

Projekt założeń do planu  
zaopatrzenia w ciepło, energię  
elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Stegna



**Zamawiający:**

Gmina Stegna  
Urząd Gminy w Stegnie  
ul. Gdańska 34  
82-103 Stegna



**Wykonawca:**

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

# Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Stegna



**Właściciel firmy:**

mgr Joanna Masiota-Tomaszewska

**Autorzy opracowania:**

mgr Joanna Walkowiak – Kierownik Zespołu Projektowego  
mgr Wojciech Pająk  
mgr Andrzej Karkowski

Wrzesień, 2017 r.



**SPIS TREŚCI**

<b>I.</b>	<b>WSTĘP</b> .....	<b>7</b>
1.1.	METODOLOGIA .....	7
1.2.	PODSTAWA PRAWNA.....	8
1.3.	CEL I ZAKRES.....	9
1.4.	SPÓJNOŚĆ Z PRAWODAWSTWEM/ DOKUMENTAMI Z ZAKRESU POLITYKI ENERGETYCZNEJ.....	10
1.4.1.	Prawo międzynarodowe .....	10
1.4.2.	Prawo/dokumenty krajowe .....	12
1.4.3.	Dokumenty regionalne.....	18
1.4.4.	Dokumenty lokalne .....	21
<b>II.</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA GMINY</b> .....	<b>22</b>
2.1.	POŁOŻENIE.....	22
2.2.	UŻYTKOWANIE TERENU .....	23
2.3.	WARUNKI KLIMATYCZNE .....	24
2.4.	LUDNOŚĆ.....	26
2.5.	DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA .....	27
2.6.	STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO .....	29
2.7.	FORMY OCHRONY PRZYRODY.....	31
<b>III.</b>	<b>ZAOPATRZENIE GMINY W CIEPŁO</b> .....	<b>34</b>
3.1.	ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ.....	34
3.1.1.	Budynki mieszkalne .....	34
3.1.2.	Budynki użyteczności publicznej .....	41
3.1.3.	Budynki zakwaterowania turystycznego.....	46
3.1.4.	Sektor usługowo-przemysłowy .....	47
3.1.5.	Podsumowanie .....	48
3.2.	ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (PRODUKCJA CIEPŁA).....	49
3.3.	ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ .....	56
<b>IV.</b>	<b>ZAOPATRZENIE GMINY W PALIWA GAZOWE</b> .....	<b>59</b>
4.1.	STAN AKTUALNY ZAOPATRZENIA W PALIWA GAZOWE.....	59
4.2.	WŁAŚCIWOŚCI ORAZ RODZAJE GAZU ZIEMNEGO .....	63
4.3.	TARYFY DLA PALIW GAZOWYCH .....	65
<b>V.</b>	<b>ZAOPATRZENIE GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ</b> .....	<b>69</b>
5.1.	CHARAKTERYSTYKA OPERATORÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH .....	69
5.2.	INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA.....	70
5.3.	ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	75
5.4.	OŚWIETLENIE ULICZNE .....	80
5.5.	STAN ORAZ PLANY INWESTYCYJNO-MODERNIZACYJNE INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ .....	83
5.6.	WPŁYW ELEKTROENERGETYKI NA ŚRODOWISKO .....	86
5.7.	TARYFY DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	87
<b>VI.</b>	<b>STAN ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA SPOWODOWANY PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE</b> .....	<b>94</b>
<b>VII.</b>	<b>PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE</b> .....	<b>100</b>
7.1.	CIEPŁO .....	100
7.2.	ENERGIA ELEKTRYCZNA.....	107
7.3.	PALIWA GAZOWE.....	108

<b>VIII.</b>	<b>PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH</b>	<b>109</b>
8.1.	TERMOMODERNIZACJA	109
8.1.1.	Ocieplenie/docieplenie ścian zewnętrznych	110
8.1.2.	Ocieplenie dachu/stropodachu	112
8.1.3.	Ocieplenie stropów nad piwnicą	112
8.1.4.	Zmniejszenie strat ciepła przez okna	112
8.1.5.	Modernizacja systemu wentylacji	113
8.1.6.	Modernizacja systemu ogrzewania	113
8.1.7.	Modernizacja systemu zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową (c.w.u.)	115
8.2.	STOSOWANIE ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA	115
8.3.	ENERGOOSZCZĘDNE URZĄDZENIA BIUROWE	116
8.4.	OSZCZĘDZANIE ENERGII W PRZEMYSŁE	117
8.4.1.	Metody oszczędzania energii w wentylatorach i dmuchawach	117
8.4.2.	Metody oszczędzania energii w sprężarkach	117
8.4.3.	Metody oszczędzania energii w pompach	118
8.4.4.	Metody oszczędzania energii w gazowych i olejowych kotłach przemysłowych	118
8.5.	OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH – LISTA NAJISTOTNIEJSZYCH DZIAŁAŃ	119
<b>IX.</b>	<b>MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 20 MAJA 2016 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</b>	<b>119</b>
<b>X.</b>	<b>MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW</b>	<b>122</b>
10.1.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW KOPALNYCH	122
10.2.	CIEPŁO ODPADOWE Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH	122
10.3.	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK LOKALNYCH ZASOBÓW ENERGII ODNAWIALNYCH	123
10.3.1.	NAJPOPULARNIEJSZE MIKROINSTALACJE OZE	123
10.3.1.1.	Kolektory słoneczne	123
10.3.1.2.	Panele fotowoltaiczne	125
10.3.1.3.	Pompy ciepła	127
10.3.1.4.	Kotły na biomasę	131
10.3.2.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ	133
10.3.3.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ	137
10.3.4.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII WIATRU	139
10.3.5.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII WODY	140
10.3.6.	MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII Z BIOMASY	143
10.3.6.1.	Biomasa - drewno z lasów	143
10.3.6.2.	Biomasa – drewno odpadowe z sadów	143
10.3.6.3.	Biomasa z rolnictwa - słoma	144
10.3.6.4.	Biomasa z rolnictwa - siano	145
10.3.6.5.	Biogaz - trawy	145
10.3.6.6.	Biogaz – hodowla zwierząt gospodarskich	145
10.3.6.7.	Biogaz z oczyszczalni ścieków	146
10.3.6.8.	Odpady komunalne	147
10.4.	SKOJARZONE WYTWARZANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ	148
<b>XI.</b>	<b>MOŻLIWOŚCI FINANSOWANIA PRZEDSIĘWZIĘĆ RACJONALIZUJĄCYCH UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH</b>	<b>149</b>
11.1.	ŚRODKI SAMORZĄDU	149
11.2.	PROGRAM OPERACYJNY INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO NA LATA 2014-2020	150
11.3.	NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ – PROGRAMY PRIORYTETOWE NA LATA 2015-2020	154
11.4.	REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO NA LATA 2014-2020	158

---

11.5. WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ.....	159
11.6. BANK OCHRONY ŚRODOWISKA .....	160
11.7. PREMIA TERMOMODERNIZACYJNA .....	161
<b>XII. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI.....</b>	<b>162</b>
<b>SPIS TABEL .....</b>	<b>165</b>
<b>SPIS RYCIN .....</b>	<b>166</b>
<b>SPIS WYKRESÓW .....</b>	<b>167</b>



# I. WSTĘP

## 1.1. METODOLOGIA

W 2012 r. opracowany został poprzedni dokument pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Stegna”.

Opracowanie niniejszej aktualizacji ma na celu dostosowanie założeń do zmienionych warunków funkcjonowania gospodarki energetycznej na terenie jednostki. Wiąże się także ze spełnieniem wymogów ustawowych wynikających z art. 19 ust. 2 ustawy z dnia 10.04.1997 roku Prawo energetyczne (Dz. U. 2017 r., poz. 220, z późn. zm.).

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

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

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

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

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

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

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

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

W trakcie opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Stegna” korzystano z szeregu informacji z Urzędu Gminy danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie analizowanej jednostki (m.in. Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., Energa Operator S.A), a także danych dostępnych na stronach GUS-u oraz z innych branżowych stron internetowych.

## 1.2. PODSTAWA PRAWNA

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

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

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

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



- d) dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, przebiegających w granicach terenu zabudowy,
  - e) części dróg krajowych, innych niż autostrady i drogi ekspresowe w rozumieniu ustawy z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym, wymagających odrębnego oświetlenia:
    - przeznaczonych do ruchu pieszych lub rowerów,
    - stanowiących dodatkowe jezdnie obsługujące ruch z terenów przyległych do pasa drogowego drogi krajowej;
- 4) planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.
- 5) ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.
- Zgodnie z art. 18 ust. 2 Gmina realizuje zadania, o których mowa w ust. 1, zgodnie z:
- 1) miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku takiego planu — z kierunkami rozwoju gminy zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy;
  - 2) odpowiednim programem ochrony powietrza przyjętym na podstawie art. 91 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2017, poz. 519 z późn. 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 z późn. zm.) do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.
- Tak, więc podstawę prawną opracowania niniejszego dokumentu stanowią wskazane przepisy ustawy Prawo energetyczne oraz ustawy o samorządzie gminnym.

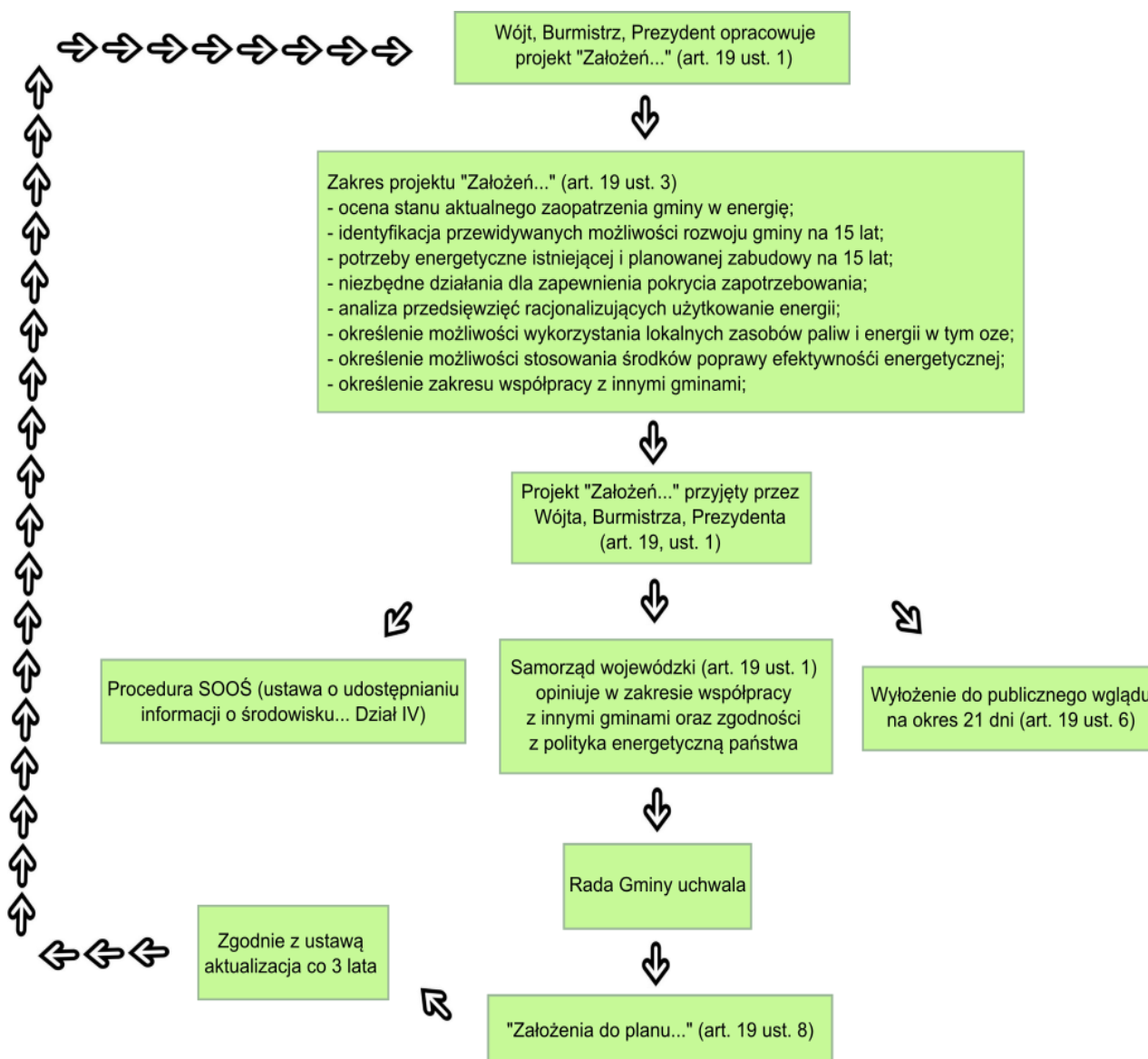
### 1.3. CEL I ZAKRES

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

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

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

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



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

*Źródło: opracowanie własne*

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

### 1.4.1. Prawo międzynarodowe

#### Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej

W 2012 roku została przyjęta dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany 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/m<sup>2</sup> rocznie (ang. *nearly zero energy*). Państwa członkowskie powinny opracować krajowe plany realizacji tego celu. Dokument ten ma zawierać m.in. lokalną definicję budynków zużywających energię na poziomie bliskim zeru, sposoby promocji budownictwa zero emisyjnego wraz z określeniem nakładów finansowych na ten cel a także szczegółowe krajowe wymagania dotyczące zastosowania energii ze źródeł

odnawialnych w obiektach nowo wybudowanych i modernizowanych. Sprawozdania z postępów w realizacji celu ograniczenia energochłonności budynków będą publikowane przez państwa członkowskie co trzy lata. Dla porównania, obecnie średnia ważona wartość EP w nowych budynkach oddawanych do użytku w Polsce wynosi 240 kWh/m<sup>2</sup> rocznie. Średnia ważona wartość EK w nowych budynkach oddawanych do użytku w Polsce wynosi 141 kWh/m<sup>2</sup> rocznie.

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

### **Pakiet klimatyczno-energetyczny**

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

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

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

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

### **Ustawa o efektywności energetycznej**

Zgodnie z ustawą z dnia 20 maja 2016 r. (Dz. U. 2016, poz. 831) o efektywności energetycznej, określenie efektywność energetyczna oznacza stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, 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. poz. 1060).

Zgodnie z art. 6. ust. 3 jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości.

W artykule 19 niniejszej ustawy mowa jest o przedsięwzięciach służących poprawie efektywności energetycznej, należą do nich:

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

Ustawa o efektywności energetycznej ma poprawić wykorzystanie energii oraz promować innowacyjne technologie, które zmniejszają szkodliwe oddziaływanie sektora

energetycznego na środowisko. Określa też zasady sporządzania audytów efektywności energetycznej.

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

Celem ustawy jest zagwarantowanie trwałego rozwoju gospodarki przy jednoczesnym zwiększeniu bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska. Znaczna część przepisów ustawy dotyczy nowych form wsparcia dla wytwórców energii z OZE. Ustawa określa m.in.:

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

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

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

1. Poprawa efektywności energetycznej.
  2. Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii.
  3. Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej.
  4. Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw.
  5. Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii.
  6. Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.
- W zakresie poprawy efektywności energetycznej szczegółowymi celami są:
1. Zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych.
  2. Dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.
  3. Zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji, poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej.
  4. Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii.

5. Zwiększenie stosunku rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną do maksymalnego zapotrzebowania na moc w szczycie obciążenia, co pozwala zmniejszyć całkowite koszty zaspokojenia popytu na energię elektryczną.

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

1. Budowa nowych mocy w celu zrównoważenia krajowego popytu na energię elektryczną i utrzymania nadwyżki 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 niezależnienia się od dostaw energii z importu, podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń oraz rozwój słabiej rozwiniętych regionów, bogatych w zasoby energii odnawialnej. Główne cele polityki energetycznej w tym obszarze to:

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

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

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

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

1. Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego.
2. Ograniczenie emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> do poziomów ustalonych w Traktacie Akcesyjnym.
3. Minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce.
4. Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

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

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

- ✓ Cel 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska.
  - 1.1. Racjonalne i efektywne gospodarowanie zasobami kopalin.
  - 1.2. Gospodarowanie wodami dla ochrony przed powodzią, suszą i deficytem wody.
  - 1.3. Zachowanie bogactwa różnorodności biologicznej, w tym wielofunkcyjna gospodarka leśna.
  - 1.4. Uporządkowanie zarządzania przestrzenią.
- ✓ Cel 2. Zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię.
  - 2.1. Lepsze wykorzystanie krajowych zasobów energii.
  - 2.2. Poprawa efektywności energetycznej.
  - 2.3. Zapewnienie bezpieczeństwa dostaw importowanych surowców energetycznych.
  - 2.4. Modernizacja sektora elektroenergetyki zawodowej, w tym przygotowanie do wprowadzenia energetyki jądrowej.
  - 2.5. Rozwój konkurencji na rynkach paliw i energii oraz umacnianie pozycji odbiorcy.
  - 2.6. Wzrost znaczenia rozproszonych odnawialnych źródeł energii.
  - 2.7. Rozwój energetyki na obszarach podmiejskich i wiejskich.
- ✓ Cel 3. Poprawa stanu środowiska.
  - 3.1. Zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki.



- 3.2. Racjonalne gospodarowanie odpadami, w tym wykorzystanie ich na cele energetyczne.
- 3.3. Ochrona powietrza, w tym ograniczenie oddziaływania energetyki.
- 3.4. Wspieranie nowych i promocja polskich technologii energetycznych i środowiskowych.
- 3.5. Promowanie zachowań ekologicznych oraz tworzenie warunków do powstawania zielonych miejsc pracy.

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

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

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

### **Polityka Klimatyczna Polski**

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

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

Strategicznym celem polityki klimatycznej jest: „włączenie się Polski do wysiłków społeczności międzynarodowej na rzecz ochrony klimatu globalnego poprzez wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza w zakresie poprawy wykorzystania energii, zwiększenia zasobów leśnych i glebowych kraju, racjonalizacji wykorzystania surowców i produktów przemysłu oraz racjonalizacji zagospodarowania odpadów, w sposób

zapewniający osiągnięcie maksymalnych, długoterminowych korzyści gospodarczych, społecznych i politycznych” (Ministerstwo Środowiska, 2003). Cel główny realizowany będzie za pomocą celów i działań krótko-, średnio- i długookresowych.

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

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

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

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

### 1.4.3. Dokumenty regionalne

#### **Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020**

W zakresie celu strategicznego 3. ATRAKCYJNA PRZESTRZEŃ w Strategii wyznaczono cel operacyjny 3.2. dotyczący bezpieczeństwa i efektywności energetycznej. Oczekiwane efekty realizacji celu operacyjnego są następujące:

- Wyższe bezpieczeństwo energetyczne i większa niezawodność dostaw energii odpowiedniej jakości;
- Wyższa efektywność energetyczna, szczególnie w zakresie produkcji (kogeneracja) i przesyłu energii oraz racjonalizacji jej wykorzystania (głównie sektory mieszkaniowy i publiczny);
- Wysoki poziom wykorzystania odnawialnych źródeł energii, głównie w układzie generacji rozproszonej;
- Niższe koszty korzystania z energii;
- Lepsza jakość powietrza;
- Wdrożone rozwiązania innowacyjne w energetyce, w tym inteligentne sieci;

- Wysoka świadomość społeczeństwa nt. konieczności racjonalizacji zużycia energii oraz wpływu energetyki na jakość środowiska i warunki życia, a także powszechne postawy prosumenckie.

#### Wyznaczone kierunki działań:

- Wsparcie przedsięwzięć z zakresu efektywności energetycznej;
- Wsparcie przedsięwzięć z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- Rozwój systemów zaopatrzenia w ciepło i zwiększanie zasięgu ich obsługi;
- Zmiana lokalnych i indywidualnych źródeł energii w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń.

#### **Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Pomorskiego 2030**

W zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń do środowiska oraz zwiększenia stopnia bezpieczeństwa energetycznego plan zakłada realizację m.in. następujących działań i przedsięwzięć:

- Budowa, rozbudowa oraz przebudowa instalacji do wytwarzania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych;
- Rozbudowa, przebudowa i budowa sieci przesyłowych, dystrybucyjnych oraz stacji energetycznych dla wyprowadzenia mocy z nowych systemowych i odnawialnych źródeł energii;
- Przebudowa systemów oświetlenia ulicznego w kierunku energooszczędnych, inteligentnych układów, wykorzystujących źródła odnawialne;
- Budowa nowych gazociągów przesyłowych i dystrybucyjnych wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą węzłową (stacje redukcyjno-pomiarowe, instalacje obróbki gazu itp.) - (w zakresie rozwoju sieci dystrybucyjnej gazu wskazana jest gazyfikacja miejscowości wypoczynkowych predysponowanych do rozwoju funkcji uzdrowiskowych, w tym na Mierzei Wiślanej);
- Przebudowa, rozbudowa, budowa systemów ciepłowniczych;
- Poprawa sprawności wytwarzania energii cieplnej w lokalnych i indywidualnych źródłach ciepła.

#### **Regionalny Program Strategiczny w zakresie energetyki i środowiska**

Jest podstawowym dokumentem planistycznym Pomorza w planowaniu działań Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020. Głównym celem programu jest stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju Pomorza w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami, poprawy bezpieczeństwa i efektywności energetycznej. W celach szczegółowych wyróżnia się kilka priorytetów dla bezpieczeństwa energetycznego:

- rozwój energetyki niskowęglowej i OZE z niezbędną infrastrukturą,
- wzrost udziału kogeneracji i lokalnych systemów skojarzonego wykorzystania energii,
- ograniczenie zużycia energii we wszystkich sektorach.

#### **Regionalny plan działań biomasa w województwie pomorskim**

Główne wymierne cele Planu to:

- o ok. 50 % - obniżenie zużycia nośników energii i paliw pierwotnych,
- o ok. 23 % - obniżenie zapotrzebowania na ciepło,
- do 48 % - obniżenie udziału węgla w bilansie paliw,
- wzrost udziału OZE łącznie w bilansie: w 2013 r. – 8 %; w 2025 r. – 19 %.

### **Program Ochrony Środowiska Województwa Pomorskiego**

Osiągnięcie i utrzymywanie standardów jakości powietrza dla poprawy warunków zdrowotnych mieszkańców poprzez działania m. in.:

- Rozwój i modernizacja systemów infrastruktury cieplnej w połączeniu ze zmianą nośników energii z kopalnych stałych na przyjazne środowisku,
- Termomodernizacja i wprowadzanie scentralizowanych systemów grzewczych,
- Wyznaczanie w dokumentach planistycznych korytarzy przewietrzania miast, zachowanie i wzmocnienie ich ciągłości poprzez regenerację i zagospodarowanie zieleni publicznej oraz przeciwdziałanie jej zabudowywaniu,
- W gminnych Projektach założeń preferowanie wykorzystania biomasy jako źródła zaopatrzenia w ciepło,
- Inwentaryzacja podmiotów prowadzących działalność związaną z emisją odorów szkodliwych i pogarszających komfort życia mieszkańców,
- Prowadzenie kampanii i wspieranie inicjatyw lokalnych związanych ze spalaniem odpadów w gospodarstwach domowych i przedsiębiorstwach, wypalaniu traw i ograniczaniu emisji wtórnej.

### **Aktualizacja Programu ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM 10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu**

W miastach i gminach strefy pomorskiej, w których stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu oraz dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM10 konieczne jest prowadzenie systemowych działań prowadzących do redukcji emisji zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych, tzw. „niskiej emisji”. Działania takie wskazane również zostały w KPOP w ramach kierunku Rozwój i upowszechnienie technologii sprzyjających poprawie jakości powietrza. Podstawowymi działaniami wskazanymi do realizacji na terenie całej strefy pomorskiej są:

1. Realizacja uchwały wdrażającej zachęty finansowe mobilizujące do zmiany ogrzewania z niskosprawnych kotłów, pieców i palenisk zasilanych paliwem stałym na źródła niskoemisyjne poprzez podłączenie do sieci ciepłowniczej, zastąpienie kotłów węglowych urządzeniami opalnymi gazem lub wymianę na urządzenia zasilane paliwami stałymi spełniające wymagania klasy 5 normy PN-EN 303:5/2012.
2. Ograniczenie wtórnej emisji z dróg w miastach strefy pomorskiej.
3. Rozwój sieci gazowych w celu umożliwienia większej liczbie ludności wykorzystania tego niskoemisyjnego paliwa.
4. Uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło z nośników niepowodujących nadmiernej emisji zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych oraz projektowanie linii zabudowy uwzględniając zapewnienie „przewietrzania” miasta ze szczególnym uwzględnieniem terenów o gęstej zabudowie oraz zwiększenie powierzchni terenów zielonych (nasadzanie drzew i krzewów).
5. Działania prewencyjne na poziomie wydawania decyzji z zakresu przepisów ochrony środowiska Uwzględnianie konieczności ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza, szczególnie pyłu zawieszonego i benzo(a)pirenu, na etapie wydawania decyzji środowiskowych.
6. Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje).
7. Kontrola gospodarstw domowych w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów.

8. Kontrola spalania pozostałości roślinnych z ogrodów na powierzchni ziemi.
9. Kontrola przestrzegania zakazu wypalania łąk, pastwisk, nieużytków, rowów, pasów przydrożnych, szlaków kolejowych oraz trzcinowisk i szuwarów.

