOCŁAWKU W LIKWIDACJI	NAKŁO UL. DŁUGA 35	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	3800
PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO WODNE WODY POLSKIE	NAKŁO UL. HALLERA 23A	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	3857
TESCO POLSKA SP. Z O.O.	NAKŁO NAD NOTECIAŃ	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	16093
NETTO SP. Z O.O.	NAKŁO UL. DĄBROWSKIEGO 60	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	4494
ZAKŁAD UBEZPIECZEŃ SPOŁECZNYCH	NAKŁO UL. BOHATERÓW 12A	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	10709
POWSZECHNA KASA OSZCZĘDNOŚCI BANK POLSKI S.A.	NAKŁO UL. DĄBROWSKIEGO 20	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	8388
PZU S.A.	NAKŁO NAD NOTECIAŃ UL. PODGÓRNA 9	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	7572
ENEA OPERATOR SP. Z O.O.	NAKŁO UL. NOWA 41A	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	7,734
POLSKA FEDERACJA HODOWCÓW BYDŁA I PRODUCENTÓW MLEKA	NAKŁO NAD NOTECIAŃ	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	19,92
LIDL SP. Z O.O. SPÓŁKA KOMANDYTOWA	NAKŁO NAD NOTECIAŃ UL. PIOTRA SKARGI 13A	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	8190
BZK GROUP SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	NAKŁO UL. MŁYŃSKA 18A	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	4,578
ROLNICZA SPÓŁDZIELNIA PRODUKCYJNA W KAZINIE	KAZIN	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	16
POMORSKI OŚRODEK MASZYNOWY SP. Z O.O.	LUBASZCZ 15	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Drewno [Mg]	2,6
		Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	0,571
CGFP RYBY SP. Z O.O.	ŚLESIN UL. STAWOWA 2	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	12,3

Podmiot nazwa	Adres	Rodzaj kotła	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa
ROLNICZA SPÓŁDZIELNIA PRODUKCYJNA W OLSZEWCE	OLSZEWKA	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	29,28
MTB TRZEBIŃSCY S.J.	NAKŁO NAD NOTECią UL. DOLNA 1A	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Drewno [Mg]	132,46
		Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz ziemny [m3]	10220
KUJAWSKO POMORSKI OŚRODEK DORADZTWA ROLNICZEGO W MINIKOWIE	MINIKOWO	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	10,41
		Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz płynny	13,41
UNIwersYTET TECHNOLOGICZNO PRZYRODNICZY IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH W BYDGOSZCZY	MINIKOWO	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	4,481
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWE	PATEREK UL. WYZWOLENIA 27	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	10,46
ZESPÓŁ SZKOLNO PRZEDSZKOLNY W ŚLESINIE	ŚLESIN UL. DWORCOWA 9	Kocioł z rusztem mechanicznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	5,36
SZKOŁA PODSTAWOWA W WYSTĘPIE	WYSTĘP UL. WIEJSKA 1	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	30,42
ZESPÓŁ SZKÓŁ SPECJALNYCH W KARNOWIE	KARNOWO 56	Kotły opalane paliwem gazowym - nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW	Gaz płynny	15,896
ZESPÓŁ SZKOLNO - PRZEDSZKOLNY IM. DZIECI POTULIC W POTULICACH	POTULICE UL. SZKOLNA 4	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	45,58
ZESPÓŁ SZKÓŁ IM. KPT. WIKTORA ROSSY W ŚLESINIE	ŚLESIN UL. DWORCOWA 9	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	18,577
PRZEDSZKOLE W ŚLESINIE	ŚLESIN UL. KAZIŃSKA 1	Kocioł z rusztem mechanicznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Węgiel kamienny [Mg]	9
CENTRALNY OŚRODEK BADANIA ODMIAN ROŚLIN UPRAWNYCH	CHRZAŃTKOWO 8	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW	Olej lekki [m3]	27,72

Źródło: Urząd Marszałkowski w Toruniu

#### 4.7. BILANS ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ (CIEPŁO) KOŃCOWĄ I PIERWOTNĄ

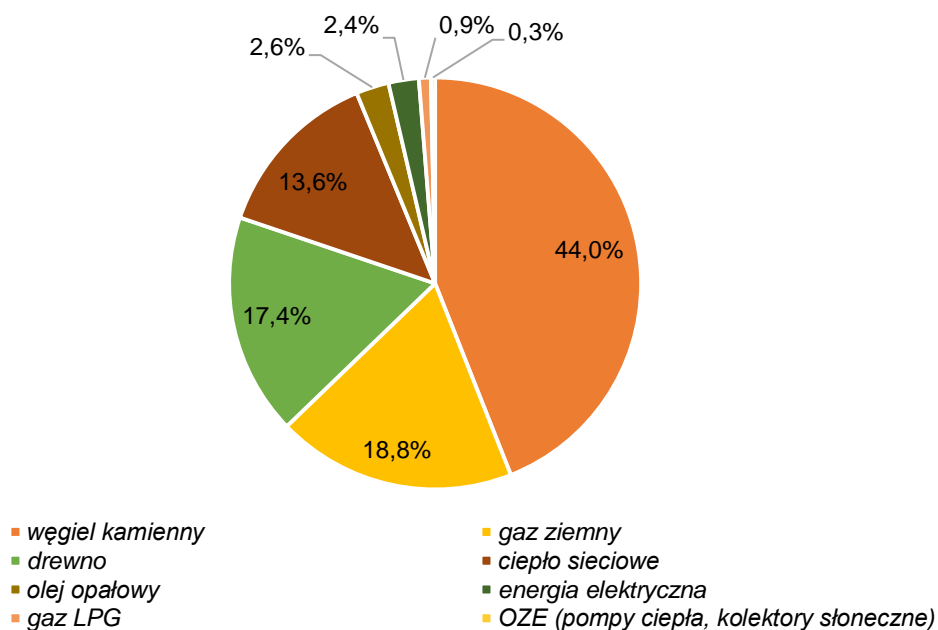
Szacunkowe łączne zapotrzebowanie na ciepło końcowe na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią wynosi 766 796 GJ. Spośród poszczególnych paliw najwięcej ciepła końcowego wytwarza się z węgla kamiennego – 337 432 GJ, co stanowi 44,0 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnego szacunkowego zapotrzebowania na ciepło końcowe na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.

**Tabela 27. Bilans zapotrzebowania na ciepło końcowe**

Paliwo	Energia końcowa [GJ]	Udział
węgiel kamienny	337 432	44,0%
gaz ziemny	144 119	18,8%
drewno	133 306	17,4%
ciepło sieciowe	104 242	13,6%
olej opałowy	19 753	2,6%
energia elektryczna	18 237	2,4%
gaz LPG	7 225	0,9%
OZE (pompy ciepła, kolektory słoneczne)	2 482	0,3%
Suma	766 796	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 22. Udział poszczególnych nośników energii w łącznej produkcji ciepła na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią**

Źródło: opracowanie własne

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m<sup>2</sup> rok] określa efektywność całkowita budynku. Uwzględnia ona, obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii nieodnawialnej pierwotnej chroniące zasoby i środowisko. Duża wartość EP oznacza, że albo budynek jest energochłonny, albo

instalacja charakteryzuje się niezadowalającą sprawnością, albo wykorzystywane jest źródło nieodnawialne energii np. energia elektryczna przygotowywana z paliw kopalnych. Z reguły występuje kilka z wymienionych przyczyn naraz.

Zapotrzebowanie na energię pierwotną stanowi iloczyn zapotrzebowania na energię końcową oraz współczynnika nakładu energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii ( $w_i$ ).

W kolejnej tabeli ukazano wartości współczynnika  $w_i$  dla poszczególnych nośników energii.

**Tabela 28. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych**

Sposób zasilania budynku w energię	Rodzaj nośnika energii	$W_i$
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku	Olej opałowy	1,10
	Gaz ziemny	1,10
	Gaz płynny	1,10
	Węgiel kamienny	1,10
	Węgiel brunatny	1,10
	Energia słoneczna	0,00
	Energia wiatrowa	0,00
	Energia geotermalna	0,00
	Biomasa	0,20
Ciepło sieciowe z kogeneracji	Biogaz	0,50
	Węgiel kamienny lub gaz	0,80
Ciepło sieciowe z ciepłowni	Biomasa, biogaz	0,15
	Węgiel kamienny	1,30
Sieć elektroenergetyczna systemowa	Gaz lub olej opałowy	1,20
	Energia elektryczna	3,00

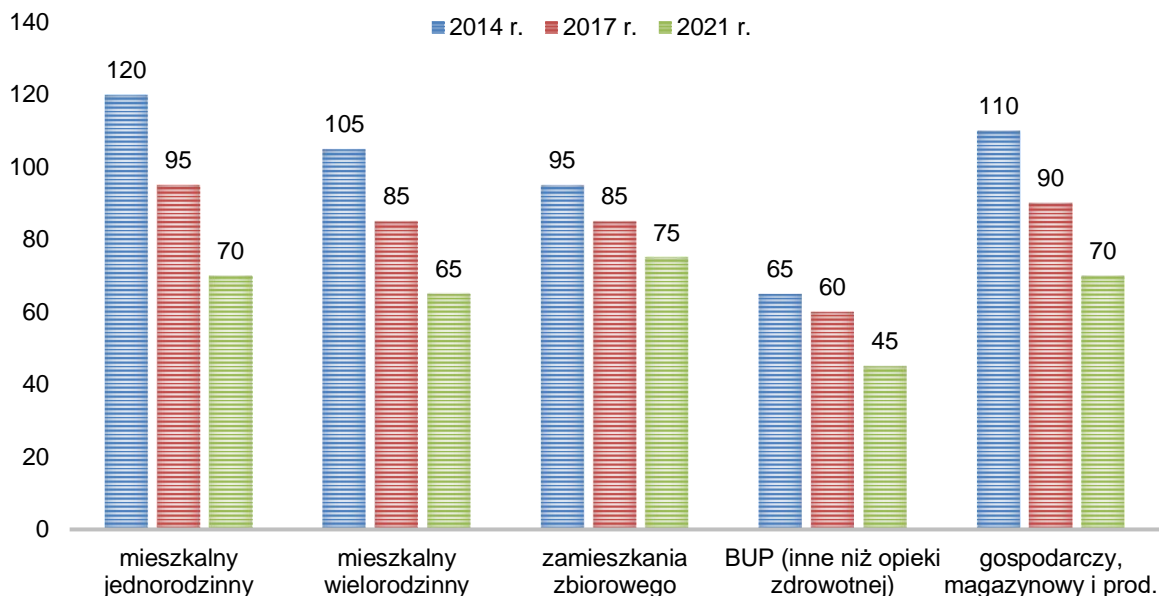
*Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej*

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wprowadziło dla nowobudowanych budynków maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika EP, które przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 29. Maks. wartość wskaźnika EP dla poszczególnych rodzajów budynków**

Rodzaj budynku	Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m <sup>2</sup> rok] (na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowywania c.w.u.)		
	od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r.
Budynek mieszkalny jednorodzinny	120	95	70
Budynek mieszkalny wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynek użyteczności publicznej – opieki zdrowotnej	390	290	190
Budynek użyteczności publicznej – pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyj.	110	90	70

*Źródło: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych*



**Tabela 30. Maks. wartość wskaźnika EP dla poszczególnych rodzajów budynków**

Źródło: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych

Wprowadzenie przez rozporządzenie w sprawie warunków technicznych maksymalnych dopuszczalnych wskaźników zapotrzebowania na energię pierwotną powoduje, iż nawet budynek dobrze zaizolowany (wykonany w standardzie energooszczędny) może nie spełniać wymogów rozporządzenia w zakresie max. zapotrzebowania na energię pierwotną przy zastosowaniu instalacji grzewczej na węgiel kamienny – nawet kotła 5 klasy ( $w_i = 1,1$ ) czy na paliwa ciekłe ( $w_i = 1,1$ ). Ze względu na niski współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, najbardziej premiowanym rozwiązaniem są źródła ciepła opalane biomasą ( $w_1 = 0,2$ ). Stosowanie kotłów węglowych lub kotłów na paliwa ciekłe w nowym budownictwie, w celu osiągnięcia max. dopuszczalnego EP, wymagać będzie stosowania systemów wentylacji mechanicznej z rekuperacją oraz/lub stosowania OZE (kolektorów słonecznych). Coraz powszechniejszym rozwiązaniem w celu osiągnięcia wymaganego EP będzie również stosowanie pomp ciepła (w sprzężeniu z np. instalacją PV).

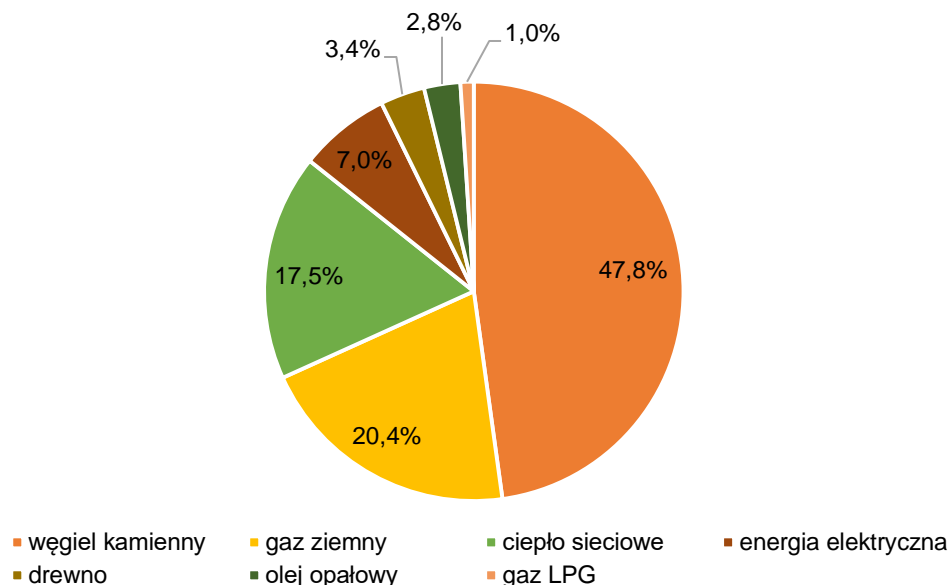
Szacunkowe łączne zapotrzebowanie na energię pierwotną na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią wynosi 776 269 GJ.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnego szacunkowego zapotrzebowania na energię pierwotną na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.

**Tabela 31. Bilans zapotrzebowania na energię pierwotną**

Paliwo	Energia pierwotna [GJ]	Udział
węgiel kamienny	371 175	47,8%
gaz ziemny	158 531	20,4%
ciepło sieciowe	135 515	17,5%
energia elektryczna	54 711	7,0%
drewno	26 661	3,4%
olej opałowy	21 728	2,8%
gaz LPG	7 948	1,0%
Suma	776 269	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 23. Udział poszczególnych nośników energii w zapotrzebowaniu na energię pierwotną na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

#### 4.8. PLANY INWESTYCYJNE DOTYCZĄCE INFRASTRUKTURY CIEPŁOWNICZEJ

Głównym planem inwestycyjnym, mającym na celu redukcję emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery jest budowa wysokosprawnej kogeneracji o mocy 1,4 MWt i 1,5 MWe na terenie Ciepłowni - ul. Rudki 9-13 oraz wymiana części ciśnieniowej kotła WR-2,5M.

W najbliższych latach zużycie opalu prognozowane jest na poziomie ok. 5 500 - 6 000 Mg. Zapotrzebowanie na moc i ciepło uzależnione jest od odbiorców oraz nowych przyłączy. Aktualnie prognozowane zapotrzebowanie mocy od strony odbiorców kształtują się na poziomie ok. 11,3 MW, zaś ciepło sprzedane ok. 80 000 GJ. Ciepłownia w Nakle n. Notecią, stanowiąca jeden z oddziałów Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Bydgoszczy, posiada rezerwy mocy, dzięki czemu jest otwarta na przyłączenia nowych odbiorców do miejskiej sieci ciepłowniczej. W planie rozwoju uwzględnione są podłączenia nowych odbiorców - na ul. Mickiewicza, Gimnazjalnej, Dworcowej, Armii Krajowej oraz Skargi.

W kolejnej tabeli przedstawiono stawki opłat za przyłączenie do sieci ciepłowniczej zgodnie z taryfą dla ciepła KPEC Sp. z o.o. zatwierdzona decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki obowiązującą od 1.08.2017 r.

**Tabela 32. Stawki opłaty za przyłączenie do sieci ciepłowniczej (netto)**

Średnica przyłącza [mm]	Stawka opłaty [zł/mb]
32	261,48
40	274,26
50	287,86
65	302,61
100	414,11

Źródło: KPEC Sp. z o.o.

#### 4.9. TARYFA DLA CIEPŁA

##### Taryfa KPEC Sp. z o.o. – Ciepłownia w Nakle nad Notecią

Zgodnie z taryfą dla ciepła KPEC Sp. z o.o. zatwierdzona decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki obowiązującą od 1.08.2017 r. na terenie Nakła nad Notecią ze względu na miejsce wytworzenia i rodzaju nośnika ciepła funkcjonuje grupa taryfowa G-7.10. (odbiorcy ciepła wytwarzanego w źródle ciepła sprzedawcy, zlokalizowanym w Nakle nad Notecią, opalany miałem węgla kamiennego, do których ciepło dostarczane jest poprzez wodną sieć ciepłowniczą nr 10, będącą własnością sprzedawcy). Natomiast ze względu na miejsce dostarczania ciepła funkcjonują następujące grupy odbiorców:

- Grupa A - odbiorcy ciepła, do których ciepło dostarczane jest poprzez wodną sieć ciepłowniczą sprzedawcy do węzłów indywidualnych będących własnością odbiorców i przez nich eksploatowanych,
- Grupa Bk - odbiorcy ciepła, do których ciepło dostarczane jest poprzez wodną sieć ciepłowniczą i poprzez indywidualne węzły cieplne, będące własnością sprzedawcy, w których koszty zużycia energii elektrycznej ponosi sprzedawca,
- Grupa Bo - odbiorcy ciepła, do których ciepło dostarczane jest poprzez wodną sieć ciepłowniczą i poprzez indywidualne węzły cieplne, będące własnością sprzedawcy, w których koszty zużycia energii elektrycznej ponoszą odbiorcy,
- Grupa C - odbiorcy ciepła, do których ciepło dostarczane jest poprzez wodną sieć ciepłowniczą i poprzez grupowe węzły cieplne, będące własnością sprzedawcy,
- Grupa D - odbiorcy ciepła, do których ciepło dostarczane jest poprzez wodną sieć ciepłowniczą i poprzez grupowe węzły cieplne i zewnętrzne instalacje odbiorcze, będące własnością sprzedawcy.

W kolejnych tabelach przedstawiono rodzaje oraz wysokość cen i stawek opłat dla grup taryfowych obowiązujących na terenie Nakła nad Notecią.

**Tabela 33. Cena za zamówioną moc cieplną (netto)**

Grupa odbiorców	Cena roczna [zł/MW/rok]	Rata miesięczna [zł/MW/m-c]
G-7.10.A, G-7.10.Bk, G-7.10.Bo, G-7.10.C, G-7.10.D,	112 185,50	9 348,79

Źródło: KPEC Sp. z o.o.

**Tabela 34. Cena ciepła (netto)**

Grupa odbiorców	Cena [zł/GJ]
G-7.10.A, G-7.10.Bk, G-7.10.Bo, G-7.10.C, G-7.10.D,	112 185,50

Źródło: KPEC Sp. z o.o.

**Tabela 35. Cena nośnika ciepła (netto)**

Grupa odbiorców	Cena [zł/m <sup>3</sup> ]
G-7.10.A, G-7.10.Bk, G-7.10.Bo, G-7.10.C, G-7.10.D,	112 185,50

Źródło: KPEC Sp. z o.o.

**Tabela 36. Wysokość stawek opłat w zakresie przesyłania i dystrybucji ciepła (netto)**

Grupa odbiorców	Stawka opłaty stałej		Stawka opłaty zmiennej [zł/GJ]
	Roczna [zł/MW/rok]	Rata miesięczna [zł/MW/m-c]	
G-7.10.A	26 972,71	2 247,73	9,15
G-7.10.Bk	37 279,17	3 106,60	12,10
G-7.10.Bo	33 900,28	2 825,02	12,21
G-7.10.C	28 254,75	2 354,56	11,81
G-7.10.D	31 665,33	2 638,78	13,17

Źródło: KPEC Sp. z o.o.

**Taryfa VEOLIA – Ciepłownia w Paterku**

Zgodnie z taryfą obowiązującą do 01.08.2017 r. na terenie m. Paterek wyodrębnione zostały 3 grupy odbiorców ciepła sieciowego, których charakterystykę przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 37. Grupy odbiorców ciepła sieciowego w m. Paterek**

P/C10/SW29	Odbiorcy ciepła wytwarzanego w ciepłowni nr 10 dzierżawionej i eksploatowanej przez sprzedawcę, zlokalizowanej w Paterku przy ul. Przemysłowej 1, dostarczanego poprzez wodną sieć ciepłowniczą nr 29 dzierżawioną i eksploatowaną przez sprzedawcę do węzłów cieplnych należących do odbiorcy.
P/C10/SW29/WI	Odbiorcy ciepła wytwarzanego w ciepłowni nr 10 dzierżawionej i eksploatowanej przez sprzedawcę, zlokalizowanej w Paterku przy ul. Przemysłowej 1, dostarczanego poprzez wodną sieć ciepłowniczą nr 29 dzierżawioną i eksploatowaną przez sprzedawcę i węzły indywidualne sprzedawcy.
P/C10/SW29/WG	Odbiorcy ciepła wytwarzanego w ciepłowni nr 10 dzierżawionej i eksploatowanej przez sprzedawcę, zlokalizowanej w Paterku przy ul. Przemysłowej 1, dostarczanego poprzez wodną sieć ciepłowniczą nr 29 dzierżawioną i eksploatowaną przez sprzedawcę i węzły grupowe sprzedawcy.

Źródło: VEOLIA

W kolejnych tabelach przedstawiono rodzaje oraz wysokość cen i stawek opłat dla grup taryfowych obowiązujących na terenie m. Paterek.

**Tabela 38. Ceny ciepła oraz opłaty przesyłowe na terenie m. Paterek**

Symbol grupy	NETTO				
	Ceny ciepła			Opłaty przesyłowe	
	za moc zł/MW/m-c	za ciepło zł/GJ	za nośnik zł/m <sup>3</sup>	stała zł/MW/m-c	zmienna zł/GJ
P/C10/SW29	6 415,52	29,37	9,89	750,95	9,17
P/C10/SW29/WI	6 415,52	29,37	9,89	933,68	13,79
P/C10/SW29/WG	6 415,52	29,37	9,89	964,05	10,48
Symbol grupy	BRUTTO				
	Ceny ciepła			Opłaty przesyłowe	
	za moc zł/MW/m-c	za ciepło zł/GJ	za nośnik zł/m <sup>3</sup>	stała zł/MW/m-c	zmienna zł/GJ
P/C10/SW29	7 891,09	36,13	12,16	923,67	11,28
P/C10/SW29/WI	7 891,09	36,13	12,16	1 148,43	16,96
P/C10/SW29/WG	7 891,09	36,13	12,16	1 185,78	12,89

Źródło: VEOLIA

## V. ZAOPATRZENIE GMINY W PALIWA GAZOWE

### 5.1. WŁAŚCIWOŚCI ORAZ RODZAJE GAZU ZIEMNEGO

Gaz ziemny jest paliwem, które w odróżnieniu od innych konwencjonalnych surowców energetycznych praktycznie nie zanieczyszcza środowiska. Przy spalaniu gazu ziemnego wydzielają się znacznie mniejsze ilości dwutlenku węgla, dwutlenku siarki, tlenków azotu niż przy innych nośnikach energii z jednoczesnym brakiem stałych produktów spalania - sadzy i popiołu. Ekologiczne korzyści użytkowania gazu ziemnego powodują, że zainteresowanie wykorzystaniem gazu do celów socjalno-bytowych, grzewczych i technologicznych stale rośnie co jest korzystnym zjawiskiem.

Gaz ziemny jest paliwem pochodzenia naturalnego, które stanowi mieszaninę gazów: metanu, innych gazów palnych oraz związków niepalnych. Jest bezwonny, bezbarwny, lżejszy od powietrza. Aby mógł być wyczuwalny przez człowieka, dodawane są do niego środki zapachowe, nadające mu charakterystyczną woń.

PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. dostarcza swoim klientom pięć rodzajów gazu ziemnego, których charakterystyka przedstawia się następująco:

#### 1. Gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ-50):

##### a) ciepło spalania:

- zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 34,0 MJ/m<sup>3</sup>;
- taryfa stanowi jednak, że nie może być mniejsze niż 38,0 MJ/m<sup>3</sup>, za standardową przyjmując wartość 39,5 MJ/m<sup>3</sup>;

##### b) wartość opałowa – nie mniejsza niż 31,0 MJ/m<sup>3</sup>;

##### c) przykładowy skład:

- metan (CH<sub>4</sub>): około 97,8 %;
- etan, propan, butan: około 1,0 %;
- azot (N<sub>2</sub>): około 1,0 %;
- dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) i reszta składników: 0,2 %;

#### 2. Gaz ziemny zaazotowany typu Ls (dawniej GZ-35):

##### a) ciepło spalania:

- zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 26,0 MJ/m<sup>3</sup>;
- taryfa stanowi jednak, że nie może być mniejsze niż 27,9 MJ/m<sup>3</sup>, za standardową przyjmując wartość 28,8 MJ/m<sup>3</sup>;

##### b) wartość opałowa – nie mniejsza niż 24,0 MJ/m<sup>3</sup>;

##### c) przykładowy skład:

- metan (CH<sub>4</sub>): około 71,0 %;
- etan, propan, butan: około 1,0 %;
- azot (N<sub>2</sub>): około 27,0 %;
- dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) i reszta składników: 1,0 %;

**3. Gaz ziemny zaazotowany typu Lw (dawniej GZ-41,5):**

## a) ciepło spalania:

- zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 30,0 MJ/m<sup>3</sup>;
- taryfa stanowi jednak, że nie może być mniejsze niż 32,8 MJ/m<sup>3</sup>, za standardową przyjmując wartość 31,0 MJ/m<sup>3</sup>;

b) wartość opałowa – nie mniejsza niż 27,0 MJ/m<sup>3</sup>;

## c) przykładowy skład:

- metan (CH<sub>4</sub>): około 79,0 %;
- etan, propan, butan: około 1,0 %;
- azot (N<sub>2</sub>): około 19,5 %;
- dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) i reszta składników: 0,5 %;

**4. Gaz propan-butan powietrze grupy GPP:**

- a) ciepło spalania - zgodnie z taryfą nie może być mniejsze niż 23,3 MJ/m<sup>3</sup>, za standardową przyjęta została wartość 24,0 MJ/m<sup>3</sup>;

**5. Gaz propan-butan powietrze grupy GPP:**

- a) ciepło spalania - zgodnie z taryfą nie może być mniejsze niż 111,6 MJ/m<sup>3</sup>, za standardową przyjęta została wartość 115,0 MJ/m<sup>3</sup>;

***Na terenie analizowanej jednostki PGNiG Sp. z o.o. dystrybuuje gaz ziemny wysokometanowy typu E.***

***Przy wyliczaniu opłaty za zużycie gazu ziemnego podstawę do prowadzenia rozliczeń stanowi wartość ciepła spalania.***

**Ciepło spalania** oznacza ilość ciepła, która wydzielą się podczas procesu spalania. Podawana wartość parametru uwzględnia ciepło kondensacji pary wodnej, a więc produktu spalania, który z założenia nie będzie uwalniany do otoczenia. Wyznaczenie ciepła spalania następuje w warunkach idealnych, a więc zakłada spalanie całkowite i zupełne. Oznacza to, że spalony zostanie cały opał, a w spalinach nie pojawią się substancje palne.

**Wartość opałowa** oznacza tą samą ilość ciepła, która wydzielą się podczas całkowitego spalania natomiast nie uwzględnia ciepła, jakie można uzyskać z kondensacji pary wodnej, jak i spalin.

**5.2. WŁAŚCIWOŚCI ORAZ RODZAJE GAZU CIEKŁEGO**

Gaz ciekły LPG (propan-butan) używany jest jako gaz, ale przechowywany w pojemnikach pod ciśnieniem jest cieczą. Należy do najbardziej wszechstronnych źródeł energii. LPG uzyskiwany jest jako produkt uboczny przy rafinacji ropy naftowej i ze złóż gazu ziemnego, zwykle na początku uruchamiania nowego odwiertu. Niezależnie od źródła pochodzenia, wymagania co do właściwości LPG są określone jednolicie. Aktualnie w polskim systemie normatywnym funkcjonują dwie normy charakteryzujące właściwości fizykochemiczne LPG w zależności od jego zastosowania, tj.:

- PN-C-96008 „Przetwory naftowe. Gazy węglowodorowe. Gazy skroplone C3-C4” – normę tę stosuje się do gazów skroplonych C3–C4 stosowanych jako podstawowy surowiec do dalszej przeróbki chemicznej, również jako gaz opałowy dla gospodarstw domowych, przemysłu i turystyki,

- PN-EN 589 „Paliwa do pojazdów samochodowych. LPG. Wymagania i metody badań”
  - w normie tej podano wymagania i metody badań paliwa silnikowego LPG (skroplonego gazu węglowodorowego) będącego w sprzedaży i dystrybucji, dotyczy to LPG używanego w samochodach z silnikami dostosowanymi do tego paliwa.

LPG w temperaturze pokojowej przy normalnym ciśnieniu ma postać gazu. Ulega on skropleniu w temperaturze pokojowej gdy ciśnienie wynosi od 2.2 do 4 atm. Do butli jest pompowany przy ciśnieniu rzędu 6 atm. Butle, w których się go przechowuje i transportuje, napełnia się zwykle do 80 % lub 85 % objętości, aby uniknąć rozerwania butli przez rozszerzającą się przy zmianie temperatury ciecz.

LPG stanowi alternatywę dla energii elektrycznej i oleju opałowego i najczęściej jest stosowany głównie na terenach nieurbanizowanych, gdzie nie ma dostępu do instalacji gazu ziemnego. W skali globalnej głównym konsumentem LPG są wciąż gospodarstwa domowe, wykorzystujące gaz przede wszystkim do gotowania (kucharki gazowe) i ogrzewania (instalacje zbiornikowe na gaz płynny, przenośne ogrzewacze na butle gazowe). Szacuje się, że obecnie ok. 40 % gospodarstw domowych korzysta w Polsce z kucharek zasilanych gazem płynnym z butli. W dużej części kraju w wyniku rozwoju sieci gazu ziemnego, kuchnie na butle gazowe zastąpione zostały kucharkami na gaz z sieci. Wielu użytkowników wybiera również kuchnie elektryczne.

W celu ogrzewania gospodarstw domowych za pomocą LPG można stosować zróżnicowane rozwiązania technologiczne takie jak piece i kotły gazowe (standardowe lub kondensacyjne), gazowe pompy ciepła i podgrzewacze gazowe. LPG może być również używany jako źródło energii dla skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej, które powstają w procesie mikrokogeneracji. Technologia ta pozwala na wykorzystanie LPG nie tylko jako paliwa do ogrzewania i gotowania, ale umożliwia również jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej. LPG można również łączyć z innymi odnawialnymi źródłami energii (takimi jak np. panele solarne), co zapewnia większą niezawodność pracy przy jednoczesnym ograniczeniu emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

LPG wytwarza mniej zanieczyszczeń niż olej napędowy, olej opałowy, drewno i węgiel, niższa jest emisja zanieczyszczeń niekontrolowanych (benzenu i ciężkich węglowodorów aromatycznych). Gaz skroplony w czasie spalania emituje o 20 % mniej dwutlenku węgla niż w przypadku spalania oleju opałowego i 50 % mniej niż w przypadku spalania węgla. W procesie spalania LPG nie powstają pyły ani fluorydy, dzięki czemu gaz nie jest toksyczny i nie zanieczyszcza gleby i wód podziemnych w wypadku wycieku. LPG jest źródłem o wiele bardziej efektywnym energetycznie od paliw tradycyjnych, dzięki czemu możliwe jest zmniejszenie strat energii i lepsze wykorzystanie surowca zarówno przy zastosowaniu paliwa w gotowaniu, ogrzewaniu, jak i jako paliwa samochodowego.

Na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią gaz ciekły LPG w celach energetycznych wykorzystywany jest głównie w gospodarstwach domowych z brakiem dostępu do sieci gazowej (gazu ziemnego) w celu przygotowywania posiłków.

### 5.3. INFRASTRUKTURA GAZOWNICZA

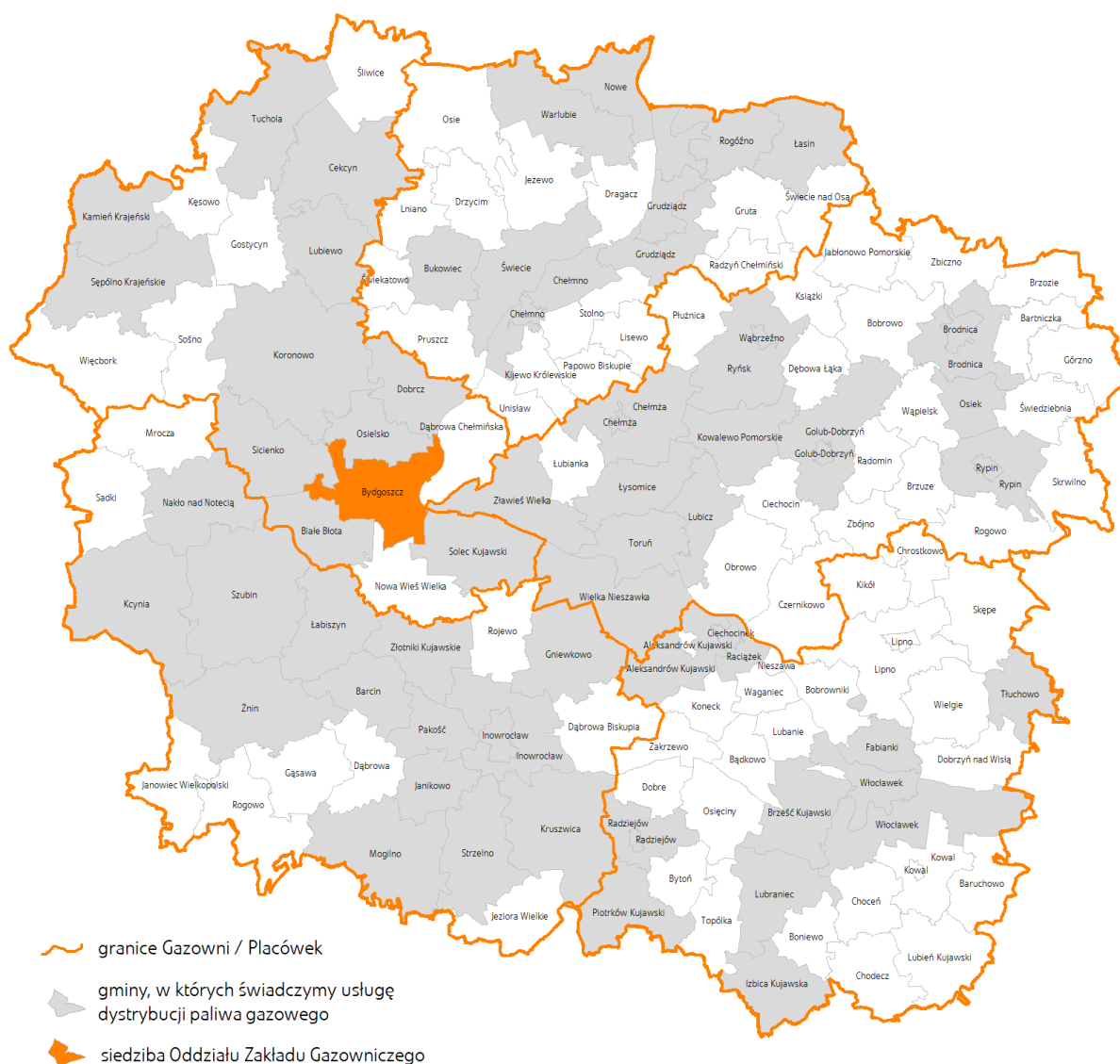
Miasto i Gmina Nakło nad Notecią położona jest na obszarze działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy, który jest operatorem systemu dystrybucyjnego gazu ziemnego.

Według ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne operator systemu dystrybucyjnego paliw gazowych jest odpowiedzialny m.in. za:

- bezpieczeństwo dostarczania paliw gazowych poprzez zapewnienie bezpieczeństwa funkcjonowania systemu gazowego i realizację umów z użytkownikami tego systemu;
- prowadzenie ruchu sieciowego w sposób skoordynowany i efektywny z zachowaniem wymaganej niezawodności dostarczania paliw gazowych i ich jakości;
- eksploatację, konserwację i remonty sieci, instalacji i urządzeń, wraz z połączeniami z innymi systemami gazowymi, w sposób gwarantujący niezawodność funkcjonowania systemu gazowego.

