

UCHWAŁA Nr XXXVII /297/ 2018
RADY GMINY KOŁACZKOWO
z dnia 28.05.2018 r.

**w sprawie uchwalenia „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną
i paliwa gazowe dla Gminy Kołaczkowo”**

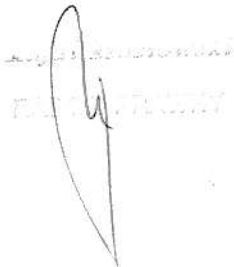
Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 6 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2018 r. poz. 994) oraz art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018 r. poz. 755 z późn. zm.)

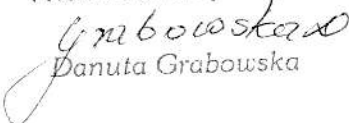
Rada Gminy Kołaczkowo uchwala co następuje:

§ 1. Przyjmuje się dokument pn.: „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kołaczkowo”, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Kołaczkowo.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.


PRZEWODNICZĄCY RADY
GMINY KOŁACZKOWO

PRZEWODNICZĄCY RADY

Danuta Grabowska

UZASADNIENIE
UCHWAŁY Nr XXXVII /297 / 2018
RADY GMINY KOŁACZKOWO
z dnia 28.05.2018

Obowiązek przyjęcia uchwały wynika z art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2018 r. poz. 755 z późn. zm.), zwanej dalej ustawą, który stanowi, iż „Rada Gminy uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu”. Zgodnie z zapisami art. 19 ustawy Prawo energetyczne Wójt opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru gminy, co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje go co najmniej raz na 3 lata.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kołaczkowo został wyłożony do publicznego wglądu, zgodnie z art. 19 ust. 6 ustawy prawo energetyczne. Do projektu nie wniesiono wniosków, zastrzeżeń oraz uwag. Projekt uzyskał również pozytywną opinię Zarządu Województwa Wielkopolskiego w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz zgodności z polityką energetyczną państwa (opinia znak: DI-VI.7231.3.2018 z dnia 15 lutego 2018 r.).

Na podstawie art. 46, 47, 48, 49 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2017 r. poz. 1405 z późn. zm.) organ opracowujący projekt dokument wystąpił do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu oraz do Wielkopolskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Poznaniu z wnioskiem o uzgodnienie odstąpienia od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla przedmiotowego dokumentu.

Wielkopolski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w Poznaniu w opinii znak: DN-NS.9012.125.2018 z dnia 30.01.2018 r. uzgodnił pozytywnie możliwość odstąpienia od procedury przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kołaczkowo.

Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Poznaniu w piśmie znak: WOO-III.410.59.2018.AM.3 z dnia 13 kwietnia 2018 r. stwierdził, że projekt dokumentu nie wymaga przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

Uchwalenie „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kołaczkowo” pozwoli na realizację inwestycji energetycznych zgodnych z aktualnymi planami rozwojowymi jednostki przez przedsiębiorstwa związane z tą branżą oraz na modernizację istniejących zasobów oraz pozyskiwania nowych źródeł energii. Działania te gwarantują zaspokojenie bieżących i przyszłych potrzeb energetycznych mieszkańców w sposób, który zapewni bezpieczeństwo, niezawodność dostaw, optymalizację kosztów zakupu oraz minimalizację zanieczyszczenia środowiska naturalnego.

PRZEWODNICZĄCY RADY

Gymbowska
Danutą Grabowska

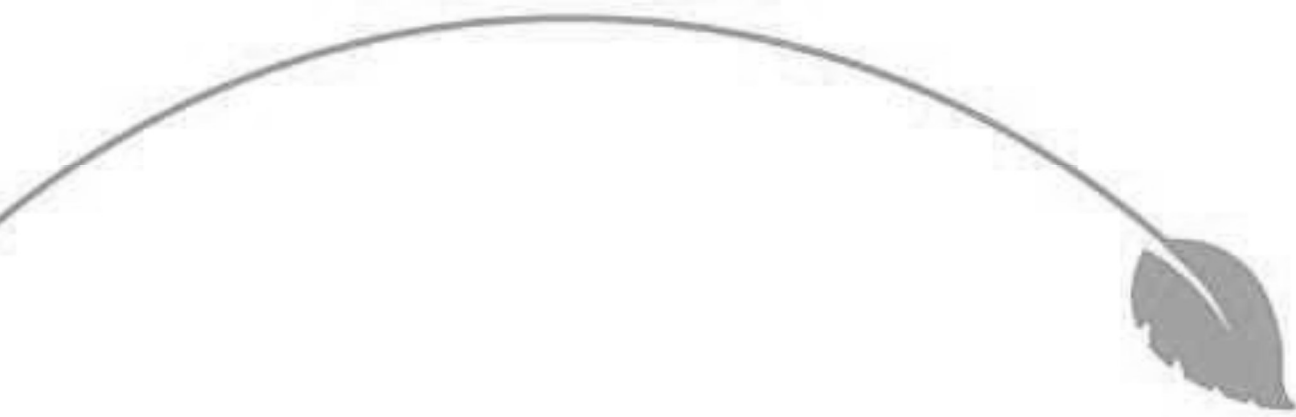
Załącznik do Uchwały Nr XXXVII/297/2018
Rady Gminy Kołaczkowo z dnia 28.05.2018 r.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kołaczkowo

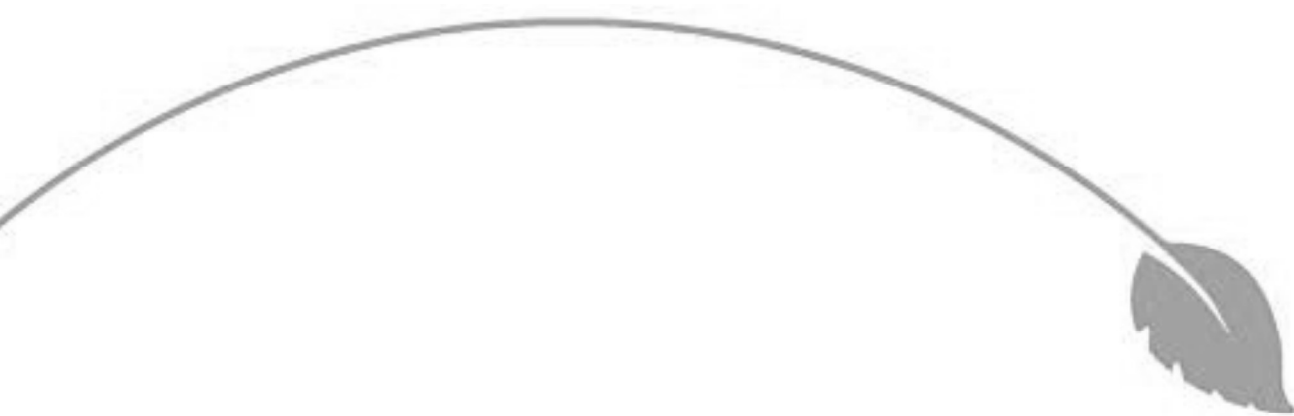


Kwiecień, 2018 r.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kołaczkowo



Założenia do planu zaopatrzenia
w ciepło, energię elektryczną
i paliwa gazowe
dla Gminy Kołaczkowo

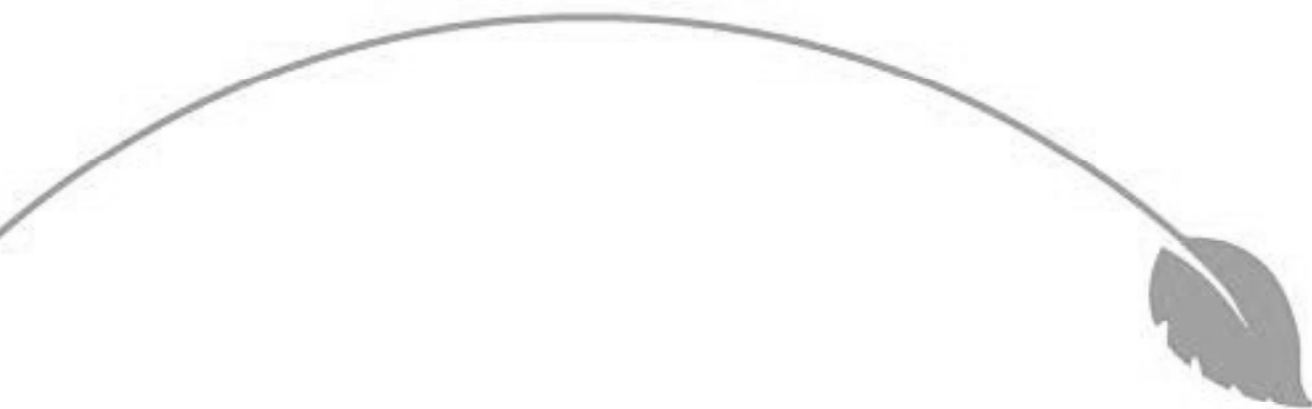


Zamawiający:
Gmina Kołaczkowo
Plac Reymonta 3
62-306 Kołaczkowo



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

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kołaczkowo



Właściciel firmy:
mgr Joanna Masiota-Tomaszewska

Autorzy opracowania:
mgr Wojciech Pająk
mgr Andrzej Karkowski
mg Daniel Wiśniewski

Kwiecień, 2018 r.



SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	5
1.1.	PODSTAWA PRAWNA.....	5
1.2.	CEL I ZAKRES.....	6
1.3.	SPÓJNOŚĆ Z PRAWODAWSTWEM/DOKUMENTAMI Z ZAKRESU POLITYKI ENERGETYCZNEJ.....	7
1.3.1.	Prawo międzynarodowe.....	7
1.3.2.	Prawo/dokumenty krajowe.....	9
1.3.3.	Dokumenty regionalne.....	15
1.3.4.	Dokumenty lokalne.....	19
2.	CHARAKTERYSTYKA GMINY	21
2.1.	POŁOŻENIE.....	21
2.2.	UŻYTKOWANIE TERENU.....	22
2.3.	WARUNKI KLIMATYCZNE.....	23
2.4.	LUDNOŚĆ.....	26
2.5.	DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA.....	27
2.6.	STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO.....	27
2.7.	FORMY OCHRONY PRZYRODY.....	28
3.	ZAOPATRZENIE GMINY W CIEPŁO	29
3.1.	ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ.....	29
3.2.	ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (PRODUKCJA CIEPŁA).....	37
3.3.	ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ.....	47
4.	ZAOPATRZENIE GMINY W PALIWA GAZOWE	49
4.1.	STAN AKTUALNY ZAOPATRZENIA W PALIWA GAZOWE.....	49
4.2.	POTENCJAŁ GAZYFIKACJI GMINY.....	52
4.3.	EKONOMICZNE ASPEKTY KORZYSTANIA Z GAZU ZIEMNEGO.....	54
4.4.	EKOLOGICZNE ASPEKTY KORZYSTANIA Z GAZU ZIEMNEGO.....	55
5.	ZAOPATRZENIE GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	56
5.1.	CHARAKTERYSTYKA OPERATORÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH.....	56
5.2.	INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA.....	58
5.3.	ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	59
5.4.	STAN ORAZ PLANY INWESTYCYJNO-MODERNIZACYJNE INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ.....	63
5.5.	TARYFY DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	68
6.	STAN ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA SPOWODOWANY PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE	74
7.	PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE	85
7.1.	CIEPŁO.....	86
7.2.	ENERGIA ELEKTRYCZNA.....	90
7.3.	PALIWA GAZOWE.....	92
8.	PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH	92
8.1.	TERMOMODERNIZACJA.....	92
8.1.1.	Ocieplenie/docieplenie ścian zewnętrznych.....	93
8.1.2.	Ocieplenie dachu/stropodachu.....	95
8.1.3.	Ocieplenie stropów nad piwnicą.....	95
8.1.4.	Zmniejszenie strat ciepła przez okna.....	95

8.1.5.	Modernizacja systemu wentylacji.....	96
8.1.6.	Modernizacja systemu ogrzewania.....	96
8.1.7.	Modernizacja systemu zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową (c.w.u.).....	98
8.2.	STOSOWANIE ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA.....	98
8.3.	ENERGOOSZCZĘDNE URZĄDZENIA BIUROWE	99
8.4.	OSZCZĘDZANIE ENERGII W PRZEMYSŁE	100
8.4.1.	Metody oszczędzania energii w wentylatorach i dmuchawach	100
8.4.2.	Metody oszczędzania energii w sprężarkach	100
8.4.3.	Metody oszczędzania energii w pompach	101
8.4.4.	Metody oszczędzania energii w gazowych i olejowych kotłach przemysłowych ..	101
8.5.	OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH – LISTA NAJISTOTNIEJSZYCH DZIAŁAŃ.....	102
9.	MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 20 MAJA 2016 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	102
10.	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW	105
10.1.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW KOPALNYCH	105
10.2.	CIEPŁO ODPADOWE Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH.....	105
10.3.	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW ENERGII ODNAWIALNYCH	106
10.3.1.	NAJPOPULARNIEJSZE MIKROINSTALACJE OZE	106
10.3.1.1.	Kolektory słoneczne	106
10.3.1.2.	Panele fotowoltaiczne	108
10.3.1.3.	Pompy ciepła.....	110
10.3.1.4.	Kotły na biomasę	113
10.3.2.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ.....	115
10.3.3.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ	119
10.3.4.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII WIATRU	121
10.3.5.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII WODY	122
10.3.6.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII Z BIOMASY	124
10.3.6.1.	Biomasa - drewno z lasów	124
10.3.6.2.	Biomasa – drewno odpadowe z sadów	124
10.3.6.3.	Biomasa z rolnictwa - słoma	125
10.3.6.4.	Biomasa z rolnictwa - siano	126
10.3.6.5.	Biogaz - trawy	126
10.3.6.6.	Biogaz – hodowla zwierząt gospodarskich	126
10.3.6.7.	Biogaz z oczyszczalni ścieków	127
10.4.	SKOJARZONE WYTWARZANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ	128
11.	MOŻLIWOŚCI FINANSOWANIA PRZEDSIĘWZIĘĆ RACJONALIZUJĄCYCH UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH	129
11.1.	ŚRODKI SAMORZĄDU.....	129
11.2.	PROGRAM OPERACYJNY INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO NA LATA 2014-2020.....	130
11.3.	NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ – PROGRAMY PRIORYTETOWE NA LATA 2015-2020	134
11.4.	REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY WOJEWÓDZTWA WIELKOPOLSKIEGO NA LATA 2014-2020	138
11.5.	WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ.....	139
11.6.	PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA	140
12.	ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI.....	142
SPIS TABEL.....		144
SPIS RYCIN		145
SPIS WYKRESÓW.....		145

1. WSTĘP

1.1. PODSTAWA PRAWNA

Podstawą prawną do opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kołaczkowo” jest Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 2017, poz. 220, 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, 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. 2017, poz. 519 ze zm.).

Zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. 2016, poz. 446 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.

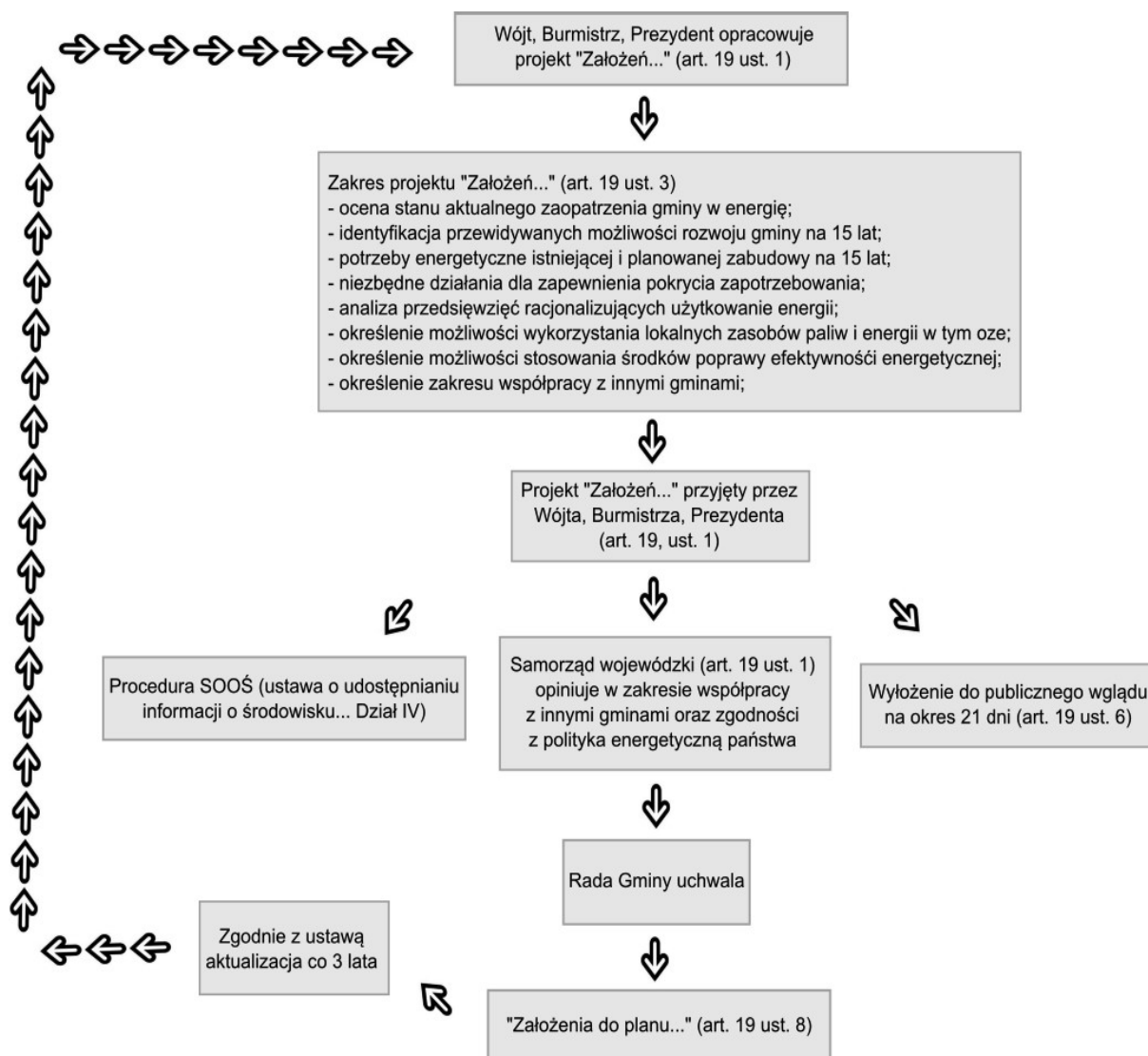
1.2. CEL I ZAKRES

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);
- 4) zakres współpracy z innymi gminami.

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



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

Źródło: opracowanie własne

1.3. SPÓJNOŚĆ Z PRAWODAWSTWEM/DOKUMENTAMI Z ZAKRESU POLITYKI ENERGETYCZNEJ

1.3.1. 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 dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia 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/m² 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/m² rocznie. Średnia ważona wartość EK w nowych budynkach oddawanych do użytku w Polsce wynosi 141 kWh/m² 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 r. 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.

1.3.2. Prawo/dokumenty krajowe

Ustawa o efektywności energetycznej

Zgodnie z ustawą z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2016, poz. 831), 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, niezbędnej 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. 2011, 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 art. 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 r. została uchwalona przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. 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 przesyłce 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 dostępnej 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. Ochrona 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 równowagę interesów wszystkich uczestników tych rynków.

Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko – głównymi celami polityki energetycznej w tym obszarze są:

1. Ograniczenie emisji CO₂ do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego.
2. Ograniczenie emisji SO₂ i NO_x 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:

- 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 r. 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 r.

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 gospodarstwach 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 CO₂ i N₂O).

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.

1.3.3. Dokumenty regionalne

Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do roku 2020

Jeden z najważniejszych dokumentów przygotowanych przez samorząd województwa, który poprzez swoje organy podejmuje działania na rzecz zaspokajania potrzeb mieszkańców regionu, stałego podnoszenia jakości życia i trzymania regionu na ścieżce trwałego i zrównoważonego rozwoju.

Strategia obrazuje m.in.: Cel strategiczny: Sprawne zarządzanie zwiększenia efektywności energetycznej i pozyskania 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. Maksymalizacja oszczędności energii i efektywności energetycznej pobudza rozwój sektora budowlanego, zwiększa bezpieczeństwo energetyczne oraz 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).

Kierunki działań to m.in.

- rozwój wysokosprawnej kogeneracji;
- modernizacja sieci przesyłowych;
- obniżanie energochłonności;
- termomodernizacja istniejących budynków oraz promocja energooszczędności w budownictwie;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych;
- wspieranie edukacji ekologicznej w zakresie produkcji różnego rodzaju energii;
- promocja efektywności energetycznej, w tym promocja urządzeń i technologii energooszczędnych;
- poprawa efektywności energetyki konwencjonalnej, w tym opartej na węglu brunatnym.

Zagadnienia dotyczące odnawialnych źródeł energii zostały ujęte w „Strategii” w aspektach:

- możliwości wykorzystania potencjału województwa, czyli dobrych warunków do rozwoju odnawialnych źródeł energii (zwłaszcza energia geotermalna, pochodząca z energetyki wiatrowej oraz z biomasy),
- zarządzania rozwojem, którego elementem jest racjonalne zarządzanie przestrzenią zgodnie z szeroko pojętą ideą ładu przestrzennego i wspierania rozwoju OZE dostosowanych do walorów środowiskowych,
- rozwoju innowacyjnej gospodarki województwa oraz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego,
- wzmocnienia potencjału badawczo-rozwojowego na rzecz odnawialnych źródeł energii,
- współpracy sektora naukowego z sektorem przedsiębiorstw dla wdrażania innowacyjnych rozwiązań energetycznych,
- rozwoju przedsiębiorczości związanej z sektorem odnawialnych źródeł energii, zwłaszcza w dziedzinie biomasy.

Ustalenia dotyczące OZE zostały zawarte w ramach następujących celów strategicznych:

- gospodarka i miejsca pracy,
- nowoczesny sektor rolno-spożywczy,
- bezpieczeństwo,
- sprawne zarządzanie.

Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020

Niniejszy dokument odnosi się w swych zapisach do OSI PRIORYTETOWEJ 3 Energia - cele:

- wspieranie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach;
- wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (zwiększenie poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych);
- wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym (zwiększenie efektywności energetycznej sektorów publicznego i mieszkaniowego);

- promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu (zwiększone wykorzystanie transportu).

Program ochrony środowiska dla województwa wielkopolskiego na lata 2016-2020

Dokument zakłada realizację następujących zadań w ramach ochrony klimatu i jakości powietrza:

- modernizacja 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;
- zakup pojazdów niskoemisyjnych: spełniających normy EURO6, zasilanych paliwem alternatywnym;
- modernizacja energochłonnej infrastruktury wodno-ściekowej;
- budowa i modernizacja dróg;
- monitoring zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej i mieszkalnych;
- instalacja OZE na budynkach użyteczności publicznej i mieszkalnych;
- budowa farm/elektrowni/ciepłowni z wykorzystaniem OZE;
- uwzględnienie w mpzp zapisów dotyczących korzystania z odnawialnych źródeł energii;
- zmiana sposobu ogrzewania z pieców indywidualnych na centralne ogrzewanie z kotłowni lokalnych;
- budowa dróg/ścieżek rowerowych;
- budowa parkingów buforowych, typu Park&Ride;
- rozbudowa taboru transportu publicznego;
- termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz mieszkalnych;
- modernizacje kotłowni, modernizacja kogeneratorów: wymiana kotłów opalanych węglem na wykorzystujące bardziej ekologiczne nośniki energii (olej, gaz, biomasa);
- rozwój sieci gazowej, gazyfikacja;
- modernizacja oświetlenia budynków – wymiana na systemy energooszczędne;
- montaż efektywnego energetycznie oświetlenia ulicznego/drogowego.

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego (projekt – etap opiniowania i uzgadniania)

W zakresie rozwoju produkcji i wykorzystania odnawialnych źródeł energii plan zakłada zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez:

- osiągnięcie poziomu wykorzystania odnawialnych źródeł energii do poziomu ustalonego w dokumentach strategicznych,
- dywersyfikację produkcji energii oraz obniżenie wykorzystania energii uzyskiwanej z surowców kopalnych,
- wykorzystanie energii odnawialnej pochodzącej z biomasy, a także lokalizacji biogazowni rolniczych,
- wykorzystanie energii słonecznej dla wspomaganie systemów ogrzewania oraz jako źródła dla produkcji energii elektrycznej,

- większe niż dotychczas wykorzystanie geotermii w systemach autonomicznych i skojarzonych,
- wykorzystanie w jak największym stopniu istniejących i planowanych obiektów hydrotechnicznych jako miejsc pozyskiwania energii wodnej;

Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej (w zakresie pyłu PM10, PM2,5 oraz B(a)P)

Sejmik Województwa Wielkopolskiego uchwałą Nr XXXIII/853/17 z dnia 24 lipca 2017 r. przyjął Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej (w zakresie pyłu PM10, PM2,5 oraz B(a)P).

Program stanowi aktualizację Programu ochrony powietrza przyjętego mocą uchwały Nr XXXIX/769/13 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 25 listopada 2013 r., opracowanego ze względu na przekroczenia stężeń dopuszczalnych pyłu PM10 i docelowych benzo(a)pirenu. Ze względu na wystąpienie w 2015 r. przekroczenia dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego pyłu PM2,5 oraz konieczności dotrzymania krajowego celu redukcji narażenia do 2020 r. dla pyłu PM2,5 jak również ze względu na utrzymujące się przekroczenia wartości normatywnych pyłu PM10 i benzo(a)pirenu, w strefie wielkopolskiej, zaistniała konieczność opracowania aktualizacji programu. W ramach aktualizacji dokonano weryfikacji zmiany stanu jakości powietrza w strefie i zaproponowano działania korygujące.

W celu obniżenia emisji pyłów zawieszonych należy stosować następujące działania kierunkowe:

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 samorzady 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 zawieszzonego,
 - regularne czyszczenie kominów przy spalaniu paliw stałych,
 - wyznaczanie przez samorzady 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:
 - 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,
 - 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,
 - intensyfikacja okresowego czyszczenia ulic (szczególnie w okresach bezdeszczowych),
 - wprowadzenie ograniczeń prędkości na drogach o pyłacej nawierzchni,
 - stosowanie przy modernizacji dróg i parkingów materiałów i technologii gwarantujących ograniczenie emisji pyłu podczas eksploatacji,
 - budowa systemu parkingów P&R oraz parkingów buforowych wraz z systemem informacji o zajętości miejsc postojowych,
 - wspieranie rozwiązań proekologicznych w zakresie transportu.
3. 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 cieplnej, 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”.

1.3.4. Dokumenty lokalne

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Kołaczkowo (PGN)

Celami głównymi PGN jest **ograniczenie emisji CO₂, zwiększenie efektywności energetycznej oraz zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.** Przetworzenie obecnie funkcjonującej gospodarki na gospodarkę niskoemisyjną wymagać będzie zaangażowania wszystkich interesariuszy tj. lokalnej administracji, mieszkańców, dostawców energii i przedsiębiorstw energetycznych, wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych, podmiotów działających w sektorze transportu czy budownictwa. Rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy uwzględnieniu zasad zrównoważonego rozwoju determinowany będzie przez działania polityczne, gospodarcze i społeczne. Zakłada się, że wzrostowi gospodarczemu towarzyszyć będzie zmniejszenie presji na środowisko. Wdrożenie Planu ma ułatwić adaptację wszystkich sektorów do wymogów gospodarki niskoemisyjnej.

Cele główne są ze sobą ściśle powiązane i w związku z tym podjęcie działań w jednym obszarze zdefiniowanym przez jeden z celów szczegółowych automatycznie pociąga za sobą realizację pozostałych celów.

Zakłada się, że osiągnięcie celu głównego i celów szczegółowych PGN przyniesie korzystne zmiany w gospodarce gminy. Kluczowe kierunki tych zmian dotyczyć będą m.in.:

- a) zmiany struktury wytwarzania energii m.in. dzięki większemu wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii oraz bardziej ekologicznych paliw,
- b) poprawy efektywności energetycznej obiektów – głównie poprzez przeprowadzanie działań termomodernizacyjnych,
- c) usprawnienia systemu instrumentów prawnych oraz finansowych wspomagających zmianę modelu gospodarki na niskoemisyjny,
- d) poprawy stanu infrastruktury komunikacyjnej,
- e) zmiany stanu świadomości i zachowań społeczeństwa w zakresie wykorzystania zasobów, poprzez zapewnienie wysokiej jakości edukacji ekologicznej.

Program ochrony środowiska dla powiatu wrzesińskiego na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024

W dokumencie ochronę klimatu i jakości powietrza ustanowiono jednym z obszarów interwencji, w ramach którego ustanowiono następujące zadania:

- termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i zbiorowego zamieszkania;
- wymiana indywidualnych źródeł ciepła na paliwa stałe w budynkach jednorodzinnych, modernizacja instalacji c.o., termomodernizacja;
- zwiększanie świadomości mieszkańców w zakresie ochrony powietrza poprzez kontrole obowiązków mieszkańców w zakresie użytkowania indywidualnych źródeł ciepła;
- wsparcie osób fizycznych i prawnych w zakresie instalacji OZE i termomodernizacji;
- rozbudowa systemu gazowniczego i ciepłowniczego w miejscach gdzie jest to ekonomicznie uzasadnione – zwiększenie produkcji energii cieplnej przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii pierwotnej;
- modernizacja układu komunikacyjnego (remonty i odnowienia nawierzchni, utwardzanie dróg gruntowych, budowa chodników i ścieżek rowerowych, modernizacja oświetlenia ulicznego) oraz utrzymanie czystości na drogach.

Strategia Rozwoju Gminy Kołaczkowo na lata 2015-2025

Gmina pragnie „iść z duchem czasu” i realizować inwestycje, polegające na instalowaniu alternatywnych źródeł energii. Panele słoneczne na budynku urzędu gminy będą służyć do uzyskiwania ciepłej wody. Taka sama możliwość istnieje w budynkach oświatowych. Ciekawym pomysłem jest wykorzystanie energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej, która będzie zasilać gminną oczyszczalnię ścieków. Przy ścieżkach rowerowych będzie możliwy montaż lamp, wykorzystujących energię słoneczną i wiatrową. Wszystkie tego typu przedsięwzięcia mają szansę na uzyskanie wsparcia z krajowych i unijnych funduszy pomocowych.

Ponadto gmina pragnie zachęcać i wspierać mieszkańców w instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE), między innymi poprzez akcje informacyjne i pomoc w załatwianiu formalności.

Strategia zakłada również realizację działań zamierzających do poprawy stanu infrastruktury drogowej oraz przeprowadzenia gazyfikacji gminy.

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Kołaczkowo

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy jest nieaktualne, konieczne jest pilne podjęcie prac aktualizacyjnych.

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego

Opracowane mpzp obowiązujące na terenie gminy w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego nakazują wytwarzanie energii dla celów grzewczych oraz dla potrzeb technologicznych wyłącznie na bazie paliw charakteryzujących się najniższymi wskaźnikami emisji lub energii słonecznej oraz dopuszczają przyłączanie do scentralizowanego źródła ciepła.

2. CHARAKTERYSTYKA GMINY

2.1. POŁOŻENIE

Gmina Kołaczkowo (gmina wiejska) położona jest w centralnej części województwa wielkopolskiego w powiecie wrzesińskim. Jednostka graniczy z następującymi gminami:

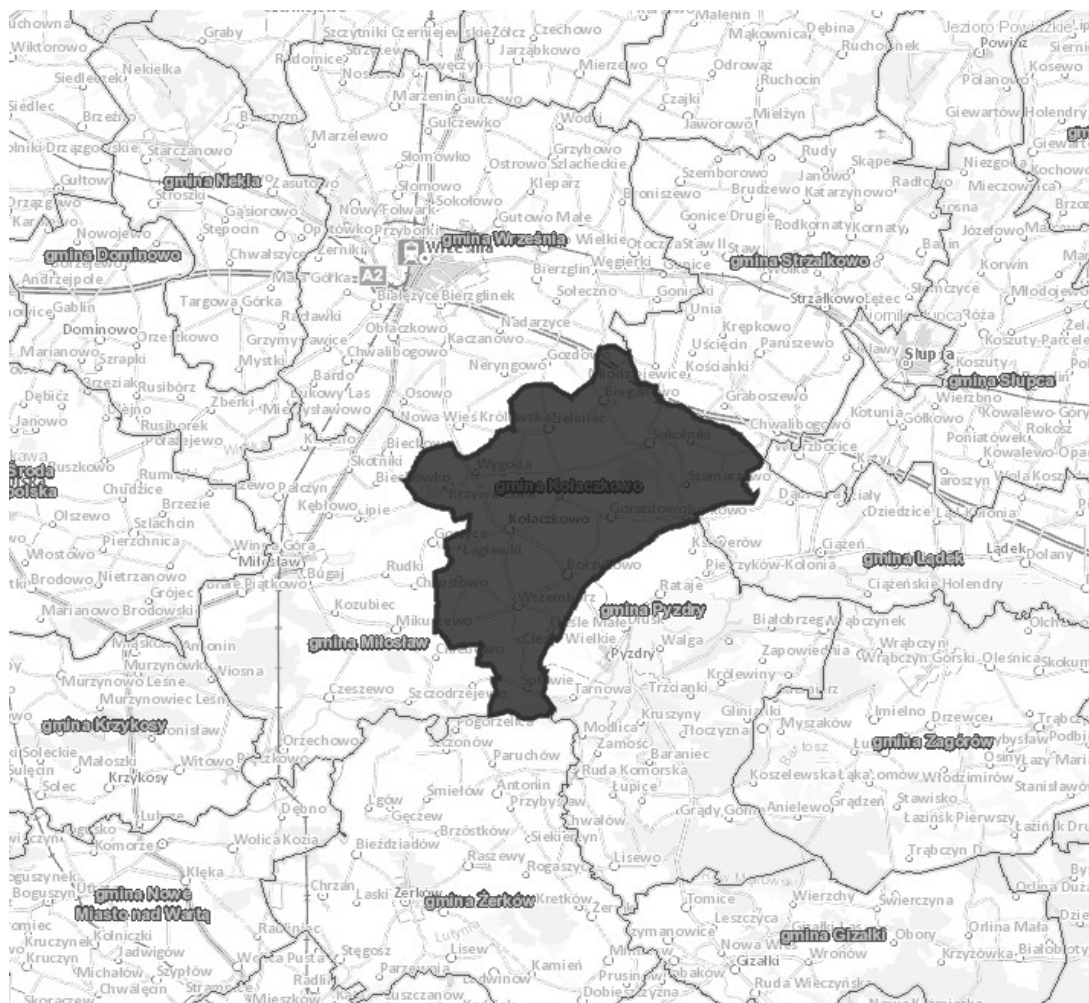
- od północy z gminą Września (pow. wrzesiński),
- na południu z gminą Żerków (pow. jarociński),
- od zachodu z gminą Miłosław (pow. wrzesiński),
- od południowego - wschodu z gminą Pyzdry (pow. wrzesiński),
- od północnego-wschodu z gminą Strzałkowo w (pow. słupecki),
- od wschodu z gminą Łądek (pow. słupecki).

Położenie Gminy Kołaczkowo na tle województwa oraz sąsiednich jednostek administracyjnych przedstawiono na kolejnych rycinach.



Ryc. 2. Położenie Gminy Kołaczkowo na tle województwa wielkopolskiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie geoportal.gov.pl



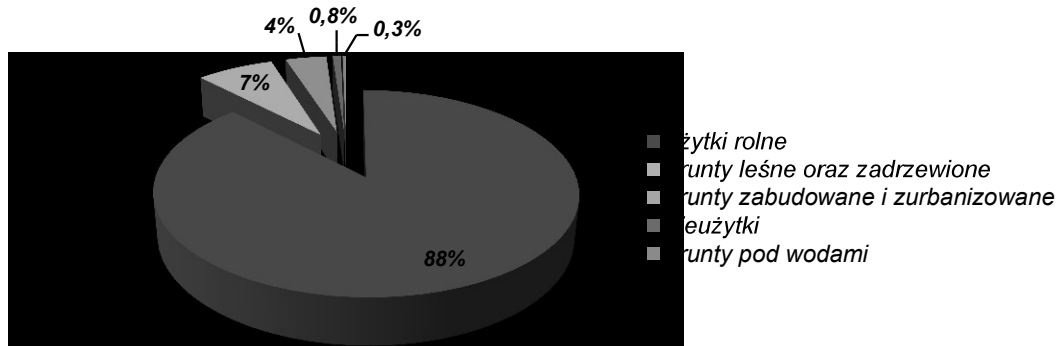
Ryc. 3. Położenie Gminy Kołaczkowo na tle sąsiednich gmin

Źródło: opracowanie własne na podstawie geoportal.gov.pl

2.2. UŻYTKOWANIE TERENU

Powierzchnia Gminy Kołaczkowo wynosi 115,9 km². Zdecydowanie największą powierzchnię na terenie analizowanej jednostki zajmują użytki rolne – ok. 88 % obszaru gminy. Grunty leśne oraz zadrzewione zajmują około 838 ha, co stanowi 7 %. Natomiast udział gruntów zabudowanych i zurbanizowanej wynosi jedynie 4 %.

Na kolejnym wykresie przedstawiono strukturę użytkowania gruntów na terenie Gminy Kołaczkowo.



Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Kołaczkowo

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.3. WARUNKI KLIMATYCZNE

Warunki klimatu zewnętrznego mają decydujący wpływ na zapotrzebowanie na energię na potrzeby ogrzewania.

Według normy budowlanej PN-EN 12831:2006. „Instalacje ogrzewcze w budynkach – metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego¹” na terenie kraju istnieje V stref klimatycznych. Gmina Kołaczkowo położona jest na obszarze II strefy, dla której projektową temperaturę zewnętrzną (minimalną temperaturę zewnętrzną) przyjmuje się na poziomie -18°C , natomiast średnią roczną temperaturę zewnętrzną na poziomie $7,9^{\circ}\text{C}$.