#### **1.4.4. Dokumenty lokalne**

##### **Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Stegna**

Dokument określa do realizacji następujące cele szczegółowe:

- rozwój niskoemisyjnych źródeł energii i eliminacja niskosprawnych oraz zamiana paliw na mniej emisyjne,
- rozwój sieci gazowych,
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (mikroinstalacje),
- podniesienie efektywności wytwarzania i zarządzania energią,
- realizacja nowych budynków i obiektów budowlanych zaprojektowanych zgodnie z zasadami ekoprojektowania (minimalizacji zapotrzebowania na energię) i wykorzystania energii odnawialnej,
- przeprowadzanie remontów i rewitalizacji starych obiektów z uwzględnieniem zasad ekoprojektowania (minimalizacji zapotrzebowania na energię) i wykorzystania energii odnawialnej,
- uwzględnianie w warunkach specyfikacji zamówień publicznych wymagań odnośnie budowy obiektów i budynków niskoemisyjnych,
- ograniczenie emisji gazów cieplarniarnych oraz innych zanieczyszczeń powietrza poprzez zastępowanie indywidualnych źródeł energii przez instalacje niskoemisyjne i wysokosprawne oraz podłączenia do sieci gazowych,
- modernizacja systemów centralnego ogrzewania w budynkach,
- termomodernizacja budynków (w tym termoizolacja),
- modernizacja systemów oświetlenia i wymiana żarówek na energooszczędne.

##### **Program Rozwoju Gminy Stegna na lata 2016 - 2020 z perspektywą do 2025 roku**

W zakresie wspierania gospodarki niskoemisyjnej Strategia zakłada realizację następujących działań:

- Rozwój fotowoltaiki, energii pochodzącej z biomasy;
- Wspieranie inteligentnego zarządzania energią;
- Kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej.

##### **Program Ochrony Środowiska dla Gminy Stegna**

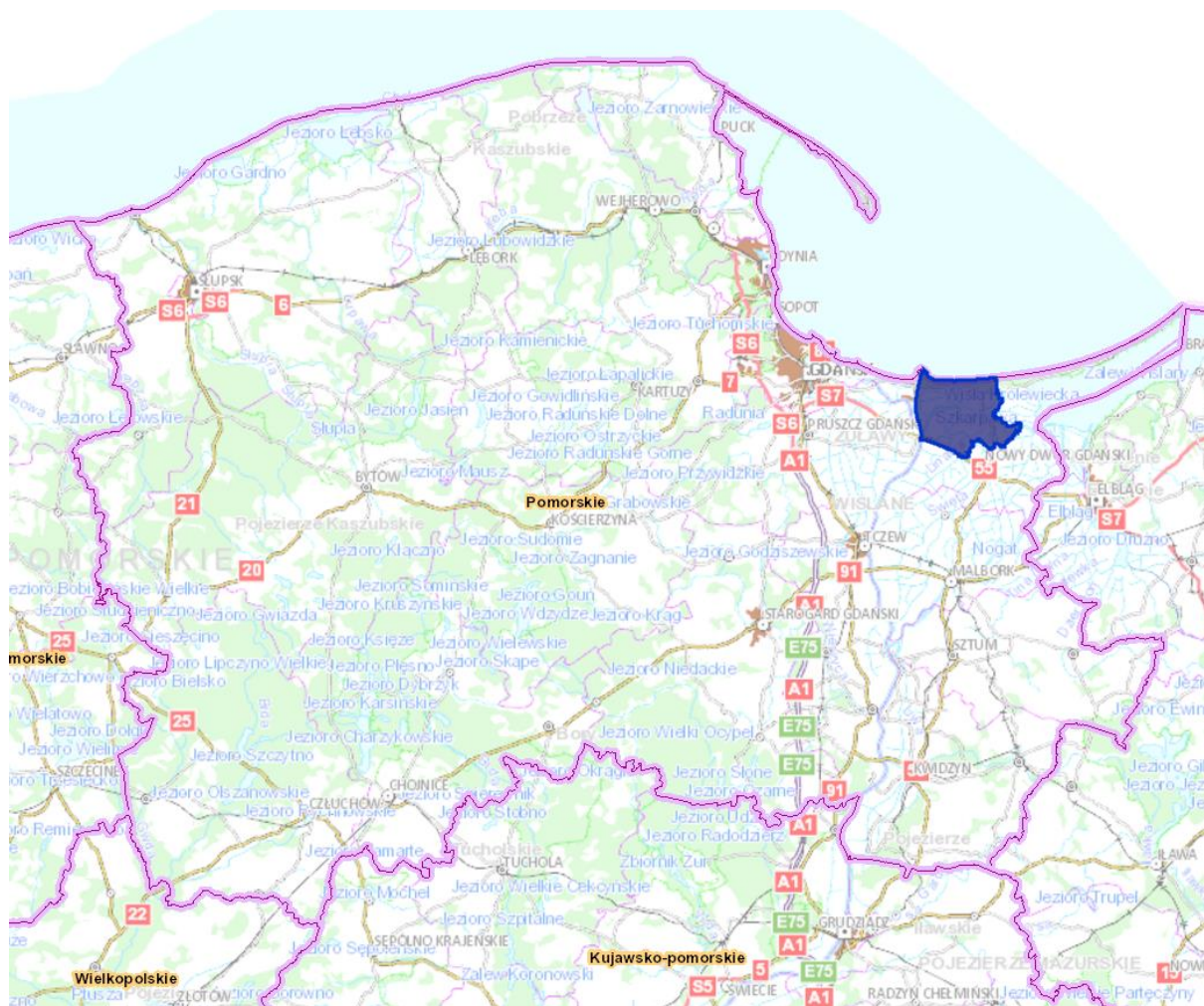
- Kontynuacja działań zmierzających do przekształcenia systemu grzewczego Mierzei Wiślanej z sukcesywną rezygnacją z kotłowni węglowych na rzecz paliw mniej uciążliwych dla środowiska i odnawialnych źródeł energii;
- Promocja pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych;
- Promowanie urządzeń i technologii nisko energochłonnych oraz lokalnych działań zmierzających do ograniczenia zużycia energii cieplnej;
- Propagowanie najlepszych dostępnych technik (BAT), uwzględniających oszczędność surowcową, materiałową i energetyczną.

## II. CHARAKTERYSTYKA GMINY

### 2.1. POŁOŻENIE

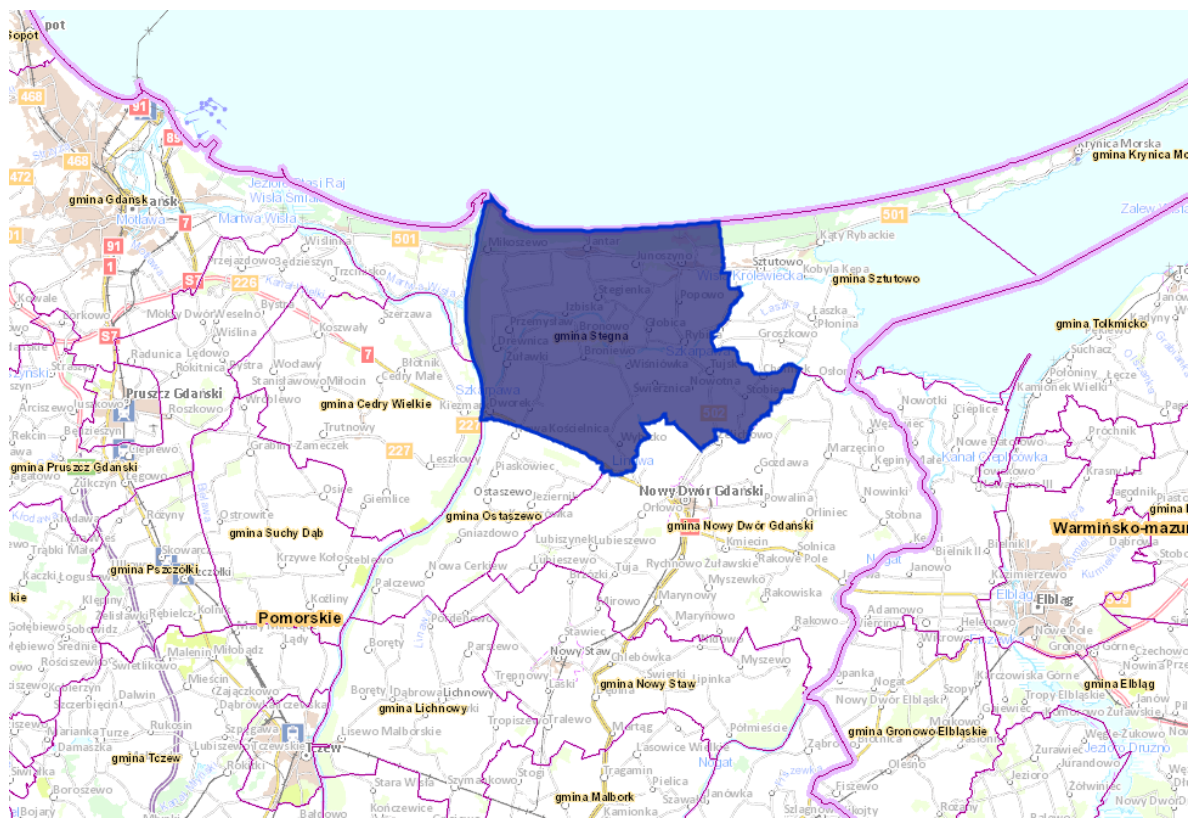
Gmina Stegna położona jest w północno-wschodniej części województwa pomorskiego i północno-zachodniej części powiatu nowodworskiego. Północna część gminy położona jest na Mierzei Wiślanej, natomiast pozostałe obszary gminy leżą na terenie Żuław Wiślanych. Jej zachodnia granica przebiega na rzece Wiśle a północna stanowi linię brzegową Zatoki Gdańskiej. Gmina graniczy od wschodu z gminą Sztutowo, od południa z gminą Nowy Dwór Gdański i gminą Ostaszewo, od zachodu z gminą Cedry Wielkie (powiat gdański) i miastem Gdańsk.

Na kolejnych rycinach przedstawiono lokalizację analizowanej jednostki na tle województwa oraz sąsiednich jednostek administracyjnych.



**Ryc. 2. Położenie Gminy Stegna na tle województwa pomorskiego**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl)



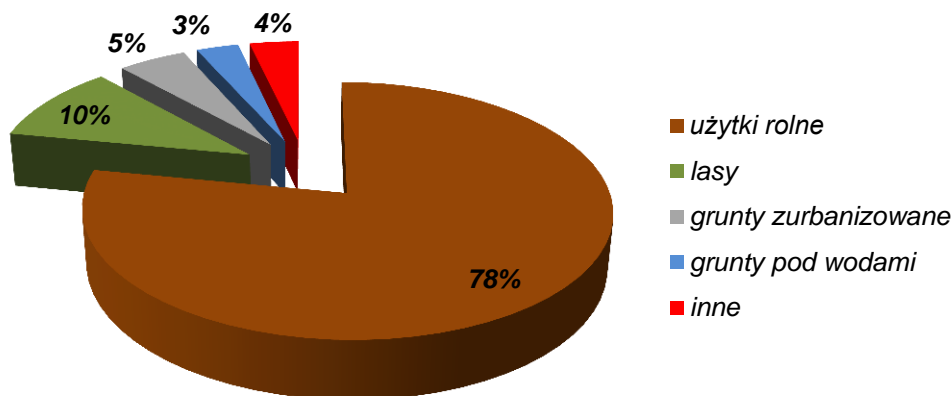
**Ryc. 3. Położenie Gminy Stegna na tle sąsiednich jednostek administracyjnych**

Źródło: opracowanie własne na podstawie geoportal.gov.pl

## 2.2. UŻYTKOWANIE TERENU

Powierzchnia Gminy Stegna wynosi 170,1 km<sup>2</sup> (17 009 ha). Zdecydowanie największy udział w strukturze użytkowania gruntów na terenie gminy zajmują użytki rolne – około 78 % (głównie grunty orne). Powierzchnia lasów wynosi 1 758 ha, co stanowi 10,3 % analizowanej jednostki. Grunty pod wodami zajmują 530 ha (3,1 % powierzchni gminy). Grunty zurbanizowane zajmują jedynie około 5,0 % powierzchni Gminy Stegna (w tym tereny mieszkaniowe 1,0 %, natomiast tereny przemysłowe 0,02 %).

Strukturę użytkowania gruntów na obszarze Gminy Stegna przedstawiono na kolejnym wykresie.



**Wykres 1. Użytkowanie gruntów Gminy Stegna**

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 cieplnego<sup>1</sup>” na terenie kraju istnieje V stref klimatycznych. Gmina Stegna położona jest na obszarze I strefy dla której projektową temperaturę zewnętrzną (minimalną temperaturę zewnętrzną) przyjmuje się na poziomie  $-16^{\circ}\text{C}$ , natomiast średnią roczną temperaturę zewnętrzną na poziomie  $7,7^{\circ}\text{C}$ .

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



Ryc. 4. Położenie Gminy Stegna 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	Śr. roczna temp. zewnętrzna
I	$-16^{\circ}\text{C}$	$7,7^{\circ}\text{C}$
II	$-18^{\circ}\text{C}$	$7,9^{\circ}\text{C}$
III	$-20^{\circ}\text{C}$	$7,6^{\circ}\text{C}$
IV	$-22^{\circ}\text{C}$	$6,9^{\circ}\text{C}$
V	$-24^{\circ}\text{C}$	$5,5^{\circ}\text{C}$

Źródło: PN-EN 12831:2006

<sup>1</sup> 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).

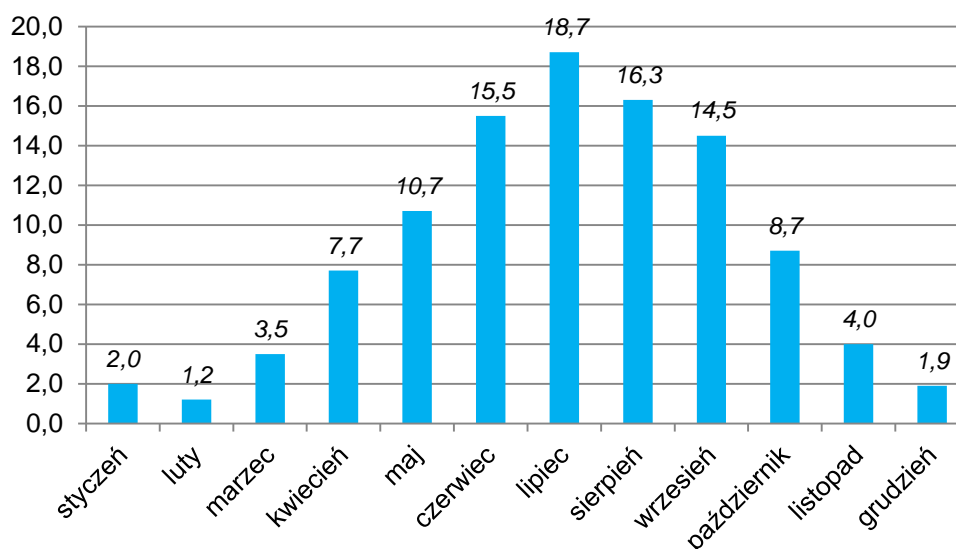


W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano średnie oraz minimalne i maksymalne miesięczne temperatury odnotowane na stacji meteorologicznej położonej najbliżej Gminy Stegna – Gdańsk Port Północny – dla typowego roku meteorologicznego.

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

Miesiąc	Średnia temperatura	Minimalna temp.	Maksymalna temp.
styczeń	2,0	-12,2	11,0
luty	1,2	-5,0	7,4
marzec	3,5	-4,1	16,4
kwiecień	7,7	0,6	21,3
maj	10,7	4,2	21,7
czerwiec	15,5	9,6	27,9
lipiec	18,7	9,2	28,1
sierpień	16,3	10,4	29,6
wrzesień	14,5	6,2	22,6
październik	8,7	-1,4	18,9
listopad	4,0	-7,2	12,1
grudzień	1,9	-8,3	12,0

Źródło: [www.mib.gov.pl](http://www.mib.gov.pl)



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

Źródło: [www.mr.gov.pl](http://www.mr.gov.pl)

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.

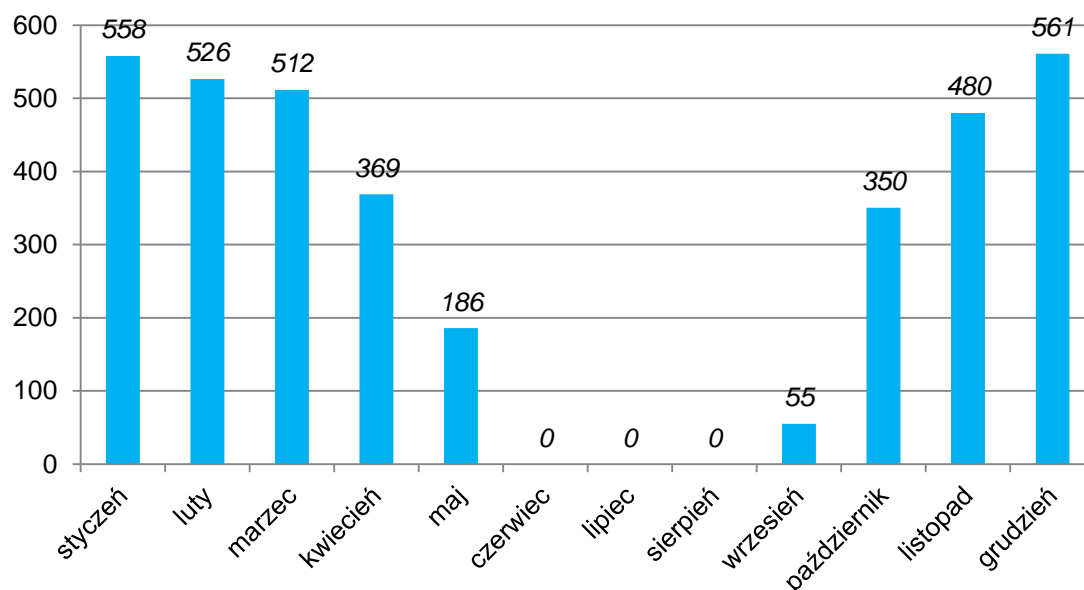
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano liczbę stopniodni dla standardowego sezonu grzewczego na podstawie danych dotyczących średnich temperatur miesięcznych dla stacji meteorologicznej położonej najbliżej gminy (Gdańsk) na podstawie danych dla typowych lat meteorologicznych ([www.mir.gov.pl](http://www.mir.gov.pl)), 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 Stegna (dla temp. wewn. 20°C)**

miesiąc	średnie temperatury miesięczne [°C]	różnica temp. [dla temp. wewn. 20°C]	liczba dni ogrzewania	Liczba stopniodni grzewczych
styczeń	2,0	18,0	31	558
luty	1,2	18,8	28	526
marzec	3,5	16,5	31	512
kwiecień	7,7	12,3	30	369
maj	10,7	9,3	20	186
czerwiec	15,5	4,5	0	0
lipiec	18,7	1,3	0	0
sierpień	16,3	3,7	0	0
wrzesień	14,5	5,5	10	55
październik	8,7	11,3	31	350
listopad	4,0	16,0	30	480
grudzień	1,9	18,1	31	561
Łącznie			242	3 597

Źródło: opracowanie własne



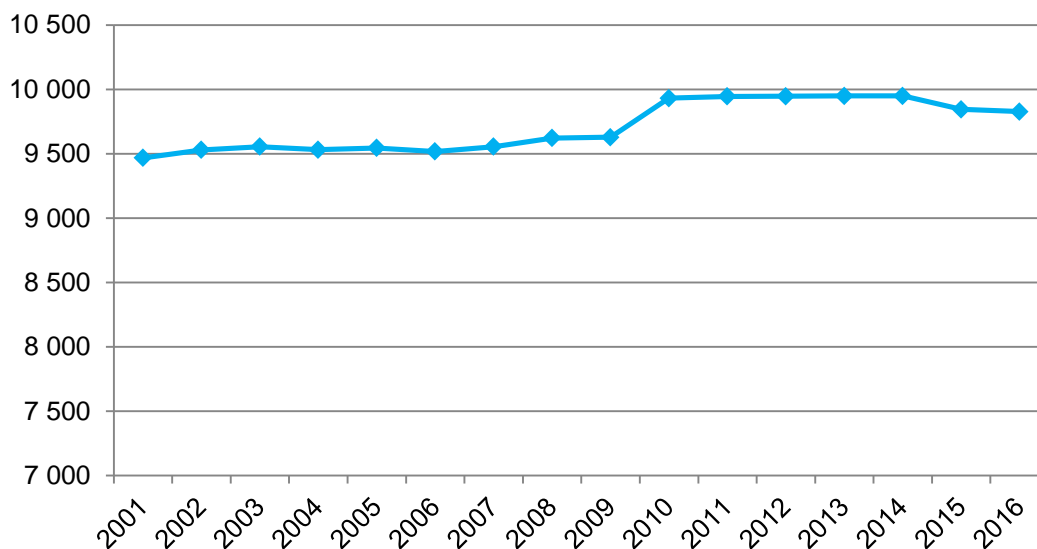
**Wykres 3. Liczba stopniodni grzewczych (dla temp. wewn. +20°C) w poszczególnych miesiącach w typowym roku meteorologicznym**

Źródło: [www.mr.gov.pl](http://www.mr.gov.pl)

## 2.4. LUDNOŚĆ

Liczba mieszkańców Gminy Stegna wg danych GUS i stanu na dzień 31.12.2016 r. wynosi 9 827 osób. Gęstość zaludnienia analizowanej jednostki wynosi 57,8 os./km<sup>2</sup>.

Od 2001 r. liczba mieszkańców Gminy Stegna zwiększyła się o 360 osób, co stanowi 3,8 %. Tendencję tą przedstawiono na kolejnym wykresie.



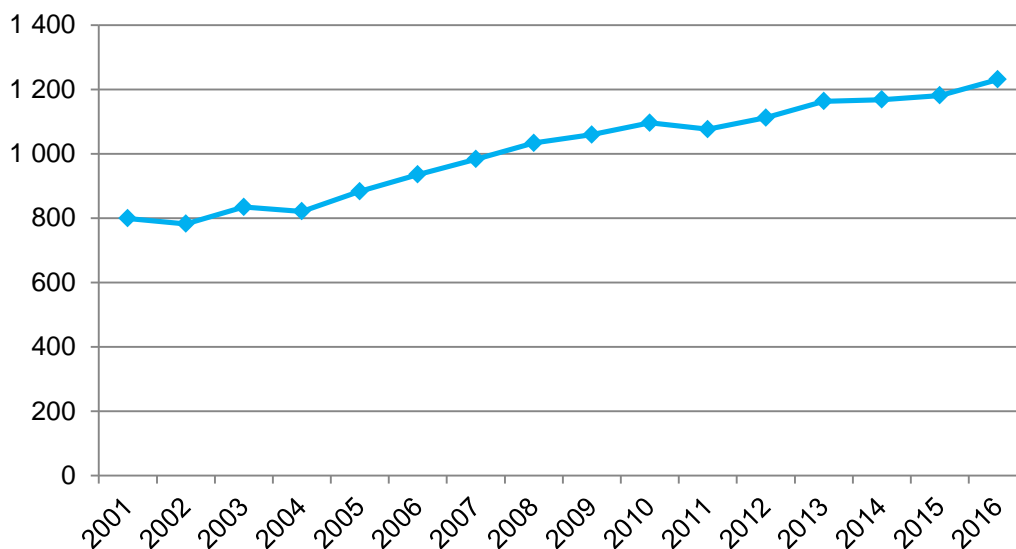
**Tabela 4. Liczba mieszkańców Gminy Stegna w latach 2001-2016**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2.5. DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA

Według danych GUS (stan na 31.12.2016 r.) na terenie Gminy Stegna zarejestrowanych jest 1 231 podmiotów gospodarczych.

Od 2001 r. liczba zarejestrowanych podmiotów zwiększyła się o 432, co stanowi 54,1 %. Tendencję tą przedstawiono na kolejnym wykresie.



**Tabela 5. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Stegna w latach 2001-2016**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Na terenie Gminy Stegna nie funkcjonują podmioty zatrudniające powyżej 250 pracowników. Dominują mikro i małe przedsiębiorstwa zatrudniające do 9 pracowników. Na terenie gminy funkcjonują 4 podmioty zatrudniające od 50 do 250 pracowników.