**Miasto i Gmina Nakło nad Notecią są zgazyfikowane, co znaczy, że posiadają dostęp do gazu ziemnego (istniejąca sieć dystrybucyjna).**

Na kolejnej rycinie przedstawiono stan gazyfikacji poszczególnych gmin leżących na obszarze działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy.



**Ryc. 4. Stopień gazyfikacji poszczególnych gmin leżących na obszarze działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy**

Źródło: [www.psgaz.pl](http://www.psgaz.pl)

Gmina miejsko-wiejska Nakło nad Notecią zasilana jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753). Źródłem zasilania zarówno dla Miasta i Gminy jest stacja redukcyjno-pomiarowa I° o przepustowości 1 500 m<sup>3</sup>/h, MOP 5,5 MPa, zlokalizowana w Paterku.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. dostarcza paliwo gazowe w sposób ciągły, bezpieczny i z poszanowaniem środowiska naturalnego. Dbając o bezpieczeństwo dostaw gazu prowadzi nieustanne działania mające zapewnić najwyższy poziom świadczonych usług, a w związku z tym:

- infrastruktura gazowa podlega systematycznym kontrolom okresowym,
- modernizuje infrastrukturę gazową wymagającą wymiany,
- zapewnia ciągłą dyspozycyjność służb dyspozytorskich oraz pogotowia gazowego,
- prowadzi stały monitoring parametrów pracy sieci gazowej.

Na obszarze Miasta i Gminy Nakło nad Notecią zlokalizowana jest sieć gazowa wysokiego ciśnienia (gazociągi stalowe) oraz średniego i niskiego ciśnienia (gazociągi stalowe i polietylenowe). Na terenie miasta w przeważającej części znajdują się gazociągi stalowe wybudowane w latach 70 i 80-tych ubiegłego wieku, natomiast na obszarze wiejskim zlokalizowana jest sieć gazowa wykonana głównie z polietylenu i jej stan określany jest jako bardzo dobry.

Według stanu na dzień 31.12.2017 r. długość rozdzielczej sieci gazowej na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią wynosi 57,1 km. Długość przyłączy gazowych wynosi 22,75 km. Łączna liczba przyłączy gazowych wynosi 1 580 szt.

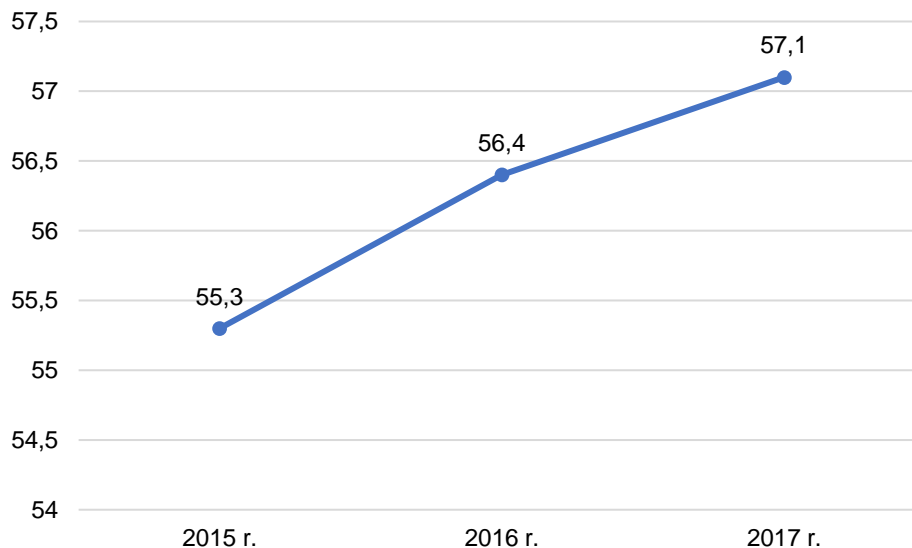
W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące długości sieci gazowej na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.

**Tabela 39. Infrastruktura gazownicza na terenie gminy (stan na 31.12.2017 r.)**

obszar	długość gazociągów [km]			przyłącza [szt.]		przyłącza [km]		stacje gazowe [szt.]	
	niskie ciśn.	średnie ciśn.	wysokie ciśn.	niskie ciśn.	średnie ciśn.	niskie ciśn.	średnie ciśn.	I°	II°
miejski	34,1	2,6	0	1 467	3	21,2	0,05	0	2 stacje redukcyjne ul. Krzywoustego Q=1 600 m <sup>3</sup> /h ul. Św. Wawrzyńca Q=2 000 m <sup>3</sup> /h
wiejski	3,8	16,6	6	58	52	1	0,5	1 stacja redukcyjno-pomiarowa Paterek ul. Wyzwolenia Q=1 500 m <sup>3</sup> /h	1 stacja redukcyjna Paterek ul. Wyzwolenia Q=300 m <sup>3</sup> /h
Łącznie	37,9	19,2	6,0	1 525	55	22,2	0,6	-	-

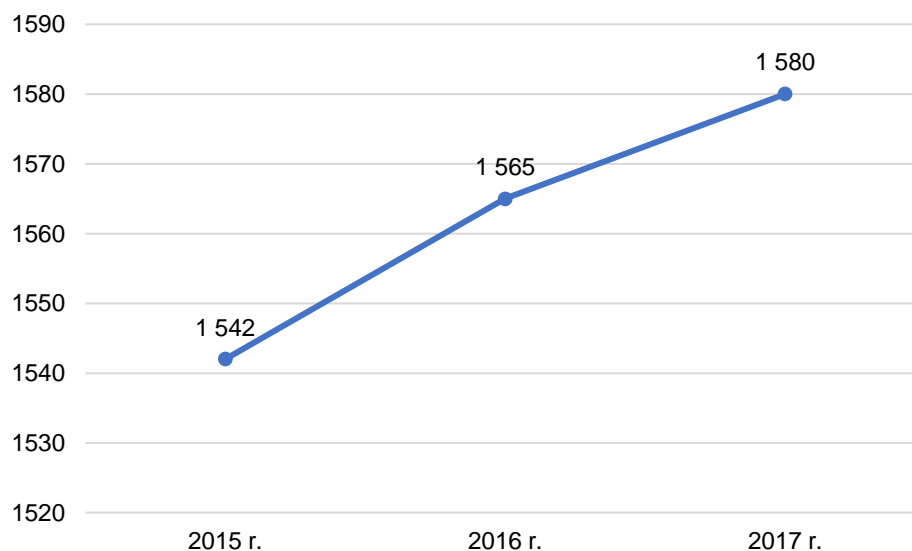
Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

Na kolejnych wykresach przedstawiono zmiany długości rozdzielczej sieci gazowej oraz liczby przyłączy gazowych na terenie gminy w latach 2015-2017.



**Wykres 24. Długość rozdzielczej sieci gazowej na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w latach 2015-2017 [km]**

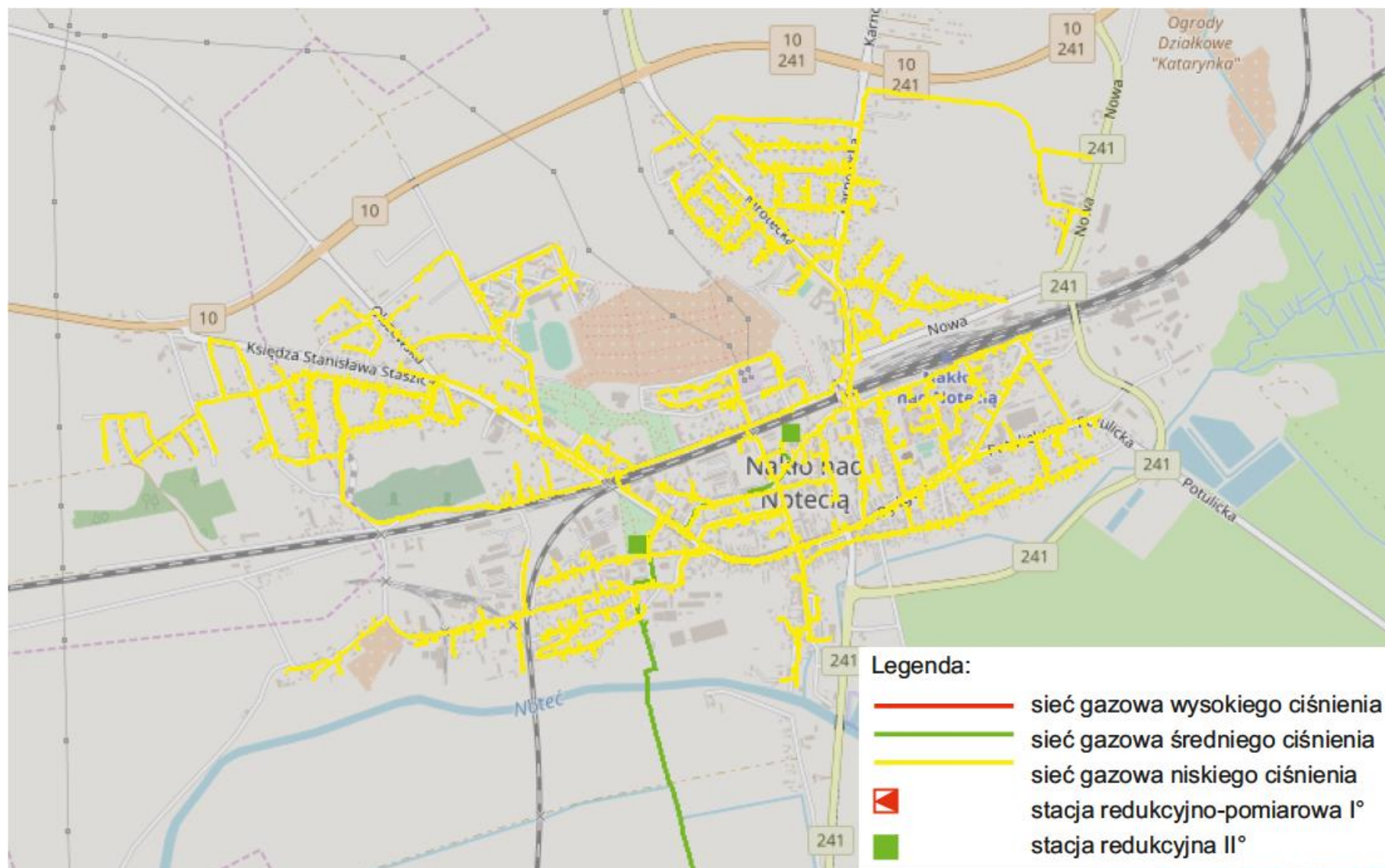
Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy



**Wykres 25. Liczba przyłączy gazowych na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w latach 2015-2017 [szt.]**

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

Na kolejnych rycinach przedstawiono schemat sieci gazowniczej na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.



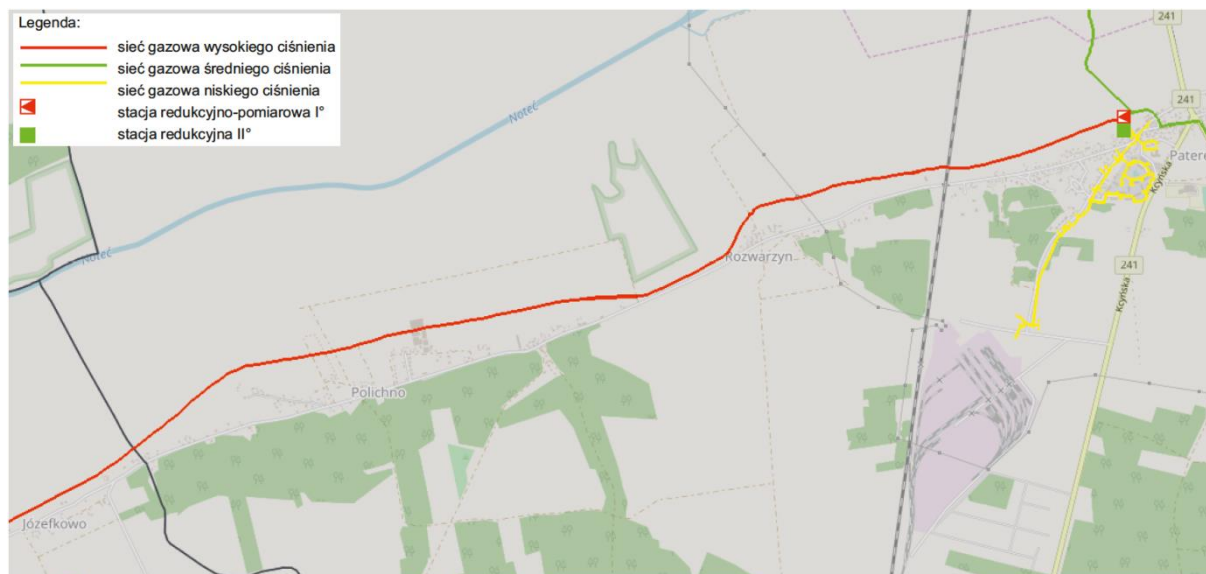
**Rysunek 4. Schemat sieci gazowej na terenie miasta Nakło nad Notecią**

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy



**Rysunek 5. Schemat sieci gazowej na terenie m. Paterek, Występ i Potulice**

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy



**Rysunek 6. Przebieg gazociągu wysokiego ciśnienia na terenie gminy**

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

#### 5.4. ZAPOTRZEBOWANIE NA GAZ ZIEMNY

Według danych Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy łączne zużycie gazu ziemnego w 2017 r. na terenie gminy wyniosło 3 648 585 m<sup>3</sup>, w tym na obszarze miasta 3 327 684 m<sup>3</sup>, co stanowi 91,2 % oraz na obszarze wiejskim 320 901 m<sup>3</sup>, co stanowi 8,8 %.

W latach 2015-2017 zużycie gazu ziemnego na terenie gminy wzrosło o 553 587 m<sup>3</sup>, co stanowi 17,9 %.

W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia gazu ziemnego na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w latach 2015-2017.

**Tabela 40. Zużycie gazu ziemnego na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w 2017 r.**

Taryfa	Obszar miejski		Obszar wiejski		Łącznie gmina	
	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]
W-1	3 401	378 630	90	11 408	3 491	390 038
W-2	1 077	797 535	29	28 678	1 106	826 213
W-3	735	1 333 978	76	134 925	811	1 468 903
W-4	23	248 425	1	4 611	24	253 036
W-5	18	569 116	4	141 279	22	710 395
Łącznie	5 254	3 327 684	200	320 901	5 454	3 648 585
Udział	96,3%	91,2%	3,7%	8,8%	100,0%	100,0%

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

**Tabela 41. Zużycie gazu ziemnego na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w 2016 r.**

Taryfa	Obszar miejski		Obszar wiejski		Łącznie gmina	
	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]
W-1	3 436	349 112	91	9 448	3 527	358 560
W-2	1 121	717 003	27	16 770	1 148	733 773

Taryfa	Obszar miejski		Obszar wiejski		Łącznie gmina	
	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]
W-3	629	1 181 265	67	108 497	696	1 289 762
W-4	23	232 997	1	2 488	24	235 485
W-5	17	654 073	3	143 130	20	797 203
Łącznie	5 226	3 134 450	189	280 333	5 415	3 414 783
Udział	96,5%	91,8%	3,5%	8,2%	100,0%	100,0%

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

**Tabela 42. Zużycie gazu ziemnego na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w 2015 r.**

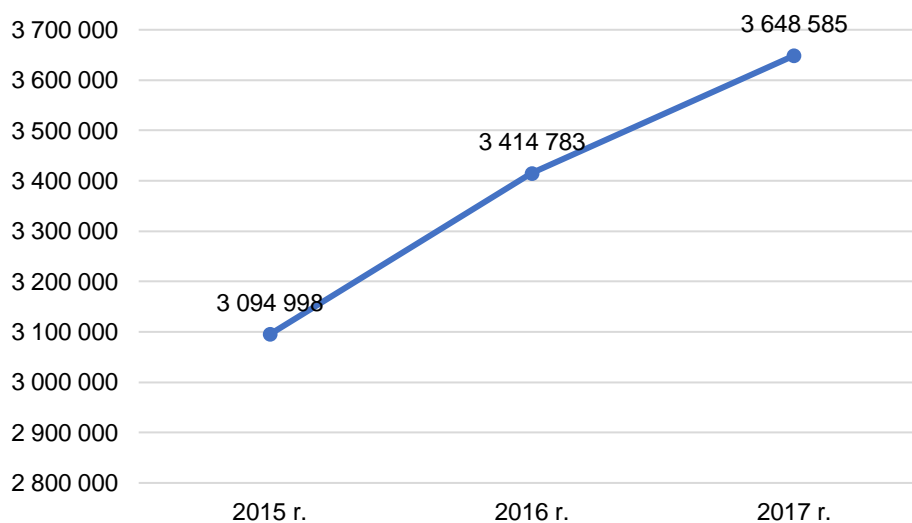
Taryfa	Obszar miejski		Obszar wiejski		Łącznie gmina	
	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]
W-1	3 442	356 224	90	9 090	3 532	365 314
W-2	1 123	645 808	27	14 791	1 150	660 599
W-3	611	1 074 926	61	89 070	672	1 163 996
W-4	24	243 186	0	0	24	243 186
W-5	18	542 649	2	119 254	20	661 903
Łącznie	5 218	2 862 793	180	232 205	5 398	3 094 998
Udział	96,7%	92,5%	3,3%	7,5%	100,0%	100,0%

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

**Tabela 43. Zmiana zużycia gazu ziemnego na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w latach 2015 - 2017**

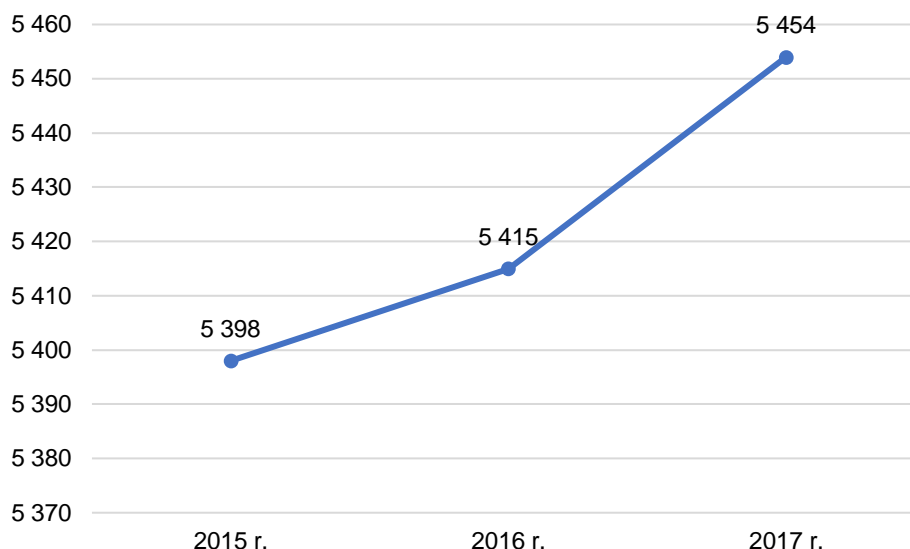
Rok	Obszar miejski		Obszar wiejski		Łącznie gmina	
	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]	Liczba układów pomiarowych	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]
2015	5 218	2 862 793	180	232 205	5 398	3 094 998
2016	5 226	3 134 450	189	280 333	5 415	3 414 783
2017	5 254	3 327 684	200	320 901	5 454	3 648 585
Zmiana	36	464 891	20	88 696	56	553 587
2015-2017	0,7%	16,2%	11,1%	38,2%	1,0%	17,9%

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy



**Wykres 26. Zmiana zużycia gazu ziemnego na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w latach 2015 – 2017 [m<sup>3</sup>]**

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy



**Wykres 27. Zmiana liczby układów pomiarowych na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w latach 2015 – 2017 [szt.]**

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy

## 5.5. STOPIEŃ GAZYFIKACJI GMINY NA TLE WOJEWÓDZTWA

Stopień gazyfikacji (korzystający z instalacji w % ogółu ludności) miasta Nakło nad Notecią jest wysoki i wynosi 82,8 % (wg danych GUS stan na 31.12.2016 r.). Pod względem stopnia gazyfikacji miasto Nakło nad Notecią plasuje się na 12 pozycji (na 52) spośród wszystkich miast województwa kujawsko-pomorskiego (najwyższy stopień gazyfikacji posiada miasto Łasin – 99,3%).

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące stopnia gazyfikacji poszczególnych miast województwa kujawsko-pomorskiego (wg danych GUS – stan na 31.12.2016 r.).

**Tabela 44. Stopień gazyfikacji poszczególnych miast województwa kujawsko-pomorskiego (wg danych GUS stan na 31.12.2016 r.)**

Lp.	Miasto	Stopień gazyfikacji	Lp.	Miasto	Stopień gazyfikacji
1.	Łasin	99,3%	27.	Inowrocław	58,5%
2.	Barcin	94,5%	28.	Wąbrzeźno	38,5%
3.	Mogilno	91,3%	29.	Brześć Kujawski	27,0%
4.	Sępólno Krajeńskie	90,1%	30.	Szubin	20,0%
5.	Kruszwica	89,7%	31.	Lubraniec	11,4%
6.	Grudziądz	89,5%	32.	Radziejów	10,5%
7.	Tuchola	85,4%	33.	Brodnica	6,8%
8.	Janikowo	85,3%	34.	Izbica Kujawska	3,0%
9.	Pakość	84,3%	35.	Aleksandrów Kujawski	0,3%
10.	Chełmno	83,2%	36.	Nieszawa	0,3%
11.	Nowe	82,9%	37.	Jabłonowo Pomorskie	0,2%
12.	Nakło nad Notecią	82,8%	38.	Koronowo	0,2%
13.	Solec Kujawski	82,3%	39.	Piotrków Kujawski	0,2%
14.	Bydgoszcz	81,5%	40.	Rypin	0,2%
15.	Toruń	81,5%	41.	Lubień Kujawski	0,2%
16.	Łabiszyn	78,6%	42.	Dobrzyń nad Wisłą	0,1%
17.	Chełmża	78,2%	43.	Skępe	0,1%

Lp.	Miasto	Stopień gazyfikacji	Lp.	Miasto	Stopień gazyfikacji
18.	Strzelno	77,7%	44.	Więcbork	0,1%
19.	Kowalewo Pomorskie	76,2%	45.	Górzno	0,0%
20.	Kcynia	76,2%	46.	Golub-Dobrzyń	0,0%
21.	Świecie	76,2%	47.	Radzyń Chełmiński	0,0%
22.	Włocławek	73,6%	48.	Lipno	0,0%
23.	Kamień Krajeński	73,0%	49.	Mrocza	0,0%
24.	Ciechocinek	69,6%	50.	Kowal	0,0%
25.	Gniewkowo	63,5%	51.	Chodecz	0,0%
26.	Żnin	58,8%	52.	Janowiec Wielkopolski	0,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Stopień gazyfikacji (korzystający z instalacji w % ogółu ludności) obszaru wiejskiego Gminy Nakło nad Notecią jest niski i wynosi 10,5 %. Pod względem stopnia gazyfikacji obszar wiejski Gminy Nakło nad Notecią plasuje się na 15 pozycji spośród wszystkich gmin wiejskich oraz obszarów wiejskich w gminach miejsko-wiejskich województwa kujawsko-pomorskiego (na 127 gmin) (najwyższy st. gazyfikacji spośród gmin wiejskich posiada gm. Osielsko – 49,4 %).

## 5.6. PLANY INWESTYCYJNO-MODERNIZACYJNE INFRASTRUKTURY GAZOWNICZEJ

W najbliższych latach Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią planuje zrealizować następujące zadania inwestycyjne:

- przebudowa gazociągów niskiego ciśnienia wraz z przyłączami w lokalizacjach:
  - Nakło n. Notecią, Plac Szkolny - w trakcie modernizacji 2018 r.; zakres ok. 180 m;
  - Nakło n. Notecią, ul. Nowa - w trakcie modernizacji, przewidywany termin budowy 2019/20; zakres ok. 164,5 m;
  - Nakło n. Notecią ul. Szkolna - w trakcie projektowania, przewidywany termin budowy 2019/20; zakres ok. 137 m;
  - Paterok ul. Leśna - w trakcie projektowania, przewidywany termin budowy 2019/20; zakres ok. 840 m.
- rozbudowa sieci gazowej w raz z budową przyłączy w lokalizacjach:
  - Nakło n. Notecią: ul. Baczyńskiego (2018 r.), ul. Leśna (2018 r.), ul. Karnowska (2018 r.), ul. Narcyzowa (2019 r.), ul. Wyzwolenia (2019 r.);
  - Paterok ul. Szubińska (2018 r.);
  - Potulice ul. Hlonda (2019 r.),
  - Bielawy (2019 r.),
  - Występ ul. Wiejska (2019 r.)
- modernizacja stacji gazowych:
  - redukcyjnych II° położonych w Nakle n. Notecią przy ulicach Krzywoustego, Św. Wawrzyńca (2020 r.);
  - redukcyjnej II° położonej w Paterku przy ul. Wyzwolenia (2019 r.);
  - redukcyjno-pomiarowej I° położonej w Paterku przy ul. Wyzwolenia (2020 r, wzrost przepustowości z 1 500 m<sup>3</sup>/h na 4 000 m<sup>3</sup>/h).

Na dzień 27.06.2018 roku podpisane zostały 23 umowy przyłączeniowe z terminem realizacji w latach 2018-2019. Jest to wartość dynamiczna zależna od zainteresowania właścicieli obiektów wykorzystaniem paliwa gazowego do celów technologicznych i grzewczych oraz przy jednoczesnym spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych zgodnie z uwarunkowaniami Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2018 poz. 755 ze zm.) wraz z aktami wykonawczymi.

## 5.7. TARYFY DLA PALIW GAZOWYCH

Na ostateczną cenę gazu ziemnego jaką ponosi odbiorca końcowy wpływają zarówno koszty zmienne zależne od ilości dostarczonego paliwa, jak i koszt stałe pozostające na takim samym poziomie niezależnie od ilości zużytego gazu ziemnego. W ostateczną cenę gazu ziemnego wliczane są więc następujące opłaty:

- opłata za paliwo gazowe (gr/kWh) – koszt zużytego gazu ziemnego, stawka może różnić się w zależności od grupy taryfowej odbiorcy, naliczana proporcjonalnie do ilości zużytego paliwa;
- opłata dystrybucyjna zmienna (gr/kWh) – opłata za dostarczenie gazu ziemnego o określonych parametrach, naliczana proporcjonalnie do ilości zużytego paliwa;
- opłata abonamentowa (zł/mc) – stała opłata naliczana miesięcznie niezależnie od ilości zużytego paliwa; zawarty w niej jest koszt obsługi handlowej czyli: wystawianie i dostarczanie faktur, obliczanie i pobieranie należności, odczyty gazomierzy;
- opłata dystrybucyjna stała (zł/mc lub gr/h) – zryczałtowana opłata za utrzymanie sieci (remonty, naprawy, itp.); naliczana miesięcznie niezależnie od ilości zużytego paliwa;

Gospodarstwa domowe zaliczane są najczęściej do następujących grup taryfowych ustalanych w zależności od ilości zużywanego gazu ziemnego:

- grupa taryfowa W-1 - odbiorcy wykorzystujący gaz ziemny do przygotowywania posiłków (zużycie < 3 350 kWh);
- grupa taryfowa W-2 - odbiorcy wykorzystujący gaz do przygotowywania posiłków oraz podgrzewania wody użytkowej (zużycie od 3 350 do 13 350 kWh);
- grupa taryfowa W-3 - odbiorcy wykorzystujący gaz do przygotowywania posiłków, podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania nieruchomości (zużycie od 13 350 do 88 900 kWh);

W kolejnej tabeli przedstawiono klasyfikację poszczególnych grup taryfowych opisanych w Taryfie PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o. w zakresie obrotu paliwami gazowymi Nr 6 (tekst jednolity opracowany na podstawie decyzji Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki z dnia 14 grudnia 2017 r. znak DRG.DRG-2.4212.62.2017.KGa).

**Tabela 45. Klasyfikacja grup taryfowych dla odbiorców gazu ziemnego wysokometanowego typu E**

Grupa taryfowa	Moc umowna [b] (kWh/h)	Roczna ilość umowna [a] (kWh/rok)	System rozliczeń [d]	
			Liczba Odczytów OSD w Roku umownym	Liczba Odczytów Odbiorcy w Roku umownym
W-1.1	$b \leq 110$	$a \leq 3\,350$	1	—
W-1.2	$b \leq 110$	$a \leq 3\,350$	2	—
W-1.12T	$b \leq 110$	$a \leq 3\,350$	1	12
W-2.1	$b \leq 110$	$3\,350 \leq a \leq 13\,350$	1	—
W-2.2	$b \leq 110$	$3\,350 \leq a \leq 13\,350$	2	—

Grupa taryfowa	Moc umowna [b] (kWh/h)	Roczna ilość umowna [a] (kWh/rok)	System rozliczeń [d]	
			Liczba Odczytów OSD w Roku umownym	Liczba Odczytów Odbiorcy w Roku umownym
W-2.12T	$b \leq 110$	$3\ 350 \leq a \leq 13\ 350$	1	12
W-3.6	$b \leq 110$	$13\ 350 \leq a \leq 88\ 900$	6	—
W-3.9	$b \leq 110$	$13\ 350 \leq a \leq 88\ 900$	9	—
W-3.12T	$b \leq 110$	$13\ 350 \leq a \leq 88\ 900$	6	12
W-4	$b \leq 110$	$a \geq 88\ 900$	12	—
W-5	$b \geq 110$	—	—	—

Źródło: Taryfa PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. w zakresie obrotu paliwami gazowymi Nr 6

W kolejnej tabeli przedstawiono stawki opłat za paliwo gazowe oraz stawki opłat abonamentowych dla poszczególnych grup taryfowych wg Taryfy PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. w zakresie obrotu paliwami gazowymi Nr 6.

**Tabela 46. Ceny i stawki opłat dla odbiorców gazu ziemnego wysokometanowego**

Grupa taryfowa	Ceny za paliwo gazowe [netto]			Stawki opłat abonamentowych
	bez akcyzy, z zerową stawką akcyzy lub uwzględniające zwolnienia od akcyzy	przeznaczone do napędu silników spalinowych	przeznaczone do celów opałowych	
	[gr/kWh]	[gr/kWh]	[gr/kWh]	
Dystrybucyjna sieć gazu o ciśnieniu do 0,5 MPa włącznie				
W-1.1	9,486	12,464	9,848	3,30
W-1.2	9,486	12,464	9,848	4,22
W-1.12T	9,486	12,464	9,848	6,38
W-2.1	9,486	12,464	9,848	5,40
W-2.2	9,486	12,464	9,848	6,28
W-2.12T	9,486	12,464	9,848	8,67
W-3.6	9,486	12,464	9,848	6,28
W-3.9	9,486	12,464	9,848	7,89
W-3.12T	9,486	12,464	9,848	9,86
W-4	9,486	12,464	9,848	15,85
W-5	9,486	12,446	9,830	121,00

Źródło: Taryfa PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. w zakresie obrotu paliwami gazowymi Nr 6

Zgodnie z postanowieniami ustawy z dnia 6 grudnia 2008 roku o podatku akcyzowym poczynawszy od 1 listopada 2013 roku sprzedaż paliwa gazowego podlega opodatkowaniu akcyzą. Jednocześnie ustawodawca przewidział szeroki katalog zwolnień od akcyzy. Z punktu widzenia konsumenta najważniejsze jest zwolnienie z akcyzy dla sprzedaży paliwa gazowego przeznaczonego do celów opałowych przez gospodarstwo domowe (art. 31b. ust. 2 pkt 1 Ustawy). Celem opałowym jest np. wykorzystanie paliwa gazowego do ogrzewania pomieszczeń, ogrzewania wody użytkowej lub podgrzewania posiłków. Celem opałowym nie jest wykorzystanie paliwa gazowego do napędu silników spalinowych.

W kolejnej tabeli przedstawiono stawki opłat dystrybucyjnych dla obszaru taryfowego poznańskiego zgodnie z taryfą Nr 6 Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. dla usług dystrybucji paliw gazowych i usług regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego. Taryfa ta została zatwierdzona przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki w dniu 25 stycznia 2018 r. decyzją Nr DRG-DRG-2.4212.71.2017.AIK.

**Tabela 47. Stawki opłat dystrybucyjnej stałej i zmiennej dla obszaru taryfowego gdańskiego**

Grupa taryfowa	Stawki opłat [netto]		
	Stawka opłaty stałej		Stawka opłaty zmiennej
	[zł/m-c]	[gr/(kWh/h)za h]	[gr/kWh]
W-1.1	3,55	-	5,020
W-1.2	4,03	-	5,020
W-2.1	9,48	-	3,903
W-2.2	10,11	-	3,903
W-3.6	32,15	-	3,363
W-3.9	33,65	-	3,363
W-4	173,25	-	3,194
W-5.1	-	0,522	2,233
W-5.2	-	0,565	2,233

Źródło: taryfa Nr 6 Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. dla usług dystrybucji paliw gazowych i usług regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego

Średnie zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe w taryfie W-3 (wykorzystanie gazu do przygotowywania posiłków, podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania) na terenie gminy w 2017 r. wyniosło 19 870 kWh (co stanowi w przybliżeniu około 3,0 Mg węgla kamiennego).

Wykorzystując dane dotyczące średniego zużycia gazu ziemnego w 2017 r. przez gospodarstwo domowe wykorzystujące gaz ziemny do gotowania, przygotowywania c.w.u. oraz ogrzewania oraz stawki poszczególnych opłat z poprzednich tabel, obliczono koszt zużycia gazu ziemnego przez takie gospodarstwo, który wynosi 3 014,26 zł netto (3 707,54 zł brutto) (do obliczeń przyjęto taryfę W-3.6.).

W kolejnej tabeli przedstawiono udział poszczególnych opłat częściowych w łącznym uśrednionym rocznym koszcie zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe wykorzystujące gaz do przygotowywania posiłków, c.w.u. oraz ogrzewania (taryfa W-3.6.; zużycie gazu na poziomie 19 870 kWh – równowartość 3,0 Mg węgla kamiennego).

**Tabela 48. Roczny uśredniony koszt zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe wykorzystujące gaz do przygotowywania posiłków, c.w.u. oraz ogrzewania (taryfa W-3.6.; zużycie gazu na poziomie 19 870 kWh)**

Rodzaj opłaty	Stawka [netto]	Zużycie gazu ziemnego [kWh]	Liczba miesięcy	Wysokość opłaty [zł] [brutto]	Udział
Opłata za paliwo gazowe	9,486 gr/kWh	19 870	-	2 318,39	62,5%
Opłata dystrybucyjna zmienna	3,363 gr/kWh	19 870	-	821,92	22,2%
Opłata dystrybucyjna stała	32,15 zł/mc	-	12	474,53	12,8%
Opłata abonamentowa	6,28 zł/mc	-	12	92,69	2,5%
Łącznie				3 707,54	100,0%

Źródło: opracowanie własne

Przy porównywaniu kosztów ogrzewania z wykorzystywaniem poszczególnych paliw należy pamiętać, iż oprócz ceny samego paliwa istotny wpływ na koszt końcowy ogrzewania wywiera również sprawność wytwarzania ciepła (urządzenia grzewczego). Przykładowo kotły na paliwo gazowe posiadają zwykle znacznie wyższą sprawność produkcji ciepła od kotłów węglowych, co oznacza, iż przy jednakowym zapotrzebowaniu na energię użytkową zużyte zostanie znacznie mniej nośnika ciepła (paliwa).