Na kolejnej rycinie przedstawiono położenie Gminy Kołaczkowo na tle stref klimatycznych, natomiast w kolejnej tabeli przedstawiono dane dotyczące projektowych temperatur zewnętrznych i średnich rocznych temperatur zewnętrznych.



Ryc. 4. Położenie Gminy Kołaczkowo na tle stref klimatycznych Polski

Źródło: PN-EN 12831:2006

Tabela 1. Projektowa temp. zewnętrzna i średnia roczna temp. zewnętrzna

Strefa klimatyczna	Projektowa temp. zewnętrzna	Sr. roczna temp. zewnętrzna
I	-16°C	$7,7^{\circ}\text{C}$
II	-18°C	$7,9^{\circ}\text{C}$
III	-20°C	$7,6^{\circ}\text{C}$
IV	-22°C	$6,9^{\circ}\text{C}$
V	-24°C	$5,5^{\circ}\text{C}$

Źródło: PN-EN 12831:2006

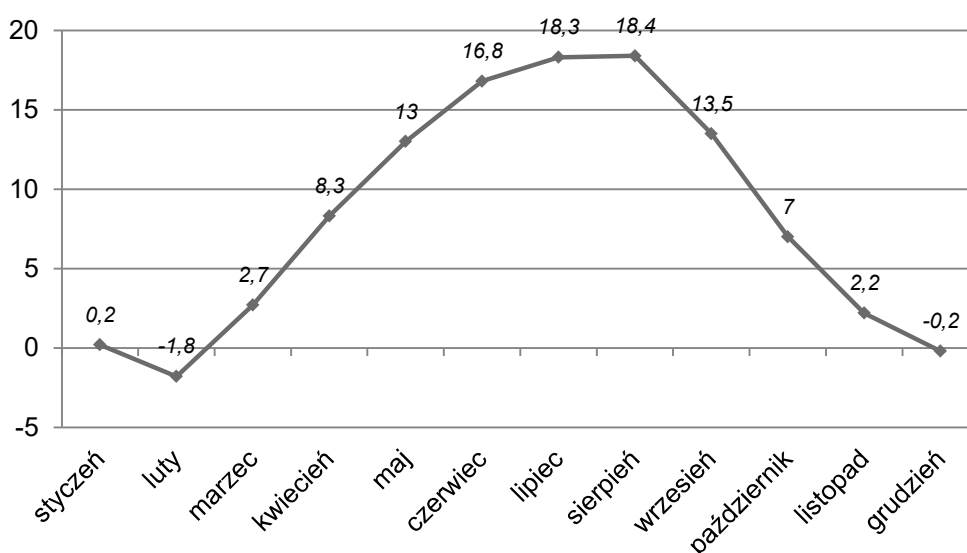
¹ Projektowe obciążenie cieplne – szczytowe zapotrzebowania na moc cieplną (moc źródła ciepła), które potrzebne jest do utrzymania komfortu cieplnego we wnętrzu budynku dla określonych (znormalizowanych) warunków. Wyraża się je w watach (W) lub kilowatach (kW).

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano średnie oraz minimalne i maksymalne miesięczne temperatury dla stacji meteorologicznej położonej najbliżej Gminy Kołaczkowo (Poznań) na podstawie danych dla typowych lat meteorologicznych.

Tabela 2. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura miesięczna dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu

Miesiąc	Średnia temperatura	Minimalna temp.	Maksymalna temp.
styczeń	0,2	-10,5	9,8
luty	-1,8	-14,6	13,1
marzec	2,7	-15,2	17,9
kwiecień	8,3	-4,0	20,1
maj	13,0	2,2	24,3
czerwiec	16,8	5,5	33,7
lipiec	18,3	9,2	29,1
sierpień	18,4	6,8	35,2
wrzesień	13,5	4,1	23,8
październik	7,0	-5,3	21,2
listopad	2,2	-8,7	9,4
grudzień	-0,2	-15,6	12,9

Źródło: www.mib.gov.pl



Wykres 2. Średnia miesięczna temperatura dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu

Źródło: www.mr.gov.pl

Analizując dane meteorologiczne, można zauważyć, że różnice pomiędzy średnimi miesięcznymi temperaturami powietrza i średnimi wartościami natężenia promieniowania słonecznego dla różnych stacji meteorologicznych są dość znaczne.

Największym zapotrzebowaniem na energię będzie charakteryzował się budynek zlokalizowany w Suwałkach. Dla tej lokalizacji uzyskano najwyższy w Polsce wskaźnik strat energii. Wynika on z faktu niskich średnich temperatur miesięcznych powietrza zewnętrznego w okresie grzewczym, a jednocześnie niskiej wartości zysków energii promieniowania słonecznego oraz użytecznych zysków ciepła.

Najniższą wartość wskaźnika zapotrzebowania na energię uzyskano z kolei dla Świnoujścia. Dla tej samej lokalizacji uzyskano także najniższą wartość wskaźnika strat energii od przenikania i wentylacji.

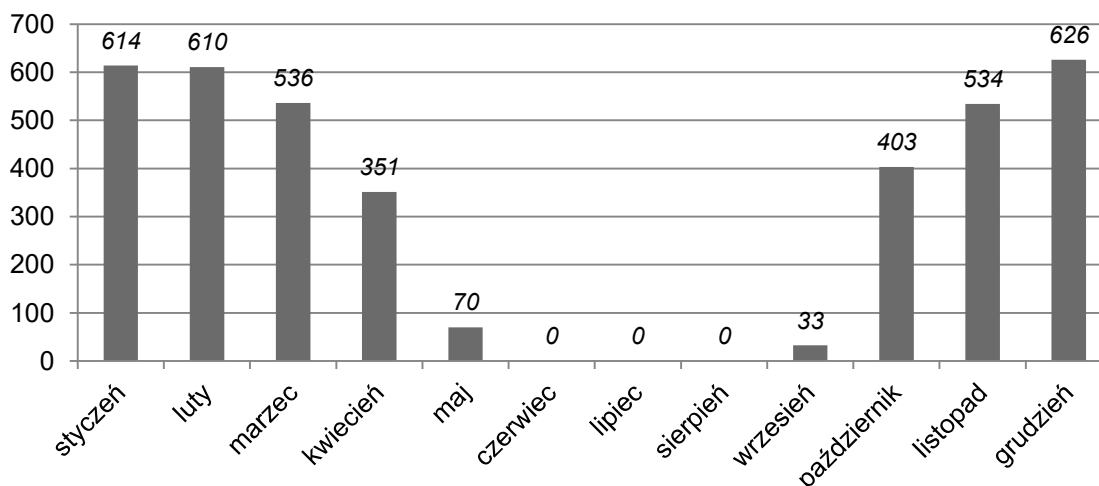
Dane klimatyczne dotyczące typowych lat meteorologicznych wykorzystywane są na potrzeby obliczeń energetycznych w budownictwie ze szczególnym uwzględnieniem metody obliczeniowej opartej o wyliczaniu stopniodni grzewczych. Dane te mogą być wykorzystane w obliczeniach charakterystyk energetycznych budynków i lokali mieszkalnych oraz sporządzania świadectw energetycznych, a także w auditingu energetycznym oraz w pracach projektowych i symulacjach energetycznych budynków i lokali mieszkalnych wykonywanych zawodowo lub w pracach naukowo-badawczych.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano liczbę stopniodni dla standardowego sezonu grzewczego na podstawie danych dotyczących średnich temperatur miesięcznych dla stacji meteorologicznej położonej najbliżej gminy (Poznań) na podstawie danych dla typowych lat meteorologicznych (www.mir.gov.pl), liczby dni ogrzewania (na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego...), obliczeniową temperaturę wewnętrzną (+20°C – budynki mieszkalne) przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Tabela 3. Liczba stopniodni grzewczych dla typowego roku meteorologicznego na terenie Gminy Kołaczkowo (dla temp. wewn. 20°C)

miesiąc	średnie temperatury miesięczne [°C]	różnica temp. [dla temp. wewn. 20°C]	liczba dni ogrzewania	Liczba stopniodni grzewczych
styczeń	0,2	19,8	31	614
luty	-1,8	21,8	28	610
marzec	2,7	17,3	31	536
kwiecień	8,3	11,7	30	351
maj	13,0	7	10	70
czerwiec	16,8	3,2	0	0
lipiec	18,3	1,7	0	0
sierpień	18,4	1,6	0	0
wrzesień	13,5	6,5	5	33
październik	7,0	13	31	403
listopad	2,2	17,8	30	534
grudzień	-0,2	20,2	31	626
Łącznie			227	3 777

Źródło: opracowanie własne



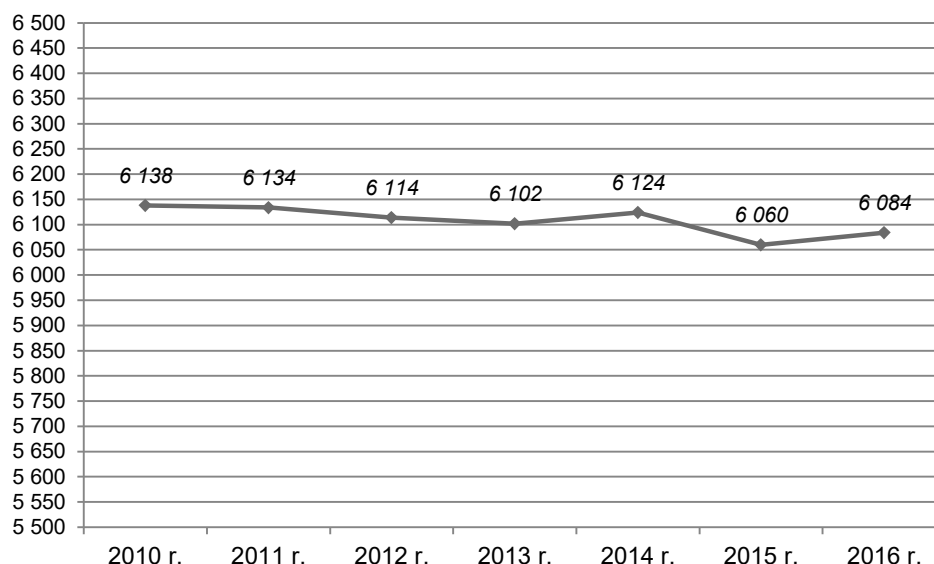
Wykres 3. Liczba stopniodni grzewczych (dla temp. wewn. +20°C) w poszczególnych miesiącach w typowym roku meteorologicznym

Źródło: www.mr.gov.pl

2.4. LUDNOŚĆ

Według danych GUS (stan na 31.12.2016 r.) Gminę Kołaczkowo zamieszkuje 6 084 osób. Liczba mieszkańców analizowanej jednostki w latach 2010-2016 nie wykazuje znaczących tendencji wzrostowych bądź spadkowych (liczba mieszkańców zmniejszyła się jedynie o 54 osoby co stanowi 0,9 %).

Na kolejnym wykresie przedstawiono zmiany liczby ludności analizowanej jednostki na przestrzeni lat 2010-2016.



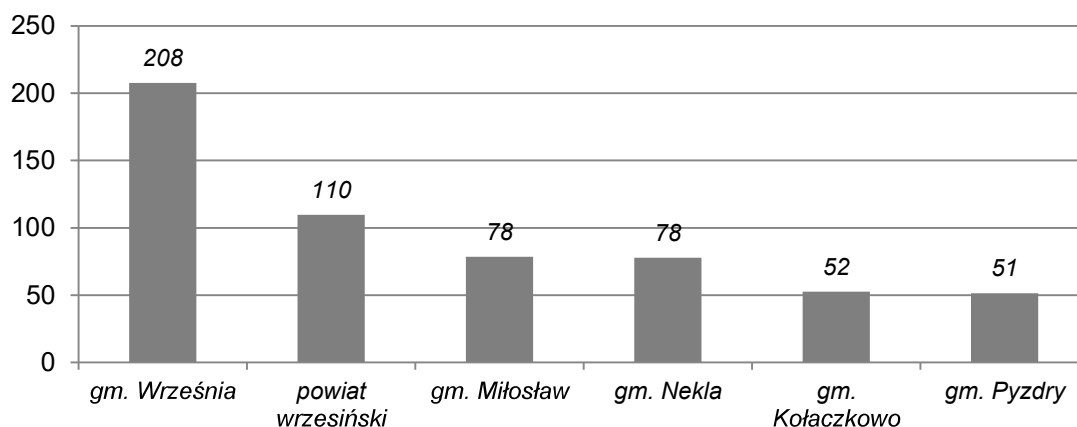
Wykres 4. Liczba mieszkańców Gminy Kołaczkowo na przestrzeni lat 2010 – 2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Gęstość zaludnienia Gminy Kołaczkowo jest jedną z najniższych w powiecie wrzesińskim i wynosi 52 os./km². Gęstość zaludnienia powierzchni zabudowanej i zurbanizowanej również jest jedną z niższych i wynosi 1 367 os./km².

Niska gęstość zaludnienia danego obszaru stanowi jedną z głównych barier ekonomicznych i technicznych rozwoju scentralizowanych systemów ciepłowniczych oraz gazowniczych.

Na kolejnym wykresie przedstawiono gęstość zaludnienia poszczególnych gmin powiatu wrzesińskiego.



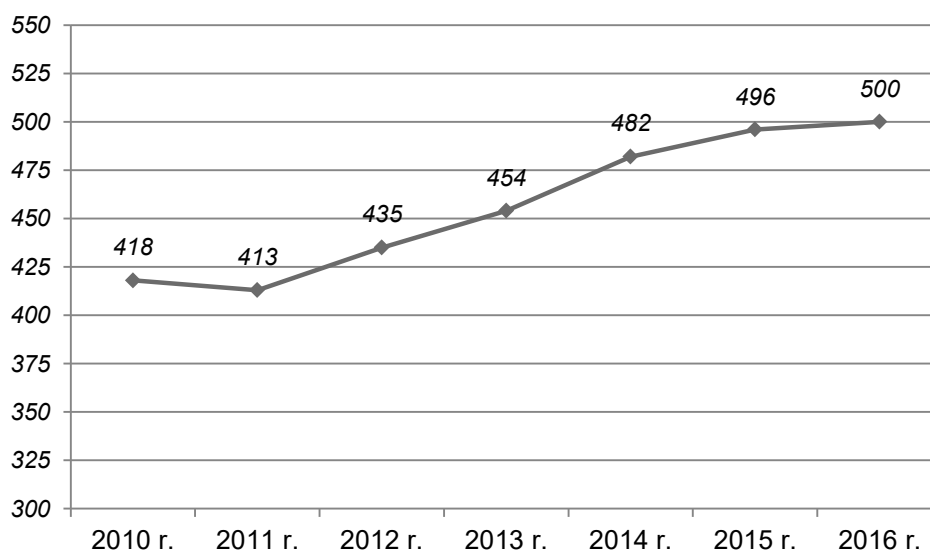
Wykres 5. Gęstość zaludnienia poszczególnych gmin powiatu wrzesińskiego (os./km²)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS – stan na 31.12.2016 r.)

2.5. DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA

Według danych GUS (stan na 31.12.2016 r.) na terenie Gminy Kołaczkowo zarejestrowanych było 500 podmiotów gospodarczych. Najwięcej podmiotów gospodarczych na terenie gminy zarejestrowanych jest w sekcji G – handel hurtowy i detaliczny – 103 podmioty oraz sekcji F – budownictwo – 92 podmioty. Na terenie gminy funkcjonuje 20 podmiotów gospodarczych zatrudniających od 10 do 49 pracowników (brak podmiotów zatrudniających powyżej 49 pracowników).

Od 2010 r. liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy systematycznie rośnie. Tendencję tą przedstawiono na kolejnym wykresie.



Wykres 6. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Kołaczkowo w latach 2010-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.6. STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO

Zasoby mieszkaniowe Gminy Kołaczkowo stanowi głównie zabudowa jednorodzinna i rolnicza zagrodowa. Nieliczne budynki mieszkalne wielorodzinne zlokalizowane są w Bieganowie, Kołaczkowie, Gorazdowie oraz Grabowie Królewskim. Powierzchnia użytkowa mieszkań na terenie gminy według danych GUS (stan na 31.12.2016 r.) wynosi 154 996 m². W latach 2010-2016 na terenie gminy odnotowano przyrost powierzchni mieszkaniowej o 5,0 %. Na terenie Gminy Kołaczkowo znajdują się 1 673 mieszkania oraz 1 143 budynki mieszkalne (średnia powierzchnia mieszkania wynosi 92,6 m²).

Na kolejnym wykresie przedstawiono przyrost powierzchni mieszkaniowej na terenie Gminy Kołaczkowo w latach 2010-2016.



Ryc. 6. Lokalizacja obszaru NATURA 2000 PLH300009 Ostoja Nadwarciańska (SOO)

Źródło: www.kolaczkowo.e-mapa.net

3. ZAOPATRZENIE GMINY W CIEPŁO

3.1. ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na energię użytkową EU [kWh/m² rok] określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jest ona miarą efektywności energetycznej budynku. Jest to energia, jaką potrzebuje budynek, uwzględniająca wszystkie straty ciepła przez przegrody i wentylację 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 4. Klasy energetyczne budynków (zapotrzebowanie na ciepło użytkowe)

Klasa energetyczna	Rodzaj budynku	Wskaźnik EU (kWh/m ² 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 ciepłe 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^2] 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.

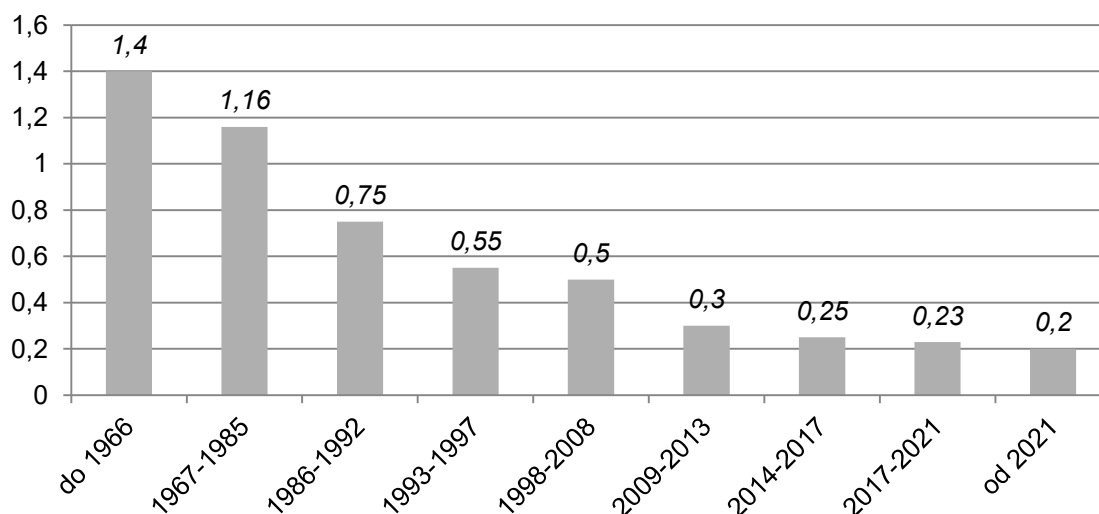
Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wprowadziło nowe współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych przegród budowlanych, drzwi 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 5. 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%
2014-2017	0,25	-82,1%
2017-2021	0,23	-83,6%
po 2021	0,20	-85,7%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 8. Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania

Źródło: opracowanie własne

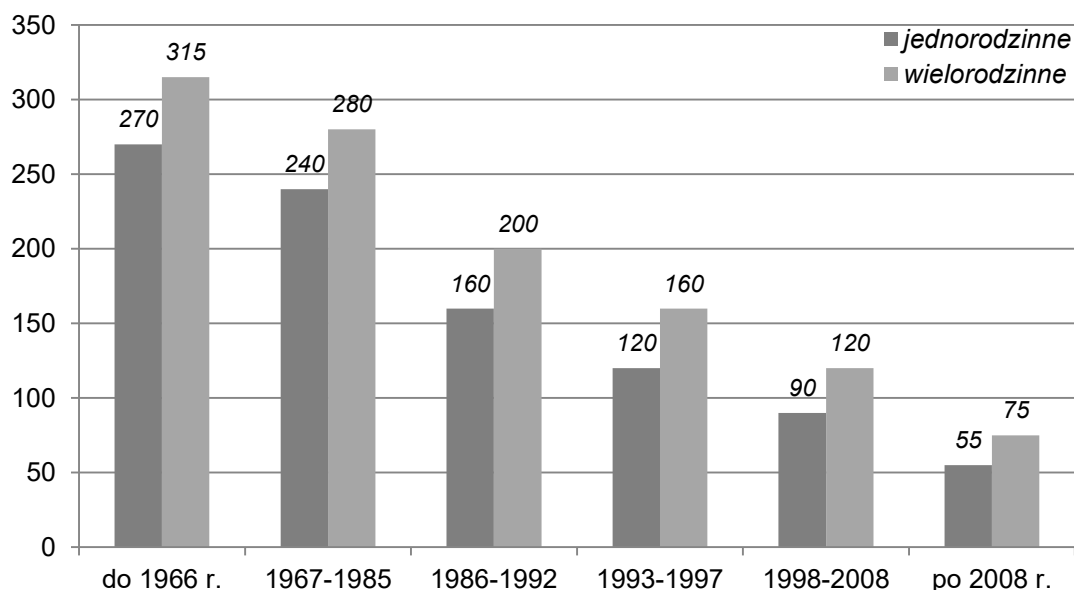
Zgodnie z wymaganiami określonymi przez NFOŚiGW w programie „Poprawa efektywności energetycznej – Domy energooszczędne” współczynnik U_{max} dla ścian zewnętrznych dla budynku powstałego w standardzie niskoenergetycznym (o zapotrzebowaniu na EU do 40 kWh/m²rok) wynosi 0,15 W/m²K, natomiast dla budynku w standardzie pasywnym (EU ≤ 15 kWh/m²K) już tylko 0,10 W/m²K.

Dom pasywny jest budynkiem, którego roczne zapotrzebowanie na energię użytkową wynosi max. 15 kWh/m². Oznacza to, że do ogrzania 1 m² takiego domu wystarczy 1,5 l oleju opałowego lub 1 m³ gazu rocznie. Budynek pasywny jest obiektem bardzo dobrze izolowanym ($U < 0,15$ W/m²K dla wszystkich nieprzezroczystych przegród zewnętrznych oraz $U < 0,80$ W/m²K 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.

W celu oszacowania zapotrzebowania na ciepło użytkowe do ogrzewania budynków mieszkalnych posłużono się następującymi jednostkowymi rocznymi wskaźnikami zużycia energii cieplnej na ogrzanie 1 m² budynku (wartości niższe odnoszą się do budynków wielorodzinnych):

- budynki wybudowane do 1966 r.: 270-315 kWh/m²;
- budynki wybudowane w latach 1967 – 1985: 240-280 kWh/m²;
- budynki wybudowane w latach 1986-1992: 160-200 kWh/m²;
- budynki wybudowane w latach 1993-1997: 120-160 kWh/m²;
- budynki wybudowane w latach 1998-2008: 90-120 kWh/m²;
- budynki wybudowane po 2008 r.: 55-75 kWh/m².

Na kolejnym wykresie zobrazowano zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych w zależności od okresu ich budowy.



Wykres 9. Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych powstałych w określonych latach (kWh/m²)

Źródło: opracowanie własne

Zauważyć należy, że im starszy budynek, tym większe zapotrzebowanie na ciepło – od 315 kWh/m²/rok dla budynków powstałych przed 1966 r. do 75 kWh/m²/rok dla budynków wybudowanych po 2008 r.

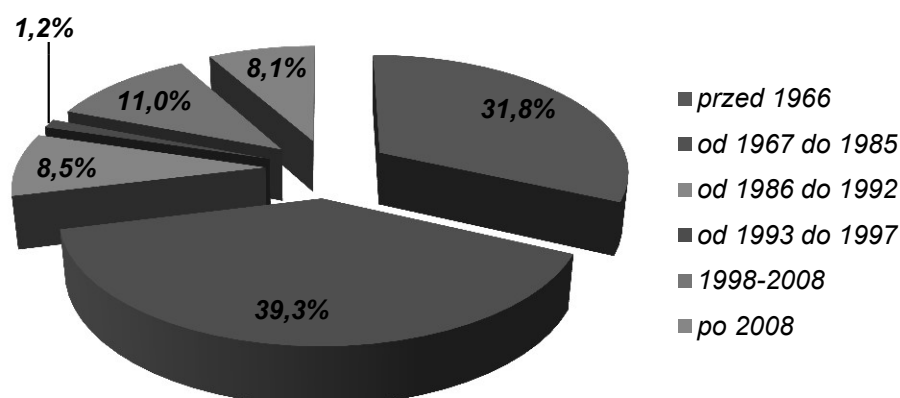
Zgodnie z przeprowadzoną ankietyzacją terenową nieruchomości nie terenie Gminy Kołaczkowo, wynika iż największą powierzchnię użytkową posiadają budynki mieszkalne powstałe w latach 1967-1985 – ok. 60 944 m², co stanowi 39,3 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące struktury wiekowej nieruchomości mieszkalnej na terenie Gminy Kołaczkowo.

Tabela 6. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy

Lata oddania budynku do użytkowania	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Udział
przed 1966	49 289	31,8%
od 1967 do 1985	60 944	39,3%
od 1986 do 1992	13 194	8,5%
od 1993 do 1997	1 878	1,2%
1998-2008	17 115	11,0%
po 2008	12 576	8,1%
Łącznie	154 996	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie inwentaryzacji nieruchomości oraz danych GUS



Wykres 10. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Podstawowym działaniem mającym wpływ na ograniczenie zapotrzebowania na energię użytkową budynków mieszkalnych jest termomodernizacja. Powszechnie przyjmuje się, że termomodernizacja to działanie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej na potrzeby danego budynku poprzez:

- ocieplenie/docieplenie przegród budowlanych (ściany, dach);
- wymianę okien.

Z danych GUS wynika, że około 50 % powierzchni budynków mieszkalnych na terenie kraju jest ocieplonych. Oceny eksperckie mówią o termomodernizacji około 30 % zasobów, głównie budynków wielorodzinnych².

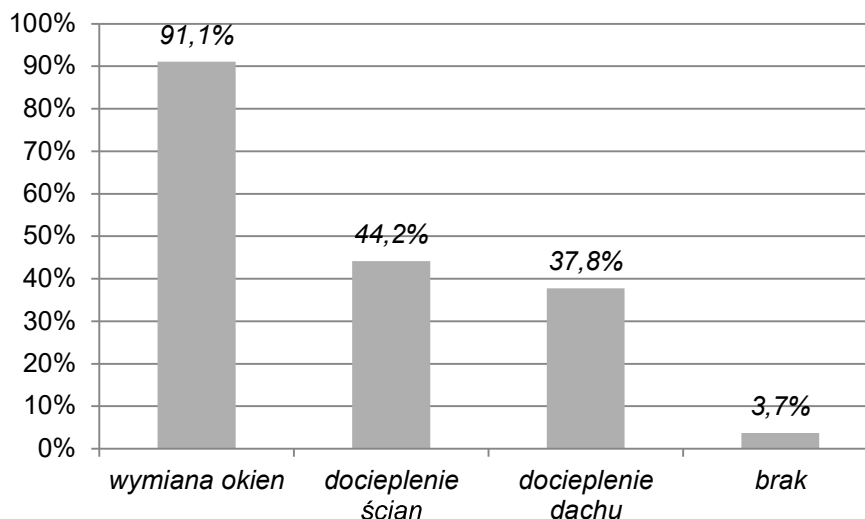
Opisu stanu energetycznego budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Kołaczkowo dokonano na podstawie przeprowadzonej w listopadzie 2017 r.

² Wg „Strategia modernizacji budynków: mapa drogowa 2050”

ankietyzacji terenowej. W jej wyniku zinventaryzowano 593 nieruchomości mieszkalne. Z zebranych informacji wynika, iż:

- 540 nieruchomości posiada wymienione okna (udział – 91,1 %),
- 262 nieruchomości posiadają ocieplenie ścian (udział – 44,2 %),
- 224 nieruchomości posiadają ocieplenie dachu (udział – 37,8 %),
- 22 nieruchomości nie posiadają jakiegokolwiek modernizacji cieplnej (udział – 3,7 %).

Na kolejnym wykresie zobrazowano udział nieruchomości posiadających daną modernizację cieplną w ogóle zinventaryzowanych nieruchomości.



Wykres 11. Udział procentowy budynków z wykonaną termomodernizacją w ogólnej liczbie zinventaryzowanych nieruchomości

Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

Przy wyliczaniu zapotrzebowania energii użytkowej do ogrzewania budynków mieszkalnych na terenie Gminy Kołaczkowo przyjęto następujące założenia:

- wskaźniki zapotrzebowania na EU zgodnie z wykresem nr 9;
- struktura wiekowa budynków mieszkalnych zgodnie z tabelą nr 6;
- stan docieplania budynków zgodnie z wykresem nr 11;
- obniżenie zużycia ciepła dla usprawnień termomodernizacyjnych:
 - ocieplenie ścian – 10 %,
 - ocieplenie dachu – 10 %,
 - wymiana okien – 5 %.
- udział powierzchni budynków jednorodzinnych w łącznej powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych na terenie gminy – 90 %;
- udział powierzchni budynków wielorodzinnych w łącznej powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych na terenie gminy – 10 %;

Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania budynków mieszkalnych na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi około 28 357 MWh (102 086 GJ).

W celu oszacowania zapotrzebowania energii na c.w.u. posłużono się następującym wzorem zawartym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej:

$$Q_{W,nd} = V_{Wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_w - \theta_0) * k_R * t_R / 3600 \text{ (kWh/rok)}$$

Gdzie:

- $Q_{W,nd}$ – roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.;
- V_{Wi} – jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową;
- A_f – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temp. powietrza;
- c_w – ciepło właściwe wody;
- ρ_w – gęstość wody;
- θ_w – obliczeniowa temp. ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym;
- θ_0 – obliczeniowa temp. wody przed podgrzaniem;
- k_R – współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u.;
- t_R – liczba dni w roku;

Zapotrzebowanie na energię użytkową potrzebną do przygotowywania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi około 3 733 MWh (13 440 GJ).

W celu oszacowania zapotrzebowania ciepła do przygotowywania posiłków posłużono się wskaźnikiem rocznego zapotrzebowania na energię do przygotowania posiłków, który wynosi ok. 220 kWh/osobę.

Szacunkowe roczne zapotrzebowanie na ciepło do przygotowywania posiłków w budynkach mieszkalnych na terenie gminy wynosi 1 338 MWh (4 819 GJ).

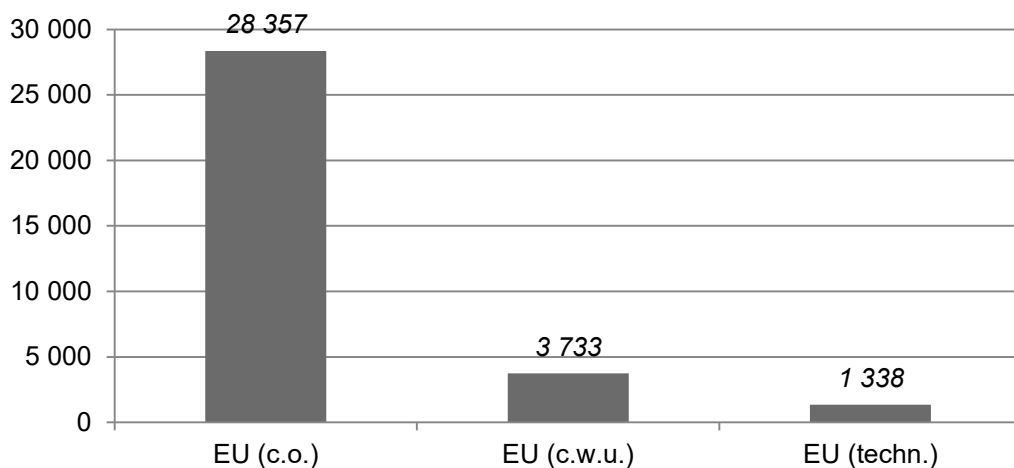
Łączne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi 33 429 MWh (120 345 GJ).

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych na terenie analizowanej jednostki.

Tabela 7. Łączne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych na terenie Gminy Kołaczkowo

Przeznaczenie	Zapotrzebowanie na ciepło		Udział
	[MWh]	[GJ]	
EU (c.o.)	28 357	102 086	84,8%
EU (c.w.u.)	3 733	13 440	11,2%
EU (techn.)	1 338	4 819	4,0%
Łącznie	33 429	120 345	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 12. Łączne zap. na ciepło budynków mieszkalnych na terenie gminy [MWh]

Źródło: opracowanie własne

Obliczony średni wskaźnik $EU_{(c.o.+c.w.u.)}$ dla budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi 207 kWh/m^2 , natomiast wyłącznie na $EU_{(c.o.)}$ 183 kWh/m^2 , co wskazuje na energochłonną klasę energetyczną budynków mieszkalnych.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące wieku poszczególnych gminnych budynków użyteczności publicznej, ich powierzchni użytkowej oraz stanu docieplenia.

Tabela 8. Wiek, powierzchnia użytkowa oraz stan docieplenia gminnych budynków użyteczności publicznej

Budynek (Nazwa)	Lokalizacja	Rok oddania budynku do użytku	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Rok montażu źródła c.o.	Wykonana termomodernizacja (rok wykonania + materiał)		
					Ocieplenie ścian	Ocieplenie dachu	Wymiana okien
Gimnazjum Kołaczkowo	Kołaczkowo, ul. Krakowska 1	1995	1 476,00	2013	Nie	Nie	Nie
Szkoła Podstawowa Kołaczkowo		1965	623,00		Nie	Nie	Tak (2013-2015 r.) PCV
Hala Sportowa		2005	1 082,90		Nie	Tak (remont dachu - 2016 r.)	Nie
Przedszkole Kołaczkowo	Kołaczkowo, Plac Reymonta 4	1975	800,00	2006	Nie	Nie	Tak (2013-2016 r.) PCV
Szkoła Podstawowa Grabowo Królewskie - nowy budynek	Grabowo Królewskie 1	2001	1 034,30	2017	Nie	Nie	Nie
Szkoła Podstawowa Grabowo Królewskie - stary budynek		1907	536,00		Nie	Nie	Nie
Przedszkole Sokolniki	Sokolniki, ul. Szkolna 15	1910	250,00	2001	Nie	Nie	Tak (2016 r.)
Szkoła Podstawowa Sokolniki	Sokolniki, ul. Leśna 1	1997	1 210,00	1996	Nie	Nie	Nie
Szkoła Podstawowa Bieganowo	Bieganowo 43	1984	1 700,00	2016	Nie	Nie	Nie
Szkoła w Borzykowie	Borzykowo, ul. Wrzesińska 49	1912	305,70	2004	Nie	Nie	Nie
ZGKIM	Kołaczkowo, ul. Wrzesińska 41	1920	180,00	2001	Nie	Tak (remont dachu - 2014 r.)	Nie
Urząd Gminy w Kołaczkanie	Kołaczkowo, Plac Reymonta 3	1976	6 592,00	1976	Nie	Nie	Tak (2002 r.)
Świetlica wiejska w Kołaczkanie (w tym OSP)	Kołaczkowo, Plac Reymonta 3	1976	180,00	1976	Nie	Nie	Tak (2002 r.)
Świetlica wiejska w Gorazdowie (w tym OSP)	Gorazdowo	2009	b.d.	2009	Nie	Tak (2009 r.)	Tak (2009 r.)
Świetlica wiejska we Wszemborzu (w tym OSP)	Wszembórz 70a	1968	188,00	2010	Nie	Tak	Tak (2004 r.)
Świetlica wiejska w Bieganowie	Bieganowo 35	1956	b.d.	2016	Tak (2013 r.)	Tak (2014 r.)	Tak (2010 r.)
Świetlica wiejska w Cieslach Małych	Cieśle Małe 3	1997	72,00	1997	Nie	Nie	Tak (2014 r.)
Świetlica wiejska w Szamarzewie	Szamarzewo 47	1992	300,00	2007	Nie	Tak (1992 r.)	Nie
Świetlica wiejska w m. Krzywa Góra	Krzywa Góra 36	1920	b.d.	2007	Nie	Nie	Tak (2008 r.)
Świetlica wiejska w Gałęzowie (w tym OSP)	Gałężewice 28	1970	200,00	2008	Tak (2008 r.)	Nie	Tak (2005 r.)
Świetlica wiejska w Budziłowie	Budziłowo 23	1905	b.d.	1905	Nie	Nie	Częściowo
Świetlica wiejska w Borzykowie (w tym OSP)	Borzykowo, ul. Piaskowa 1	1968	b.d.	2016	Tak (2012 r.)	Tak (2014 r.)	Tak (2007 r.)
Świetlica wiejska w Żydowie	Żydowo 8	1985	350,00	2008 2013	Tak (2009 r.)	Tak (2016 r.)	Tak (2007 r.)
Świetlica w Zielńcu	Zieliniec 63a	1983	350,00	1983	Nie	Tak (2016 r.)	Tak (2002 r.)

Źródło: Urząd Gminy w Kołaczkanie

Łączne zapotrzebowanie na ciepło gminnych budynków użyteczności publicznej (obliczone analogicznie jak dla budynków mieszkalnych) na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi 4 010 MWh (14 436 GJ), w tym 3 872 MWh na cele c.o. oraz 137 MWh na cele c.w.u.

3.2. ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (PRODUKCJA CIEPŁA)

Zapotrzebowanie na energię końcową EK [kWh/m² rok] określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej z uwzględnieniem sprawności systemów. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania oraz jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji i dostarczenia ciepłej wody użytkowej. Duża wartość EK oznacza, że albo budynek jest energochłonny, albo instalacja techniczna charakteryzuje się niezadowolającą sprawnością.

Największy wpływ na efektywność produkcji ciepła wywiera 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 9. 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
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.