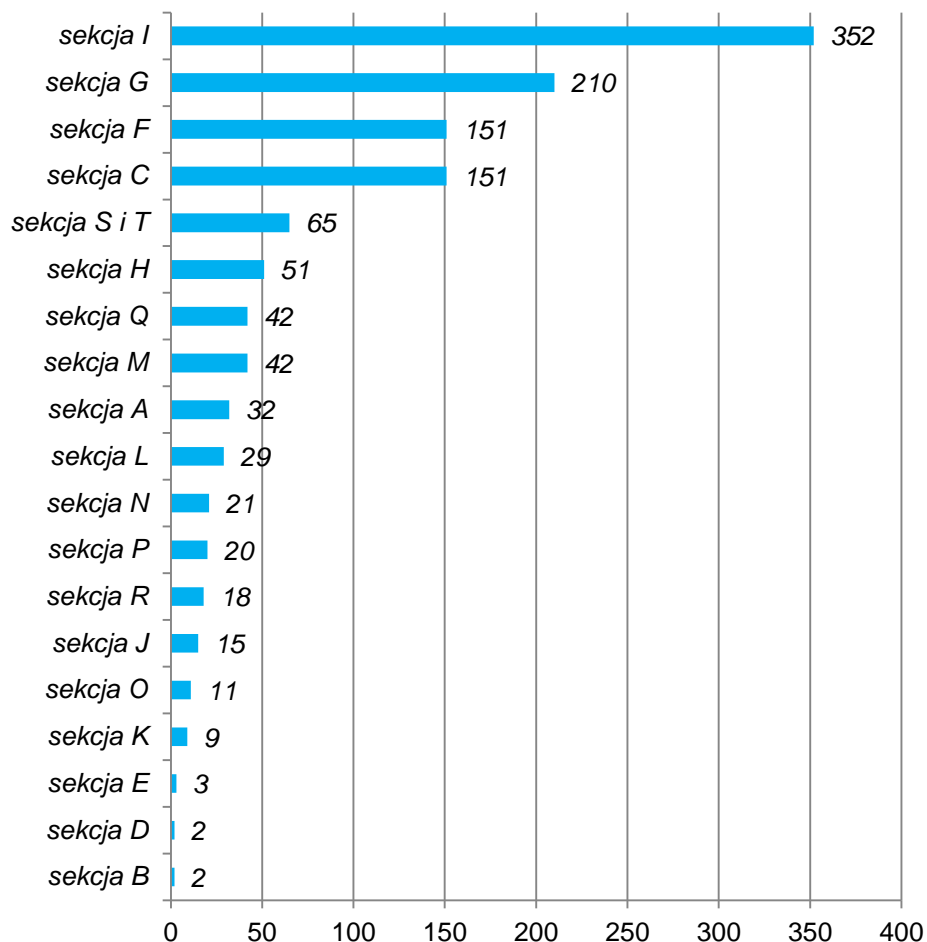
Zdecydowanie najwięcej podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Stegna zarejestrowanych jest w sekcji I – działalność związana z zakwaterowaniem i gastronomią – 352, co stanowi 28,7 % łącznej liczby zarejestrowanych podmiotów.

Szczegółowe dane dotyczące liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Gminy Stegna przedstawiono w kolejnej tabeli oraz na wykresie.

**Tabela 6. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Gminy Stegna (stan na 31.12.2016 r.)**

Sekcja	Łącznie	Udział
W sekcji A - rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo, rybactwo	32	2,6%
W sekcji B – górnictwo i wydobywanie	2	0,2%
W sekcji C - przetwórstwo przemysłowe	151	12,3%
W sekcji D - wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	2	0,2%
W sekcji E - dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	3	0,2%
W sekcji F - budownictwo	151	12,3%
W sekcji G - handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	210	17,1%
W sekcji H – transport, gospodarka magazynowa	51	4,2%
W sekcji I – działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	352	28,7%
W sekcji J – informacja i komunikacja	15	1,2%
W sekcji K – działalność finansowa i ubezpieczeniowa	9	0,7%
W sekcji L – działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	29	2,4%
W sekcji M – działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	42	3,4%
W sekcji N – działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	21	1,7%
W sekcji O – administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	11	0,9%
W sekcji P – edukacja	20	1,6%
W sekcji Q – opieka zdrowotna i pomoc społeczna	42	3,4%
W sekcji R – działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	18	1,5%
W sekcji S – pozostała działalność usługowa W sekcji T - gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	65	5,3%
Łącznie	1231	100,0%

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych (klasyfikacja PKD 2007)



**Wykres 4. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Gminy Stegna (stan na 31.12.2016 r.)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2.6. STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO

### Budynki mieszkalne

Według danych GUS (stan na 31.12.2016 r.) powierzchnia użytkowa mieszkań na terenie analizowanej jednostki wynosi 328 476 m<sup>2</sup>. Od 2011 r. (dla którego przeprowadzono bilans zapotrzebowania na ciepło w poprzedniej Aktualizacji założeń) powierzchnia użytkowa mieszkań na terenie Gminy Stegna zwiększyła się o 22 124 m<sup>2</sup>, co stanowi 7,2 %. Liczba mieszkań w okresie 2011-2016 zwiększyła się o 162, co stanowi 4,8 %, natomiast liczba budynków mieszkalnych o 142 (6,2 %).

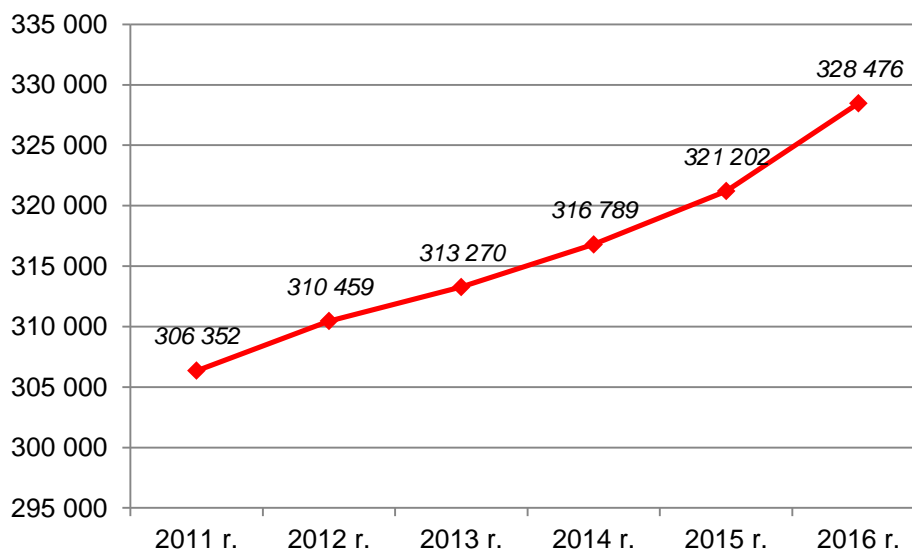
W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono rozwój budownictwa mieszkaniowego na terenie Gminy Stegna w latach 2011-2016.

**Tabela 7. Budownictwo mieszkaniowe na terenie Gminy Stegna w latach 2011-2016**

Rok	liczba mieszkań	powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	liczba budynków mieszkalnych
2011	3 392	306 352	2 292
2012	3 425	310 459	2 319

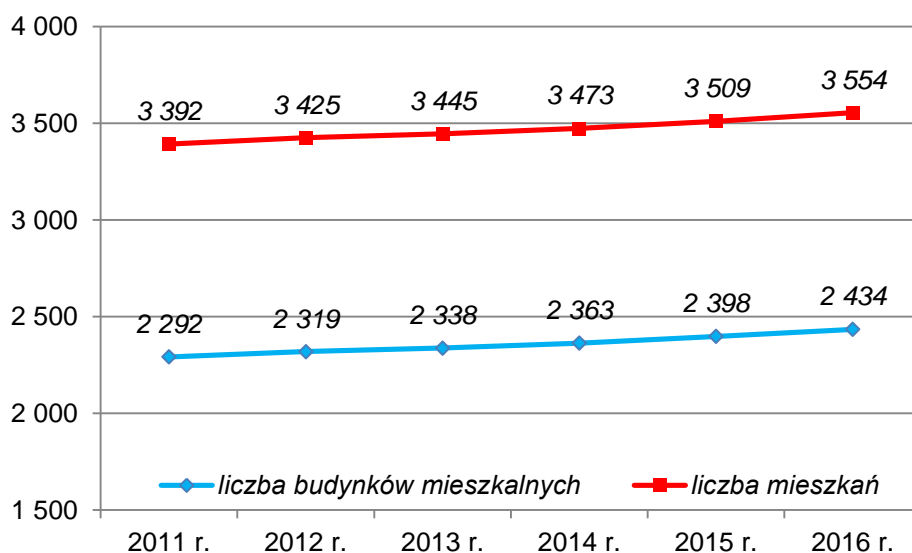
Rok	liczba mieszkań	powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	liczba budynków mieszkalnych
2013	3 445	313 270	2 338
2014	3 473	316 789	2 363
2015	3 509	321 202	2 398
2016	3 554	328 476	2 434

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 5. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie Gminy Stegna w latach 2011-2016 [m<sup>2</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 6. Przyrost liczby budynków mieszkalnych oraz mieszkań na terenie Gminy Stegna w latach 2011-2016 [m<sup>2</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Na terenie Gminy Stegna dominuje budownictwo jednorodzinne – około 86 % zasobów mieszkaniowych. Głównie są to budynki wolnostojące, często typu mieszkalno-pensjonatowego, przystosowane do przyjęcia indywidualnych turystów i wczasowiczów (kwatery prywatne) i wynajmu w sezonie letnim.

### Budynki turystycznego zakwaterowania

Od 2011 r. wg danych GUS na terenie Gminy Stegna powstało 40 nowych budynków turystycznego zakwaterowania (w tym 6 budynków hoteli), natomiast 9 obiektów poddano rozbudowie. Powierzchnia użytkowa nowopowstałych i rozbudowanych budynków turystycznego zakwaterowania wynosi 7 069 m<sup>2</sup>.

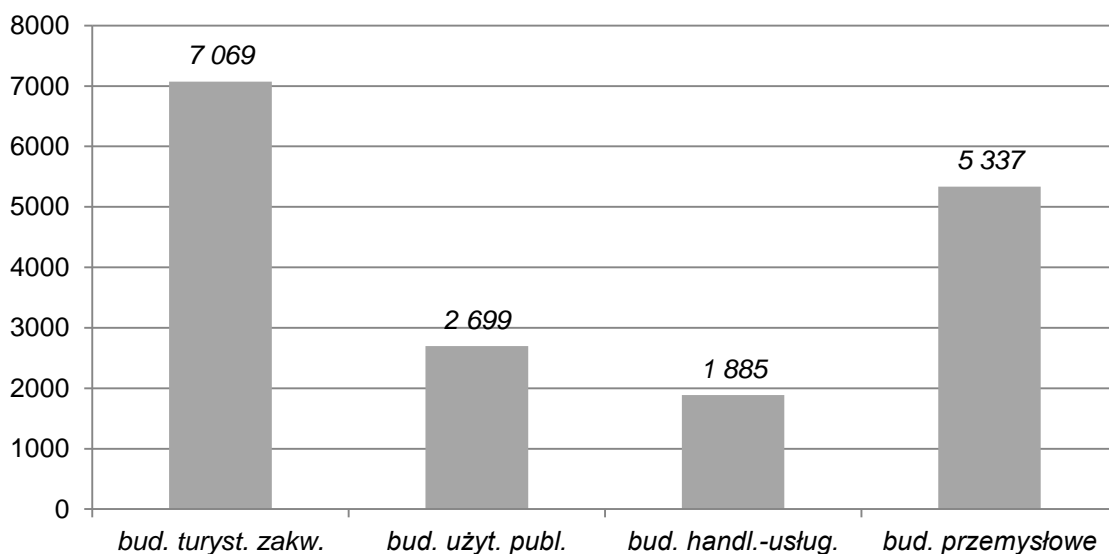
### Budynki użyteczności publicznej

Od 2011 r. wg danych GUS na terenie Gminy Stegna powstało oraz rozbudowano 7 budynków użyteczności publicznej o łącznej powierzchni 2 699 m<sup>2</sup>.

### Budynki usługowe i przemysłowe

Od 2011 r. wg danych GUS na terenie Gminy Stegna powstało oraz rozbudowano 18 budynków usługowych i przemysłowych o łącznej powierzchni 7 222 m<sup>2</sup> (w tym 13 obiektów handlowo-usługowych o łącznej powierzchni 1 885 m<sup>2</sup> oraz 5 budynków przemysłowych o łącznej powierzchni 5 337 m<sup>2</sup>).

Na kolejnym wykresie przedstawiono zestawienie nowopowstałych i rozbudowanych budynków turystycznego zakwaterowania, użyteczności publicznej, handlowo-usługowych i przemysłowych na terenie Gminy Stegna w latach 2011-2016.



**Wykres 7. Powierzchnia nowopowstałych i rozbudowanych budynków (turystycznego zakwaterowania, użyteczności publ., handlowo-usługowych, przemysłowych) na terenie Gminy Stegna w latach 2011-2016**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

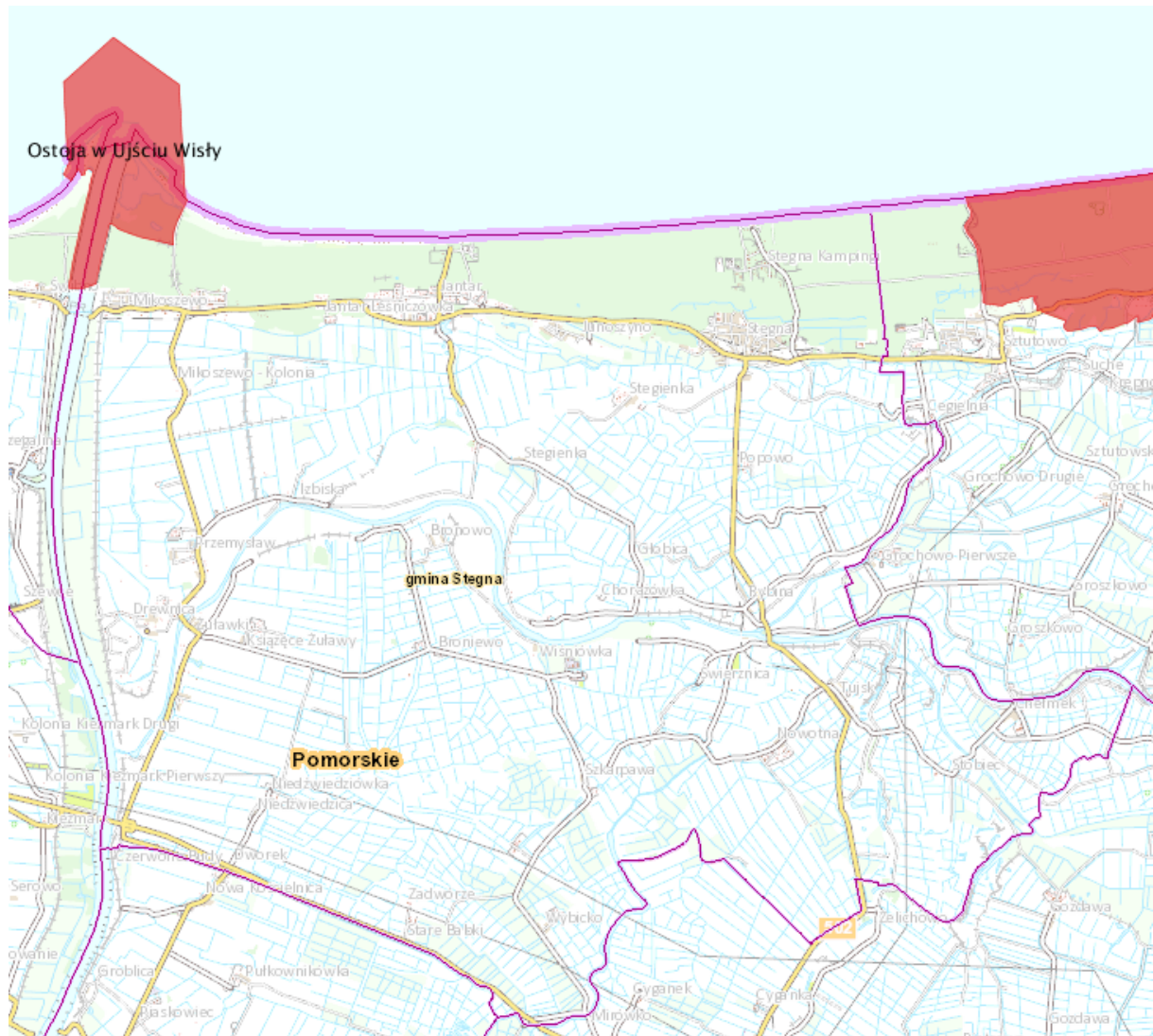
## 2.7. FORMY OCHRONY PRZYRODY

Spośród form ochrony przyrody określonych w ustawie z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2016 r., poz. 2134 ze zm.) na terenie Gminy Stegna wg Centralnego Rejestru Form Ochrony Przyrody prowadzonego przez GIOŚ znajdują się:

- Obszar Natura 2000 Ostoja w Ujściu Wisły;
- Obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły;

- Obszar Natura 2000 Ujście Wisły;
- Rezerwat przyrody Mewia Łacha;
- Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Szkarpawy;
- Pomniki przyrody.

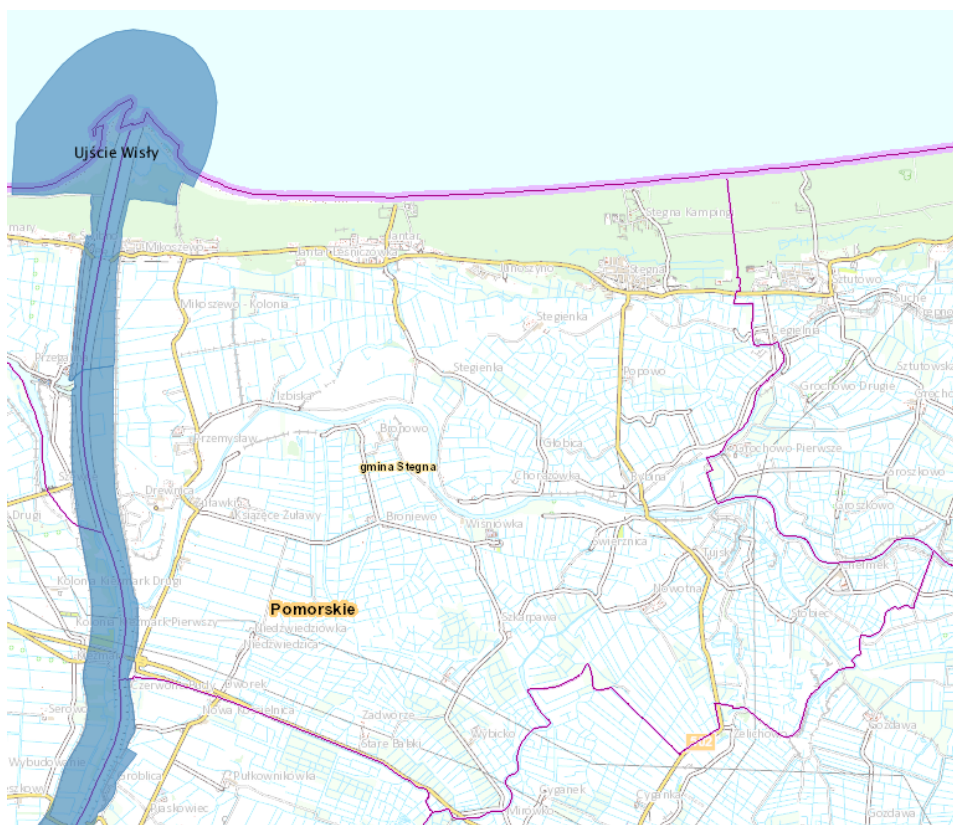
Lokalizacje poszczególnych form ochrony przyrody na terenie Gminy Stegna przedstawiono na kolejnych rycinach.



**Ryc. 5. Lokalizacja obszaru Natura 2000 Ostoja w Ujściu Wisły na terenie gminy**

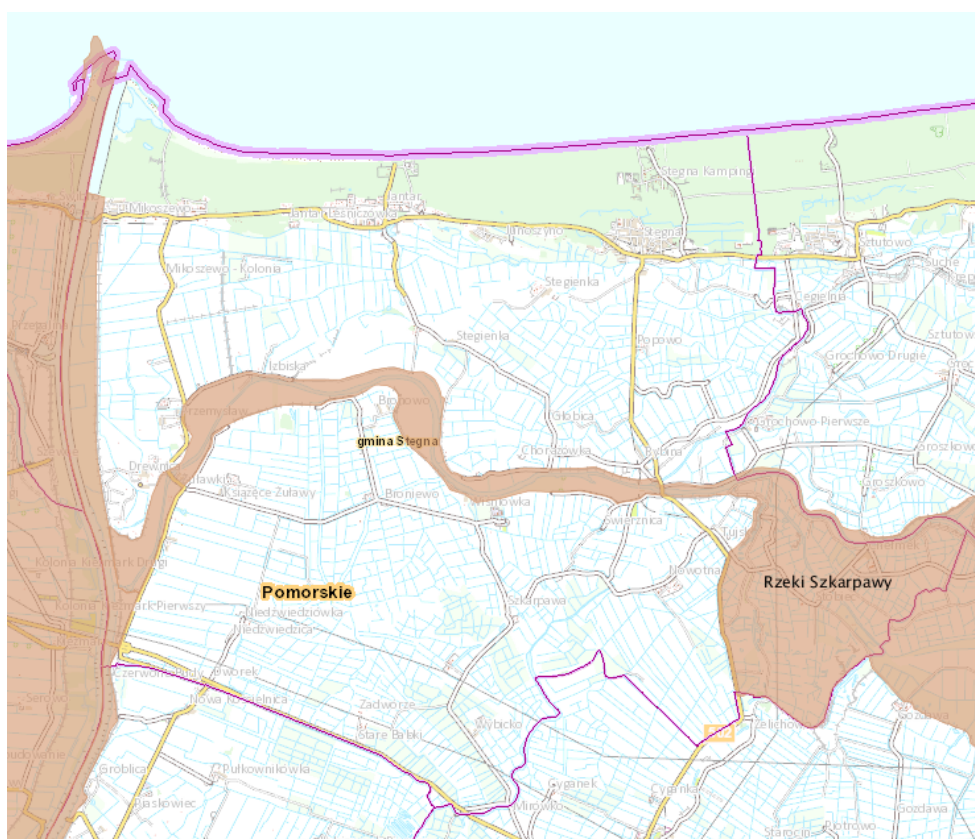
*Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy.geoportal.gov.pl*





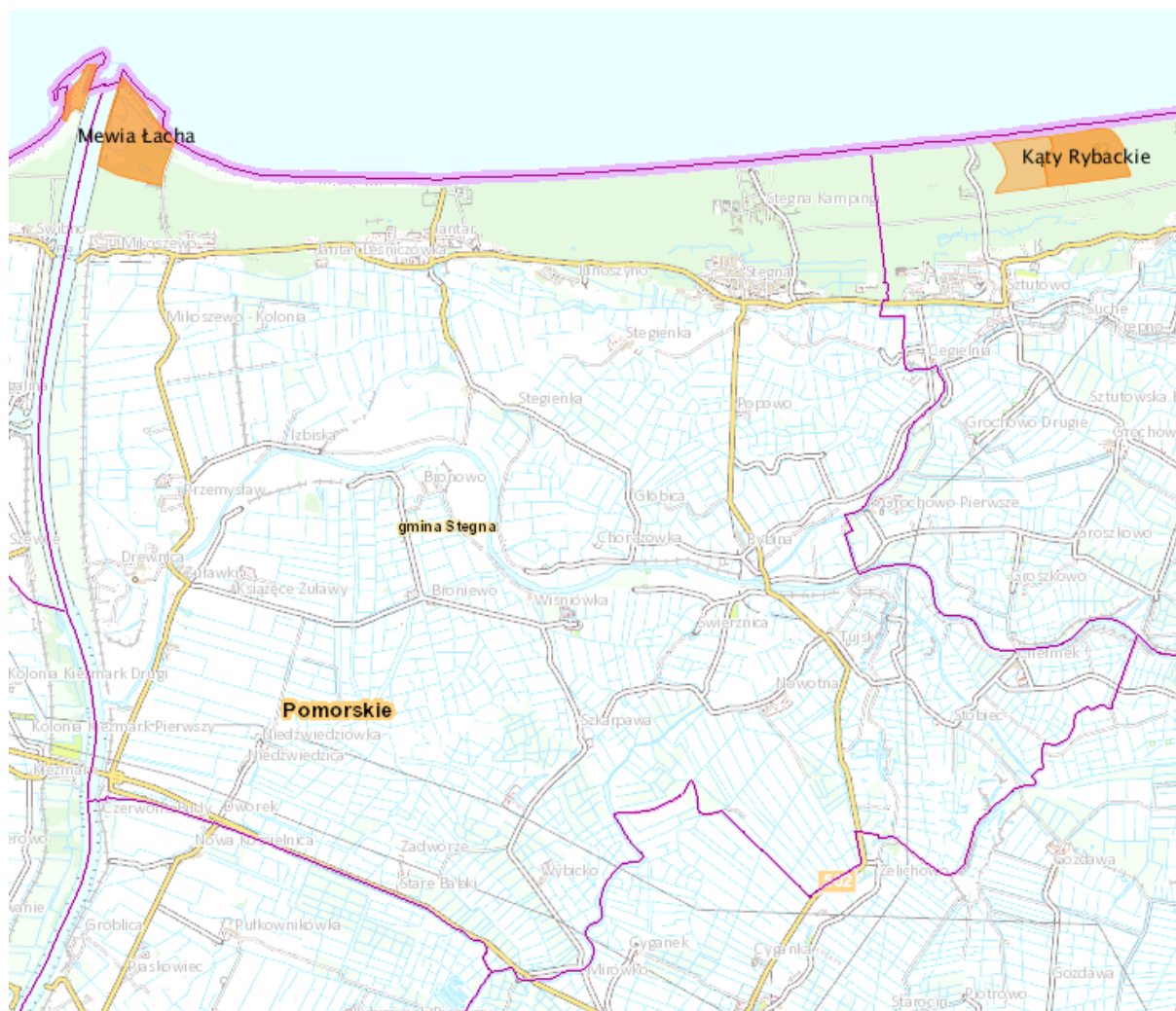
**Ryc. 6. Lokalizacja obszarów Natura 2000 Ujście Wisły oraz Dolina Wisły na terenie gminy**

Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy.geoportal.gov.pl



**Ryc. 7. Lokalizacja obszarów chronionego krajobrazu na terenie gminy**

Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy.geoportal.gov.pl



**Ryc. 8. Lokalizacja rezerwatu przyrody na terenie gminy**

Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy.geoportal.gov.pl

Zgodnie z rejestrem pomników przyrody prowadzonym przez Urząd Gminy w Stegnie, na terenie analizowanej jednostki znajduje się 8 pomników przyrody (pojedyncze drzewa – buki pospolite, topola kanadyjska oraz miłorząb dwuklapowy).