## VI. ZAOPATRZENIE GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

### 6.1. CHARAKTERYSTYKA OPERATORÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH

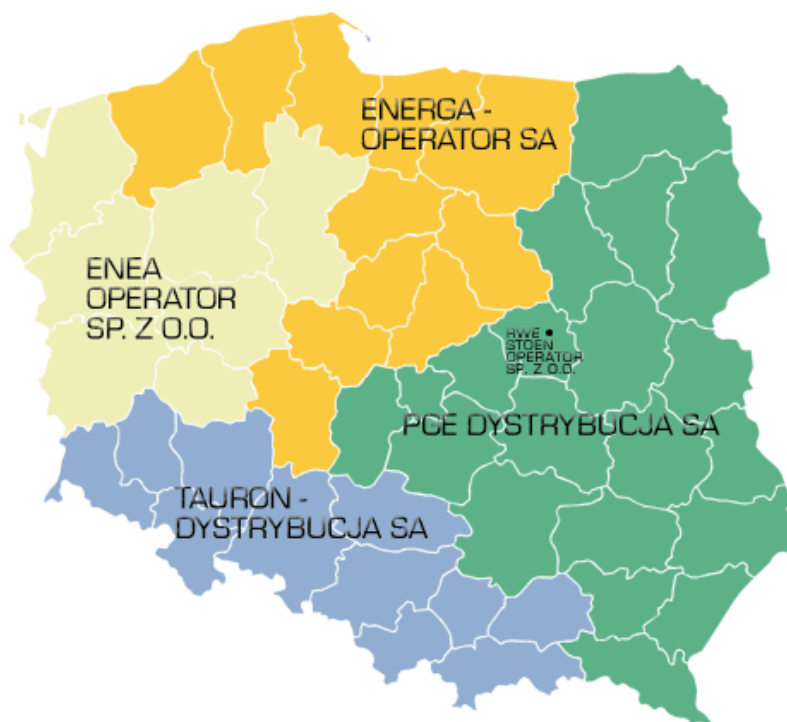
Zgodnie z ustawą z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2018 r., poz. 755, z późn. zm.), do obowiązków operatora systemu elektroenergetycznego dystrybucyjnego należy m.in.:

- prowadzenie ruchu sieciowego w sieci dystrybucyjnej w sposób efektywny z zachowaniem wymaganej niezawodności dostarczania energii elektrycznej i jakości jej dostarczania oraz we współpracy z operatorem systemu przesyłowego elektroenergetycznego, w obszarze koordynowanej sieci 110 kV;
- eksploatacja, konserwacja i remonty sieci dystrybucyjnej w sposób gwarantujący niezawodność funkcjonowania systemu dystrybucyjnego;
- zapewnienie rozbudowy sieci dystrybucyjnej, a tam gdzie ma to zastosowanie, rozbudowy połączeń międzysystemowych w obszarze swego działania;
- dysponowanie mocą jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej;
- bilansowanie systemu, z wyjątkiem równoważenia bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną z dostawami tej energii, oraz zarządzanie ograniczeniami systemowymi;
- dostarczanie użytkownikom sieci i operatorom innych systemów elektroenergetycznych, z którymi system jest połączony, informacji o warunkach świadczenia usług dystrybucji energii elektrycznej oraz zarządzaniu siecią, niezbędnych do uzyskania dostępu do sieci dystrybucyjnej i korzystania z tej sieci;
- planowanie rozwoju sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem przedsięwzięć związanych z efektywnością energetyczną, zarządzaniem popytem na energię elektryczną lub rozwojem mocy wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej;

Głównymi operatorami elektroenergetycznych systemów dystrybucyjnych (OSD) na terenie kraju są:

- TAURON Dystrybucja S.A. z siedzibą w Krakowie;
- PGE Dystrybucja S.A. z siedzibą w Lublinie;
- Enea Operator Sp. z o.o. z siedzibą w Poznaniu;
- Energa-Operator S.A. z siedzibą w Gdańsku;
- RWE Stoen Operator Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie;

Na kolejnej rycinie przedstawiono obszary działania poszczególnych operatorów systemów elektroenergetycznych dystrybucyjnych na terenie kraju.



**Ryc. 5. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych**

Źródło: [www.rynek-energii-elektrycznej.cire.pl](http://www.rynek-energii-elektrycznej.cire.pl)

W kolejnej tabeli przedstawiono porównanie liczby odbiorców energii elektrycznej, obszaru działania oraz długości linii elektroenergetycznych dla poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych.

**Tabela 49. Porównanie operatorów systemów elektroenergetycznych (OSD)**

OSD	Liczba odbiorców [w tys.]	Obszar działania [w km <sup>2</sup> ]	Długość linii [km]
TAURON Dystrybucja S.A.	5 300	57 940	258 000
PGE Dystrybucja S.A.	5 200	122 433	281 290
Enea Operator Sp. z o.o.	2 205	58 192	105 480
Energa-Operator S.A.	2 900	75 000	192 000
RWE Stoen Operator Sp. z o.o.	964	510	15 500

Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.rynek-energii-elektrycznej.cire.pl](http://www.rynek-energii-elektrycznej.cire.pl)

**Operatorem elektroenergetycznym na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią jest Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz.**

## 6.2. INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA

Miasto i Gmina Nakło nad Notecią zasilana jest w większości z stacji WN/SN 110/15 kV (GPZ) „Nakło” oraz częściowo z stacji WN/SN 110/15 kV (GPZ) „Paterek”. Przez teren gminy przebiegają ponadlokalne linie WN-110 kV „Szubin-Paterek”, „Paterek-Runowo Krajeńskie” oraz „Nakło-Osowa Góra”. Poniżej przedstawiono zestawienie stacji elektroenergetycznych stanowiących własność Enea Operator Sp. z o.o. oraz abonenckich:

- stacje elektroenergetyczne 110/15 kV - 2 szt.;
- stacje słupowe SN/nn - 99 szt.;
- stacji wewnętrzne SN/nn - 77 szt.;
- stacji abonenckie SN/nn - 14 szt.

Łączna długość linii elektroenergetycznych na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią wynosi 464,87 km, w tym:

- linie napowietrzne WN 110 kV - 35,37 km;
- linie napowietrzne SN - 128,99 km;
- linie kablowe SN - 69,5 km;
- linie napowietrzne nn - 126,6 km (bez przyłączy);
- linie kablowe nn - 104,41 km (bez przyłączy).

Stan techniczny sieci elektroenergetycznej jest zadawalający. Istniejąca sieć WN, SN i nn jest na bieżąco monitorowana i remontowana na podstawie wykonywanych jej oględzin zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na obszarze działania ENEA Operator Sp. z o.o.

Na terenie analizowanej jednostki do sieci elektroenergetycznej przyłączone są następujące źródła energii odnawialnej:

- elektrownia wiatrowa: „Karnowo” o mocy 6,15 MW oraz „Paterek” o mocy 4,95 MW;
- elektrownia wodna „Nakło Śluza” o mocy 225 kW;
- kogeneracja „Nakło Cukrownia” o mocy 6 MW.

### 6.3. ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Według danych Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz zużycie energii elektrycznej w 2017 r. na terenie miasta Nakło nad Notecią wyniosło 52 025,667 MWh przy łącznej liczbie 8 437 odbiorców. Zużycie energii elektrycznej na średnim napięciu wyniosło 27 091,805 MWh przy 22 odbiorcach, co daje zużycie na poziomie 1 231,446 MWh/odbiorcę. Zużycie energii elektrycznej na niskim napięciu wyniosło 24 933,862 MWh przy 8 415 odbiorcach, co daje zużycie na poziomie 2,963 MWh/odbiorcę.

W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące liczby odbiorców oraz zużycia energii elektrycznej na terenie miasta Nakło nad Notecią w latach 2015-2017.

**Tabela 50. Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Nakło nad Notecią w latach 2015-2017**

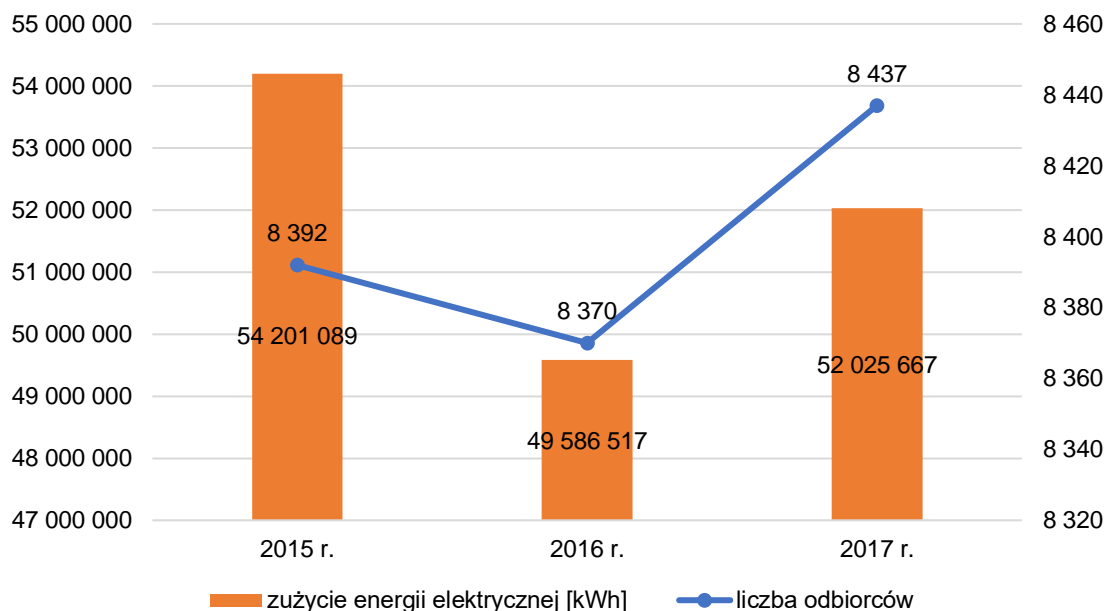
Poziom napięcia	2015 rok		2016 rok		2017 rok	
	liczba odbiorców	energia dostarczona	liczba odbiorców	energia dostarczona	liczba odbiorców	energia dostarczona
	szt.	kWh	szt.	kWh	szt.	kWh
wysokie napięcie	0	0	0	0	0	0
średnie napięcie	21	29 872 491	20	25 046 972	22	27 091 805
niskie napięcie	8 371	24 328 598	8 350	24 539 545	8 415	24 933 862
suma	8 392	54 201 089	8 370	49 586 517	8 437	52 025 667

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz

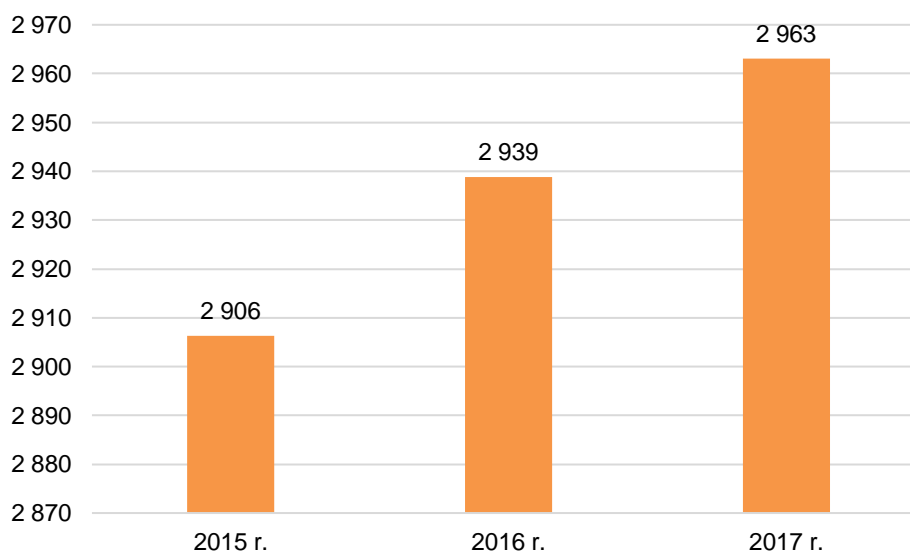
**Tabela 51. Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Nakło nad Notecią w latach 2015-2017 w przeliczeniu na 1 odbiorcę**

Rok	Średnie zużycie energii na niskim napięciu [kWh]	Średnie zużycie energii na średnim napięciu [kWh]
2015	2 906	1 422 500
2016	2 939	1 252 349
2017	2 963	1 231 446

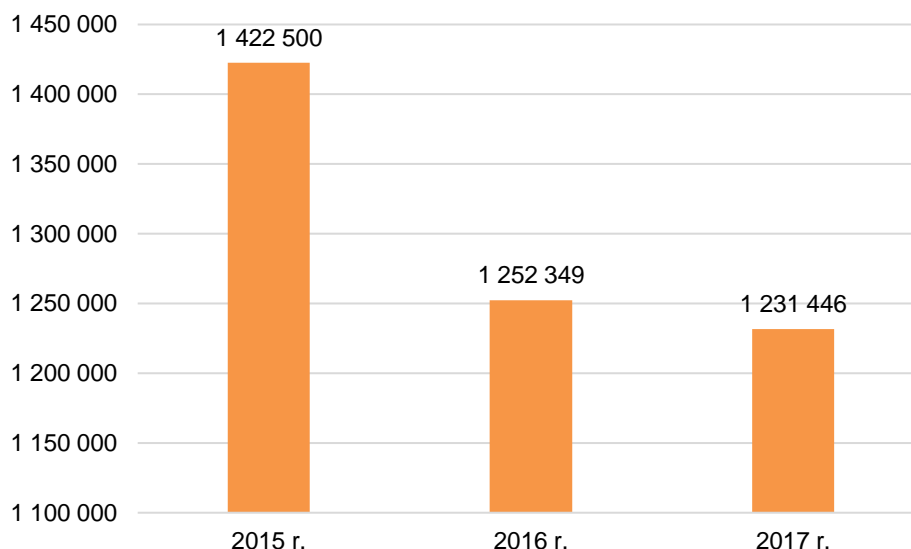
Źródło: Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz

**Wykres 28. Zużycie energii elektrycznej oraz liczba odbiorców na terenie miasta Nakło nad Notecią w latach 2015-2017**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz

**Wykres 29. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 odbiorcę na niskim napięciu na terenie miasta Nakło nad Notecią w latach 2015-2017 [kWh]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz



**Wykres 30. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 odbiorcę na średnim napięciu na terenie miasta Nakło nad Notecią w latach 2015-2017 [kWh]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz

Aktualne szacunkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej przez obiekty i budynki Miasta i Gminy Nakło nad Notecią wynosi około 985,61 MWh (przy mocy umownej 1 039 kW).

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnego rocznego szacunkowego zapotrzebowania na energię elektryczną przez poszczególne obiekty i budynki Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.

**Tabela 52. Aktualne roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej przez poszczególne gminne obiekty i budynki**

Nazwa punktu poboru	Miejscowość	Ulica	Numer	Numer PPE	Grupa taryfowa	Moc umowna (kW)	Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej [MWh]
Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 3	Nakło nad Notecią	Mrotecka	1A	PLENED00000590000000010267851150	C12A	27	142,40
Szkoła Podstawowa nr 4	Nakło nad Notecią	os. Łokietka	15	PLENED00000590000000000000328631	C21	7	102,84
Sala Gimnastyczna w Paterku	Paterek	Kcyńska	-	PLENED00000590000000010298713195	C11	9	95,45
Szkoła Podstawowa nr 2	Nakło nad Notecią	Bydgoska	24	PLENED00000590000000010602086165	C12A	17	66,92
Budynek Urzędu	Nakło nad Notecią	Skargi	7	PLENED0000059000000000001600668	C21	100	50,52
Miejsko Gminny Ośrodek Pomocy	Nakło nad Notecią	ks. Skargi	2	PLENED00000590000000010289701190	C12B	11	50,30
Zespół Szkół w Występie	Występ	Wiejska	1	PLENED00000590000000010298638172	C12A	27	36,06
Szalet Miejski	Nakło nad Notecią	Rynek	1	PLENED00000590000000010267519162	C12B	11	31,32
Budynek po straży	Nakło nad Notecią	Dąbrowskiego	50	PLENED00000590000000010267426149	C11	7	22,25
Zespół Szkół im Dzieci Potulic	Potulice	Szkolna	4	PLENED00000590000000010299380137	C12A	15	21,92
Przedszkole Ślesin	Ślesin	Kazińska	1	PLENED00000590000000010298941133	C12A	15	19,30
Szkoła Podstawowa Ślesin	Ślesin	Dworcowa	9	PLENED00000590000000010602231106	C12A	15	19,28
Nadajnik Radiowy	Nakło nad Notecią	Parkowa	-	PLENED00000590000000010601708181	C11	9	18,84
Biuro	Nakło nad Notecią	Skargi	6	PLENED00000590000000010289703135	C11	11	17,60
Przedszkole nr 2	Nakło nad Notecią	Powstańców Wlkp.	11	PLENED00000590000000010267995167	C12A	27	17,46
Sala Gimnastyczna Ślesin	Ślesin	Dworcowa	9	PLENED00000590000000010362575175	C11	15	17,45
Świetlica Polichno	Polichno	Polichno	dz. 399	PLENED00000590000000010662657195	C11	11	16,42
Moje Boisko "Orlik"	Nakło nad Notecią	Bydgoska	24	PLENED00000590000000010603289111	C11	27	15,19
Pomieszczenie Biurowe	Nakło nad Notecią	Krzywoustego	7A	PLENED00000590000000010603367197	C11	9	11,95
Gimnazjum nr 3 Nakło nad Notecią	Nakło nad Notecią	Mrotecka	1	PLENED00000590000000010356888155	C11	27	11,38
Kawiarnia	Nakło nad Notecią	Mickiewicza	3	PLENED00000590000000010601710126	C11	15	10,83
Scena w kinie	Nakło nad Notecią	Mickiewicza	3	PLENED00000590000000010601709105	C11	15	10,56
Gimnazjum Wieszki	Wieszki	-	-	PLENED00000590000000010298710132	C11	9	9,77
Amfiteatr	Nakło nad Notecią	Parkowa	-	PLENED00000590000000010601713189	C11	22	9,42
Lokal Socjalny- Magazyn	Potulice	Działkowa	10	PLENED00000590000000010350680155	C11	15	8,28
Przedszkole nr 3	Nakło nad Notecią	os. Łokietka	6	PLENED00000590000000010267996188	C11	27	8,06
biurowiec ul. Młyńska 22	Nakło nad Notecią	Młyńska	22	PLENED00000590000000010267755171	C11	15	8,06
Urząd Stanu Cywilnego	Nakło nad Notecią	Gimnazjalna	2	PLENED00000590000000010603324167	C11	11	7,06
Mała Gastronomia, fontanna	Nakło nad Notecią	Park Sobieskiego	-	PLENED00000590000000010679292136	C11	11	6,50
Przedszkole w Paterku	Paterek	Spacerowa	1A	PLENED00000590000000010298701137	C11	27	5,84
Kino teatr	Nakło nad Notecią	Mickiewicza	3	PLENED00000590000000010601711147	C11	14	5,80
Stadion Szatnie w Potulice	Potulice	Bydgoska	4	PLENED00000590000000010299393119	C11	15	5,60
Fontanna	Nakło nad Notecią	Rynek	-	PLENED00000590000000010267524170	C11	7	5,59
NOK	Nakło nad Notecią	Mickiewicza	3	PLENED00000590000000010601712168	C12A	15	5,47
Świetlica Suchary	Suchary	-	-	PLENED00000590000000010601714113	C12A	11	5,09
Dom Kultury Paterek	Paterek	Wyzwolenia	-	PLENED00000590000000010298686113	C11	11	4,96

Szalet Publiczny	Nakło nad Notecią	Pl. Zamkowy	-	PLENED00000590000000010267787164	C11	9	4,69
Świetlica Trzeciewnica	Trzeciewnica	Powstańców Wlkp.	24	PLENED00000590000000010687092103	C11	17	4,50
Biblioteka	Nakło nad Notecią	Bartkowskiego	1	PLENED00000590000000010289636183	C11	11	4,43
Remiza OSP	Ślesin	-	-	PLENED00000590000000010298931117	C11	11	4,20
Biblioteka Publiczna	Nakło nad Notecią	Dąbrowskiego	20/22	PLENED00000590000000010267460184	C11	11	4,16
Strażnica OSP	Potulice	Bydgoska	-	PLENED00000590000000010603446110	C11	14	4,01
Świetlica Michalin	Michalin	-	-	PLENED00000590000000010298226153	C11	11	3,50
Świetlica wiejska	Chrzastkowo	-	14a	PLENED00000590000000010699077170	C11	17	3,50
Świetlica wiejska	Małocin	-	34a	PLENED00000590000000010700791177	C11	17	3,50
Plac Zabaw, Bielawy	Bielawy	-	-	PLENED0000059000000000105037943	C11	14	3,50
Zasilanie Jarmarku, ul. Powstańców Wlkp.	Nakło	Powstańców Wlkp.	-	PLENED0000059000000000106415975	C11	22	3,50
Budynek Szkolny	Potulice	Działkowa	8	PLENED00000590000000010601997139	C11	11	3,46
Muzeum Ziemi Krajeńskiej	Nakło nad Notecią	Pocztowa	14	PLENED00000590000000010289770184	C11	14	3,40
Wiejski Dom Kultury Ślesin	Ślesin	Strażacka	2	PLENED00000590000000010601715134	C11	14	3,34
Boisko sportowe, Trzeciewnica	Trzeciewnica	-	-	PLENED0000059000000000104987960	C11	14	3,10
Dom kultury Karnowo	Karnowo	-	-	PLENED00000590000000010601707160	C11	15	2,93
Świetlica Gumnowice	Gumnowice	-	-	PLENED00000590000000010690495174	C11	11	2,80
Oświetlenie tablicy informacyjnej, ul. Staszica	Nakło	Staszica	-	PLENED0000059000000000120319989	C11	1	2,80
Oświetlenie tablicy informacyjnej w Trzeciewnicy	Trzeciewnica	tablica informacyjna	-	PLENED0000059000000000120319989	C11	1	2,80
Szatnia Sportowa	Nakło nad Notecią	Armii Krajowej	4	PLENED00000590000000010267542160	C11	9	2,50
Archiwum	Nakło nad Notecią	Skargi	5	PLENED00000590000000010289726133	C11	11	2,20
Remiza	Polichno	-	-	PLENED00000590000000010299494106	C11	9	1,80
Oświetlenie syreny	Suchary	-	-	PLENED00000590000000010603281137	C11	14	1,50
Zasilanie pompy	Nakło nad Notecią	Wawrzyńca	-	PLENED00000590000000010267430136	C11	9	1,37
Świetlica Gorzeń	Gorzeń	-	-	PLENED00000590000000010598447182	C11	11	1,25
Obiekt Kulturalny	Nakło nad Notecią	Mickiewicza	3	PLENED00000590000000010347630125	C11	27	1,08
Remiza	Paterek	-	-	PLENED00000590000000010603282158	C11	11	0,95
Świetlica Karnówko	Karnówko	-	3A	PLENED00000590000000010310590128	C11	11	0,90
Świetlica Rozwarzyn	Rozwarzyn	-	-	PLENED00000590000000010308672105	C11	3	0,90
Zasilanie rezerwowe	Nakło nad Notecią	Skargi	7	PLENED00000590000000010348719102	C11	27	0,40
Kamera	Nakło nad Notecią	Dąbrowskiego	6	PLENED00000590000000010267456197	C11	1	0,27
Kamera	Nakło nad Notecią	Rynek	7	PLENED00000590000000010267550134	C11	1	0,25
Zasilanie Kamery	Nakło nad Notecią	Dworcowa	16	PLENED00000590000000010312049115	C11	1	0,20
Świetlica	Gorzeń	-	15/3	PLENED00000590000000010307960188	C11	4	0,09
Mieszkanie	Nakło nad Notecią	Mickiewicza	3	PLENED00000590000000010596257170	G11	3	0,08
Magazyn	Nakło nad Notecią	Pl. Zamkowy	7	PLENED00000590000000010267786143	C11	15	0,01
Suma						1 039	985,61

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią

Roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie publiczne funkcjonujące na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią wynosi około 1 870,45 MWh.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące oświetlenia publicznego na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.

**Tabela 53. Charakterystyka oświetlenia publicznego na terenie gminy**

Parametr	Wartość
Liczba punktów oświetleniowych	3 121
Rodzaj opraw	sodowe i LED w stosunku 70/30 %
Czas świecenia (dla zegarów astronomicznych) [h/rok]	4 032
Moc umowna [MW]	1,35
Moc zainstalowana [MW]	0,47
Ilość energii pobranej [MWh/rok]	1 870,45

Źródło: Urząd Miasta i Gminy w Nakle nad Notecią

#### 6.4. STAN ORAZ PLANY INWESTYCYJNO-MODERNIZACYJNE INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ

Według oceny Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz system zasilania w energię elektryczną na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią jest dobrze skonfigurowany i znajduje się w dobrym stanie technicznym. Pewność zasilania jest zachowana zgodnie z wymaganymi standardami. Rezerwy przesyłowe są zachowane. Zaopatrzenie w energię elektryczną odbywa się z zachowaniem standardów jakościowych obsługi odbiorców określonych Rozporządzeniem „przyłączeniowym” Ministra Gospodarki.

W kolejnej tabeli przedstawiono wykaz zadań inwestycyjnych z zakresu infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.

**Tabela 54. Zadania inwestycyjne na podstawie obowiązującego Planu Rozwoju na lata 2017-2022 na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią**

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2017-2022	Budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN oraz stacji transformatorowych związana z przyłączaniem odbiorców III grupy
2017-2022	Budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN i nn, stacji transformatorowych i transformatorów SN/nn oraz słupów SN związana z przyłączaniem odbiorców grupy IV-VI
2017-2022	Budowa przyłączy SN związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy III
2017-2022	Budowa przyłączy nn związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy IV-VI

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz

#### 6.5. TARYFA DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Taryfa energii elektrycznej to plan cenowy, zgodnie z którym sprzedawcy energii elektrycznej oferują prąd swoim klientom, zarówno gospodarstwom domowym, gospodarstwom rolnym jak i firmom. Każda taryfa energetyczna należy do pewnej grupy taryfowej. Każda z nich jest adresowana do określonego rodzaju odbiorcy (w zależności od poziomu napięcia zasilania).

Do gospodarstw domowych adresowane są taryfy typu „G”, do małych i średnich firm adresowane są taryfy typu „C”, do dużych firm adresowane są taryfy typu „B”, a do największych odbiorców (takich, jak kopalnie czy duże fabryki) adresowane są taryfy typu „A”. Poniżej przedstawiono podstawowe dane jakie zawiera oznakowanie poszczególnych taryf:

- pierwszy znak (A, B, C lub G) odnosi się do typu taryfy, w zależności od rodzaju odbiorcy, do którego jest adresowana. Taryfa G jest dla gospodarstw domowych, natomiast C, B i A są przeznaczone dla firm zasilanych z sieci o napięciu odpowiednio niskim, średnim i wysokim,
- drugi znak (1 lub 2) odnosi się do mocy umownej – w uproszczeniu, „1” oznacza moc nie większą, niż 40 kilowatów (kW), „2” oznacza moc większą niż 40 kW,
- trzeci znak (1, 2, 3 lub 4) oznacza liczbę stref czasowych – przykładowo „2” oznacza, że są dwie strefy czasowe (na przykład godzinny dzienne i nocne) itd.,
- ewentualny czwarty znak oznacza sposób rozliczania stref czasowych – przykładowo „b” oznacza podział na strefę dzienną i nocną, „a” podział na strefę szczytową i pozaszczytową, „w” z kolei oznacza, że poza podziałem na strefę nocną i dzienną (czyli cechy oferty „b”) taryfa oferuje niższe ceny również w weekend.

W kolejnej tabeli przedstawiono opis poszczególnych taryf dla gospodarstw domowych oferowanych przez Enea Sp. z o.o.

**Tabela 55. Charakterystyka taryf dla gospodarstw domowych - Enea**

Nazwa taryfy	Przeznaczenie	Korzyści
Dzień i noc (G11)	Produkt uniwersalny, atrakcyjny dla osób korzystających z energii elektrycznej głównie w dzień.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cena energii elektrycznej niezmienna przez całą dobę.</li> <li>– Prostota rozliczeń i łatwość planowania.</li> <li>– Najlepszy produkt dla rodzin korzystających z energii elektrycznej głównie w dzień.</li> </ul>
Ciepły dom (G12)	Oferta atrakcyjna dla korzystających z energii elektrycznej głównie w nocy, w szczególności na potrzeby ogrzewania.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tańsza energia w nocy oraz w wybranych godzinach w ciągu dnia.</li> <li>– Idealne rozwiązanie dla domów ogrzewanych energią elektryczną.</li> <li>– Najlepszy produkt dla dużych rodzin racjonalnie korzystających z urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Pozwala na uzyskanie sporych oszczędności przy niezmiennym zużyciu.</li> </ul>
Mój weekend (G12w)	Oferta atrakcyjna dla korzystających z energii elektrycznej głównie w nocy, w szczególności na potrzeby ogrzewania oraz w weekendy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tańsza energia w nocy oraz w wybranych godzinach w ciągu dnia oraz w weekendy.</li> <li>– Idealne rozwiązanie dla domów ogrzewanych energią elektryczną.</li> <li>– Najlepszy produkt dla dużych rodzin racjonalnie korzystających z urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Pozwala na uzyskanie sporych oszczędności przy niezmiennym zużyciu.</li> <li>– Wydłużona w stosunku do taryfy Dom Oszczędna Noc (G12) strefa nocna.</li> </ul>

Źródło: [www.enea.pl](http://www.enea.pl)

W ostateczny koszt energii elektrycznej wchodzi opłaty częściowe takie jak opłata za energię czynna oraz opłaty dystrybucyjne.

Opłata za energię czynną jest to koszt zużycia energii elektrycznej. Jest to podstawowa opłata na rachunku wyrażona w złotych za kWh (w przypadku taryfy G – gospodarstw domowych) lub złotych za MWh (w przypadku taryf A, B, C – firm).

W kolejnej tabeli przedstawiono wysokość opłaty za energię czynną dla poszczególnych taryf oferowanych przez Enea Sp. z o.o. dla gospodarstw domowych (stawki obowiązujące do 2021 r.).

**Tabela 56. Porównanie wysokości stawki opłat za energię czynną dla poszczególnych taryf dla gospodarstw domowych**

Taryfa	Stawki sprzedaży [zł/kWh brutto]		Strefy czasowe/ szczytowe	
	Strefa dzienna	Strefa nocna	dzienna/szczytowa	nocna/pozaszczytowa
Dzień i noc (G11)	0,2962		taryfa całodobowa	
Ciepły dom (G12)	0,3711	0,1713	14 godzin w ciągu doby	10 godzin w ciągu doby, w tym: – 8 kolejnych godzin, spośród 9 godzin nocnej doliny obciążenia systemu elektroenergetycznego, trwającego od godziny 22:00 do godziny 7:00, – 2 kolejne godziny spośród 4 godzin pomiędzy godziną 13 a godziną 17.
Mój weekend (G12w)	0,4255	0,1781	Od poniedziałku do piątku w dni robocze w godzinach 6-21	Od poniedziałku do piątku w dni robocze w godzinach 21:00 – 6:00 oraz wszystkie godziny doby sobót i dni ustawowo wolnych od pracy

Źródło: [www.enea.pl](http://www.enea.pl)

W ostateczny koszt energii elektrycznej wchodzi opłaty częściowe takie jak opłata za energię czynną (taryfa) oraz opłaty dystrybucyjne.

Opłata za energię czynną jest to koszt zużycia energii elektrycznej. Jest to podstawowa opłata na rachunku wyrażona w złotych za kWh (w przypadku taryfy G – gospodarstw domowych) lub złotych za MWh (w przypadku taryf A, B, C – firm).

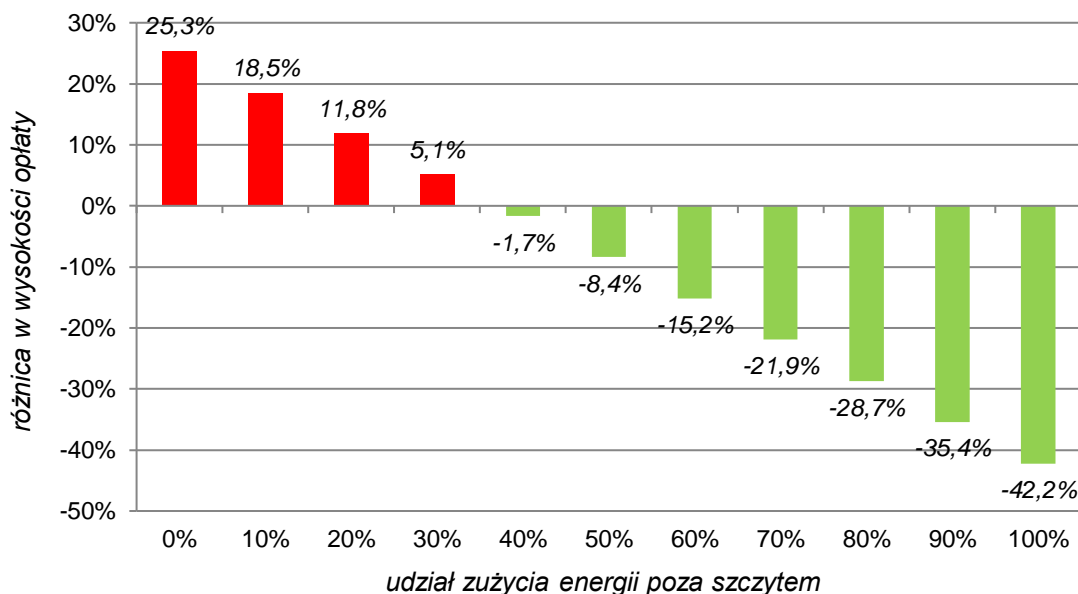
Opłacalność przejścia z taryfy jednostrefowej G11 na taryfę dwustrefową G12 występuje w sytuacji gdy zużycie energii poza szczytem wynosi minimum około 40 % łącznego zużycia energii (biorąc pod uwagę wyłącznie stawki opłaty za energię czynną).

W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresie zobrazowano różnice w wysokości opłaty za energię czynną w zależności od zużycia energii podczas i poza szczytem dla taryf G11 oraz G12.

**Tabela 57. Różnica w wysokości opłaty za energię czynną w przypadku przejścia z taryfy G11 na G12 w zależności o zużycia energii w szczycie i poza szczyt.**

Zużycie energii elektrycznej [kWh]		Różnica w wysokości opłaty w przypadku przejścia na taryfę G12
w szczycie	poza szczytem	
100%	0%	25,3%
90%	10%	18,5%
80%	20%	11,8%
70%	30%	5,1%
60%	40%	-1,7%
50%	50%	-8,4%
40%	60%	-15,2%
30%	70%	-21,9%
20%	80%	-28,7%
10%	90%	-35,4%
0%	100%	-42,2%

Źródło: Opracowanie własne



**Wykres 31. Różnica w wysokości opłaty za energię czynną w przypadku przejścia z taryfy G11 na G12 w zależności od zużycia energii poza szczytem**

Źródło: opracowanie własne

W stawki dystrybucyjne wchodzi zarówno opłaty zmienne (w zależności od zużycia energii elektrycznej) oraz opłaty stałe (niezależne od zużycia energii elektrycznej). Poniżej przedstawiono opis poszczególnych opłat wchodzących w skład opłaty dystrybucyjnej:

- składnik zmienny stawki sieciowej (opłata zmienna) – jest to opłata za usługi dystrybucji prądu, jest to opłata zmienna pobierana za każdą kWh zużytą przez odbiorcę. Opłata ta pokrywa koszty zakupu energii przez dystrybutora koniecznej do pokrycia np. strat sieciowych oraz kosztów związanych z transportem energii sieciami należącymi do innych operatorów oraz przedsiębiorstw energetycznych. Z tego też względu najwyższe opłaty składnika zmiennego stawki sieciowej są na odległych, mało zurbanizowanych obszarach, gdzie są największe straty w przesyłce, największy koszt transportu energii elektrycznej oraz koszt rozwoju i utrzymania infrastruktury,
- stawka jakościowa (opłata zmienna) – jest to opłata za korzystanie z krajowego systemu elektroenergetycznego, czyli sieci operatora systemu przesyłowego firmy PSE. Wysokość tej opłaty wynika z kosztów utrzymania całego systemu i zapewnienia niezawodność bieżących dostaw energii elektrycznej, w celu zapewnienia odpowiedniej jakości dostaw energii elektrycznej,
- składnik stały stawki sieciowej (opłata stała) – jest to opłata za usługi dystrybucji energii elektrycznej. Opłata ta pokrywa koszty eksploatacji i rozwoju sieci przesyłowej i dystrybucyjnej. Obliczana jest na jednostkę mocy umownej, a w przypadku gospodarstw domowych w odniesieniu do układu pomiarowo – rozliczeniowego (jest niższy dla układu jednofazowego i wyższy dla układu trójfazowego),
- opłata abonamentowa (opłata stała) - jest to opłata za odczytywanie wskazań układów pomiarowo-rozliczeniowych i ich bieżącej kontroli, jest to opłata za odczyt licznika i pokrywa ona koszt inkasenta, który dokonuje fizycznego odczytu licznika prądu. Stawka jest uzależniona od okresu rozliczeniowego, im okres dłuższy (np. 12 miesięcy) tym stawka jest niższa, gdyż wymaga jednej wizyty inkasenta w roku. W przypadku

krótszego okresu rozliczeniowego (1, 2 lub 6 miesięcy) opłata ta proporcjonalnie rośnie,

- opłata przejściowa (opłata stała) – jest to opłata za wcześniejsze rozwiązanie kontraktów długoterminowych z elektrowniami. Opłata ta obowiązuje od 01.04.2009 r., kiedy zgodnie z zaleceniami Komisji Europejskiej zostały rozwiązane kontrakty długoterminowe na zakup energii przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne z największymi polskimi elektrowniami. Pierwsze kontrakty wygasły w 2005 r., ostatni kontrakt wygaśnie w 2027 r. i wtedy, teoretycznie, opłata przejściowa powinna przestać obowiązywać.