Tabela 10. 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 11. 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 12. 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

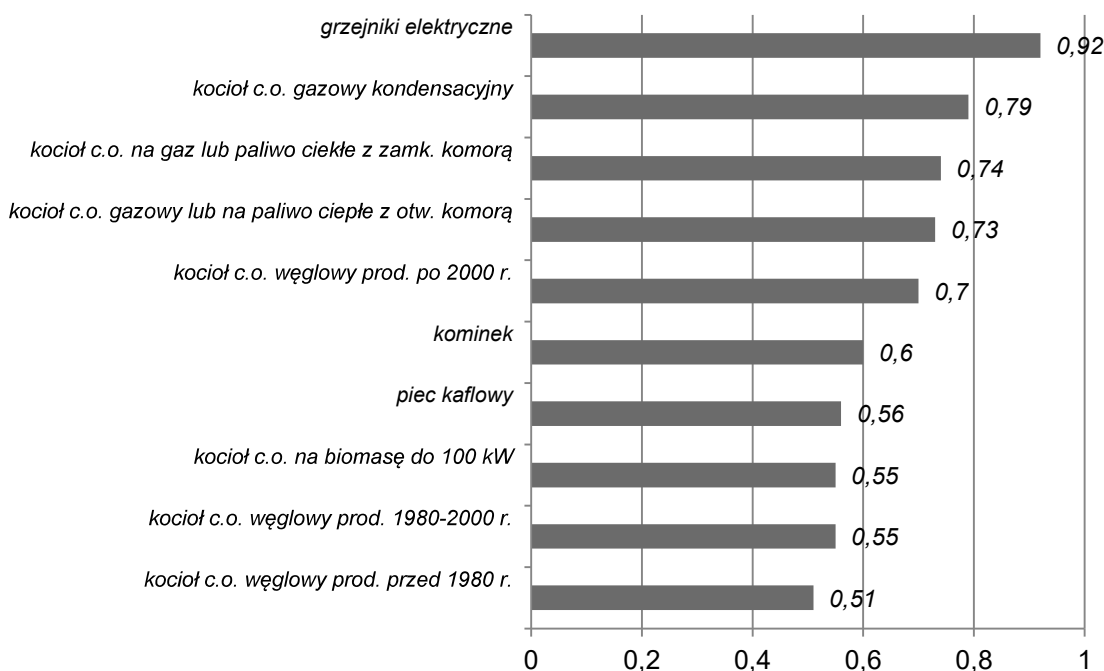
Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

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.

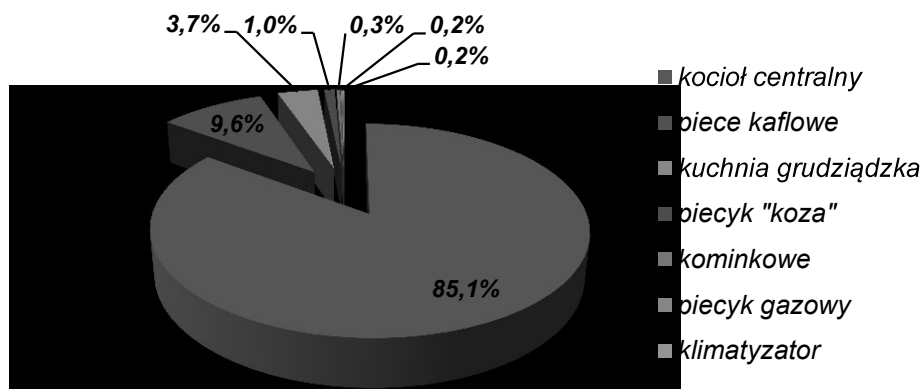


Wykres 13. Szacunkowa całkowita sprawność systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła

Źródło: opracowanie własne

Według danych uzyskanych z ankietyzacji terenowej w budynkach znajdujących się na terenie Gminy Kołaczkowo jako źródło ciepła zdecydowanie najczęściej wykorzystywany jest kocioł centralnego ogrzewania (85,1 %).

Na kolejnym wykresie przedstawiono udział poszczególnych urządzeń grzewczych stosowanych na terenie analizowanej jednostki.



Wykres 14. Struktura indywidualnych źródeł ciepła w ankietowanych budynkach na terenie Gminy Kołaczkowo

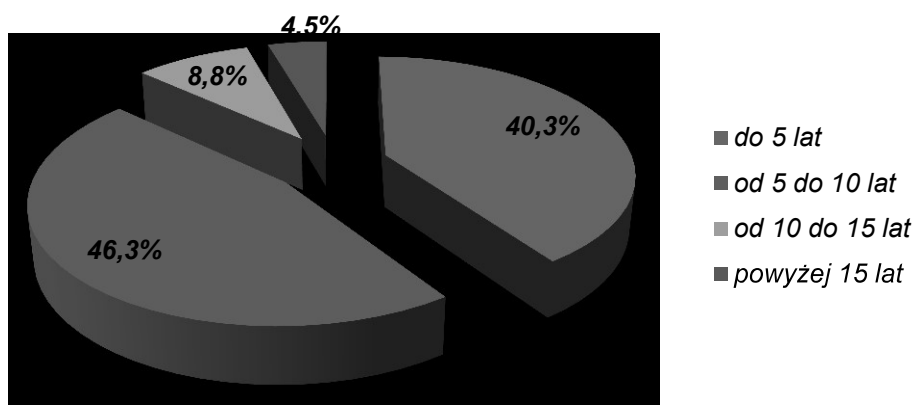
Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji

Wiek kotłów centralnego ogrzewania determinuje ich sprawność użytkową. Wraz ze wzrostem okresu przez jaki eksploatowany jest kocioł, spada jego sprawność grzewcza, czyli należy zużyć więcej paliwa, aby ogrzać tą samą powierzchnię. Powoduje to wzrost kosztów ogrzewania oraz wydzielanie większej ilości CO₂ do atmosfery.

Według rozporządzenia z dnia 27.02.2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej, średnia sprawność wytwarzania ciepła z węglowego kotła c.o. wyprodukowanego po 2000 r. wynosi około 82 %, dla kotła wyprodukowanego w latach 1980 – 2000 jest już 65 %, natomiast urządzenia wyprodukowane przed 1980 r. charakteryzują się sprawnością na poziomie 60 %.

Struktura wiekowa kotłów centralnego ogrzewania stosowanych na terenie gminy jest korzystna, ponieważ największy udział posiadają najmłodsze kotły, które mają mniej niż 5 lat (40,3 %) oraz kotły w wieku 5-10 lat (46,3 %). Najstarsze urządzenia, w wieku powyżej 15 lat, stanowią 4,5 % łącznej liczby zinwentaryzowanych urządzeń.

Na kolejnym wykresie przedstawiono strukturę wiekową kotłów centralnego ogrzewania stosowanych w budynkach na terenie gminy.



Wykres 15. Struktura wiekowa kotłów c.o. stosowanych na terenie Gminy Kołaczkowo

Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

Z przytoczonych 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 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).

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 13. 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 ³ przy 10% O ₂ [*]								
			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 14. Wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2012

Załadunek	Paliwo	Nominalna moc cieplna kW	Graniczne wartości emisji								
			CO			OGC			Pył ^b		
			mg/m ³ at 10% O ₂ ^a								
			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/m³ jest 500 mg/m³). Wartość OGC zmniejszono pięciokrotnie (było 100 mg/m³ jest 20 mg/m³), natomiast wartość pyłu dla paliw kopalnych trzykrotnie (było 125 mg/m³ jest 40 mg/m³).

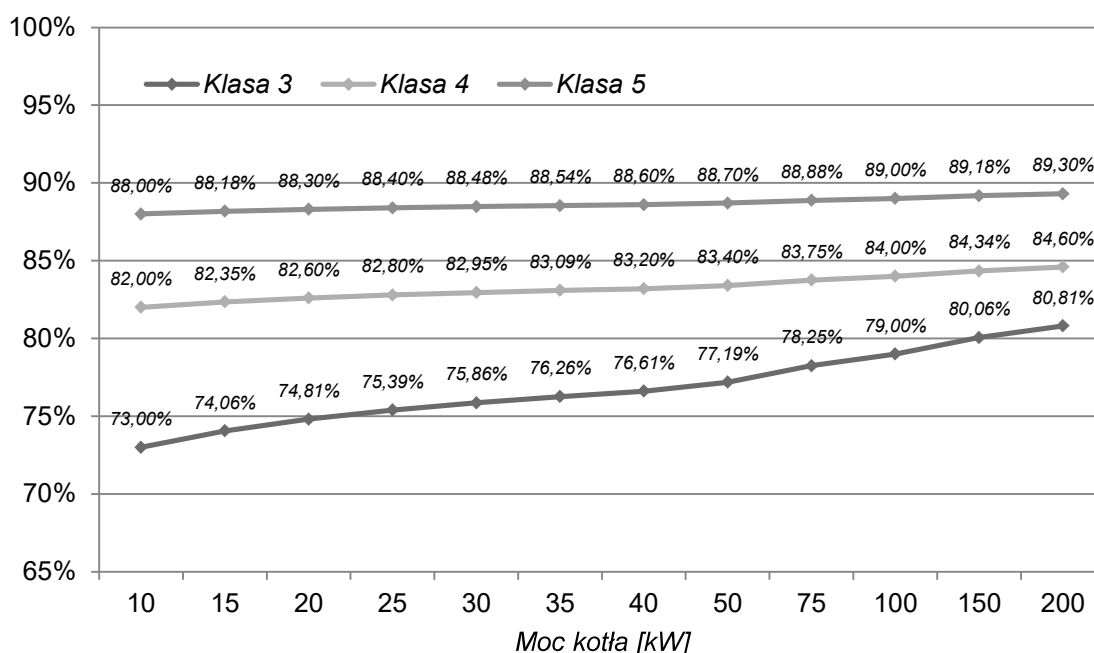
Według aktualnej normy klasa kotła musi być określona nie tylko pod względem emisji, ale i pod względem sprawności. Tak więc uzyskanie 5 klasy emisyjnej kotła oznacza uzyskanie ww. klasy jednocześnie pod względem emisji spalin oraz sprawności urządzenia. Niespełnienie wymagań choćby jednego z podanych 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 15. 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 16. 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 kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące systemów produkcji ciepła w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej.

Tabela 16. Charakterystyka systemów grzewczych w gminnych obiektach użyteczności publicznej

Budynek (Nazwa)	Lokalizacja	Rok oddania budynku do użytku	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Rodzaj źródła ogrzewania/Moc	Rok montażu źródła ogrzewania	Rodzaj źródła c.w.u.	Rodzaj stosowanego paliwa na cele grzewcze i c.w.u.
Gimnazjum Kolačkovo	Kolačkovo, ul. Krakowska 1	1995	1 476,00	kocioł olejowy (3 szt.) 170 kW 290 kW 319 kW	2008 – 1 szt. 2013 – 2 szt.	z kotła c.o.	olej opałowy
Szkoła Podstawowa Kolačkovo		1965	623,00				
Hala Sportowa		2005	1 082,90				
Przedszkole Kolačkovo	Kolačkovo, Plac Reymonta 4	1975	800,00	kocioł olejowy (1 szt.) 95 kW	2006	z kotła c.o.	olej opałowy
Szkoła Podstawowa Grabowo Królewskie - nowy budynek	Grabowo Królewskie 1	2001	1 034,30	kocioł olejowy (1 szt.) 170 kW	2017	z kotła c.o.	olej opałowy
Szkoła Podstawowa Grabowo Królewskie - stary budynek		1907	536,00				
Przedszkole Sokolniki	Sokolniki, ul. Szkolna 15	1910	250,00	kocioł węglowy (1 szt.)	2001	z kotła c.o.	węgiel kamienny
Szkoła Podstawowa Sokolniki	Sokolniki, ul. Lesna 1	1997	1 210,00	kocioł olejowy (1 szt.) 135 kW	1996	z kotła c.o.	olej opałowy
Szkoła Podstawowa Bieganowo	Bieganowo 43	1984	1 700,00	kocioł węglowy (3 szt.) 120 kW – 2 szt. 130 kW – 1 szt.	2015 – 2 szt. 2016 – 1 szt.	z kotła c.o.	eko-groszek + miat
Szkoła w Borzykowie	Borzykovo, ul. Wrzesińska 49	1912	305,70	kocioł węglowy (1 szt.)	2004	z kotła c.o.	węgiel kamienny
ZGKIM	Kolačkovo, ul. Wrzesińska 41	1920	180,00	kocioł kaflowy (pozostałe lokale) c.o. (w jednym lokalu)	2001	z pieca	węgiel kamienny
Urząd Gminy w Kolačkowie	Kolačkovo, Plac Reymonta 3	1976	6 592,00	kocioł węglowy (1 szt.) 50 kW	1976	z kotła c.o.	węgiel kamienny
Świeřlica wiejska w Kolačkowie (w tym OSP)		1976	180,00				
Świeřlica wiejska w Gorzodowie (w tym OSP)	Gorzodowo	2009	b.d.	kocioł węglowy (1 szt.) 2,5 kW	2009	z kotła c.o.	węgiel kamienny
Świeřlica wiejska we Wszemborzu	Wszembórz 70a	1968	188,00	elektryczne	2010	elektryczne	energia elektryczna

Budynek (Nazwa)	Lokalizacja	Rok oddania budynku do użytku	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Rodzaj źródła ogrzewania/Moc	Rok montażu źródła ogrzewania	Rodzaj źródła c.w.u.	Rodzaj stosowanego paliwa na cele grzewcze i c.w.u.
(w tym OSP)							
Świetlica wiejska w Bieganowie	Bieganowo 35	1956	b.d.	kocioł węglowy (1 szt.) 2,5 kW	2016	z kotła c.o.	eko-groszek
Świetlica wiejska w Ciesłach Małych	Ciesle Małe 3	1997	72,00	elektryczne – 7 kW	1997	elektryczne	energia elektryczna
Świetlica wiejska w Szamarzewie	Szamarzewo 47	1992	300,00	elektryczne – 32 kW	2007	elektryczne	energia elektryczna
Świetlica wiejska w m. Krzywa Góra	Krzywa Góra 36	1920	b.d.	kominek - drewno	2007	z kominka	drewno
Świetlica wiejska w Gałęzowie (w tym OSP)	Gałężewice 28	1970	200,00	nagrzewnica olejowa - 2,4 kW	2008	olej	olej opałowy
Świetlica wiejska w Budziłowie	Budziłowo 23	1905	b.d.	piec kaflowy elektryczne	1905	z pieca elektryczne	węgiel kamienny
Świetlica wiejska w Borzykowie (w tym OSP)	Borzykowo, ul. Piaskowa 1	1968	b.d.	kocioł węglowy (1 szt.)	2016	z kotła c.o.	eko-groszek
Świetlica wiejska w Żydowie	Żydowo 8	1985	350,00	elektryczne olejowe – 4 kW	2008 2013	elektryczne	olej opałowy
Świetlica w Zielńcu	Zieliniec 63a	1983	350,00	kocioł węglowy (1 szt.) 2,5 kW	1983	z kotła c.o.	węgiel kamienny

Źródło: Urząd Gminy w Kołaczku

Przy szacowaniu aktualnego zapotrzebowania na energię końcową (wielkości produkcji ciepła) nieruchomości mieszkalnych na terenie Gminy Kołaczkowo wykorzystano głównie dane dotyczące zużycia indywidualnych nośników ciepła tj. węgla kamiennego, drewna opałowego oraz oleju opałowego, które pozyskano z przeprowadzonej ankietyzacji terenowej przeprowadzonej w ramach wykonywania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej (na terenie Gminy Kołaczkowo brak jest dostępu do sieciowych nośników energii takich jak gaz ziemny czy ciepło systemowe).

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię do przygotowania posiłków wynosi ok. 220 kWh/osobę, co stanowi 0,8 GJ/osobę. Założono, iż na obszarach gdzie nie ma sieci gazowniczej (Gmina Kołaczkowo) 60 % energii na przygotowywanie posiłków pochodzi z gazu LPG, natomiast 40 % z energii elektrycznej.

Dane dotyczące zużycia nośników energii w gminnych budynkach użyteczności publicznej pozyskano bezpośrednio z gminy, natomiast dane dotyczące produkcji ciepła w budynkach usługowych i przemysłowych pozyskano z Urzędu Marszałkowskiego w Poznaniu (z bazy danych dotyczących korzystania ze środowiska – uiszczania opłat ze emisję gazów i pyłów do powietrza).

W kolejnej tabeli przedstawiono wartości opałowe dla poszczególnych paliw jakie przyjęto w niniejszym opracowaniu.

Tabela 17. Wartości opałowe poszczególnych paliw

Rodzaj paliwa	Wartość opałowa [GJ/Mg]	Źródło danych
węgiel kamienny	22,67	KOBiZE - Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO ₂ (WE) w roku 2014 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2017
gaz ziemny	36,30 MJ/m ³	
olej opałowy	43,00	
LPG	47,30	
drewno opałowe	15,60	

Źródło: opracowanie własne

Łączna produkcja ciepła (zużycie energii końcowej) na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi 60 762 MWh (c.o. + c.w.u. + techn.). Zdecydowanie największy udział w produkcji ciepła na terenie gminy posiadają budynki mieszkalne 86,4 %. Spośród poszczególnych nośników energii zdecydowanie najwięcej ciepła na terenie gminy produkuje się z węgla kamiennego 37 292 MWh, co stanowi 61,4 %.

Uśredniona całkowita sprawność produkcji ciepła i c.w.u. w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi około 63,7 %.

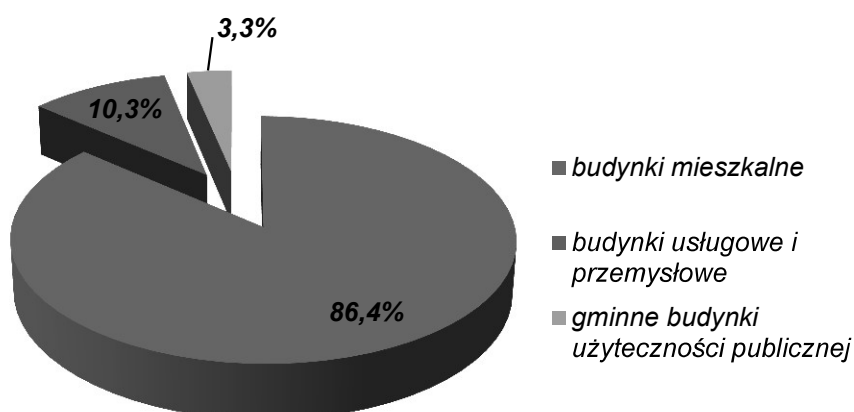
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące produkcji ciepła na terenie Gminy Kołaczkowo.

Tabela 18. Wielkość produkcji ciepła na terenie Gminy Kołaczkowo

Rodzaj paliwa	budynki mieszkalne		gminne budynki użyteczności publicznej		budynki usługowe i przemysłowe		Łącznie		Udział
	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh	
węgiel kamienny	128 798	35 777	4 035	1 121	1 416	393	134 250	37 292	61,4%
drewno	53 938	14 983	0	0	1 326	368	55 264	15 351	25,3%
LPG	2 920	811	0	0	18 237	5 066	21 157	5 877	9,7%
olej opałowy	0	0	3 275	910	1 505	418	4 780	1 328	2,2%

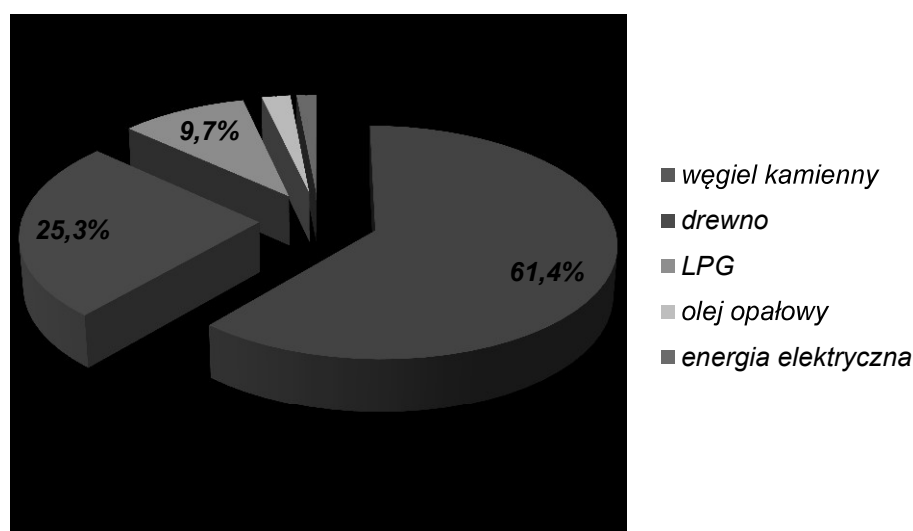
Rodzaj paliwa	budynki mieszkalne		gminne budynki użyteczności publicznej		budynki usługowe i przemysłowe		Łącznie		Udział
	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh	
energia elektryczna	3 292	914	0	0	0	0	3 292	914	1,5%
Łącznie	188 949	52 486	7 310	2 031	22 484	6 246	218 743	60 762	100,0%
Udział	86,4%		3,3%		10,3%		100,0%		-

Źródło: opracowanie własne



Wykres 17. Udział poszczególnych grup budynków w produkcji ciepła na terenie Gminy Kołaczkowo

Źródło: opracowanie własne



Wykres 18. Udział poszczególnych nośników energii w produkcji ciepła na terenie Gminy Kołaczkowo

Źródło: opracowanie własne

3.3. ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m² 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 19. 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
	Biogaz	0,50
Ciepło sieciowe z kogeneracji	Węgiel kamienny lub gaz	0,80
	Biomasa, biogaz	0,15
Ciepło sieciowe z ciepłowni	Węgiel kamienny	1,30
	Gaz lub olej opałowy	1,20
Sieć elektroenergetyczna systemowa	Energia elektryczna	3,00

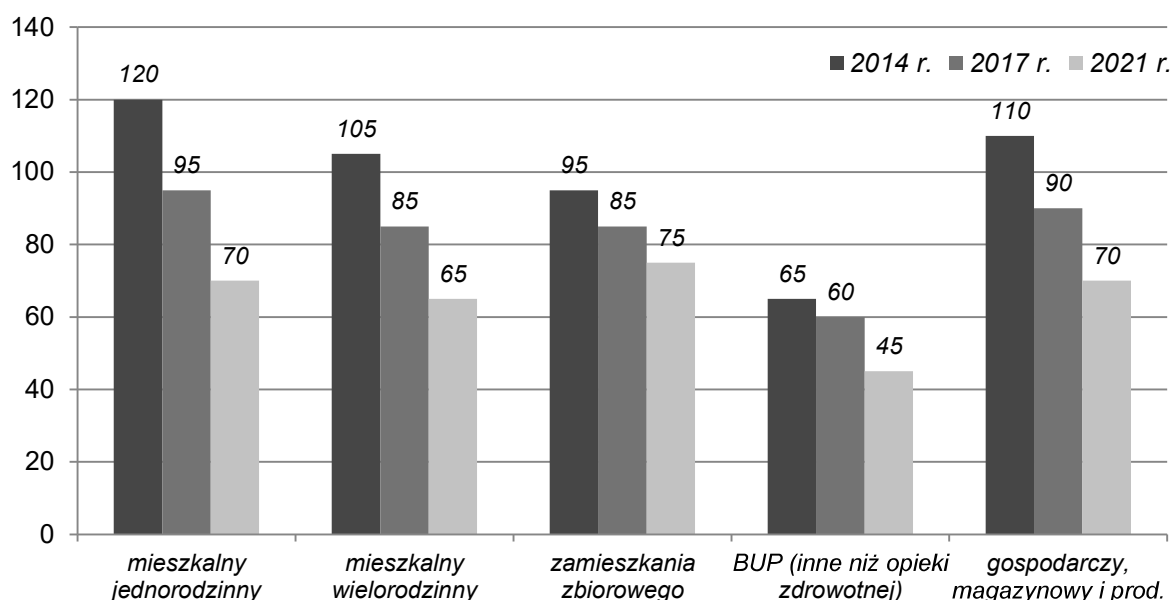
Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

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 20. Maks. wartość wskaźnika EP dla poszczególnych rodzajów budynków

Rodzaj budynku	Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m ² 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 produkcyjny	110	90	70

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

**Tabela 21. 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

Zgodnie z danymi zawartymi w niniejszym rozdziale wynika, iż największy wpływ na wielkość zużycia energii pierwotnej wywiera rodzaj stosowanego paliwa.

Wprowadzenie przez rozporządzenie w sprawie warunków technicznych maksymalnych dopuszczalnych wskaźników zapotrzebowania na energię pierwotną powoduje, iż nawet budynek dobrze zaizolowany (wykonany w standardzie energooszczędnym) może nie spełniać wymogów rozporządzenia w zakresie max. zapotrzebowania na energię pierwotną przy zastosowaniu instalacji grzewczej na węgiel kamienny – nawet kotła 5 klasy ($w_1 = 1,1$) czy na paliwa ciekłe ($w_1 = 1,1$). Ze względu na niski współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, najbardziej premiowanym rozwiązaniem są źródła ciepła opalane biomasą ($w_1 = 0,2$). Stosowanie kotłów węglowych

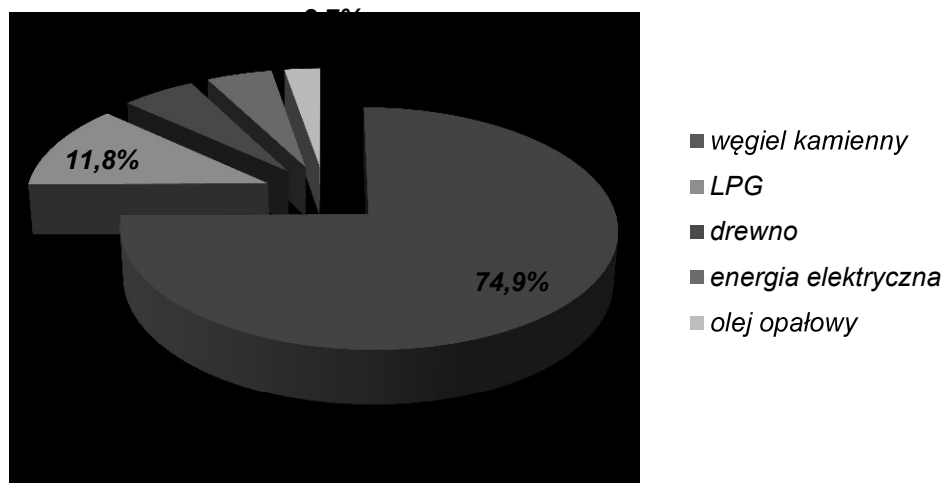
lub kotłów na paliwa ciekłe w nowym budownictwie, w celu osiągnięcia max. dopuszczalnego EP, wymagać będzie stosowania systemów wentylacji mechanicznej z rekuperacją oraz/lub stosowania OZE (kolektorów słonecznych). Coraz powszechniejszym rozwiązaniem w celu osiągnięcia wymaganego EP będzie również stosowanie pomp ciepła (w sprzężeniu z np. instalacją PV).

Obecne zapotrzebowanie na energię pierwotną na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi około 54 759 MWh (197 135 GJ). W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono zużycie energii pierwotnej z poszczególnych paliw na terenie gminy.

Tabela 22. Zużycie energii pierwotnej z poszczególnych paliw na terenie gminy

Rodzaj paliwa	GJ	MWh	Udział
węgiel kamienny	147 675	41 021	74,9%
LPG	23 273	6 465	11,8%
drewno	11 053	3 070	5,6%
energia elektryczna	9 876	2 742	5,0%
olej opałowy	5 258	1 461	2,7%
Łącznie	197 135	54 759	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 19. Udział poszczególnych paliw w zużyciu energii pierwotnej na terenie Gminy Kołaczkowo

Źródło: opracowanie własne

4. ZAOPATRZENIE GMINY W PALIWA GAZOWE

4.1. STAN AKTUALNY ZAOPATRZENIA W PALIWA GAZOWE

W chwili obecnej na terenie Gminy Kołaczkowo wykorzystywany jest wyłącznie gaz ciekły LPG (propan-butan). Używany 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 określane 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 (kuchenki 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 kuchenek zasilanych gazem płynnym z butli. W dużej części kraju w wyniku rozwoju sieci gazu ziemnego, kuchnie na butle gazowe zastąpione zostały kuchenkami 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 fluoryty, 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 Gminy Kołaczkowo gaz ciekły LPG wykorzystywany jest głównie w gospodarstwach domowych w celu przygotowywania posiłków oraz do ogrzewania, a także w sektorze przemysłowym jako nośnik energii wykorzystywany w celach grzewczych oraz technologicznych.

Łączny udział gazu LPG w produkcji ciepła na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi około 9,7 %, co stanowi 5 877 MWh.

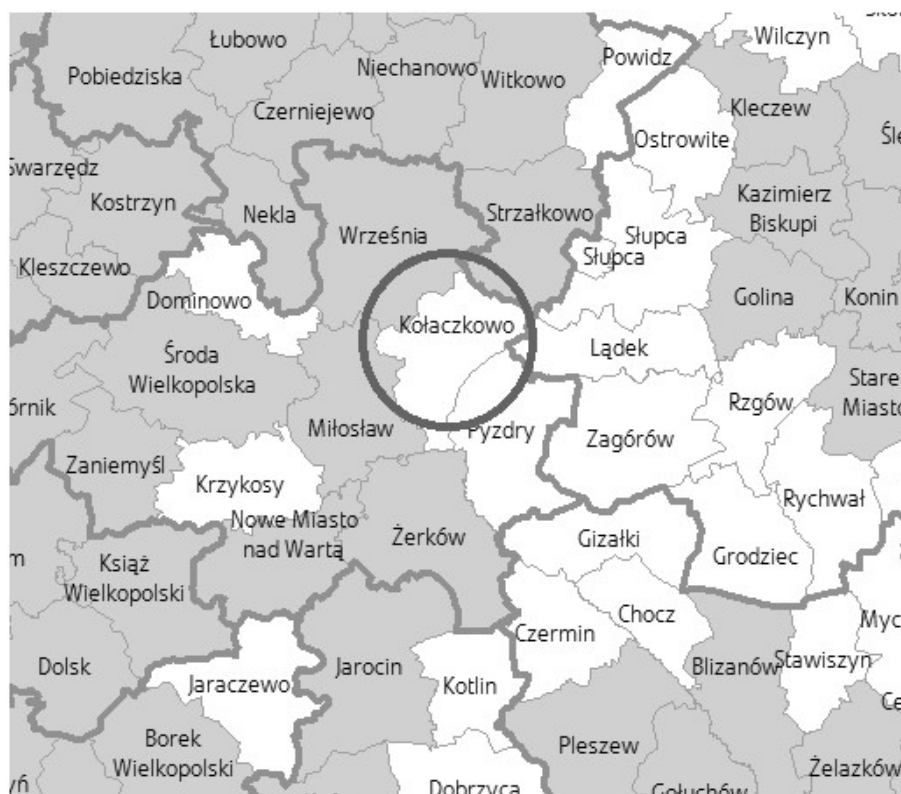
Gmina Kołaczkowo położona jest na obszarze działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Poznaniu, który jest operatorem systemu dystrybucyjnego gazu ziemnego.



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.

Gmina Kołaczkowo nie jest zgazyfikowana, co znaczy, że nie ma dostępu do gazu ziemnego (brak sieci dystrybucyjnej).

Na kolejnej rycinie przedstawiono stan gazyfikacji poszczególnych gmin leżących w sąsiedztwie Gminy Kołaczkowo.



 granice Gazowni / Placówek
 gminy, w których świadczymy usługę dystrybucji paliwa gazowego

Ryc. 7. Stan gazyfikacji poszczególnych gmin leżących w sąsiedztwie Gminy Kołaczkowo

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu

Zgodnie z danymi GUS (stan na 31.12.2016 r.) spośród 227 gmin województwa wielkopolskiego, 53 nie są zgazyfikowane, co stanowi 23,4 %, natomiast 17 gmin posiada stopień gazyfikacji poniżej 1 %. Najwyższy stopień gazyfikacji (liczba mieszkańców mających dostęp do gazu ziemnego w stosunku do łącznej liczby mieszkańców) posiadają następujące gminy: Chodzież (miejska) – 97,0 %, Komorniki (wiejska) – 96,9 %, Kościan (miejska) – 95,7 %. Spośród 5 gmin powiatu wrzesińskiego zgazyfikowane są 3: Września – 34,2 %, Nekla – 22,2 % oraz Miłosław – 2,6 %. Stopień gazyfikacji powiatu wrzesińskiego wynosi 22,2 %.

Zgodnie z informacją uzyskaną od Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu wg stanu na grudzień 2017 r. na terenie Gminy Kołaczkowo nie jest planowana budowa gazowej sieci dystrybucyjnej.

Zgodnie z obowiązującymi w Spółce procedurami oraz z art. 7.1. Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne, rozbudowa sieci oraz przyłączenie odbiorców do sieci gazowej jest możliwe w przypadku, gdy zaistnieją zarówno techniczne, jak i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci i dostarczania paliwa gazowego, a wnioskujący o przyłączenie spełni warunki przyłączenia do sieci i odbioru.

Na chwilę obecną potencjalna inwestycja na terenie Gminy Kołaczkowo nie spełnia efektu ekonomicznego, jednakże kierunek rozwoju jest przez PSG stale monitorowany.

4.2. POTENCJAŁ GAZYFIKACJI GMINY

Aktywna współpraca z samorządami to jedno z głównych założeń wdrażanej w życie nowej strategii Polskiej Spółki Gazownictwa. Poprzez przyłączanie nowych odbiorców Spółka chce wyrównywać różnice cywilizacyjne oraz likwidować tzw. białe plamy na polskiej mapie gazownictwa.

Szansą gazyfikacji gmin wiejskich o małej gęstości zaludnienia (takich jak Gmina Kołaczkowo) jest dostarczanie gazu skroplonego LNG, w ramach budowy tzw. wyspowych stacji regazyfikacji LNG, w miejscach oddalonych od tradycyjnej sieci gazowej. Przy takim rozwiązaniu buduje się osobną stację, która staje się źródłem zasilania dla lokalnych odbiorców, połączonych lokalną siecią.

Gaz skroplony LNG (*Liquefied Natural Gas*) to skroplony gaz ziemny wysokometanowy, zamieniony w postać płynną w celu ułatwienia transportowania i magazynowania w miejscach znajdujących się poza zasięgiem tradycyjnych sieci gazowych. W fabryce skraplania gaz ziemny schładzany jest do temperatury -162°C , w wyniku czego zmniejsza objętość ponad 600 razy. Dodatkowo gaz skroplony jest oczyszczony z wilgoci, dwutlenku węgla, azotu i cięższych węglowodorów. CH_4 (LNG) to związek bezwonny, bezbarwny, nietoksyczny o wysokiej liczbie oktanowej rzędu 130. Skroplony gaz ziemny LNG jest bezpiecznym paliwem, ponieważ jest lżejszy od powietrza i szybko odparowuje. Zanim trafi do instalacji gazowej odbiorcy, jest nawaniany, a stosowanie systemów detekcji sprawia, że użytkowanie gazu ziemnego jest bardzo wygodne i bezpieczne.

Gaz ziemny w postaci skroplonej – LNG można w efektywny sposób transportować cysternami do stacji regazyfikacji LNG znajdującej się w pobliżu odbiorcy. Jest to paliwo ekologiczne preferowane w Europie, jako nośnik energii do produkcji ciepła.

Zgodnie z danymi GUS zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na 1 osobę korzystającą z tego paliwa na terenie województwa wielkopolskiego w 2015 r. wyniosło 284,2 m³, co stanowi 10,3 GJ (2,9 MWh).

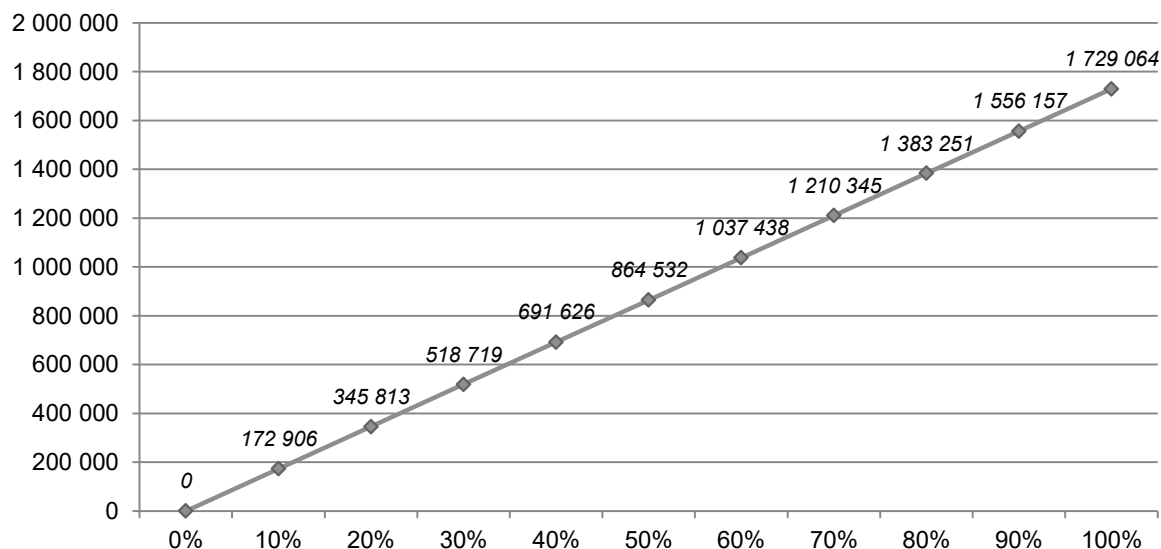
Wykorzystując powyższe dane oraz zakładając 100 % gazyfikację gminy (wszyscy mieszkańcy z dostępem do gazu ziemnego), wówczas maksymalny potencjał zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi 1 729 064 m³, co stanowi 17 435 MWh.

W kolejnej tabeli przedstawiono dane dotyczące potencjalnego szacunkowego zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Kołaczkowo w zależności od stopnia gazyfikacji gminy.