### III. ZAOPATRZENIE GMINY W CIEPŁO

#### 3.1. ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ

##### 3.1.1. Budynki mieszkalne

Zapotrzebowanie na energię użytkową EU [kWh/m<sup>2</sup> 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 8. Klasy energetyczne budynków (zapotrzebowanie na ciepło użytkowe)**

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

Źródło: Stowarzyszenie na rzecz zrównoważonego rozwoju

Zapotrzebowanie 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<sup>2</sup>] można obliczyć przeciętne zapotrzebowanie ciepła na ogrzewanie. Należy jednak pamiętać, iż uzyskane w ten sposób wyniki mogą być niemiernodajne, w szczególności dla budynków starszych, gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo, że zostały one częściowo lub kompleksowo podane termomodernizacji.

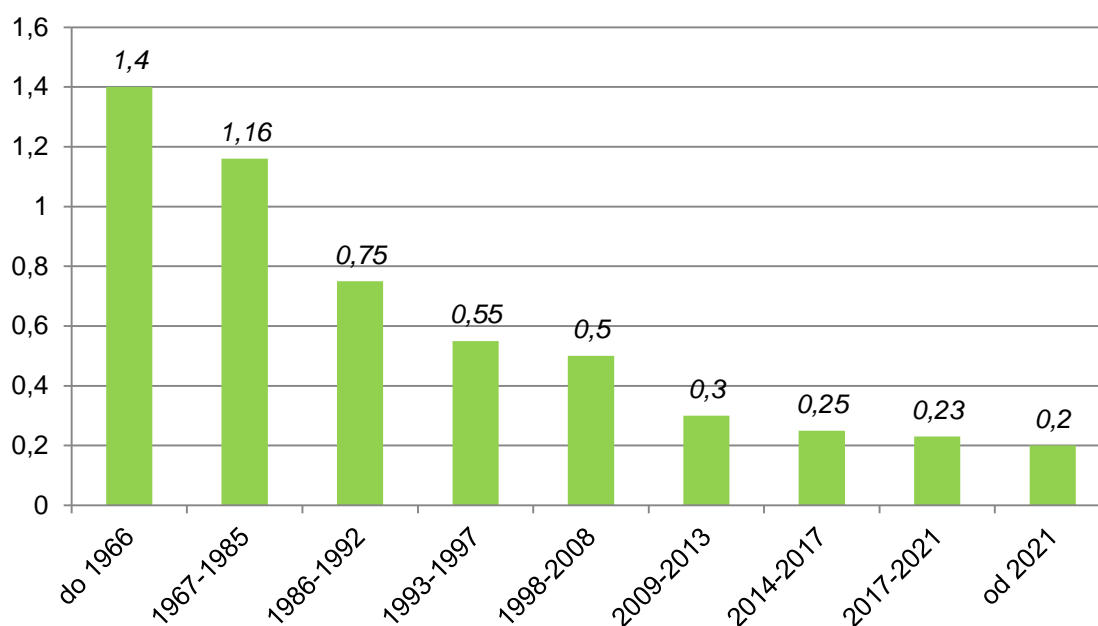
Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wprowadziło nowe współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych przegród budowlanych, drzwi i okien. Przykładowo dla wszystkich budynków powstałych od 01.01.2014 r. do 01.01.2017 r. współczynnik przenikania ciepła U dla ścian zewnętrznych (przy  $t_1 \geq 16^\circ\text{C}$ ) mógł wynosić maksymalnie 0,25 W/m<sup>2</sup>K. Od 2017 do 2021 r. wymagane U wynosi 0,23 W/m<sup>2</sup>K, natomiast od 2021 r. już tylko 0,20 W/m<sup>2</sup>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 9. 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 [W/m <sup>2</sup> K]	Zmiana w stosunku do wartości najwyższej (U=1,40 W/m <sup>2</sup> K)
do 1966	1,16-1,40	-
1697-1985	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/m<sup>2</sup>rok) wynosi 0,15 W/m<sup>2</sup>K, natomiast dla budynku w standardzie pasywnym (EU ≤ 15 kWh/m<sup>2</sup>K) już tylko 0,10 W/m<sup>2</sup>K.

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

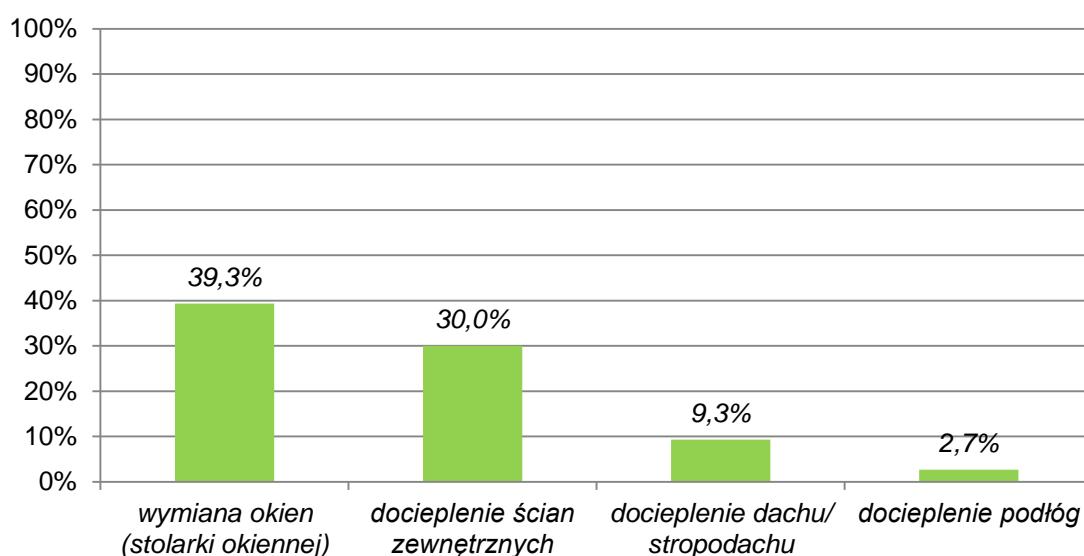
W celu oszacowania zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania budynków mieszkalnych powstałych na terenie gminy w latach 2012-2016 przyjęto założenie, iż powstały one w standardzie energooszczędnym ( $E_U = 80$  kWh/m<sup>2</sup>).

W przypadku szacowania zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków oddanych do użytkowania na terenie Gminy Stegna do roku 2011 r. (włącznie) należy przyjąć, iż część z budynków została poddana procesowi termomodernizacji, w związku z czym zapotrzebowanie na ciepło dla tej grupy budynków zmalało.

Przy szacowaniu skali przeprowadzonych działań termomodernizacyjnych przeprowadzonych na terenie Gminy Stegna po 2011 r. posłużono się dokumentem pn. „Badanie i analiza zapotrzebowania na ciepło budynków i obiektów w powiatach

województwa pomorskiego z uwzględnieniem zaawansowania prac termomodernizacyjnych”, który opracowany został w 2016 r. na zlecenie Województwa Pomorskiego. Zgodnie z tym dokumentem spośród 150 rozmówców, 57 zadeklarowało przeprowadzenie w ostatnich 5 latach prac obejmujących termomodernizację budynku. Oznacza to, że aktywności takie podejmował w okresie 2010-2015 niewiele ponad co trzeci ankietowany. Wyniki przeprowadzonych badań wskazały, że w okresie ostatnich 5 lat, respondenci z województwa pomorskiego - najczęściej dokonywali docieplenia ścian. Takiej odpowiedzi udzieliło bowiem 80,4 % rozmówców (45 osób). Biorąc pod uwagę liczbę deklaracji, na drugim miejscu znalazły się prace obejmujące docieplenie dachu i stropodachu (na takie działania wskazało 14 osób), natomiast docieplenie podłóg zadeklarowało jedynie 4 ankietowanych. Wymianę okien (stolarstwo okiennej) zadeklarowało 59 osób.

Udział budynków z wykonanym danym rodzajem usprawnienia termomodernizacyjnego przedstawiono na kolejnym wykresie.



**Wykres 9. Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania**

Źródło: opracowanie własne

W kolejnej tabeli przedstawiono stan docieplenia mieszkań komunalnych na terenie Gminy Stegna.

**Tabela 10. Stan docieplenia mieszkań komunalnych**

Lokalizacja	Pow. użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Rok oddania budynku do użytku	Liczba mieszkań	Liczba mieszkańców	Wykonana termomodernizacja		
					Ocieplenie ścian	Ocieplenie dachu	Wymiana okien
Jantar ul. Bursztynowa 4	50	1939	2	2	Nie	Nie	Nie
Tujsk 24	230	1939	5	23	Nie	Nie	Nie
Rybina 63	750	1939	3 (+użytk.)	5	Nie	Nie	Nie
Dworek 6	300	1939	2 (+światlica)	11	Nie	Nie	Nie
Żuławki 72	650	1939	1	2	Nie	Nie	Nie
Mikoszewo, ul. Wczasowa 5	50	1939	1	1	Nie	Nie	Nie

Drewnica ul. Długa 52 (współwłasność)	280	1939	6	b.d.	Nie	Nie	Nie
Drewnica, ul. Wiślana 58	210	1960	2 (+sklep)	6	Nie	Nie	Nie
Popowo 3	50	1960	2	2	Tak	Tak	Tak
Popowo 6	50	1960	1	3	Tak	Tak	Tak
Jantar, ul. Rybacka 66 (współwłasność)	206	1975	4	13	Nie	Nie	Nie
Świerznica 25 (współwłasność)	120	1939	2	7	Nie	Nie	Nie
Wiśniówka 6 (współwłasność)	315	1960	6	25	Tak (częściowo)	Nie	Tak (częściowo)
Popowo 7 (współwłasność)	150	1960	5	b.d.	Tak (częściowo)	Nie	Tak (częściowo)
Bronowo 23 (współwłasność)	110	1960	1	0	Nie	Nie	Nie
Broniewo 6 (współwłasność)	315	1960	9	b.d.	Tak (częściowo)	Nie	Tak (częściowo)
Nowotna 10 a	70	b.d.	1	5	Tak	Tak	Tak
Nowotna 12/1	60	b.d.	1	4	Tak	Tak	Tak
Nowotna 13/1	55	b.d.	1	2	Tak	Tak	Tak
Dworek 10 (współwłasność)	570	1939	12	b.d.	Nie	Nie	Nie
Stegna, ul. Gdańska 10 (współwłasność)	280	1970	6	b.d.	Nie	Nie	Nie
Stegna, ul. Gdańska 28 (współwłasność)	150	1939	4	b.d.	Nie	Nie	Nie

Źródło: Urząd Gminy Stegna

Na potrzeby niniejszego opracowania według ogólnodostępnych danych literaturowych przyjęto następujące obniżenie zużycia ciepła dla poszczególnych usprawnień termomodernizacyjnych:

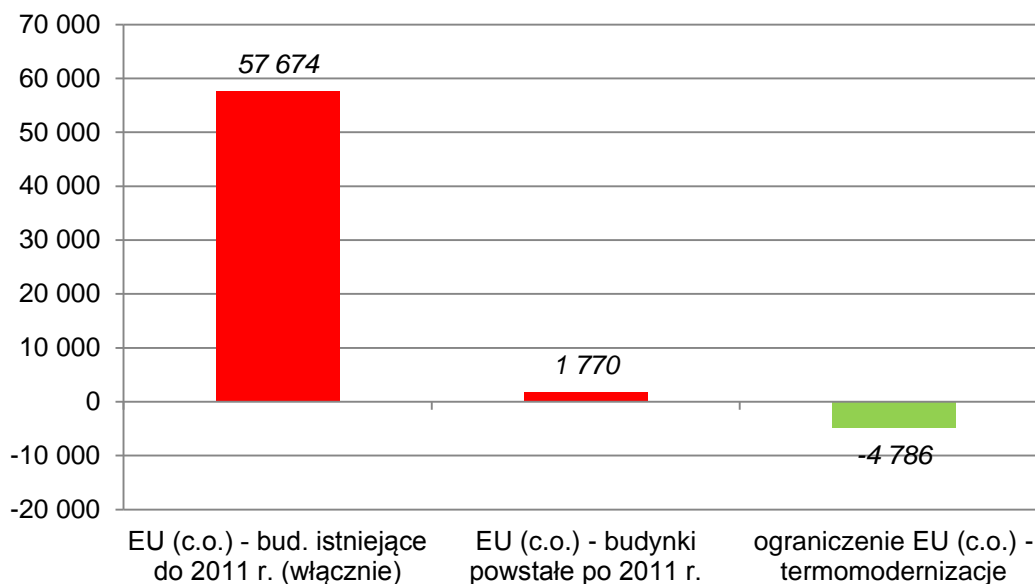
- Wymiana okien na okna charakteryzujące się niższą wartością współczynnika przenikania i zwiększenie szczelności – 10 %;
- Docieplenie ścian zewnętrznych – 10 %;
- Docieplenie dachu – 7 %;
- Docieplenie podłóg – 3 %.

Wykorzystując powyższe założenia obliczono szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło (c.o.) dla budynków mieszkalnych na terenie Gminy Stegna, które wynosi:

- 59 444 MWh (213 999 GJ),
  - w tym budynki nowopowstałe (w latach 2012-2016) – 1 770 MWh (6 372 GJ), co stanowi 3,0 %;
  - w tym budynki istniejące (powstałe do 2011 r – włącznie) – 57 647 MWh (207 628 GJ), co stanowi 97,0 %.

Ograniczenie zużycia ciepła w wyniku przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych w budynkach istniejących na terenie Gminy Stegna pozwoliło zmniejszyć zapotrzebowanie na ciepło o 4 786 MWh (17 228 GJ), co stanowi redukcję o 7,7 % w stosunku do stanu na koniec 2011 r.

Na kolejnym wykresie zobrazowano aktualne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych na terenie Gminy Stegna.



**Tabela 11. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło (c.o.) budynków mieszkalnych na terenie Gminy Stegna**

Źródło: opracowanie własne

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;
- $\rho_w$  – gęstość wody;
- $\theta_w$  – obliczeniowa temp. ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym;
- $\theta_0$  – obliczeniowa temp. wody przed podgrzaniem;
- $k_R$  – współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u.;
- $t_R$  – liczba dni w roku;

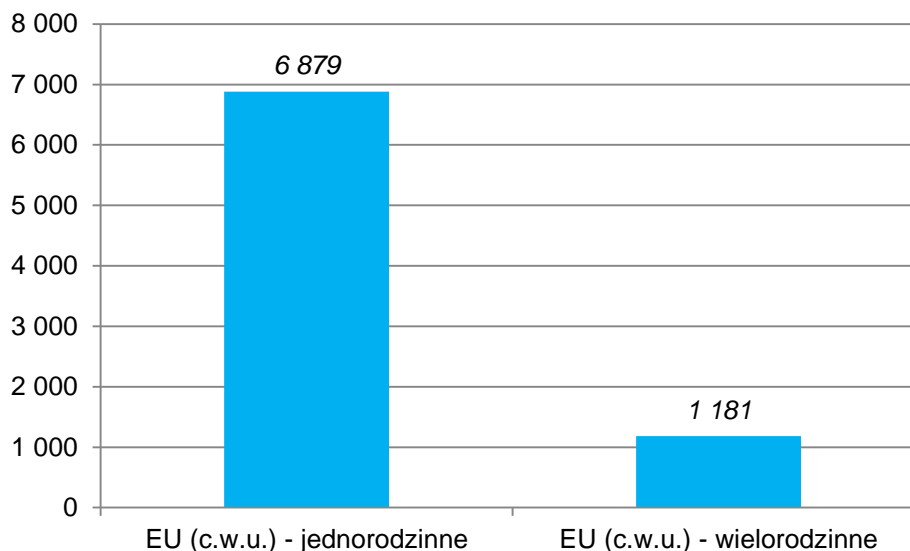
Zapotrzebowanie na energię użytkową potrzebną do przygotowywania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Stegna wynosi około 8 060 MWh, w tym budynki jednorodzinne 6 879 MWh oraz wielorodzinne 1 181 MWh.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zapotrzebowanie na ciepło do przygotowywania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych znajdujących się na terenie Gminy Stegna.

**Tabela 12. Zapotrzebowanie na ciepło do c.w.u. budynków mieszkalnych na terenie gminy**

Rodzaj zabudowy	Zapotrzebowanie na ciepło [MWh]	Udział
jednorodzinna	6 879	85,4%
wielorodzinna	1 181	14,6%
łącznie	8 060	100,0%

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 10. Zapotrzebowanie na EU (c.w.u.) w budynkach mieszkalnych na terenie gminy**

Źródło: opracowanie własne

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 2 162 MWh.

Łączne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Stegna wynosi 69 666 MWh (250 797 GJ).

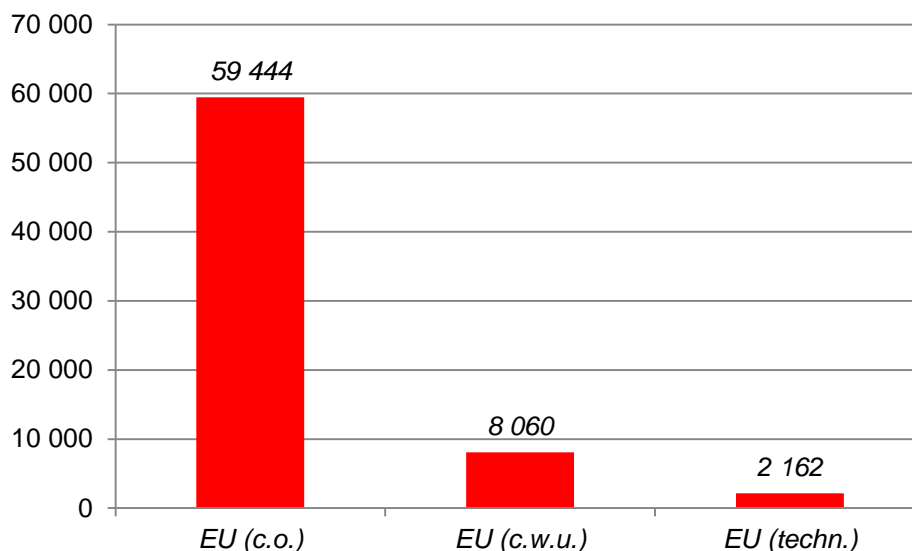
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych na terenie analizowanej jednostki.

**Tabela 13. Łączne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych na terenie Gminy Stegna**

Przeznaczenie	Zapotrzebowanie na ciepło		Udział
	[MWh]	[GJ]	
EU (c.o.)	59 444	213 999	85,3%
EU (c.w.u.)	8 060	29 015	11,6%
EU (techn.)	2 162	7 783	3,1%
łącznie	69 666	250 797	100,0%

Źródło: opracowanie własne





**Wykres 11. Łączne zap. na ciepło budynków mieszkalnych na terenie gminy [MWh]**

*Źródło: opracowanie własne*

Obliczony średni wskaźnik  $EU_{(c.o.+c.w.u.+techn.)}$  dla budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Stegna wynosi  $212 \text{ kWh/m}^2$ , natomiast wyłącznie na  $EU_{(c.o.)}$   $181 \text{ kWh/m}^2$ .

### 3.1.2. Budynki użyteczności publicznej

Powierzchnię budynków użyteczności publicznej na terenie gminy powstałą do 2011 r. (włącznie) przyjęto na poziomie  $27\,860 \text{ m}^2$  (zgodnie z projektem założeń z 2012 r.). Natomiast powierzchnia nowopowstałych budynków użyteczności publicznej na terenie gminy (w latach 2012-2016 r.) wynosi  $2\,699 \text{ m}^2$  (wg danych GUS).

W 2012 r. na terenie Gminy Stegna przeprowadzono kompleksową termomodernizację obiektów związanych z edukacją wraz z modernizacją systemów grzewczych.

Projekt obejmował prace termomodernizacyjne w 5 obiektach edukacyjnych w Gminie Stegna:

1. Zespole Szkół w Steganie (powierzchnia użytkowa  $2\,270 \text{ m}^2$ ),
2. Publicznym Przedszkolu w Steganie (powierzchnia użytkowa  $523 \text{ m}^2$ ),
3. Szkole Podstawowej w Jantarze (powierzchnia użytkowa  $1\,725 \text{ m}^2$ ),
4. Gimnazjum im. Na Bursztynowym Szlaku w Mikoszewie (pow. użytkowa  $2\,128 \text{ m}^2$ ),
5. Zespole Szkolno-Przedszkolnym w Drewnicy (powierzchnia użytkowa  $3\,000 \text{ m}^2$ ).

W ramach projektu w 4 obiektach wybudowane zostały 2 nowe jednostki wytwarzania energii cieplnej (ZS w Steganie, Przedszkole w Steganie), a 2 kolejne zostały przebudowane (SP w Jantarze, Gimnazjum w Mikoszewie). Łączna moc wybudowanych jednostek wynosi  $0,200 \text{ MW}$ , a przebudowanych -  $0,240 \text{ MW}$ . Szczegółowy zakres prac przedstawiał się następująco:

#### Zespół Szkół w Steganie

- docieplenie ścian zewnętrznych budynku ( $1\,977 \text{ m}^2$ );
- docieplenie stropodachu budynku ( $150 \text{ m}^2$ )

- wymiana stolarki drzwiowej (306 m<sup>2</sup>);
- wymiana okien w budynku (13 m<sup>2</sup>);
- montaż nowej jednostki wytwarzania energii cieplnej - kotłowni na granulatach drzewnych o mocy 0,140 MW;
- modernizacja instalacji c.o.;
- modernizacja instalacji c.w.u. (m.in. montaż 30 m<sup>2</sup> kolektorów słonecznych).

#### Publiczne Przedszkole w Stegnie

- docieplenie ścian zewnętrznych (758 m<sup>2</sup>);
- docieplenie stropodachu budynku (370 m<sup>2</sup>);
- wymiana stolarki okiennej (170 m<sup>2</sup>);
- wymiana stolarki drzwiowej (11 m<sup>2</sup>);
- montaż nowej jednostki wytwarzania energii cieplnej - kotłowni na granulatach drzewnych o mocy 0,060 MW;
- modernizacja instalacji c.o.;
- modernizacja instalacji c.w.u. (m.in. 25 m<sup>2</sup> kolektorów słonecznych).

#### Szkoła Podstawowa w Jantarze

- docieplenie ścian zewnętrznych budynku (855 m<sup>2</sup>);
- docieplenie stropodachu budynku (770 m<sup>2</sup>);
- wymiana stolarki okiennej (248 m<sup>2</sup>);
- modernizacja jednostki wytwarzania energii cieplnej - dostawienie w istniejącej kotłowni nowego kotła na granulatach drzewnych o mocy 0,090 MW wyposażonego w zbiornik zasypowy z automatycznym podajnikiem paliwa;
- modernizacja instalacji c.o.;
- modernizacja instalacji c.w.u. (m.in. montaż 15 m<sup>2</sup> kolektorów słonecznych).

#### Gimnazjum im. Na Bursztynowym Szlaku w Mikoszewie

- docieplenie ścian zewnętrznych budynku, łącznie z attykami (1 115 m<sup>2</sup> + 476 m<sup>2</sup> ościeży i 159 m<sup>2</sup> cokołu);
- wymiana stolarki okiennej (350,9 m<sup>2</sup>);
- wymiana stolarki drzwiowej (17,1 m<sup>2</sup>);
- modernizacja jednostki wytwarzania energii cieplnej - wymiana istniejącego kotła na kocioł na granulatach drzewnych o mocy 0,150 MW wyposażonego w zbiornik zasypowy z automatycznym podajnikiem paliwa;
- modernizacja instalacji c.o.;
- modernizacja instalacji c.w.u. (m.in. montaż 30 m<sup>2</sup> kolektorów słonecznych).