W łącznym rachunku za zużycie energii elektrycznej wysokość opłaty za zużycie energii czynnej wynosi około 40 %. Pozostały koszt rachunku stanowią pozostałe stawki związane z dystrybucją, utrzymaniem infrastruktury czy obsługą klienta.

## VII. STAN ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA SPOWODOWANY PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE

Główną przyczyną zanieczyszczeń powietrza na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią jest zjawisko niskiej emisji.

Mianem niskiej emisji określana jest emisja komunikacyjna oraz emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z lokalnych kotłowni węglowych (kominny znajdujące się na wysokości nie większej niż 40 m – przeważnie jednak na wysokości ok. 10 m) i domowych nieefektywnych pieców grzewczych, w których jako paliwo używany jest głównie tani węgiel o złej charakterystyce i niskich parametrach grzewczych. Duża ilość kominów (emitorów) o niewielkiej wysokości powoduje, że wprowadzane do środowiska zanieczyszczenia są bardzo uciążliwe, z uwagi na ich gromadzenie się w miejscu powstawania.

W miejscowościach o słabej wentylacji niska emisja jest główną przyczyną powstawania smogu, który zwiększa zachorowalność oraz śmiertelność związaną z chorobami układu krążenia i oddychania. Głównymi źródłami niskiej emisji są:

1. Indywidualne gospodarstwa domowe i rolne – ogrzewane przez spalanie paliw stałych (szczególnie złej jakości węgla, drewna, brykietu oraz nielegalne palenie odpadów).
2. Transport – samochody i inne pojazdy spalinowe.
3. Lokalne kotłownie – wyposażone w przestarzałe technologie, spalające paliwo niskiej jakości.

Według zapisów Krajowego Programu Ochrony Powietrza to niska emisja odpowiada za fatalny stan powietrza w Polsce. Największa odpowiedzialność za ten stan rzeczy spoczywa w szczególności na domach jednorodzinnych, których w Polsce jest około 5 milionów. Obecne są zarówno w miastach jak i na wsiach, a większość z nich wybudowana została przed rokiem 1990. Są one niedocieplone, wyposażone w przestarzałe technologie grzewcze, wykorzystujące węgiel o niskiej jakości. Emitowany z ich kominów dym zawiera niezwykle szkodliwe dla zdrowia substancje, takie jak pyły zawieszane PM10 i PM2,5, czy rakotwórczy benzo(a)piren. Sytuację pogarsza powszechna w Polsce praktyka spalania odpadów. Do pieców wrzucane są meble, ubrania, a nawet plastikowe opakowania i inne

tworzywa sztuczne. W wyniku niskiej temperatury spalania odpadów uwalniane są do powietrza bardzo toksyczne opary.

**Przyczyny powstawania niskiej emisji to:**

- **Aspekt ekonomiczny – stosowanie paliwa najtańszego i najgorszej jakości oraz palenie odpadami.**
- **Zły stan techniczny domów i systemów grzewczych, które emitują najwięcej zanieczyszczeń.**
- **Niskie kominy – zanieczyszczenia kumulują się w jednym miejscu, szczególnie jeśli domy znajdują się w obniżeniach terenu.**

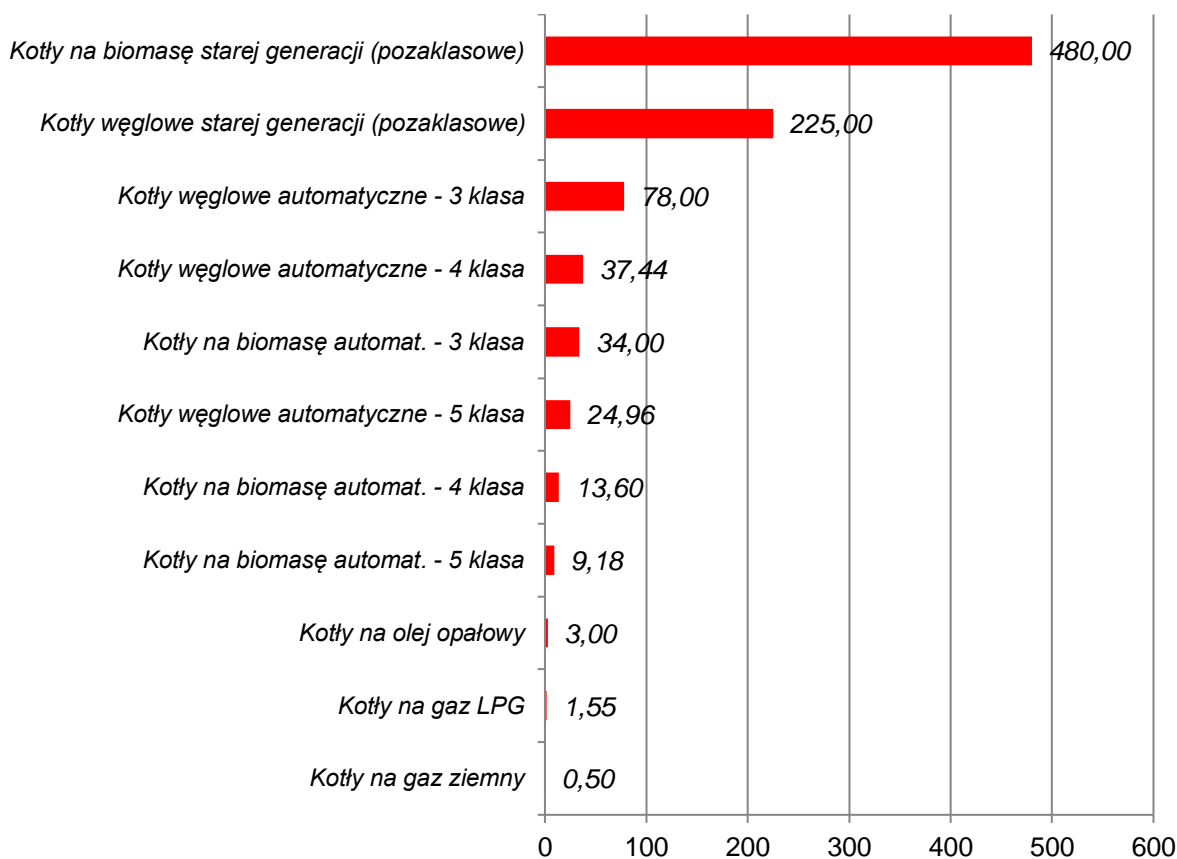
Przy wyliczaniu emisji zanieczyszczeń do atmosfery wykorzystano wskaźniki emisji opracowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w celu wyznaczenia efektu ekologicznego w ramach programu: „Poprawa jakości powietrza część 2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii” oraz wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2012.

W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresach zobrazowano wskaźniki emisji poszczególnych zanieczyszczeń dla poszczególnych paliw grzewczych oraz źródeł ciepła.

**Tabela 58. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła**

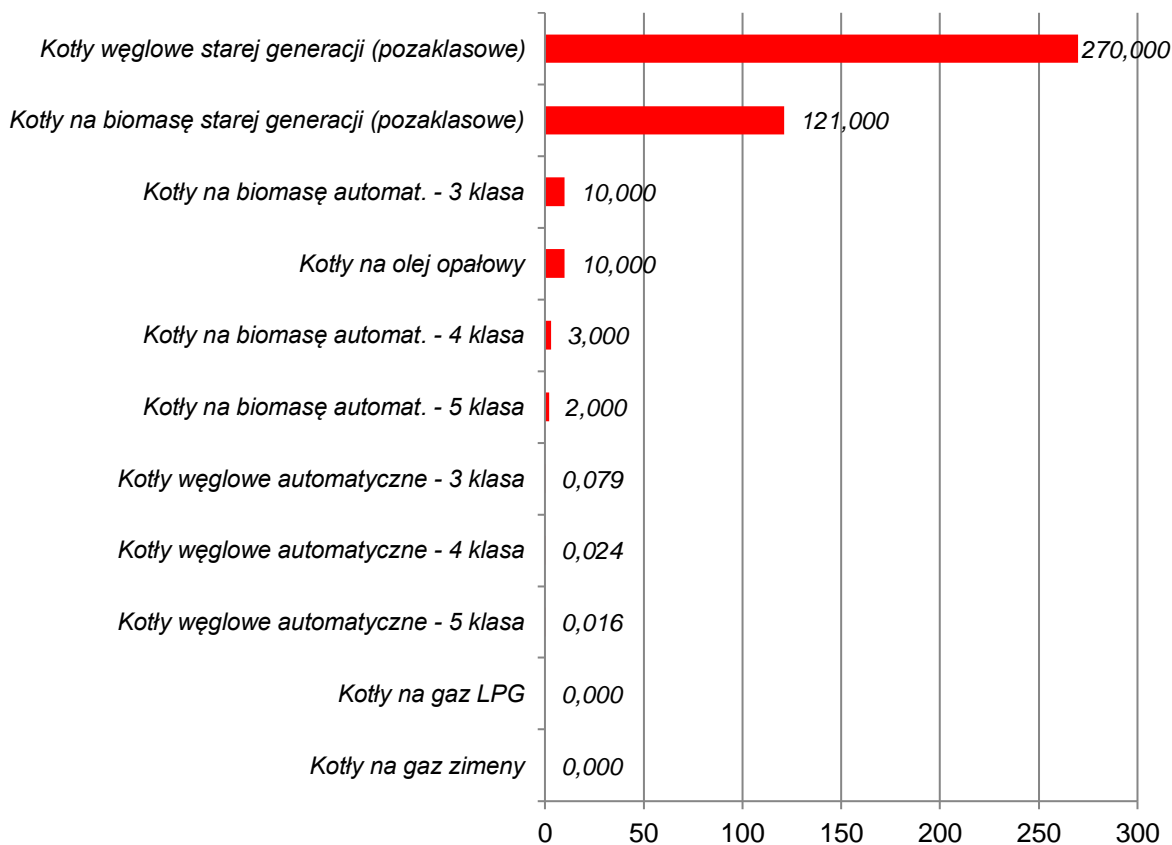
Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji											
	miano	Paliwo stałe - węglowe (z wyłączeniem biomasy)				Gaz ziemny	gaz ciekły LPG (propanbutan)	Olej opałowy	Biomasa			
		Kotły starej generacji	Kotły automat. nowej generacji - 3 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 4 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 5 klasa				Kotły starej generacji	Kotły automat. nowej generacji - 3 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 4 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 5 klasa
Pył PM10	g/GJ	225	78	37,44	24,96	0,5	1,55	3	480	34	13,6	9,18
Pył PM 2,5	g/GJ	201	70	33,6	22,4	0,5	1,55	3	470	33	13,2	8,91
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	93,74	93,74	93,74	93,74	55,82	63,1	76,59	0	0	0	0
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	0,079	0,0237	0,0158	0	0	10	121	10	3	2
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	450	450	450	0,5	0,29	140	11	11	11	11
NO <sub>x</sub>	g/GJ	158	165	165	165	50	39	70	80	91	91	91

Źródło: opracowanie własne na podstawie regulaminu konkursu KAWKA oraz normy PN-EN 303-5:2012



**Wykres 32. Wskaźniki emisji pyłu PM10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie regulaminu konkursu KAWKA oraz normy PN-EN 303-5:2012



**Wykres 33. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie regulaminu konkursu KAWKA oraz normy PN-EN 303-5:2012

Analizując dane zawarte w poprzedniej tabeli oraz na wykresach wynika, iż zdecydowanie największą emisję zanieczyszczeń powodują pozaklasowe kotły węglowe oraz pozaklasowe kotły na biomasę (drewno). Najmniejsze wskaźniki emisji powodują natomiast kotły na gaz ziemny, kotły na gaz LPG, kotły na olej opałowy. Natomiast w przypadku B(a)P stosowanie kotłów na gaz ziemny oraz kotłów na gaz LPG nie powoduje emisji tego zanieczyszczenia.

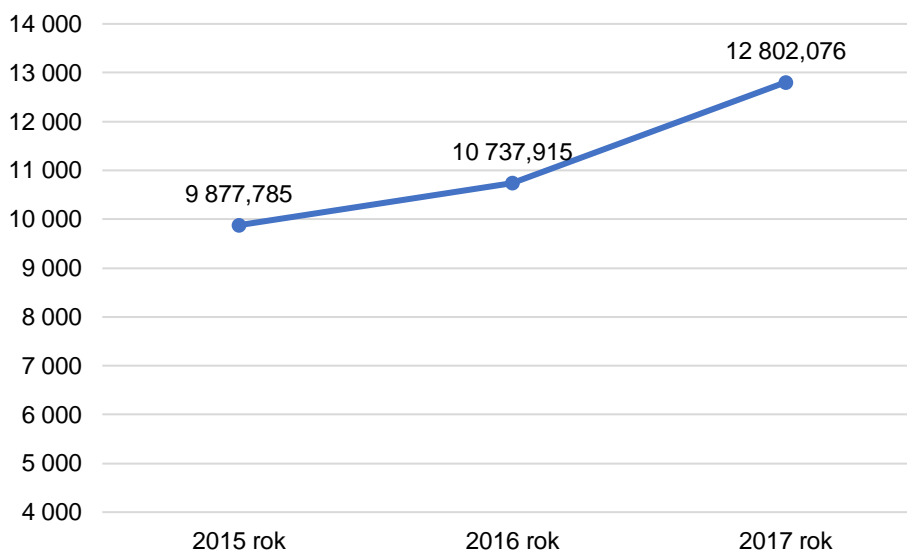
Łączna wielkość emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych emitowanych w 2017 r. przez Ciepłownię Nakło wyniosła 12 802,076 Mg. W wyniku przeprowadzonej w ostatnich latach modernizacji układu odpylania kotłów ciepłowni uzyskano znaczną redukcję emisji pyłów – o 34,420 Mg, co stanowi 85,7 % (w latach 2015-2017).

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące wielkości emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych z Ciepłowni w Nakle nad Notecią w latach 2015-2017.

**Tabela 59. Wielkość emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych z Ciepłowni KPEC w Nakle nad Notecią w latach 2015-2017**

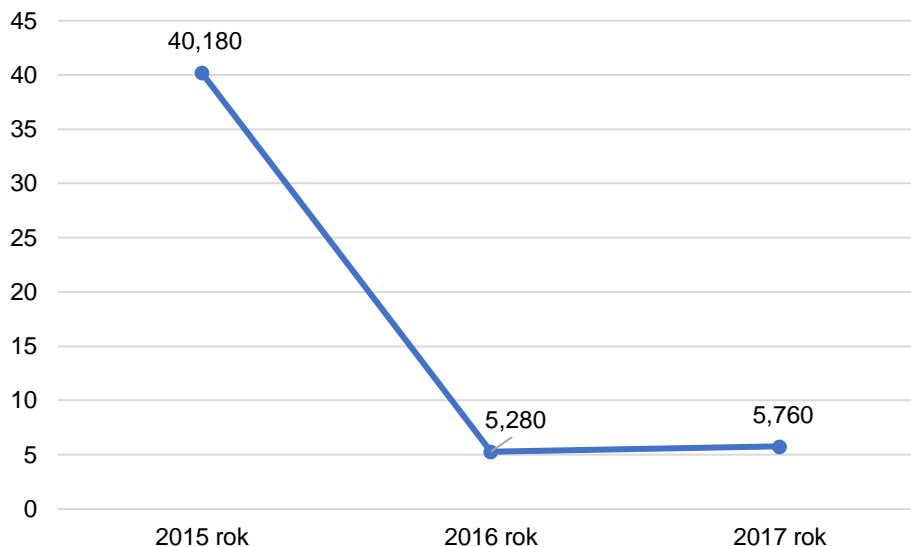
Rodzaj zanieczyszczenia	Ilość [Mg/rok]			Zmiana emisji 2015-2017
	2015 rok	2016 rok	2017 rok	
Benzo(a)piren	0,006	0,005	0,006	9,3%
Dwutlenek siarki	46,580	36,770	49,440	6,1%
Dwutlenek węgla	9 726,780	10 633,000	12 674,620	30,3%
Sadza	0,259	0,230	0,270	4,2%
Pył ze spalania paliw	40,180	5,280	5,760	-85,7%
Tlenek węgla	42,560	40,410	47,450	11,5%
Tlenki azotu	21,420	22,220	24,530	14,5%
Suma	9 877,785	10 737,915	12 802,076	29,6%

Źródło: KPEC Sp. z o.o.



**Wykres 34. Łączna emisja zanieczyszczeń pyłowo-gazowych z Ciepłowni KPEC w Nakle nad Notecią w latach 2015-2017 [Mg]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KPEC Sp. z o.o.



**Wykres 35. Emisja pyłów ze spalania węgla w Ciepłowni KPEC w Nakle nad Notecią w latach 2015-2017 [Mg]**

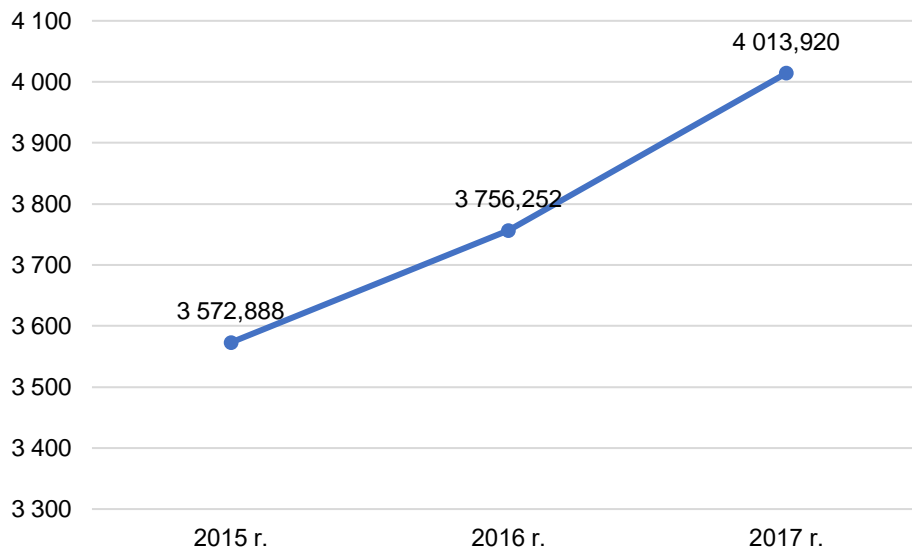
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KPEC Sp. z o.o.

W ciepłowni Veolia w Paterku łączna emisja zanieczyszczeń pyłowo-gazowych w 2017 r. wyniosła 4 013,920 Mg. W latach 2015-2017 również odnotowano znaczny spadek emisji pyłów ze spalania paliw – o 73,6 % (w analizowanym okresie odnotowano spadek emisji większości zanieczyszczeń z ciepłowni w Paterku).

**Tabela 60. Wielkość emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych z Ciepłowni Veolia w Paterku w latach 2015-2017**

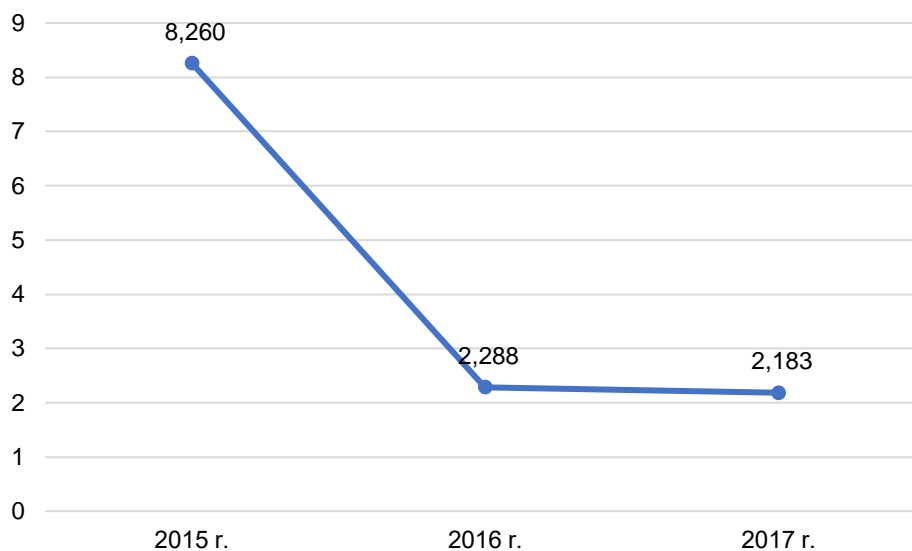
Nazwa i kod substancji	2015 r.	2016 r.	2017 r.	Zmiana 2015-2017
	Wielkość emisji [Mg]			
Dwutlenek siarki	9,527	9,731	9,288	-2,5%
Tlenki azotu	1,695	1,732	1,653	-2,5%
Tlenek węgla	4,282	4,374	4,175	-2,5%
Benzo/a/piren	0,003	0,003	0,003	-2,2%
Dwutlenek węgla	3 549,000	3 738,000	3 996,500	12,6%
Pyły ze spalania paliw	8,260	2,288	2,183	-73,6%
Sadza	0,121	0,123	0,118	-2,5%
Suma	3 572,888	3 756,252	4 013,920	12,3%

Źródło: Veolia



**Wykres 36. Łączna emisja zanieczyszczeń pyłowo-gazowych z Ciepłowni Veolia w Paterku w latach 2015-2017 [Mg]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Veolia



**Wykres 37. Emisja pyłów ze spalania węgla w Ciepłowni Veolia w Paterku w latach 2015-2017 [Mg]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Veolia

Wykorzystując wskaźniki emisji zanieczyszczeń zamieszczone w tabeli nr 58 oraz znając wielkość produkcji ciepła na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią wyliczono łączną emisję zanieczyszczeń pyłowo-gazowych do powietrza z systemów energetycznych na terenie analizowanej jednostki, która wynosi 59 060 Mg, w tym m.in. pył zawieszony PM 10 – 148 Mg, pył zawieszony PM 2,5 – 131 Mg, dwutlenek siarki (SO<sub>2</sub>) – 367 Mg.

W kolejnej tabeli przedstawiono aktualną emisję zanieczyszczeń z systemów energetycznych na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią (w wyniku zużycia energii końcowej).

**Tabela 61. Aktualna emisja zanieczyszczeń z systemów energetycznych na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią (w wyniku zużycia energii końcowej)**

Zanieczyszczenie	Emisja [Mg]
CO <sub>2</sub>	58 315
SO <sub>2</sub>	367
Pył PM10	148
Pył PM 2,5	131
NO <sub>x</sub>	99
Benzo(a)piren	0,116
Suma	59 060

Źródło: opracowanie własne

Zgodnie z rocznymi ocenami jakości powietrza atmosferycznego w województwie kujawsko-pomorskim w latach 2015-2017 wykonywanymi przez WIOŚ, na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią wyznaczano obszary przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń pyłów PM 10 i PM 2,5 oraz benzo(a)pirenu.

W kolejnej tabeli przedstawiono wykaz obszarów przekroczeń dopuszczalnych standardów jakości powietrza na terenie gminy w latach 2015-2017.

**Tabela 62. Obszary przekroczeń dopuszczalnych standardów jakości powietrza na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w latach 2015-2017**

Obszar przekroczeń	2015 r.	2016 r.	2017 r.
PM 10 – ze względu na przekroczenie stężenia rocznego	Tak	Nie	Nie
PM 10 – ze względu na liczbę dni z przekroczeniami poziomu 24 h	Tak	Tak	Tak
PM 2,5 (II faza) – ze względu na przekroczenie stężenia rocznego	Tak	Tak	Tak
B(a)P – ze względu na przekroczenie stężenia rocznego	Tak	Tak	Tak

Źródło: WIOŚ w Bydgoszczy

Na kolejnych rycinach przedstawiono zasięg obszarów przekroczeń dopuszczalnych stężeń PM 10, PM 2,5 oraz B(a)P na terenie strefy kujawsko-pomorskiej w 2017 r.



**Rysunek 7. Obszary przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu PM 10 w strefie kujawsko-pomorskiej w 2017 r.**

Źródło: WIOŚ w Bydgoszczy



**Rysunek 8. Obszary przekroczeń stężenia średniego rocznego  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pyłu PM 2,5 w strefie kujawsko-pomorskiej w 2017 r.**

Źródło: WIOŚ w Bydgoszczy



**Rysunek 9. Obszary przekroczeń stężenia średniego rocznego  $1 \text{ ng/m}^3$  benzo(a)pirenu w strefie kujawsko-pomorskiej w 2017 r.**

*Źródło: WIOŚ w Bydgoszczy*

## VIII. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

Miasta i Gmina Nakło nad Notecią realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim terenie zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030”. Istotnym elementem wspomaganie realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów. Obecnie potrzeba planowania energetycznego jest tym istotniejsza, że najbliższe lata stawiają przed polskimi gminami ogromne wyzwania, w tym m.in. w zakresie sprostania wymogom środowiskowym czy wykorzystania funduszy unijnych na rozwój gospodarki niskoemisyjnej. Dobre planowanie energetyczne jest jednym z zasadniczych warunków powodzenia realizacji polityki energetycznej państwa.

Zgodnie z „Polityką Energetyczną Polski do roku 2030” najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinno być:

- poprawa efektywności energetycznej poprzez dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez dążenie do wzrostu udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii,

- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko poprzez ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> oraz pyłów zawieszonych oraz zmianę struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami polityka energetyczna gminy będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

## 8.1. CIEPŁO

Przy prognozowaniu zapotrzebowania na ciepło w każdym rozważanym wariantcie przyjęto założenie rozwoju społeczno-gospodarczego analizowanej jednostki, czyli m.in. wzrostu powierzchni mieszkaniowej na terenie gminy do 2033 r. o około 13 % (do wartości ~800 000 m<sup>2</sup>).

Prognozowanie zapotrzebowania na ciepło w perspektywie kolejnych 15 lat (do 2033 r.) przeprowadzono dla następujących wariantów rozwojowych:

- Wariant 0 – brak zmian.
- Wariant 1 – termomodernizacja.
- Wariant 1+2 – termomodernizacja + kotły 5 klasy.
- Wariant 1+3 – termomodernizacja + kotły gazowe.
- Wariant 1+4 – termomodernizacja + pompy ciepła.

Odniesienie dla efektów realizacji poszczególnych wariantów rozwojowych zapotrzebowania na ciepło na terenie gminy stanowią obecne zapotrzebowanie na energię, udział poszczególnych nośników energii w produkcji ciepła oraz emisja zanieczyszczeń z systemów energetycznych na terenie gminy.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące obecnego stanu zaopatrzenia w ciepło na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.

**Tabela 63. Obecny stan zaopatrzenia w ciepło na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią**

Parametr	Stan obecny
Zapotrzebowanie na ciepło końcowe (energię końcową) [GJ]	766 796
Zapotrzebowanie na ciepło pierwotne (energię pierwotną) [GJ]	776 269
Udział poszczególnych nośników energii w produkcji ciepła	
– węgiel kamienny	44,0%
– gaz ziemny	18,8%
– biomasa	17,4%
– ciepło systemowe (z paliwa węglowego)	13,6%
– olej opałowy	2,6%
– Energia elektryczna	2,4%
– LPG	0,9%
– OZE (pompy ciepła)	0,3%
Emisja zanieczyszczeń [Mg]	59 060

Źródło: opracowanie własne

W kolejnej części rozdziału przedstawiono wyniki prognozowania zapotrzebowania na ciepło na terenie gminy w perspektywie 15-letniej w przyjętych wariantach.

#### Wariant brak zmian:

Założenia:

- utrzymanie obecnej struktury paliwowej do produkcji ciepła na terenie gminy;
- minimalny stopień termomodernizacji istniejących budynków.

W przyjętym wariantcie zapotrzebowanie na energię końcową w 2033 r. wynosi 866 479 GJ, natomiast na energię pierwotną 877 184 GJ. Łączna emisja zanieczyszczeń z systemów grzewczych na terenie gminy wynosi 66 738 Mg.

Niniejszy wariant nie spełnia wymagań „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” w zakresie zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego (bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną), zwiększenia udziału energii z OZE oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza, ponieważ w stosunku do stanu obecnego nastąpił wzrost zapotrzebowania na energię pierwotną oraz wzrost emisji zanieczyszczeń do powietrza.

#### Wariant termomodernizacja:

Założenia:

- utrzymanie obecnej struktury paliwowej do produkcji ciepła na terenie gminy;
- redukcja zapotrzebowania na ciepło w wyniku przeprowadzenia docieplenia wynosi 25 %;
- koszt docieplenia przyjęto w wysokości 100 zł/m<sup>2</sup> (na podstawie średnich cen z serwisów branżowych).

Aby spełnić wymagania „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” w zakresie zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego (bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną), zwiększenia udziału energii z OZE oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza, w 2033 r. udział docieplonych budynków na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią powinien wynosić około 50 %. Wówczas emisja zanieczyszczeń w stosunku do stanu obecnego zmniejszy się o około 665 Mg, natomiast zapotrzebowanie na energię pierwotną o około 8 733 GJ.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące prognozowanego zapotrzebowania na ciepło oraz emisji zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia przeprowadzonych działań termomodernizacyjnych.

**Tabela 64. Prognozowane zapotrzeb. na ciepło oraz emisja zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia przeprowadzonych działań termomodernizacyjnych**

Udział docieplonych budynków	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [GJ]	Emisja zanieczyszczeń [Mg]	Koszt termomodernizacji [zł]
5%	855 648	866 219	65 903	4 000 000
10%	844 817	855 254	65 069	8 000 000
15%	833 986	844 289	64 235	12 000 000
20%	823 156	833 324	63 401	16 000 000
25%	812 325	822 360	62 567	20 000 000
30%	801 494	811 395	61 732	24 000 000
35%	790 663	800 430	60 898	28 000 000
40%	779 832	789 465	60 064	32 000 000

Udział docieplonych budynków	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [GJ]	Emisja zanieczyszczeń [Mg]	Koszt termomodernizacji [zł]
45%	769 001	778 500	59 230	36 000 000
50%	758 170	767 536	58 395	40 000 000
55%	747 339	756 571	57 561	44 000 000
60%	736 508	745 606	56 727	48 000 000
65%	725 677	734 641	55 893	52 000 000
70%	714 846	723 676	55 059	56 000 000
75%	704 015	712 712	54 224	60 000 000
80%	693 184	701 747	53 390	64 000 000
85%	682 353	690 782	52 556	68 000 000
90%	671 522	679 817	51 722	72 000 000
95%	660 691	668 853	50 887	76 000 000
100%	649 860	657 888	50 053	80 000 000

Źródło: opracowanie własne

### Wariant termomodernizacja + kotły 5 klasy

Założenia:

- utrzymanie obecnej struktury paliwowej do produkcji ciepła na terenie gminy;
- redukcja zapotrzebowania na ciepło w wyniku przeprowadzenia docieplenia wynosi 25 %;
- koszt docieplenia przyjęto w wysokości 100 zł/m<sup>2</sup> (na podstawie średnich cen z serwisów branżowych).
- liczba kotłów węglowych na terenie gminy do wymiany: 5 000 szt.;
- cena kotła 5 klasy: 10 000 zł;
- wyższa sprawność produkcji ciepła w stosunku do urządzenia wymienianego: 20 %;

Aby spełnić wymagania „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” w zakresie zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego (bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną), zwiększenia udziału energii z OZE oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza, w 2033 r. udział wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na nowoczesne kotły węglowe 5 klasy na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią powinien wynosić około 35 % (+ 35 % udział docieplonych budynków). Wówczas zarówno emisja zanieczyszczeń jak i zapotrzebowanie na energię pierwotną w stosunku do stanu obecnego zmniejszy się.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące prognozowanego zapotrzebowania na ciepło oraz emisji zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na nowoczesnego kotły węglowe 5 klasy.

**Tabela 65. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło oraz emisja zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na nowoczesnego kotły węglowe 5 klasy**

Udział wymienionych kotłów węglowych na nowe	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [GJ]	Emisja zanieczyszczeń [Mg]	Koszt realizacji [zł]
5%	851 884	862 407	63 120	2 500 000
10%	837 383	847 728	62 046	5 000 000

Udział wymienionych kotłów węglowych na nowe	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [GJ]	Emisja zanieczyszczeń [Mg]	Koszt realizacji [zł]
15%	822 978	833 145	60 978	7 500 000
20%	808 668	818 658	59 918	10 000 000
25%	794 453	804 268	58 865	12 500 000
30%	780 334	789 974	57 819	15 000 000
35%	766 310	775 777	56 780	17 500 000
40%	752 381	761 676	55 748	20 000 000
45%	738 548	747 672	54 723	22 500 000
50%	724 810	733 764	53 705	25 000 000
55%	711 167	719 953	52 694	27 500 000
60%	697 620	706 238	51 690	30 000 000
65%	684 168	692 620	50 693	32 500 000
70%	670 811	679 098	49 704	35 000 000
75%	657 550	665 673	48 721	37 500 000
80%	644 383	652 344	47 745	40 000 000
85%	631 313	639 112	46 777	42 500 000
90%	618 337	625 976	45 816	45 000 000
95%	605 457	612 936	44 861	47 500 000
100%	592 672	599 994	43 914	50 000 000

Źródło: opracowanie własne

### Wariant termomodernizacja + kotły gazowe

Założenia:

- wzrost udziału gazu ziemnego kosztem węgla kamiennego w produkcji ciepła na terenie gminy;
- redukcja zapotrzebowania na ciepło w wyniku przeprowadzenia docieplenia wynosi 25 %;
- koszt docieplenia przyjęto w wysokości 100 zł/m<sup>2</sup> (na podstawie średnich cen z serwisów branżowych).
- liczba kotłów węglowych na terenie gminy do wymiany: 5 000 szt.;
- cena kotła gazowego: 10 000 zł;
- wyższa sprawność produkcji ciepła w stosunku do urządzenia wymienianego: 20 %.

Aby spełnić wymagania „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” w zakresie zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego (bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną), zwiększenia udziału energii z OZE oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza, w 2033 r. udział wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na nowoczesne kotły gazowe na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią powinien wynosić około 35 % (+ 35 % udział docieplonych budynków). Wówczas zarówno emisja zanieczyszczeń jak i zapotrzebowanie na energię pierwotną w stosunku do stanu obecnego zmniejszy się. W porównaniu do poprzedniego wariantu (termomodernizacja + kotły 5 klasy) uzyskana redukcja emisji zanieczyszczeń jest znacznie wyższa (o około 7 768 Mg).

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące prognozowanego zapotrzebowania na ciepło oraz emisji zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na nowoczesne kotły gazowe.

**Tabela 66. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło oraz emisja zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na nowoczesnego kotły gazowe**

Udział wymienionych kotłów węglowych na gazowe	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [GJ]	Emisja zanieczyszczeń [Mg]	Koszt realizacji [zł]
5%	851 884	862 407	57 818	2 500 000
10%	837 383	847 728	56 288	5 000 000
15%	822 978	833 145	54 783	7 500 000
20%	808 668	818 658	53 303	10 000 000
25%	794 453	804 268	51 848	12 500 000
30%	780 334	789 974	50 418	15 000 000
35%	766 310	775 777	49 012	17 500 000
40%	752 381	761 676	47 631	20 000 000
45%	738 548	747 672	46 273	22 500 000
50%	724 810	733 764	44 940	25 000 000
55%	711 167	719 953	43 630	27 500 000
60%	697 620	706 238	42 344	30 000 000
65%	684 168	692 620	41 082	32 500 000
70%	670 811	679 098	39 842	35 000 000
75%	657 550	665 673	38 626	37 500 000
80%	644 383	652 344	37 432	40 000 000
85%	631 313	639 112	36 262	42 500 000
90%	618 337	625 976	35 113	45 000 000
95%	605 457	612 936	33 987	47 500 000
100%	592 672	599 994	32 883	50 000 000

Źródło: opracowanie własne

### Wariant termomodernizacja + pompy ciepła

Założenia:

- wzrost udziału OZE (pompy ciepła) kosztem węgla kamiennego w produkcji ciepła na terenie gminy;
- redukcja zapotrzebowania na ciepło w wyniku przeprowadzenia docieplenia wynosi 25 %;
- koszt docieplenia przyjęto w wysokości 100 zł/m<sup>2</sup> (na podstawie średnich cen z serwisów branżowych).
- liczba kotłów węglowych na terenie gminy do wymiany: 5 000 szt.;
- cena pompy ciepła: 30 000 zł;
- udział energii elektrycznej w produkcji ciepła z pompy ciepła: 25 %;
- udział OZE w produkcji ciepła z pompy ciepła: 75 %;

Aby spełnić wymagania „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” w zakresie zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego (bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną), zwiększenia udziału energii z OZE oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza, w 2033 r. udział wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na pompy ciepła na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią powinien wynosić około 25 % (+ 25 % udział docieplonych budynków). Wówczas zarówno emisja zanieczyszczeń jak i zapotrzebowanie na energię pierwotną w stosunku do stanu obecnego zmniejszy się. Analizowany wariant jest najdroższym w realizacji, jednak osiągnięte efekty energetyczne takie jak: redukcja zużycia energii pierwotnej, redukcja emisji zanieczyszczeń oraz wzrost

udziału oze w zużyciu energii na terenie gminy są zdecydowanie największe spośród wszystkich rozpatrywanych wariantów.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące prognozowanego zapotrzebowania na ciepło oraz emisji zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na pompy ciepła.