Tabela 23. Potencjalne szacunkowe zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie Gm. Kołaczkowo w zależności od st. gazyfikacji gminy

Stopień gazyfikacji gminy	Liczba mieszkańców korzystająca z gazu ziemnego	Zużycie gazu ziemnego		
		m ³	GJ	MWh
100%	6 084	1 729 064	62 765	17 435
90%	5 476	1 556 157	56 489	15 691
80%	4 867	1 383 251	50 212	13 948
70%	4 259	1 210 345	43 936	12 204
60%	3 650	1 037 438	37 659	10 461
50%	3 042	864 532	31 383	8 717
40%	2 434	691 626	25 106	6 974
30%	1 825	518 719	18 830	5 230
20%	1 217	345 813	12 553	3 487
10%	608	172 906	6 277	1 743
0%	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne



Wykres 20. Potencjalne szacunkowe zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Kołaczkowo w zależności od stopnia gazyfikacji gminy [m³]

Źródło: opracowanie własne

Czynnikiem mogącym przesądzić o zaistnieniu opłacalności przeprowadzenia gazyfikacji gminy jest liczba podmiotów gospodarczych działających na terenie gminy, którzy zdecydowaliby się podłączyć do sieci i wykorzystywać gaz ziemny. Szczególnie istotne

znaczenie mają tu zakłady przemysłowe, które gaz ziemny wykorzystują w celach produkcyjno-technologicznych. Ta grupa odbiorców charakteryzuje się bardzo dużym jednostkowym zużyciem gazu ziemnego (na poziomie nawet do kilku mln m³), co powoduje, iż pojawienie się nawet jednego odbiorcy może przesądzić o opłacalności przeprowadzenia gazyfikacji jednostki. Przykładowo łączne zużycie gazu ziemnego na terenie powiatu wrzesińskiego w 2016 r. wyniosło 22,7 mln m³, z czego tylko fabryka Volkswagen zużyła ok. 6,9 mln m³, co stanowi 30,4 %.

4.3. EKONOMICZNE ASPEKTY KORZYSTANIA Z GAZU ZIEMNEGO

W niniejszym rozdziale przeprowadzono porównanie kosztów wykorzystywania gazu ziemnego z innymi najpowszechniejszymi nośnikami energii. Ceny poszczególnych nośników energii przyjęto na podstawie ogólnodostępnych danych oraz od ich dostawców.

W kolejnej tabeli przedstawiono wartości opałowe poszczególnych paliw oraz przyjęte ceny jednostkowe ich zakupu.

Tabela 24. Wartości opałowe wybranych nośników energii oraz ich cena jednostkowa

Nośnik energii	Wartość opałowa	Jedn.	Cena (brutto)	Jedn.
węgiel kamienny	22,67	GJ/Mg	780	zł/Mg
drewno opałowe	8,12	GJ/m ³	160	zł/m ³
pellet	18,00	GJ/Mg	800	zł/Mg
energia elektryczna	-	-	0,50	zł/kWh
olej opałowy (lekki)	43,00	GJ/Mg	3,10	zł/l
gaz ciekły (propan-butan)	47,30	GJ/Mg	2,50	zł/l
gaz ziemny (wysokometanowy)	36,30	GJ/1000 m ³	0,17	zł/kWh

Źródło: opracowanie własne na podstawie ogólnodostępnych danych

Na podstawie przyjętych wartości opałowych oraz cen nośników energii wyliczono orientacyjny koszt zakupu 1 GJ danego nośnika energii.

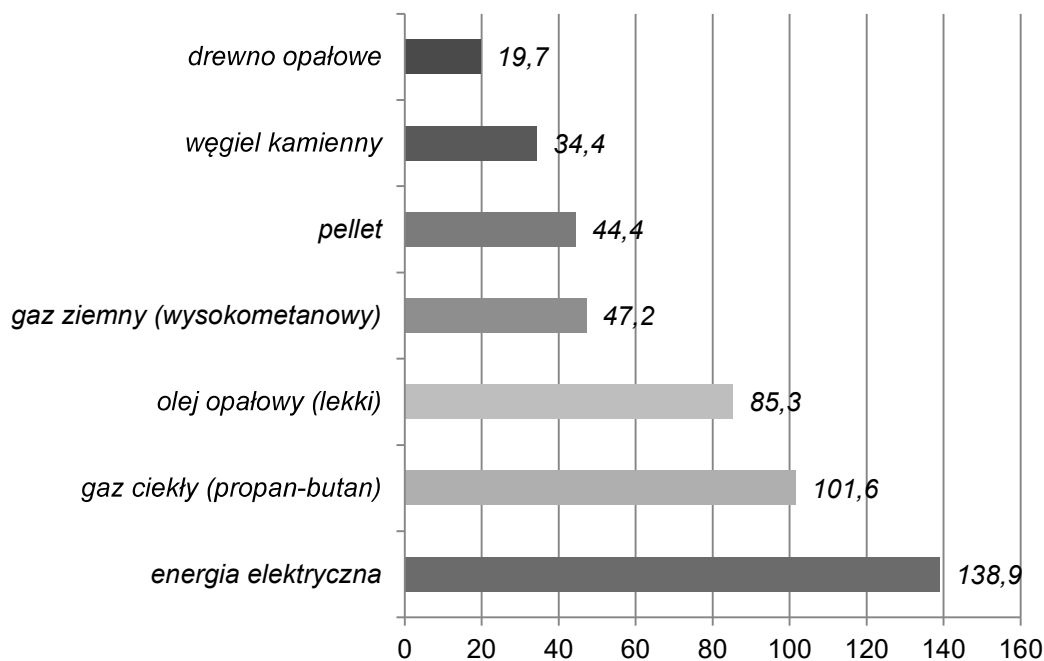
Najniższy koszt zakupu 1 GJ ciepła występuje w przypadku drewna opałowego – ok. 19,7 zł/GJ oraz węgla kamiennego – ok. 34,4 zł/GJ, natomiast najwyższy w przypadku energii elektrycznej – ok. 138,9 zł/GJ oraz gazu ciekłego (LPG) – ok. 101,6 zł/GJ.

W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresach zobrazowano koszt brutto zakupu 1 GJ ciepła z poszczególnych nośników energii.

Tabela 25. Koszt brutto zakupu 1 GJ ciepła z poszczególnych nośników energii

Nośnik energii	Wartość opałowa [GJ]	Zużycie nośnika	Jedn.	Koszt (zł brutto)	Koszt 1 GJ ciepła z danego nośnika (zł brutto)
węgiel kamienny	22,67	1,000	Mg	780,0	34,4
drewno opałowe	22,67	2,792	m ³	446,7	19,7
pellet	22,67	1,259	Mg	1 007,6	44,4
energia elektryczna	22,67	6,297	MWh	3 148,6	138,9
olej opałowy (lekki)	22,67	0,527	Mg	1 934,1	85,3
gaz ciekły (propan-butan)	22,67	0,479	Mg	2 304,2	101,6
gaz ziemny (wysokometanowy)	22,67	624,518	m ³	1 070,5	47,2

Źródło: opracowanie własne



Wykres 21. Kosz brutto zakupu 1 GJ ciepła z poszczególnych nośników energii [zł]

Źródło: opracowanie własne na podstawie ogólnodostępnych danych

Z analizy danych zawartych w niniejszym rozdziale wynika, iż koszt zakupu ciepła z gazu ziemnego jest wyższy o około 37 % niż koszt zakupu najpopularniejszego nośnika energii na terenie gminy – węgla kamiennego.

Jednakże uwzględniając również sprawność produkcji ciepła, która jest znacznie wyższa w przypadków kotłów c.o. na gaz ziemny niż na węgiel kamienny, wówczas różnica w koszcie ogrzewania zmniejszy się do około 10-15 %.

4.4. EKOLOGICZNE ASPEKTY KORZYSTANIA Z 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.

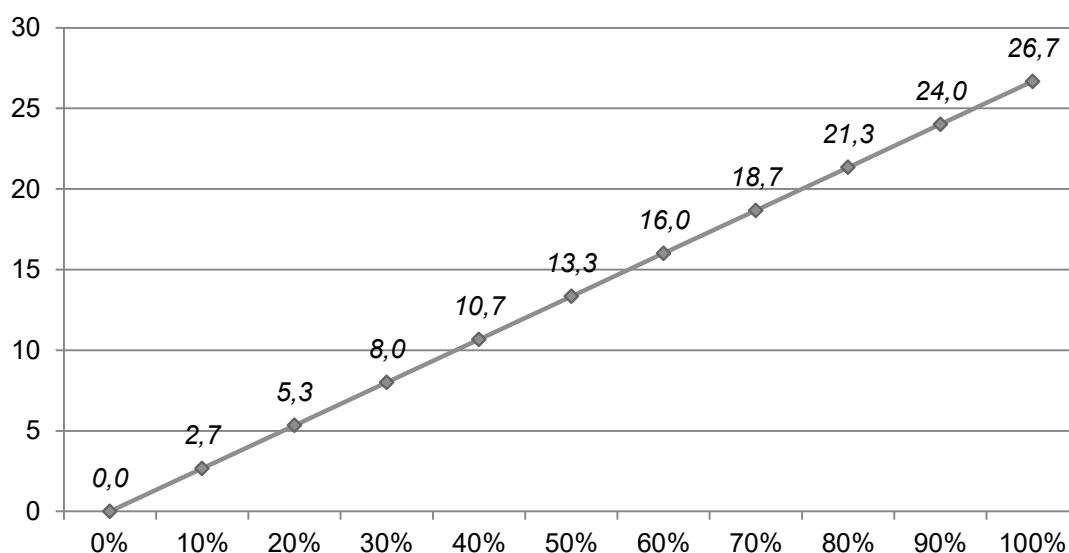
Zakładając, iż w wyniku przeprowadzenia gazyfikacji gminy gaz ziemny zastąpi węgiel kamienny wówczas osiągnięte zostaną znacznie poziomy redukcji emisji pyłów zawieszonych – od 2,7 Mg (w przypadku poziomu gazyfikacji gospodarstw domowych na poziomie 10 %) do 26,7 Mg (w przypadku poziomu gazyfikacji gospodarstw domowych na poziomie 100 %).

W kolejnej tabeli przedstawiono dane dotyczące wielkości redukcji pyłów zawieszonych w zależności od stopnia gazyfikacji gminy (przy założeniu, iż gaz ziemny zastępował będzie węglowe źródła ciepła).

Tabela 26. Szacunkowa redukcja emisji pyłów zawieszonych w zależności od stopnia gazyfikacji gospodarstw domowych na terenie Gminy Kołaczkowo

Stopień gazyfikacji gminy	Liczba mieszkańców korzystająca z gazu ziemnego	Redukcja emisji pyłów zawieszonych (suma PM10 oraz PM2,5) [Mg]
100%	6 084	26,7
90%	5 476	24,0
80%	4 867	21,3
70%	4 259	18,7
60%	3 650	16,0
50%	3 042	13,3
40%	2 434	10,7
30%	1 825	8,0
20%	1 217	5,3
10%	608	2,7
0%	0	0,0

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 22. Szacunkowa redukcja emisji pyłów zawieszonych w zależności od stopnia gazyfikacji gospodarstw domowych na terenie Gminy Kołaczkowo [Mg]**

Źródło: opracowanie własne

5. ZAOPATRZENIE GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

5.1. CHARAKTERYSTYKA OPERATORÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH

Zgodnie z ustawą z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2017, poz. 220, ze 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 przyłączanych 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. 8. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych

Źródło: 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 27. Porównanie operatorów systemów elektroenergetycznych (OSD)

OSD	Liczba odbiorców [w tys.]	Obszar działania [w km ²]	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

Operatorem elektroenergetycznym na terenie Gminy Kołaczkowo jest Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań.

5.2. INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA

Analizowana jednostka zasilana jest z trzech Głównych Punktów Zasilania o transformacji 110/15 kV, które zlokalizowane są poza obszarem gminy:

- GPZ Miłosław – moc stacji 20 MVA;
- GPZ Września – moc stacji 50 MVA;
- GPZ Września Wschód – moc stacji 50 MVA.

W kolejnej tabeli przedstawiono informacje techniczne o GPZ-ach zasilających Gminę Kołaczkowo.

Tabela 28. Informacje techniczne o GPZ-ach zasilających Gminę Kołaczkowo

Nazwa stacji	Napięcie stacji [kV]	Liczba transformatorów [szt.]	Moc transformatorów [MVA]		Stopień obciążenia stacji [MVA]		Aktualna rezerwa mocy [MVA]
			TR1	TR2	Lato	Zima	
Miłosław	110/15	2	10	10	12,0	12,7	0*
Września	110/15	2	25	25	25,8	26,5	0*
Września Wschód	110/15	2	25	25	9,6	9,6	15,4*

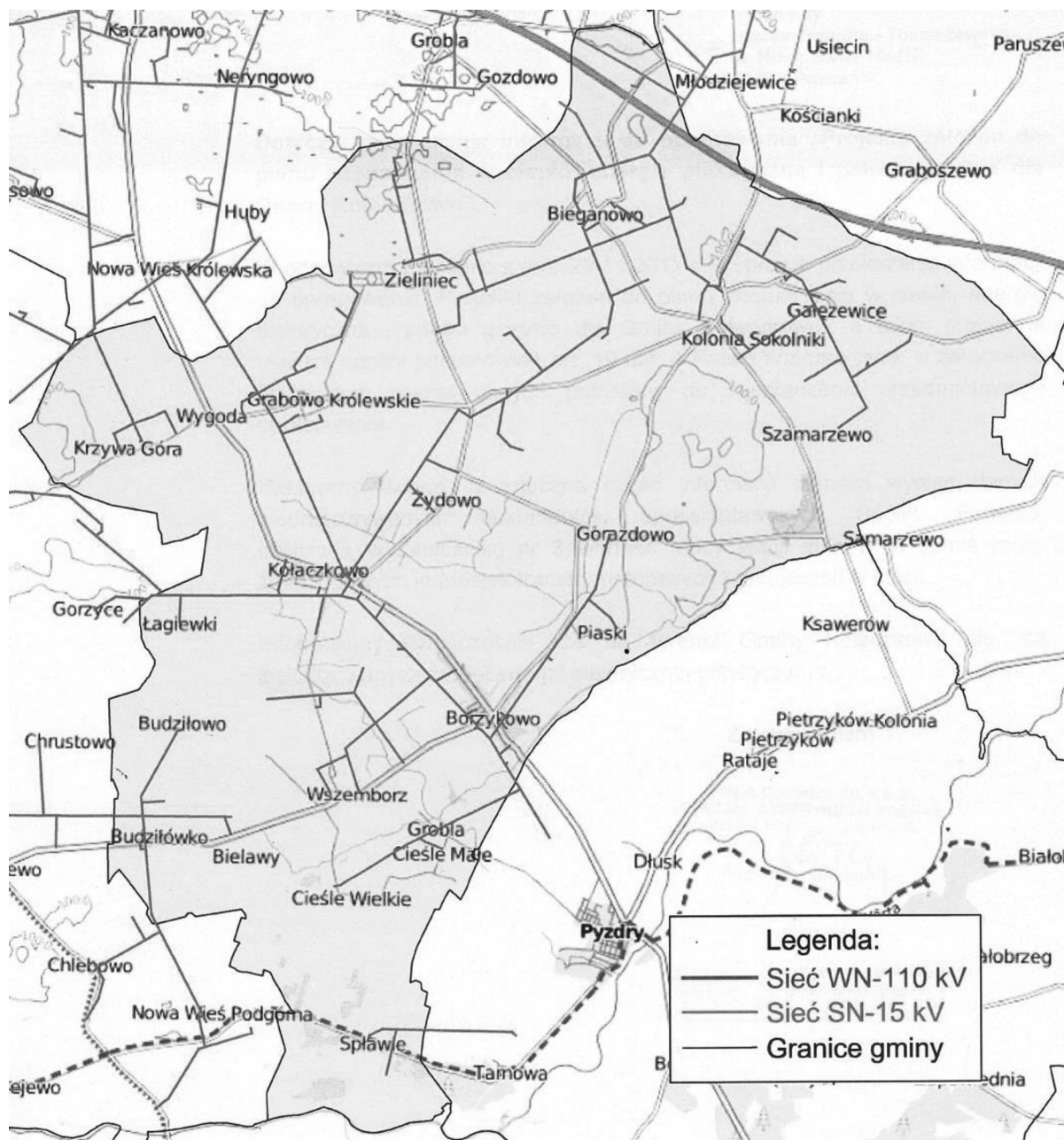
*rezerwa uwzględnia możliwość przejęcia całego obciążenia stacji przez jeden transformator

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

Niewielka różnica w obciążeniu poszczególnych GPZ pomiędzy latem a zimą świadczy m.in. o znikomym wykorzystaniu energii elektrycznej jako źródła ogrzewania na terenie zasilanym przez te stacje (w tym m.in. na terenie Gminy Kołaczkowo).

Na terenie Gminy Kołaczkowo funkcjonuje 69 szt. stacji transformatorowych SN/nn będących na majątku operatora o łącznej mocy zainstalowanej 7,260 MVA. Długość linii niskiego napięcia na terenie analizowanej jednostki wynosi 116,555 km, natomiast sieci średniego napięcia 82,509 km (brak sieci wysokiego napięcia).

Na kolejnej rycinie przedstawiono przebieg linii elektroenergetycznych SN na terenie Gminy Kołaczkowo.



Ryc. 9. Przebieg sieci elektroenergetycznych SN na terenie Gminy Kołaczkowo

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu

5.3. ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi 8 425 765 kWh (brak danych dotyczących zużycia energii przez sektor przemysłowy) Zdecydowanie największy udział w zużyciu posiadają gospodarstwa domowe – 58,3 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w 2016 r. przez poszczególne grupy odbiorców na terenie Gminy Kołaczkowo.

Tabela 29. Szacunkowe zużycie energii elektrycznej na terenie gminy w 2016 r.

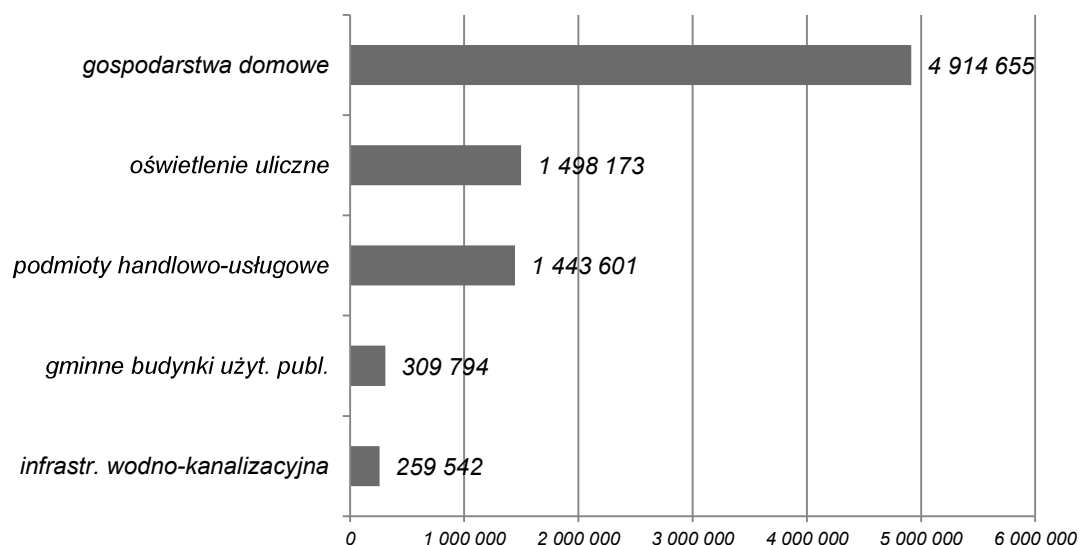
Odbiorca	Zużycie* [kWh]	Udział
gospodarstwa domowe***	4 914 655	58,3%
oświetlenie uliczne**	1 498 173	17,8%
podmioty handlowo-usługowe***	1 443 601	17,1%
gminne budynki użyteczności publicznej**	309 794	3,7%
infrastruktura wodno-kanalizacyjna**	259 542	3,1%
Łącznie	8 425 765	100,0%

*brak danych dotyczących zużycia energii przez zakłady produkcyjno-przemysłowe

**obliczono na podstawie zamówienia publicznego ZP-271/67/WIK-RK/2016 – Zakup energii elektrycznej na 2017 rok – grupa zakupowa w skład której wchodzi m.in. Gm. Kołaczkowo;

***obliczono na podstawie danych GUS oraz Enea Operator Sp. z o.o.

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 23. Szacunkowe zużycie energii elektrycznej na terenie gminy w 2016 r. [kWh]**

Źródło: opracowanie własne

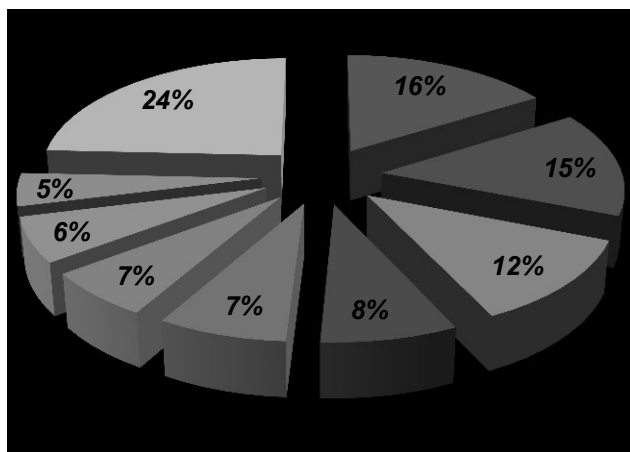
W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia energii elektrycznej przez budynki gminne oraz oświetlenie uliczne na terenie Gminy Kołaczkowo.

Tabela 30. Zużycie energii elektrycznej w budynkach gminnych

Obiekt (punkt poboru)	Lokalizacja	Taryfa	Moc umowna [kW]	Zużycie energii elektrycznej [kWh]
ZGKiM	Kołaczkowo, Wrzesińska 41	C11	11	3 504
Urząd Gminy	Kołaczkowo, Pl. Reymonta 3	C12a	14	37 117
		C12a	11	24 610
OSP Kołaczkowo	Kołaczkowo, Pl. Reymonta 3	C12a	17	3 322
OSP Sokolniki	Sokolniki, Kościelna	C12a	11	6 385
Gimnazjum im. Wł. Reymonta	Kołaczkowo, Krakowska 1	C12a	17	10 645
		C12a	27	39 451
Szkoła Podstawowa im. Gen. Zygmunta Berlinga	Bieganowo 43	C12a	27	45 803
Szkoła Podstawowa im. Jana Brzechwy	Grabowo Królewskie 1	C12a	17	14 313
Szkoła Podstawowa w Sokolnikach	Sokolniki, Leśna 1A	C12a	17	20 063

Obiekt (punkt poboru)	Lokalizacja	Taryfa	Moc umowna [kW]	Zużycie energii elektrycznej [kWh]
Zespół Szkolno - Przedszkolny w Kołaczkwie	Borzykowo, Wrzesińska 49	C12a	11	4 192
	Kołaczkowo, Pl. Reymonta 4	C12a	14	4 063
		C12a	15	7 356
	Sokolniki, Szkolna 15	C12a	9	8 018
Świetlice wiejskie	Bieganowo 35	C12a	14	5 774
	Borzykowo, Piaskowa	C12a	22	23 156
	Budziłowo 23	C12a	20	2 413
	Cieśle Małe	C12a	11	3 478
	Gałęzewice 3	C12a	11	2 274
	Gorazdowo	C12a	11	4 739
	Krzywa Góra 3	C12a	11	1 740
	Szamarzewo 47	C12a	14	2 288
	Wszembórz	C12a	11	19 489
	Zieliniec 3	C12a	17	6 935
	Żydowo 8	C12a	15	2 903
Łącznie			395	309 808

Źródło: opracowanie własne na podstawie zamówienia publicznego ZP-271/67/WIK-RK/2016 – Zakup energii elektrycznej na 2017 rok – grupa zakupowa w skład której wchodzi m.in. Gm. Kołaczkowo



- Gimnazjum im. Wł. Reymonta
- Szkoła Podstawowa im. Gen. Zygmunta Berlinga
- Urząd Gminy
- Urząd Gminy (USC)
- Świetlica (Sokolniki)
- Szkoła Podstawowa w Sokolnikach
- Świetlica (Wszembórz)
- Szkoła Podstawowa im. Jana Brzechwy
- Pozostałe

Wykres 24. Udział poszczególnych budynków gminnych w zużyciu energii elektrycznej

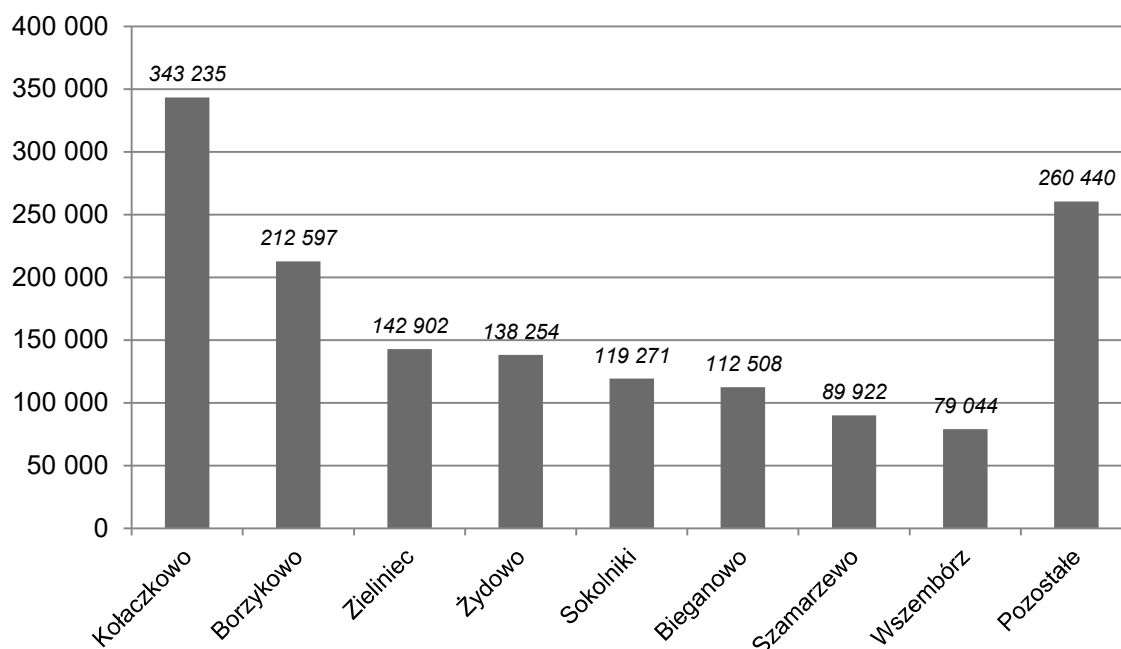
Źródło: opracowanie własne

Tabela 31. Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne w poszczególnych miejscowościach gminy

Miejscowość	Moc umowna [kW]	Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne [kWh]	Udział
Kołaczkowo	40	343 235	22,9%
Borzykowo	30	212 597	14,2%
Zieliniec	32	142 902	9,5%
Żydowo	18	138 254	9,2%
Sokolniki	47	119 271	8,0%
Bieganowo	11	112 508	7,5%
Szamarzewo	4	89 922	6,0%
Wszembórz	13	79 044	5,3%

Miejscowość	Moc umowna [kWh]	Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne [kWh]	Udział
Grabowo Królewskie	15	48 174	3,2%
Budziłowo	8	39 923	2,7%
Krzywa Góra	9	39 654	2,6%
Gałęzewice	9	37 759	2,5%
Gorazdowo-Piaski	9	34 118	2,3%
Cieśle Małe	1	21 599	1,4%
Łągiewki	6	16 266	1,1%
Splawie	5	16 021	1,1%
Cieśle Wielkie	4	6 926	0,5%
Łącznie	261	1 498 173	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie zamówienia publicznego ZP-271/67/WIK-RK/2016 – Zakup energii elektrycznej na 2017 rok – grupa zakupowa w skład której wchodzi m.in. Gm. Kołaczkowo



Wykres 25. Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne w poszczególnych miejscowościach gminy [MWh]

Źródło: opracowanie własne

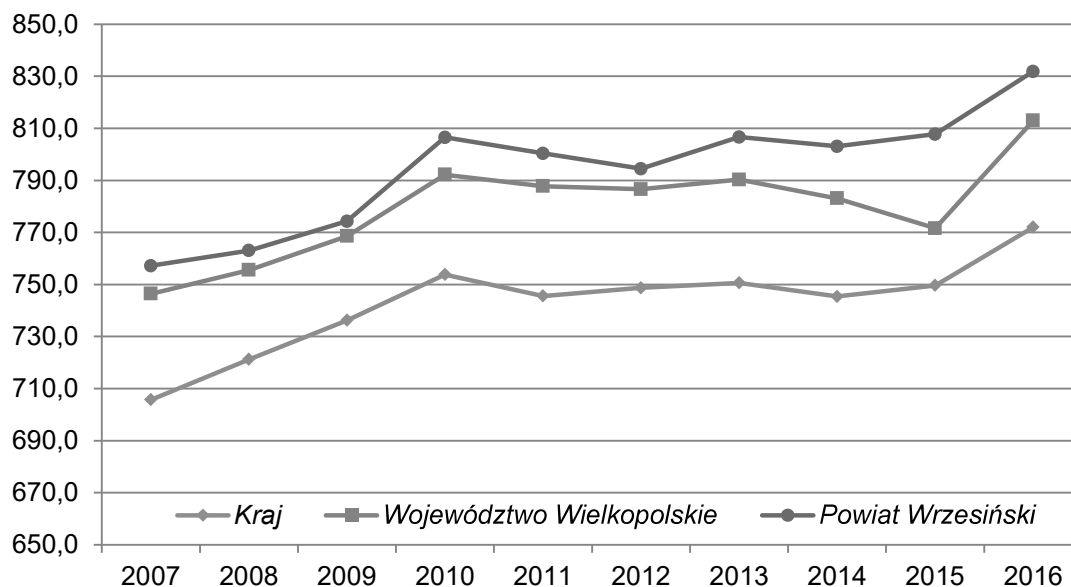
Tendencja zużycia energii elektrycznej na przestrzeni 10-lecia 2007-2016 wykazuje na systematyczny wzrost. Zużycie energii elektrycznej przez 1 mieszkańca obszaru wiejskiego powiatu wrzesińskiego w tym okresie wzrosło o 9,9 % (od 757,2 kWh do 831,8 kWh). Powiat wrzesiński charakteryzuje się wyższym wzrostem zużycia energii elektrycznej zarówno od średniej dla województwa jak i kraju.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca obszaru wiejskiego dla kraju, województwa oraz powiatu wrzesińskiego w latach 2007-2016.

Tabela 32. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca obszaru wiejskiego dla kraju, województwa oraz powiatu wrzesińskiego w latach 2007-2016

Rok	Kraj	Województwo Wielkopolskie	Powiat Wrzesiński
	[kWh]		
2007	705,8	746,4	757,2
2008	721,2	755,6	763,0
2009	736,2	768,6	774,3
2010	753,8	792,2	806,5
2011	745,6	787,8	800,4
2012	748,7	786,6	794,5
2013	750,6	790,2	806,6
2014	745,4	783,1	803,1
2015	749,6	771,6	807,8
2016	772,0	813,0	831,8
Zmiana 2007-2016	66,3	66,5	74,7
	9,4%	8,9%	9,9%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 26. Tendencja zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca obszaru wiejskiego dla kraju, województwa oraz powiatu wrzesińskiego w latach 2007-2016 [kWh]

Źródło: opracowanie własne

5.4. STAN ORAZ PLANY INWESTYCYJNO-MODERNIZACYJNE INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ

Stan infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Gminy Kołaczkowo można określić jako dobry. Urządzenia poddawane są bieżącym oględzinom, po przeprowadzeniu których wykonywane są następnie wynikające z nich zalecenia w zakresie ich remontów/modernizacji bądź konserwacji w ramach prowadzonej działalności eksploatacyjnej przez Enea Operator Sp. z o.o. Wszelkie uszkodzenia, awarie usuwane są na bieżąco po ich wystąpieniu.

Mając na uwadze wymogi obowiązującego prawa, Enea Operator Sp. z o.o. jest gotowa do realizacji przyłączy i rozbudowy sieci elektroenergetycznej umożliwiającej aktywizację i rozwój gminy, zarówno w zakresie przyłączy komunalnych jak i podmiotów realizujących działalność gospodarczą. Niezbędnym jednak dla takiego działania, jest spełnienie technicznych i ekonomicznych warunków przyłączenia.

W kolejnych tabelach przedstawiono wykazy zadań związanych z przyłączaniem nowych odbiorców, budową i rozbudową sieci oraz modernizacją i odtworzeniem majątku na terenie Gminy Kołaczkowo.

Tabela 33. Wyciąg z uzgodnionego Planu Rozwoju Spółki ENEA Operator na lata 2017-2022 w zakresie zadań związanych z przyłączaniem nowych odbiorców

Lp.	Województwo	Gmina	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Moc przyłączeniowa [kW] / zwiększenie mocy przyłączeniowej [kW]	Informacje dotyczące przyłączenia	Zakres rzeczowy	
						Przyłącze	Rozbudowa sieci
GRUPA PRZYŁĄCZENIOWA III							
1	wielkopolskie	Kolaczkowo	Przyłączanie odbiorców III grupy – brak wydanych warunków przyłączeniowych	308 / 0	-	Budowa przyłączy SN	Linie kablowe i napowietrzne SN, pola SN, słupy SN i inne - zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
2	wielkopolskie	Kolaczkowo	Osoba prawna	300 / 260	Podpisano umowę przyłączeniową	-	-
3	wielkopolskie	Kolaczkowo	Przyłączanie odbiorców III grupy - brak wydanych warunków przyłączeniowych	100 / 249	-	-	-
GRUPY PRZYŁĄCZENIOWE IV-VI							
4	wielkopolskie	Kolaczkowo	Przyłączanie odbiorców IV-VI grupy – wydane warunki przyłączeniowe	136	Wydano warunki przyłączeniowe	Budowa przyłączy nn	Stacje SN/nn, transformatory SN/nn, linie kablowe i napowietrzne SN i nn, pola SN, słupy SN i inne – zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
5	wielkopolskie	Kolaczkowo	Przyłączanie odbiorców IV-VI grupy - brak wydanych warunków przyłączeniowych	767,31	-	Budowa przyłączy nn	Stacje SN/nn, transformatory SN/nn, linie kablowe i napowietrzne SN i nn, pola SN, słupy SN i inne - zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
6	wielkopolskie	Kolaczkowo	Przyłączanie odbiorców IV-VI grupy – wydane warunki przyłączeniowe	140	Wydano warunki przyłączeniowe	-	-
7	wielkopolskie	Kolaczkowo	Przyłączanie odbiorców IV-VI grupy - brak wydanych warunków przyłączeniowych	836	-	-	-

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu

Tabela 34. Wyciąg z uzgodnionego Planu Rozwoju Spółki ENEA Operator na lata 2017-2022 w zakresie zadań związanych z budową i rozbudową sieci oraz modernizacją i odtworzeniem majątku

Lp.	Województwo	Gmina	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy
1	wielkopolskie	Kołaczkowo	Stacja_110/15_Miłosław	FW Łagiewki. Modernizacja pola SN.
2	wielkopolskie	Kołaczkowo	Modernizacja związana z przyłączeniem odbiorców III grupy - brak wydanych warunków przyłączeniowych	Linie kablowe i napowietrzne SN, stacje i inne - zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
3	wielkopolskie	Kołaczkowo	Modernizacja związana z przyłączeniem odbiorców IV-VI grupy – brak wydanych warunków przyłączeniowych	Stacje SN/nn, transformatory SN/nn, linie kablowe i napowietrzne SN i nn, pola SN, słupy SN i inne – zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
4	wielkopolskie	Kołaczkowo	Osoba prawna	-
5	wielkopolskie	Kołaczkowo	Odbiorcy gr. IV-VI z warunkami	-
6	wielkopolskie	Kołaczkowo	Modernizacja związana z przyłączeniem odbiorców III grupy - brak wydanych warunków przyłączeniowych	-
7	wielkopolskie	Kołaczkowo	Modernizacja związana z przyłączeniem odbiorców IV-VI grupy – brak wydanych warunków przyłączeniowych	-

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu

Parametrami wskazującymi jakość dystrybucji energii elektrycznej przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego są wskaźniki, przedstawiające czas trwania przerw w dostarczaniu energii elektrycznej wyznaczone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2007 nr 93 poz. 623 z późn. zm.).

Przerwy w dostawach energii można podzielić na przerwy planowane, które wynikają z programu prac eksploatacyjnych oraz nieplanowane, spowodowane wystąpieniem awarii. Ponadto, przerwy dzielone są ze względu na czas ich trwania. Aby móc właściwie ocenić niezawodność sieci dystrybucyjnej, stosuje się następujące wskazane w rozporządzeniu wskaźniki:

- SAIDI - wskaźnik przeciętnego systemowego czasu trwania przerwy długiej i bardzo długiej, wyrażony w minutach na odbiorcę na rok, stanowiący sumę iloczynów czasu jej trwania i liczby odbiorców narażonych na skutki tej przerwy w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców;
- SAIFI - wskaźnik przeciętnej systemowej częstości przerw długich i bardzo długich, stanowiący liczbę odbiorców narażonych na skutki wszystkich tych przerw w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców;
- MAIFI - wskaźnik przeciętnej częstości przerw krótkich, stanowiący liczbę odbiorców narażonych na skutki wszystkich przerw krótkich w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców.

Wskaźniki SAIDI i SAIFI wyznaczone są oddzielnie dla przerw planowanych i nieplanowanych, z uwzględnieniem przerw katastrofalnych oraz bez uwzględnienia tych przerw.

- Przerwy planowane – wynikające z programu prac eksploatacyjnych sieci elektroenergetycznej; czas trwania tej przerwy jest liczony od momentu otwarcia wyłącznika do czasu wznowienia dostarczania energii elektrycznej;
- Przerwy nieplanowane – spowodowane wystąpieniem awarii w sieci elektroenergetycznej, przy czym czas trwania tej przerwy jest liczony od momentu uzyskania przez przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej informacji o jej wystąpieniu do czasu wznowienia dostarczania energii elektrycznej;
- Przerwy krótkie – trwające dłużej niż 1 sekundę i nie dłużej niż 3 minuty;
- Przerwy długie – trwające dłużej niż 3 minuty i nie dłużej niż 12 godzin;
- Przerwy bardzo długie – trwające dłużej niż 12 godzin i nie dłużej niż 24 godziny;
- Katastrofalne – trwające dłużej niż 24 godziny.