#### Zespół Szkolno-Przedszkolny w Drewnicy

- docieplenie ścian zewnętrznych budynku, łącznie z attykami (2 190 m<sup>2</sup> + 475 m<sup>2</sup> ościeży i 133 m<sup>2</sup> cokołu);
- wymiana stolarki okiennej (85,1 m<sup>2</sup> sala sportowa + 473,2 m<sup>2</sup> pozostałe);
- wymiana stolarki drzwiowej (12,6 m<sup>2</sup> do wymiany + 11,0 m<sup>2</sup> do montażu).

Uśredniony stopień redukcji zużycia ciepła w budynkach poddanych modernizacji energetycznej wyniósł około 62 %.

W kolejnej tabeli przedstawiono stan docieplenia gminnych budynków użyteczności publicznej.

**Tabela 14. Stan docieplenia gminnych budynków użyteczności publicznej**

Budynek (Nazwa)	Lokalizacja	Rok oddania budynku do użytku	Pow. użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Wykonana termomodernizacja		
				Ocieplenie ścian	Ocieplenie dachu	Wymiana okien
Ośrodek Zdrowia, i Dom Kultury w Rybinie (3 mieszkania)	Rybina 63	1939	750	Tak	Nie	Tak
Ośrodek Zdrowia w Drewnicy	Drewnica ul. Wiślana 25	1939	382	Nie	Nie	Nie
Świetlica i 2 lokale mieszkalne	Dworek 6	1939	300	Nie	Nie	Nie
Ośrodek Zdrowia w Stegnie Siedziba GOPS	Stegna ul. Wojska Polskiego 12	1939	406	Tak (częściowo)	Nie	Tak
Siedziba P.K. Mierzeja Sp. z o.o.	Stegna ul. Gdańska 2	1987	1840	Nie	Nie	Nie
Budynek przystani	Rybina	2014	40	Tak	Tak	Tak
OSP Tujsk	Tujsk 34A	1960	70	Nie	Nie	Nie
Jantarowa Przystań Świetlica i OSP	Jantar ul. Gdańska 27a	1964	270	Tak	Tak	Tak
OSP Drewnica	Drewnica ul. Wierzbowa 1	1992	150	Nie	Nie	Nie
OSP w Broniewie	Broniewo 5a	1960	35	Nie	Nie	Nie
Targowisko Gminne Mój Rynek	Stegna, ul. Gdańska	2014	231	Nie	Nie	Nie
Świetlica OSP, Sklep	Stegienka 15a	1983	220	Tak	Nie	Tak
CAL, OSP	Mikoszewo, ul. Gdańska 66	1973	510	Tak	Tak	Tak
Świetlica + mieszkania (współwłasność)	Żuławki 39	1939	220	Nie	Nie	Nie
Siedziba GOK	Stegna, ul. Gdańska 60	1965	670	Tak	Nie	Tak
Biblioteka	Stegna, ul. Lipowa 3	b.d.	210	Nie	Nie	Nie
Świetlica	Tujsk 34	b.d.	350	Nie	Nie	Nie
Świetlica	Bronowo 13b	b.d.	415	Nie	Nie	Nie
Świetlica	Stobiec	b.d.	150	Tak	Nie	Tak
Świetlica	Izbiska	b.d.	155	Tak	Nie	Tak
Świetlica i OSP	Jantar Leśn.16d	1992	215	Nie	Nie	Nie
Świetlica	Nowotna	1960	75	Nie	Nie	Nie

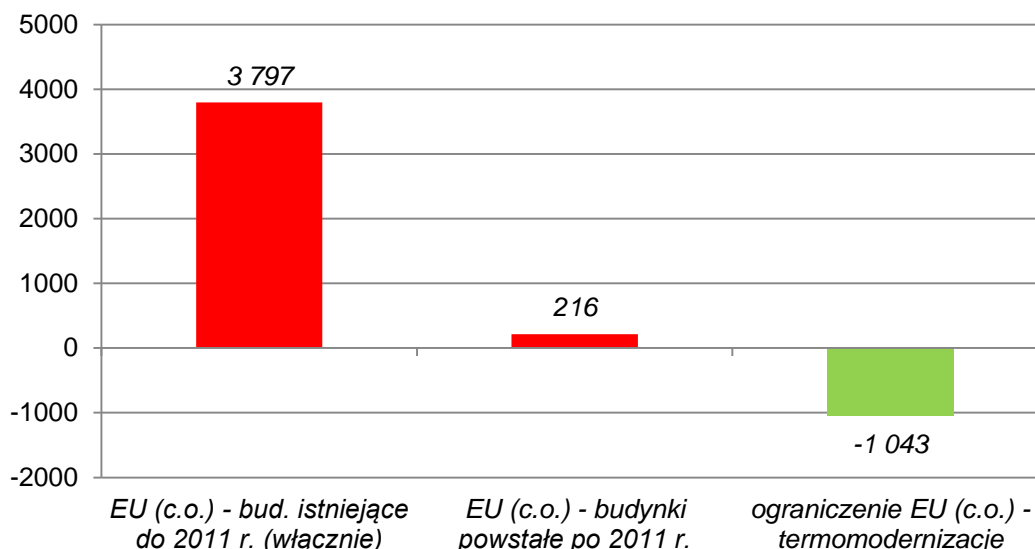
Budynek (Nazwa)	Lokalizacja	Rok oddania budynku do użytku	Pow. użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Wykonana termomodernizacja		
				Ocieplenie ścian	Ocieplenie dachu	Wymiana okien
Budynek biurowy i OSP	Stegna, ul. Gdańska 7	1974	740	Tak	Nie	Tak
Budynek biurowy	Stegna, ul. Gdańska 34	1972	500	Tak	Nie	Nie
Budynek użytkowy	Stegna, ul. Gdańska 36a	b.d.	55	Nie	Nie	Nie
Szkoła Podstawowa i Gimnazjum	Stegna, ul. Powst. Warszawy 2	1963	2270	Tak	Tak	Tak
Publiczne Przedszkole	Stegna, ul. Bursztynowa 1	1986	522,7	Tak	Tak	Tak
Gimnazjum im. Na Bursztynowym Szlaku w Mikoszewie	Mikoszewo, ul. Gdańska 29	1961	2128	Tak	Tak	Tak
Zespół Szkół w Tujsku	Tujsk 55	1993	1924,46	Nie	Nie	Nie
Szkoła Podstawowa w Jantarze	Jantar, ul. Rybacka 66B	b.d.	1724,6	Tak	Tak	Tak
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Drewnicy	Drewnica, ul. Wierzbowa	b.d.	3000	Tak	Tak	Tak

Źródło: Urząd Gminy w Stegnie

Zgodnie z Projektem założeń z 2012 r. zapotrzebowanie na EU (c.o.) budynków użyteczności publicznej wynosiło 4 840 MWh. Zapotrzebowanie to uległo znacznemu zmniejszeniu (o ok. 21,5 %) - do poziomu 3 797 MWh w wyniku przeprowadzenia prac termomodernizacyjnych.

W celu oszacowania zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania budynków użyteczności publicznej powstałych na terenie gminy w latach 2012-2016 przyjęto założenie, iż powstały one w standardzie energooszczędnym (EU = 80 kWh/m<sup>2</sup>) – podobnie jak budynki mieszkalne. W związku z powyższym zapotrzebowanie na EU (c.o.) nowopowstałych budynków użyteczności publicznej na terenie gminy wynosi około 216 MWh.

Na kolejnym wykresie zobrazowano aktualne zapotrzebowanie na ciepło (c.o.) budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Stegna.



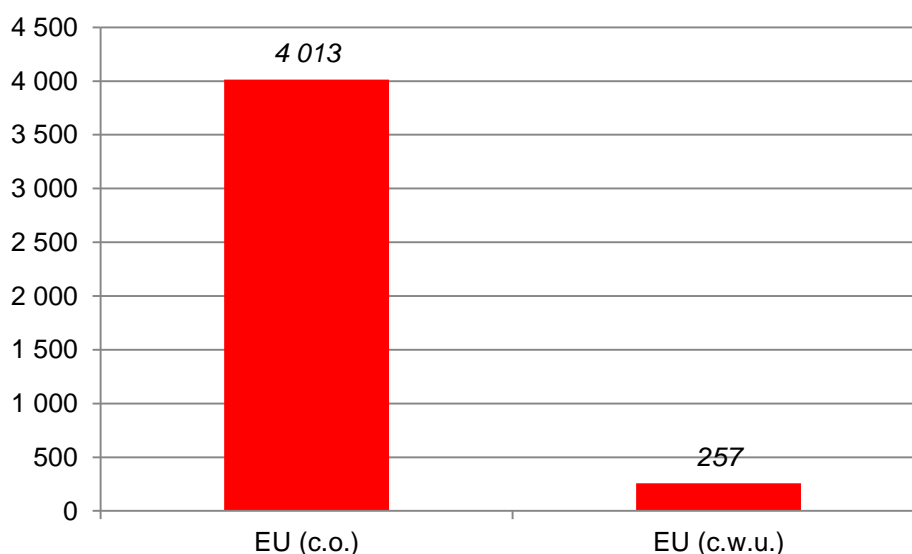
**Wykres 12. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło (c.o.) budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Stegna**

Źródło: opracowanie własne

W celu oszacowania zapotrzebowania energii na c.w.u. posłużono się 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. Zapotrzebowania na EU (c.w.u.) budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Stegna wynosi około 257 MWh.

Łączne zapotrzebowanie na EU (c.o. + c.w.u.) budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Stegna wynosi około 4 270 MWh, w tym  $EU_{(c.o.)} = 4 013$  MWh (94 %) oraz  $EU_{(c.w.u.)} = 257$  MWh (6 %).

Na kolejnym wykresie zobrazowano aktualne zapotrzebowanie na ciepło budynków użyteczności publicznej na terenie analizowanej jednostki.



**Wykres 13. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło (c.o. + c.w.u.) budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Stegna**

Źródło: opracowanie własne

Obliczony średni wskaźnik  $EU_{(c.o.+c.w.u.)}$  dla budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie Gminy Stegna wynosi  $140 \text{ kWh/m}^2$ , natomiast wyłącznie na  $EU_{(c.o.)}$   $131 \text{ kWh/m}^2$ .

### 3.1.3. Budynki zakwaterowania turystycznego

Powierzchnię budynków zakwaterowania turystycznego na terenie gminy powstałą do 2011 r. (włącznie) przyjęto na poziomie  $42\,160 \text{ m}^2$  (zgodnie z projektem założeń z 2012 r.). Natomiast powierzchnia nowopowstałych budynków zakwaterowania turystycznego na terenie gminy (w latach 2012-2016 r.) wynosi  $7\,069 \text{ m}^2$  (wg danych GUS).

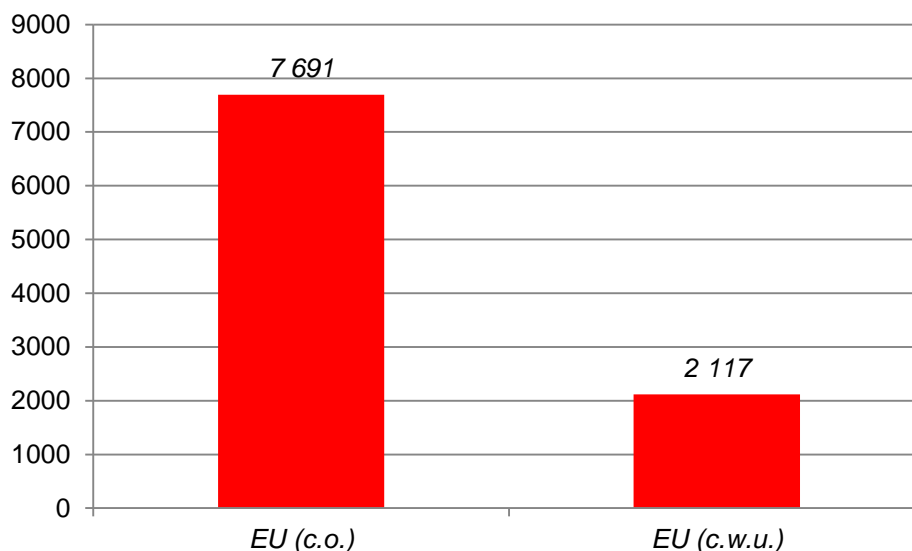
Zgodnie z Projektem założeń z 2012 r. zapotrzebowanie na EU (c.o.) budynków zakwaterowania turystycznego wynosiło  $7\,500 \text{ MWh}$ . Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto założenie, iż zapotrzebowanie na ciepło w wyniku przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych zmniejszyło się o 5 %.

W celu oszacowania zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania budynków zakwaterowania turystycznego powstałych na terenie gminy w latach 2012-2016 przyjęto założenie, iż powstały one w standardzie energooszczędnym ( $EU = 80 \text{ kWh/m}^2$ ). W związku z powyższym zapotrzebowanie na EU (c.o.) nowopowstałych budynków zakwaterowania turystycznego na terenie gminy wynosi około  $566 \text{ MWh}$ .

W celu oszacowania zapotrzebowania energii na c.w.u. posłużono się 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. Zapotrzebowania na EU (c.w.u.) budynków zakwaterowania turystycznego na terenie Gminy Stegna wynosi około  $2\,117 \text{ MWh}$ .

Łączne zapotrzebowanie na EU (c.o. + c.w.u.) budynków zakwaterowania turystycznego na terenie Gminy Stegna wynosi około  $9\,808 \text{ MWh}$ , w tym  $EU_{(c.o.)} = 7\,691 \text{ MWh}$  (78 %) oraz  $EU_{(c.w.u.)} = 2\,117 \text{ MWh}$  (22 %).

Na kolejnym wykresie zobrazowano aktualne zapotrzebowanie na ciepło budynków zakwaterowania turystycznego na terenie analizowanej jednostki.



**Wykres 14. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło (c.o. + c.w.u.) budynków zakwaterowania turystycznego na terenie Gminy Stegna**

Źródło: opracowanie własne

Obliczony średni wskaźnik  $EU_{(c.o.+c.w.u.)}$  dla budynków zakwaterowania turystycznego znajdujących się na terenie Gminy Stegna wynosi  $199 \text{ kWh/m}^2$ , natomiast wyłącznie na  $EU_{(c.o.)}$   $156 \text{ kWh/m}^2$ .

### 3.1.4. Sektor usługowo-przemysłowy

Zgodnie z Projektem założeń z 2012 r. zapotrzebowanie na EU (c.o.) budynków usługowych i przemysłowych wynosiło 5 705 MWh. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto założenie, iż zapotrzebowanie na ciepło w wyniku przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych zmniejszyło się o 5 %.

Powierzchnia nowopowstałych budynków usługowych i przemysłowych na terenie gminy (w latach 2012-2016 r.) wynosi  $7\,222 \text{ m}^2$  (wg danych GUS). W analizowanym okresie czasu na terenie gminy nie powstały żadne zakłady produkcyjne oraz przemysłowe o znacznym zapotrzebowaniu energetycznym. W rozpatrywanym sektorze powstawały głównie nowe obiekty handlowe (ew. gastronomiczne).

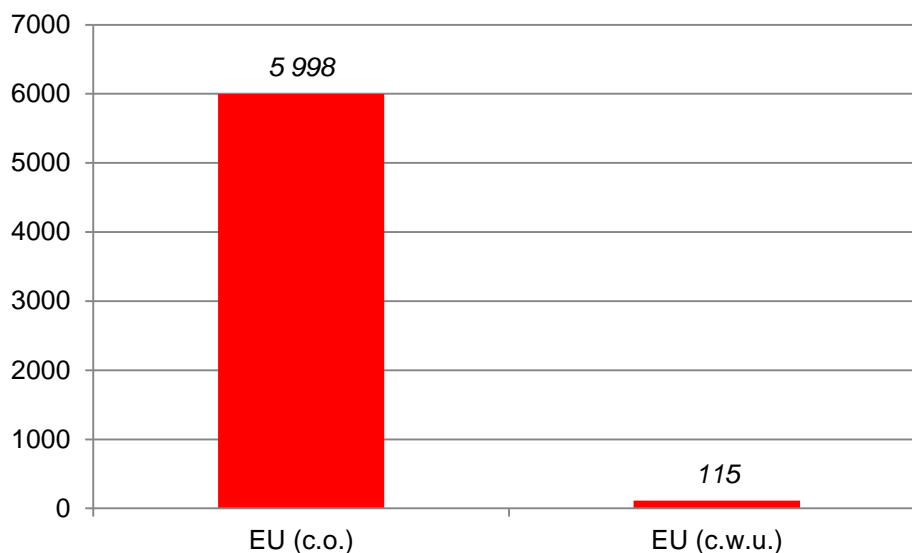
W celu oszacowania zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania budynków usługowych i przemysłowych powstałych na terenie gminy w latach 2012-2016 przyjęto założenie, iż powstały one w standardzie energooszczędnym ( $EU = 80 \text{ kWh/m}^2$ ). W związku z powyższym zapotrzebowanie na EU (c.o.) nowopowstałych budynków usługowych i przemysłowych na terenie gminy wynosi około 578 MWh.

W celu oszacowania zapotrzebowania energii na c.w.u. posłużono się 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. Zapotrzebowania na EU (c.w.u.) budynków usługowych i przemysłowych na terenie Gminy Stegna wynosi około 115 MWh.

Łączne zapotrzebowanie na EU (c.o. + c.w.u.) budynków usługowych i przemysłowych na terenie Gminy Stegna wynosi około 6 113 MWh, w tym  $EU_{(c.o.)} = 5\,998$  MWh (98 %) oraz  $EU_{(c.w.u.)} = 115$  MWh (2 %).

Na kolejnym wykresie zobrazowano aktualne zapotrzebowanie na ciepło budynków usługowych i przemysłowych na terenie analizowanej jednostki.



**Wykres 15. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło (c.o. + c.w.u.) budynków usługowych i przemysłowych na terenie Gminy Stegna**

*Źródło: opracowanie własne*

### 3.1.5. Podsumowanie

Łączne aktualne zapotrzebowanie na ciepło na terenie Gminy Stegna wynosi 89 857 MWh. Zdecydowanie największy udział w łącznym zapotrzebowaniu na ciepło posiadają budynki mieszkalne – 78 %.

W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresie zobrazowano aktualne zapotrzebowanie na ciepło poszczególnych grup odbiorców na terenie Gminy Stegna.

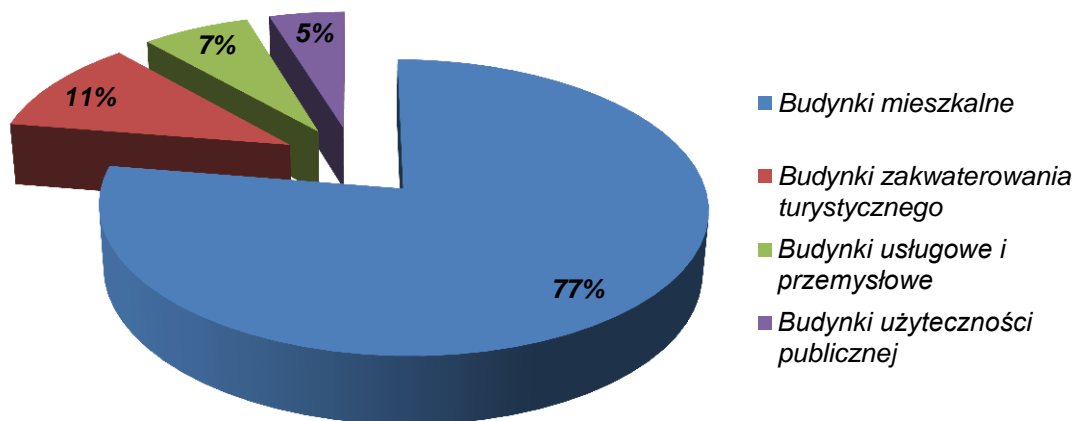
**Tabela 15. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło na terenie Gminy Stegna [MWh]**

Odbiorcy	EU (c.o.)	EU (c.w.u.)	EU (techn.)	EU (c.o. + c.w.u. + techn.)	Udział
Budynki mieszkalne	59 444	8 060	2 162	69 666	78%
Budynki użyteczności publicznej	4 013	257	0	4 270	5%
Budynki zakwaterowania turystycznego	7 691	2 117	0	9 808	11%
Budynki usługowe i przemysłowe	5 998	115	0	6 113	7%



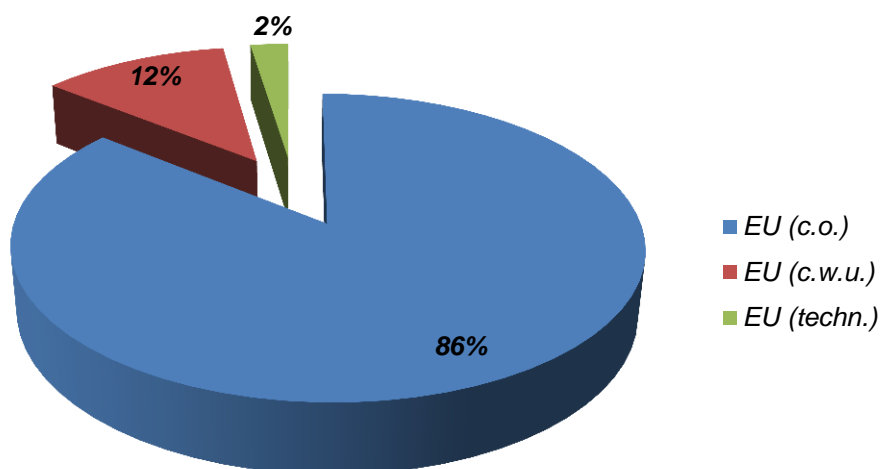
Odbiorcy	EU (c.o.)	EU (c.w.u.)	EU (techn.)	EU (c.o. + c.w.u. + techn.)	Udział
Łącznie	77 146	10 549	2 162	89 857	100%
Udział	86%	12%	2%	100%	-

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 16. Udział poszczególnych grup budynków w łącznym aktualnym zapotrzebowaniu na ciepło na terenie Gminy Stegna**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 17. Udział  $EU_{c.o.}$ ,  $EU_{c.w.u.}$  oraz  $EU_{techn.}$  w łącznym aktualnym zapotrzebowaniu na ciepło na terenie Gminy Stegna**

Źródło: opracowanie własne

### 3.2. ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (PRODUKCJA CIEPŁA)

Zapotrzebowanie na energię końcową EK [kWh/m<sup>2</sup> 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 i 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 niezadowalającą 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 16. 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. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

**Tabela 17. 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

Rodzaj instalacji, grzejników i regulacji	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,e}$ )
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 18. 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 19. 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

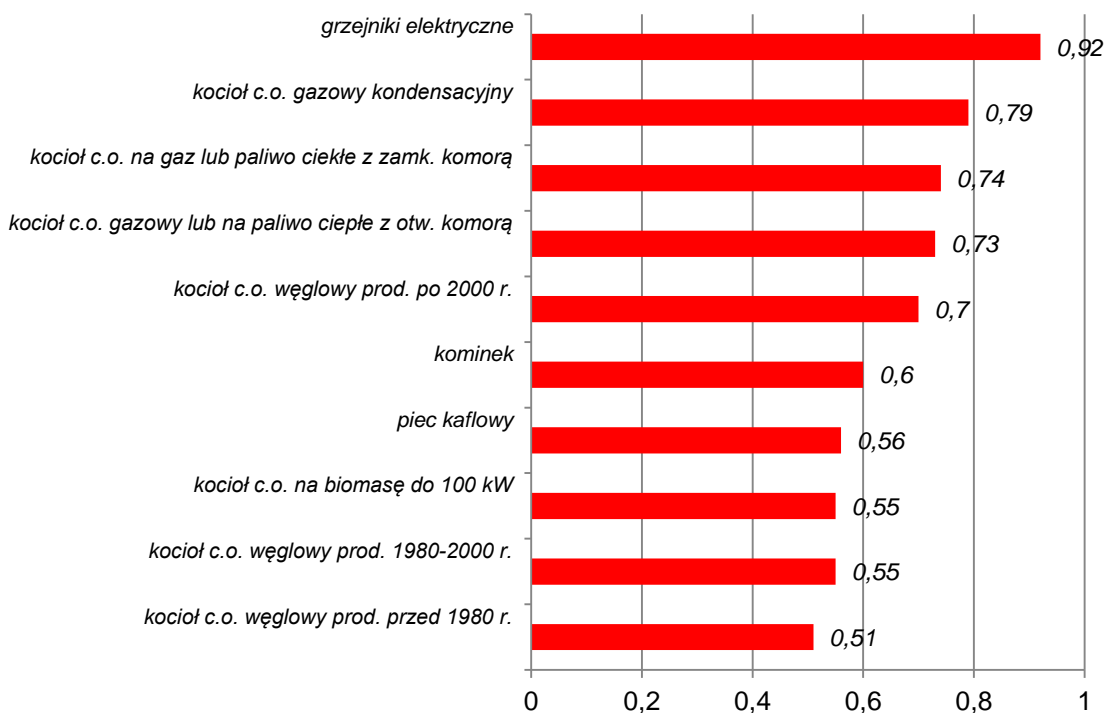
Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

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 18. Szacunkowa całkowita sprawność systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła**

Źródło: opracowanie własne

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

Załadunek	Paliwo	Nom. moc cieplna kW	Graniczne wartości emisji								
			CO			OCG			Pył		
			mg/m <sup>3</sup> przy 10% O <sub>2</sub> <sup>*</sup>								
			Klasa	Klasa	Klasa	Klasa	Klasa	Klasa	Klasa	Klasa	Klasa
1	2	3	1	2	3	1	2	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 21. Wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2012**

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

Źródło: norma EN 303-5:2012

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

Według aktualnej normy klasa kotła musi być określona nie tylko pod względem emisji, ale i pod względem sprawności. Tak więc uzyskanie 5 klasy emisyjnej kotła oznacza uzyskanie ww. klasy jednocześnie pod względem emisji spalin oraz sprawności urządzenia.