**Tabela 67. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło oraz emisja zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na pompy ciepła**

Udział wymienionych kotłów węglowych na pompy ciepła	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [GJ]	Emisja zanieczyszczeń [Mg]	Koszt realizacji [zł]
5%	851 884	857 255	56 912	7 500 000
10%	837 383	835 843	53 764	15 000 000
15%	822 978	814 714	50 679	22 500 000
20%	808 668	793 864	47 657	30 000 000
25%	794 453	773 293	44 699	37 500 000
30%	780 334	752 998	41 804	45 000 000
35%	766 310	732 978	38 973	52 500 000
40%	752 381	713 231	36 205	60 000 000
45%	738 548	693 755	33 501	67 500 000
50%	724 810	674 549	30 859	75 000 000
55%	711 167	655 611	28 282	82 500 000
60%	697 620	636 939	25 767	90 000 000
65%	684 168	618 531	23 316	97 500 000
70%	670 811	600 386	20 929	105 000 000
75%	657 550	582 502	18 605	112 500 000
80%	644 383	564 877	16 344	120 000 000
85%	631 313	547 510	14 147	127 500 000
90%	618 337	530 399	12 013	135 000 000
95%	605 457	513 541	9 942	142 500 000
100%	592 672	496 936	7 934	150 000 000

Źródło: opracowanie własne

## 8.2. ENERGIA ELEKTRYCZNA

W związku z brakiem danych dotyczących zużycia energii elektrycznej na obszarze wiejskim Gminy Nakło nad Notecią, prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną dla gospodarstw domowych oraz podmiotów gospodarczych przedstawiono dla miasta Nakło nad Notecią (jednak przyjęte tendencje odnoszą się również do obszaru wiejskiego).

### Niskie napięcie (gospodarstwa domowe + handel i usługi)

Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną spowodowany będzie głównie prognozowanym przyrostem powierzchni mieszkaniowej. Założono, że wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające

koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowanie energooszczędnych rozwiązań w gospodarstwach domowych.

#### Oświetlenie uliczne

W przyszłość należy spodziewać się stopniowego spadku zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego, w wyniku systematycznej wymiany i modernizacji najbardziej energochłonnych elementów infrastruktury oświetleniowej. Na cele niniejszego opracowania przyjęto roczną redukcję zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego o 1,0%.

#### Średnie napięcie (zakłady produkcyjno-przemysłowe)

W związku z zakładanym rozwojem gospodarczym jednostki, zużycie energii elektrycznej na terenie gminy przez podmioty gospodarcze będzie rosło. Na podstawie tendencji zmiany liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy w latach 2015-2017 przyjęto założenie, iż w skali roku zużycie energii elektrycznej w tym sektorze będzie rosło o około 1,0 %

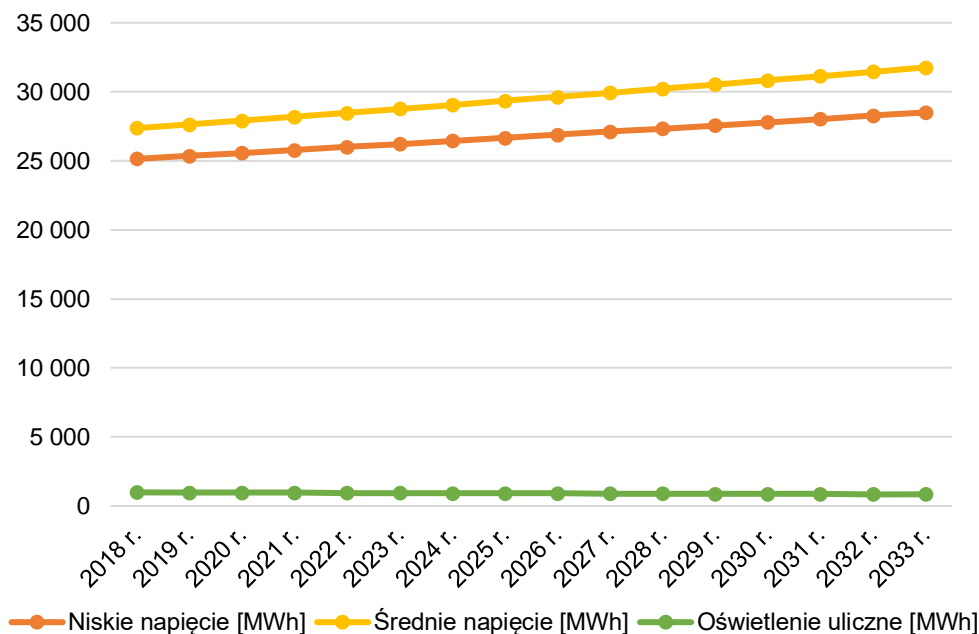
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.

**Tabela 68. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią**

Rok	Niskie napięcie* [MWh]	Oświetlenie uliczne [MWh]	Średnie napięcie* [MWh]
2018	25 143	27 363	986
2019	25 355	27 636	976
2020	25 567	27 913	966
2021	25 782	28 192	956
2022	25 999	28 474	947
2023	26 217	28 759	937
2024	26 437	29 046	928
2025	26 660	29 337	919
2026	26 883	29 630	909
2027	27 109	29 926	900
2028	27 337	30 226	891
2029	27 567	30 528	882
2030	27 798	30 833	874
2031	28 032	31 141	865
2032	28 267	31 453	856
2033	28 505	31 767	848

\*prognoza tylko dla miasta Nakło nad Notecią

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 38. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią (MWh)**

Źródło: opracowanie własne

### 8.3. PALIWA GAZOWE

Obecny stopień gazyfikacji Nakła nad Notecią jest wysoki gdyż wynosi około 83 %. Co oznacza, iż na terenie miasta nie ma dużego potencjału gazyfikacji i wzrostu zużycia tego paliwa przez gospodarstwa domowe. Natomiast stopień gazyfikacji obszaru wiejskiego wynosi jedynie około 10 %. Na cele niniejszego opracowania przyjęto wzrost stopnia gazyfikacji obszaru wiejskiego gminy o 10 % (w wyniku rozbudowy sieci i podłączania nowych odbiorców głównie w miejscowościach: Paterek, Potulice, Bielawy oraz Występ.

Zgodnie z powyższymi założeniami zużycie gazu na terenie gminy przez gospodarstwa domowe w perspektywie 15-letniej może wzrosnąć o około 175 011 m<sup>3</sup>.

W przypadku podmiotów gospodarczych możliwe są znacznie wahania zapotrzebowania (zużycia) gazu ziemnego w latach kolejnych. Spowodowane jest to dużym jednostkowym zużyciem tego paliwa przez podmioty przemysłowe. Gaz ziemny w sektorze przemysłowym jest podstawowym (obok energii elektrycznej) nośnikiem energii. W związku z czym powstanie na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią już tylko jednego nowego zakładu (lub likwidacja istniejącego) spowoduje znaczne zmiany w zużyciu tego paliwa.

Podobnie jak dla prognozowania zużycia energii elektrycznej, również dla gazu ziemnego założono wzrost zużycia związany z zakładanym rozwojem gospodarczym jednostki o około 1 % w skali roku. W związku z czym prognozowane zużycie tego paliwa w perspektywie 15-letniej przez podmioty gospodarcze działające na terenie gminy wynosi 1 118 513 m<sup>3</sup>.

## IX. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH

### 9.1. TERMOMODERNIZACJA

Powszechnie przyjmuje się, że termomodernizacja to działanie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej na potrzeby danego budynku. Działania składające się na ten proces dotyczą głównie docieplenia budynku oraz usprawnienie instalacji ogrzewania i ciepłej wody.

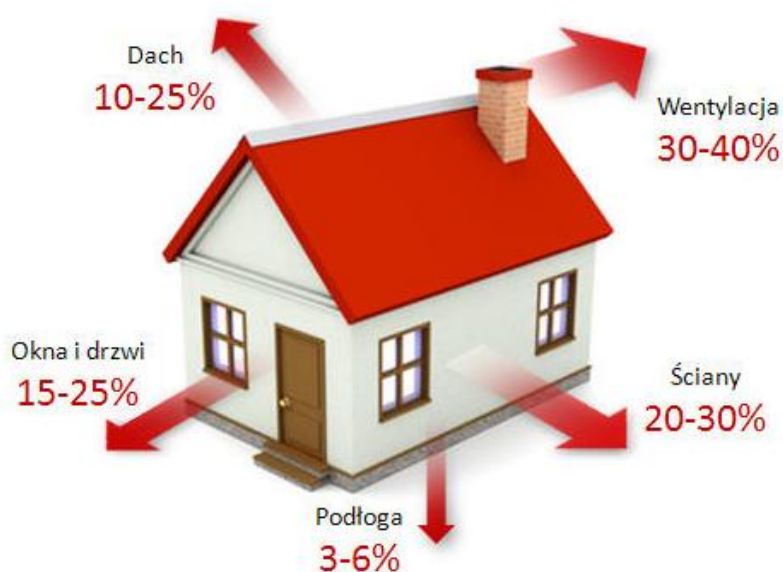
Termomodernizacja wymaga poniesienia nakładów finansowych, ale przy dobrym rozpoznaniu i wyborze metody postępowania, można ją wykonać w taki sposób, że związane z tym koszty będą pokrywane głównie z uzyskanych oszczędności.

Główną przyczyną dużego zużycia ciepła na ogrzewanie budynków w Polsce są nadmierne straty ciepła. Większość budynków jest niedostatecznie zabezpieczona (izolowana) przed utratą ciepła z pomieszczeń. Przepisy budowlane w ubiegłych latach stawiały niewielkie wymagania w tej dziedzinie, a nawet i te często nie były dotrzymywane. Dlatego poprzez ściany zewnętrzne, stropy, poddasza lub stropodachy tracone są znaczne ilości ciepła.

Duże straty ciepła powodują także okna, które oprócz niskiej jakości termicznej są ponadto nieszczelne. W niektórych budynkach powierzchnia okien jest zbyt duża, tzn. wielkość okien nie wynika z potrzeby racjonalnego oświetlenia wnętrza światłem dziennym, ale z mody architektonicznej.

Kolejną przyczyną wysokiego zużycia ciepła jest niska sprawność instalacji grzewczych wynikająca głównie ze stosowania przestarzałych źródeł ciepła. Również wewnętrzne instalacje c.o. są często rozregulowane, rury są zarośnięte osadami stałymi i źle izolowane.

Na kolejnej rycinie przedstawiono szacunkową utratę ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku.



**Ryc. 6. Szacunkowa utrata ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku**

Źródło: [www.muratordom.pl](http://www.muratordom.pl)

Najważniejszym elementem ocieplenia budynku jest warstwa materiału izolacji cieplnej. Jest to ten element ocieplenia, którego właściwości decydują o utrzymywaniu ciepła w pomieszczeniach i o oszczędności kosztów ogrzewania czyli o skuteczności ocieplenia. Dlatego bardzo ważne jest zastosowanie materiału izolacyjnego o wysokiej jakości i odpowiedniej grubości.

Oszczędzanie na grubości i jakości warstwy izolacyjnej jest wielkim błędem, gdyż na koszt wykonania ocieplenia wpływa to bardzo nieznacznie, a bardzo znacznie na koszty ogrzewania.

Tak np. jeżeli zamiast ocieplenia z warstwą izolacji o grubości 14 cm wykonane zostanie ocieplenie z warstwą 10 cm, to koszty wykonania zmniejszą się zaledwie około 5 %, a po wykonaniu termomodernizacji coroczne straty ciepła przez ściany będą wyższe o ok.30 %, co w znacznym stopniu podwyższy koszty ogrzewania.

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono charakterystykę podstawowych usprawnień termomodernizacyjnych.

### 9.1.1. Ocieplenie/docieplenie ścian zewnętrznych

Ocieplenie polega na dodaniu do istniejącej ściany – dodatkowej warstwy materiału o wysokich właściwościach izolacyjnych. Ocieplenie powoduje zmniejszenie strat ciepła, a także podwyższenie temperatury na wewnętrznej powierzchni ściany, co pozytywnie wpływa na komfort użytkownika oraz eliminuje możliwość skraplania się pary wodnej i powstawania pleśni.

Stopień izolowania cieplnego ścian charakteryzuje współczynnik przenikania ciepła „U”. Czym współczynnik mniejszy, tym mniejsze straty ciepła przez ścianę. W ścianach budynków zbudowanych kilkanaście czy kilkadziesiąt lat temu „U” ma wartość około 1 W/(m<sup>2</sup>K). Przez ocieplenie zmniejszamy tę wartość np. do 0,25 – 0,30 W/(m<sup>2</sup>K), co oznacza trzy- lub czterokrotną poprawę właściwości izolacyjnych ściany.

Ocieplenie można wykonać wieloma metodami. Podstawowy podział tych metod to ocieplanie od wewnątrz i od zewnątrz. Ocieplenie od zewnątrz jest zdecydowanie najbardziej skuteczne i najwygodniejsze w realizacji, dlatego z reguły ściany ocieplane są od zewnątrz, z wyjątkiem nielicznych przypadków. Ocieplenie od zewnątrz:

- tworzy równomierną izolację na całej powierzchni przegrody i najbardziej skutecznie eliminuje mostki cieplne czyli miejsca słabiej izolowane,
- zwiększa stateczność cieplną ściany (ogrzana ściana jest akumulatorem ciepła),
- usuwa nieszczelności ściany i tworzy nową estetyczną elewację budynku,
- może być realizowane bez zakłócania użytkownika pomieszczeń.

Ocieplenie od wewnątrz stosowane jest tylko wyjątkowo np. w budynkach zabytkowych lub w budynku o rzeźbionych elewacjach, a także gdy ociepla się tylko niektóre pomieszczenia. Niekiedy stosuje się jako ocieplenie ściany stojącej na granicy parceli, gdy ocieplenia nie można wykonać ocieplenia od strony sąsiada.

#### Ocieplenie od zewnątrz - bezspoinowe systemy ociepleniowe tzw. metoda lekko-mokra

Jest to najszerzej stosowana i najtańsza metoda ocieplania ścian. Polega na przyklejeniu i przymocowaniu kołkami do ściany warstwy izolacyjnej (płyty styropianowe lub płyty z wełny mineralnej) na której wykonuje się cienką warstwę fakturową na siatce z włókna

szklanego. Istnieją różne odmiany i warianty tej metody oferowane przez poszczególne firmy, różniące się pomiędzy sobą głównie zastosowanymi materiałami. Metoda ta ma wiele zalet, charakteryzuje się prostotą wykonania, dużą szczelnością, uniwersalnością zastosowań i stosunkowo niskim kosztem.

#### Ocieplenie od zewnątrz - z obmurowaniem

Metoda ta polega na obmurowaniu ściany istniejącej ścianką z cegły (6,5 lub 12 cm) tynkowaną lub spoinowaną od zewnątrz, z wytworzeniem przestrzeni wypełnionej materiałem izolacyjnym (styropianem lub wełną mineralną). Jest to metoda dość kosztowna, natomiast ocieplenie wykonane tą metodą jest bardzo trwałe.

#### Ocieplenie od zewnątrz - metody lekko-suche

Są to metody wykonania ocieplenia w całości jako warstwy montowanej, tj. bez procesów „mokrych”. Zaletą tych metod jest możliwość wykonywania także w warunkach zimowych. Ocieplenie płytami izolacyjnymi z wełny mineralnej lub styropianu przymocowuje się do rusztu z elementów drewnianych lub kształtowników z blachy ocynkowanej tworzących poziome pasy na powierzchni istniejącej ściany. Warstwę izolacyjną osłania się od zewnątrz warstwą ochronną, którą mogą być płyty lignocementowe, Fibrobet, blacha fałdowana powlekana lub siding.

#### Wykonanie ocieplenia od wewnątrz

Ocieplenie ścian od wewnątrz wykonuje się zwykle z płyt styropianu lub wełny mineralnej sklejonych z płytami gipsowo-kartonowymi mocowanych do powierzchni ścian lub przez wymurowanie dodatkowej warstwy z bloczków z lekkiego betonu komórkowego i otynkowanie. Ponieważ ocieplenie od wewnątrz nie eliminuje mostków cieplnych, stosuje się „przedłużenie” warstw ocieplających na ściany wewnętrzne poprzeczne, a także na odcinki stropów przylegające do ścian zewnętrznych.

### **9.1.2. Ocieplenie dachu/stropodachu**

Ocieplenie stropu pod nie ogrzany poddaszem polega na ułożeniu dodatkowej warstwy izolacji na stropie. Jeżeli poddasze nie jest użytkowane - to ocieplenie można wykonać z dowolnego materiału izolacyjnego w postaci płyt, mat, filców czy materiałów sypkich. W poddaszach użytkowych nie ogrzewanych izolację wykonuje się z materiałów płytowych i zabezpiecza przed uszkodzeniem ułożoną na izolacji warstwą gładzi cementowej lub warstwą desek. Położenie dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego na strychu do którego jest łatwy dostęp jest operacją prostą i tanią.

Znacznie bardziej skomplikowana jest sytuacja z tzw. stropodachem wentylowanym, w którym nad stropem najwyższej kondygnacji, a pod płytami dachowymi jest kilkudziesięciocentymetrowa przestrzeń powietrzna, do której nie ma bezpośredniego dostępu. W takim przypadku stosuje się metodę, która polega na wdmuchiwanym do zamkniętej przestrzeni stropodachu specjalnie przygotowanego materiału izolacyjnego, który tworzy na powierzchni stropu grubą warstwę ocieplającą.

Docieplenie stropodachów pełnych (bez przestrzeni powietrznej) w przypadku dobrego stanu istniejących warstw izolacyjnych i pokryciowych, wykonuje się przez ułożenie

dotychczasowych warstw materiałów izolacyjnych na istniejącym pokryciu oraz wykonanie na izolacji nowego pokrycia.

### 9.1.3. Ocieplenie stropów nad piwnicą

Ocieplenie wykonuje się od strony pomieszczeń piwnicznych, przez przyklejenie lub podwieszenie płyt izolacyjnych. Podwieszenie płyt może być wykonane za pomocą haków i siatki stalowej. Warstwę izolacyjną można pozostawić nieosłoniętą lub można ją osłonić folią aluminiową, tapetą, tynkiem itp.

### 9.1.4. Zmniejszenie strat ciepła przez okna

Okna są elementami budynku przez które traci się zwykle od 15-30 % dostarczonej do budynku energii cieplnej, a w przypadku złego stanu okien - znacznie więcej. Jest wiele sposobów ograniczenia tych strat, a najważniejsze z nich to:

- wymiana okien,
- zmniejszenie wielkości okien,
- zastosowanie okiennic i żaluzji.

#### Wymiana okien

Najbardziej radykalnym sposobem zmniejszenia strat przez okna jest wymiana istniejących okien na nowe o wysokich właściwościach izolacyjności termicznej. Na rynku są dostępne różne typy energooszczędnych okien: drewniane, tworzywowe i aluminiowe, szklone podwójnie lub potrójnie z zastosowaniem specjalnego szkła itd. W oknach tych stosowane są zestawy szklane złożone z 2-ch lub 3-ch fabrycznie ze sobą sklejonych szyb, przy czym kilkumilimetrowa przestrzeń pomiędzy szybami jest wypełniona suchym powietrzem lub specjalnym gazem.

Wymiana okien na nowe o wyższej jakości jest kosztowna, ale nowe okna mają szereg zalet użytkowych: dobre cechy izolacyjności cieplnej, łatwość konserwacji (okien z tworzyw sztucznych nie trzeba malować), wysoką izolacyjność akustyczną (dobre tłumienie hałasów zewnętrznych) i większą szczelność.

Tradycyjne okna charakteryzuje współczynnik przenikania ciepła „U” o wartości powyżej 2,6 W/m<sup>2</sup>. W nowych oknach „U” powinno mieć wartość w granicach 1,1-1,3 W/m<sup>2</sup>.

#### Zmniejszenie wielkości okien

W wielu budynkach wielkość okien jest nadmierna, np. jako pasma okien wzdłuż całego budynku. Takie powierzchnie okien nie są potrzebne dla oświetlenia pomieszczeń, natomiast są przyczyną bardzo dużych strat ciepła. Dlatego przy termomodernizacji może być celowe zmniejszenie powierzchni okien poprzez ich częściowe zabudowanie.

#### Okiennice i żaluzje

Najniższe temperatury na zewnątrz budynku występują na ogół w porze nocnej, gdy okna jako źródła światła nie są potrzebne. Można więc ograniczyć straty ciepła przez okna stosując dodatkową izolację tylko na noc w postaci okiennic lub żaluzji.

### 9.1.5. Modernizacja systemu wentylacji

Wentylacja naturalna grawitacyjna nie zapewnia warunków dobrego przewietrzania, ani oszczędności ciepła i dlatego powinna być zastępowana przez doskonalsze rozwiązania.

Doskonalszym rozwiązaniem jest wentylacja o kontrolowanym (czyli sterowanym) przepływie powietrza np. przez zastosowanie okien wyposażonych w nawiewniki powietrza, czyli specjalne otwory dla przepływu powietrza o regulowanej wielkości. Mogą to być nawiewniki automatycznie dostosowujące wielkość przepływu powietrza w zależności od potrzeb. Stosowane są np. nawiewniki higrosterowane, czyli reagujące na poziom wilgotności powietrza w pomieszczeniu. Przy powiększonej wilgotności w pomieszczeniu nawiewnik automatycznie powiększa przepływ powietrza. System wentylacji grawitacyjnej higrosterowanej składa się z higrosterowanych nawiewników umieszczonych w pokojach oraz higrosterowanych krutek wywiewnych w kuchniach i łazienkach. Nawiewniki mogą być montowane w górnej części okna lub nad oknem. Drzwi do łazienek powinny być obowiązkowo wyposażone w otwory lub szczeliny wentylacyjne.

Można także zastosować wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją (odzyskiem) ciepła, która zapewnia najlepszą kontrolę ilości i jakości powietrza doprowadzanego do pomieszczeń. Wymaga ona większych nakładów inwestycyjnych, które jednak szybko się zwracają.

### 9.1.6. Modernizacja systemu ogrzewania

Stan i wyposażenie instalacji ogrzewania ma podstawowy wpływ na zużycie energii cieplnej. Dlatego też konieczne jest doprowadzenie instalacji do maksymalnie możliwej sprawności.

Jeżeli budynek zasilany jest z własnej kotłowni użytkowanej przez 10 – 15 i więcej lat, to kotłownia ta wymaga modernizacji. Powszechnie występującą wadą użytkowanych od dłuższego czasu lokalnych kotłowni jest niska sprawność kotłów. Ponadto kotły opalane węglem lub koksem wytwarzają duże ilości pyłów i gazów, które stanowią szczególnie uciążliwe zanieczyszczenie środowiska (zjawisko niskiej emisji). Dlatego kotły te powinny być zastępowane przez kotły na paliwa gazowe (gaz ziemny, gaz propan) lub płynne (olej opałowy), które mają znacznie wyższą sprawność, są wygodne w eksploatacji i obsłudze oraz wywołują znacznie mniejsze zanieczyszczenie środowiska.

Jeżeli z przyczyn ekonomicznych lub użytkowych konieczne jest dalsze wykorzystanie jako paliwa węgla lub koksu, to należy zastosować kotły nowej generacji, które mają znacznie podwyższoną sprawność (np. do 85 % zamiast 50 % w starych kotłach) oraz emitują znacznie mniej zanieczyszczeń.

Niską sprawność mają także kotły na gaz lub olej opałowy eksploatowane ponad 10 lat. Ich sprawność wytwarzania ciepła i regulacji jest znacznie niższa niż produkowanych obecnie, dlatego warto rozważyć ewentualną ich zamianę na nowe kotły.

Sprawność – czyli użytkowe wykorzystanie paliwa – jest zależna nie tylko od konstrukcji samego kotła, ale także od zastosowanych w nim automatycznych urządzeń regulacyjnych dostosowujących intensywność spalania do zmieniającej się temperatury w pomieszczeniach i na zewnątrz budynku. Nowoczesne kotły są z reguły wyposażone

w automatykę. Kotły starszych generacji należy w ramach modernizacji wyposażyć w automatykę lub wymienić je na nowe.

#### Zmiany w instalacji ogrzewania

W budynkach wybudowanych do lat 60-tych instalacje grzewcze są na ogół całkowicie wyeksploatowane i wskazane jest ich zastąpienie nową instalacją. W instalacjach nowszych, w dobrym stanie technicznym powinna być przeprowadzona modernizacja obejmująca następujące prace:

- Izolowanie rur przechodzących przez pomieszczenia nieogrzewane lub o niższej temperaturze (korytarze, klatki schodowe, piwnice itd.) w celu ograniczenia niekontrolowanych strat ciepła.
- Płukanie chemiczne instalacji grzewczej i usuwanie osadów w celu przywrócenia pełnej drożności rurociągów i zapewnienia prawidłowej pracy zaworów termostatycznych.
- Uszczelnienie instalacji (likwidacja ubytków wody).
- Likwidacja zbiorczego systemu odpowietrzania i zastosowanie indywidualnych odpowietrzników na pionach.
- Zainstalowanie zaworów termostatycznych przy grzejnikach, które umożliwiają regulację temperatury w pomieszczeniach i ograniczają dopływ ciepła z instalacji w czasie występowania wewnętrznych i słonecznych zysków ciepła.
- W przypadku modernizacji całego budynku dostosowanie instalacji c.o. do zmniejszonych potrzeb cieplnych pomieszczeń (wymagane wykonanie projektu regulacji hydraulicznej).
- Wyposażenie instalacji w urządzenia regulacyjne (regulacja pogodowa).

Szczególnie ważne jest instalowanie termostatycznych zaworów regulacyjnych, które umożliwiają regulowanie temperatury zgodnie z potrzebami i oszczędzanie ciepła. Ponadto zawór automatycznie ogranicza dopływ ciepła w czasie ogrzewania pomieszczenia przez promieniowanie słoneczne

W nowych instalacjach zalecany rozwiązaniem są przewody rurowe z tworzyw sztucznych, które są lekkie, łatwe w montażu i trwałe (nie ulegają korozji i nie zarastają), a także nowego typu grzejniki ograniczające ilość wody w instalacji.

Możliwe jest także wprowadzenie zupełnie innego systemu ogrzewania jak np. ogrzewanie podłogowe lub ścienne lub ogrzewanie przez nawiew ciepłego powietrza.

#### Zmiany w węźle ciepłowniczym

Modernizacja węzła ciepłowniczego obejmuje na ogół następujące zmiany:

- Zastępowanie (wymiana) węzłów bezpośrednich (z hydroelewatorem) przez węzły wymiennikowe. Umożliwia to uniezależnienie instalacji wewnętrznych od sieci cieplnej oraz zastosowanie prawidłowej, efektywnej, automatycznej regulacji instalacji.
- Zastępowanie starych wymienników o niskiej sprawności przez wysokosprawne wymienniki płytowe.
- Wymiana i izolowanie armatury w celu likwidacji nieszczelności instalacji i zmniejszenia strat ciepła.
- Wprowadzenie urządzeń automatycznej regulacji obejmujących:
  - regulatory ciśnienia i różnicy ciśnień, które zapewniają stałość ciśnienia dyspozycyjnego w węźle niezależnie od wahań ciśnienia w sieci cieplnej,
  - regulatory przepływu, które ograniczają maksymalny pobór ciepła z sieci,

- regulatory pogodowe, które regulują wydajnością wymienników w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego. Regulatory te umożliwiają utrzymanie stałej temperatury w budynku. Są one wyposażone w zegar tygodniowy, który umożliwia zaprogramowanie np. obniżenia temperatury w nocy.

### 9.1.7. Modernizacja systemu zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową (c.w.u.)

Modernizacja instalacji c.w.u. mająca na celu obniżenie opłat za ciepłą wodę polega przede wszystkim na wprowadzeniu indywidualnego rozliczania opłat w oparciu o wskazania wodomierzy. W tym celu należy w każdym mieszkaniu zainstalować wodomierz lub dwa wodomierze (gdy ciepła woda do kuchni i do urządzeń sanitarnych jest doprowadzona z odrębnych pionów). Doświadczenia wykazują, że po zamontowaniu wodomierzy opłaty zmniejszają się o 20 – 50 %. Jest to wynikiem zwrócenia większej uwagi użytkowników na racjonalne użytkowanie ciepłej wody.

Oprócz instalowania urządzeń pomiarowych modernizacja instalacji c.w.u. na ogół obejmuje:

- wymianę niesprawnej aparatury czerpalnej i nieszczelnych przewodów,
- wykonanie lub naprawę izolacji termicznej przewodów;
- poprawę działania układu przygotowującego ciepłą wodę oraz układu cyrkulacyjnego i wprowadzenie cyrkulacji pompowej z wyłącznikiem czasowym;
- wprowadzenie automatycznej regulacji temperatury wody oraz pracy pomp obiegowych i cyrkulacyjnych;
- wprowadzenie regulatora ciśnienia na przyłączy wodociągowym;
- wprowadzenie specjalnej aparatury umożliwiającej oszczędzanie ciepłej wody np. perlatorów (zamiast zwykłych siatek prysznicowych), urządzeń zamykających przepływ wody w niezakręconych kranach itp.

## 9.2. STOSOWANIE ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA

Żarowe źródła światła charakteryzują się bardzo małą sprawnością (6-20 lm/W). Świetlówki osiągają do 105 lm/W. Z kolei diody LED charakteryzują się największą wydajnością osiągając do 200 lm/W. Dla porównania mocy tradycyjnej 60 W żarówki odpowiada 12 W świetlówka oraz 6 W dioda LED. Ponadto energooszczędne rozwiązania cechują się znacznie dłuższą żywotnością.

Ze względu na słabą wydajność odchodzi się od stosowania tradycyjnych żarówek. Znacznie lepszym rozwiązaniem są świetlówki i diody LED. Przyszłością oświetlenia będą diody LED. Są bezpieczniejszym produktem (w przeciwieństwie do świetlówek nie zawierają rtęci) i charakteryzują się bardzo krótkim czasem reakcji (świetlówki potrzebują około minuty do osiągnięcia pełnej mocy). Ponadto diody LED są odporne na wibracje i wahanie temperatur. Do wad diod należy zaliczyć wyższą cenę i w związku z tym dłuższy okres zwrotu inwestycji. Wadą może być również sposób emitowania światła. Poszczególne źródła światła różnią się żywotnością. Przewidywany czas pracy tradycyjnej żarówki to 1 000 h, świetlówki ok. 8 000 h natomiast w przypadku diod LED 20 000 h. Zakładając średnie działanie na poziomie 7 h

dziennie daje to odpowiednio: 0,4, 3,2 oraz 8 lat. Oczywiście istnieją bardziej wydajne odmiany świetlówek (do 20 000 h) i diod LED (do 100 000 h) nowych generacji. Należy jednak pamiętać, że okres gwarancyjny to jedynie 2 lata a liczba cykli pracy świetlówek, narażonych na częste włączanie i wyłączenie jest ograniczona.

Poniżej podano najważniejsze zasady energooszczędnego używania światła (w tym oświetlenia ulicznego):

- należy wyłączać zbędne światło,
- należy w sposób maksymalny wykorzystywać światło naturalne, o ile to możliwe, należy stosować energooszczędne oświetlenie w obiektach jednostek gminnych należy dążyć do wymiany oświetlenia żarowego na energooszczędne,
- używać źródeł światła o wydłużonej żywotności i dużej liczbie cykli włącz-wyłącz, przy opuszczaniu pomieszczeń na krótki czas (do 5 min), w których świeci się świetlówka energooszczędna nie gasić światła (zbyt częste włączanie światła skraca czas życia świetlówki i innego źródła oraz może powodować zwiększony pobór energii przy rozruchu),
- jasne kolory pomieszczeń sprawiają, że mniej potrzeba światła (pomieszczenia wydają się jaśniejsze),
- należy pamiętać o regularnym czyszczeniu opraw oświetleniowych i źródeł światła, ponieważ osadzający się kurz znacznie ogranicza skuteczność świecenia, silne zabrudzenia powodują spadek skuteczności świecenia nawet o 50 %,
- na ciągach komunikacyjnych należy stosować czujniki ruchu i obecności ludzi, ponieważ światło włącza się tylko wtedy, kiedy jest to potrzebne i automatycznie się wyłącza,
- jeżeli jest to możliwe, należy dopasowywać światło do chwilowych potrzeb, np. używając ściemniaczy lub opraw z kilkoma źródłami,
- w oświetleniu zewnętrznym stosować astronomiczne regulatory oświetlenia, a w miarę możliwości na długich obwodach - urządzenia ściemniające, kupując lampy zwracać uwagę czy oprawy oświetleniowe nie zasłaniają zbyt wielu źródeł światła (ciemne szkło, kierunek światła),
- w projektowaniu nowego oświetlenia wewnętrznego jak i zewnętrznego zwracać uwagę na dobór jego parametrów do wielkości powierzchni oświetlanej, obowiązującej dla tej powierzchni normy, równomierności jej oświetlenia oraz kierunków rozsyłu światła.

### 9.3. ENERGOOSZCZĘDNE URZĄDZENIA BIUROWE

Sprzęt biurowy spełniający wymogi klasy Energy Star, o wysokiej klasie efektywności energetycznej (klasa A) pozwala na zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną. Jednak sam zakup energooszczędnych urządzeń to połowa drogi do niskich rachunków.

Drugą połową jest właściwy sposób ich użytkowania. Jeżeli urządzenie ma tryb oszczędzania energii, należy go włączyć. W przypadku krótkich przerw w pracy należy przełączyć urządzenie na tryb stand-by, czyli w stan czuwania. Należy jednak pamiętać, że w trybie tym, choć urządzenie nie jest używane, nadal pracuje i zużywa energię, dlatego przy dłuższych przerwach zaleca się całkowite wyłączenie urządzeń. Najlepiej poprzez całkowite odłączenie od sieci – warto wówczas wykorzystać listwy zasilające, które pozwalają

na odłączenie kilku urządzeń jednocześnie. Warto wyłączać wszelkie ładowarki i listwy, gdy są nieużywane, ponieważ zużywają one energię, nawet bez podpiętych do nich urządzeń. Zmniejszenie zużycia energii przez komputery i laptopy jest możliwe dzięki ich odpowiedniemu użytkowaniu:

- korzystanie z funkcji zarządzania energią komputera (samoczynne wyłączenie/przejsięcie w stan uśpienia po upływie ustalonego czasu),
- wyłączenie urządzenia (również listwę zasilającą) na noc i weekendy,
- podczas krótkich przerw przełączanie komputera w stan czuwania,
- korzystanie z bardziej energooszczędnych monitorów.

Zmniejszenie zużycia energii przez drukarki i koparki jest możliwe dzięki wprowadzeniu następujących zasad:

- nie drukowanie materiałów bez potrzeby – wprowadzanie poprawki na ekranie monitora, w razie konieczności wydrukowania materiału do korekty używanie „wydruku próbnego”,
- włączanie drukarki tylko wtedy, gdy chcemy z niej skorzystać,
- uruchamianie kserokopiarki po zgromadzeniu odpowiedniej ilości materiałów do kopiowania,
- na noc i weekendy wyłączenie urządzenia z zasilania.

Należy pamiętać, że niektóre urządzenia wraz z eksploatacją tracą po pewnym czasie wydajność i zużywają więcej energii elektrycznej, dlatego w niektórych przypadkach cykliczna wymiana sprzętu uzasadniona jest z punktu widzenia energooszczędności i ekonomii.