W kolejnej tabeli przedstawiono wskaźniki jakościowe dotyczące dystrybucji energii elektrycznej za 2016 r. dla Operatora Systemu Dystrybucyjnego Enea Operator Sp. z o.o.

Tabela 35. Wskaźniki jakościowe za 2016 r. dla Enea Operator Sp. z o.o.

Wskaźnik	Dla przerw planowanych	Dla przerw nieplanowanych	
		Bez katastrofalnych	Z katastrofalnymi
SAIDI (minuty/ odbiorcę/ rok)	101,97	181,88	183,53
SAIFI (ilość przerw/ odbiorcę/ rok)	0,58	3,48	3,49
MAIFI (ilość przerw)		5,72	

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o.

Generalnie, im niższe wartości ww. wskaźników, tym wyższa ciągłość zasilania w energię elektryczną.

W porównaniu do lat wcześniejszych wskaźniki przerw zarówno planowanych jak i nieplanowanych uległy znacznemu obniżeniu.

Enea Operator wprowadza w życie wiele projektów, których celem jest poprawa bezpieczeństwa dostaw energii. To między innymi: opracowanie długofalowej koncepcji rozwoju sieci średniego napięcia, rozszerzenie zakresu realizacji prac pod napięciem, w tym na poziom średniego napięcia, standaryzacja zarządzania procesem wycinki w pasach linii, co w większym stopniu ogranicza awarie spowodowane przez spadające drzewa i konary, kompleksowa automatyzacja i monitorowanie sieci średniego napięcia, co pozwala na zdalne i precyzyjne wydzielenie miejsc awarii, a w konsekwencji ograniczenie liczby klientów pozbawionych dostaw prądu do koniecznego minimum, a także modernizacja i budowa nowych sieci SN w technologii linii z przewodami niepełnoizolowanymi lub w uzasadnionych przypadkach w technologii linii kablowych, itp.

Warto zwrócić uwagę także na to, że obniżają się wskaźniki dotyczące przerw planowych. A dzieje się to w sytuacji, gdy Enea prowadzi liczne inwestycje i modernizacje na dużą skalę, które wymagają wyłączeń. Tu efekty przynosi zarówno lepsza, ciągle udoskonalana organizacja pracy jak i coraz szersze zastosowanie prac wykonywanych w technologii pod napięciem, czyli bez wstrzymywania dostaw energii do klientów. Wymagają one ogromnej wiedzy i doświadczenia, które specjaliści firmy mają, a także opracowania rygorystycznych norm związanych z bezpieczeństwem takich prac.

Opisane wyżej zagadnienia są istotne z punktu widzenia odbiorców energii elektrycznej. Niemniej, zagadnienie ciągłości dostaw jest zagadnieniem kluczowym także z punktu widzenia przedsiębiorcy. O ile czas trwania procedury przyłączeniowej ważny jest przy zakładaniu działalności gospodarczej, a na jakość dostarczanej energii odbiorca może wpływać (np. instalując układy filtrów), to największe problemy związane są z przerwaniem dostaw energii elektrycznej. Wynika to m.in. z faktu wysokich kosztów instalacji niezawodnego zasilania awaryjnego, np. agregatów prądotwórczych.

5.5. TARYFY 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 dzień i nocny) 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 36. 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"> – Cena energii elektrycznej niezmienna przez całą dobę. – Prostota rozliczeń i łatwość planowania. – Najlepszy produkt dla rodzin korzystających z energii elektrycznej głównie w dzień.
Ciepły dom (G12)	Oferta atrakcyjna dla korzystających z energii elektrycznej głównie w nocy, w szczególności na potrzeby ogrzewania.	<ul style="list-style-type: none"> – Tańsza energia w nocy oraz w wybranych godzinach w ciągu dnia. – Idealne rozwiązanie dla domów ogrzewanych energią elektryczną. – Najlepszy produkt dla dużych rodzin racjonalnie korzystających z urządzeń elektrycznych. – Pozwala na uzyskanie sporych oszczędności przy niezmiennym zużyciu.
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"> – Tańsza energia w nocy oraz w wybranych godzinach w ciągu dnia oraz w weekendy. – Idealne rozwiązanie dla domów ogrzewanych energią elektryczną. – Najlepszy produkt dla dużych rodzin racjonalnie korzystających z urządzeń elektrycznych. – Pozwala na uzyskanie sporych oszczędności przy niezmiennym zużyciu. – Wydłużona w stosunku do taryfy Dom Oszczędna Noc (G12) strefa nocna.

Źródło: www.enea.pl

W ostateczny koszt energii elektrycznej wchodzi opłaty częściowe takie jak opłata za energię czynną 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 37. 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 13:00 a godziną 17:00,
Mój weekend (G12w)	0,4255	0,1781	Od poniedziałku do piątku w dni robocze w godzinach 6:00 - 21:00	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

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).

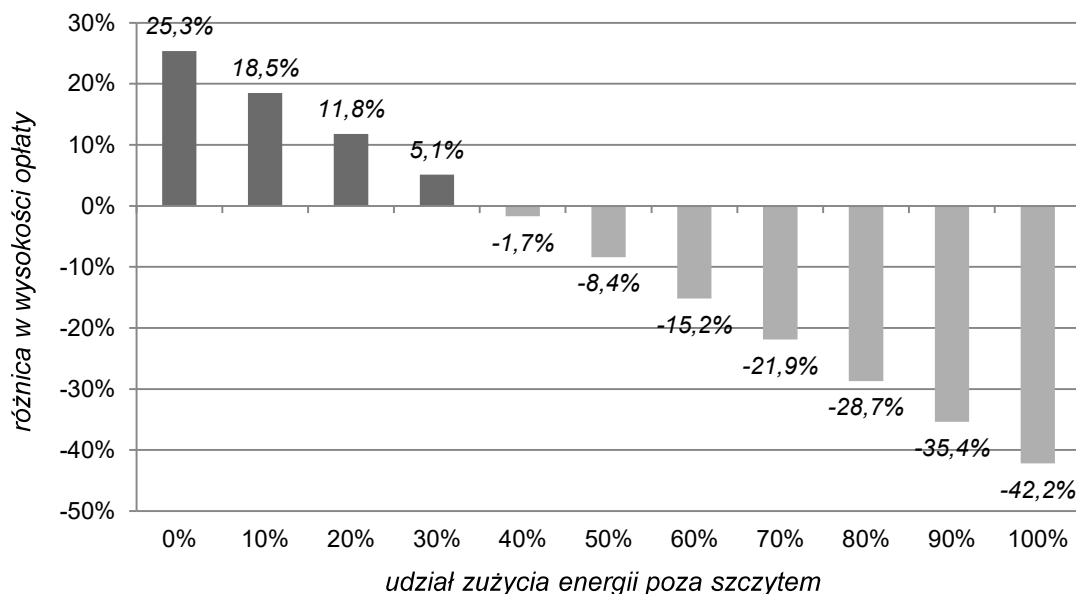
Opłacalność przejścia z taryfy jednostrefowej G11 na taryfę dwustrefową G12 występuje w sytuacji gdy zużycie energii poza szczytem wynosi minimum około 40 % łącznego zużycia energii (biorąc pod uwagę wyłącznie stawki opłaty za energię czynną).

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 38. Różnica w wysokości opłaty za energię czynną w przypadku przejścia z taryfy G11 na G12 w zależności o zużycia energii w szczycie i poza szczytem

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 27. 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 przesyle, 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.

Na stronie internetowej Urzędu Regulacji Energetyki www.ure.gov.pl zamieszczony jest kalkulator energii elektrycznej, dzięki któremu można porównać ceny prądu oferowane przez poszczególnych sprzedawców energii.

Najniższy wyliczony roczny koszt energii elektrycznej oferowanych przez poszczególnych sprzedawców dla następujących danych wejściowych:

- kod miejsca zamieszkania: 62-306;
- roczne zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwo: 2 000 kWh;
- okres rozliczeniowy: 2 miesiące;
- rodzaj taryfy: G 11;
- układ instalacji: 1 – fazowy;

wynosi 582,67 zł brutto, a więc jest niższy o 33,45 zł (co stanowi 5,4 %) niż energia elektryczna sprzedawana przez Enea S.A.

Zmiana sprzedawcy energii może przynieść oszczędności kosztów opłaty za energię elektryczną. Poniżej przedstawiono procedurę zmiany sprzedawcy energii elektrycznej:

I. PIERWSZA ZMIANA

1. Jeśli odbiorca sam przeprowadza procedurę zmiany:

- a) Odbiorca dokonuje wyboru sprzedawcy i zawiera umowę sprzedaży - nowa umowa sprzedaży powinna wejść w życie z dniem wygaśnięcia umowy sprzedaży z dotychczasowym sprzedawcą - takie rozwiązanie gwarantuje ciągłość sprzedaży. Odbiorca może zapytać nowego sprzedawcę o możliwość zawarcia umowy kompleksowej (zamiast dwóch umów – umowy sprzedaży i umowy o świadczenie usług dystrybucji).
- b) Odbiorca wypowiada obowiązującą dotychczas umowę sprzedaży - w przypadku pierwszej zmiany odbiorca wypowiada zazwyczaj tzw. umowę kompleksową, czyli obejmującą zarówno warunki sprzedaży energii elektrycznej, jak i świadczenia usługi dystrybucji.
- c) Odbiorca zawiera umowę o świadczenie usługi dystrybucji - po wypowiedzeniu umowy kompleksowej, oprócz nowej umowy sprzedaży z wybranym sprzedawcą, odbiorca zawiera z operatorem systemu dystrybucyjnego umowę o świadczenie usług dystrybucji. Umowa ta wchodzi w życie z dniem rozwiązania umowy kompleksowej. Istotne jest, że nową umowę o świadczenie usługi dystrybucji odbiorca może zawrzeć na czas nieokreślony. W takim przypadku nie jest konieczne wypowiedzanie i ponowne jej zawieranie przy kolejnych zmianach sprzedawców.

- d) Odbiorca informuje operatora systemu dystrybucyjnego o zawarciu umowy sprzedaży z nowym sprzedawcą - zgłoszenie odbywa się z wykorzystaniem formularza udostępnianego przez operatora systemu dystrybucyjnego (m.in. na stronie internetowej operatora).
 - e) Ewentualne dostosowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych (liczników) - zmiana sprzedawcy może wymagać dostosowania układu pomiarowo - rozliczeniowego. Koszty dostosowania układu ponosi właściciel układu, którym w przypadku odbiorców w gospodarstwie domowym jest operator systemu dystrybucyjnego.
 - f) Odczyt licznika i rozliczenie końcowe z dotychczasowym sprzedawcą - w przypadku liczników bez transmisji danych odczyt taki może być opóźniony, ale nie powinien nastąpić później niż w ciągu 5 dni roboczych po zmianie sprzedawcy. Stan licznika na dzień zmiany sprzedawcy operator przekazuje dotychczasowemu oraz nowemu sprzedawcy - na tej podstawie dokonywane jest rozliczenie końcowe.
2. Jeśli odbiorca udziela pełnomocnictwa nowemu sprzedawcy:
- a) Odbiorca dokonuje wyboru sprzedawcy i zawiera umowę sprzedaży - w tym kroku odbiorca upoważnia nowego sprzedawcę do reprezentowania go przed operatorem systemu dystrybucyjnego oraz przed dotychczasowym sprzedawcą. W tym przypadku nowy sprzedawca - w imieniu odbiorcy - dokonuje niezbędnych formalności tj. wypowiada umowę dotychczasowemu sprzedawcy, zawiera (o ile to konieczne) umowę o świadczenie usług dystrybucji z operatorem systemu dystrybucyjnego.
 - b) Odczyt licznika i rozliczenie końcowe z dotychczasowym sprzedawcą
- II. KOLEJNA ZMIANA** - procedura zmiany sprzedawcy obowiązująca przy kolejnej zmianie sprzedawcy jest krótsza i prostsza niż przy pierwszej zmianie. Nie jest konieczne zawarcie nowej umowy o świadczenie usług dystrybucji – obowiązuje dotychczasowa, zawarta przy pierwszej zmianie sprzedawcy. Ponadto nie ma potrzeby dostosowywania układów pomiarowo — rozliczeniowych (liczników), gdyż zostały dostosowane przy pierwszej zmianie
1. Jeśli odbiorca sam przeprowadza procedurę zmiany:
 - a) Odbiorca dokonuje wyboru sprzedawcy i zawiera umowę sprzedaży - nowa umowa sprzedaży powinna wejść w życie z dniem wygaśnięcia umowy sprzedaży z dotychczasowym sprzedawcą - takie rozwiązanie gwarantuje ciągłość sprzedaży. Odbiorca może zapytać nowego sprzedawcę o możliwość zawarcia umowy kompleksowej (zamiast dwóch umów – umowy sprzedaży i umowy o świadczenie usług dystrybucji).
 - b) Odbiorca wypowiada obowiązującą dotychczas umowę sprzedaży.
 - c) Odbiorca informuje operatora systemu dystrybucyjnego o zawarciu umowy sprzedaży z nowym sprzedawcą.
 - d) Odczyt licznika i rozliczenie końcowe z dotychczasowym sprzedawcą.
 2. Jeśli odbiorca udziela pełnomocnictwa nowemu sprzedawcy:
 - a) Odbiorca dokonuje wyboru sprzedawcy i zawiera umowę sprzedaży, upoważniając sprzedawcę do reprezentowania go przed operatorem systemu dystrybucyjnego oraz przed dotychczasowym sprzedawcą.
 - b) Odczyt licznika i rozliczenie końcowe z dotychczasowym sprzedawcą.

6. STAN ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA SPOWODOWANY PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE

Główną przyczyną zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy Kołaczkowo jest zjawisko niskiej emisji.

Mianem niskiej emisji określana jest emisja komunikacyjna oraz emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z lokalnych kotłowni węglowych (kominy 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:

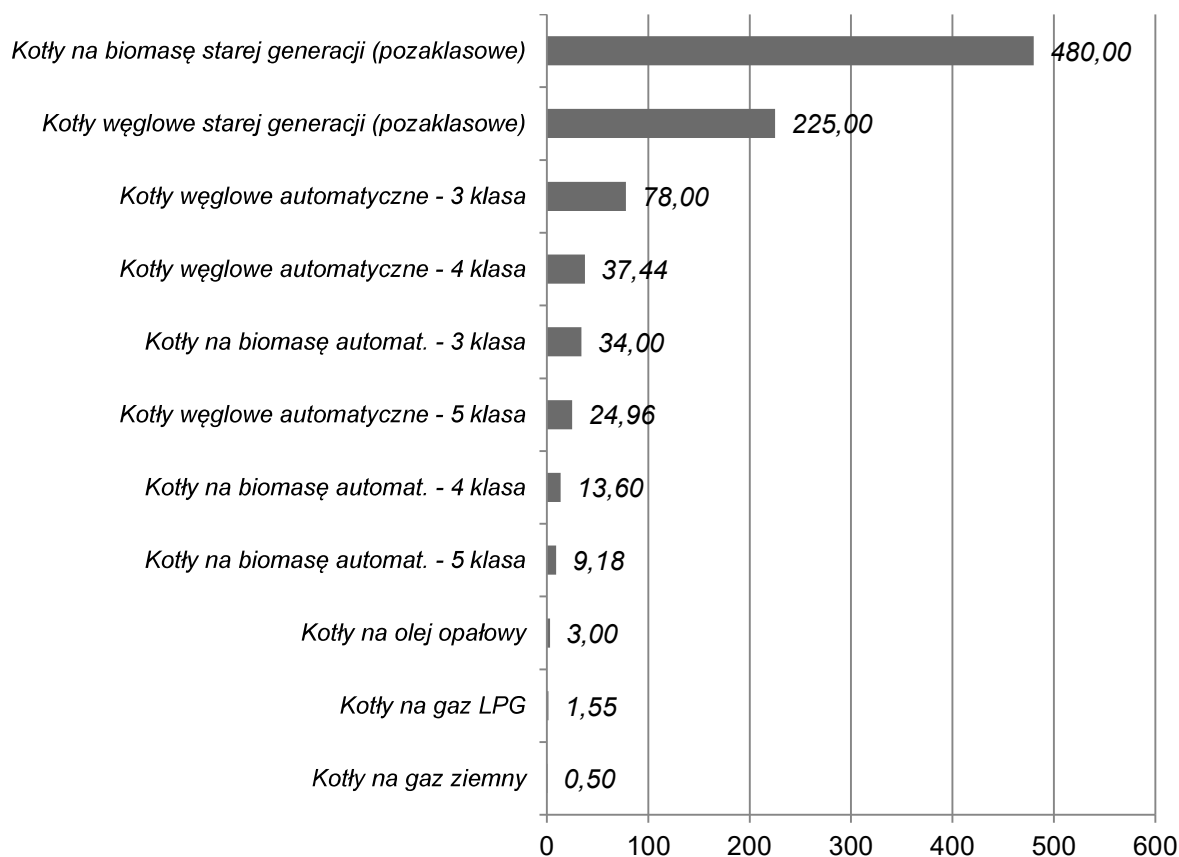
2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii” oraz wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2012.

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

Tabela 39. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła

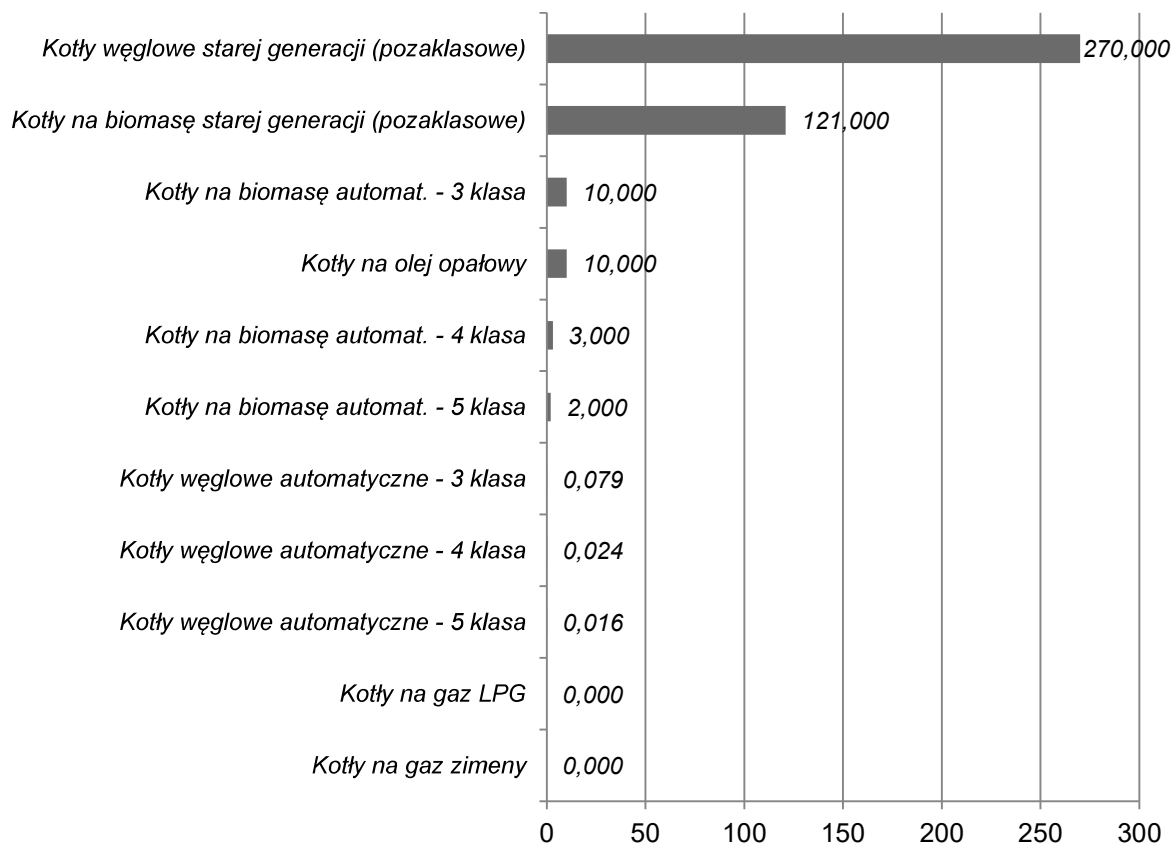
Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji											
	miano	Paliwo stałe - węglowe (z wyłączeniem biomasy)				Gaz ziemny	gaz ciekły LPG (propan-butan)	Olej opałowy	Biomasa			
		Kotły starej generacji	Kotły automat. nowej generacji - 3 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 4 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 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 ₂	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 ₂	g/GJ	900	450	450	450	0,5	0,29	140	11	11	11	11
NO _x	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 28. 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 29. 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.

W chwili sporządzania niniejszego dokumentu w trakcie konsultacji publicznych znajduje się projekt rozporządzenia Ministra Energii w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych.

Projektowane rozporządzenie wprowadza wymagania jakościowe dla paliw stałych przeznaczonych do stosowania zarówno w energetyce zawodowej i przemysłowej, jak i przez drobnych odbiorców tworzących sektor komunalno-bytowy.

Mając na uwadze stan wiedzy technicznej oraz dotychczasowe doświadczenia, przeprowadzone zostały konsultacje z producentami węgla kamiennego oraz państwowymi instytutami badawczymi, mające na celu wprowadzenie grup produktów węglowych, które po spełnieniu wyznaczonych wymagań, będą mogły podlegać wprowadzaniu do obrotu rynkowego. W rozporządzeniu zaproponowano 12 grup produktów paliw stałych:

1. Sortymenty grube o wymiarze ziarna 63 - 200 mm: kęsy, kostka, kostka I, kostka II;
2. Sortymenty grube o wymiarze ziarna 25 - 80 mm: orzech, orzech I, orzech II;
3. Sortymenty średnie o wymiarze ziarna 5 - 31,5 mm: groszek, groszek I, groszek II;
4. Kwalifikowane paliwa stałe o wymiarze ziarna 5 - 31,5 mm: ekogroszek;
5. Kwalifikowane paliwa stałe o wymiarze ziarna 0 - 31,5 mm: ekomiał;
6. Miały o wymiarze ziarna 0 - 31,5 mm: Miał I, Miał II, Miał III (klasa E₁);
7. Miały o wymiarze ziarna 0 - 31,5 mm: Miał I, Miał II, Miał III (klasa E₂);
8. Muły oraz flotokoncentraty o wymiarze ziarna 0 - 1 mm (klasa E₁);
9. Muły oraz flotokoncentraty o wymiarze ziarna 0 - 1 mm (klasa E₂);
10. Antracyt;
11. Węgiel koksowy o wymiarze ziarna 0 - 31,5 mm;
12. Paliwa stałe otrzymane w procesie przeróbki termicznej węgla kamiennego w temp. powyżej 450°C.

Sortymenty grube i średnie charakteryzują się bardzo dobrą jakością, wysokimi parametrami spalania, a także eliminują powstawanie tzw. „szlaki” w piecu oraz osadzania sadzy w przewodach kominowych.

W projekcie rozporządzenia wprowadza się wymagania jakościowe dla paliw kwalifikowanych takich jak ekogroszek i ekomiał. Są to paliwa dedykowane do efektywnego spalania w ściśle określonych rodzajach kotłów automatycznych o małej mocy w segmencie komunalno-bytowym. Zaletą paliw kwalifikowanych jest to, iż w skojarzeniu z odpowiednimi kotłami charakteryzują się one stabilnym spalaniem, niską emisją zanieczyszczeń i wysoką sprawnością spalania. Wymienione cechy gwarantowane są przez odpowiednie certyfikaty, na które powinien zwrócić uwagę nabywca tego rodzaju paliwa. Certyfikaty wydawane są przez specjalistyczne laboratoria akredytowane zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005. W dotychczasowej praktyce rynkowej pojawiło się wiele paliw stałych posiadających przydomek „eko” przy czym producenci nie posiadali odpowiednich certyfikatów, a niejednokrotnie oprócz wartości opałowej nie wskazywali żadnych parametrów jakościowych sprzedawanego paliwa. Z kolei brak unormowań prawnych w tym zakresie nie pozwalał organom kontrolnym na podważenie zasadności posługiwania się kategorią „eko”. Dlatego też spalanie tego rodzaju paliwa, spełniającego wyznaczone

parametry jakościowe, w odpowiednim kotle sprawi, że będzie to paliwo dużo czystsze niż pozostałe sortymenty.

Rozporządzenie ma na celu również ograniczenie stosowania mułów i miazg węglowych oraz flotokonzentratów w segmencie komunalno-bytowym. W tym celu wprowadzona została dodatkowa klasyfikacja tj.:

- klasa E₁ - dedykowana jest dla paliw stałych spalanych w instalacjach nieposiadających systemów odsiarczania spalin o nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 1,0 MW,
- klasa E₂ - dedykowana jest dla paliw stałych spalanych w instalacjach z systemami odsiarczania spalin o nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 1,0 MW.

Wykorzystując wskaźniki emisji zanieczyszczeń zamieszczone w tabeli nr 39 oraz znając wielkość produkcji ciepła na terenie Gminy Kołaczkowo wyliczono łączną emisję zanieczyszczeń pyłowo-gazowych do powietrza z systemów energetycznych na terenie analizowanej jednostki, która wynosi 14 544,431 Mg, w tym pył zawieszony PM10 – 56,8 Mg, pył zawieszony PM2,5 – 53,0 Mg, dwutlenek siarki (SO₂) – 122,1 Mg.

W kolejnej tabeli przedstawiono aktualną emisję zanieczyszczeń z systemów energetycznych na terenie Gminy Kołaczkowo (w wyniku zużycia energii końcowej).

Tabela 40. Aktualna emisja zanieczyszczeń z systemów energetycznych na terenie Gminy Kołaczkowo (w wyniku zużycia energii końcowej)

zanieczyszczenie	Emisja [Mg]
PM10	56,8
PM 2,5	53,0
CO ₂	14 285,7
B(a)P	0,04
SO ₂	122,1
NO _x	26,8
łącznie	14 544,4

Źródło: opracowanie własne

Podstawę oceny jakości powietrza stanowią określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska (Dz. U. 2012, poz. 1031) poziomy substancji w powietrzu: dopuszczalne, docelowe, celów długoterminowych i alarmowe. W niektórych przypadkach Rozporządzenie określa dozwoloną liczbę przekroczeń określonego poziomu, a także terminy, w których określony poziom powinien zostać osiągnięty.

Wartości poszczególnych poziomów substancji w powietrzu zostały zróżnicowane ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin. Dla każdego z tych kryteriów zostały określone odrębne wymagania dotyczące lokalizacji stacji pomiarowych, a także wymaganego zakresu wykonywanych badań.

W kolejnych tabelach podano poziomy substancji w powietrzu: dopuszczalne, docelowe, celów długoterminowych i alarmowe.

Tabela 41. Poziomy dopuszczalne do oceny jakości powietrza

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku
Benzen	Rok kalendarzowy	5	-
Dwutlenek azotu	Jedna godzina	200	18 razy
	Rok kalendarzowy	40	-
Tlenki azotu	Rok kalendarzowy	30	-

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku
Dwutlenek siarki	Jedna godzina	350	24 razy
	24 godziny	125	3 razy
	Rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1 X do 31 III)	20	-
Ołów	Rok kalendarzowy	0,5	-
Pył zawieszony PM 2,5	Rok kalendarzowy	25 (termin osiągnięcia: 2015 r.)	-
		20 (termin osiągnięcia: 2020 r.)	-
Pył zawieszony PM10	24 godziny	50	35 razy
	Rok kalendarzowy	40	-
Tlenek węgla	8 godzin	10 000	-

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie wielkopolskim za rok 2016”

Tabela 42. Poziomy docelowe

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku
Arsen	Rok kalendarzowy	6 ng/m^3	-
Bezno(a)piren	Rok kalendarzowy	1 ng/m^3	-
Kadm	Rok kalendarzowy	5 ng/m^3	-
Nikiel	Rok kalendarzowy	20 ng/m^3	-
Ozon	8 godzin	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 dni
	Okres wegetacyjny (1 V–31 VII)	18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$	-
Pył zawieszony PM 2,5	Rok kalendarzowy	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie wielkopolskim za rok 2016”

Tabela 43. Poziomy celów długoterminowych dla ozonu

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji
Ozon	8 godzin	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie wielkopolskim za rok 2016”

Tabela 44. Poziomy alarmowe

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Alarmowy poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Dwutlenek azotu	Jedna godzina	400
Dwutlenek siarki	Jedna godzina	500
Ozon	Jedna godzina	240
Pył zawieszony PM10	24 godziny	300

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie wielkopolskim za rok 2016”

Tabela 45. Poziomy informowania społeczeństwa

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom informowania [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Ozon	Jedna godzina	180
Pył zawieszony PM10	24 godziny	200

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie wielkopolskim za rok 2016”

W ocenie jakości powietrza uwzględnia się substancje, dla których w prawie krajowym i w dyrektywach unijnych określono normatywne stężenia w postaci poziomów: dopuszczalnych, docelowych lub celu długoterminowego w powietrzu. Substancje te zostały

wybrane ze względu na powszechność występowania i szkodliwość dla zdrowia ludzkiego i roślin. Poniżej ich krótka charakterystyka:

- **pyły zawieszone, w tym PM10 i PM 2,5** - pyły zawieszone są mieszaniną niezwykle małych cząstek, nie stanowią jednorodnej grupy substancji. Mogą to być drobiny kurzu, popiołu, sadzy oraz piasku, a także pyłki roślin, a nawet starte ogumienie, tarcze i klocki hamulcowe samochodów. Na powierzchni takich cząsteczek często osiadają inne substancje (m.in. wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne i metale ciężkie), które w ten sposób mogą przenikać do organizmu wraz z wdychanym powietrzem;
- **pył PM10** - to pył, którego cząsteczki mają średnicę 10 mikrometrów lub mniejszą (dla porównania grubość ludzkiego włosa to 50-90 mikrometrów). Taki pył łatwo przenika do górnych dróg oddechowych i płuc, powodując kaszel, trudności w oddychaniu i zaostrzenie objawów alergicznych. Skutki zdrowotne mogą być poważniejsze, jeżeli na powierzchni cząsteczki pyłu znajdują się inne, toksyczne substancje;
- **PM 2,5** - to pył, którego cząsteczki mają 2,5 mikrometra lub mniej. Tworzą go często substancje toksyczne – m.in. związki metali ciężkich czy lotne związki organiczne. PM 2,5 jest bardziej niebezpieczny dla zdrowia niż PM10 – mniejsze cząsteczki trafiają aż do pęcherzyków płucnych, a stamtąd mogą przenikać do krwi;
- **wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), w tym benzo(a)piren** - substancje powstające w wyniku niepełnego spalania związków organicznych, w tym paliw stałych, drewna, odpadów czy paliw samochodowych, a także tworzyw sztucznych. Jednym z nich jest benzo(a)piren, który jest kumulowany w organizmie i ma właściwości rakotwórcze. Głównymi źródłami emisji WWA w Polsce są wykorzystujące paliwa stałe domowe piece grzewcze, domowe piece centralnego ogrzewania, kuchnie kaflowe, kominki itp., a także wszelkiego rodzaju emisje niezorganizowane, jak wypalanie ściernisk, spalanie resztek roślinnych na polach, działkach i ogrodach, spalanie śmieci i odpadów w ogniskach i urządzeniach do tego nieprzystosowanych;
- **tlenki azotu** - grupa nieorganicznych związków chemicznych, z których w powietrzu najczęściej występują tlenek i dwutlenek azotu. Oba związki są szkodliwe dla zdrowia i stanowią jeden z głównych składników smogu. Największy wpływ na emisje tlenków azotu mają spaliny z transportu samochodowego;
- **tlenki siarki** - najwięcej szkód powoduje dwutlenek siarki – nieorganiczny związek chemiczny powstający m.in. w wyniku spalania paliw kopalnych. Łatwo rozpuszcza się w wodzie, czego efektem są kwaśne deszcze niszczące roślinność i budynki oraz powodujące korozję metali;
- **metale: kadm, rtęć, ołów, nikiel** - związki kadmu, rtęci i ołowiu zawarte są m.in. w węglu i uwalniane do atmosfery w wyniku spalania tego paliwa. Wszystkie trzy metale mogą powodować ostre zatrucie organizmu, ale także kumulują się, czego skutkiem są zatrucia przewlekłe;
- **arsen** - jest szeroko rozpowszechnionym w przyrodzie metaloidem, który występuje również w odmianie metalicznej. W środowisku naturalnym arsen występować może w formie siarczków w rudach srebra, ołowiu, miedzi, niklu i żelaza. W powietrzu arsen przeważnie istnieje w postaci mieszanki arseninów i arsenianów jako składnik pyłu o średnicy cząstki mniejszej niż 2 µm, czyli praktycznie zachowuje się jak gaz. Wśród źródeł antropogenicznych emisji arsenu wymienia się: uboczną emisję

w wyniku procesów wydobywania i hutnictwa rud metali nieżelaznych (miedź, ołów, nikiel), spalanie paliw kopalnianych, nawożenie gleb. Związki arsenu kumulują się w organizmie, mogą powodować zatrucia organizmu, wykazują również utajone działanie kancerogenne i teratogenne;

- **tlenek węgla** - powstaje w wyniku spalania paliw kopalnych, a także biomasy. Jego toksyczność wynika z większej od tlenu zdolności do wiązania z hemoglobina, wskutek czego wypiera z krwioobiegu tlen. Konsekwencją jest niedotlenienie organizmu, a nawet śmierć;
- **ozon** - to jedna z form tlenu. Ozon występujący w stratosferze ze względu na swoje właściwości, jest bardzo pożądany i bywa czasem nazywany „dobrym” ozonem. Natomiast mierzony na stacjach WIOŚ ozon troposferyczny (zwany także przygruntowym) powstaje przy powierzchni ziemi i jest zanieczyszczeniem wtórnym, to znaczy, że nie jest emitowany bezpośrednio do atmosfery, ale powstaje w niej w wyniku reakcji chemicznych inicjowanych przez oddziaływanie światła słonecznego z udziałem zanieczyszczeń (tlenków azotu, tlenku węgla, metanu i niemetanowych lotnych związków organicznych) emitowanych do powietrza, m.in. z sektora transportu, ze składowisk odpadów, z procesów wydobywania gazu ziemnego i przemysłu chemicznego. Pomimo tego, że cząsteczki ozonu w stratosferze i troposferze są identyczne, ozon troposferyczny jest wysoce niepożądany i uznawany za zanieczyszczenie powietrza. Zaburza procesy fotosyntezy i inne procesy biochemiczne w roślinach. U ludzi powoduje choroby układu oddechowego. Ze względu na negatywny wpływ na zdrowie człowieka, niekiedy jest nazywany „złym” ozonem.

Oceny i wynikające z nich działania odnoszone są do jednostek terytorialnych nazywanych strefami, obejmujących obszar całego kraju. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012, poz. 914) dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenach jakości powietrza obowiązuje następujący podział kraju na strefy:

- aglomeracja o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasto (nie będące aglomeracją) o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys.,
- pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców (strefa wielkopolska).

Województwo wielkopolskie zostało podzielone na 3 strefy: aglomeracja poznańska, miasto Kalisz, strefa wielkopolska (w której znajduje się Gmina Kołaczkowo).

Wynikiem oceny dla wszystkich substancji podlegających ocenie (dla kryteriów: poziom dopuszczalny i poziom docelowy) jest zaliczenie strefy do jednej z poniżej wymienionych klas:

- **klasa A** - jeżeli stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają odpowiednio poziomów dopuszczalnych albo poziomów docelowych,
- **klasa B** - jeżeli stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalny, lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji,
- **klasa C** - jeżeli stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalny powiększony o margines tolerancji, a w przypadku gdy margines tolerancji nie jest określony – poziomy dopuszczalny albo przekraczają poziomy docelowy.

W przypadku poziomu celu długoterminowego dla ozonu przyjęto następujące oznaczenie klas:

- **klasa D1** - jeżeli stężenia ozonu na terenie strefy nie przekraczają poziomu celu długoterminowego,
- **klasa D2** - jeżeli stężenia ozonu na terenie strefy przekraczają poziom celu długoterminowego.

W celu dokonania oceny jakości powietrza w strefie wielkopolskiej za rok 2016 zebrano obszerny zbiór wyników pomiarów prowadzonych na kilkunastu stacjach pomiarowych (na terenie powiatu wrzesińskiego nie było zlokalizowanej stacji pomiarowej).

Strefa wielkopolska (w której znajduje się Gmina Kołaczkowo) została zaliczona do klasy C ze względu na przekroczenie norm dla PM₁₀, PM_{2,5}, benzo(a)pirenu oraz ozonu. Pozostałe wskaźniki zanieczyszczeń mieszczą się w klasie A.

W kolejnej tabeli przedstawiono klasy jakości powietrza dla poszczególnych zanieczyszczeń w strefie wielkopolskiej w latach 2013-2016.

Tabela 46. Klasy jakości powietrza atmosferycznego dla poszczególnych zanieczyszczeń w strefie wielkopolskiej w latach 2013-2016

Zanieczyszczenie	Klasa			
	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.
SO ₂ (dwutlenek siarki)	A	A	A	A
NO ₂ (dwutlenek azotu)	A	A	A	A
CO (tlenek węgla)	A	A	A	A
C ₆ H ₆ (benzen)	A	A	A	A
PM _{2,5} (pył zawieszony)	A	B	C	C
PM ₁₀ (pył zawieszony)	C	C	C	C
B(a)P (benzo(a)piren)	C	C	C	C
As (arsen)	A	A	A	A
Cd (kadm)	A	A	A	A
Ni (nikiel)	A	A	A	A
Pb (ołów)	A	A	A	A
O ₃ (ozon)	C	C	C	C

Źródło: Roczne oceny jakości powietrza atmosferycznego w województwie wielkopolskim za lata 2013-2016

Większość stacji pomiarowych wykazywała znacznie wyższe stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w sezonie grzewczym. Najwyższe stężenia występowały w styczniu, lutym oraz listopadzie i grudniu, w dniach, które charakteryzowały się niskimi temperaturami, brakiem wiatru oraz inwersją termiczną. Przyczyną wysokich stężeń była głównie emisja zanieczyszczeń z procesów spalania paliw do celów grzewczych – przede wszystkim tzw. niska emisja z sektora komunalno-bytowego (lokalne kotłownie z emitorami poniżej 40 m i ogrzewanie indywidualne).