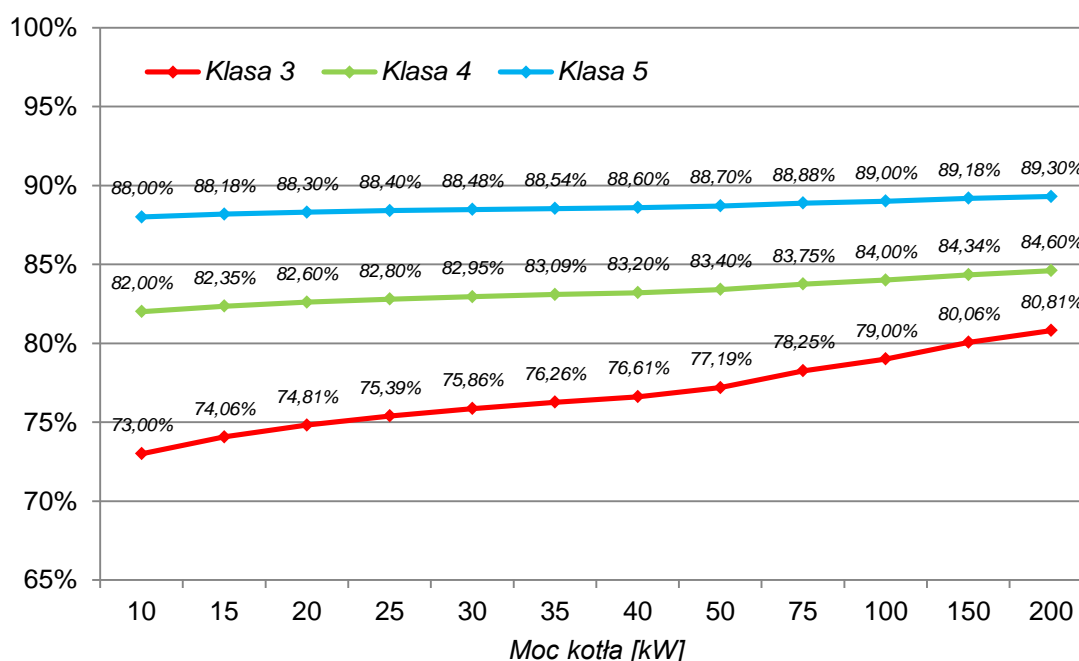
Niespełnienie wymagań choćby jednego z podanych kryteriów deklasuje kocioł na niższą klasę. Norma z roku 2012 określa wartości minimalnej sprawności odniesione do mocy kotła dla poszczególnych klas (na podstawie wyznaczonych wzorów).

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

**Tabela 22. 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 19. 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 będą wyłącznie kotły 5 klasy.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące systemów produkcji ciepła w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej.

**Tabela 23. Systemy produkcji ciepła w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej**

Budynek (Nazwa)	Pow. użyt [m <sup>2</sup> ]	Źródło c.o.	Rok montażu źródła c.o.	Źródło c.w.u.	Ilość oraz rodzaj stosow. paliwa	Instalacje OZE	
						Rodzaj	Moc [kW]
Ośrodek Zdrowia i Dom Kultury w Rybinie (3 mieszkania)	750	Kocioł Malkot 47 kW	2014	bojlery	Węgiel - 25,56 Mg	Nie	Nie
Ośrodek Zdrowia w Drewnicy	382	Kocioł Malkot 50 kW	2014	b.d.	Węgiel - 21,33 Mg	Nie	Nie
Ośrodek Zdrowia w Stegnie Siedziba GOPS	406	Kocioł Domina 47 kW	2014	bojlery	Węgiel - 20,53 Mg	Nie	Nie
Siedziba P.K. Mierzeja Sp. z o.o.	1840	Ogrzewanie elektryczne	b.d.	b.d.	b.d.	Nie	Nie
Budynek przystani	40	Ogrzewanie elektryczne	b.d.	b.d.	b.d.	Nie	Nie
Jantarowa Przystań Świetlica i OSP	270	Kocioł na pelet	b.d.	b.d.	b.d.	Nie	Nie
Targowisko Gminne Mój Rynek	231	Ogrzewanie elektryczne	b.d.	b.d.	b.d.	Nie	Nie
Budynek biurowy i OSP	740	Kocioł c.o. 40 kW	2009	bojlery	Węgiel - 9,35 Mg	Nie	Nie
Budynek biurowy	500	Kocioł c.o. 69 kW	2009	bojlery	Węgiel - 26,04 Mg	Nie	Nie
Szkoła Podstawowa i Gimnazjum w Stegnie	2270	Kocioł cieczowy Q MAX BIO 200 kW	2012	z kotła c.o.	Pelet – 38,6 Mg	Kolektory słoneczne	22,5
Publiczne Przedszkole w Stegnie	523	Kocioł na opał stały PIRO-TURBO 40 kW i 69 kW	b.d.	z kotła c.o.	Pelet – 16,6 Mg	Kolektory słoneczne	22,5
Gimnazjum im. Na Bursztynowym Szlaku w Mikoszewie	2128	Kocioł cieczowy – Q MAX BIO 200 kW	2012	z kotła c.o.	Pelet – 37,0 Mg	Kolektory słoneczne	22,5
Zespół Szkół w Tujsku	1924	Kocioł „Viessman” - 225 kW	1993	z kotła	Olej opałowy – 24 m <sup>3</sup>	nie	nie
Szkoła Podstawowa w Jantarze	1725	Kocioł cieczowy – Q MAX BIO 200 kW	2012	z kotła c.o.	b.d.	Kolektory słoneczne	22,5
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Drewnicy	3000	Kocioł cieczowy – Q MAX BIO 200 kW	2012	z kotła c.o.	b.d.	nie	nie

Źródło: Urząd Gminy Stegna

Zgodnie z opracowaniem „Badanie i analiza zapotrzebowania na ciepło budynków i obiektów w powiatach województwa pomorskiego z uwzględnieniem zaawansowania prac termomodernizacyjnych”, który opracowany został w 2016 r. na zlecenie Województwa Pomorskiego, spośród 150 badanych osób, 55 wskazało na przeprowadzenie w okresie poprzednich 5 lat prac związanych z wymianą lub modernizacją systemów grzewczych, co stanowi 36,7 %.

Rozmówcy zostali poproszeni o doprecyzowanie tego jaki charakter miały realizowane przez nich prace modernizacyjne związane z centralnym ogrzewaniem. Wśród wymienianych działań pojawiały się:

- przegląd instalacji - np. szczelności pieca (32 wskazania) – co stanowi 21,3 %;
- wymiana oraz montaż części - elementów kotła (10 odpowiedzi) – co stanowi 6,7 %;
- zakup nowego źródła c.o. (9 odpowiedzi) – co stanowi 6,0 %;
- analiza spalin (7 wskazań) – co stanowi 4,7 %.
- prace konserwacyjne (6 odpowiedzi) – co stanowi 4,0 %.

Zgodnie z Projektem założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Stegna z 2012 r. wskaźnik sprawności systemu zaopatrzenia w ciepło przyjęty został na poziomie 61,2 %. W związku z przeprowadzaniem przez mieszkańców inwestycji polegających na modernizacji systemów grzewczych poprawiających sprawność produkcji ciepła, a także to iż w nowych budynkach instalowane są coraz efektywniejsze systemy techniczne c.o. i c.w.u., dla roku 2016 r. wskaźnik sprawności systemu zaopatrzenia w ciepło przyjęto na poziomie 66,2 % (o 5 % wyższy niż w 2012 r.).

Wykorzystując powyższe założenie zapotrzebowania na energię końcową (produkcja ciepła) na terenie Gminy Stegna w 2016 r. wynosi 134 632 MWh.

**Tabela 24. Zapotrzebowanie na energię końcową (produkcja ciepła) w 2016 r.**

Odbiorcy	EK [MWh]
Budynki mieszkalne	104 132
Budynki użyteczności publicznej	6 450
Budynki zakwaterowania turystycznego	14 816
Budynki usługowe i przemysłowe	9 234
Łącznie	134 632

*Źródło: opracowanie własne*

### 3.3. ZAOPATRZENIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m<sup>2</sup> rok] określa efektywność całkowita budynku. Uwzględnia ona, obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii nieodnawialnej pierwotnej chroniące zasoby i środowisko. Duża wartość EP oznacza, że albo budynek jest energochłonny, albo instalacja charakteryzuje się niezadowalającą sprawnością, albo wykorzystywane jest źródło nieodnawialnej 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 25. 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

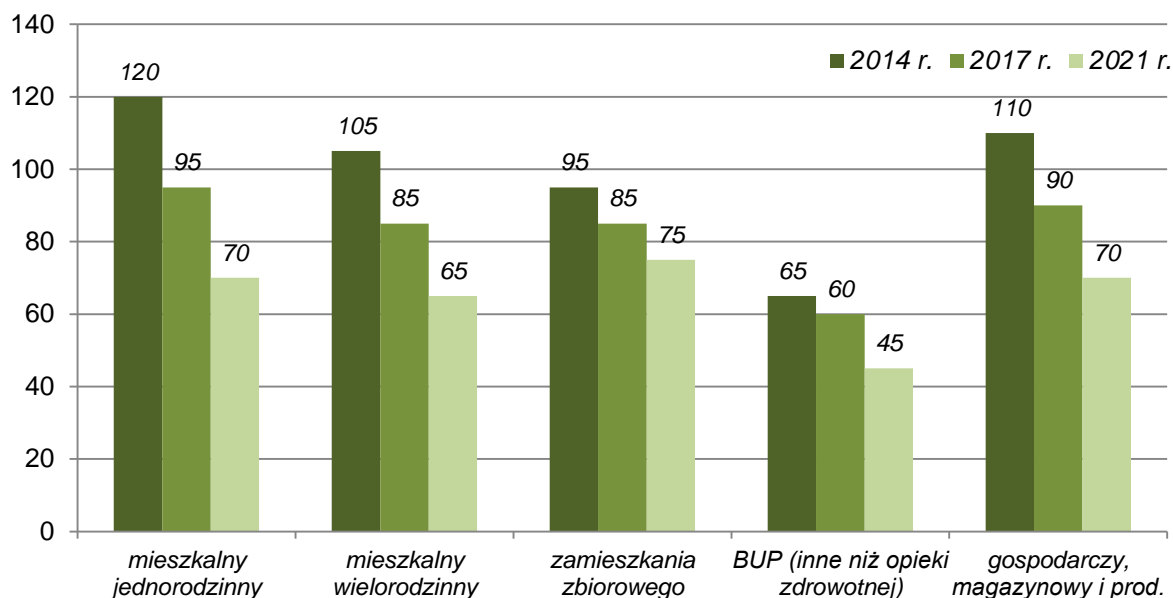
Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

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 26. Maks. wartość wskaźnika EP dla poszczególnych rodzajów budynków**

Rodzaj budynku	Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m <sup>2</sup> rok] (na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowywania c.w.u.)		
	od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r.
Budynek mieszkalny jednorodzinny	120	95	70
Budynek mieszkalny wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynek użyteczności publicznej – opieki zdrowotnej	390	290	190
Budynek użyteczności publicznej – pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy i 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 27. Maks. wartość wskaźnika EP dla poszczególnych rodzajów budynków**

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

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

Zgodnie z poprzednim projektem założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, struktura zużycia paliwa na cele grzewcze na terenie Gminy Stegna w 2011 r. przedstawiała się następująco:

- węgiel kamienny – 63,5 %;
- OZE (głównie biomasa) – 13,0 %.
- olej opałowy – 12,0 %;
- energia elektryczna – 7,0 %
- paliwa gazowe (LPG) – 4,5 %.

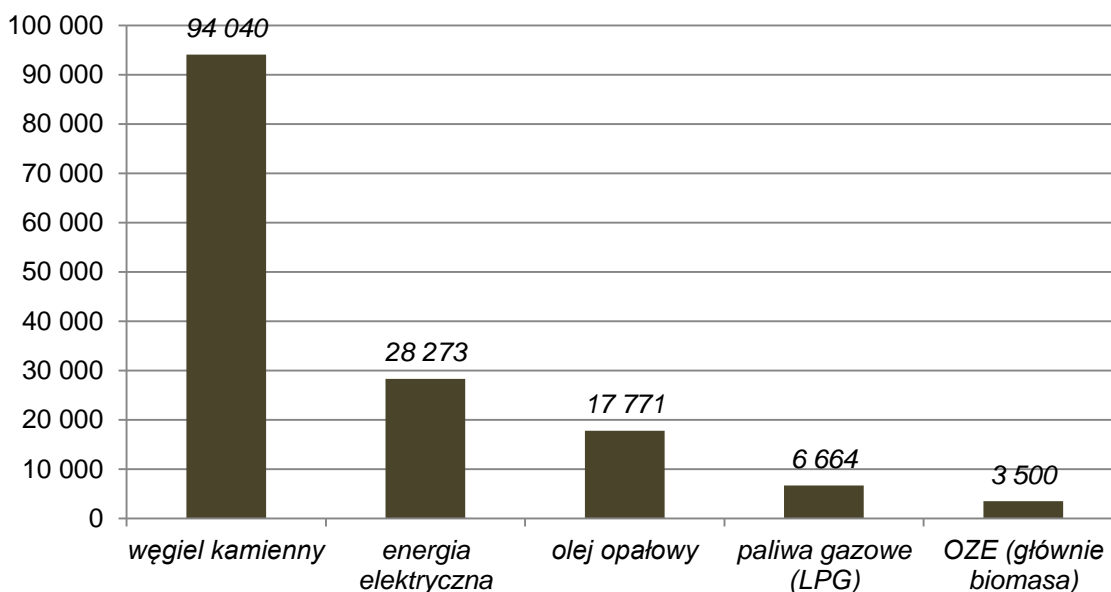
Jako, że od 2011 r. na terenie gminy nie przeprowadzono gazyfikacji (brak dostępu do gazu ziemnego) oraz nie powstały nowe źródła wytwórcze energii (biogazownie) utrzymano wskazaną powyżej strukturę paliwową.

Obecne zapotrzebowanie na energię pierwotną na terenie Gminy Stegna wynosi więc 150 249 MWh. W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono zapotrzebowanie na energię pierwotną z poszczególnych paliw.

**Tabela 28. Aktualne zapotrzebowanie na energię pierwotną w podziale na poszczególne rodzaje paliw**

Paliwo	Energia pierwotna [MWh]	Udział
węgiel kamienny	94 040	62,6%
energia elektryczna	28 273	18,8%
olej opałowy	17 771	11,8%
paliwa gazowe (LPG)	6 664	4,4%
OZE (głównie biomasa)	3 500	2,3%
Łącznie	150 249	100,0%

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 20. Aktualne zapotrzebowanie na energię pierwotną w podziale na poszczególne rodzaje paliw [MWh]**

Źródło: opracowanie własne

## IV. ZAOPATRZENIE GMINY W PALIWA GAZOWE

### 4.1. STAN AKTUALNY ZAOPATRZENIA W PALIWA GAZOWE

W chwili obecnej na terenie Gminy Stegna 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 określone jednolicie. Aktualnie w polskim systemie normatywnym funkcjonują dwie normy charakteryzujące właściwości fizykochemiczne LPG w zależności od jego zastosowania, tj.:

- PN-C-96008 „Przetwory naftowe. Gazy węglowodorowe. Gazy skroplone C3-C4” – normę tę stosuje się do gazów skroplonych C3–C4 stosowanych jako podstawowy surowiec do dalszej przeróbki chemicznej, również jako gaz opałowy dla gospodarstw domowych, przemysłu i turystyki,
- PN-EN 589 „Paliwa do pojazdów samochodowych. LPG. Wymagania i metody badań” – w normie tej podano wymagania i metody badań paliwa silnikowego LPG (skroplonego gazu węglowodorowego) będącego w sprzedaży i dystrybucji, dotyczy to LPG używanego w samochodach z silnikami dostosowanymi do tego paliwa.

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

LPG stanowi alternatywę dla energii elektrycznej i oleju opałowego i najczęściej jest stosowany głównie na terenach niezurbanizowanych, 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 Stegna gaz ciekły LPG wykorzystywany jest głównie w gospodarstwach domowych w celu przygotowywania posiłków oraz do ogrzewania. Łączny udział gazu LPG w produkcji ciepła na terenie Gminy Stegna wynosi około 4,5 %, co stanowi 6 058 MWh. Zgodnie z ankietami uzyskanymi od mieszkańców Gminy Stegna gaz ciekły na cele przygotowywania posiłków wykorzystywany jest w około 75 % gospodarstw domowych, co stanowi około 1 622 MWh (ekwiwalent około 11 222 butli po 11 kg).



Zgodnie z danymi GUS (stan na 31.12.2015 r.) spośród 123 gmin województwa pomorskiego, 31 nie jest zgazyfikowanych, co stanowi 25 %. Najwyższy stopień gazyfikacji (liczba mieszkańców mających dostęp do gazu ziemnego w stosunku do łącznej liczby mieszkańców) posiadają gminy miejskie: Lębork – 92,8 %, Sopot – 86,7 %, Kwidzyn – 86,0 %, Malbork – 85,0 % oraz Słupsk – 84,9 %.

Zgodnie z danymi Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku gazyfikacji Mierzei Wiślanej, w tym Gminy Stegna jest projektem strategicznym PSG i według wstępnego harmonogramu powinna zostać zgazyfikowana do końca 2022 r. Na obecną chwilę projekt jako całość jest nierentowny, ale prowadzone są działania mające na celu otrzymanie dofinansowania z funduszy UE lub też znalezienia alternatywnego rozwiązania poprzez zastosowanie źródła gazu w postaci LNG. Według prognoz w przypadku dojścia inwestycji do fazy realizacji w Stegnie przyłączonych zostanie do sieci gazowej około 200 klientów.

Poniżej przedstawiono odpowiedź Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku dot. przedmiotowej sprawy.



Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.  
Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku  
ul. Wałowa 41/43, 80-858 Gdańsk  
tel. 58 326 35 00, faks 58 326 35 04

**Dział Rozwoju i Obsługi Klienta**  
tel. 58 325 81 34  
faks 58 326 35 04  
ts@psgaz.pl

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

Wasz znak: \_\_\_\_\_  
Nasz znak: PSG-G00/DR/ROK/319000070680/17

Gdańsk, 18.07.2017

Dot.: raport z wykonania POŚ dla gm. Stegna na lata 2013-2016 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2017-2020, POŚ dla gm. Stegna na lata 2017-2020 z perspektywą do 2024 r. oraz Projekt Założeń do Planu Zaopatrzenia w ciepło, en. elektr. i paliwa gazowe.

W odpowiedzi na Państwa pismo z dnia 12.07.2017 r. w sprawie przesłania danych dotyczących systemu zaopatrzenia w gaz ziemny gminy Stegna na potrzeby opracowania „Projektu Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe dla Gminy Stegna” informujemy, że:

Ad1. Na terenie gminy Stegna nie posiadamy dystrybucyjnej sieci gazowej.

Ad2. Gazyfikacja Mierzei Wiślanej w tym Stegny jest projektem strategicznym PSG i według wstępnego harmonogramu powinna zostać zgazyfikowana do końca 2022 roku. Na obecną chwilę projekt jako całość jest nierentowny, ale prowadzone są działania mające na celu otrzymanie dofinansowania z funduszy UE lub też znalezienia alternatywnego rozwiązania poprzez zastosowanie źródła gazu w postaci LNG. Przewidujemy, że w przypadku dojścia inwestycji do fazy realizacji w Stegnie przyłączymy docelowo do sieci gazowej około 200 klientów.

Ad3. Aby zrealizować gazyfikację Mierzei Wiślanej w tym gminy Stegna musi zostać spełniony warunek ekonomiczny.

Osoba do kontaktu: Wojciech Demby, tel.: 58 326 36 42

Z poważaniem,  
Dział Rozwoju i Obsługi Klienta  
  
Renata Sulńska-Bogusz

## 4.2. WŁAŚCIWOŚCI ORAZ RODZAJE GAZU ZIEMNEGO

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

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

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

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

- a) ciepło spalania:
  - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 34,0 MJ/m<sup>3</sup>;
  - taryfa stanowi jednak, że nie może być mniejsze niż 38,0 MJ/m<sup>3</sup>, za standardową przyjmując wartość 39,5 MJ/m<sup>3</sup>;
- b) wartość opałowa – nie mniejsza niż 31,0 MJ/m<sup>3</sup>;
- c) przykładowy skład:
  - metan (CH<sub>4</sub>): około 97,8 %;
  - etan, propan, butan: około 1,0 %;
  - azot (N<sub>2</sub>): około 1,0 %;
  - dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) i reszta składników: 0,2 %;

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

- a) ciepło spalania:
  - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 26,0 MJ/m<sup>3</sup>;
  - taryfa stanowi jednak, że nie może być mniejsze niż 27,9 MJ/m<sup>3</sup>, za standardową przyjmując wartość 28,8 MJ/m<sup>3</sup>;
- b) wartość opałowa – nie mniejsza niż 24,0 MJ/m<sup>3</sup>;
- c) przykładowy skład:
  - metan (CH<sub>4</sub>): około 71,0 %;
  - etan, propan, butan: około 1,0 %;
  - azot (N<sub>2</sub>): około 27,0 %;
  - dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) i reszta składników: 1,0 %;

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

- a) ciepło spalania:
  - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 30,0 MJ/m<sup>3</sup>;

- taryfa stanowi jednak, że nie może być mniejsze niż 32,8 MJ/m<sup>3</sup>, za standardową przyjmując wartość 31,0 MJ/m<sup>3</sup>;
- b) wartość opałowa – nie mniejsza niż 27,0 MJ/m<sup>3</sup>;
- c) przykładowy skład:
  - metan (CH<sub>4</sub>): około 79,0 %;
  - etan, propan, butan: około 1,0 %;
  - azot (N<sub>2</sub>): około 19,5 %;
  - dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) i reszta składników: 0,5 %;

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

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

#### 5. Gaz propan-butan rozprężony grupy B/P:

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

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

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

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

Gaz ziemny w porównaniu do pozostałych konwencjonalnych źródeł energii (z włączeniem drewna opałowego) jest zdecydowanie najbardziej ekologicznym paliwem.

Wykorzystując wskaźniki emisji opracowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w celu wyznaczenia efektu ekologicznego w ramach programu: „Poprawa jakości powietrza część 2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii” wyliczono procentowy udział emisji dla poszczególnych zanieczyszczeń ze spalania gazu ziemnego w stosunku do najwyższej wartości emisji zanieczyszczenia z poszczególnych nośników energii.

W kolejnej tabeli przedstawiono wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych nośników energii oraz udział emisji gazu ziemnego w stosunku do najwyższej emisji zanieczyszczenia.

**Tabela 30. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń (źródła grzewcze o mocy poniżej 50 kW) – porównanie emisyjności gazu ziemnego**

zanieczyszczenie	miano	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa - drewno	węgiel kamienny	Udział w stosunku do najwyższej wartości
PM 10	g/GJ	0,5	3	810	380	0,06 %
PM 2,5	g/GJ	0,5	3	810	360	0,06 %
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	55,82	76,59	0	94,71	58,9 %
B(a)P	mg/GJ	no	10	250	270	brak emisji
SO <sub>2</sub>	g/GJ	0,5	140	10	900	0,06 %
NO <sub>x</sub>	g/GJ	50	70	50	130	38,5 %

Źródło: NFOŚiGW



Z przedstawionych danych wynika, iż emisja poszczególnych zanieczyszczeń powstała w wyniku spalania gazu ziemnego w stosunku do najbardziej emisyjnego paliwa stanowi:

- 0,06 % dla PM 10 (w porównaniu do drewna);
- 0,06 % dla PM 2,5 (w porównaniu do drewna);
- 58,9 % dla CO<sub>2</sub> (w porównaniu do węgla kamiennego);
- 0,06 % dla SO<sub>2</sub> (w porównaniu do węgla kamiennego);
- 38,5 % dla NO<sub>x</sub> (w porównaniu do węgla kamiennego);

Natomiast w przypadku B(a)P w wyniku spalania gazu ziemnego nie występuje emisja tego zanieczyszczenia.

### 4.3. TARYFY DLA PALIW GAZOWYCH

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

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

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

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

W kolejnej tabeli przedstawiono klasyfikację poszczególnych grup taryfowych opisanych w Taryfie PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o. w zakresie obrotu paliwami gazowymi Nr 5 (tekst jednolity opracowany na podstawie decyzji Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki z dnia 4 stycznia 2017 r. znak DRG.DRG-2.4212.66.2016.KGa oraz z dnia 17 marca 2017 r. znak DRG.DRG-2.4212.5.2017.KGa).