## **9.4. OSZCZĘDZANIE ENERGII W PRZEMYŚLE**

### **9.4.1. Metody oszczędzania energii w wentylatorach i dmuchawach**

Stosowanie zespołowej pracy wentylatorów: układu szeregowego - ten sam strumień gazu przepływa przez dwa wentylatory i ich spiętrzenia sumują się; układu równoległego - dwa wentylatory dostarczają dwa różne strumienie czynnika do wspólnej sieci. Dodatkowo oszczędność energii można uzyskać poprzez zmniejszenie zewnętrznej średnicy wirnika lub jego wymianę lub poprzez wymianę całego wyeksploatowanego wentylatora.

### **9.4.2. Metody oszczędzania energii w sprężarkach**

Sprężone powietrze to jeden z najbardziej rozpowszechnionych w przemyśle nośników energii. Pobiera ok. 10 - 20 % energii elektrycznej zużywanej w zakładzie. Średnio 20 - 25 % tego zużycia to straty wynikające z nieszczelności w rozległych, starszych instalacjach. Głównymi metodami oszczędzania energii w instalacji sprężonego powietrza są:

- odpowiednia identyfikacja zapotrzebowania w sprężone powietrze i odpowiedni dobór sprężarki,
- odpowiedni dobór ciśnienia roboczego,
- zmiana prędkości obrotowej,
- zapobieganie nieszczelnościom i stratom przesyłu,
- zastosowanie urządzeń odbiorczych,

- stosowanie energooszczędnych dysz,
- centralna kontrola i monitorowanie,
- odpowiednia eksploatacja,
- odpowiednio wykwalifikowana kadra.

### 9.4.3. Metody oszczędzania energii w pompach

Eksploatowane obecnie na świecie układy pompowe zużywają około 20 % wytwarzanej energii elektrycznej, 25-50 % tej energii wykorzystywane jest w przemysłowych instalacjach pompowych. Szacuje się, iż 30-50 % energii elektrycznej można zaoszczędzić poprzez wprowadzenie zmian energooszczędnych w istniejących układach pompowych. Poniżej przedstawiono praktyczne metody oszczędzania energii w pompach:

- dokładne dobranie wydajności i wysokości podnoszenia pompy do układu, w którym ma pracować,
- przy zakupie wybieranie urządzenia o najwyższej sprawności,
- używanie napędów zmiennie obrotowych - unikanie strat dławieniowych i upustowych,
- ograniczenie zbędnej wydajności - zamiast jednej dużej pompy kilka mniejszych pomp,
- zmniejszenie średnicy wirnika,
- odpowiednia eksploatacja i konserwacja urządzeń.

### 9.4.4. Metody oszczędzania energii w gazowych i olejowych kotłach przemysłowych

Kotły, powszechnie używane w przemyśle do wytwarzania pary i gorącej wody, w skali całej gospodarki zużywają ogromne ilości energii w postaci paliw. Właściwe wyposażenie oraz odpowiednia eksploatacja pozwalają na uzyskanie w istniejących kotłowniach znacznych oszczędności energii. Poniżej podano przykładowe metody energooszczędności przy eksploatacji kotłów przemysłowych:

- wykorzystanie ciepła spalin do podgrzewania wody zasilającej (ekonomizery),
- wykorzystanie ciepła odpadowego do podgrzania powietrza do spalania,
- ograniczenie współczynnika nadmiaru powietrza,
- ograniczenie strat ciepła z powierzchni kotła (odpowiednia izolacja termiczna),
- zmniejszenie strat spowodowanych kamieniem kotłowym - właściwe przygotowanie wody zasilającej,
- ograniczenie strat spowodowanych nalotem sadzy - zapobieganie niecałkowitemu i niezupełnemu spalaniu,
- zastosowanie napędów o regulowanej prędkości obrotowej do wentylatorów i pomp,
- unikanie pracy kotła, w warunkach małego obciążenia (korzystna jest praca minimalnej liczby kotłów wystarczającej do pokrycia zapotrzebowania),
- właściwa obsługa i utrzymanie kotła w dobrym stanie technicznym,
- zapewnienie sprawności przyrządów pomiarowych i wyposażenia kotłowni.

## 9.5. OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH – LISTA NAJISTOTNIEJSZYCH DZIAŁAŃ

1. Wyłączanie komputera, telewizora i radia, usuwanie ładowarek z gniazdek, jeżeli te urządzenia nie są w tej chwili używane.
2. Wyłączanie wszystkich urządzeń biurowych na noc, na weekend oraz podczas dłuższych okresów bezczynności.
3. Niepozostawianie urządzeń w trybie czuwania – świecąca dioda na urządzeniu wskazuje, że nadal zużywa ono energię.
4. Wymienianie żarówek na świetlówki energooszczędne i gaszenie niepotrzebnego światła.
5. Niepozostawianie zbyt długo otwartego okna. Jeżeli jest za gorąco – zmniejszenie ogrzewania.
6. Zmniejszenie ogrzewania na czas nieobecności w domu.
7. Gotowanie tylko tyle wody ile będzie jej wykorzystywane.
8. Gotowanie zawsze z pokrywką – będzie szybciej i taniej.
9. Korzystanie z prysznicza zamiast kąpieli w wannie.
10. Nietrzymanie lodówki zbyt długo otwartej – będzie potrzebowała więcej energii, żeby znów obniżyć temperaturę.

## X. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 20 MAJA 2016 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

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

Ustawa z dnia 20.05.2016 r o efektywności energetycznej (Dz. U. 2016, poz. 831) nakłada na jednostki sektora publicznego obowiązek zastosowania co najmniej jednego ze środków efektywności energetycznej (art. 6 ust. 1), przez które należy rozumieć, zgodnie z art. 6 ust. 2 następujące działania:

- 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. 2014, poz. 712 ze zm.);

- 5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. 2011, poz. 1060).

Ustawa nakłada obowiązek informowania społeczeństwa za pomocą zwyczajowych zasad informacji o przedsięwziętych środkach służących poprawie efektywności energetycznej.

Ponadto istnieje możliwość starania się o uzyskanie białego certyfikatu (rodzaj świadectwa potwierdzającego zaoszczędzenie określonej ilości energii w wyniku realizacji inwestycji służących poprawie efektywności energetycznej), który można uzyskać realizując zadania służące podniesieniu efektywności energetycznej a określone w art. 19, ust. 1 ustawy.

- 1) izolacja instalacji przemysłowych;
- 2) przebudowa lub remont budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi;
- 3) modernizacja lub wymiana:
  - a) oświetlenia,
  - b) urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych lub w procesach energetycznych lub telekomunikacyjnych lub informatycznych,
  - c) lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła w rozumieniu art. 2 pkt 6 i 7 ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów,
  - d) modernizacja lub wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego;
- 4) odzyskiwanie energii, w tym odzyskiwanie energii w procesach przemysłowych;
- 5) ograniczenie strat:
  - a) związanych z poborem energii biernej,
  - b) sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub gazu ziemnego,
  - c) na transformacji,
  - d) w sieciach ciepłowniczych,
  - e) związanych z systemami zasilania urządzeń telekomunikacyjnych lub informatycznych;
- 6) stosowanie, do ogrzewania lub chłodzenia obiektów, energii wytwarzanej w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w wysokosprawnej kogeneracji w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2014, poz. 712 ze zm.) określa następujące przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie przebudowy lub remontu budynków, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe:

- 1) ocieplenie ścian, stropów, fundamentów, stropodachów lub dachów;
- 2) modernizacja lub wymiana stolarki okiennej i drzwiowej lub wymiana oszkleń w budynkach na efektywne energetycznie;
- 3) montaż urządzeń zaciemniających okna (np. rolety, żaluzje);
- 4) izolacja cieplna, równoważenie hydrauliczne lub kompleksowa modernizacja instalacji ogrzewania lub przygotowania ciepłej wody użytkowej;

- 5) likwidacja liniowych i punktowych mostków cieplnych;
- 6) modernizacja systemu wentylacji poprzez montaż układu odzysku (rekuperacji) ciepła.

Dla zrealizowania powyższych celów proponuje się podjąć następujące działania:

1. Audyt efektywności energetycznej obejmujący wszystkie aspekty działań gminy, co pozwoli na wskazanie narzędzi optymalizacji gospodarki energetycznej ze wskazaniem możliwości uzyskania świadectw efektywności energetycznej (białe certyfikaty).
2. Zwiększenie efektywności energetycznej budynków gminnych poprzez działania termomodernizacyjne oraz wymianę oświetlenia, a także optymalizacja źródeł ciepła i energii elektrycznej. Termomodernizacja powinna uwzględniać efektywność kosztową (stosunek nakładów finansowych do uzyskanej oszczędności finansowej) oraz wskazywać uzyskany efekt ekologiczny. Największe efekty można uzyskać dopasowując źródła energii do potrzeb budynków (po przeprowadzonej modernizacji są one z reguły przewymiarowane) oraz stosując środki dodatkowe jak oświetlenie energooszczędne czy uruchamianie części oświetlenia czujnikami ruchu, tam gdzie to ma swoje racjonalne uzasadnienie.
3. Przeprowadzenie przetargu na zakup energii elektrycznej. Zakup energii elektrycznej poprzez przetarg umożliwi wybór najkorzystniejszej oferty, która pozwoli na dostosowanie taryf oraz cen do rzeczywistych potrzeb gminy przy jednoczesnym obniżeniu kosztów.

Jednym z mechanizmów wpływających na poprawę efektywność zużycia energii jest system inteligentnych sieci energetycznych (ISE). Inteligentne sieci energetyczne to systemy energetyczne integrujące działania wszystkich uczestników procesów generacji, przesyłu, dystrybucji i użytkowania, w celu dostarczania energii w sposób niezawodny, bezpieczny i ekonomiczny, z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska. System inteligentnych sieci energetycznych:

- umożliwiają dynamiczne zarządzanie sieciami przesyłowymi i dystrybucyjnymi za pomocą m.in. punktów pomiarowych i kontrolnych rozmieszczonych na wielu węzłach i łączach,
- zwiększają niezawodność i efektywność dostaw energii oraz wydajności operacyjnej sieci,
- rozszerzają zakres pomiarów i kontroli sieci energetycznych oraz zakres zarządzania nowymi technologiami nawet w najdalszych punktach sieci.

Jednym z głównych elementów funkcjonowania ISE jest inteligentny system pomiarowy pozwalający na pomiar, gromadzenie i analizę zużycia energii, składający się z liczników energii i mediów komunikacyjnych. Bazuje on na trzech obszarach tematycznych:

- a) metrologii (zbieranie danych, przetwarzanie danych),
- b) telekomunikacji i sieci komputerowych (przesyłanie danych),
- c) technologiach informatycznych (przetwarzanie, składowanie i prezentacja danych).

Wdrożenie inteligentnej sieci, a w szczególności inteligentnych systemów pomiarowych daje wielostronne korzyści. Rozliczenia pomiędzy dostawcą a odbiorcą energii stają się łatwe i przejrzyste. Odbiorca uzyskuje informacje o zużyciu, sposobie użytkowania, a także koszcie energii, co w efekcie ułatwi jej oszczędzanie. Doświadczenia europejskie wskazują, że możliwość monitorowania zużycia powoduje ograniczenie zużycia energii na poziomie od 5 % do 9 %. Operator systemu uzyskuje narzędzie do zarządzania popytem i optymalizacji wykorzystania systemu energetycznego, co skutkuje dalszymi oszczędnościami. Do 2020 r. operatorzy zobowiązani są wymienić liczniki u 80 % odbiorców.

## XI. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW

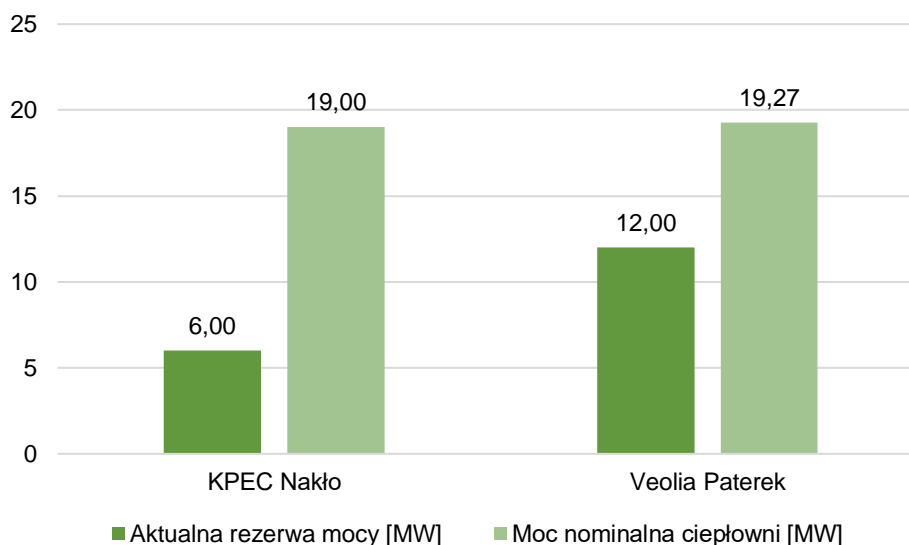
### 11.1. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW KOPALNYCH

Zgodnie z danymi uzyskanymi od KPEC Sp. z o.o. oraz Veolia S.A. zarówno w ciepłowni w Nakle nad Notecią jak i ciepłowni w Paterku istnieją znaczne rezerwy mocy cieplnej. W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane.

**Tabela 69. Istniejąca rezerwa mocy dla ciepłowni KPEC Nakło oraz Veolia Paterek**

Ciepłownia	Aktualna rezerwa mocy		Moc nominalna ciepłowni
	[MW]	%	[MW]
KPEC Nakło	6,00	31,58	19,00
Veolia Paterek	12,00	62,27	19,27

Źródło: KPEC Sp. z o.o. oraz Veolia S.A.



**Wykres 39. Istniejąca rezerwa mocy dla ciepłowni KPEC Nakło oraz Veolia Paterek**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KPEC Sp. z o.o. oraz Veolia S.A.

### 11.2. CIEPŁO ODPADOWE Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH

W różnych gałęziach przemysłu powstają duże ilości ciepła odpadowego z urządzeń takich jak piece piekarnicze, komory lakiernicze, suszarnicze, urządzenia do produkcji tworzyw sztucznych, gumy, urządzenia pasteryzujące, instalacje CO odprowadzające wysokotemperaturowe spaliny, które można wykorzystać w celu podwyższenia efektywności procesów technologicznych, na przykład do wstępnego podgrzewania produktu lub wody w wytwornicach pary, do dogrzewania pomieszczeń lub wytwarzania ciepłej wody.

Zainstalowanie systemu odzysku ciepła odpadowego (wymienniki wysokotemperaturowe) pozwala na znaczną redukcję kosztów zużycia energii.

Ciepło odpadowe powinno być wykorzystywane miejscowo, lub być przekazywane na większe odległości siecią ciepłowniczą. Pozostałymi źródłami ciepła sieciowego mogą być zakłady zużywające duże ilości energii cieplnej, gdyż niemal zawsze projektowane są z nadwyżką mocy. Koszt związany z wyprodukowaniem i sprzedażą dodatkowej jednostki energii cieplnej w zakładach produkujących energię na własne potrzeby jest znacznie niższy niż w specjalnie do tego celu wybudowanym źródle i koszt ten związany jest głównie z kosztem paliwa.

Zakładami przemysłowymi działającymi na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią, w których mogą powstawać znaczne ilości ciepła odpadowego możliwego do wykorzystania są:

- Krajowa Spółka Cukrowa S.A. „Cukrownia Nakło”;
- Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego „PATEREK” S.A.;
- Polam-Nakło S.A.;
- „Spomasz” Nakło Sp. z o.o.;
- MTB Trzebińscy Sp. J.

Ciepło odpadowe powstaje również w każdym budynku w postaci powietrza wentylacyjnego. Z powietrza wentylacyjnego energię cieplną można odzyskać w rekuperatorach, rozwiązanie to cieszy się coraz większym zastosowaniem i często wykorzystywane jest w nowych budynkach, jak i starszych budynkach, w których została przeprowadzona termomodernizacja.

### **11.3. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW ENERGII ODNAWIALNYCH**

#### **11.3.1. NAJPOPULARNIEJSZE MIKROINSTALACJE OZE**

W dalszej części rozdziału zawarto krótką charakterystyką najbardziej popularnych instalacji oze wykorzystywanych w gospodarstwach domowych, a więc kolektorów słonecznych, paneli słonecznych (fotowoltaicznych), pomp ciepła oraz kotłów do spalania biomasy.

##### **11.3.1.1. Kolektory słoneczne**

Kolektory słoneczne służą do przemiany energii promieniowania słonecznego w ciepło (konwertery energii promieniowania słonecznego w energię cieplną). Kolektory znajdują zastosowanie w ogrzewaniu wody użytkowej, wspomaganie centralnego ogrzewania w okresach przejściowych oraz podgrzewania basenów kąpielowych. Ze względu na najlepszy stosunek uzyskanych efektów do nakładów najczęstsze ich wykorzystanie to ogrzewanie wody użytkowej.

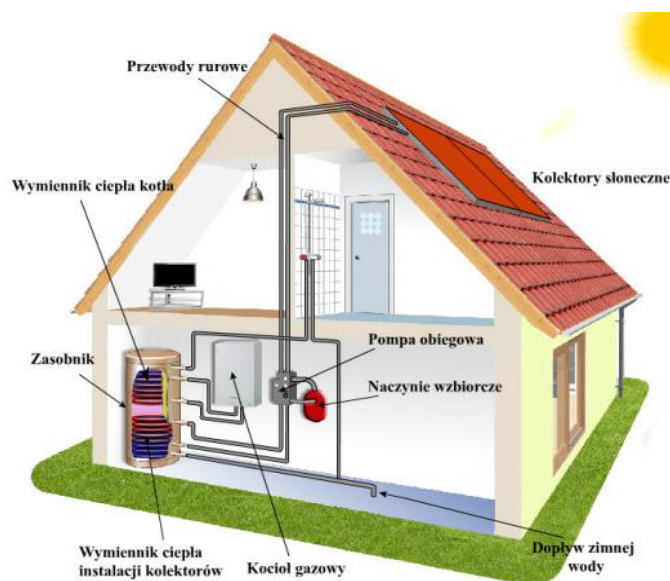
Stosowanie kolektorów słonecznych do wspomaganie ogrzewania jest uzasadnione w budynkach o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię i dobrze izolowanych, w których stosowane jest ogrzewanie niskotemperaturowe (np. podłogowe, ściennie). Wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania wymaga odpowiedniej konstrukcji budynku i bardzo starannie wyregulowanej oraz wykonanej instalacji, a także dużych powierzchni kolektorów, co wiąże się z wysokimi nakładami finansowymi.

Kolektor słoneczny jest częścią instalacji grzewczej, której pozostałymi elementami najczęściej są:

- zasobnik magazynujący ciepłą wodę,
- układ pompujący ciecz,
- zawór bezpieczeństwa,
- regulator sterujący pracą instalacji,
- rurociągi łączące elementy układu hydraulicznego,
- zasilanie energii elektrycznej dla regulatora i pompy,
- bojler gazowy/węglowy/elektryczny do podgrzewania wody do wymaganej temperatury.

Instalacja kolektorów słonecznych może się jednak znacznie różnić w zależności od zastosowanych kolektorów, jak też od istniejących już elementów grzewczych budynku.

Na kolejnej rycinie zobrazowano uproszczony schemat instalacji grzewczej z wykorzystaniem kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym.



**Ryc. 7. Schemat instalacji kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym**

Źródło: [www.zielonaenergia.eco.pl](http://www.zielonaenergia.eco.pl)

Ze względu na niższą cenę i prostotę konstrukcji najszerzej wykorzystywanym obecnie typem kolektorów słonecznych są kolektory płaskie. Najlepiej sprawdzają się one w okresie wiosennym i letnim (brak założenia wysokiego pokrycia c.w.u. zwłaszcza w zimie). Natomiast kolektory próżniowe zdecydowanie lepiej sprawdzają się w budynkach o ograniczonym odbiorze ciepła w okresie letnim – dla ochrony kolektorów i instalacji przed przegrzewami np. w budynkach biurowych, szkolnych, w domach jednorodzinnych ze wspomaganie centralnego ogrzewania (wyższe pokrycie c.w.u. w sezonie zimowym).

W kolejnej tabeli przedstawiono porównanie najważniejszych właściwości kolektorów próżniowych oraz płaskich.

**Tabela 70. Porównanie właściwości kolektorów płaskich i próżniowych**

Cecha	Kolektor płaski	Kolektor próżniowy
Sprawność optyczna	Wyższa	Niższa
Wartości współczynników przenikania ciepła	Niższe	Wyższe
Kąt montażu	25-70° (najlepiej 45-60°)	Możliwość montażu w pozycjach pionowych i poziomych
Praca latem	Bardziej efektywna	Mniej efektywna
Praca jesień-zima	Mniej efektywna	Bardziej efektywna
Możliwość wspomaganie c.o.	Nie	Tak
Temperatura czynnika roboczego (glikolu)	40-50°C	nawet do 60-70°C
Odporność na trudne warunki pogodowe (np. gradobicie)	Większa	Mniejsza
Łatwe odśnieżanie	Tak	Nie
Możliwość oddania nadmiaru ciepła do otoczenia	Tak	Utrudniona (możliwość przegrzania)
Serwis	Konieczna naprawa całego urządzenia	Prostszy – zwykle wymiana uszkodzonej rury
Cena	Tańszy	Droższy

Źródło: [www.poradnik.sunage.pl](http://www.poradnik.sunage.pl)

W każdym przypadku do określenia potrzebnej powierzchni kolektorów (ich ilości) należy się odnieść do zapotrzebowania uwarunkowanego ilością osób i przypadającym na osobę zużyciem ciepłej wody użytkowej oraz ilością energii docierającej w danym rejonie do kolektora. Zalecane jest projektowanie instalacji słonecznej (czyli przede wszystkim przyjęcie powierzchni kolektorów słonecznych), przy założeniu, że powinna ona pokryć 60-70 % zapotrzebowania rocznego na ciepłą wodę użytkową (90-100 % latem). Właściwy dobór systemu słonecznego wymaga przeprowadzenia stosownych obliczeń. Najdokładniejsze są symulacje numeryczne uwzględniające warunki klimatyczne i pełne charakterystyki elementów instalacji. Przy projektowaniu instalacji kolektorów słonecznych najczęściej wykorzystuje się następujące założenia:

- przeciętne dzienne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową wynosi 50 l na osobę wody o temperaturze 45°C;
- szacunkowa wielkość powierzchni kolektorów przyjmowana jest od 1,0 do 1,5 m<sup>2</sup> na osobę;
- pojemność zasobnika powinna wynosić 70 do 100 l na osobę, co odpowiada od 1,5 do 2-krotnego dziennego zapotrzebowania.

Koszt instalacji zależy od zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Zakup samego kolektora słonecznego stanowi zaledwie 35 do 40 % kosztów inwestycyjnych. Można przyjąć, iż minimalny koszt wykonania instalacji dla domu użytkowanego przez 4-osobową rodzinę to 10 000 zł (cena uwzględnia zakup i montaż najtańszych kolektorów płaskich). Przyjmuje się, iż całkowite nakłady inwestycyjne wynoszą średnio 2 000-2 500 zł/m<sup>2</sup> powierzchni instalacji słonecznej.

Żywotność prawidłowo zaprojektowanej i wykonanej instalacji kolektorów słonecznych wynosi około 20 lat. W celu jak najdłuższej eksploatacji kolektorów niezbędne są również systematyczne przeglądy techniczne (coroczny przegląd instalacji to zazwyczaj koszt 100-200 zł; wymiana nośnika ciepła (glikolu) to koszt rzędu 400-500 zł – średnio raz na 5 lat).

### 11.3.1.2. Panele fotowoltaiczne

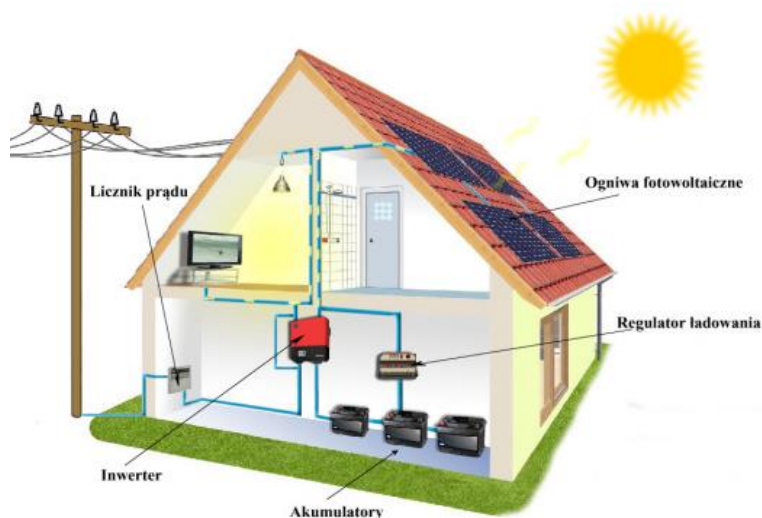
Panele fotowoltaiczne zamieniają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Wytworzony w ogniwach prąd stały przepływa przez inwerter (falownik) i zostaje przekształcony w prąd przemienny (230V). Uzyskaną energię elektryczną można zużywać na bieżąco, magazynować albo sprzedawać - w zależności od rodzaju instalacji fotowoltaicznej. Zestaw instalacji fotowoltaicznej, który jest źródłem energii odnawialnej, składa się z:

- paneli fotowoltaicznych - zbudowanych z ogniw fotowoltaicznych, które wykorzystują energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej,
- inwertera (falownika) - zmieniającego prąd stały na prąd zmienny,
- liczników zużycia i produkcji energii,
- okablowania,
- akumulatora wraz z regulatorem ładowania - w zależności od tego czy jest to instalacja niezależna (off-grid - wyspowa) czy przyłączona do sieci elektroenergetycznej (on-grid).

Wyprodukowaną w panelach energię możemy w całości zużywać na potrzeby własne, gromadząc nadwyżki w akumulatorach lub pominąć magazyny energii, przyłączyć instalację do sieci elektroenergetycznej i odsprzedawać nadmiar wyprodukowanej i niezużytej energii elektrycznej. Ze względu na sposób wykorzystywania energii elektrycznej wyprodukowanej przez zestaw paneli wyróżnia się dwa typy instalacji PV:

- On-grid - system fotowoltaiczny zamienia pozyskiwaną energię słoneczną na energię elektryczną. Energia ta z kolei przekazywana jest bezpośrednio do sieci elektroenergetycznej. Pozwala na to, aby system fotowoltaiczny zarabiał sam na sobie.
- Off-grid - system fotowoltaiczny niepodłączony do publicznej sieci elektroenergetycznej. Generowana przez panele fotowoltaiczne energia elektryczna jest magazynowana w akumulatorach w celu jej późniejszego wykorzystania. Rozwiązanie to sprawdza się w odizolowanych obszarach kraju lub wszędzie tam, gdzie podłączenie do sieci jest nieuzasadnione ekonomicznie.

Na kolejnej rycinie zobrazowano uproszczony schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym.



**Ryc. 8. Schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym**

Źródło: [www.zielonaenergia.eco.pl](http://www.zielonaenergia.eco.pl)

Pojedynczy panel fotowoltaiczny ma zazwyczaj do 2 m<sup>2</sup> powierzchni i moc nominalną 200 – 300 W. Przyjmuje się, iż panel skierowany na południe, mający 1 kWp mocy wyprodukuje w ciągu roku ok. 900-1100 kWh energii elektrycznej. Miejsce montażu instalacji fotowoltaicznej nie może być zacienione przez najbliższe drzewa czy budynki. Zakładając, iż 4-osobowa rodzina zużywa rocznie 2 500-3 500 kWh energii elektrycznej to moc instalacji powinna mieć około 3 kWp (aby pokryć 100 % zapotrzebowania na energię elektryczną).

Przyjmuje się, iż całkowite nakłady inwestycyjne wynoszą średnio około 7 000 zł/m<sup>2</sup> powierzchni instalacji fotowoltaicznej (założony poziom kosztów kwalifikacyjnych dla instalacji fotowoltaicznej w programie NFOŚiGW Prosument wynosi 7000 zł/kW).

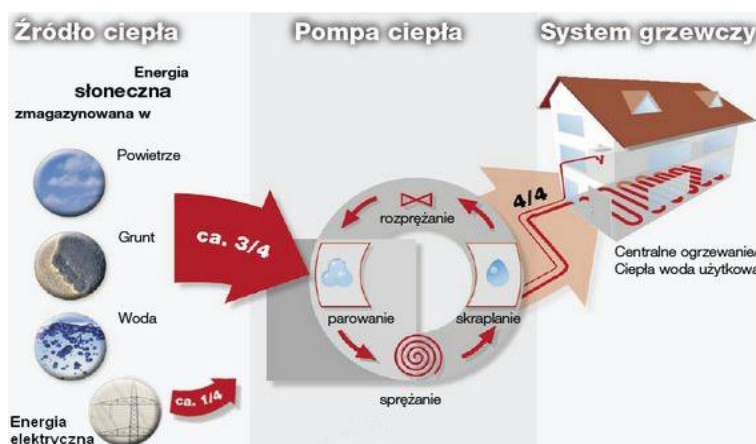
Instalacje fotowoltaiczne uchodzą za mało awaryjne i bezobsługowe. Gwarancja producenta na efektywność prądotwórczą systemów wynosi nawet około 25 lat (po 25 latach użytkowania panele będą miały ok. 90 % pierwotnej sprawności). Instalacja fotowoltaiczna jest wysoce zautomatyzowana. Produkcja energii elektrycznej i przesyłanie jej dalej za pośrednictwem inwertera odbywa się bezobsługowo.

Operator elektroenergetyczny ma obowiązek przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci. Właściciele mikroinstalacji zwolnieni są z opłat przyłączeniowych. Koszt montażu licznika dwukierunkowego oraz zabezpieczeń ponosi operator. Właściciele mikroinstalacji zwolnieni będą również z obowiązku prowadzenia działalności gospodarczej. Osoby, które będą chciały przyłączyć instalację o mocy mniejszej niż wydane uprzednio warunki przyłącza, zobowiązane będą jedynie zgłosić ten fakt operatorowi.

Ustawa o odnawialnych źródłach energii, która weszła w życie 4 maja 2015 roku wprowadziła obowiązek zakupu przez operatora energii elektrycznej z nowobudowanych instalacji OZE do 10 kW, po stałej taryfie gwarantowanej, wyższej niż rynkowa cena przez 15 lat.

### 11.3.1.3. Pompy ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem grzewczym, które pobiera określoną ilość energii cieplnej z dolnego źródła ciepła którym może być np.: grunt, woda gruntowa, powietrze i za pomocą procesów termodynamicznych przenosi ją do górnego źródła ciepła, które bezpośrednio stanowi system grzewczy budynku, ciepła woda użytkowa, ogrzewanie podłogowe, czy grzejnikowe. Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat działania pomp ciepła.



**Ryc. 9. Schemat działania pomp ciepła**

Źródło: [www.solarshop.pl](http://www.solarshop.pl)

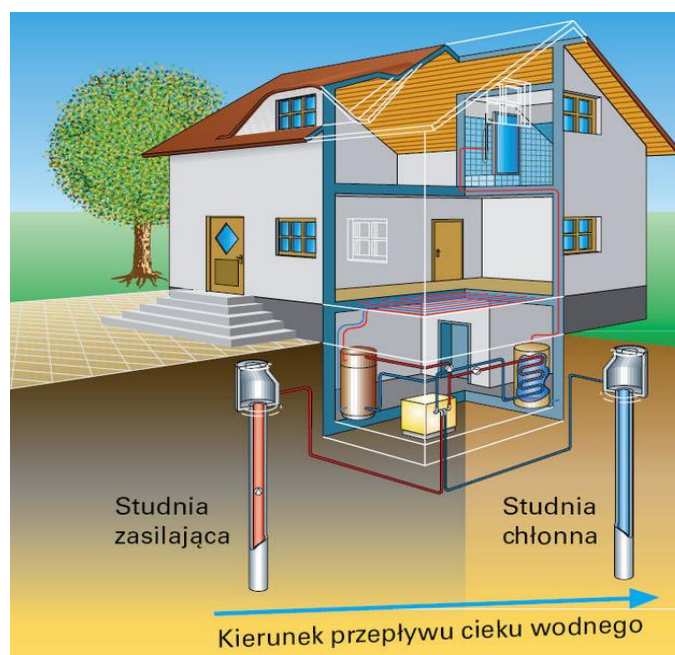
Pompy ciepła dzielone są na podstawie dwóch głównych kryteriów: sposobu podnoszenia ciśnienia i temperatury czynnika roboczego oraz rodzaju dolnego źródła ciepła. Z uwagi na sposób pozyskania ciepła z dolnego źródła rozróżniamy następujące rodzaje pomp ciepła:

- powietrze/woda (typu P/W),
- woda/woda (typu W/W),
- solanka/woda (typu S/W) – gruntowe.

### **Wodne pompy ciepła**

Wodne pompy ciepła odbierają energię z wód głębinowych. W układzie dwóch lub więcej studni krąży woda. Zasysana jest w studni poboru za pomocą pompy głębinowej, następnie doprowadzana jest do pompy ciepła, a stamtąd odprowadzana przez studnię zrzutową do wód gruntowych. Głębokość studni w typowych warunkach geologicznych wynosi 6-30 m, a w praktyce nie przekracza 15 m. Spowodowane jest to zbyt wysokim kosztem podnoszenia wody z głębokości większej niż 15 m.

Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat działania pompy ciepła typu woda/woda.



**Ryc. 10. Schemat działania wodnej pompy ciepła**

Źródło: [www.kotly.pl](http://www.kotly.pl)

Poniżej przedstawiono najważniejsze zalety i wady stosowania pomp ciepła typu woda/woda:

#### 1. Zalety:

- niskie koszty dolnego źródła przy istniejących zasobach wodnych,
- niska zależność pogodowa, stabilna temperatura źródła przez cały rok,
- mała dewastacja terenu,
- wyższy niż w układzie z gruntową pompą ciepła współczynnik efektywności.

#### 2. Wady:

- wysokie wymagania co do jakości wody,
- wysokie koszty wykonania studni,

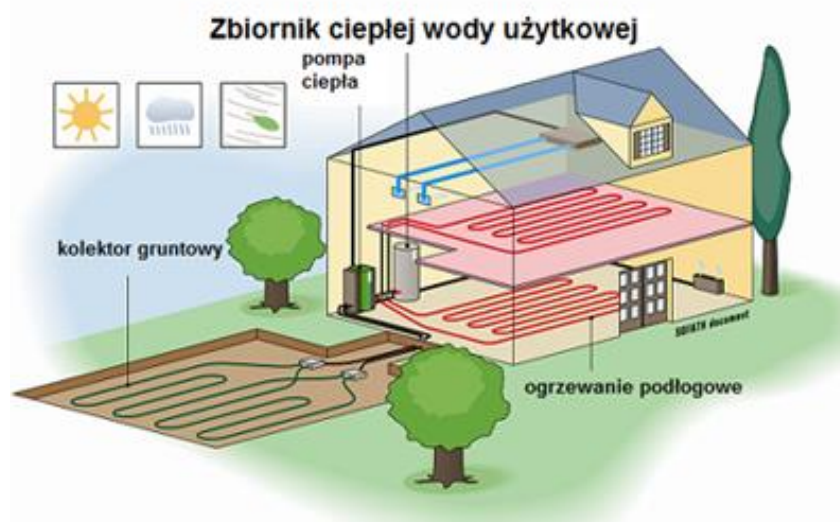
- ograniczony czas eksploatacji studni czerpalnej i zrzutowej (15-20 lat),
- dodatkowy element wrażliwy na awarie – pompa głębinowa,
- konieczne przeprowadzenie badań wydajności studni poboru oraz jakości wody gruntowej,
- w przypadku wód o złej jakości chemicznej konieczne stosowanie odpowiedniego układu filtrów.

### **Gruntowe pompy ciepła**

Gruntowa pompa ciepła współpracuje z kolektorem gruntowym, przez który przepływa czynnik roboczy w postaci solanki (roztwór glikolu), odbierający ciepło z dolnego źródła. W pompach ciepła typu S/W stosowane są zazwyczaj dwie wersje wymiennika gruntowego: kolektor gruntowy płaski oraz kolektor gruntowy pionowy (sondy głębinowe).

Kolektor płaski wykonuje się z rur polietylenowych układanych w wykopie o głębokości 1,5-2 m, czyli około 30 cm poniżej strefy przemarzania. Przyjmuje się, iż powierzchnia gruntu, która przeznaczona jest pod instalację kolektora płaskiego powinna być około 2 razy większa niż powierzchnia ogrzewana budynku. Do zalet kolektorów płaskich można zaliczyć: relatywnie niski koszt inwestycyjny oraz prostotę wykonania – brak konieczności stosowania specjalistycznego sprzętu. Wady kolektora poziomego to: duży obszar zajmowanego terenu; skrócony czas wegetacji roślin na terenie nad kolektorem; duże opory hydrauliczne - większe koszty pompowania glikolu; nad kolektorem nie wolno sadzić drzew oraz nie należy przykrywać powierzchni ziemi (kostką brukową, asfaltem).

Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym.



**Ryc. 11. Schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym**

Źródło: [www.budnet.pl](http://www.budnet.pl)

Kolektory głębinowe stosowane są wtedy, gdy nie ma warunków do wykonania kolektora płaskiego. Sondy umieszczone są w kilku odwiertach o głębokości od 30 do 150 m. Wykonanie odwiertów jest kosztowne i wymaga uzyskania stosownych zezwoleń, ale korzyści są wymierne, ponieważ temperatura gruntu na dużych głębokościach jest wysoka i nie podlega wahaniom w ciągu roku. Wydajność cieplna z 1 m sondy głębinowej zależy

od struktury podłoża, w którym wykonany jest odwiert (przykładowo gdy podłoże złożone jest ze żwiru i suchego piasku wydajność cieplna wynosi mniej niż 20 W/m, natomiast dla gliny jest to już około 30-40 W/m). Do zalet kolektora pionowego zaliczyć można: brak zależności pogodowej; wysoką efektywność; małą dewastację terenu; niskie opory hydrauliczne. Wady kolektora pionowego to: potrzeba stosowania specjalistycznego sprzętu, potrzeba zezwoleń wodno-prawnych dla kolektorów powyżej 30 m głębokości.

### **Powietrzne pompy ciepła**

Pompy ciepła typu powietrze/woda wykorzystują energię słoneczną nagromadzoną w powietrzu. Koszt budowy instalacji z powietrzną pompą ciepła jest tańszy od pozostałych rodzajów tych urządzeń. Instalacja dolnego źródła ogranicza się jedynie do zamontowania jednostki zewnętrznej. W przeciwieństwie do gruntowych oraz wodnych pomp ciepła nie ma potrzebny wykonywania odwiertów i montażu kolektorów gruntowych. Jednakże moc grzewcza pompy powietrznej spada wraz ze spadkiem temperatury zewnętrznej co jest sprzeczne z potrzebami cieplnymi budynku (w miarę spadku temperatury zewnętrznej rosną potrzeby grzewcze, a spada moc pompy ciepła). Dlatego taki rodzaj pompy jako samodzielne ogrzewanie budynku jest rzadko spotykane.

### **Efektywność pomp ciepła**

Współczynnikiem, który określa skuteczność działania pompy ciepła jest COP. Jest to stosunek otrzymanej ilości ciepła w skraplaczu do zużytej energii napędowej. Jeśli COP pompy jest równy 4, to znaczy, że w celu uzyskania 1 kWh energii cieplnej trzeba dostarczyć do pompy 0,25 kWh energii elektrycznej. Najważniejszym parametrem wpływającym na efektywność pomp ciepła jest temperatura górnego źródła ciepła (temperatura instalacji wewnętrznej w budynku), która powinna być możliwie najniższa. Dlatego w przypadku wykorzystania systemu grzewczego z pompą ciepła, wskazane jest ogrzewanie poprzez duże powierzchnie grzejne (ogrzewanie podłogowe, ściennie lub grzejnikowe niskotemperaturowe), gdzie temperatury zasilania instalacji są niskie (do 55°C). Drugim parametrem wpływającym na efektywność pompy ciepła jest temperatura źródła dolnego, czyli środowiska z którego pobieramy ciepło.

### **Cena pomp ciepła**

Największe koszty, które poniesie inwestor zdecydowany na inwestycję w powietrzną pompę ciepła, związane są z nabyciem urządzenia i jego instalacją. Cena pompy związana jest z jej typem, zakresem mocy, materiałami, które zostały użyte do jej wykonania i pojemnością zasobnika ciepłej wody użytkowej. Koszt zakupu oraz montażu całego systemu grzewczego z pompą ciepła dla domu jednorodzinnego wynosi od około 20 000 zł dla powietrznych pomp ciepła do około 60 000 zł dla gruntowych pomp ciepła z kolektorem pionowym. Firmy, które produkują pompy ciepła uważają, że sprzęt ten może działać na fabrycznych częściach nawet przez około 25 lat. Aby to było możliwe, trzeba jednak prowadzić regularne przeglądy techniczne.

#### 11.3.1.4. Kotły na biomasę

Powszechnie stosowane w rozproszonej zabudowie mieszkaniowej instalacje spalania paliw stałych można podzielić w sposób najbardziej ogólny, w zależności od techniki organizacji procesu spalania na następujące trzy grupy:

- a) tradycyjne konstrukcje - dolne spalanie - spalanie przeciwprądowe w całej objętości (np. piece ceramiczne, piece grzewcze stałopalne, kuchnie, kotły wodne komorowe),
- b) nowoczesne instalacje, kotły komorowe - spalanie dolne w części złoża (dystrybucja powietrza do spalania),
- c) nowoczesne kotły z automatyzacją procesu spalania - górne spalanie: retortowe, podsuwowe, palnikowe.

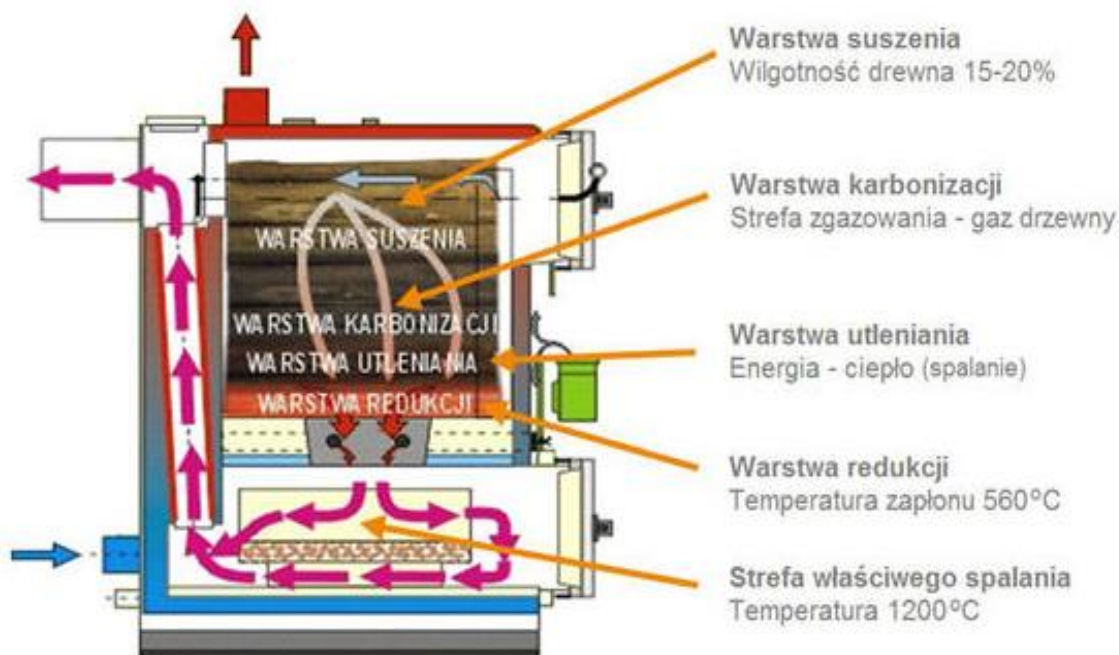
Technika dolnego spalania, spalanie przeciwprądowe, charakterystyczne dla tradycyjnych domowych instalacji (pieców, kotłów) stosowanych w rozproszonym, indywidualnym ogrzewnictwie, charakteryzuje się niską sprawnością energetyczną i wysoką emisją zanieczyszczeń.

W technice górnego spalania w części złoża, spalanie współprądowe, paliwo stale jest cyklicznie doprowadzane do górnej warstwy rozżarzonego paliwa - strefy spalania, wskutek tego lotne produkty odgazowania, przechodząc przez wysokotemperaturową strefę żaru ulegają prawie całkowitemu spalaniu dając bardzo małą emisję zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia i środowiska.

Kotły na biomasę mają dużą powierzchnię wymiany ciepła: ściany, ruszt, dwie komory spalania, przedzielone ścianą, w drugiej komorze rurowy wymiennik ciepła dostosowany do pracy ze spalinami o niższej temperaturze. Kocioł jest konstrukcją dwukomorową. Komora pierwsza jest komorą spalania, a komora druga dopalania i wymiany ciepła. Drewno zawiera ok. 80 % składników lotnych, tylko ok. 20 % jego objętości spalane jest bezpośrednio na ruszcie. Pozostała część dopala się w drugiej części pieca, tzw. komorze dopalania. Powietrze dopływa do pieca w jego dolnej części. Spalanie drewna odbywa się w dolnej części paleniska. Spaliny wyprowadzone są kanałem do komory dopalania, gdzie zachodzi proces ich dopalania. Równocześnie następuje proces oddawania przez spaliny ciepła do wymiennika rurowego, przez który przepływa woda zasilająca c.o. Efektem tego typu spalania jest wysoka sprawność kotła.

Do grupy nowoczesnych kotłów komorowych opalanych paliwami stałymi, głównie drewnem, należą kotły zgazowujące. Kotły zgazowujące to najbardziej wydajne kotły na drewno. Ich konstrukcja jest oparta na technice dolnego spalania w części złoża (z dużym nadmiarem powietrza), która realizowana jest w komorze zgazowania (komora górna). Mieszanka gazu i powietrza wtórnego z komory zgazowania dostaje się do komory spalania, w której następuje jej spalanie. Rozwiązania konstrukcyjne komory dopalania (dolna komora) zabezpieczają wysoką temperaturę, powyżej 1 100°C, co powoduje, iż kotły te charakteryzują się wysokimi sprawnościami energetycznymi oraz niskimi wskaźnikami emisji zanieczyszczeń. Praca kotła sterowana jest automatycznie.

Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat spalania drewna w kotle zgazowującym.



**Ryc. 12. Schemat spalania drewna w kotle zgazowującym**

Źródło: [www.budnet.pl](http://www.budnet.pl)

Do najczęstszych błędów popełnianych w procesie spalania drewna przede wszystkim zaliczyć należy stosowanie klasycznych zasypowych kotłów węglowych górnego spalania (szybkie zużycie paliwa, niedopalenie substancji lotnych prowadzące do straty energii i zwiększonej emisji zanieczyszczeń), a także stosowanie drewna o zbyt dużej wilgotności. Spalanie takiego drewna powoduje mocne dymienie na długo po rozpaleniu. Odparowanie wody z drewna pochłania dużo energii, trudno jest uzyskać optymalną temperaturę spalania. Nieprawidłowe spalanie drewna w konsekwencji doprowadzi do uszkodzenia elementów instalacji centralnego ogrzewania (kotła, komina).

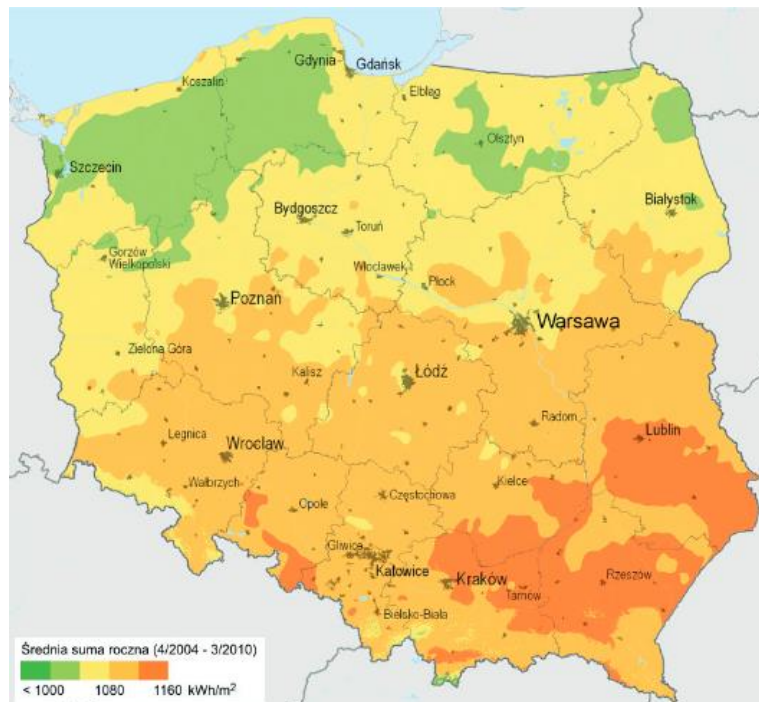
### 11.3.2. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ

Średnie roczne nasłonecznienie w Polsce wynosi około 1 000 kWh/m<sup>2</sup>. Na tle europejskim można je określić, jako przeciętne. Przykładowo na południu Europy w Hiszpanii czy Włoszech rocznie do jednego m<sup>2</sup> powierzchni dociera około 2 000 kWh energii słonecznej. Natomiast w krajach północnej Europy, takich jak Norwegia czy Szwecja do 1m<sup>2</sup> dociera nieco ponad 500 kWh energii słonecznej rocznie. Rozkład promieniowania słonecznego jest nierównomierny w cyklu rocznym. Około 80% rocznego nasłonecznienia przypada na okres wiosenno-letni (kwiecień-wrzesień) Ponadto w każdym rejonie występują okresowe zmiany nasłonecznienia wywołane zjawiskami klimatycznymi, zachmurzeniem czy też zanieczyszczeniem powietrza (np. przez przemysł).

W południowych krajach Europy nasłonecznienie jest większe co wpływa na duży potencjał energetyczny tych obszarów. Jednak równocześnie panują tam znacznie wyższe temperatury co osłabia wydajność ogniw fotowoltaicznych. Natomiast panele fotowoltaiczne najefektywniej pracują przy temperaturze do 25°C. Polska znajduje się w strefie przejściowej między południem a północą. Temperatura w lecie w Polsce waha się między 15°C a 22°C,

dzięki czemu ogniwa FV nie przegrzewają się i mogą efektywnie pracować, co daje porównywalne efekty produkcji energii co w krajach południowej Europy. Dobrym przykładem mogą być Niemcy gdzie nasłonecznienie jest mniejsze niż w Polsce a rozwój mikroinstalacji wykorzystujących energię słoneczną największy w Europie.

Na kolejnej rycinie przedstawiono orientacyjny rozkład wartości nasłonecznienia na terenie Polski.



**Ryc. 13. Rozkład rocznych wartości nasłonecznienia w Polsce**

Źródło: solargis.info

Dla stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Pile (stacja położona najbliżej Miasta i Gminy Nakło nad Notecią) suma całkowitego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą dla typowego roku meteorologicznego wynosi 902,486 kWh/m<sup>2</sup>. Największe natężenie promieniowania notuje się w maju – 145,488 kWh/m<sup>2</sup> (udział 16,1 %), natomiast najniższe w grudniu – 16,583 kWh/m<sup>2</sup> (udział 1,8 %).

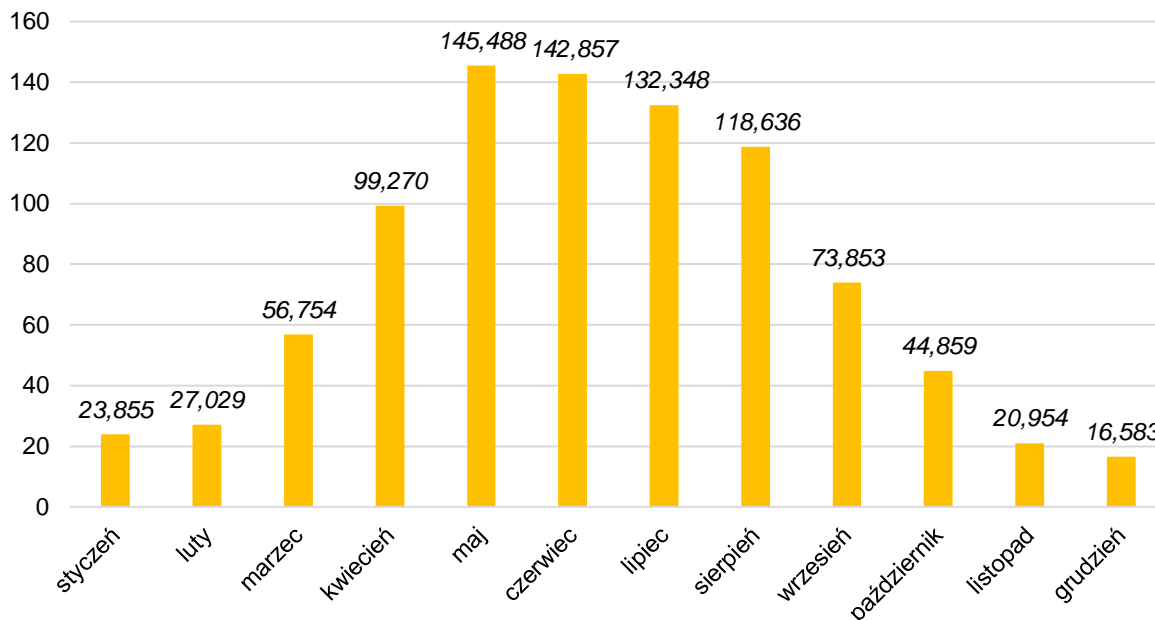
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano wartości natężenia promieniowania słonecznego w poszczególnych miesiącach typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Pile.

**Tabela 71. Natężenie promieniowania słonecznego (na powierzchnię poziomą) dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Pile**

Miesiąc	Natężenie promieniowania słonecznego [kWh/m <sup>2</sup> ]	Udział
styczeń	23,855	2,6%
luty	27,029	3,0%
marzec	56,754	6,3%
kwiecień	99,270	11,0%
maj	145,488	16,1%
czerwiec	142,857	15,8%
lipiec	132,348	14,7%
sierpień	118,636	13,1%
wrzesień	73,853	8,2%

Miesiąc	Natężenie promieniowania słonecznego [kWh/m <sup>2</sup> ]	Udział
październik	44,859	5,0%
listopad	20,954	2,3%
grudzień	16,583	1,8%
<b>Łącznie</b>	<b>902,486</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: [www.miiir.gov.pl](http://www.miiir.gov.pl)



**Wykres 40. Natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą (kWh/m<sup>2</sup>) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Pile**

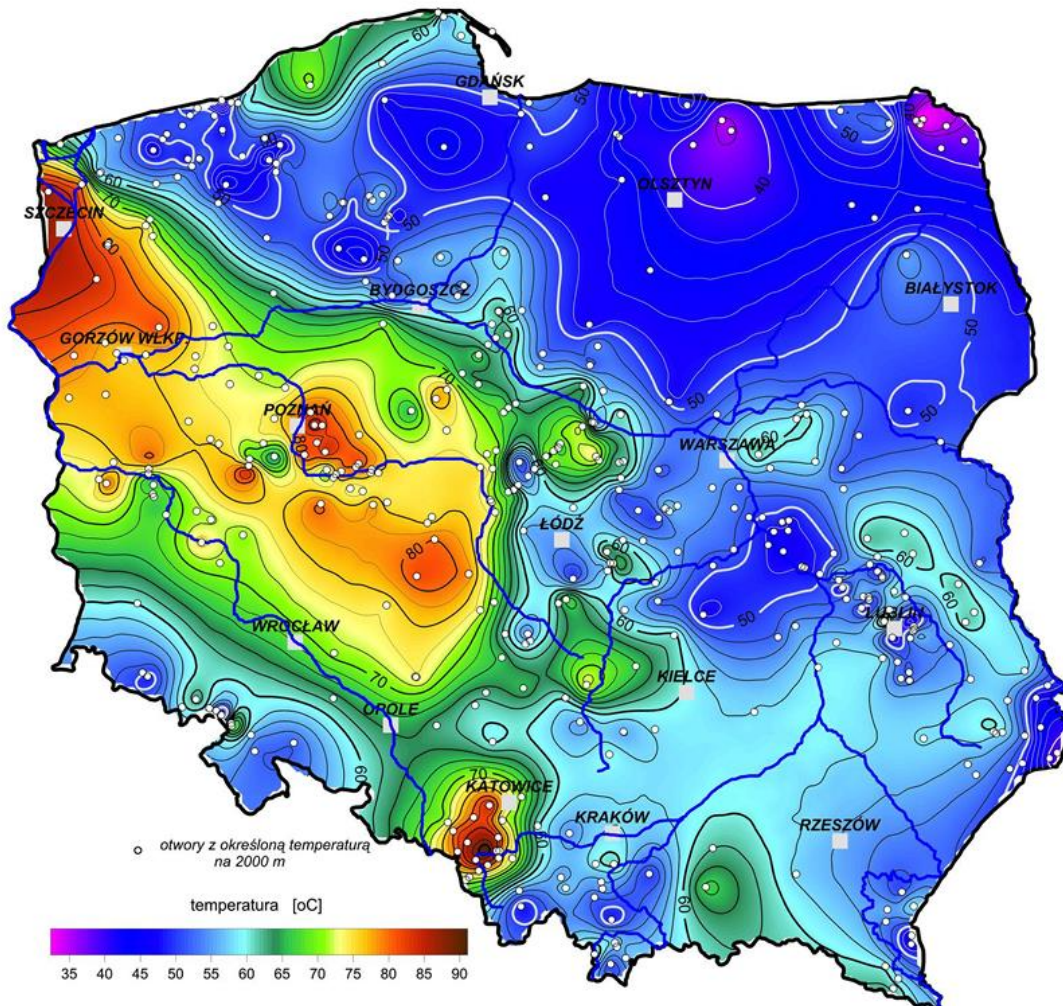
Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.miiir.gov.pl](http://www.miiir.gov.pl)

### 11.3.3. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ

Energia geotermalna to ciepło wnętrza Ziemi. Zbadano, że temperatura Ziemi wzrasta wraz z przesuwaniem się w głąb skorupy ziemskiej. Jej źródłem jest powolny rozpad pierwiastków radioaktywnych, tj. uranu czy toru, którym towarzyszy wydzielanie się energii termicznej. Wykorzystywanie energii wnętrza Ziemi wiąże się z bardzo wysokimi kosztami inwestycyjnymi, ponadto jest ściśle powiązane z budową geologiczną skorupy ziemskiej na danym obszarze. Głównym sposobem pozyskiwania energii geotermalnej jest wykonywanie odwiertów do pokładów gorących wód geotermalnych. W pewnej odległości od otworu czerpalnego wykonuje się drugi otwór, tzw. zrzutowy, którym wodę geotermalną, po odebraniu od niej ciepła, wtlacza się z powrotem do złoża. Wody geotermalne są z reguły mocno zasolone, jest to powodem szczególnie trudnych warunków pracy elementów armatury instalacji geotermicznych, a także wzrostu kosztów jej eksploatacji.

Uznaje się, że wydobycie wód geotermalnych jest opłacalne, gdy woda zalegająca nie głębiej niż 2,5 km osiąga temperaturę 65°C, jej zasolenie nie przekracza 30 g/l, a wydajność jest rzędu 100 – 200 m<sup>3</sup>/h.

Z kolejnej mapy wynika, iż rejon Miasta i Gminy Nakło nad Notecią położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 55-60 C.



**Ryc. 14. Rozkład temperatur na głębokości 2 000 m p.p.t.**

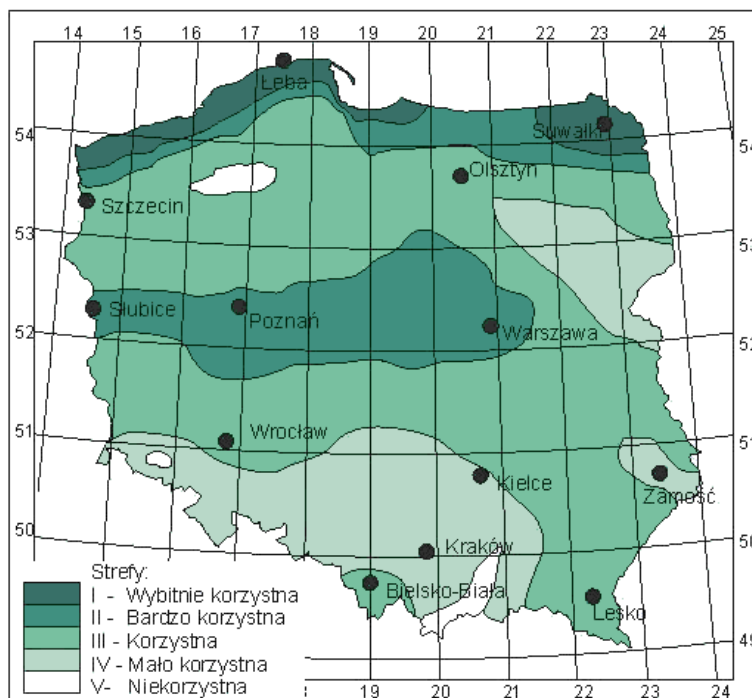
Źródło: Szewczyk J., 2010: Geofizyczne oraz hydrogeologiczne warunki pozyskiwania energii geotermicznej w Polsce

#### 11.3.4. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII WIATRU

Miasto i Gmina Nakło nad Notecią znajduje się w III – korzystnej strefie energetycznej wiatru. Dla strefy tej potencjał energetyczny wiatru wynosi:

- na wysokości 10 m – 500-750 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika,
- na wysokości 30 m – 750-1 000 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika.

Na kolejnej rycinie przedstawiono strefy energetyczne wiatru w Polsce natomiast w tabeli zamieszczono orientacyjny potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref.



**Ryc. 15. Strefy energetyczne wiatru w Polsce**

Źródło: IMWGW

**Tabela 72. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref**

Strefa	Roczna energia wiatru na wys. 10 m [kWh/m <sup>2</sup> wirnika]	Roczna energia wiatru na wys. 30 m [kWh/m <sup>2</sup> wirnika]
I – wybitnie korzystna	>1 000	>1 500
II – bardzo korzystna	750-1 000	1 000-1 500
III – korzystna	500-750	750-1 000
IV – mało korzystna	250-500	500-750
V - niekorzystna	<250	<500

Źródło: IMWGW

Istotne zmiany w zakresie lokalizacji elektrowni wiatrowych wprowadziła ustawa z dnia 20.05.2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. 2016 poz. 961 ze zm.).

Ustawa określa warunki i tryb budowy oraz lokalizacji elektrowni wiatrowych. Ustawa wprowadza definicję elektrowni wiatrowej i ustala, że instalacje tego typu będą mogły być lokalizowane wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Nowe przepisy dotyczą elektrowni wiatrowych o mocy większej niż 40 kW, czyli nie obejmują mikro instalacji. Zgodnie z przepisami ustawy, elektrownię wiatrową będzie można postawić w odległości nie mniejszej niż 10-krotność jej wysokości (wraz z wirnikiem i łopatami) od zabudowań mieszkalnych i mieszanych, w skład której wchodzi funkcja mieszkaniowa oraz obszarów szczególnie cennych przyrodniczo. Ustawa pozwala także na przebudowę, nadbudowę, rozbudowę, remont, montaż i odbudowę budynku mieszkalnego stojącego w odległości mniejszej niż określona w ustawie. W myśl ustawy, nie będzie można rozbudowywać istniejących wiatraków, które nie spełniają kryterium odległości - dozwolony będzie tylko ich remont i prace niezbędne do prawidłowego użytkowania.

Najczęściej spotykaną wysokością elektrowni wiatrowej jest około 150 m (100 m maszt oraz 50 m długość łopat wirnika). W myśl nowych przepisów oznacza to, iż elektrownię taką można posadzić w odległości nie mniejszej niż 1 500 m od zabudowań mieszkalnych, co znacznie ogranicza możliwość lokalizacji takich instalacji na terenie gminy.

Możliwością wykorzystania energii wiatrowej jest stosowanie małogabarytowych turbin powietrznych realizowanych na potrzeby własne, w ramach budownictwa zrównoważonego.

Małe elektrownie wiatrowe z reguły nie przekraczają mocy 40 kW, a powierzchnia robocza wirnika jest mniejsza niż 200 m<sup>2</sup>. W polskich warunkach klimatycznych małe elektrownie wiatrowe powinny być przystosowane do pracy w niskich prędkościach wiatru, co z punktu widzenia konstrukcji turbiny przekłada się na większy wirnik przy zmniejszonej mocy generatora. Przed rozpoczęciem inwestycji zaleca się przeprowadzenie starannej oceny wietrzności stosując proste metody oceny lokalizacji pod kątem eliminacji wpływu przeszkód terenowych, bądź przeprowadzenie monitoringu warunków wiatrowych przez specjalistyczną aparaturę. Jest to o tyle istotne, że ilość energii z elektrowni wiatrowej jest zależna od trzeciej potęgi prędkości wiatru, co oznacza że wiatr o dwukrotnie większej prędkości może dostarczyć ośmiokrotnie więcej energii. Koszty instalacji małej elektrowni wiatrowej o mocy 5 kW wynoszą około 40 000 zł natomiast elektrowni o mocy 40 kW około 260 000 zł. Dobrze dobrana i usytuowana elektrownia wiatrowa może wytworzyć rocznie taką ilość energii elektrycznej, jaka odpowiada 10-20 % iloczynu mocy nominalnej zainstalowanej turbiny oraz liczby godzin w ciągu roku czyli dla przykładowej elektrowni o mocy 5 kW będzie to około 4,4 MWh – 8,8 MWh, natomiast dla elektrowni o mocy 40 kW – 35 MWh – 70 MWh.

### 11.3.5. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII WODY

Elektrownie wodne to obiekty, które zamieniają energię spadku wody (energię kinetyczną) na energię elektryczną. Małe elektrownie wodne to obiekty o mocy zainstalowanej poniżej 5 MW (kryterium stosowane w Polsce). W ramach małej energetyki wodnej wyróżnić można trzy zasadnicze grupy jednostek wytwórczych, o diametralnie różnej charakterystyce:

- Mikroelektrownie wodne - obiekty osiągające moc do 300 kW, zlokalizowane głównie już na istniejących stopniach wodnych, wykorzystujące stare siłownie młynów, tartaków i tym podobnych budowli. Obiekty te mają duże znaczenie dla gospodarki wodnej, tworzą bowiem dodatkową retencję, a stopnie wodne i koryto rzeki są modernizowane i mają zapewnioną profesjonalną eksploatację. Elektrownie te przyłączane są do sieci niskiego napięcia, co pozwala na bezpośrednie użytkowanie energii elektrycznej w nich wyprodukowanej. Możliwość bezpośredniego wykorzystania produkowanej energii bez konieczności jej transformowania na poziom wyższy napięcia w zdecydowany sposób zmniejsza straty przesyłowe.
- Minielektrownie wodne - osiągają moc od 301 kW do 1 MW. Charakteryzują się podobnymi cechami jak mikroelektrownie, choć ze względu na większą moc są w większości wyposażone w automatyczny system sterowania i współpracy z siecią lokalną. W większości wyposażone są we własne stacje transformatorowe, energię przesyłają w znacznej części do odbiorców lokalnych na niskim i średnim napięciu.
- Małe elektrownie wodne - osiągają moc od 1 MW do 5 MW. W większości są to obiekty hydrotechniczne, które nie zostały zlikwidowane w okresie powojennym i utrzymane zostały w eksploatacji zakładów energetycznych. Znajdują się obecnie w większości w posiadaniu bezpośrednim lub pośrednim Skarbu Państwa. Stan techniczny i poziom wyposażenia w systemy automatycznego sterowania i monitorowania parametrów pracy elektrowni jest zróżnicowany. Niewiele takich elektrowni może pracować bezobsługowo, a wiele z nich wymaga przeprowadzenia renowacji i remontu.

W bilansie energetycznym stanowią liczące się źródło odnawialnej energii elektrycznej. W Polsce pozostało niewiele lokalizacji, które pozwoliłyby uzyskać tak duże moce zainstalowane, dlatego w tej grupie MEW nie należy oczekiwać dużego rozwoju.

Oprócz klasyfikacji elektrowni wodnych ze względu na moc zainstalowaną przyjmuję się również podział elektrowni ze względu na:

- wielkość spadu:
  - elektrownie wysokospadowe – spad 100 m i więcej;
  - elektrownie średnispadowe – spad od 30 do 100 m;
  - elektrownie niskospadowe – spad od 2 do 30 m;
- możliwość współpracy z systemem elektroenergetycznym:
  - elektrownie przepływowe;
  - elektrownie na zbiornikach o okresowym regulowaniu przepływu;
  - elektrownie w kaskadzie zwartej;
  - elektrownie pompowe i elektrownie z członem pompowym;
- sposób koncentracji piętrzenia:
  - elektrownie przyjazdowe;
  - elektrownie przyzaporowe;
  - elektrownie z derywacją kanałową;
  - elektrownie z derywacją ciśnieniową;
  - elektrownie z derywacją mieszaną: kanałowo-rurociągową.

Najważniejszym ciekim wodnym przepływającym przez obszar analizowanej jednostki jest Noteć. Rzeka ta jest drugą najdłuższą rzeką województwa (127 km).

Pod względem hydrograficznym województwo kujawsko pomorskie położone jest na obszarze dwóch dorzeczy, Wisły i Odry. Dorzecze Wisły obejmuje około 70 % obszaru województwa a dorzecze Odry odpowiednio 30 %. Najważniejszymi rzekami dorzecza Odry są Noteć oraz Wełna. Stany wód oraz przepływy rzek są charakterystyczne dla reżimu gruntowo-śnieżno-deszczowego. Wyraźnie zaznaczają się wezbrania wiosenne, związane z topnieniem śniegu. Natomiast wezbrania letnie i jesienne są nieregularne i wynikają z rozkładu czasowego i wielkości opadów deszczu w tym okresie. Wielkość przepływów jednostkowych w odcinkach ujściowych głównych cieków przedstawia się następująco:

- Wisła na granicy z woj. mazowieckim - 921 m<sup>3</sup>/s;
- Wisła na granicy z woj. pomorskim – 1 012 m<sup>3</sup>/s;
- Drwęca - 24 m<sup>3</sup>/s;
- Zgłowiączka - 4,5 m<sup>3</sup>/s;
- Brda - 33 m<sup>3</sup>/s;
- Wda - 20 m<sup>3</sup>/s;
- Tażyna - 1,5 m<sup>3</sup>/s;
- Mień - 2,0 m<sup>3</sup>/s;
- Osa - 6,5 m<sup>3</sup>/s;
- **Noteć - 13 m<sup>3</sup>/s.**

Charakterystycznym zjawiskiem występującym w południowo-zachodniej i zachodniej części województwa jest bardzo niski odpływ jednostkowy. Wskaźnik odpływu na wielu terenach wynosi w granicach 0-2 l/s/km<sup>2</sup>. Jest to jeden z najbardziej ubogich w wodę rejonów kraju. Zjawisko to spowodowane jest niskimi opadami (roczne sumy opadów kształtują się na poziomie 450 – 550 mm) oraz strukturą użytkowania terenu (brak lasów, intensywna produkcja roślinna).

Poniżej przedstawiono wzór służący do szacunkowego wyliczenia zasobów energii zakumulowanej w wodzie:

$$P = h \times g \times Q \times \rho \text{ [W]}$$

Gdzie:

*P* - Obliczeniowa moc cieku wodnego [W]

*h* - Wysokość spadku [m]

*g* - Przyspieszenie ziemskie 9,81[m/s<sup>2</sup>]

*Q* - Objętościowe natężenie przepływu wody [m<sup>3</sup>/s]

*ρ* - Gęstość wody 1000 [kg/ m<sup>3</sup>]

Przyjmując wielkość przepływu Noteci na poziomie 13,0 m<sup>3</sup>/s, obliczeniowa moc dla rzeki (dla wysokości spadku 1 m) wynosi około 127,530 kW.

### 11.3.6. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII Z BIOMASY

#### 11.3.6.1. Biomasa - drewno z lasów

Szacunek dostępnych zasobów drewna na cele energetyczne z lasów na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią przeprowadzono w oparciu o powierzchnię lasów i rocznego przyrostu drewna. Dla obliczenia zasobów drewna z lasów na cele energetyczne można posłużyć się metodami opartymi na przyrostach i pozyskaniu drewna z lasów na podstawie wzoru:

$$Z_{dl} = A \times I \times F_w \times F_e \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

Gdzie:

*Z<sub>dl</sub>* – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne,

*A* – powierzchnia lasów na terenie gminy [ha] – 3 418,62 ha (dane GUS za 2017 r.)

*I* – przyrost bieżący miąższości [m<sup>3</sup>/ha/rok] – 9,5 m<sup>3</sup>/ha/rok („Raport o stanie lasów w Polsce 2016 r.”, Warszawa, czerwiec 2017 r.)

*F<sub>w</sub>* – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%] – 55 % (dane GUS)

*F<sub>e</sub>* – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%] – 19,5 % (obliczenia własne na podstawie danych GUS dla województwa)

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono zasoby drewna na cele energetyczne pochodzące z lasów na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią, które wynoszą 3 483 m<sup>3</sup>/rok, w przeliczeniu na wartość opałową daje około 7 856 MWh (po roku sezonowania).