Największym problemem w skali województwa wielkopolskiego pozostaje wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym, zarówno PM₁₀, jak i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenem. Główną przyczyną występowania przekroczeń w okresie zimowym jest emisja z systemów indywidualnego ogrzewania budynków i utrudnione warunki rozprzestrzeniania zanieczyszczeń (szczególnie w zagłębieniach terenu). Inne przyczyny występowania przekroczeń to m.in. emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego oraz niezorganizowana emisja pyłu z dróg i terenów przemysłowych.

Poziom zanieczyszczenia powietrza wynika bezpośrednio z emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz warunków meteorologicznych. Ocenia się, że największy, potwierdzony badaniami, negatywny wpływ na jakość powietrza ma emisja z obiektów zaliczanych

do sektora komunalno-bytowego: lokalnych kotłowni i palenisk domowych, wyposażonych w niskie emitery, zlokalizowanych często w centralnych, gęsto zabudowanych obszarach miast, a także emisja związana z ruchem samochodowym.

Zgodnie z art. 91 ust. 9c ustawy Prawo ochrony środowiska – w przypadku stref, dla których programy ochrony powietrza zostały uchwalone, a standardy jakości powietrza są przekraczane, zarząd województwa jest obowiązany opracować projekt aktualizacji programu w terminie 3 lat od dnia wejścia w życie uchwały sejmiku województwa w sprawie programu ochrony powietrza, określając w nim działania ochronne dla grup ludności wrażliwych na przekroczenie, obejmujących w szczególności osoby starsze i dzieci.

Sejmik Województwa Wielkopolskiego uchwałą Nr XXXIII/853/17 z dnia 24 lipca 2017 r. przyjął Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej (w zakresie pyłu PM10, PM2,5 oraz B(a)P).

Program stanowi aktualizację Programu ochrony powietrza przyjętego mocą uchwały Nr XXXIX/769/13 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 25 listopada 2013 r., opracowanego ze względu na przekroczenia stężeń dopuszczalnych pyłu PM10 i docelowych benzo(a)pirenu. Ze względu na wystąpienie w 2015 r. przekroczenia dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego pyłu PM2,5 oraz konieczności dotrzymania krajowego celu redukcji narażenia do 2020 r. dla pyłu PM2,5 jak również ze względu na utrzymujące się przekroczenia wartości normatywnych pyłu PM10 i benzo(a)pirenu, w strefie wielkopolskiej, zaistniała konieczność opracowania aktualizacji programu. W ramach aktualizacji dokonano weryfikacji zmiany stanu jakości powietrza w strefie i zaproponowano działania korygujące.

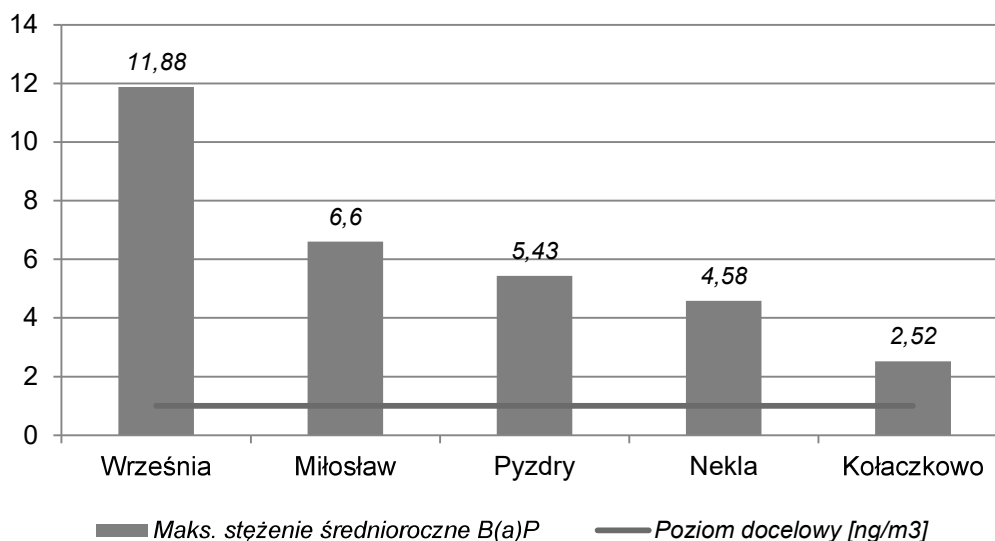
Zgodnie z Programem ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej (w zakresie pyłu PM10, PM2,5 oraz B(a)P) na terenie Gminy Kołaczkowo wyznaczono strefę przekroczeń docelowego stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu, która obejmuje 11,99 km² oraz 2 036 mieszkańców. Na terenie Gminy Kołaczkowo nie wyznaczono obszarów przekroczeń dla pyłów zawieszonych PM2,5 oraz PM10.

Obszary przekroczeń docelowego stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu wyznaczono we wszystkich gminach powiatu wrzesińskiego (kolejna tabela).

Tabela 47. Wyznaczone obszary przekroczeń docelowego stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu na terenie powiatu wrzesińskiego

Przekroczenie	Gmina	Powierzchnia obszaru przekroczeń [km ²]	Liczba narażonej ludności	Maks. stężenie średnioroczne
docelowego stężenia średniorocznego B(a)P	Września	79,62	35 913	11,88 ng/m ³
	Miłosław	24,34	6 699	6,60 ng/m ³
	Pyzdry	10,43	2 499	5,43 ng/m ³
	Nekla	22,62	4 878	4,58 ng/m ³
	Kołaczkowo	11,99	2 036	2,52 ng/m³

Źródło: opracowanie własne na podstawie Programu ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej (w zakresie pyłu PM10, PM2,5 oraz B(a)P)



Wykres 30. Maksymalne średnioroczne stężenia B(a)P w wyznaczonych obszarach przekroczeń na terenie powiatu wrzesińskiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

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

Gmina Kołaczkowo 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 wspomagania 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 CO₂, SO₂, NO_x 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.

7.1. CIEPŁO

Przy prognozowaniu zapotrzebowania na ciepło w każdym rozważanym wariantcie przyjęto założenie rozwoju społeczno-gospodarczego analizowanej jednostki. Na podstawie tendencji zmian powierzchni użytkowej nieruchomości mieszkalnych oraz liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych założono, iż do 2032 r. nastąpi:

- przyrost powierzchni mieszkaniowej o około 19 500 m², co stanowi 12,6 % (do około 175 000 m²);
- przyrost liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych o około 219, co stanowi 43,8 % (do około 719).

Stan obecny

Obecne (stan na 31.12.2016 r.) wskaźniki charakteryzujące stan zapotrzebowania na ciepło na terenie Gminy Kołaczkowo kształtują się następująco:

- EK = 60 762 MWh;
- EP = 54 758 MWh;
- udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 25,3 % (wyłącznie drewno);
- udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
 - węgiel kamienny – 61,4 %;
 - OZE – 25,3 %;
 - olej opałowy – 2,2 %;
 - energia elektryczna – 1,5 %;
 - gaz LPG – 9,7 %;
 - gaz ziemny - 0,0 %;
- całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii końcowej = 14 544 Mg.

Wariant 0: brak zmian

W rozpatrywanym wariantcie zapotrzebowanie na ciepło w 2032 r. przyjęto następujące założenia:

- brak przeprowadzenia gazyfikacji gminy;
- utrzymanie obecnych standardów energetycznych istniejących budynków;
- utrzymanie obecnej struktury paliwowej przy produkcji ciepła;
- stosowanie w nowo powstałych budynkach kotłów na paliwa stałe wyłącznie w 5 klasie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów);
- uśredniony wskaźnik zapotrzebowania na ciepło końcowe dla nowo powstałych budynków mieszkalnych przyjęto na poziomie 70 kWh/m².

Wskaźniki charakteryzujące stan perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło w analizowanym wariantcie na terenie Gminy Kołaczkowo w 2032 r. przedstawiają się następująco:

- EK = 65 752 MWh;

- EP = 59 255 MWh;
- udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 25,3 % (wyłącznie drewno);
- udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
 - węgiel kamienny – 61,4 %;
 - OZE – 25,3 %;
 - olej opałowy – 2,2 %;
 - energia elektryczna - 1,5 %;
 - gaz LPG – 9,7 %;
 - gaz ziemny - 0,0 %;
- całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii końcowej = 15 726 Mg;

Wariant 1: termomodernizacja

W rozpatrywanym wariantcie zapotrzebowanie na ciepło w 2032 r. przyjęto następujące założenia:

- do 2032 r. termomodernizacji poddanych zostanie 30 % obecnie istniejących budynków, w wyniku której zostanie ograniczone zapotrzebowanie na ciepło o 25 %;
- utrzymanie obecnej struktury paliwowej przy produkcji ciepła;
- stosowanie w nowo powstałych budynkach kotłów na paliwa stałe wyłącznie w 5 klasie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów);
- uśredniony wskaźnik zapotrzebowania na ciepło końcowe dla nowo powstałych budynków mieszkalnych przyjęto na poziomie 70 kWh/m².

Wskaźniki charakteryzujące stan perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło w analizowanym wariantcie na terenie Gminy Kołaczkowo w 2032 r. przedstawiają się następująco:

- EK = 61 195 MWh;
- EP = 55 148 MWh;
- udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 25,3 % (wyłącznie drewno);
- udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
 - węgiel kamienny – 61,4 %;
 - OZE – 25,3 %;
 - olej opałowy – 2,2 %;
 - energia elektryczna - 1,5 %;
 - gaz LPG – 9,7 %;
 - gaz ziemny - 0,0 %;
- całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii końcowej = 14 635 Mg;

Wariant 2: gaz ziemny

W rozpatrywanym wariantcie zapotrzebowanie na ciepło w 2032 r. przyjęto następujące założenia:

- przeprowadzenie gazyfikacji gminy – udział gazu ziemnego w produkcji ciepła przyjęto na poziomie 15 % (kosztem węgla kamiennego);
- utrzymanie obecnych standardów energetycznych istniejących budynków;
- wzrost sprawności produkcji ciepła w wyniku zastąpienia węglowych źródeł ciepła źródłami gazowymi o 30 %;
- stosowanie w nowo powstałych budynkach kotłów na paliwa stałe wyłącznie w 5 klasie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów);

- uśredniony wskaźnik zapotrzebowania na ciepło końcowe dla nowo powstałych budynków mieszkalnych przyjęto na poziomie 70 kWh/m².

Wskaźniki charakteryzujące stan perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło w analizowanym wariantcie na terenie Gminy Kołaczkowo w 2032 r. przedstawiają się następująco:

- EK = 62 793 MWh;
- EP = 56 589 MWh;
- udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 25,3 % (wyłącznie drewno);
- udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
 - węgiel kamienny – 46,4 %;
 - OZE – 25,3 %;
 - olej opałowy – 2,2 %;
 - energia elektryczna - 1,5 %;
 - gaz LPG – 9,7 %;
 - gaz ziemny – 15,0 %;
- całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii końcowej = 14 107 Mg;

Wariant 3: wymiana kotłów

W rozpatrywanym wariantcie zapotrzebowanie na ciepło w 2032 r. przyjęto następujące założenia:

- utrzymanie obecnej struktury paliwowej przy produkcji ciepła;
- stosowanie w nowo powstałych budynkach kotłów na paliwa stałe wyłącznie w 5 klasie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów);
- systematyczna wymiana obecnie funkcjonujących przestarzałych kotłów na paliwo węglowe, kotłami niskoemisyjnymi w 5 klasie – założono wymianę 20 kotłów rocznie;
- wzrost sprawności produkcji ciepła w wyniku zastąpienia przestarzałych węglowych źródeł ciepła o 30 %;
- utrzymanie obecnych standardów energetycznych istniejących budynków;
- uśredniony wskaźnik zapotrzebowania na ciepło końcowe dla nowo powstałych budynków mieszkalnych przyjęto na poziomie 70 kWh/m².

Wskaźniki charakteryzujące stan perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło w analizowanym wariantcie na terenie Gminy Kołaczkowo w 2032 r. przedstawiają się następująco:

- EK = 64 502 MWh;
- EP = 57 880 MWh;
- udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 25,8 % (wyłącznie drewno);
- udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
 - węgiel kamienny – 60,6 %;
 - OZE – 25,8 %;
 - olej opałowy – 2,2 %;
 - energia elektryczna - 1,5 %;
 - gaz LPG – 9,9 %;
 - gaz ziemny - 0,0 %;
- całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii końcowej = 15 297 Mg;

Wariant 4: kolektory słoneczne

W rozpatrywanym wariantcie zapotrzebowanie na ciepło w 2032 r. przyjęto następujące założenia:

- upowszechnienie stosowania kolektorów słonecznych – roczny uzysk energii z OZE – 140 GJ (założono, iż rocznie w 20 budynkach jednorodzinnych montowane będą kolektory słoneczne do wspomagania produkcji c.w.u.; roczne zapotrzebowanie na c.w.u. przyjęto na poziomie 10 GJ/bud.; pokrycie zapotrzebowania c.w.u. z kolektorów przyjęto na poziomie 70 %).
- stosowanie w nowo powstałych budynkach kotłów na paliwa stałe wyłącznie w 5 klasie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów);
- utrzymanie obecnych standardów energetycznych istniejących budynków;
- uśredniony wskaźnik zapotrzebowania na ciepło końcowe dla nowo powstałych budynków mieszkalnych przyjęto na poziomie 70 kWh/m².

Wskaźniki charakteryzujące stan perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło w analizowanym wariantcie na terenie Gminy Kołaczkowo w 2032 r. przedstawiają się następująco:

- EK = 65 751 MWh;
- EP = 58 147 MWh;
- udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 26,6 %;
- udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
 - węgiel kamienny – 59,8 %;
 - OZE – 26,6 %;
 - olej opałowy – 2,2 %;
 - energia elektryczna - 1,5 %;
 - gaz LPG – 9,9 %;
 - gaz ziemny - 0,0 %;
- całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii końcowej = 15 295 Mg;

Wariant 5: termomodernizacja + gaz ziemny + wymiana kotłów + kolektory słoneczne

W rozpatrywanym wariantcie zapotrzebowanie na ciepło w 2032 r. przyjęto następujące założenia:

- realizacja wszystkich działań wymienionych w wariantach 1-4, a więc prowadzenie systematycznej modernizacji energetycznej budynków, przeprowadzenie gazyfikacji, stopniowa wymiana przestarzałych kotłów węglowych na kotły niskoemisyjne oraz upowszechnianie stosowania kolektorów słonecznych.

Wskaźniki charakteryzujące stan perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło w analizowanym wariantcie na terenie Gminy Kołaczkowo w 2032 r. przedstawiają się następująco:

- EK = 56 986 MWh;
- EP = 50 647 MWh;
- udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 26,6 %;
- udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
 - węgiel kamienny – 45,0 %;
 - OZE – 26,6 %;
 - olej opałowy – 2,2 %;
 - energia elektryczna - 1,5 %;

- gaz LPG – 9,7 %;
- gaz ziemny – 15,0 %;
- całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii końcowej = 12 164 Mg.

Zalecanym i najkorzystniejszym do realizacji wariantem rozwojowym zaopatrzenia w ciepło na terenie Gminy Kołaczkowo jest wariant 5 „termomodernizacja + gaz ziemny + wymiana kotłów + kolektory słoneczne”, zgodnie z którym na terenie jednostki nastąpi ograniczenie zużycia energii pierwotnej w stosunku do stanu obecnego o około 7,5 %, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza o około 22,7 %, spadek zapotrzebowania na ciepło o około 6,2 %. Natomiast udział węgla kamiennego w produkcji ciepła spadanie z 61,4 % do 45,0 %.

7.2. ENERGIA ELEKTRYCZNA

Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarstw domowych 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.

Podobne założenie przyjęto dla podmiotów gospodarczych (podmioty handlowo-usługowe oraz obiekty użyteczności publicznej – brak danych dotyczących zużycia energii przez zakłady produkcyjno-przemysłowe), dla których wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany będzie głównie przyrostem liczby podmiotów działających na terenie gminy.

Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne na terenie Gminy Kołaczkowo będzie systematycznie zmniejszać się. Taki stan rzeczy spowodowany będzie prowadzeniem działań związanych z modernizacją oświetlenia ulicznego na terenie analizowanej jednostki. Uzyskana oszczędność zużycia energii elektrycznej będzie przewyższać wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną powstały w związku z budową nowych opraw świetlnych na obszarach dotychczasowo nieoświetlonych.

Aktualnie gminny system oświetlenia ulicznego składa się głównie z lamp sodowych. Ten energochłonny system cechuje wysoki stopień zużycia technicznego - użytkowane od wielu lat oprawy posiadają utlenione odbłyśniki, duże moce oraz stare generujące duże straty układy zapłonowe. Głównym założeniem modernizacji oświetlenia jest stworzenie nowoczesnego, optymalnego w stosunku do potrzeb systemu oświetlenia gminnego z wykorzystaniem najnowszych, dostępnych technologii, który wyżej opisane wady i niedoskonałości wyeliminuje, względnie w istotny sposób zredukuje. Modernizacja polegać będzie głównie na wymianie aktualnie istniejących opraw ulicznych wraz z budową nowych punktów świetlnych w miejscach koniecznych z uwagi na spełnienie wymogów normy oświetleniowej, na nowoczesne oprawy wykonane w technologii LED wyposażone w najnowsze rozwiązania optyczne z zastosowaniem układów redukcji mocy i sterowania oraz zarządzania oświetleniem.

Prognozowana zmiana zużycia energii elektrycznej przez infrastrukturę wodno-kanalizacyjną w głównej mierze zależeć będzie od prowadzenia inwestycji polegających

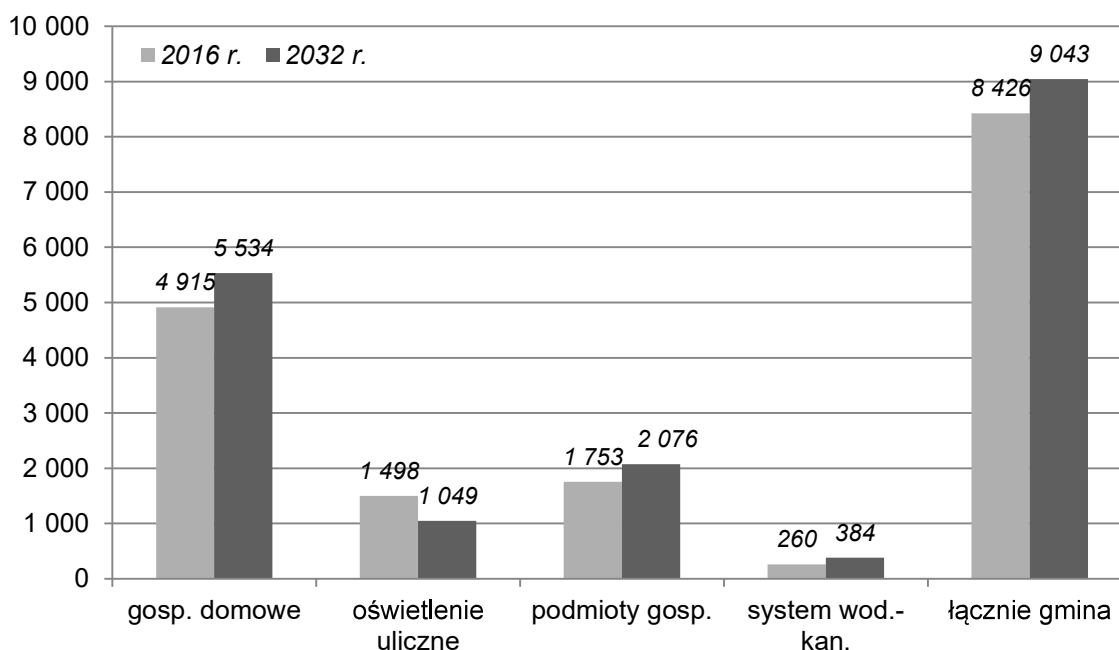
na budowie nowej infrastruktury kanalizacyjnej (sieci, przepompowni, oczyszczalni) na obszarach dotychczas nieskanalizowanych.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Gminy Kołaczkowo w 2032 r.

Tabela 48. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Gminy Kołaczkowo w 2032 r.

Odbiorca energii elektrycznej	Zużycie energii elektrycznej		
	Stan na 2016 r. (obecne) [MWh]	Stan na 2032 r. (prognozowane) [MWh]	Zmiana
gospodarstwa domowe	4 915	5 534	12,6%
oświetlenie uliczne	1 498	1 049	-30,0%
podmioty gospodarcze (handlowo-usługowe oraz użyteczności publicznej)	1 753	2 076	18,4%
infrastruktura wodno-kanalizacyjna (przy prognozowaniu zużycia energii elektrycznej przez infrastrukturę wod.-kan. przyjęto założenie, iż stopień kanalizacji gminy do 2032 r. wzrośnie do 45 %)	260	384	48,0%
łącznie	8 426	9 043	7,3%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 31. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Gminy Kołaczkowo w 2016 r. (MWh)

Źródło: opracowanie własne

7.3. PALIWA GAZOWE

Dane dotyczące prognozowanego zużycia paliw gazowych na terenie analizowanej jednostki znajdują się w rozdziale 4.2. POTENCJAŁ GAZYFIKACJI GMINY niniejszego opracowania, w którym przeprowadzono m.in. symulację zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe w zależności od stopnia gazyfikacji jednostki.

8. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH

8.1. 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. 10. Szacunkowa utrata ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku

Źródło: 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.

8.1.1. 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 użytkowania 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 $1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Przez ocieplenie zmniejszamy tę wartość np. do $0,25 - 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, co oznacza trzy- lub czterokrotną poprawę właściwości izolacyjnych ścian.

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 użytkowania 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 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.

8.1.2. 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 taną.

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

8.1.3. 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.

8.1.4. 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/m². W nowych oknach „U” powinno mieć wartość w granicach 1,1-1,3 W/m².

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.

8.1.5. 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 kraterów 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.

8.1.6. 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 zalecanym 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 ściennie lub ogrzewanie przez nawiew ciepłego powietrza.

8.1.7. 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.

8.2. 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,

światłówki 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 świetlówek 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 samych 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.

8.3. 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/przejście 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.

8.4. OSZCZĘDZANIE ENERGII W PRZEMYŚLE

8.4.1. 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.

8.4.2. 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.

8.4.3. 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.

8.4.4. 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 niepełnemu 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.

8.5. OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH – LISTA NAJISTOTNIEJSZYCH DZIAŁAŃ

- 1. Wyłącz komputer, telewizor i radio, a ładowarkę usuń z gniazdka, jeżeli tych urządzeń w tej chwili nie używasz.*
- 2. Wyłącz wszystkie urządzenia biurowe na noc, na weekend oraz podczas dłuższych okresów bezczynności.*
- 3. Nie pozostawiaj urządzeń w trybie czuwania – świecąca dioda na urządzeniu wskazuje, że nadal zużywa ono energię.*
- 4. Wymień żarówki na świetlówki energooszczędne i gaś niepotrzebne światło.*
- 5. Nie pozostawiaj zbyt długo otwartego okna. Jeżeli jest Ci za gorąco – zmniejsz ogrzewanie.*
- 6. Wychodzisz z domu – zmniejsz ogrzewanie.*
- 7. Gotuj tylko tyle wody ile wykorzystasz.*
- 8. Gotuj zawsze z pokrywką – będzie szybciej i taniej.*
- 9. Korzystaj z prysznicza zamiast kąpieli w wannie.*
- 10. Nie trzymaj lodówki zbyt długo otwartej – będzie potrzebowała więcej energii, żeby znów obniżyć temperaturę.*

9. 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.

10. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW

10.1. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW KOPALNYCH

Z uzyskanych informacji o kotłowniach lokalnych zlokalizowanych na terenie gminy wynika, iż nie istnieją znaczące nadwyżki mocy cieplnej możliwe do zagospodarowania. Podczas budowy nowych lub modernizacji istniejących źródeł grzewczych, moc cieplna jest dobierana do potencjalnego zapotrzebowania, co wyklucza wykorzystanie tych źródeł w celu potrzeb ciepłych innych odbiorców.

10.2. CIEPŁO ODPADOWE Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH

Na terenie Gminy Kołaczkowo nie występują instalacje przemysłowe, które są emitorem znaczących ilości ciepła odpadowego mogącego być wykorzystane na szerszą skalę do celów ciepłowniczych.

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.

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.

10.3. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW ENERGII ODNAWIALNYCH

10.3.1. 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.

10.3.1.1. 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.

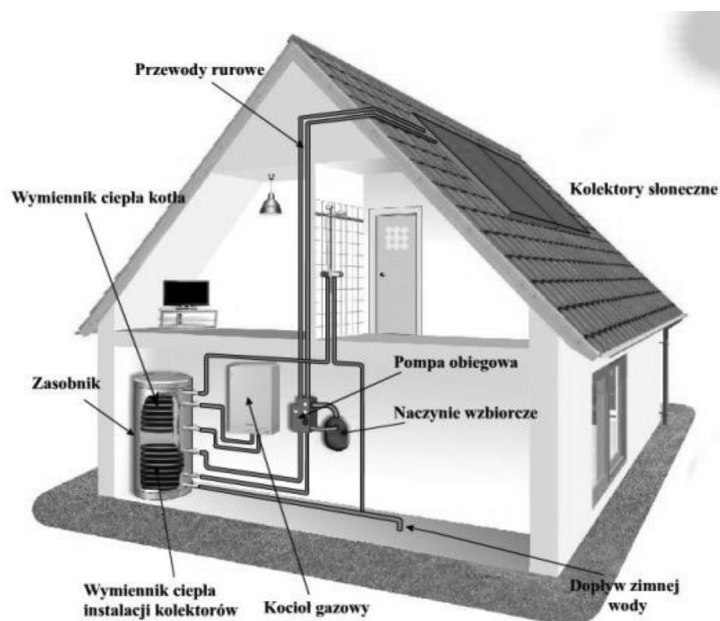
Stosowanie kolektorów słonecznych do wspomaganie ogrzewania jest uzasadnione w budynkach o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię i dobrze izolowanych, w których stosowane jest ogrzewanie niskotemperaturowe (np. podłogowe, ściennie). Wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania wymaga odpowiedniej 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. 11. Schemat instalacji kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym

Źródło: www.zielonaenergia.eco.pl

Ze względu na niższą cenę i prostotę konstrukcji najszerszej 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 przegrzewaniem 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 49. 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

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 m² 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/m² 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).

10.3.1.2. 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 wykorzystywana 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. 12. Schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym

Źródło: www.zielonaenergia.eco.pl

Pojedynczy panel fotowoltaiczny ma zazwyczaj do 2 m² powierzchni i moc nominalną 200 – 300 W. Przyjmuje się, iż panel skierowany na południe, mający 1 kWp mocy wyprodukuje w ciągu roku ok. 900-1 100 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/m² powierzchni instalacji fotowoltaicznej (założony poziom kosztów kwalifikacyjnych dla instalacji fotowoltaicznej w programie NFOŚiGW Prosument wynosi 7 000 zł/kW).

Instalacje fotowoltaiczne uchodzą za mało awaryjne i bezobsługowe. Gwarancja producenta na efektywność prądotwórczą systemów wynosi nawet około 25 lat (po 25 latach

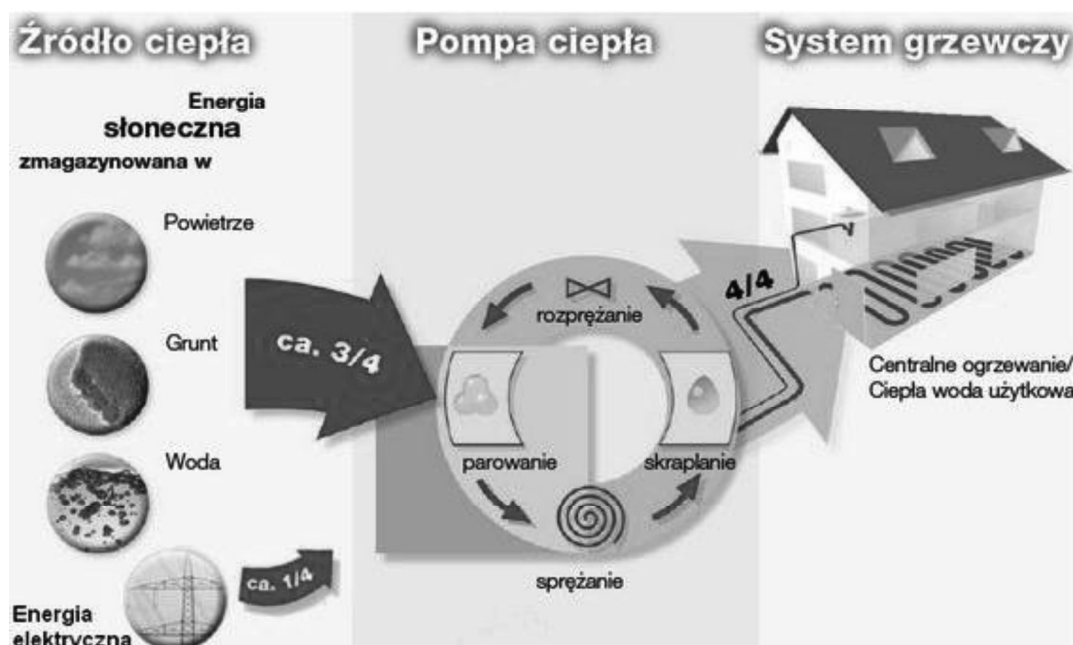
użytkowania panele będą miały ok. 90 % pierwotnej sprawności). Instalacja fotowoltaiczna jest wysoce zautomatyzowana. Produkcja energii elektrycznej i przesyłanie jej dalej za pośrednictwem inwertera odbywa się bezobsługowo.

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 r. 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.

10.3.1.3. 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. 13. Schemat działania pomp ciepła

Źródło: www.solarshop.pl

Pompy ciepła dzielone są na podstawie dwóch głównych kryteriów: sposobu podnoszenia ciśnienia i temperatury czynnika roboczego oraz rodzaju dolnego źródła ciepła.

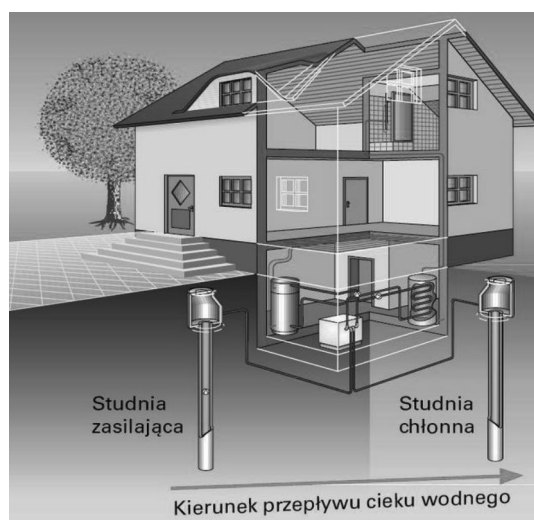
Z uwagi na sposób pozyskania ciepła z dolnego źródła rozróżniamy następujące rodzaje pomp ciepła:

- 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. 14. Schemat działania wodnej pompy ciepła

Źródło: 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:

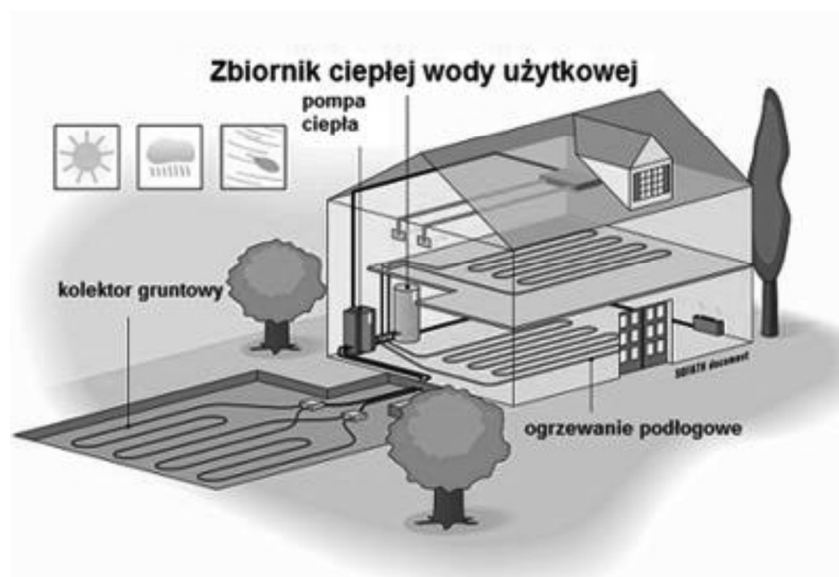
- wysokie wymagania co do jakości wody,
- wysokie koszty wykonania studni,
- ograniczony czas eksploatacji studni czerpalnej i zrzutowej (15-20 lat),
- dodatkowy element wrażliwy na awarie – pompa głębinowa,
- konieczne przeprowadzenie badań wydajności studni poboru oraz jakości wody gruntowej,
- w przypadku 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. 15. Schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym

Źródło: 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 potrzeby 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, ścienne 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.

10.3.1.4. 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.

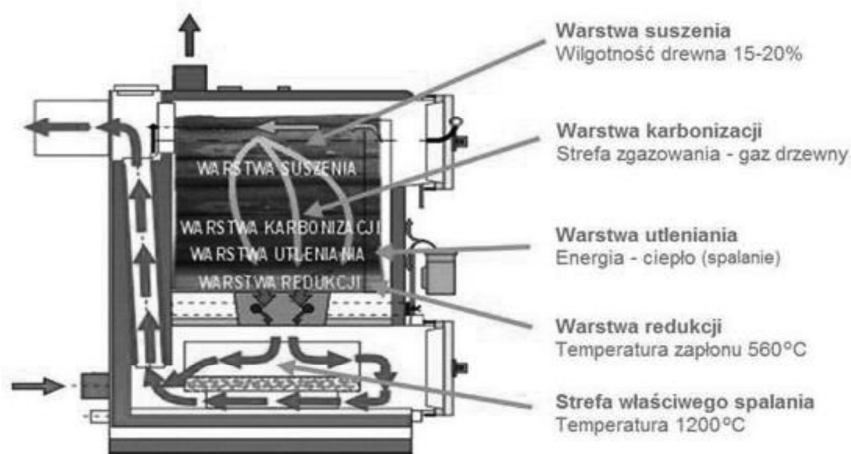
Technika dolnego spalania, spalanie przeciwprądowe, charakterystyczne dla tradycyjnych domowych instalacji (pieców, kotłów) stosowanych w rozproszonym, indywidualnym ogrzewnictwie, charakteryzuje się niską sprawnością energetyczną i wysoką emisją zanieczyszczeń.

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 spaleniu 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 spalenie. Rozwiązania konstrukcyjne komory dopalania (dolna komora) zabezpieczają wysoką temperaturę, powyżej 1100°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. 16. Schemat spalania drewna w kotle zgazowującym

Źródło: www.budnet.pl

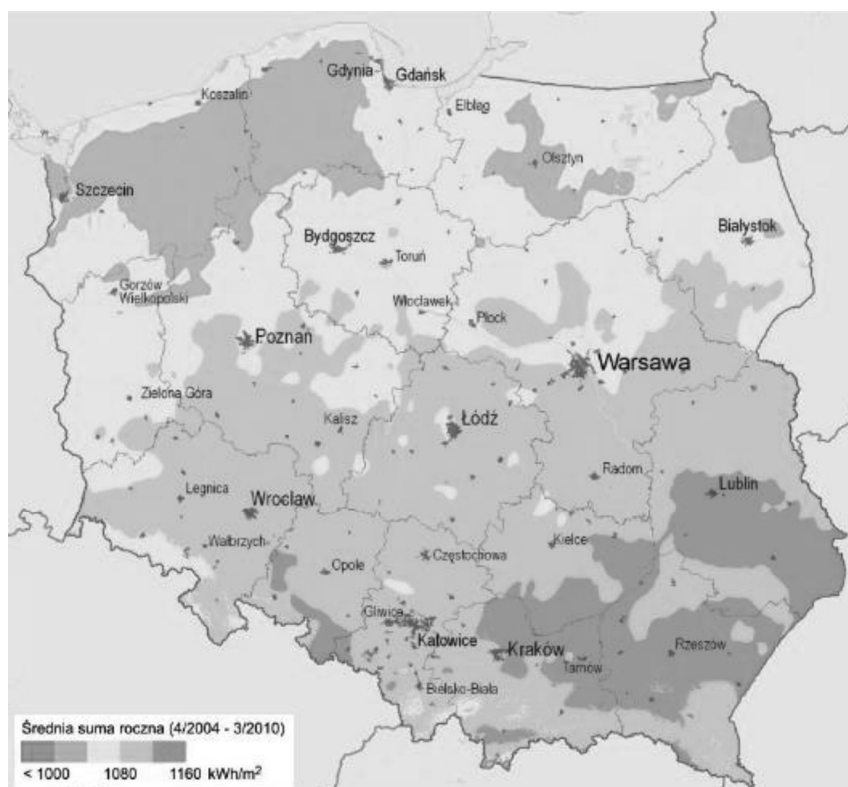
Do najczęstszych błędów popełnianych w procesie spalania drewna przede wszystkim zaliczyć należy stosowanie klasycznych zasypowych kotłów węglowych górnego spalania (szybkie zużycie paliwa, niedopalenie substancji lotnych prowadzące do straty energii i zwiększonej emisji zanieczyszczeń), a także stosowanie 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).