### 11.3.6.2. Biomasa – drewno odpadowe z sadów

Drewno odpadowe z towarowych upraw sadowniczych powstaje podczas całkowitej likwidacji starych plantacji oraz w czasie cięć sanitarnych – drzew porażonych chorobami, szkodnikami, wyłamanych przez wiatr itp. W celu obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjmuje się średni odpad drzewny na poziomie 0,35 m<sup>3</sup> z hektara rocznie.

Według danych GUS powierzchnia sadów na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią wynosi 63 ha. W związku z czym zasoby drewna odpadowego z sadów na terenie gminy szacuje się na około 22,05 m<sup>3</sup>/rok (50 MWh po roku sezonowania).

W praktyce drewno pochodzące z wyczystek, cięć sanitarnych i odnowieniowych jest najczęściej spalane we własnym gospodarstwie – w kotle lub wprost na polu. Jak na razie drewno to nie stanowi produktu handlowego z uwagi na stosunkowo niewielkie ilości tych odpadów powstających w dużym rozproszeniu. W przypadku dużych gospodarstw sadowniczych jest to jednak znaczące potencjalne źródło energii.

### 11.3.6.3. Biomasa z rolnictwa - słoma

Wartość opałowa słomy jako paliwa energetycznego uzależniona jest od jej gatunku, wilgotności oraz techniki przechowywania. Bardziej wskazane jest użycie tzw. słomy szarej, czyli pozostawionej przez pewien czas po ścięciu na działanie warunków atmosferycznych, a następnie wysuszonej. Taki produkt charakteryzuje się nieco lepszymi właściwościami energetycznymi oraz mniejszą emisją związków siarki i chloru od słomy żółtej, czyli świeżo ściętej. Zbyt wilgotna słoma ma nie tylko mniejszą wartość energetyczną, lecz powoduje także większą emisję zanieczyszczeń podczas spalania. Dlatego ustala się normy, określające maksymalną dopuszczalną wilgotność słomy. Choć normy te są różne dla różnych urządzeń, najczęściej przyjmuje się, że wilgotność słomy powinna utrzymywać się w granicach 18-25 %. W kolejnej tabeli przedstawiono wartość opałową poszczególnych rodzajów słomy.

**Tabela 73. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy**

Rodzaj słomy	Wilgotność	Wartość opałowa w stanie świeżym [MJ/kg]	Wartość opałowa w stanie suchym [MJ/kg]
słoma z pszenicy, pszenżyta, żyta, jęczmienia, owsa	15-20 %	12,0-14,1	16,1-17,3
słoma rzepakowa	30-40 %	10,3-12,5	15,0

*Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analiza energetyczna wybranych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego”.*

Do wyliczenia produkcji słomy ze zbóż podstawowych wykorzystano następujące średnie wartości zbioru słomy w stosunku do areалу danej uprawy (wg opracowania „Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne”):

- pszenica ozima – 4,4 Mg/ha,
- pszenżyto ozime – 4,9 Mg/ha,
- żyto ozime – 5,1 Mg/ha,
- jęczmień ozimy – 3,0 Mg/ha,

- pszenica jara – 3,6 Mg/ha,
- jęczmień jary – 3,6 Mg/ha,
- owies jary – 4,4 Mg/ha,
- rzepak i rzepik – 2,2 Mg/ha.

Powierzchnię zasiewów zbóż na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią przyjęto na poziomie 4 174,86 ha (na podstawie danych PSR 2010). Do wyliczenia produkcji słomy przyjęto wskaźnik 4,0 Mg/ha, co daje 16 699 Mg. Zakładając wartość opałową słomy w stanie świeżym na poziomie 14,1 MJ/kg oraz w stanie suchym na poziomie 17,3 MJ/kg potencjał energetyczny słomy na terenie gminy wynosi:

- wartość opałowa w stanie świeżym – 235 456 GJ (65 404 MWh);
- wartość opałowa w stanie suchym – 288 893 GJ (80 248 MWh).

#### 11.3.6.4. Biomasa z rolnictwa - siano

Potencjał siana określa się jako iloczyn powierzchni łąk, współczynnika ich wykorzystania na cele energetyczne i wielkości plonu. Precyzyjne określenie współczynnika wykorzystania łąk na cele energetyczne wymaga znajomości sposobu użytkowania trwałych użytków zielonych na badanym obszarze, gdyż jest to stosunek powierzchni niekoszonych łąk do ogólnego ich areалу. Przeciętnie w skali kraju współczynnik ten kształtuje się na poziomie 5-10 %. Natomiast plon siana zależny jest od warunków siedliskowych. W warunkach Polski średni plon wynosi około 4 Mg/ha. Powierzchnia łąk trwałych na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią wynosi 3 093 ha (wg danych GUS).

Wykorzystując powyższe dane potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne wynosi około 1 237 Mg/rok. Przyjmując wartość opałową siana na poziomie 14,8 MJ/kg to wartość opałowa siana możliwego do wykorzystania na cele energetyczne wynosi 18 308 GJ/rok (5 085 MWh).

#### 11.3.6.5. Biogaz - trawy

Znając potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne, który wynosi około 1 237 Mg/rok, można oszacować potencjał biogazu uzyskiwanego z tego substratu. Przy wyliczaniu potencjału energetycznego kiszonki traw przyjęto następujące założenia:

- zawartość suchej masy na poziomie: 25 – 50 %;
- zawartość suchej masy organicznej (s.m.o.): 70 – 95 %;
- uzysk biogazu na poziomie 550 – 620 m<sup>3</sup>·t<sup>-1</sup> s.m.o.;
- zawartość CH<sub>4</sub> w biogazie: 54 – 55 %.

Szacuje się, iż roczny potencjał biogazu z kiszonki traw na terenie analizowanej jednostki wynosi od 119 061 m<sup>3</sup> do 364 297 m<sup>3</sup>.

### 11.3.6.6. Biogaz – hodowla zwierząt gospodarskich

Na terenie analizowanej jednostki pogłowie zwierząt gospodarskich wynosi: bydło razem – 5 205 szt.; trzoda chlewna razem – 8 454 szt.; drób razem – 32 891 szt. (dane PSR 2010).

W przeliczeniu na duże jednostki przeliczeniowe inwentarza (DJP) pogłowie zwierząt gospodarskich przedstawia się następująco:

- bydło razem – 4 164 szt. DJP,
- trzoda chlewna razem – 1 691 szt. DJP,
- drób razem – 132 szt. DJP.

Według opracowania „Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe” (Politechnika Gdańska, Gdańsk 2009 r.) średni wskaźnik dobowej produkcji biogazu w przeliczeniu na DJP wynosi dla:

- bydła – 1,5 m<sup>3</sup>,
- trzody chlewnej – 1,0 m<sup>3</sup>,
- drobiu – 3,75 m<sup>3</sup>.

Wykorzystując powyższe dane i założenia można obliczyć roczny potencjał produkcji biogazu z pogłowia zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią, który wynosi 3 077 060 m<sup>3</sup>.

### 11.3.6.7. Biogaz z oczyszczalni ścieków

Jednym ze źródeł pozyskania biogazu są osady ściekowe, będące produktem procesu oczyszczania ścieków na oczyszczalniach ścieków komunalnych. W trakcie procesu fermentacji metanowej osadów ściekowych powstaje paliwo gazowe – biogaz. Energia wyprodukowana z biogazu jest wykorzystywana głównie na potrzeby własne oczyszczalni, które charakteryzuje duże zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepło. Wykorzystanie biogazu zmniejsza zużycie surowców konwencjonalnych oraz emisję zanieczyszczeń z ich spalania. Energia z biogazu jest energią czystą, nie obciąża środowiska naturalnego tak jak energia wyprodukowana z paliw konwencjonalnych, a ponadto poprawia bilans energetyczny i finansowy przedsiębiorstwa.

Źródłem otrzymywania biogazu ze ścieków jest tzw. ustabilizowany odpad. Uzyskuje się go poprzez proces fermentacji metanowej prowadzonej w oczyszczalniach ścieków. Stabilizacja beztlenowa jest jedną z technologii przeróbki osadów ściekowych, w wyniku której osad jest pozbawiony substancji podatnych na rozkład oraz bakterii chorobotwórczych. Proces fermentacji metanowej polega na rozkładzie substancji organicznej zawartej w materiale wsadowym. Wartość opałowa biogazu pozyskanego z osadów ściekowych w oczyszczalniach ścieków wynosi od 21 do 23 MJ/m<sup>3</sup>.

Skład biogazu zależy od składu substratów, zaś ilość pozyskanego gazu jest uzależniona od zawartości związków organicznych w osadzie. Skład biogazu pozyskanego z osadów ściekowych przedstawia się następująco:

- CH<sub>4</sub> – 55-70 %,
- CO<sub>2</sub> – 27-44 %,
- H<sub>2</sub> – 0,2-1 %,
- H<sub>2</sub>S – 0,2-3 %,

- CO – 1 %,
- Związki chlorku - <1 %,
- Związki amoniaku - <1 %.

Próg opłacalności realizacji inwestycji dotyczącej budowy instalacji biogazowej na oczyszczalni ścieków kształtuje się na poziomie przepustowości około 8 000 m<sup>3</sup>/d.

Na terenie gminy funkcjonują dwie komunalne oczyszczalnie ścieków – w miejscowości Lubaszcz oraz Potulice. Łączna przepustowość oczyszczalni wynosi 7 878 m<sup>3</sup>/d (dane GUS za 2017 r.).

Według danych GUS w 2017 r. podczas procesu oczyszczania ścieków na ww. obiektach wytworzono 488 Mg suchej masy osadów.

Na cele niniejszego opracowania przyjęto, iż z 1 kg suchej masy osadu ściekowego można otrzymać 0,875 – 1,020 m<sup>3</sup> biogazu.

Wykorzystując powyższe założenia szacuje się, iż na terenie analizowanej jednostki można w skali roku z osadów ściekowych wytworzyć od 427 000 m<sup>3</sup> do 497 760 m<sup>3</sup> biogazu, przyjmując wartość opałową biogazu na poziomie 23 MJ/m<sup>3</sup>, daje to od 9 821 do 11 448 GJ (od 2 728 do 3 180 MWh).

#### 11.3.6.8. Odpady komunalne

Określone cele i priorytety w obszarze gospodarki odpadami to jeden z głównych priorytetów polityki ekologicznej Unii Europejskiej, zapisanych i realizowanych według programów działań. Według nich głównymi zadaniami mającymi na celu realizację skutecznej i efektywnej gospodarki odpadami są:

- zapobieganie powstawaniu odpadów;
- wykorzystanie odpadów jako zasobów surowców i energii;
- oddzielenie tempa wzrostu ilości wytwarzanych odpadów od tempa wzrostu gospodarczego;
- ograniczenie składowania odpadów.

Najistotniejszą regulacją prawną UE w zakresie gospodarki odpadami jest dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy. Ustanawia ona ramy prawne dotyczące postępowania z odpadami, określa podstawowe cele gospodarki odpadami. Jej głównym celem jest ochrona środowiska i zdrowia ludzkiego przez zapobieganie negatywnemu wpływowi gospodarowania odpadami, ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów komunalnych. Promuje zachowania proekologiczne w celu odzyskania i poddania recyklingowi jak największej ilości odpadów.

Dyrektywa ramowa wskazuje na potrzebę prowadzenia oceny cyklu życia w celu wyboru optymalnego modelu gospodarowania odpadami, w uzasadnionych przypadkach nawet odbiegającego od hierarchii postępowania z odpadami. Budowa instalacji do odzysku energii odpadów ma priorytetowe znaczenie także w aspekcie środowiskowym oraz hierarchii postępowania z odpadami. Metody mechaniczno-biologiczne (MBP) ze stabilizacją i składowaniem stabilizatu, nawet z odzyskiem części odpadów palnych w postaci paliwa, stoją niżej w hierarchii postępowania z odpadami i są postrzegane głównie jako metoda unieszkodliwiania składników biodegradowalnych przed składowaniem. W krajach o wysokim poziomie rozwoju uważa się, że gospodarka odpadami komunalnymi w aspekcie długoterminowym powinna obejmować trzy główne elementy:

- selektywne zbieranie, sortowanie i recykling odpadów surowcowych,
- selektywne zbieranie i recykling organiczny bioodpadów,
- spalanie zmieszanych odpadów pozostałych.

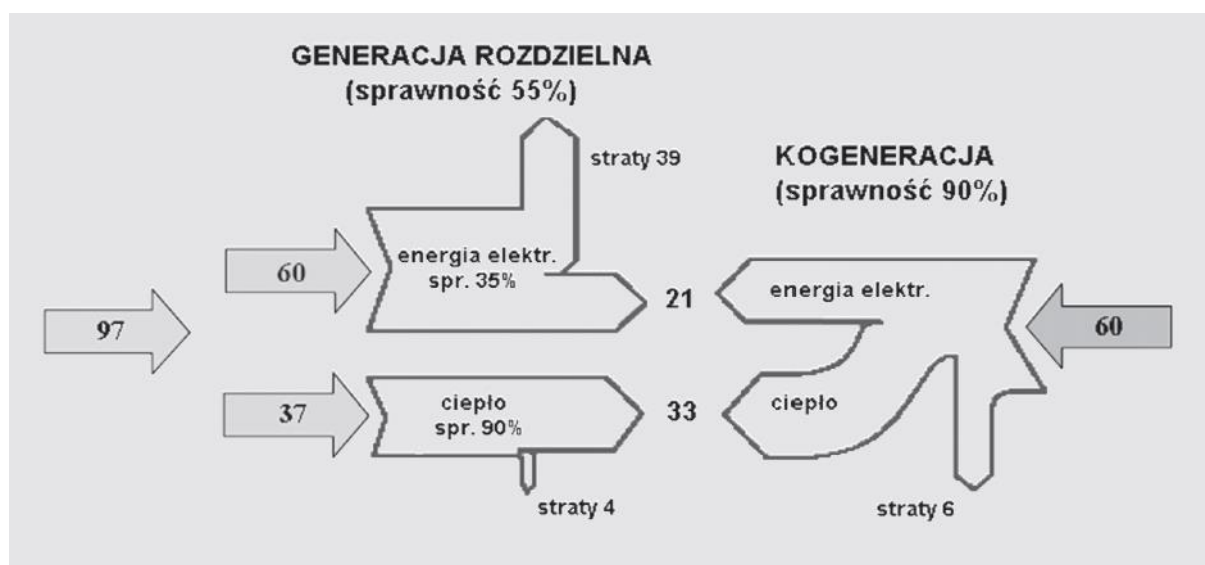
Zaletą termicznego przekształcania w spalarni jest wytwarzanie energii ze źródła odnawialnego, co wpływa na ogólny bilans energetyczny. Podkreślić należy, iż w odróżnieniu od przetwarzania mechaniczno-biologicznego, przetwarzanie termiczne zapewnia prawie całkowitą mineralizację substancji organicznej.

Przyjmuje się, iż zmieszane odpady komunalne posiadają wartość opałową na poziomie 6-8 MJ/kg, natomiast frakcja organiczna ulegająca biodegradacji (czysta i sucha biomasa) od 10-12 MJ/kg. W 2017 r. z obszaru Miasta i Gminy Nakło nad Notecią odebrano 9 496 Mg zmieszanych odpadów komunalnych. Zakładając wartość opałową zmieszanych odpadów komunalnych na poziomie 6 MJ/kg wynika, iż potencjał energetyczny zmieszanych odpadów komunalnych zbieranych z terenu analizowanej jednostki wynosi 56 976 GJ (15 827 MWh).

#### 11.4. SKOJARZONE WYTWARZANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Kogeneracja to jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej, które prowadzi do lepszego, niż w produkcji rozdzielnej, wykorzystania energii pierwotnej. Kogeneracja prowadzi zatem do obniżenia kosztów wytwarzania energii końcowej, jak i przyczynia się do zmniejszenia emisji, w szczególności CO<sub>2</sub>. Kogeneracja jednak najczęściej zdeterminowana jest przez wielkość zapotrzebowania na ciepło. W zależności od odbiorcy ciepła jego ilość może ulec zmianom sezonowym i dobowym. Kompleksowa analiza instalacji energetycznej musi uwzględniać specyfikę odbioru ciepła.

Na kolejnej rycinie przedstawiono schemat produkcji ciepła i energia elektrycznej w trybie generacji rozdzielnej oraz kogeneracji.



**Ryc. 16. Produkcja energii elektrycznej i ciepła w trybie generacji rozdzielnej i kogeneracji**

Źródło: Instytut Maszyn Przepływowych PAN

Jak wynika ze schematu, do wytworzenia 21 jednostek energii elektrycznej i 33 jednostek ciepła w kogeneracji, przy założeniu teoretycznej sprawności całkowitej na poziomie 90 %, potrzeba 60 jednostek energii pierwotnej (udział wytworzonej energii cieplnej wynosi 61 % natomiast energii elektrycznej 39 %). Natomiast do wytworzenia tej samej ilości energii końcowej przy generacji rozdzielnej potrzeba aż 97 jednostek energii pierwotnej.

Kogeneracja jako jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej i cieplnej znajduje szczególne zastosowanie w małych jednostkach wytwórczych energetyki rozproszonej. Rozwój tych jednostek nie jest planowany centralnie. Energia wyprodukowana w jednostkach małej energetyki rozproszonej trafia w pierwszej kolejności do lokalnego odbiorcy. Rozróżnia się generację na użytek własny gospodarstw, budynków przedsiębiorstw, obiektów administracji i użyteczności publicznej. Nadwyżki energii elektrycznej przekazywane są do rozdzielczych sieci elektroenergetycznych. Nadwyżki ciepła trafiają do lokalnych sieci ciepłowniczych. Wyprodukowane paliwa mogą zostać wykorzystane do celów transportowych lub być zatłoczone do lokalnych sieci paliwowych.

Podstawowymi urządzeniami układów kogeneracyjnych w małej energetyce rozproszonej są silniki spalinowe. Agregaty prądotwórcze na bazie silników spalinowych nadbudowane węzłem ciepłowniczym stanowią trzon układów kogeneracyjnych skojarzonych z układami do produkcji paliw z biomasy – biogazowniami i biorafineriami. Wyposażone w odpowiednie układy zasilania i automatykę zapłonu mogą spalać paliwa gazowe, jak i ciekłe, także paliwa mniej kaloryczne, takie jak biogaz z biogazowni fermentacyjnej, gaz syntezowy otrzymywany w wyniku zgazowania pirolitycznego, ciekłe produkty fermentacji alkoholowej i pirolizy, produkty palne z procesu estryfikacji tłuszczów zwierzęcych itp. Silniki spalinowe zazwyczaj pracują w zakresie mocy od kilkunastu kW<sub>e</sub> do kilku MW<sub>e</sub>.

## **XII. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI**

### Zaopatrzenie w ciepło

W chwili obecnej brak jest współpracy w zakresie dostawy ciepła z sąsiednimi gminami, ponieważ ciepło na terenie Gminy Nakło nad Notecią jak i sąsiednich jednostek wytwarzane jest głównie w indywidualnych źródłach grzewczych.

Z uwagi na uwarunkowania techniczne i ekonomiczne brak jest możliwości współpracy w zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło pomiędzy Gminą Nakło nad Notecią a sąsiednimi gminami. Wymiana energii cieplnej pomiędzy Gminą Nakło nad Notecią a sąsiadującymi jednostkami, w okresie najbliższych 15 lat nie ma uzasadnienia techniczno-ekonomicznego i nie jest rozpatrywana.

Ze względu na rolniczy charakter gmin ościennych istotne możliwości współpracy występują w obszarze produkcji i dostarczania biopaliw np. słomy energetycznej, upraw energetycznych.

### Zaopatrzenie w gaz

Miasto Nakło nad Notecią jest jednostką o wysokim stopniu zgazyfikowania. Współpraca między Gminą Nakło nad Notecią a gminami sąsiednimi może być realizowana w ramach działalności przedsiębiorstw energetycznych (np. przy budowie przez przedsiębiorstwo energetyczne nowego gazociągu konieczna będzie współpraca między gminami w zakresie uzgodnienia trasy jego przebiegu).

Przebiegająca przez Gminę Nakło nad Notecią sieć gazowa oraz funkcjonowanie stacji gazowych stwarzają szansę na wykorzystanie gazu ziemnego również w gminach sąsiednich, dla których źródłem zasilania będzie infrastruktura na terenie gminy.

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w gaz ziemny może również odbywać się poprzez organizowanie wspólnych zamówień publicznych na usługi dystrybucji i sprzedaży gazu ziemnego (w ramach grupy zakupowej). Organizowanie wspólnego zamówienia publicznego na dostawę gazu z sąsiednimi gminami ma na celu uzyskanie korzystniejszych cen zakupu i dystrybucji tego paliwa.

#### Zaopatrzenie w energię elektryczną

Istnieją powiązania Gminy Nakło nad Notecią z gminami sąsiednimi w zakresie przebiegu linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia 110 kV oraz średniego napięcia 15 kV i niskiego napięcia. GPZ znajdujące się na terenie gminy są źródłami energii również dla gmin sąsiednich.

W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, Gmina Nakło nad Notecią i gminy sąsiadujące winny współpracować przy rozbudowie i modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę zwiększając w ten sposób bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej. Współpraca między gminami w zakresie systemu elektroenergetycznego realizowana będzie w ramach działalności operatorów – przedsiębiorstw energetycznych (np. budowa przez przedsiębiorstwo energetyczne nowej linii energetycznej może wymagać współpracy między gminami w zakresie uzgodnienia trasy jej przebiegu oraz terminu realizacji).

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną może również odbywać się poprzez organizowanie wspólnych zamówień publicznych na usługi dystrybucji i sprzedaży energii elektrycznej (w ramach grupy zakupowej).

W ramach powstawania infrastruktury energetycznej opartej na odnawialnych źródłach energii istnieje konieczność związania współpracy z gminami sąsiednimi w przypadku inwestycji, których uruchomienie będzie znacząco oddziaływało na tereny pozostałych gmin. Do inwestycji takich należy zaliczyć między innymi te, które realizowane będą na terenach przygranicznych lub na granicy między gminami.

Zastosowane modelowe rozwiązania energetyczne mogą posłużyć jako element współpracy z gminami ościennymi w zakresie promowania wykorzystania energii odnawialnej w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej w tych gminach. Współpraca z innymi gminami powinna polegać na:

- wspólnym planowaniu najbardziej korzystnych ekologicznie rozwiązań zapewniających gminom bezpieczeństwo energetyczne;
- tworzeniu wspólnych ponadregionalnych przedsiębiorstw zajmujących się produkcją i dystrybucją energii;
- koordynacji przebiegu głównych magistral energetycznych – dotyczy to szczególnie obszaru granicy sąsiadujących gmin;
- zapewnianiu wspólnej bazy zaopatrzeniowej dla surowców i organizowaniu, obniżającego koszty, wspólnego ich transportu;
- wspólnym poszukiwaniu inwestorów zewnętrznych dla realizacji większych przedsięwzięć inwestycyjnych w infrastrukturze energetycznej;
- wspólnym ubieganiu się o środki finansowe dla rozbudowy i modernizacji tej infrastruktury.

## SPIS TABEL

Tabela 1. Zmiany liczby ludności gminy w latach 2015-2017.....	31
Tabela 2. Budownictwo mieszkaniowe na terenie gminy w latach 2015-2017.....	33
Tabela 3. Zmiany liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy w latach 2015-2017...	35
Tabela 4. Produkcja ciepła oraz zużycie paliwa opałowego w Ciepłowni Nakło w latach 2015-2017 .....	36
Tabela 5. Długość sieci ciepłowniczej na terenie gminy (stan na 31.12.2015 r.).....	37
Tabela 6. Długość sieci ciepłowniczej na terenie gminy (stan na 31.12.2016/2017 r.).....	37
Tabela 7. Specyfikacja węzłów ciepłych na terenie Nakła nad Notecią w latach 2015-2017.....	39
Tabela 8. Ilość dostarczonego ciepła sieciowego na terenie miasta w latach 2015-2017 [GJ].....	40
Tabela 9. Zużycie mocy cieplnej przez poszczególne grupy odbiorców na terenie miasta w latach 2015-2017 [MW].....	41
Tabela 10. Zużycie węgla kamiennego oraz produkcja ciepła w ciepłowni w Paterku w latach 2015-2017 .....	46
Tabela 11. Moc zamówiona dla ciepłowni w Paterku w 2017 r. [MW].....	47
Tabela 12. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła.....	49
Tabela 13. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej .....	50
Tabela 14. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej .....	50
Tabela 15. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania .....	50
Tabela 16. Wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2002.....	52
Tabela 17. Wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2012.....	52
Tabela 18. Wymagane min. sprawności kotłów klas 3-5 w zależności od mocy kotła.....	53
Tabela 19. Likwidacja źródeł niskiej na terenie gminy w latach 2015-2017.....	54
Tabela 20. Klasy energetyczne budynków (zapotrzebowanie na ciepło użytkowe) .....	55
Tabela 21. Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania .....	56
Tabela 22. Udział powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych powstałych na terenie gminy w określonych latach.....	57
Tabela 23. Źródła grzewcze oraz stan docieplenia budynków zarządzanych przez SM Chrobry .....	59
Tabela 24. Źródła grzewcze oraz stan docieplenia budynków zarządzanych przez NADM .....	64
Tabela 25. Źródła ciepła eksploatowane przez SM „Westalka” oraz wspólnoty mieszkaniowe (podmioty znajdujące się w bazie Urzędu Marszałkowskiego dotyczącej uiszczania opłaty za korzystanie ze środowiska) .....	64
Tabela 26. Źródła grzewcze wykorzystywane przez podmioty gospodarcze zgłoszone do Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu, które rozliczają opłatę za emisję gazów i pyłów metodą ryczałtową (dane za 2017 r.).....	66
Tabela 27. Bilans zapotrzebowania na ciepło końcowe .....	70
Tabela 28. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych.....	71
Tabela 29. Maks. wartość wskaźnika EP dla poszczególnych rodzajów budynków .....	71
Tabela 30. Maks. wartość wskaźnika EP dla poszczególnych rodzajów budynków .....	72
Tabela 31. Bilans zapotrzebowania na energię pierwotną .....	72
Tabela 32. Stawki opłaty za przyłączenie do sieci ciepłowniczej (netto).....	73
Tabela 33. Cena za zamówioną moc cieplną (netto) .....	74
Tabela 34. Cena ciepła (netto) .....	74
Tabela 35. Cena nośnika ciepła (netto) .....	74
Tabela 36. Wysokość stawek opłat w zakresie przesyłania i dystrybucji ciepła (netto).....	75
Tabela 37. Grupy odbiorców ciepła sieciowego w m. Paterek.....	75
Tabela 38. Ceny ciepła oraz opłaty przesyłowe na terenie m. Paterek .....	75
Tabela 39. Infrastruktura gazownicza na terenie gminy (stan na 31.12.2017 r.) .....	80
Tabela 40. Zużycie gazu ziemnego na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w 2017 r.....	84
Tabela 41. Zużycie gazu ziemnego na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w 2016 r.....	84
Tabela 42. Zużycie gazu ziemnego na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w 2015 r.....	85
Tabela 43. Zmiana zużycia gazu ziemnego na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w latach 2015 - 2017. 85	
Tabela 44. Stopień gazyfikacji poszczególnych miast województwa kujawsko-pomorskiego (wg danych GUS stan na 31.12.2016 r.).....	86
Tabela 45. Klasyfikacja grup taryfowych dla odbiorców gazu ziemnego wysokometanowego typu E .....	88
Tabela 46. Ceny i stawki opłat dla odbiorców gazu ziemnego wysokometanowego.....	89
Tabela 47. Stawki opłat dystrybucyjnej stałej i zmiennej dla obszaru taryfowego gdańskiego .....	90
Tabela 48. Roczny uśredniony koszt zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe wykorzystujące gaz do przygotowywania posiłków, c.w.u. oraz ogrzewania (taryfa W-3.6.; zużycie gazu na poziomie 19 870 kWh).....	90
Tabela 49. Porównanie operatorów systemów elektroenergetycznych (OSD) .....	92
Tabela 50. Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Nakło nad Notecią w latach 2015-2017.....	93
Tabela 51. Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Nakło nad Notecią w latach 2015-2017 w przeliczeniu na 1 odbiorcę .....	94

Tabela 52. Aktualne roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej przez poszczególne gminne obiekty i budynki .....	96
Tabela 53. Charakterystyka oświetlenia publicznego na terenie gminy .....	98
Tabela 54. Zadania inwestycyjne na podstawie obowiązującego Planu Rozwoju na lata 2017-2022 na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.....	98
Tabela 55. Charakterystyka taryf dla gospodarstw domowych - Enea.....	99
Tabela 56. Porównanie wysokości stawki opłat za energię czynną dla poszczególnych taryf dla gospodarstw domowych.....	100
Tabela 57. Różnica w wysokości opłaty za energię czynną w przypadku przejścia z taryfy G11 na G12 w zależności o zużycia energii w szczycie i poza szczyt.....	100
Tabela 58. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła .....	104
Tabela 59. Wielkość emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych z Ciepłowni KPEC w Nakle nad Notecią w latach 2015-2017.....	106
Tabela 60. Wielkość emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych z Ciepłowni Veolia w Paterku w latach 2015-2017 .....	107
Tabela 61. Aktualna emisja zanieczyszczeń z systemów energetycznych na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią (w wyniku zużycia energii końcowej) .....	109
Tabela 62. Obszary przekroczeń dopuszczalnych standardów jakości powietrza na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w latach 2015-2017 .....	109
Tabela 63. Obecny stan zaopatrzenia w ciepło na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.....	112
Tabela 64. Prognozowane zapotrzeb. na ciepło oraz emisja zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia przeprowadzonych działań termomodernizacyjnych.....	113
Tabela 65. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło oraz emisja zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na nowoczesnego kotły węglowe 5 klasy .....	114
Tabela 66. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło oraz emisja zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na nowoczesnego kotły gazowe.....	116
Tabela 67. Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło oraz emisja zanieczyszczeń na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią w perspektywie 15-letniej w zależności od stopnia wymienionych przestarzałych kotłów węglowych na pompy ciepła .....	117
Tabela 68. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią .....	118
Tabela 69. Istniejąca rezerwa mocy dla ciepłowni KPEC Nakło oraz Veolia Paterok .....	133
Tabela 70. Porównanie właściwości kolektorów płaskich i próżniowych .....	136
Tabela 71. Natężenie promieniowania słonecznego (na powierzchnię poziomą) dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Pile .....	144
Tabela 72. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref .....	147
Tabela 73. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy .....	151

## SPIS RYCIN

Ryc. 1. Proces przygotowywania „Projektu założeń...” .....	10
Ryc. 2. Położenie Gminy Nakło nad Notecią na tle województwa kujawsko-pomorskiego .....	30
Ryc. 3. Położenie Gminy Nakło nad Notecią na tle sąsiednich jednostek administracyjnych.....	30
Ryc. 4. Stopień gazyfikacji poszczególnych gmin leżących na obszarze działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy .....	79
Ryc. 5. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych .....	92
Ryc. 6. Szacunkowa utrata ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku .....	120
Ryc. 7. Schemat instalacji kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym .....	135
Ryc. 8. Schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym .....	137
Ryc. 9. Schemat działania pomp ciepła .....	138
Ryc. 10. Schemat działania wodnej pompy ciepła .....	139
Ryc. 11. Schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym .....	140
Ryc. 12. Schemat spalania drewna w kotle zgazowującym .....	143
Ryc. 13. Rozkład rocznych wartości nasłonecznienia w Polsce .....	144
Ryc. 14. Rozkład temperatur na głębokości 2 000 m p.p.t. ....	146
Ryc. 15. Strefy energetyczne wiatru w Polsce .....	147
Ryc. 16. Produkcja energii elektrycznej i ciepła w trybie generacji rozdzielnej i kogeneracji.....	155

## SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Zmiana liczby ludności gminy w latach 2015-2017.....	31
Wykres 2. Powierzchnia użytkowa nowych budynków mieszkalnych na terenie gminy.....	34
Wykres 3. Produkcja ciepła w Ciepłowni Nakło w latach 2015-2017 [GJ].....	36
Wykres 4. Straty przesyłowe ciepła sieciowego na terenie Nakła nad Notecią.....	38
Wykres 5. Struktura zużycia ciepła sieciowego na terenie Nakła nad Notecią w 2017 r.....	40
Wykres 6. Zużycie ciepła sieciowego przez poszczególne sektory na terenie miasta w latach 2015-2017 [GJ] ...	40
Wykres 7. Struktura zużycia mocy cieplnej na terenie Nakła nad Notecią w 2017 r.....	41
Wykres 8. Zużycie mocy cieplnej przez poszczególne sektory na terenie miasta w latach 2015-2017 [MW].....	41
Wykres 9. Liczba budynków odbierających ciepło sieciowe na terenie Nakła nad Notecią w latach 2015-2017...	42
Wykres 10. Straty przesyłowe ciepła z ciepłowni w Paterku w latach 2015-2017.....	46
Wykres 11. Produkcja ciepła w ciepłowni w Paterku w latach 2015-2017 [GJ].....	46
Wykres 12. Udział c.o. i c.w.u. w mocy zamówionej dla ciepłowni w Paterku.....	47
Wykres 13. Udział poszczególnych sektorów w mocy zamówionej dla ciepłowni w Paterku w latach 2015-2017 [GJ].....	47
Wykres 14. Udział mieszkań z centralnym ogrzewaniem na terenie gminy w latach 2012-2016.....	48
Wykres 15. Udział poszczególnych nośników energii w produkcji ciepła na terenie gminy w sektorze mieszkalnictwa.....	49
Wykres 16. Szacunkowa całkowita sprawność systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła.....	51
Wykres 17. Wymagane min. sprawności kotłów klas 3-5 w zależności od mocy kotła.....	53
Wykres 18. Kwoty dotacji na likwidację źródeł niskiej emisji na terenie Gminy Nakło nad Notecią w latach 2015-2017 [zł].....	54
Wykres 19. Liczba oraz moc zainstalowanych nowych źródeł ciepła w ramach programu likwidacji niskiej emisji na terenie gminy w latach 2015-2017 [zł].....	55
Wykres 20. Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania [W/m <sup>2</sup> ].....	56
Wykres 21. Udział powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych powstałych na terenie gminy w określonych latach.....	58
Wykres 22. Udział poszczególnych nośników energii w łącznej produkcji ciepła na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.....	70
Wykres 23. Udział poszczególnych nośników energii w zapotrzebowaniu na energię pierwotną na terenie Miasta i Gminy Nakło nad Notecią.....	73
Wykres 24. Długość rozdzielczej sieci gazowej na terenie.....	81
Wykres 25. Liczba przyłączy gazowych na terenie.....	81
Wykres 26. Zmiana zużycia gazu ziemnego na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w latach 2015 – 2017 [m <sup>3</sup> ].....	85
Wykres 27. Zmiana liczby układów pomiarowych na terenie Miasta i Gminy Nakło n. Notecią w latach 2015 – 2017 [szt.].....	86
Wykres 28. Zużycie energii elektrycznej oraz liczba odbiorców na terenie miasta Nakło nad Notecią w latach 2015-2017.....	94
Wykres 29. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 odbiorcę na niskim napięciu na terenie miasta Nakło nad Notecią w latach 2015-2017 [kWh].....	94
Wykres 30. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 odbiorcę na średnim napięciu na terenie miasta Nakło nad Notecią w latach 2015-2017 [kWh].....	95
Wykres 31. Różnica w wysokości opłaty za energię czynną w przypadku przejścia z taryfy G11 na G12 w zależności od zużycia energii poza szczytem.....	101
Wykres 32. Wskaźniki emisji pyłu PM10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	105
Wykres 33. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	105
Wykres 34. Łączna emisja zanieczyszczeń pyłowo-gazowych z Ciepłowni KPEC w Nakle nad Notecią w latach 2015-2017 [Mg].....	106
Wykres 35. Emisja pyłów ze spalania węgla w Ciepłowni KPEC w Nakle nad Notecią w latach 2015-2017 [Mg].....	107
Wykres 36. Łączna emisja zanieczyszczeń pyłowo-gazowych z Ciepłowni Veolia w Paterku w latach 2015-2017 [Mg].....	108
Wykres 37. Emisja pyłów ze spalania węgla w Ciepłowni Veolia w Paterku w latach 2015-2017 [Mg].....	108
Wykres 38. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną.....	119
Wykres 39. Istniejąca rezerwa mocy dla ciepłowni KPEC Nakło oraz Veolia Paterek.....	133
Wykres 40. Natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą (kWh/m <sup>2</sup> ) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Pile.....	145