10.3.2. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ

Średnie roczne nasłonecznienie w Polsce wynosi około 1 000 kWh/m². Na tle europejskim można je określić, jako przeciętne. Przykładowo na południu Europy w Hiszpanii czy Włoszech rocznie do jednego m² powierzchni dociera około 2 000 kWh energii słonecznej. Natomiast w krajach północnej Europy, takich jak Norwegia czy Szwecja do 1m² 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. 17. Rozkład rocznych wartości nasłonecznienia w Polsce

Źródło: solargis.info

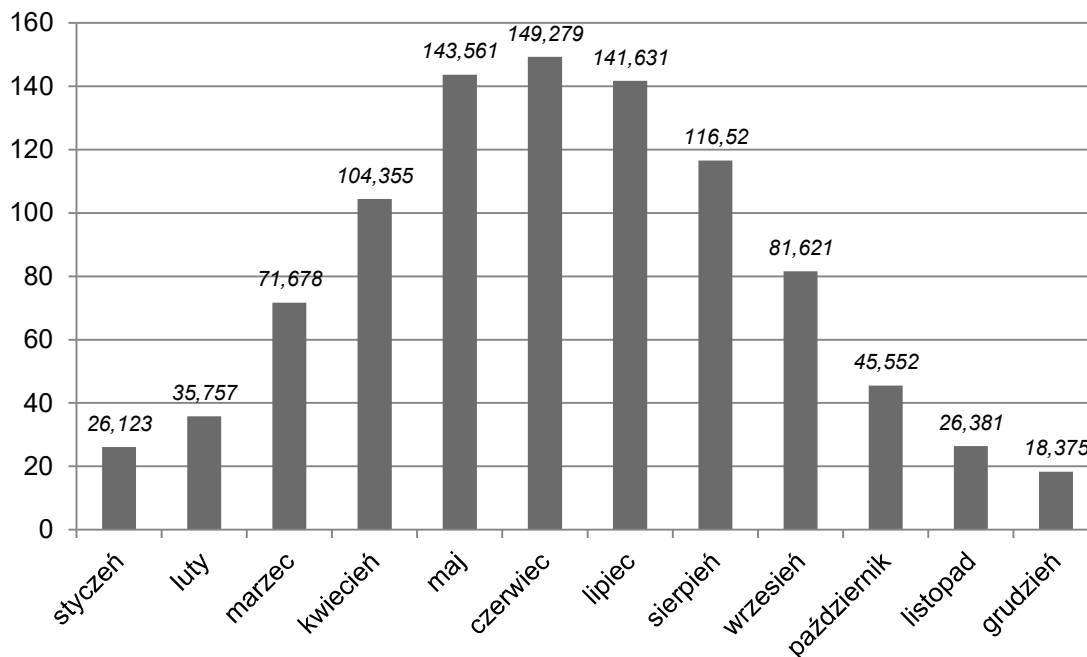
W typowym roku meteorologicznym dla stacji meteo w Poznaniu suma natężenia promieniowania słonecznego wynosi $960,833 \text{ kWh/m}^2$. Największe natężenie promieniowania notuje się w czerwcu – $149,279 \text{ kWh/m}^2$ (udział 15,5 %), natomiast najniższe w grudniu – $18,375 \text{ kWh/m}^2$ (udział 1,9 %).

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano wartości natężenia promieniowania słonecznego w poszczególnych miesiącach typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Poznaniu.

Tabela 50. Natężenie promieniowania słonecznego dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu

Miesiąc	Natężenie promieniowania słonecznego [kWh/m^2]	Udział
styczeń	26,123	2,7%
luty	35,757	3,7%
marzec	71,678	7,5%
kwiecień	104,355	10,9%
maj	143,561	14,9%
czerwiec	149,279	15,5%
lipiec	141,631	14,7%
sierpień	116,52	12,1%
wrzesień	81,621	8,5%
październik	45,552	4,7%
listopad	26,381	2,7%
grudzień	18,375	1,9%
Łącznie	960,833	100,0%

Źródło: www.mr.gov.pl



Wykres 32. Natężenie promieniowania słonecznego (kWh/m²) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Poznaniu

Źródło: www.mr.gov.pl

Prawidłowe usytuowanie instalacji pod odpowiednim kątem oraz kierunkiem, jest niezwykle istotne ze względu na efektywność i opłacalność funkcjonowania instalacji (kolektorów lub paneli słonecznych).

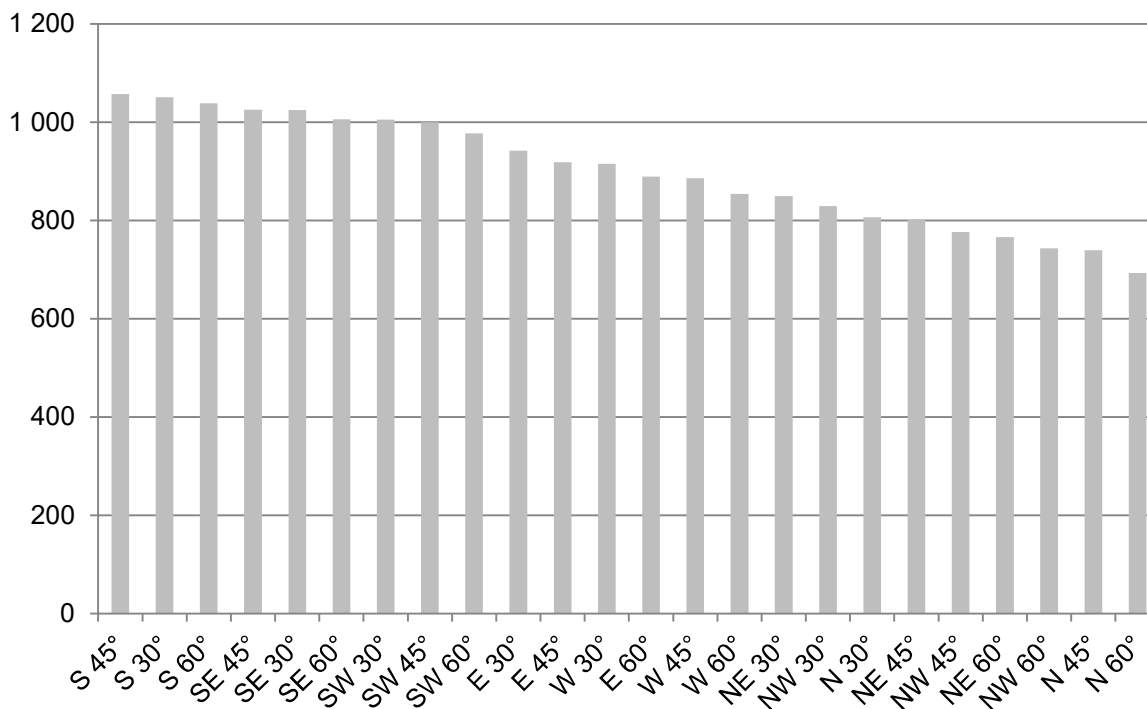
Największy roczny uzysk energii słonecznej wystąpi gdy instalacja zostanie skierowana w kierunku południowym pod kątem 45° – 1 057,270 kWh/m², co stanowi wzrost natężenia promieniowania w stosunku do płaszczyzny poziomej o 10,0 %. Różnica pomiędzy najkorzystniejszym usytuowaniem instalacji (skierowanie na południe pod kątem 45°), a najmniej korzystnym (skierowanie na północ pod kątem 60°) wynosi aż 364,002 kWh.

W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresie zobrazowano roczne wartości promieniowania słonecznego dla instalacji o określonej orientacji i pochyleniu.

Tabela 51. Roczne wartości nasłonecznienia [kWh/m²] dla określonej orientacji oraz pochylenia instalacji (dla stacji meteo w Poznaniu)

Orientacja oraz pochylenie do płaszczyzny	Miesiąc												łącznie
	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	paździer nik	listopad	grudzień	
N 30°	19,241	26,199	47,655	84,505	122,200	135,893	129,439	101,583	66,615	36,365	19,772	16,745	806,212
NE 30°	19,328	28,915	55,887	91,975	126,290	139,838	134,906	106,455	70,892	38,124	20,034	16,745	849,389
E 30°	25,177	35,953	69,852	104,070	137,225	146,947	141,998	114,980	79,370	43,407	24,474	18,126	941,579
SE 30°	33,213	42,693	83,023	113,272	146,217	150,739	144,906	121,176	87,245	49,974	31,614	20,312	1 024,384
S 30°	36,561	44,727	88,066	115,121	150,049	150,239	142,918	122,480	90,529	53,441	35,283	21,235	1 050,649
SW 30°	33,255	40,757	81,239	108,202	146,676	146,888	138,295	117,941	86,858	51,547	33,219	20,355	1 005,232
W 30°	25,231	33,303	67,562	97,525	137,742	141,546	132,791	110,624	78,729	45,489	26,640	18,187	915,369
NW 30°	19,327	27,779	54,403	87,276	126,535	136,149	127,972	103,184	70,335	39,249	20,555	16,745	829,509
N 45°	19,241	26,199	42,750	73,365	107,611	125,551	120,180	91,930	59,564	36,131	19,772	16,745	739,039
NE 45°	19,241	27,272	50,846	85,983	116,118	132,343	129,011	100,442	66,314	36,789	19,794	16,745	800,898
E 45°	24,187	35,380	67,912	102,041	132,359	143,587	139,799	112,480	77,220	42,300	23,475	17,855	918,595
SE 45°	35,438	44,577	84,819	113,691	142,970	148,055	143,083	120,208	87,388	50,832	33,099	20,946	1 025,106
S 45°	40,173	47,455	91,863	116,073	147,000	145,844	139,242	121,483	91,864	55,734	38,287	22,252	1 057,270
SW 45°	35,497	41,839	82,319	107,067	143,647	142,817	134,665	116,022	86,833	53,056	35,368	21,007	1 000,137
W 45°	24,150	32,188	65,115	93,905	132,648	136,913	128,522	106,900	76,342	44,822	26,261	17,940	885,706
NW 45°	19,241	26,661	49,381	80,769	116,349	127,373	120,016	96,582	65,665	37,581	19,956	16,745	776,319
N 60°	19,241	26,199	42,750	70,830	94,038	113,669	109,869	85,132	58,892	36,131	19,772	16,745	693,268
NE 60°	19,241	26,597	48,042	81,789	108,617	125,805	123,746	95,793	63,545	36,386	19,778	16,745	766,084
E 60°	23,235	34,402	65,451	98,972	126,615	139,042	136,322	109,175	74,639	41,232	22,831	17,507	889,423
SE 60°	36,559	45,209	84,114	111,663	137,236	143,065	139,016	117,228	85,810	50,688	33,675	21,294	1 005,557
S 60°	42,358	48,733	92,313	113,916	139,987	138,967	133,330	117,891	90,951	56,692	40,029	22,893	1 038,060
SW 60°	36,631	41,856	81,191	104,046	137,669	137,136	129,860	112,375	85,149	53,419	36,453	21,368	977,153
W 60°	23,362	31,098	62,449	90,302	126,634	131,872	124,233	103,123	73,696	43,964	25,548	17,625	853,906
NW 60°	19,241	26,365	46,883	77,223	108,838	121,064	114,803	92,388	63,088	36,859	19,788	16,745	743,285

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.mib.gov.pl



Wykres 33. Roczne wartości nasłonecznienia [kWh/m²] dla określonej orientacji oraz pochylenia do płaszczyzny (dla stacji meteo w Poznaniu)

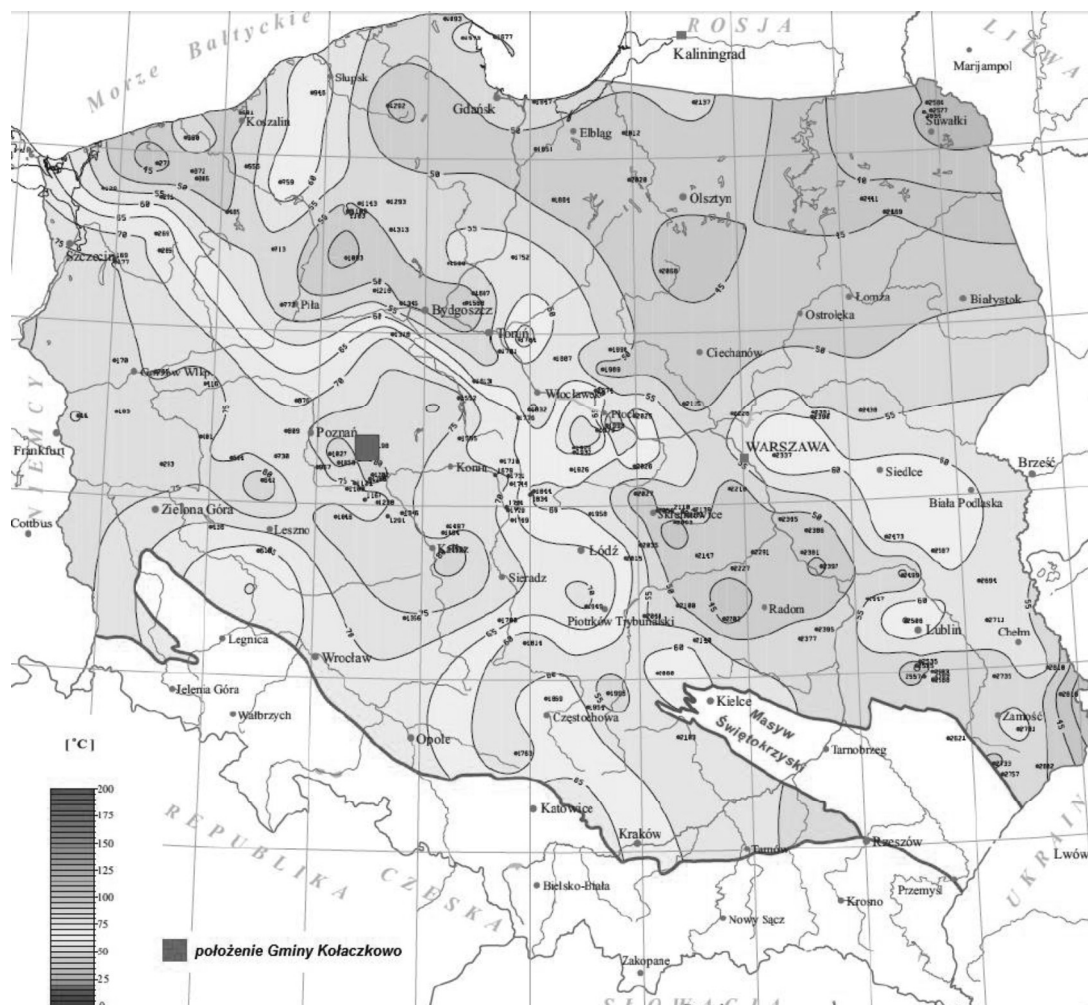
Źródło: opracowanie własne na podstawie www.mib.gov.pl

10.3.3. 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, włącza 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.

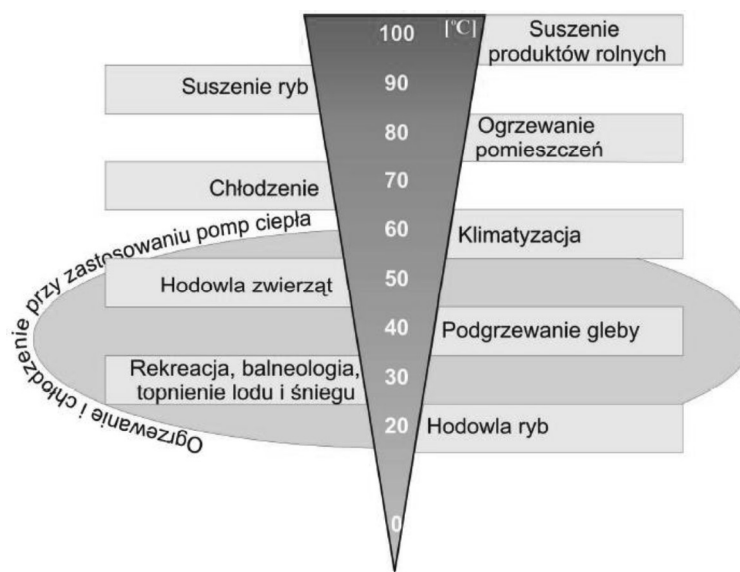
Uznaje się, że wydobycie wód geotermalnych jest opłacalne, gdy woda zalegająca nie głębiej niż 2,5 km osiąga temperaturę 65°C, jej zasolenie nie przekracza 30 g/l, a wydajność jest rzędu 100 – 200 m³/h.

Z kolejnej mapy wynika, iż rejon Gminy Kołaczkowo położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 75 C (obszar najwyższych temperatur wód podziemnych w skali kraju).



Ryc. 18. Rozkład temperatur na głębokości 2 000 m p.p.t.
 Źródło: Atlas zasobów geotermalnych na Niżu Polskim

Na kolejnej rycinie przedstawiono sposoby wykorzystywania energii geotermalnej w zależności od temperatury wydobywanych wód termalnych.



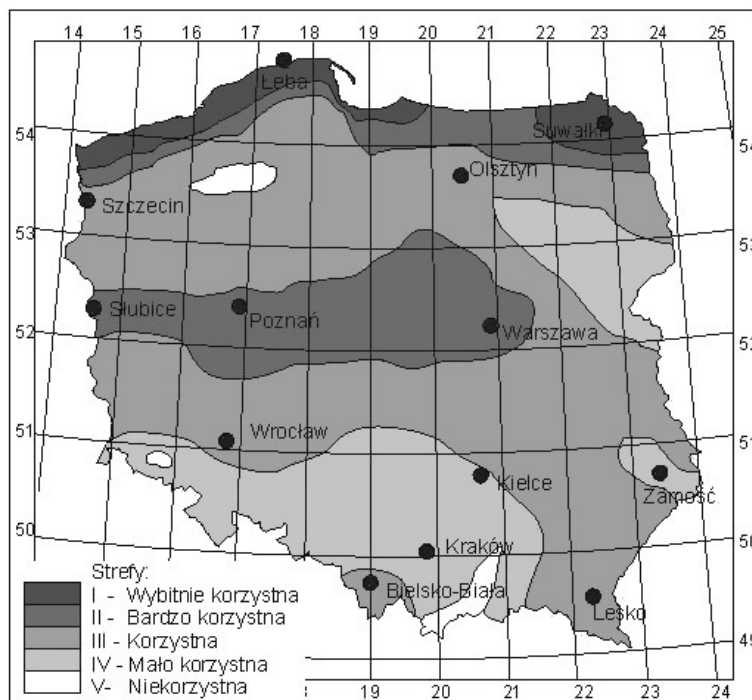
Ryc. 19. Sposoby wykorzystywania energii geotermalnej
 Źródło: Prezentacja „Energia Geotermalna”, AGH

10.3.4. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII WIATRU

Gmina Kołaczkowo znajduje się w II – bardzo korzystnej strefie energetycznej wiatru. Dla strefy tej potencjał energetyczny wiatru wynosi:

- na wysokości 10 m – 750-1 000 kWh/rok z m² powierzchni wirnika,
- na wysokości 30 m – 1 000-1 500 kWh/rok z m² powierzchni wirnika.

Na kolejnej rycinie przedstawiono strefy energetyczne wiatru w Polsce natomiast w tabeli zamieszczono orientacyjny potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref.



Ryc. 20. Strefy energetyczne wiatru w Polsce

Źródło: IMWGW

Tabela 52. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref

Strefa	Roczna energia wiatru na wys. 10 m [kWh/m ² wirnika]	Roczna energia wiatru na wys. 30 m [kWh/m ² 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

Na terenie Gminy Kołaczkowo funkcjonują trzy elektrownie wiatrowe, których szczegółowa specyfikacja przedstawia się następująco:

- w miejscowości Zieliniec na dz. nr 168/1 o powierzchni 0,4792 ha budowla składa się z jednej turbiny o mocy do 1 MW oraz jej wysokość nie przekracza 100 m. Wielkość powierzchni zabudowy nie przekracza 200 m². Wysokość całkowita wieży ze śmigłem w jego górnym położeniu nie przekracza 100 m n.p.t.;
- w miejscowości Gałęzewice na dz. nr 86 o powierzchni 8,0300 ha budowla składa się z jednej turbiny o mocy do 1 MW oraz jej wysokość nie przekracza 100 m.

Wielkość powierzchni zabudowy nie przekracza 200 m². Wysokość całkowita wieży ze śmigłem w jego górnym położeniu nie przekracza 100m n.p.t.;

- w miejscowości Borzykowo na dz. nr 250/1 o powierzchni 0,4069 ha budowla składa się z jednej turbiny o mocy do 1 MW oraz jej wysokość nie przekracza 100 m. Wielkość powierzchni zabudowy nie przekracza 200 m². Wysokość całkowita wieży ze śmigłem w jego górnym położeniu nie przekracza 100 m n.p.t.

Na terenie Gminy Kołaczkowo planowana jest również budowa 18 elektrowni wiatrowych w miejscowości Gorazdowo dz. nr 68/45, 68/8, 68/43, 68/34, 68/7; Kołaczkowo dz. nr 3, 248/1; Łągiewki dz. nr 55; Budziłowo dz. nr 32; Krzywa Góra dz. nr 88, 15, 65/2, 64/1, 62/3, 62/5, 333, 320, 303/7. Dla tej inwestycji została wydana decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach.

Działki objęte są Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Farma Wiatrowa Kołaczkowo uchwała nr XVII/94/2012 z 19.06.2012 r. Na w/w działkach ustala się:

- lokalizację nie więcej niż jednej elektrowni wiatrowej,
- wysokość elektrowni wiatrowych mierzonej od poziomu terenu do skrajnego punktu łopaty śmigła elektrowni wiatrowej w pozycji pionowej nie większą niż 200 metrów,
- powierzchnię działki budowlanej nie mniejszą niż 500 m²,
- kąt nachylenia połaci dachowych budynków związanych z funkcjonowaniem elektrowni wiatrowych nie większą niż 25°.

Na w/w działkach dopuszcza się lokalizację urządzeń i budowli do pomiaru parametrów wiatru o wysokości nie większej niż 150 metrów nad poziomem terenu.

Możliwością powszechniejszego 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 m². 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.

10.3.5. 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 przyjmując się również podział elektrowni ze względu na:

- wielkość spadu:
 - elektrownie wysokospadowe – spad 100 m i więcej;
 - elektrownie średnospadowe – 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 przyjazowe;
 - elektrownie przyzaporowe;
 - elektrownie z derywacją kanałową;
 - elektrownie z derywacją ciśnieniową;
 - elektrownie z derywacją mieszaną: kanałowo-rurociągową.

Elektrownie przyjazowe są budowane obok jazu i stanowią element piętrzący. Najczęściej spotykane są na rzekach nizinnych. Usytuowane są zazwyczaj przy brzegu cieku

obok budowli piętrzącej i stanowią jego element. Rozwiązania elektrowni nie powinny znacząco ograniczać przepływu wód powodziowych, zapewniać dojazd do budynku elektrowni dla montażu urządzeń, dostęp dla obsługi również w czasie powodzi lub w razie jego braku – zapewniać możliwość niezawodnego, automatycznego sterowania pracą elektrowni i zamknięć w przypadku gwałtownego przyboru wód. Wlot do elektrowni powinien być tak rozwiązany aby uniemożliwiał wprowadzenie rumowiska z ciekłu do elektrowni i nie zakłócał pracy przepławki. Rozwiązania wylotu z elektrowni powinny zapewniać stabilność dna i brzegów na dolnym stanowisku.

Znaczna część Wielkopolski jest uboga w wodę. Od lat obserwowany jest niekorzystny bilans wodny – opady i spływ jednostkowy są poniżej średniej krajowej. W związku z czym rejon ten nie jest korzystny do lokalizacji elektrowni wodnych. Najkorzystniejszymi obszarami do funkcjonowania elektrowni wodnych w kraju są województwa położone na południu, gdzie występują rzeki górskie charakteryzujące się wysokim przepływem i spadkami, co jest kluczowe dla energetycznego wykorzystania zasobów wodnych.

10.3.6. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII Z BIOMASY

10.3.6.1. Biomasa - drewno z lasów

Szacunek dostępnych zasobów drewna na cele energetyczne z lasów na terenie Gminy Kołaczkowo 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_{dl} – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne,

A – powierzchnia lasów na terenie gminy [ha] – 806,94 ha (dane GUS za 2016 r.)

I – przyrost bieżący miąższości [m^3 /ha/rok] – 9,5 m^3 /ha/rok („Raport o stanie lasów w Polsce 2016 r.”, Warszawa, czerwiec 2017 r.)

F_w – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%] – 55 % (dane GUS)

F_e – 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 Gminy Kołaczkowo, które wynoszą 822,2 m^3 /rok, co w przeliczeniu na wartość opałową daje około 1 855 MWh (po roku sezonowania).

10.3.6.2. 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 m³ z hektara rocznie.

Według danych GUS powierzchnia sadów na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi 66 ha (stan na 31.12.2014 r.). W związku z czym zasoby drewna odpadowego z sadów na terenie gminy szacuje się jedynie na około 23,1 m³/rok (52,1 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.

10.3.6.3. 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 53. 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 areálu 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 Gminy Kołaczkowo przyjęto na poziomie 6 385 ha (na podstawie danych PSR 2010). Do wyliczenia produkcji słomy przyjęto wskaźnik 4,0 Mg/ha, co daje 25 540 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 – 100 032 MWh;
- wartość opałowa w stanie suchym – 122 734 MWh).

10.3.6.4. 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 zależy od warunków siedliskowych. W warunkach Polski średni plon wynosi około 4 Mg/ha. Powierzchnia łąk trwałych na terenie Gminy Kołaczkowo wynosi około 236 ha (wg danych GUS).

Wykorzystując powyższe dane potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne wynosi około 94,4 Mg/rok. Przyjmując wartość opałową siana na poziomie 14,8 MJ/kg to wartość opałowa siana możliwego do wykorzystania na cele energetyczne wynosi 388 MWh/rok.

10.3.6.5. Biogaz - trawy

Znając potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne, który wynosi około 94,4 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 m³·t⁻¹ s.m.o.;
- zawartość CH₄ w biogazie: 54 – 55 %.

Szacuje się, iż roczny potencjał biogazu z kiszonki traw na terenie analizowanej jednostki wynosi od 9 086 m³ do 27 801 m³.

10.3.6.6. Biogaz – hodowla zwierząt gospodarskich

Na terenie analizowanej jednostki pogłowie zwierząt gospodarskich wynosi około: bydło razem – 4 341 szt.; trzoda chlewna razem – 40 330 szt.; drób razem – 141 283 szt. (dane PSR 2010).

W przeliczeniu na duże jednostki przeliczeniowe inwentarza (DJP) pogłowie zwierząt gospodarskich przedstawia się następująco:

- bydło razem – 4 341 szt. DJP,
- trzoda chlewna razem – 16 132 szt. DJP,
- drób razem – 565 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 m³,
- trzody chlewnej – 1,0 m³,
- drobiu – 3,75 m³.

Wykorzystując powyższe dane i założenia można obliczyć roczny potencjał produkcji biogazu z pogłównia zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie Gminy Kołaczkowo, który wynosi 9 038 222 m³.

10.3.6.7. 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/m³.

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:

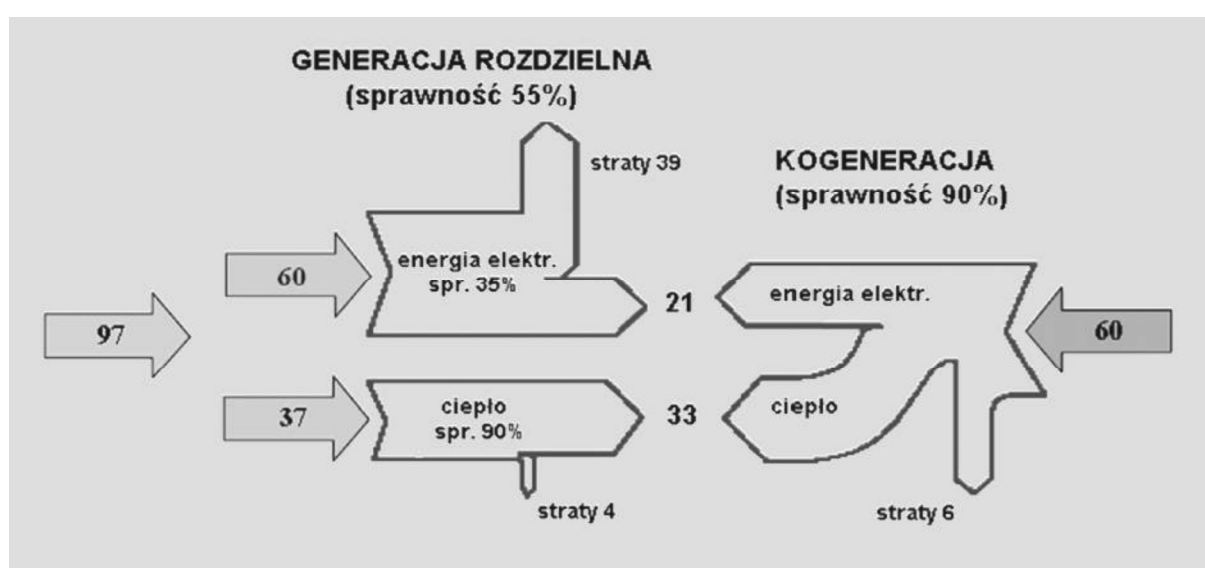
- CH₄ – 55-70 %,
- CO₂ – 27-44 %,
- H₂ – 0,2-1 %,
- H₂S – 0,2-3 %,
- CO – 1 %,
- Związki chlorku - <1 %,
- Związki amoniaku - <1 %.

Próg opłacalności realizacji inwestycji dotyczącej budowy instalacji biogazowej na oczyszczalni ścieków kształtuje się na poziomie przepustowości około 8 000 m³/d. W miejscowości Kołaczkowo funkcjonuje komunalna oczyszczalnia ścieków o średniej przepustowości, która wynosi jedynie 300 m³/d, w związku z czym realizacja biogazowni przy obiekcie jest nieopłacalna.

10.4. SKOJARZONE WYTWARZANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Kogeneracja to jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej i cieplnej, 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 CO₂. 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. 21. 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 załoczone do lokalnych sieci paliwowych.

Podstawowymi urządzeniami układów kogeneracyjnych w małej energetyce rozproszony są silniki spalinowe. Agregaty prądowórcze 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_e do kilku MW_e.

11. MOŻLIWOŚCI FINANSOWANIA PRZEDSIĘWZIĘĆ RACJONALIZUJĄCYCH UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH

11.1. ŚRODKI SAMORZĄDU

Samorząd lokalny posiadający wystarczające środki finansowe może samodzielnie realizować projekty mające na celu poprawę efektywności energetycznej. Jednakże władze doświadczają obecnie ogromnej presji dotyczącej wydatków i ograniczają kapitał, który dana gmina mogłaby zainwestować, a w szczególności kwoty, które mogłaby pożyczyć. Poważnym problemem jest również brak wykwalifikowanej kadry specjalizującej się w najnowszych dostępnych na rynku technologiach. Wybór najkorzystniejszych rozwiązań jest podstawą długoterminowych zmian na rzecz poprawy efektywności energetycznej w gminie, redukcji CO₂, a co za tym idzie - spełnienia unijnych i krajowych wymogów prawnych.

Zgodnie z przepisami ustawy Prawo ochrony środowiska do zadań własnych gmin należy finansowanie ochrony środowiska i gospodarki wodnej w zakresie przedsięwzięć związanych z ochroną wód i ochroną powietrza. Finansowanie ochrony środowiska i gospodarki wodnej w wyżej wymienionym zakresie może polegać na udzielaniu dotacji celowej w rozumieniu przepisów ustawy o finansach publicznych.

Na podstawie art. 403 ust 5 ustawy Prawo ochrony środowiska, rada gminy określa w formie uchwały zasady udzielania dotacji celowej, obejmujące w szczególności kryteria wyboru inwestycji do dofinansowania oraz tryb postępowania w sprawie udzielania dotacji i sposób jej rozliczania.

Uchwała w sprawie zasad udzielania dotacji celowej powinna zawierać:

- wykaz przedsięwzięć objętych dotacją,
- wysokość dofinansowania oraz koszty kwalifikowane,
- warunki przystąpienia i uczestnictwa w dotacji,
- procedurę ubiegania się o udzielenie dotacji,
- tryb udzielania dotacji,
- warunki dopuszczenia kotłów c.o. do dotacji,
- wzór umowy,
- warunki rozliczenia dotacji.

11.2. PROGRAM OPERACYJNY INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO NA LATA 2014-2020

Rolę wiodącą w systemie zarządzania i kontroli programu odgrywa instytucja zarządzająca (IZ). Ponosi ona odpowiedzialność za skuteczne i efektywne wdrażanie programu oraz za przestrzeganie i stosowanie odpowiednich regulacji i zasad dotyczących realizacji programu. Regułą jest, że instytucja zarządzająca część swoich kompetencji przekazuje instytucjom pośredniczącym (IP), które - w uzgodnieniu z IZ - mogą powierzać zadania instytucjom wdrażającym (IW).

Dla I osi priorytetowej „Zmniejszenie emisyjności gospodarki” wyznaczonej w ramach POIiŚ na lata 2014-2020 system instytucjonalny przedstawia się następująco:

- Instytucja Zarządzająca (IZ) – Ministerstwo Rozwoju;
- Instytucja Pośrednicząca (IP) – Ministerstwo Energii;
 - Instytucja Wdrażająca (IW) – NFOŚiGW;
 - Instytucja Wdrażająca (IW) – WFOŚiGW;

W ramach I osi priorytetowej „Zmniejszenie emisyjności gospodarki”, wyznaczono następujące działania:

- 1.1. Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.
- 1.2. Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach.
- 1.3. Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach.
- 1.4. Rozwijanie i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji działających na niskich i średnich poziomach napięcia.
- 1.5. Efektywna dystrybucja ciepła i chłodu.
- 1.6. Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe.
- 1.7. Kompleksowa likwidacja niskiej emisji na terenie województwa śląskiego.

W dalszej części rozdziału opisano szczegółowo typy projektów, beneficjentów oraz wysokość alokacji dla wybranych działań.

Działanie 1.1. - Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych

- Typy projektów:
 - budowa, przebudowa instalacji skutkująca zwiększeniem mocy zainstalowanej lądowych farm wiatrowych;
 - budowa, przebudowa instalacji skutkująca zwiększeniem mocy zainstalowanej jednostek wykorzystujących biomasę;
 - budowa, przebudowa instalacji skutkująca zwiększeniem mocy zainstalowanej jednostek wykorzystujących biogaz;
 - budowa, przebudowa instalacji skutkująca zwiększeniem mocy zainstalowanej jednostek wykorzystujących wodę lub energię promieniowania słonecznego lub energię geotermalną.
- Typ beneficjenta:
 - przedsiębiorcy – wytwórcy energii z odnawialnych źródeł energii;

- Operator Systemu Przesyłowego;
- Operatorzy Systemów Dystrybucyjnych.
- Alokacja: 300 000 000 EUR

Działanie 1.2. - Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach

- Typy projektów:

W ramach działania wspierane są przedsięwzięcia wynikające z przeprowadzonego audytu energetycznego przedsiębiorstwa, zgodnie z obwieszczeniem Ministra Energii z dnia 23.11.2016 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, mające na celu poprawę efektywności energetycznej, a także zmierzające ku temu zmiany technologiczne w istniejących obiektach, instalacjach i urządzeniach technicznych w tym m.in.:

- przebudowa linii produkcyjnych na bardziej efektywne energetycznie;
 - głęboka, kompleksowa modernizacja energetyczna budynków w przedsiębiorstwach;
 - zastosowanie technologii efektywnych energetycznie w przedsiębiorstwach, poprzez przebudowę lub wymianę na energooszczędne urządzeń i instalacji technologicznych, oświetlenia, oraz ciągów transportowych linii produkcyjnych;
 - budowa lub przebudowa lokalnych źródeł ciepła (w tym wymiana źródła na instalację OZE);
 - zastosowanie technologii odzysku energii wraz z systemem wykorzystania energii ciepła odpadowego w ramach przedsiębiorstwa.
- Integralną częścią projektu powinno być wprowadzenie inteligentnych systemów zarządzania energią w przedsiębiorstwie (o ile beneficjent nie posiada już takiego systemu dotyczącego zarządzania danym komponentem gospodarki energetycznej przedsiębiorstwa i o ile jest to uzasadnione ekonomicznie).
- Typ beneficjenta:
 - przedsiębiorcy (duże przedsiębiorstwa).

Działanie 1.3. - Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach

- Typy projektów:

Wsparcie projektów inwestycyjnych dotyczących głębokiej kompleksowej modernizacji energetycznej **budynków użyteczności publicznej** obejmującej takie elementy jak:

- ocieplenie, przegród zewnętrznych obiektu, w tym ścian zewnętrznych, podłóg, dachów i stropodachów wymiana okien, drzwi zewnętrznych;
- wymiana oświetlenia na energooszczędne;
- przebudowa systemów grzewczych (lub podłączenie bardziej energetycznie i ekologicznie efektywnego źródła ciepła);
- instalacja/przebudowa systemów chłodzących, w tym również z zastosowaniem OZE;
- budowa i przebudowa systemów wentylacji i klimatyzacji;
- zastosowanie automatyki pogodowej;
- zastosowanie systemów zarządzania energią w budynku;

- budowa lub przebudowa wewnętrznych instalacji odbiorczych oraz likwidacja dotychczasowych nieefektywnych źródeł ciepła;
- instalacja mikrokogeneracji lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne;
- instalacja OZE w modernizowanych energetycznie budynkach, jeśli to wynika z przeprowadzonego audytu energetycznego;
- opracowanie projektów modernizacji energetycznej stanowiących element projektu inwestycyjnego;
- instalacja indywidualnych liczników ciepła, chłodu oraz ciepłej wody użytkowej;
- instalacja zaworów podpionowych i termostatów;
- tworzenie zielonych dachów i „żyjących, zielonych ścian”;
- przeprowadzenie audytów energetycznych jako elementu projektu inwestycyjnego;
- modernizacja instalacji wewnętrznych ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Wsparcie projektów inwestycyjnych dotyczących głębokiej kompleksowej modernizacji energetycznej **wielorodzinnych budynków mieszkaniowych** obejmującej takie elementy jak:

- ocieplenie przegród zewnętrznych obiektu, w tym ścian zewnętrznych, podłóg, dachów i stropodachów, wymiana okien, drzwi zewnętrznych;
- wymiana oświetlenia na energooszczędne (w częściach wspólnych budynków);
- przebudowa systemów grzewczych lub podłączenie bardziej efektywnego energetycznie i ekologicznie źródła ciepła;
- instalacja/przebudowa systemów chłodzących, w tym również z zastosowaniem OZE;
- budowa lub przebudowa systemów wentylacji i klimatyzacji;
- zastosowanie automatyki pogodowej;
- zastosowanie systemów zarządzania energią w budynku;
- budowa lub przebudowa wewnętrznych instalacji odbiorczych oraz likwidacja dotychczasowych nieefektywnych źródeł ciepła;
- instalacja mikrokogeneracji lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne;
- instalacja OZE w modernizowanych energetycznie budynkach, jeśli to wynika z przeprowadzonego audytu energetycznego;
- opracowanie projektów modernizacji energetycznej stanowiących element projektu inwestycyjnego;
- instalacja indywidualnych liczników ciepła, chłodu oraz ciepłej wody użytkowej;
- modernizacja instalacji wewnętrznych ogrzewania i ciepłej wody użytkowej;
- instalacja zaworów podpionowych i termostatów;
- tworzenie zielonych dachów i „żyjących, zielonych ścian”;
- przeprowadzenie audytów energetycznych jako elementu projektu inwestycyjnego.

Wsparcie w ramach projektu dotyczącego systemu **wsparcia doradczego** w zakresie efektywności energetycznej i OZE obejmować będzie:

- przygotowanie i przeprowadzenie szkoleń oraz działań informacyjno-edukacyjnych w zakresie efektywności energetycznej, OZE i rozwoju gospodarki niskoemisyjnej dla sektora publicznego, mieszkaniowego, przedsiębiorców oraz społeczeństwa;

- szkolenia dla doradców energetycznych przygotowujących ich do prowadzenia usług doradczych;
 - nieodpłatne usługi doradcze związane z przygotowaniem, weryfikacją i wdrożeniem planów gospodarki niskoemisyjnej (PGN/SEAP) oraz informowanie społeczeństwa w zakresie efektywności energetycznej, OZE oraz gospodarki niskoemisyjnej;
 - monitorowanie wdrażania planów gospodarki niskoemisyjnej (PGN/SEAP);
 - usługi doradcze związane z przygotowaniem i wdrożeniem inwestycji w zakresie efektywności energetycznej i OZE m.in. z uwzględnieniem wykorzystania finansowania zwrotnego;
 - promowanie gospodarki niskoemisyjnej;
 - budowanie platformy wymiany doświadczeń i bazy wiedzy.
- Typ beneficjenta:
- państwowe jednostki budżetowe;
 - szkoły wyższe;
 - administracja rządowa oraz nadzorowane lub podległe jej organy i jednostki organizacyjne;
 - spółdzielnie mieszkaniowe ze wskazanych obszarów w Strategiach ZIT miast wojewódzkich oraz miasta subregionalne (wskazane w kontraktach terytorialnych), miasta tracące funkcje społeczno-gospodarcze;
 - wspólnoty mieszkaniowe ze wskazanych obszarów w Strategiach ZIT miast wojewódzkich oraz miasta subregionalne (wskazane w kontraktach terytorialnych), miasta tracące funkcje społeczno-gospodarcze.
- Alokacja: 447 278 811 EUR.

Działanie 1.5. - Efektywna dystrybucja ciepła i chłodu

- Typy projektów:
 - przebudowa istniejących systemów ciepłowniczych i sieci chłodu, celem zmniejszenia strat na przesyle i dystrybucji;
 - budowa przyłączy do istniejących budynków i instalacja węzłów indywidualnych skutkująca likwidacją węzłów grupowych;
 - budowa nowych odcinków sieci ciepłej wraz z przyłączami i węzłami ciepłowniczymi w celu likwidacji istniejących lokalnych źródeł ciepła opalanych paliwem stałym;
 - podłączenia budynków do sieci ciepłowniczej mające na celu likwidację indywidualnych i zbiorowych źródeł niskiej emisji.
- Typ beneficjenta:
 - przedsiębiorcy;
 - jednostki samorządu terytorialnego oraz działające w ich imieniu jednostki organizacyjne;
 - spółdzielnie mieszkaniowe;
 - podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego nie będące przedsiębiorcami.
- Alokacja: 311 461 712 EUR.

11.3. NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ – PROGRAMY PRIORYTETOWE NA LATA 2015-2020

Program 3.1: Poprawa jakości powietrza - Część 2) Zmniejszenie zużycia energii w budownictwie

Celem programu jest termomodernizacja następujących budynków: muzeów, szpitali, zakładów opiekuńczo-leczniczych, pielęgnacyjno-opiekuńczych, hospicjów, obiektów zabytkowych, obiektów sakralnych wraz z obiektami towarzyszącymi, domów studenckich, innych przeznaczonych na potrzeby kultury, kultu religijnego, oświaty, opieki, wychowania, nauki. W zakresie zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją obiektów, a w szczególności:

- ocieplenie obiektu w tym: ścian, podłóg na gruncie, stropów, stropodachów, dachów i innych przegród,
- wymiana okien,
- wymiana drzwi zewnętrznych,
- przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła),
- wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji,
- zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach,
- wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii,
- przygotowanie dokumentacji technicznej, w tym audytów energetycznych,
- likwidacja zawilgocenia i jego skutków na modernizowanym budynku,
- wymiana oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego obiektu na energooszczędne.

Alokacja:

- 500 mln zł, w tym:
- 300 mln zł na dofinansowanie w formie dotacji,
- 200 mln zł na dofinansowanie w formie pożyczki,

Program 3.2: System Zielonych Inwestycji (GIS – Green Investment Scheme)

Krajowy System zielonych inwestycji (GIS - Green Investment Scheme) to system wsparcia finansowego przedsięwzięć z zakresu ochrony klimatu i redukcji CO₂ realizowanych na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, na które środki finansowe pozyskiwane są z transakcji sprzedaży jednostek przyznanej emisji.

Do zarządzania Krajowym Systemem Zielonych Inwestycji powołany został Krajowy Operator Systemu Zielonych Inwestycji (KOSZI), którego rolę powierzono Narodowemu Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

W ramach GIS wdrożono 7 obszarów priorytetowych:

Część 1) Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

- **Rodzaje przedsięwzięć:** termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, w tym zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją obiektów w szczególności: ocieplenie obiektu, wymiana okien, wymiana drzwi zewnętrznych, przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła), wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji,

przygotowanie dokumentacji technicznej dla przedsięwzięcia, zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach, wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii; wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (jako dodatkowe zadania realizowane równoległe z termomodernizacją obiektów);

- **Alokacja** (stan na 30.11.2016 r.): dotacja – 467 mln zł, pożyczka – 418 mln zł;
- **Forma finansowania:** dotacje do 30 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia i pożyczki do 60 % kosztów kwalifikowanych;

Część 2) Biogazownie rolnicze

- **Rodzaje przedsięwzięć:** budowa, rozbudowa lub przebudowa obiektów wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła z wykorzystaniem biogazu rolniczego; budowa, rozbudowa lub przebudowa instalacji wytwarzania biogazu rolniczego celem wprowadzenia go do sieci gazowej dystrybucji i bezpośredniej, ocieplenie obiektu;
- **Adresaci:** podmioty (osoby fizyczne, osoby prawne lub jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej, którym ustawa przyznaje zdolność prawną) podejmujące realizację przedsięwzięć w zakresie wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej z wykorzystaniem biogazu powstałego w procesach rozkładu biomasy pochodzenia rolniczego oraz wytwarzania biogazu rolniczego celem wprowadzenia go do sieci gazowej dystrybucyjnej i bezpośredniej;
- **Alokacja** (stan na 30.11.2016 r.): dotacja – 82 mln zł i pożyczka – 116 mln zł;
- **Forma finansowania:** dotacje do 30 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia i pożyczki do 45 % kosztów kwalifikowanych

Część 3) Elektrociepłownie i ciepłownie na biomase

- **Rodzaje przedsięwzięć:** budowa, przebudowa lub rozbudowa obiektów wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej (kogeneracja) z zastosowaniem wyłącznie biomasy (źródła rozproszone o nominalnej mocy cieplnej poniżej 20 MWt);
- **Adresaci:** podmioty (osoby fizyczne, osoby prawne lub jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej, którym ustawa przyznaje zdolność prawną) podejmujące realizację przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów kogeneracji z zastosowaniem wyłącznie biomasy (źródła rozproszone o nominalnej mocy cieplnej poniżej 20 MWt);
- **Alokacja** (stan na 30.11.2016 r.): dotacja – 11 mln zł i pożyczka – 20 mln zł;
- **Forma finansowania:** w formie dotacji do 30 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia i w formie pożyczki do 45 % kosztów kwalifikowanych;

Część 4) Budowa, rozbudowa i przebudowa sieci elektroenergetycznych w celu umożliwienia przyłączenia źródeł wytwórczych energetyki wiatrowej

- **Rodzaje przedsięwzięć:** przedsięwzięcia dotyczące budowy, rozbudowy lub przebudowy sieci elektroenergetycznej w celu umożliwienia przyłączenia do KSE źródeł wytwórczych wytwarzających energię elektryczną z energetyki wiatrowej (OZE);
- **Adresaci:** wytwórcy energii elektrycznej oraz operatorzy sieci i inne podmioty, takie jak inwestorzy farm wiatrowych, podejmujące realizację przedsięwzięć w zakresie efektywnego przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej umożliwiającej przyłączenie

podmiotów wytwarzających energię elektryczną z energetyki wiatrowej (OZE) do KSE;

- **Alokacja** (stan na 30.11.2016 r.): dotacja 130 mln zł;
- **Forma finansowania**: dotacja;

Część 5) Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych

- **Rodzaje przedsięwzięć**: termomodernizacja budynków, w tym zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją obiektów w szczególności: ocieplenie obiektu, wymiana okien, wymiana drzwi zewnętrznych, przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła), wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji, przygotowanie dokumentacji technicznej dla przedsięwzięcia, zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach, wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii, wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (jako dodatkowe zadania realizowane równolegle z termomodernizacją obiektów);
- **Adresaci**: dla Części A - Polska Akademia Nauk oraz utworzone przez nią instytuty naukowe, państwowe instytucje kultury, samorządowe instytucje kultury działające w oparciu o ustawę o organizowaniu i prowadzeniu działalności kulturalnej, instytucje gospodarki budżetowej, komendy powiatowe i miejskie państwowej straży pożarnej, a dla Części B - państwowe jednostki budżetowe;
- **Alokacja** (stan na 30.11.2016 r.): dla Części A - dotacja 210 mln zł, dla Części B – przekazanie środków PJB 386 mln zł
- **Forma finansowania**: dla Części A - dotacja do 100% kosztów kwalifikowanych, a dla Części B - przekazanie środków finansowych na rachunek bieżący dochodów budżetowych Ministra Środowiska w celu dofinansowania zadań z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej realizowanych przez państwowe jednostki budżetowe - do 100 % kosztów kwalifikowanych;

Część 6) SOWA – energooszczędne oświetlenie uliczne

- **Rodzaje przedsięwzięć**: modernizacja oświetlenia ulicznego (m.in. wymiana źródeł światła, opraw, zapłonników, kabli zasilających, słupów, montaż nowych punktów świetlnych w ramach modernizowanych ciągów oświetleniowych jeżeli jest to możliwe dla spełnienia normy PN EN13201);
- **Adresaci**: jednostki samorządu terytorialnego posiadające tytuł do dysponowania infrastrukturą oświetlenia ulicznego w zakresie realizowanego przedsięwzięcia;
- **Alokacja** (stan na 30.11.2016 r.): dotacja - 75 mln zł i pożyczka - 44 mln zł;
- **Forma finansowania**: dotacja do 45 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia i pożyczka do 55 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia;

Część 7) GAZELA – Niskoemisyjny transport miejski

- **Rodzaje przedsięwzięć**: przedsięwzięcia zmierzające do obniżenia zużycia energii i paliw w komunikacji miejskiej, w tym: zakup nowych autobusów hybrydowych zasilanych gazem CNG, szkolenie kierowców pojazdów transportu miejskiego z obsługi niskoemisyjnego naboru, modernizacja lub budowa stacji tankowania pojazdów transportu zbiorowego, modernizacja lub budowa: tras rowerowych,

bus pasów, parkingów „Parkuj i jedź”, wdrożenie zarządzania transportem miejskim i systemu rower miejski;

- **Adresaci:** gminy miejskie, spółki komunalne, które działają w celu wykonania zadań gmin miejskich związanych z lokalnym transportem zbiorowym, inne podmioty świadczące usługi w zakresie lokalnego transportu miejskiego na podstawie umowy zawartej z gminą miejską;
- **Alokacja** (stan na 30.11.2016 r.): dotacja - 107 mln zł i pożyczka - 54 mln zł;
- **Forma finansowania:** w formie dotacji w wysokości do 100 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, a w formie pożyczki w wysokości do 100 % różnicy pomiędzy wartością kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia finansowanych dotacją, a wartością kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia;

Program 5.7: SYSTEM – wsparcie działań ochrony środowiska i gospodarki wodnej realizowanych przez partnerów zewnętrznych – część 2) REGION

- **Rodzaje przedsięwzięć:** wszystkie typy przedsięwzięć ujęte w planach działalności WFOŚiGW, w tym również na przedsięwzięcia o charakterze lokalnym, które nie mogłyby zostać sfinansowane w ramach programów z aktualnej oferty NFOŚiGW (dotyczy to w szczególności „małych” przedsięwzięć oraz tych finansowanych dotychczas z programów: Kawka, Ryś i Prosument);
- **Adresaci:** beneficjentów końcowych określają poszczególne WFOŚiGW;
- **Alokacja:** planowana łączna alokacja środków na 2017 r. wynosi do 40 mln zł dla zwrotnych form dofinansowania, w tym dla:
 - funduszu podstawowego: 8 mln zł;
 - zobowiązania wieloletniego „OZE i efektywność energetyczna”: 28 mln zł;
 - zobowiązania wieloletniego „Gospodarowanie odpadami”: 4 mln zł
- **Formy finansowania:** pożyczka
 - oprocentowanie preferencyjnej pożyczki dla WFOŚiGW: zmienne;
 - oprocentowanie pożyczki dla beneficjentów końcowych:
 - zmienne, powiększone o nie więcej niż 50 punktów bazowych w stosunku do oprocentowania pożyczki udzielonej WFOŚiGW;
 - stałe, określone przez WFOŚiGW, przy czym wysokość oprocentowania nie może mieć charakteru konkurencyjnego dla pożyczek NFOŚiGW udzielanych w tym samym obszarze;
 - warunki udzielania dofinansowania przez WFOŚiGW beneficjentom końcowym określają poszczególne WFOŚiGW;
 - okres finansowania: 7 lat;
 - karencja: do 6 miesięcy;
 - intensywność dofinansowania: 100 % kosztów kwalifikowanych określanych przez WFOŚiGW;
 - okres kwalifikowalności: do 31.12.2023 r.;

Program przewiduje uprzywilejowane oprocentowanie na realizację przedsięwzięć z zakresu efektywności energetycznej i OZE (m.in. Kawka, Ryś i Prosument) w stosunku do finansowania projektów środowiskowych w pozostałych dziedzinach ochrony środowiska.

11.4. REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY WOJEWÓDZTWA WIELKOPOLSKIEGO NA LATA 2014-2020

Szczególnie istotne znaczenie w kontekście realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej ma Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny 2014-2020 Oś priorytetowa 3 Efektywność Energetyczna i Gospodarka Niskoemisyjna w Regionie Cel tematyczny 4 „Wspieranie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach, do realizacji, którego przewiduje się m.in.:

- **Priorytet inwestycyjny 4a „Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych”.**

Efektem realizacji PI będzie zwiększenie poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w regionie, co przełoży się na zwiększenie jej udziału w regionalnym bilansie produkcji energii ogółem. Dodatkowo efektami będą zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego regionu oraz osiągnięcie skumulowanych efektów środowiskowych związanych z ograniczeniem wykorzystywania nieodnawialnych surowców energetycznych, ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych, niskiej emisji, emisji pyłów, a także dostosowaniem do zmian klimatu. Nadto działania z zakresu efektywności energetycznej przez wzmocnienie „zielonego” aspektu gospodarki regionu doprowadzą do wzmocnienia jej konkurencyjności.

Wsparcie zostanie skierowane na inwestycje w infrastrukturę służącą do produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (przede wszystkim słońca, biogazu, a także wody, biomasy i geotermalnej), a także inwestycje związane z budową i modernizacją sieci elektroenergetycznych (średniego i niskiego napięcia), dedykowanych przyłączeniu nowych jednostek wytwórczych energii z OZE do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Wsparciem objęte zostaną również inwestycje w instalacje służące dystrybucji ciepła pochodzącego z OZE. Możliwa będzie budowa instalacji do produkcji biokomponentów i biopaliw, jednakże wyłącznie w odniesieniu do komponentów i paliw drugiej oraz trzeciej generacji (a także najnowszej dostępnej). Mniejsze koszty produkcji energii (mniejsze koszty przesyłu) oraz większe bezpieczeństwo systemu energetycznego powoduje, że preferowane będzie kierowanie wsparcia na rozwój energetyki rozproszonej.

- **Priorytet Inwestycyjny 4b „Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach.”**
- **Priorytet Inwestycyjny 4c „Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym”.**

Efektem realizacji priorytetu będzie racjonalizacja zużycia i ograniczenie strat energii w sektorach publicznym i mieszkaniowym, co spowoduje zmniejszenie zapotrzebowania na energię. Poprawa efektywności energetycznej wpłynie również na obniżenie tzw. niskiej emisji, a także na poprawę sytuacji finansowej gospodarstw domowych.

W ramach priorytetu wspierane będą działania polegające na kompleksowej modernizacji energetycznej budynków publicznych i wielorodzinnych budynków mieszkaniowych wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne. Zgodnie z przepisami prawa sektor publiczny pełnić ma wzorcową rolę w zakresie działań prowadzących do poprawy efektywności energetycznej, w związku z tym przewiduje się realizację znacznej części inwestycji w części inwestycji w budynkach publicznych.

Wsparcie przedsięwzięć polegających na przeprowadzeniu audytu energetycznego, kompleksowej modernizacji energetycznej wraz z wykorzystaniem instalacji OZE i wymianą źródeł ciepła doprowadzi do znaczącej redukcji zużycia energii cieplnej i elektrycznej.

- **Priorytet Inwestycyjny 4e „Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu”.**

Realizacja celu szczegółowego poprzez zmianę schematów mobilności miejskiej w kierunku mobilności bardziej zrównoważonej (większy udział transportu publicznego i niezmotoryzowanego) przyczyni się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych oraz innych zanieczyszczeń powietrza, a co za tym idzie do poprawy stanu środowiska naturalnego.

W ramach priorytetu 4e realizowane będzie wsparcie projektów dotyczących rozwoju systemu transportu zbiorowego unowocześnienia i modernizacji jego infrastruktury transportu zbiorowego, uzupełnienia istniejących linii komunikacji zbiorowej łącznie z wyposażeniem w nowy, przyjazny dla środowiska tabor i inną infrastrukturę z nim związaną. W miastach posiadających transport szynowy (tramwaje) preferowany będzie rozwój tej gałęzi transportu zbiorowego, w pierwszym rzędzie poprzez inwestycje w infrastrukturę szynową. Natomiast w pozostałych miastach finansowane będą inne niskoemisyjne formy transportu miejskiego spełniające normę EURO 6. Istotne znaczenie będą miały działania z zakresu integracji różnych form transportu zbiorowego funkcjonujących na terenach miejskich i podmiejskich.

W celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza, a także bezpieczeństwa i podwyższenia jakości środowiska życia, wsparcie uzyskają m.in. działania związane z ułatwianiem podróży multimodalnych, polityką parkingową oraz priorytetyzacją ruchu pieszego i rowerowego (wraz z niezbędną infrastrukturą oraz systemów rowerów publicznych/miejskich).

W celu skutecznej realizacji celu Priorytetu Inwestycyjnego niezbędne jest wspieranie działań informacyjno-promocyjnych, podnoszących świadomość mieszkańców w zakresie odpowiedzialności społecznej za jakość środowiska naturalnego, a także efektów podejmowanych interwencji. Działania takie muszą stanowić część projektu oraz muszą przyczyniać się do realizacji jego celu.

11.5. WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu realizuje Programy Priorytetowe obejmujące finansowanie przedsięwzięć w ochronie środowiska, realizowanych przez osoby fizyczne.

- *Inwestycje w zakresie odnawialnych źródeł energii dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych;*
- *Termomodernizacja budynków mieszkalnych jednorodzinnych;*
- *Wymiana źródła ciepła w budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkalnych.*

Ponadto Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu wspiera inwestycje realizowane przez osoby fizyczne w formie dopłat do kredytów

bankowych udzielanych przez Bank Ochrony Środowiska i Banki Spółdzielcze w ramach trzech linii kredytowych:

- *Linia nr 1 – Modernizacja systemów grzewczych w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza;*
- *Linia nr 3 – Inwestycje w zakresie odnawialnych źródeł energii.*

Zgodnie z regulaminem naboru wniosków na przedsięwzięcia w zakresie gospodarki wodnej, gospodarki wodno-ściekowej, gospodarki odpadami i ochrony powierzchni ziemi, ochrony powietrza wraz z odnawialnymi źródłami energii oraz ochrony przed hałasem dla ubiegających się o dofinansowanie ze środków WFOŚiGW w Poznaniu w roku 2018, JST oraz inne podmioty mogą ubiegać się o dofinansowanie na:

- modernizacje źródła ciepła - w przypadku kotłów opalanych paliwami stałymi (węgiel kamienny, biomasa i inne) muszą one spełniać następujące warunki:
 - posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze - Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW - Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” lub równoważną, wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat licząc od daty złożenia Wniosku o dofinansowanie;
 - posiadać nominalną sprawność przemiany energetycznej co najmniej 85% i spełniać wymagania klasy 5;
- montaż instalacji solarnej, ogniw fotowoltaicznych, pomp ciepła, rekuperatorów wraz z niezbędną infrastrukturą;
- montaż pozostałych odnawialnych źródeł energii wraz z niezbędną infrastrukturą;
- montaż urządzeń kogeneracyjnych wraz z niezbędną infrastrukturą;
- modernizacje źródeł światła na energooszczędne;
- budowę obiektów użyteczności publicznej w standardzie budownictwa energooszczędnego;
- termomodernizacje obiektów budowlanych zgodnie z audytem energetycznym;
- modernizacje instalacji c.o. (pod warunkiem modernizacji źródła ciepła lub ujęcia modernizacji w audycie energetycznym);
- budowę i modernizacje sieci ciepłowniczych, likwidacje lokalnych źródeł ciepła i podłączanie obiektów do sieci ciepłowniczej wraz z budową węzłów cieplnych.

11.6. PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA

Premia termomodernizacyjna jest to pomoc państwa skierowana do inwestorów, którzy podjęli się realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Premię przyznaje Bank Gospodarstwa Krajowego i przysługuje ona tylko w sytuacji, gdy wzięto kredyt na termomodernizację. Stanowi ona bowiem spłatę 20 % wykorzystanej kwoty kredytu. Istnieją również dodatkowe zastrzeżenia – wysokość premii nie może przekroczyć 16 % kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz dwukrotności przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii (wynikających z audytu energetycznego).

Z premii termomodernizacyjnej mogą skorzystać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych jedno- lub wielorodzinnych,
- budynków zbiorowego zamieszkania – domów opieki społecznej, domów dla bezdomnych, hoteli robotniczych, internatów, burs szkolnych, domów studenckich a także domów dziecka, domów emeryta i rencisty oraz budynków o podobnym przeznaczeniu,
- lokalnych źródeł ciepła,
- lokalnych sieci ciepłowniczych,

niezależnie od ich statusu prawnego, z wyłączeniem jednostek budżetowych i samorządowych zakładów budżetowych.

O premię termomodernizacyjną można się ubiegać, podejmując się realizacji inwestycji spełniającej wymagania sformułowane w ustawie – czyli przynajmniej jeden z poniższych:

- zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania budynku i podgrzewania ciepłej wody użytkowej, o co najmniej:
 - 10 % – jeśli modernizujemy wyłącznie system grzewczy,
 - 15 % – w budynku, w którym po 1984 r. przeprowadzono modernizację systemu grzewczego,
 - 25 % – w pozostałych przypadkach.
- zmniejszenie rocznych strat energii pierwotnej o co najmniej 25 % w lokalnych sieciach ciepłowniczych i źródłach ciepła, takich jak:
 - kotłownia, węzeł cieplny dostarczający nośnik ciepła bezpośrednio do systemu grzewczego budynku,
 - ciepłownia osiedlowa lub grupowy wymiennik ciepła wraz z siecią ciepłowniczą o mocy do 11,6 MW (dostarczające ciepło do budynków),
pod warunkiem że zasilane budynki spełniają wymagania w zakresie oszczędności energii określone w przepisach prawa budowlanego lub podjęliśmy działania w tym kierunku;
- zmniejszenie rocznych kosztów pozyskania ciepła o co najmniej 20 % na skutek przyłączenia się do scentralizowanego źródła ciepła (i likwidacji lokalnego źródła ciepła);
- zamiana źródła energii na OZE lub wysokosprawną kogenerację.

Wniosek o premię termomodernizacyjną do zaciągniętego kredytu, można złożyć tylko w bankach współpracujących z BGK. Do wniosku o kredyt należy dołączyć:

- odpowiedni dla danego banku wniosek o przyznanie premii termomodernizacyjnej,
- oryginał audytu energetycznego - pozytywna weryfikacja audytu energetycznego jest niezbędna do przyznania premii.

Uzyskana premia termomodernizacyjna stanowi spłatę części zaciągniętego kredytu. Premia zostanie przekazana w ciągu 7 dni roboczych od potwierdzenia przez bank kredytujący, że:

- zrealizowano przedsięwzięcie termomodernizacyjne,
- dokonano tego w terminie,
- a także zgodnie z projektem opartym na zatwierdzonym audycie energetycznym.

12. 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 Kołaczkowo jak i sąsiednich jednostek wytwarzane jest głównie w indywidualnych źródłach.

Z uwagi na uwarunkowania techniczne i ekonomiczne brak jest możliwości współpracy w zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło pomiędzy Gminą Kołaczkowo a sąsiednimi gminami. Wymiana energii cieplnej pomiędzy analizowaną jednostką a sąsiadującymi gminami, 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

W zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w paliwa gazowe bardzo ważne będzie wspólne działanie i współpraca, wszystkich sąsiadujących gmin w rejonie, a w szczególności gmin: Kołaczkowo, Pyzdry, Łądek czy Słupca (które nie mają dostępu do gazu ziemnego) w celu przeprowadzenia ich gazyfikacji.

Plany gazyfikacji uzależnione są od wielkości zgłaszanego przez potencjalnych odbiorców zapotrzebowania na gaz ziemny wysokometanowy, jak również od planowanych inwestycji - warunkiem realizacji inwestycji jest jej opłacalność ekonomiczna oraz możliwości jej finansowania.

Zaopatrzenie w energię elektryczną

Istnieją powiązania Gminy Kołaczkowo 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 gmin sąsiednich są źródłami energii również dla Gminy Kołaczkowo.

W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, Gmina Kołaczkowo 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).

Gmina Kołaczkowo uczestniczy w grupowym zakupie energii elektrycznej, którego przedmiot zamówienia obejmuje sprzedaż i świadczenie usługi dystrybucji energii do obiektów mieszczących się na terenie powiatu wrzesińskiego.

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. Projektowa temp. zewnętrzna i średnia roczna temp. zewnętrzna	23
Tabela 2. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura miesięczna dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu	24
Tabela 3. Liczba stopniodni grzewczych dla typowego roku meteorologicznego na terenie Gminy Kołaczkowo (dla temp. wewn. 20°C)	25
Tabela 4. Klasy energetyczne budynków (zapotrzebowanie na ciepło użytkowe)	29
Tabela 5. Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania	30
Tabela 6. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy	32
Tabela 7. Łączne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych na terenie Gminy Kołaczkowo	34
Tabela 8. Wiek, powierzchnia użytkowa oraz stan docieplenia gminnych budynków użyteczności publicznej	36
Tabela 9. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła	37
Tabela 10. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej	38
Tabela 11. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej	38
Tabela 12. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania	38
Tabela 13. Wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2002	41
Tabela 14. Wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2012	41
Tabela 15. Wymagane min. sprawności kotłów klas 3-5 w zależności od mocy kotła	42
Tabela 16. Charakterystyka systemów grzewczych w gminnych obiektach użyteczności publicznej ..	43
Tabela 17. Wartości opałowe poszczególnych paliw	45
Tabela 18. Wielkość produkcji ciepła na terenie Gminy Kołaczkowo	45
Tabela 19. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych	47
Tabela 20. Maks. wartość wskaźnika EP dla poszczególnych rodzajów budynków	48
Tabela 21. Maks. wartość wskaźnika EP dla poszczególnych rodzajów budynków	48
Tabela 22. Zużycie energii pierwotnej z poszczególnych paliw na terenie gminy	49
Tabela 23. Potencjalne szacunkowe zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie Gm. Kołaczkowo w zależności od st. gazyfikacji gminy	53
Tabela 24. Wartości opałowe wybranych nośników energii oraz ich cena jednostkowa	54
Tabela 25. Koszt brutto zakupu 1 GJ ciepła z poszczególnych nośników energii	54
Tabela 26. Szacunkowa redukcja emisji pyłów zawieszonych w zależności od stopnia gazyfikacji gospodarstw domowych na terenie Gminy Kołaczkowo	56
Tabela 27. Porównanie operatorów systemów elektroenergetycznych (OSD)	58
Tabela 28. Informacje techniczne o GPZ-ach zasilających Gminę Kołaczkowo	58
Tabela 29. Szacunkowe zużycie energii elektrycznej na terenie gminy w 2016 r.	60
Tabela 30. Zużycie energii elektrycznej w budynkach gminnych	60
Tabela 31. Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne w poszczególnych miejscowościach gminy	61
Tabela 32. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca obszaru wiejskiego dla kraju, województwa oraz powiatu wrzesińskiego w latach 2007-2016	63
Tabela 33. Wyciąg z uzgodnionego Planu Rozwoju Spółki ENEA Operator na lata 2017-2022 w zakresie zadań związanych z przyłączaniem nowych odbiorców	65
Tabela 34. Wyciąg z uzgodnionego Planu Rozwoju Spółki ENEA Operator na lata 2017-2022 w zakresie zadań związanych z budową i rozbudową sieci oraz modernizacją i odtworzeniem majątku	69
Tabela 35. Wskaźniki jakościowe za 2016 r. dla Enea Operator Sp. z o.o.	67
Tabela 36. Charakterystyka taryf dla gospodarstw domowych - Enea	69
Tabela 37. Porównanie wysokości stawki opłat za energię czynną dla poszczególnych taryf dla gospodarstw domowych	70
Tabela 38. Różnica w wysokości opłaty za energię czynną w przypadku przejścia z taryfy G11 na G12 w zależności o zużycia energii w szczycie i poza szczytem	70
Tabela 39. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła ..	76
Tabela 40. Aktualna emisja zanieczyszczeń z systemów energetycznych na terenie Gminy Kołaczkowo (w wyniku zużycia energii końcowej)	79

Tabela 41. Poziomy dopuszczalne do oceny jakości powietrza	79
Tabela 42. Poziomy docelowe	80
Tabela 43. Poziomy celów długoterminowych dla ozonu.....	80
Tabela 44. Poziomy alarmowe	80
Tabela 45. Poziomy informowania społeczeństwa	80
Tabela 46. Klasy jakości powietrza atmosferycznego dla poszczególnych zanieczyszczeń w strefie wielkopolskiej w latach 2013-2016.....	83
Tabela 47. Wyznaczone obszary przekroczeń docelowego stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu na terenie powiatu wrzesińskiego	84
Tabela 48. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Gminy Kołaczkowo w 2032 r.	91
Tabela 49. Porównanie właściwości kolektorów płaskich i próżniowych	107
Tabela 50. Natężenie promieniowania słonecznego dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu.....	116
Tabela 51. Roczne wartości nasłonecznienia [kWh/m ²] dla określonej orientacji oraz pochylecia instalacji (dla stacji meteo w Poznaniu).....	118
Tabela 52. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref.....	121
Tabela 53. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy	125

SPIS RYCIN

Ryc. 1. Proces przygotowywania „Projektu założeń...”	7
Ryc. 2. Położenie Gminy Kołaczkowo na tle województwa wielkopolskiego	21
Ryc. 3. Położenie Gminy Kołaczkowo na tle sąsiednich gmin	22
Ryc. 4. Położenie Gminy Kołaczkowo na tle stref klimatycznych Polski.....	23
Ryc. 5. Lokalizacja obszaru NATURA 2000 PLB300002 Dolina Środkowej Warty (OSO).....	28
Ryc. 6. Lokalizacja obszaru NATURA 2000 PLH300009 Ostoja Nadwarciańska (SOO).....	29
Ryc. 7. Stan gazyfikacji poszczególnych gmin leżących w sąsiedztwie	51
Ryc. 8. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych.....	57
Ryc. 9. Przebieg sieci elektroenergetycznych SN na terenie Gminy Kołaczkowo.....	59
Ryc. 10. Szacunkowa utrata ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku	93
Ryc. 11. Schemat instalacji kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym.....	107
Ryc. 12. Schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym	109
Ryc. 13. Schemat działania pomp ciepła	110
Ryc. 14. Schemat działania wodnej pompy ciepła	111
Ryc. 15. Schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym.....	112
Ryc. 16. Schemat spalania drewna w kotle zgazowującym.....	114
Ryc. 17. Rozkład rocznych wartości nasłonecznienia w Polsce	116
Ryc. 18. Rozkład temperatur na głębokości 2 000 m p.p.t.....	120
Ryc. 19. Sposoby wykorzystywania energii geotermalnej	120
Ryc. 20. Strefy energetyczne wiatru w Polsce	121
Ryc. 21. Produkcja energii elektrycznej i ciepła w trybie generacji rozdzielnej i kogeneracji	128

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Kołaczkowo	22
Wykres 2. Średnia miesięczna temperatura dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu.....	24
Wykres 3. Liczba stopniodni grzewczych (dla temp. wewn. +20°C) w poszczególnych miesiącach w typowym roku meteorologicznym	25
Wykres 4. Liczba mieszkańców Gminy Kołaczkowo na przestrzeni lat 2010 - 2016.....	26
Wykres 5. Gęstość zaludnienia poszczególnych gmin powiatu wrzesińskiego (os./km ²).....	26
Wykres 6. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Kołaczkowo w latach 2010-2016	27
Wykres 7. Powierzchnia mieszkaniowa na terenie Gminy Kołaczkowo	28

Wykres 8. Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania.....	30
Wykres 9. Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych powstałych w określonych latach (kWh/m^2).....	31
Wykres 10. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy.....	32
Wykres 11. Udział procentowy budynków z wykonaną termomodernizacją w ogólnej liczbie zinventaryzowanych nieruchomości.....	33
Wykres 12. Łączne zap. na ciepło budynków mieszkalnych na terenie gminy [MWh].....	35
Wykres 13. Szacunkowa całkowita sprawność systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła.....	39
Wykres 14. Struktura indywidualnych źródeł ciepła w ankietowanych budynkach na terenie Gminy Kołaczkowo.....	39
Wykres 15. Struktura wiekowa kotłów c.o. stosowanych na terenie Gminy Kołaczkowo.....	40
Wykres 16. Wymagane min. sprawności kotłów klas 3-5 w zależności od mocy kotła.....	42
Wykres 17. Udział poszczególnych grup budynków w produkcji ciepła na terenie Gminy Kołaczkowo.....	46
Wykres 18. Udział poszczególnych nośników energii w produkcji ciepła na terenie Gminy Kołaczkowo.....	46
Wykres 19. Udział poszczególnych paliw w zużyciu energii pierwotnej na terenie Gminy Kołaczkowo.....	49
Wykres 20. Potencjalne szacunkowe zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Kołaczkowo w zależności od stopnia gazyfikacji gminy [m^3].....	53
Wykres 21. Kosz brutto zakupu 1 GJ ciepła z poszczególnych nośników energii [zł].....	55
Wykres 22. Szacunkowa redukcja emisji pyłów zawieszonych w zależności od stopnia gazyfikacji gospodarstw domowych na terenie Gminy Kołaczkowo [Mg].....	56
Wykres 23. Szacunkowe zużycie energii elektrycznej na terenie gminy w 2016 r. [kWh].....	60
Wykres 24. Udział poszczególnych budynków gminnych w zużyciu energii elektrycznej.....	61
Wykres 25. Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne w poszczególnych miejscowościach gminy [MWh].....	62
Wykres 26. Tendencja zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca obszaru wiejskiego dla kraju, województwa oraz powiatu wrzesińskiego.....	63
Wykres 27. Różnica w wysokości opłaty za energię czynną w przypadku przejścia z taryfy G11 na G12 w zależności od zużycia energii poza szczytem.....	71
Wykres 28. Wskaźniki emisji pyłu PM10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	79
Wykres 29. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	79
Wykres 30. Maksymalne średnioroczne stężenia B(a)P w wyznaczonych obszarach przekroczeń na terenie powiatu wrzesińskiego.....	85
Wykres 31. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Gminy Kołaczkowo w 2016 r. (MWh).....	913
Wykres 32. Natężenie promieniowania słonecznego (kWh/m^2) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Poznaniu.....	117
Wykres 33. Roczne wartości nasłonecznienia [kWh/m^2] dla określonej orientacji oraz pochylecia do płaszczyzny (dla stacji meteo w Poznaniu).....	119