**Tabela 31. Klasyfikacja grup taryfowych dla odbiorców gazu ziemnego wysokometanowego typu E**

Grupa taryfowa	Moc umowna [b] (kWh/h)	Roczna ilość umowna [a] (kWh/rok)	Wskaźnik nierównomierności poboru [c]	System rozliczeń [d]	
				Liczba Odczytów OSD w Roku umownym	Liczba Odczytów Odbiorcy w Roku umownym
<b>Dystrybucyjna sieć gazowa o ciśnieniu do 0,5 MPa włącznie</b>					
W-1.1	b < 110	a ≤ 3 350	—	1	—
W-1.2	b < 110	a ≤ 3 350	—	2	—
W-1.12T	b < 110	a ≤ 3 350	—	1	12
W-2.1	b < 110	3 350 < a ≤ 13 350	—	1	—
W-2.2	b < 110	3 350 < a ≤ 13 350	—	2	—
W-2.12T	b < 110	3 350 < a ≤ 13 350	—	1	12
W-3.6	b < 110	13 350 < a ≤ 88 900	—	6	—
W-3.9	b < 110	13 350 < a ≤ 88 900	—	9	—
W-3.12T	b < 110	13 350 < a ≤ 88 900	—	6	12
W-4	b < 110	a > 88 900	—	12	—
W-5	110 < b ≤ 710	—	—	—	—
W-6A	710 < b ≤ 6 580	—	c ≤ 0,571	—	—
W-6B	710 < b ≤ 6 580	—	0,571 < c ≤ 0,9	—	—
W-6C	710 < b ≤ 6 580	—	c > 0,9	—	—
W-7A	b > 6 580	—	c ≤ 0,571	—	—
W-7B	b > 6 580	—	0,571 < c ≤ 0,9	—	—
W-7C	b > 6 580	—	c > 0,9	—	—
<b>Dystrybucyjna sieć gazowa o ciśnieniu powyżej 0,5 MPa</b>					
W-8A	b > 0	—	c ≤ 0,571	—	—
W-8B	b > 0	—	0,571 < c ≤ 0,9	—	—
W-8C	b > 0	—	c > 0,9	—	—

Źródło: Taryfa PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. w zakresie obrotu paliwami gazowymi Nr 4

W kolejnej tabeli przedstawiono stawki opłat za paliwo gazowe oraz stawki opłat abonamentowych dla poszczególnych grup taryfowych wg Taryfy PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. w zakresie obrotu paliwami gazowymi Nr 5.

**Tabela 32. Ceny i stawki opłat dla odbiorców gazu ziemnego wysokometanowego**

Grupa taryfowa	Ceny za paliwo gazowe [netto]			Stawki opłat abonamentowych [zł/m-c]
	bez akcyzy, z zerową stawką akcyzy lub uwzględniające zwolnienia od akcyzy	przeznaczone do napędu silników spalinowych	przeznaczone do celów opałowych	
	[gr/kWh]	[gr/kWh]	[gr/kWh]	
<b>Dystrybucyjna sieć gazowa o ciśnieniu do 0,5 MPa włącznie</b>				
W-1.1	9,392	12,370	9,754	3,30
W-1.2	9,392	12,370	9,754	4,22
W-1.12T	9,392	12,370	9,754	6,38
W-2.1	9,392	12,370	9,754	5,40
W-2.2	9,392	12,370	9,754	6,28
W-2.12T	9,392	12,370	9,754	8,67
W-3.6	9,392	12,370	9,754	6,28
W-3.9	9,392	12,370	9,754	7,89
W-3.12T	9,392	12,370	9,754	9,86
W-4	9,392	12,370	9,754	15,85
W-5	9,374	12,352	9,736	121,00
W-6A	9,343	12,321	9,705	143,00
W-6B	9,126	12,104	9,488	143,00

Grupa taryfowa	Ceny za paliwo gazowe [netto]			Stawki opłat abonamentowych [zł/m-c]
	bez akcyzy, z zerową stawką akcyzy lub uwzględniające zwolnienia od akcyzy	przeznaczone do napędu silników spalinowych	przeznaczone do celów opałowych	
	[gr/kWh]	[gr/kWh]	[gr/kWh]	
W-6C	9,032	12,010	9,394	143,00
W-7A	9,218	12,196	9,580	297,00
W-7B	9,001	11,979	9,363	297,00
W-7C	8,845	11,823	9,207	297,00
Dystrybucyjna sieć gazowa o ciśnieniu powyżej 0,5 Mpa				
W-8A	9,156	12,134	9,518	660,00
W-8B	9,001	11,979	9,363	660,00
W-8C	8,845	11,823	9,207	660,00

Źródło: Taryfa PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o. w zakresie obrotu paliwami gazowymi Nr 5

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

W kolejnej tabeli przedstawiono stawki opłat dystrybucyjnych dla obszaru Oddziału w Gdańsku zgodnie z taryfą Nr 3 Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. dla usług dystrybucji paliw gazowych i usług regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego. Taryfa ta została zatwierdzona przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki w dniu 17 grudnia 2014 r. decyzją Nr DRG-4212-49(10)/2014/22378/III/AIK/KGa i obowiązuje od 1 stycznia 2015 r.

**Tabela 33. Stawki opłat dystrybucyjnej stałej i zmiennej dla obszaru Oddziału w Gdańsku**

Grupa taryfowa	Stawki opłat [netto]		
	Stawka opłaty stałej		Stawka opłaty zmiennej
	[zł/m-c]	[gr/(kWh/h)za h]	[gr/kWh]
W-1.1	3,83	—	5,413
W-1.2	4,34	—	5,413
W-2.1	10,22	—	4,208
W-2.2	10,90	—	4,208
W-3.6	34,67	—	3,626
W-3.9	36,28	—	3,626
W-4	186,80	—	3,444
W-5.1	—	0,563	2,408
W-5.2	—	0,609	2,408
W-6A.1	—	0,683	2,396
W-6A.2	—	0,720	2,396
W-6B.1	—	0,665	2,390
W-6B.2	—	0,701	2,390
W-7A.1	—	0,653	1,757
W-7A.2	—	0,680	1,757
W-7B.1	—	0,638	1,741
W-7B.2	—	0,666	1,741
W-8.1	—	0,446	0,821
W-8.2	—	0,455	0,821

Grupa taryfowa	Stawki opłat [netto]		
	Stawka opłaty stałej		Stawka opłaty zmiennej
	[zł/m-c]	[gr/(kWh/h)za h]	[gr/kWh]
W-9.1	—	0,432	0,811
W-9.2	—	0,441	0,811
W-10.1	—	0,423	0,807
W-10.2	—	0,428	0,807
W-11.1	—	0,310	0,455
W-11.2	—	0,311	0,455
W-12.1	—	0,249	0,419
W-12.2	—	0,250	0,419
W-13.1	—	0,188	0,383
W-13.2	—	0,189	0,383

Źródło: taryfa Nr 3 Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. dla usług dystrybucji paliw gazowych i usług regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego

Średnie zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe w taryfie W-3 (wykorzystanie gazu do przygotowywania posiłków, podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania) na terenie województwa pomorskiego w 2015 r. wyniosło 13 325 kWh (co stanowi w przybliżeniu około 2,0 Mg węgla kamiennego).

Wykorzystując dane dotyczące średniego zużycia gazu ziemnego w 2015 r. przez gospodarstwo domowe wykorzystujące gaz ziemny do gotowania, przygotowywania c.w.u. oraz ogrzewania oraz stawki poszczególnych opłat z poprzednich tabel, obliczono koszt zużycia gazu ziemnego przez takie gospodarstwo, który wynosi 2 226,0 zł netto (2738 zł brutto) (do obliczeń przyjęto taryfę W-3.6.).

W kolejnej tabeli przedstawiono udział poszczególnych opłat częściowych w łącznym uśrednionym rocznym koszcie zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe wykorzystujące gaz do przygotowywania posiłków, c.w.u. oraz ogrzewania (taryfa W-3.6.; zużycie gazu na poziomie 13 325 kWh – równowartość 2 Mg węgla kamiennego).

**Tabela 34. Roczny uśredniony koszt zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe wykorzystujące gaz do przygotowywania posiłków, c.w.u. oraz ogrzewania (taryfa W-3.6.; zużycie gazu na poziomie 13 325 kWh)**

Rodzaj opłaty	Stawka [netto]	Zużycie gazu ziemnego [kWh]	Liczba miesięcy	Wysokość opłaty [zł] [brutto]	Udział
Opłata za paliwo gazowe	9,392 gr/kWh	13 325	-	1 539,3	56,2 %
Opłata dystrybucyjna zmienna	3,626 gr/kWh	13 325	-	594,3	21,7 %
Opłata dystrybucyjna stała	34,67 zł/mc	-	12	511,7	18,7 %
Opłata abonamentowa	6,28 zł/mc	-	12	92,7	3,4 %
Łącznie				2 738,0	100,0 %

Źródło: opracowanie własne

Przy porównywaniu kosztów ogrzewania węglem kamiennym oraz gazem ziemnym, należy wziąć pod uwagę również wyższą sprawność produkcji ciepła przez kotły gazowe w porównaniu do kotłów węglowych. Przyjmując sprawność kotła gazowego na poziomie tylko o 20 % wyższym niż dla kotła węglowego, cenę węgla na poziomie 750 zł/Mg, oraz zapotrzebowanie na EU na poziomie 9,327 MWh/rok (=1,35 Mg węgla/rok) wówczas koszt zużycia gazu będzie wyższy niż koszt węgla o około 760 zł (2 260 zł – gaz ziemny; 1 500 zł –

węgiel kamienny) (pamiętać należy, że gaz wykorzystywany również będzie do gotowania oraz produkcji c.w.u.).

## V. ZAOPATRZENIE GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

### 5.1. CHARAKTERYSTYKA OPERATORÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH

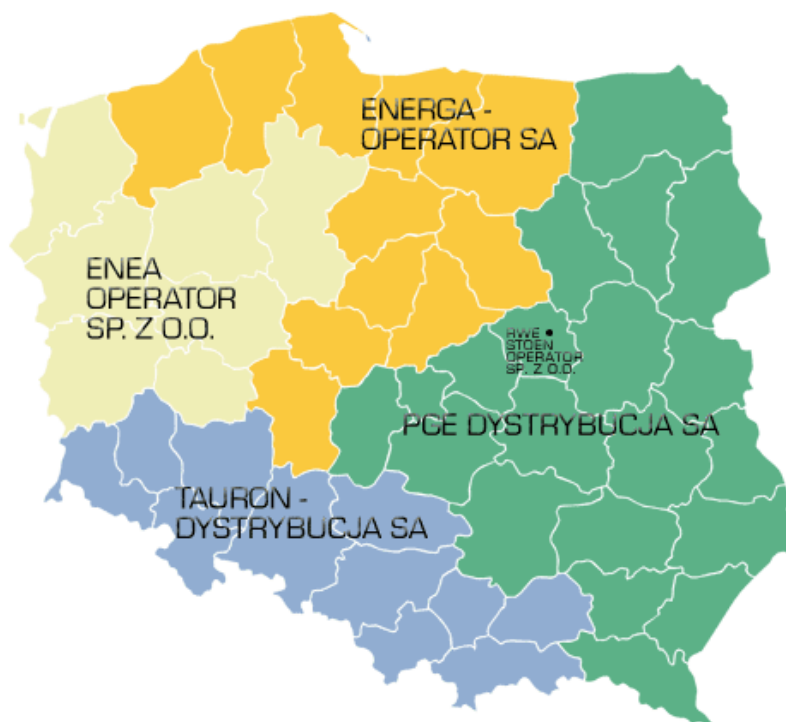
Zgodnie z ustawą z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2017 r., poz. 220, z późn. zm.), do obowiązków operatora systemu elektroenergetycznego dystrybucyjnego należy m.in.:

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

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

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

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



**Ryc. 9. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych**

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

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

**Tabela 35. Porównanie operatorów systemów elektroenergetycznych (OSD)**

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

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

**Operatorem elektroenergetycznym na terenie Gminy Stegna jest Energa Operator S.A Oddział w Olsztynie.**

## 5.2. INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA

Teren Gminy Stegna zasilany jest z dwóch stacji 110/15 kV: GPZ Kąty Rybackie i GPZ Nowy Dwór (GPZ - Główne Punkty Zasilania).

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

**Tabela 36. Informacje techniczne o GPZ-ach zasilających Gminę Stegna**

Nazwa stacji	Napięcie stacji [kV]	Liczba transformatorów [szt.]	Moc transformatorów [MVA]		Stopień obciążenia stacji		Stan techniczny stacji	Właściciel
			TR1	TR2	MW	%		
Kąty Rybackie	110/15	1	16	-	12	75	dobry	Energa Operator
Nowy Dwór	110/15	2	16	16	8	25	dobry	Energa Operator

Źródło: Energa Operator S.A.

Linie średniego napięcia 15 kV na terenie Gminy Stegna zasilają łącznie 159 stacji transformatorowych 15kV/0,4 kV o łącznej mocy 22,6 MVA, z których zasilana jest cała sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia. Stan techniczny linii elektroenergetycznych wysokiego, średniego i niskiego napięcia na terenie Gminy Stegna jest dobry. Standardy jakościowe energii elektrycznej są dotrzymywane z zachowaniem odchyleń dopuszczonych przepisami.

W kolejnych tabelach przedstawiono dane dotyczące długości linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Stegna oraz wykaz stacji SN/nn (15 kV/0,4 kV).

**Tabela 37. Długość linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Stegna**

Rodzaj linii	Długość [km]		
	Napowietrzna	Kablowa	Łącznie
WN	13,2	0,0	13,2
SN	126,0	30,0	156,0
nn	175,0	60,0	235,0
Łącznie	314,2	90,0	404,2

Źródło: Energa Operator S.A.

**Tabela 38. Wykaz stacji Sn/nn zlokalizowanych na terenie Gminy Stegna**

Lp.	Numer stacji	Nazwa stacji	Użytkownik	Moc stacji [kVA]
1	5663	PRZEMYSŁAW KOLONIA	ENERGA	63
2	5613	MI KOSZE WO STRZELIN	ENERGA	250
3	5643	BRONOWO 1	ENERGA	75
4	5568	SZTUTOWO WISŁA	ENERGA	63
5	5166	JANTAR WIDŁAK	FNERGA	400
6	5605	STEGIENKA PGR	OBCY	320
7	5472	ŻUŁAWKA	ENERGA	160
8	5705	DWORKOWO MOST	OBCY	100
9	5648	ŚWIERZNICA	ENERGA	63
10	5626	RYBINA	ENERGA	250
11	5727	TUJSK SZKOŁA	ENERGA	100
12	5564	NOWOTNA SM	ENERGA	100
13	6071	NIEDŹWIEDZICA WIATRAK A	OBCY	1260
14	5636	IZBISKA KOLONIA	ENERGA	40
15	5615	MIKOSZEWO SZKOŁA	ENERGA	160
16	5169	MIKOSZEWO POD WIECHĄ	ENERGA	100
17	5665	IZBISKA WODOMISTRZ	ENERGA	63
18	5621	POPOWO PGR	ENERGA	63
19	5763	JANTAR KOŚCIÓŁ	ENERGA	100
20	5167	JANTAR PORTOWA	ENERGA	160
21	5434	STEGNA KOŚCIÓŁ	ENERGA	160
22	5479	DREWNICA MOST	ENERGA	100
23	5526	STOBIEC TUGA	ENERGA	40

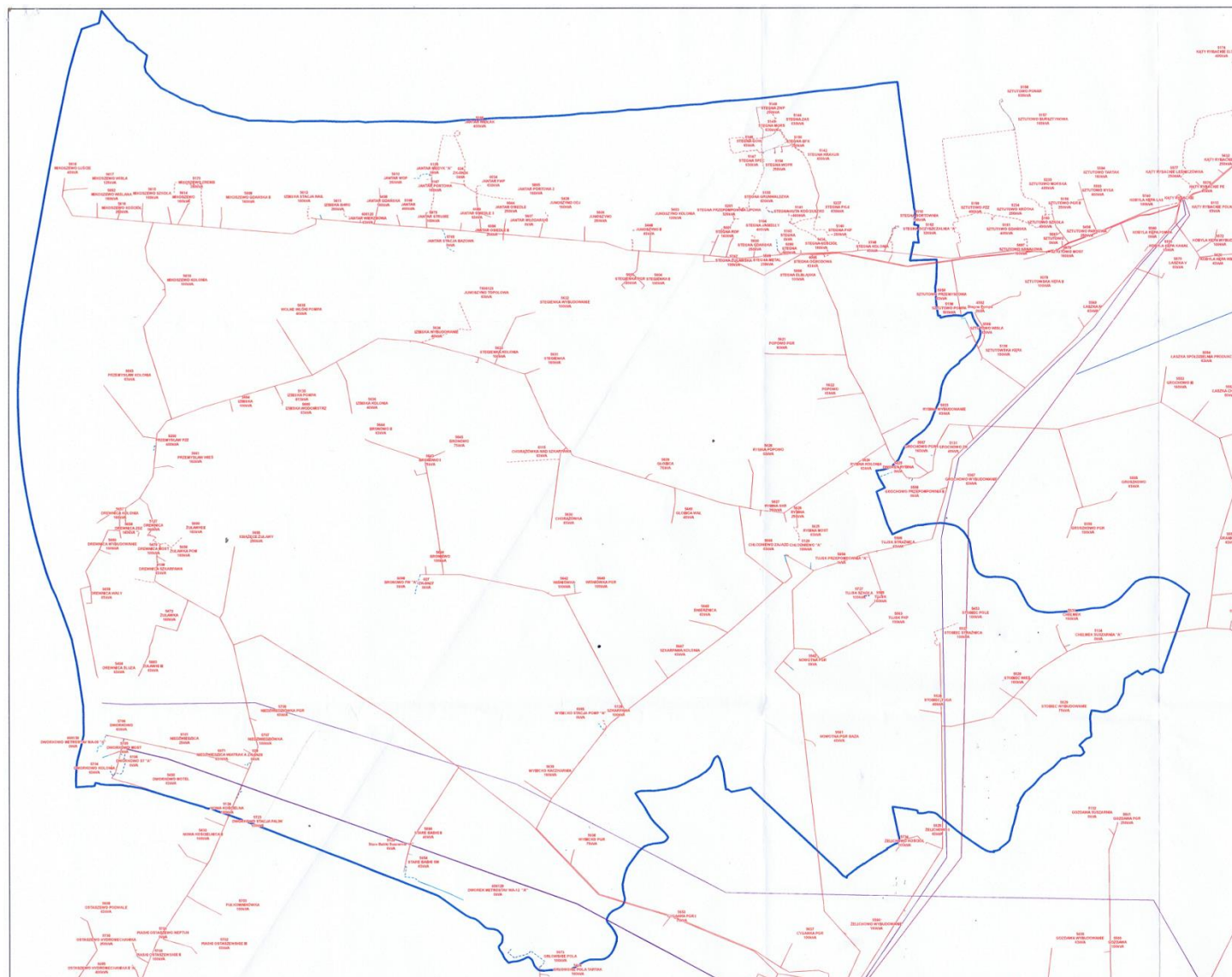
Lp.	Numer stacji	Nazwa stacji	Użytkownik	Moc stacji [kVA]
24	5529	STOBIEC WYBUDOWANIE	ENERGA	75
25	6091	STEGNA BIEDRONKA 'A'	OBCY	160
26	6115	CHORAŻÓWKA NAD SZKARPAWĄ	ENERGA	63
27	5661	PRZEMYSŁAW WIEŚ	ENERGA	160
28	5610	JANTAR WOP	ENERGA	250
29	5623	RYBINA WYBUDOWANIE	ENERGA	63
30	5142	STEGNA KRAKUS	ENERGA	630
31	5151	STEGNA KURPIANKA	OBCY	80
32	5604	STEGIENKA II	ENERGA	100
33	5164	STEGNA JAGIEŁŁY	ENERGA	400
34	5723	DWORKOWO STACJA PALIW	ENERGA	100
35	5707	NIEDŹWIEDZIÓWKA	ENERGA	100
36	5647	SZKARPAWĄ KOLONIA	ENERGA	63
37	5134	CHEŁMEK SUSZARNIA "A"	OBCY	400
38	5453	STOBIEC POLE	ENERGA	100
39	6090	STEGNA	ENERGA	400
40	5635	WOLNE WŁÓKI POMPA	ENERGA	40
41	5617	MIKOSZEWO WISŁA	ENERGA	125
42	5992	MIKOSZEWO WIŚLANA	ENERGA	160
43	5611	IZBISKA SHRO	OBCY	500
44	5645	BRONOWO	ENERGA	75
45	5628	RYBINA POPOWO	ENERGA	63
46	5149	STEGNA ZWP	ENERGA	250
47	5155	STEGNA GRUNWALDZKA	ENERGA	630
48	5141	STEGNA HUTA KOŚCIUSZKO	ENERGA	400
49	5227	STEGNA PK-6	ENERGA	630
50	5601	STEGNA RDP	ENERGA	160
51	5898	STEGNA ELBLĄSKA	ENERGA	100
52	5657	DREWNICA KOLONIA	ENERGA	160
53	5656	ŻUŁAWKA POM	ENERGA	160
54	5659	DREWNICA WAŁY	ENERGA	63
55	5642	WIŚNIÓWKA	ENERGA	100
56	5654	STARE BABKI SM	ENERGA	63
57	5561	NOWOTNA PGR BAZA	ENERGA	40
58	5562	NOWOTNA PGR	OBCY	400
59	5958	TUJSK PRZEPOMPOWNIA "A"	OBCY	250
60	6065	WYBICKO STADA POMP "A"	OBCY	250
61	6089	JANTAR OSIEDLE 3	ENERGA	63
62	6095	STEGNA OGRODOWA	ENERGA	63
63	606120	JANTAR WIERZBOWA	ENERGA	63
64	5664	IZBISKA	ENERGA	100
65	5618	MIKOSZEWO UJŚCIE	ENERGA	40
66	5170	MIKOSZEWO ZREMB	ENERGA	250
67	5612	IZBISKA STADA NAS.	ENERGA	160
68	5426	JUNOSZYNO ODJ	ENERGA	160
69	5633	STEGIENKA KOLONIA	ENERGA	100
70	5629	GŁOBICA	ENERGA	75
71	5622	POPOWO	ENERGA	63
72	5448	JUNOSZYNO II	ENERGA	63
73	5143	STEGNA CBT	ENERGA	160
74	5162	STEGNA OCZYSZCZALNIA "A"	OBCY	640
75	5609	JANTAR RYBACKA	ENERGA	400
76	5767	STEGNA ŻUŁAWSKA	ENERGA	100
77	6034	JANTAR FWP	ENERGA	630
78	5599	STEGNA METAL	ENERGA	250



Lp.	Numer stacji	Nazwa stacji	Użytkownik	Moc stacji [kVA]
79	5153	STEGNA LEŚNA	ENERGA	400
80	5146	STEGNA GOW	ENERGA	63
81	5140	STEGNA PKP	ENERGA	250
82	5127	DREWNICA	ENERGA	160
83	5658	DREWNICA ZDZ	ENERGA	160
84	5673	ORŁOWSKIE POLA	ENERGA	100
85	5646	BRONIEWO	ENERGA	100
86	5530	CHEŁMEK	ENERGA	160
87	5128	SZKARPAWA	ENERGA	100
88	5129	CHŁODNIEWO "A"	OBCY	1549
89	5883	ŻUŁAWKI III	ENERGA	63
90	5200	PRZEMYSŁAW PZZ	OBCY	1050
91	5199	WIŚNIÓWKA FENIX-METAL	OBCY	630
92	6051	STEGNA POWSTADCÓW WARSZAWY	ENERGA	400
93	5450	DWORKOWO MOTEL	ENERGA	63
94	6066	JANTAR RYBACKA APARTAMENTY	ENERGA	400
95	6084	JANTAR OSIEDLE II	ENERGA	25
96	6106	JANTAR MEDYK "A"	OBCY	250
97	6108	DREWNICA SZKARPAWA	ENERGA	63
98	T606123	JUNOSZYNO TOPOŁOWA	ENERGA	63
99	5616	MIKOSZEWO KOŚCIÓŁ	ENERGA	250
100	5631	STEGIENKA	ENERGA	160
101	5644	BRONOWO II	ENERGA	63
102	5624	RYBINA KOLONIA	ENERGA	63
103	5152	STEGNA PREDOM-POLAR	OBCY	320
104	5201	STEGNA PRZEPOMPOWNIA LIPOWA	ENERGA	320

Źródło: Energa Operator S.A.

Na kolejnej rycinie przedstawiono schemat systemu elektroenergetycznego na terenie Gminy Stegna.



Orientacyjny przebieg planowanej linii WN 110kV relacji od istn. GPZ Nowy Dwór do istn. GPZ Kąty Rybackie

**Ryc. 10. Schemat systemu elektroenergetycznego na terenie Gminy Stegna**

Źródło: Energa Operator S.A.

### 5.3. ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Energa Operator S.A. Oddział w Olsztynie prowadzi ewidencje zużycia energii elektrycznej jedynie w podziale na powiaty, miasta oraz obszary wiejskie (bez podziału na poszczególne gminy).

Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie powiatu nowodworskiego w 2016 r. wyniosło 39 835 MWh, w tym:

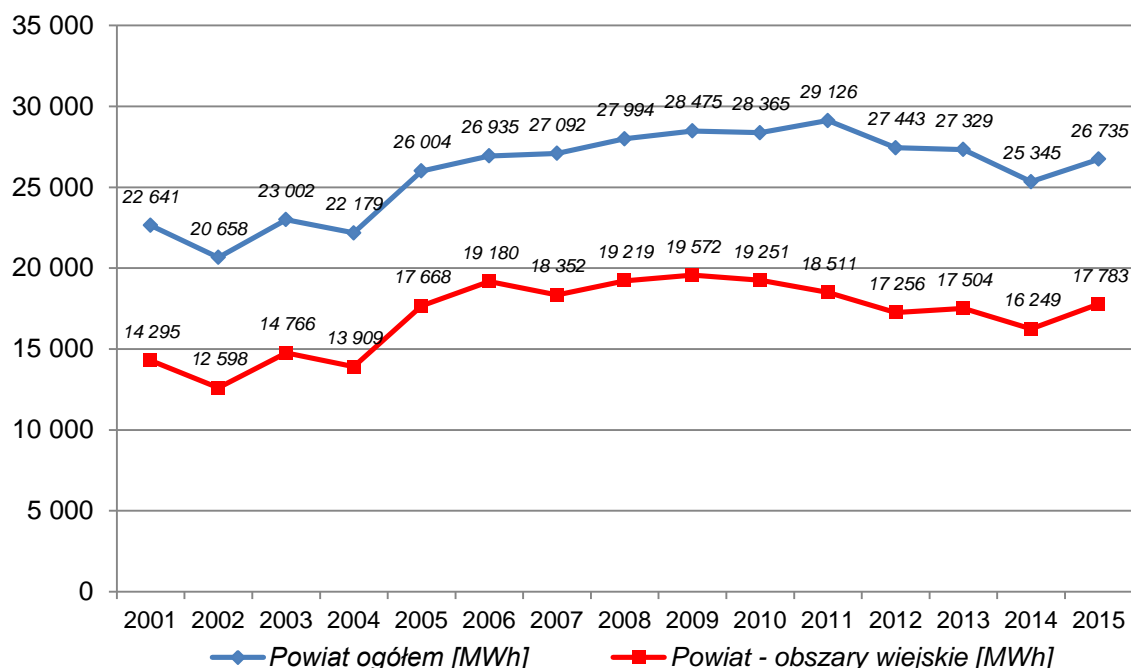
- zużycie na niskim napięciu – 23 648 MWh;
- zużycie na średnim napięciu – 16 187 MWh;
- zużycie na obszarach miejskich – 21 428 MWh;
- zużycie na obszarach wiejskich – 18 407 MWh.

Natomiast wg danych GUS zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie powiatu nowodworskiego w 2015 r. wyniosło 26 735 MWh, w tym na obszarach wiejskich 17 783 MWh. Łączne zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie powiatu w latach 2001-2015 wzrosło o 4 094 MWh, co stanowi 18,1 %. Zużycie energii elektrycznej na obszarach wiejskich powiatu wzrosło natomiast o 24,4 % (3 488 MWh). Tendencje te przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 39. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie powiatu nowodworskiego w latach 2001-2015**

Rok	Liczba odbiorców [gosp. domowych]		Zużycie energii elektrycznej [MWh]	
	Powiat ogółem	Powiat - obszary wiejskie	Powiat ogółem	Powiat - obszary wiejskie
2001	9 861	5 940	22 641	14 295
2002	10 063	6 092	20 658	12 598
2003	10 221	6 150	23 002	14 766
2004	10 701	6 430	22 179	13 909
2005	11 430	7 169	26 004	17 668
2006	11 508	7 208	26 935	19 180
2007	11 657	7 254	27 092	18 352
2008	11 884	7 447	27 994	19 219
2009	12 071	7 557	28 475	19 572
2010	11 406	6 972	28 365	19 251
2011	11 829	6 814	29 126	18 511
2012	11 791	6 866	27 443	17 256
2013	11 803	6 861	27 329	17 504
2014	11 796	6 861	25 345	16 249
2015	12 204	7 592	26 735	17 783

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 21. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie powiatu nowodworskiego w latach 2001-2015**

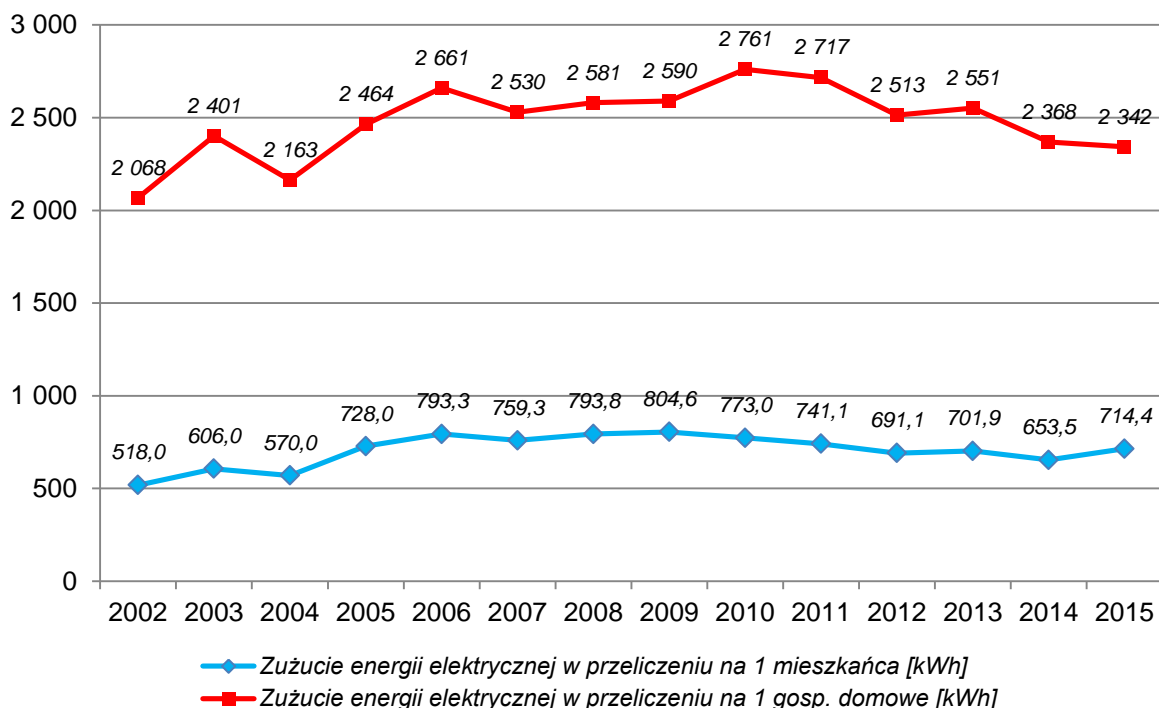
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca obszaru wiejskiego powiatu w 2015 r. wyniosło 714,4 kWh, natomiast w przeliczeniu na 1 gospodarstwo domowe 2 342 kWh. Od 2002 r. zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca wzrosło o 37,9 %, natomiast w przeliczeniu na 1 gospodarstwo domowe o 13,3 %. Tendencje te przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 40. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca oraz na 1 gospodarstwo domowe na obszarach wiejskich powiatu w latach 2002-2015**

Rok	Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca [kWh]	Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 gosp. domowe [kWh]
2002	518,0	2 068
2003	606,0	2 401
2004	570,0	2 163
2005	728,0	2 464
2006	793,3	2 661
2007	759,3	2 530
2008	793,8	2 581
2009	804,6	2 590
2010	773,0	2 761
2011	741,1	2 717
2012	691,1	2 513
2013	701,9	2 551
2014	653,5	2 368
2015	714,4	2 342

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 22. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca oraz na 1 gospodarstwo domowe na obszarach wiejskich powiatu w latach 2002-2015**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wykorzystując dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca obszaru wiejskiego powiatu nowodworskiego oraz liczbę mieszkańców Gminy Stegna (9 827 osób), można obliczyć w przybliżeniu zapotrzebowanie na energię elektryczną gospodarstw domowych na terenie gminy, które wynosi 7 020 MWh.

Szacunkowe roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej przez obiekty i budynki Gminy Stegna wynosi około 288 327 kWh (przy mocy przyłączeniowej 508,5 kW). W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące rocznego szacunkowego zapotrzebowania na energię elektryczną przez poszczególne obiekty i budynki Gminy Stegna (na podstawie zamówienia publicznego pod nazwą Kompleksowa dostawa energii elektrycznej dla Podmiotów występujących wspólnie – sygn. Postępowania: BZP-271-047/BZP/16/IB – zamawiający w imieniu innych zamawiających – Gmina Miasta Gdańska).

**Tabela 41. Roczne szacunkowe zużycie energii elektrycznej przez poszczególne obiekty i budynki Gminy Stegna**

Nazwa jednostki (PLATNIK)	Miejscowość	Ulica	Miejsce posadowienia licznika	Adres	Taryfa	Moc przyłączeniowa (kW)	Zużycie energii (kWh)
Zespół Szkół	Tujsk	-	Bud. korytarz	Tujsk 55	C12A	25,5	22 237
Gmina Stegna /Remizy OSP/	Stegna	Gdańska 34	Drewnica	Wiślana 1	C12A	10,0	4 500
			Stegienka	-	C12A	16,5	7 000
			Bronowo	-	C12A	15,0	300
			Tujsk	-	C12A	12,5	600
			Jantar - Leśniczówka	-	C12A	10,0	15 000
ZESPÓŁ SZKÓŁ W STEGNIE	Stegna	Powstańców Warszawy 2	Szkoła	Powstańców Warszawy 2	C12A	40,0	35 507
ZESPÓŁ SZKÓŁ W STEGNIE	Stegna	Powstańców Warszawy 2	Przedszkole	Bursztynowa 1	C12A	32,0	18 608
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Drewnicy	Drewnica	Wierzbowa 7	Szkoła	Wierzbowa 7	C12A	32,0	50 455
Gimnazjum im. Na Bursztynowym szlaku w Mikoszewie	Mikoszewo	Gdańska 29	Gimnazjum	ul. Gdańska 29 Mikoszewo	C11	15,0	19 782
Gminny Ośrodek Kultury w Stegnie	Stegna	Gdańska 60	Stegna	Gdańska 60	C12B	15,0	35 636
Gminny Ośrodek Kultury w Stegnie	Stegna	Gdańska 60	świetlica	Nowotna	C11	5,0	8 463
Gminny Ośrodek Kultury w Stegnie	Stegna	Gdańska 60	świetlica	Żuławki	C11	4,0	2 066
Gminny Ośrodek Kultury w Stegnie	Stegna	Gdańska 60	biblioteka	Tujsk	C11	10,0	4 264
Gminny Ośrodek Kultury w Stegnie	Stegna	Lipowa 3	biblioteka	Lipowa 3	C11	10,0	2 231
Gminny Ośrodek Kultury w Stegnie	Stegna	Gdańska 60	świetlica	Izbiska	C11	5,0	2 942

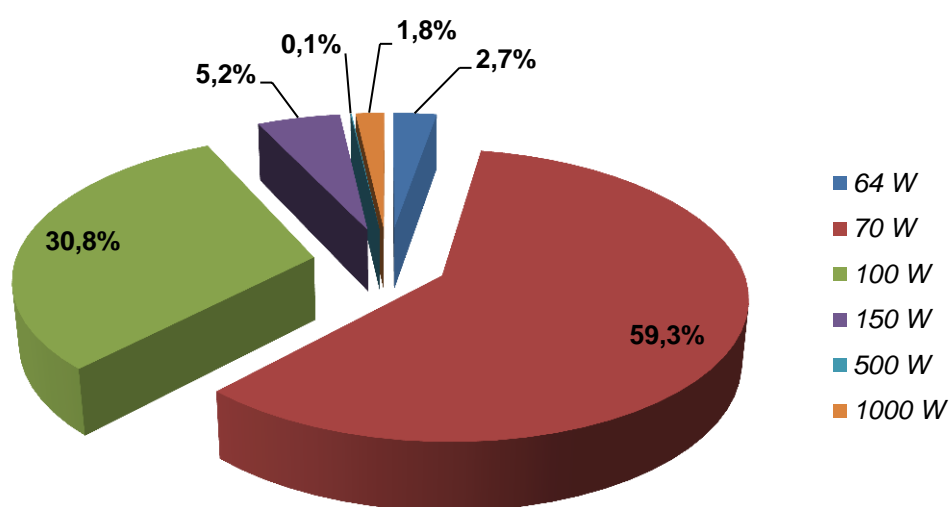
Nazwa jednostki (PŁATNIK)	Miejscowość	Ulica	Miejsce posadowienia licznika	Adres	Taryfa	Moc przyłączeniowa (kW)	Zużycie energii (kWh)
Gminny Ośrodek Kultury w Stegna	Stegna	Rybina 63	Dom Kultury	Rybina 63	C11	10,0	5 246
Gminny Ośrodek Kultury w Stegna	Stegna	Gdańska 60	światlica	Stobiec	C11	10,0	7 449
Gminny Ośrodek Kultury w Stegna	Stegna	Gdańska 60	światlica	Bronowo	C11	10,0	11 577
Gminny Ośrodek Kultury w Stegna	Stegna	Dworek 6	światlica	Dworek 6	C11	4,0	2 781
Gminny Ośrodek Kultury w Stegna	Stegna	Gdańska 60	Sala Widowiskowa	ul. Gdańska 60	C11	22,0	4 705
Gmina Stegna	Stegna	Gdańska 34	boisko	ul. Sportowa 14	C12A	10,0	72
Gmina Stegna	Stegna	Gdańska 34	promenada	ul. Morska	C12A	60,0	-
Gmina Stegna	Stegna	Gdańska 34	boisko	Przemysław	C11	3,5	-
Szkoła Podstawa w Jantarze	Jantar	Rybacka 66B	szkoła	ul. Rybacka 66B	C12A	22,0	19 604
GOPS	Stegna	Wojska Polskiego 12	GOPS	ul. Wojska Polskiego 12	C12A	10,0	6 936
GOPS	Stegna	Wojska Polskiego 12	GOPS	ul. Wojska Polskiego 12	G11	-	366
Gmina Stegna	Stegna	Gdańska 34	Jantar	Rybacka 66	G11	-	-
Gmina Stegna	Stegna	Gdańska 34	Drewnica	Wiślana 25	C12A	10,0	-
Gmina Stegna	Stegna	Gdańska 34	Stegna	Gdańska 34	C12A	31,0	-
Gmina Stegna	Stegna	Gdańska 34	Stegna	Gdańska 7	C12A	22,0	-
Gmina Stegna	Stegna	Gdańska 34	Rybina	Przystań	C11	20,0	-
Gmina Stegna	Stegna	Gdańska 34	Stegna	Targowisko	C11	6,5	-

Źródło: Zamówienie publiczne pod nazwą Kompleksowa dostawa energii elektrycznej dla Podmiotów występujących wspólnie – sygn. Postępowania: BZP-271-047/BZP/16/IB – zamawiający w imieniu innych zamawiających – Gmina Miasta Gdańska)

## 5.4. OŚWIETLENIE ULICZNE

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Gminy Stegna wynosi około 700 MWh.

Na terenie gminy oświetlenie uliczne jest systematycznie modernizowane i rozbudowywane. Łączna liczba opraw oświetleniowych na terenie Gminy Stegna wynosi 1 284 szt., w tym 1 249 lamp sodowych oraz 35 lamp LED. Łączna moc oświetlenia ulicznego wynosi około 128,7 kW. Średnia moc 1 lampy wynosi 100,3 W. Najwięcej źródeł światła stanowią lampy o mocy 70 W (59,3 %), następnie o mocy 100 W (30,8 %). Na kolejnym wykresie przedstawiono strukturę stosowanych źródeł światła w oświetleniu ulicznym na terenie Gminy Stegna.



**Wykres 23. Struktura stosowanych źródeł światła w oświetleniu ulicznym na terenie Gminy Stegna**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Gminy Stegna

W kolejnej tabeli przedstawiono wykaz funkcjonującego oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Stegna.



**Tabela 42. Wykaz funkcjonującego oświetlenia ulicznego w poszczególnych miejscowościach Gminy Stegna**

Lp.	Miejscowość	Urządzenia sterujące		Nr licznika	Ilość opraw UMiG i EOS		
		Typ	Model		LED	Sodowa	Razem
1.	Jantar (wieś)	Kaskada	b.d.	1060122	0	34	34
2.	Jantar (wieś)	Kaskada	b.d.	1060113	0	24	24
3.	Jantar (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 4.0	1059976	0	50	50
4.	Jantar (wieś)	Kaskada	b.d.	3236064	0	71	71
5.	Niedźwiedziówka (osada)	Zegar	Grasslin Turnus 501	10798075	0	1	1
6.	Niedźwiedziówka (osada)	Zegar	Rabbit CPA 4.0	10797753	0	13	13
7.	Przemysław (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	11015061	0	35	35
8.	Niedźwiedzica (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 4.0	10789110	0	9	9
9.	Dworek (wieś)	Przełącznik	AM System MA-08	11032657	0	6	6
10.	Broniewo (osada)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	30090974	0	16	16
11.	Książęce Żuławy (osada)	Zegar	Time-Net ASTRO ttc 01 AP1	11131851	0	3	3
12.	Bronowo (wieś)	Przełącznik	AM System MA-08	30090976	0	11	11
13.	Wybicko (osada)	Przełącznik	AM System MA-08	30091204	0	9	9
14.	Wiśniówka (osada)	Przełącznik	AM System MA-08	30090834	0	7	7
15.	Izbiska (wieś)	Przełącznik	AM System MA-08	30090940	0	10	10
16.	Chelmek (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	123826	0	4	4
17.	Świerznica (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	123822	0	1	1
18.	Świerznica (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	162612	0	1	1
19.	Świerznica (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	112567	0	1	1
20.	Rybina (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	10806296	0	25	25
21.	Głobica (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	162048	0	6	6
22.	Chelmek (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	112574	0	1	1
23.	Dworek (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	11132796	0	3	3
24.	Dworek (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	10795868	0	10	10
25.	Izbiska (wieś)	Przełącznik	AM System MA-08	10754300	0	19	19
26.	Szarpawa (osada)	Przełącznik	AM System MA-08	30090980	0	7	7
27.	Stobiec (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	10798199	0	5	5
28.	Żuławki (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	30091218	0	22	22
29.	Nowotna (osada)	Przełącznik	AM System MA-08	30090977	0	23	23
30.	Tujusk (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	30091207	0	10	10
31.	Chelmek-Osada (osada)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	30091237	0	8	8
32.	Stegienka (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 4.0	60446943	0	7	7
33.	Rybina (osada)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	10806296	0	25	25
34.	Popowo (osada)	Przełącznik	Time-Net ASTRO ttc 01 AP3	10798261	0	4	4
35.	Tujusk (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	60837831	0	25	25
36.	Stegienka (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 4.0	30284249	0	12	12
37.	Głobica (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 4.0	30284285	0	7	7
38.	Rybina (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	10786316	0	9	9

Lp.	Miejscowość	Urządzenia sterujące		Nr licznika	Ilość oprav UMIG i EOŚ		
		Typ	Model		LED	Sodowa	Razem
39.	Stegna (wieś)	Kaskada	b.d.	69957	0	15	15
40.	Mikoszewo (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	1060026	0	10	10
41.	Mikoszewo (wieś)	Przełącznik	F&F AZ-B	10793953	0	3	3
42.	Mikoszewo (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 4.0	11111131	0	31	31
43.	Stegna (wieś)	Zegar	F&F PCZ-524	10794414	0	5	5
44.	Mikoszewo (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	1060102	0	33	33
45.	Stegna (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 4.0	1098392	0	70	70
46.	Stegna (wieś)	Kaskada	b.d.	1060125	0	62	62
47.	Junoszyño (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	11098057	0	40	40
48.	Stegienka-Osada (osada)	Zegar	Rabbit CPA 4.0	10797365	0	15	15
49.	Junoszyño (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	11103263	0	13	13
50.	Stegna (wieś)	Kaskada	b.d.	1060073	0	43	43
51.	Stegna (wieś)	Kaskada	b.d.	11110344	0	34	34
52.	Stegna (wieś)	Kaskada	b.d.	1060099	0	22	22
53.	Stegna (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 4.0	10783081	35	0	35
54.	Żuławki (wieś)	Kaskada	b.d.	30091201	0	14	14
55.	Stegna (wieś)	Kaskada	b.d.	10937800	0	25	25
56.	Żuławki (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	30090787	0	32	32
57.	Jantar-Leśniczówka (osada)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	60755526	0	17	17
58.	Jantar (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 3.1	10776824	0	23	23
59.	Stegna (wieś)	Kaskada	b.d.	1098376	0	65	65
60.	Stegna (wieś)	Przełącznik	F&F AZH	10795063	0	6	6
61.	Drewnica (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	11101770	0	40	40
62.	Drewnica (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	11007440	0	6	6
63.	Drewnica (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	11012201	0	2	2
64.	Drewnica (wieś)	Przełącznik	AM System MA-08	30090936	0	13	13
65.	Drewnica (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	10796721	0	6	6
66.	Drewnica (wieś)	Przełącznik	Grasslin Turnus 501	10797822	0	4	4
67.	Mikoszewo (wieś)	Zegar	Rabbit CPA 4.0	11147814	0	17	17
68.	Jantar (wieś)	Kaskada		11110977	0	17	17
69.	Żuławki (wieś)	Przełącznik	AM System MA-08	30090787	0	32	32
Łącznie					35	1 249	1 284

Źródło: Urząd Gminy Stegna

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

Stan infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Gminy Stegna 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 ENERGA-OPERATOR S.A. Wszelkie uszkodzenia, awarie usuwane są na bieżąco po ich wystąpieniu.

Mając na uwadze konieczność poprawy bezpieczeństwa energetycznego regionu nadmorskiego w tym również obszaru Gminy Stegna, ENERGA - Operator Oddział w Olsztynie przewiduje w perspektywie kilku lat budowę drugiej linii elektroenergetycznej WN 110 kV. Inwestycja ta znacząco poprawi wskaźniki bezpieczeństwa zasilania, zapewniając rezerwowanie jedynej linii zasilającej stację GPZ Kąty Rybackie - jedyne źródła zasilania całego pasa nadmorskiego.

Na terenie Gminy Stegna planowane są między innymi następujące zamierzenia inwestycyjne:

- modernizacja i rozbudowa stacji elektroenergetycznej 110 kV/15 kV GPZ Kąty Rybackie o drugi transformator 110 kV/15kV,
- budowa drugiej linii elektroenergetycznej WN 110 kV relacji od istniejącej stacji rozdzielczej 110 kV/15 kV GPZ Nowy Dwór do istniejącej stacji 110/15 kV GPZ Kąty Rybackie,
- automatyzacja linii SN 15 kV poprzez montaż rozłączników sterowanych drogą radiową,
- program wymiany przewodów gołych na izolowane na niskim i średnim napięciu.

Poza wskazanymi inwestycjami na terenie Gminy Stegna realizowana będzie również niezbędna rozbudowa i modernizacja sieci elektroenergetycznych wynikająca z konieczności zasilania obecnych odbiorców w energię elektryczną z zachowaniem wymaganych parametrów sieci i jakości energii elektrycznej, a także nowych odbiorców w związku z zawieraniem umów o przyłączenie w oparciu o wydawane warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Mając na uwadze wymogi obowiązującego prawa, Energa Operator S.A. jest gotowy 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.

Opłata za przyłączenie do sieci uzależniona jest od mocy przyłączeniowej określonej w umowie przyłączeniowej, a także długości przyłącza i jego rodzaju lub w przypadku odbiorców przyłączanych na średnim i wysokim napięciu – od kosztów rzeczywistych prac związanych z przyłączeniem.

Stawki opłat za przyłączenie do sieci dla IV (przyłącze powyżej 40 kW) i V (przyłącze poniżej 40 kW) grupy przyłączeniowej, zgodnie z zatwierdzoną przez Urząd Regulacji Energetyki Taryfą ENERGA-OPERATOR S.A. w 2017 roku wynoszą:

- przyłącze kablowe - 59,23 + 23% VAT (zł/kW);
- przyłącze napowietrzne 43,78 + 23% VAT (zł/kW).

W przypadku, gdy długość przyłącza przekracza 200 metrów od podmiotów zakwalifikowanych do IV i V grupy przyłączeniowej pobiera się dodatkową opłatę w wysokości:

- 24,70 zł za każdy metr powyżej 200 metrów długości przyłącza, w przypadku przyłączy napowietrznych;
- 33,45 zł za każdy metr powyżej 200 metrów długości przyłącza, w przypadku przyłączy kablowych

Warto tutaj zwrócić uwagę, że w podpisanej umowie, opłata za przyłączenie wyliczana jest na podstawie Taryfy obowiązującej w danym roku. Jeśli więc realizacja Umowy o Przyłączenie nastąpi w kolejnym roku, opłata ta zostanie dostosowana do stawek nowo zatwierdzonej Taryfy.

O przyłączenie do sieci elektroenergetycznej Energa Operator S.A. może ubiegać się osoba posiadająca tytuł prawny do korzystania z obiektu, np. akt własności, umowę najmu lub dzierżawy. Aby przyłączyć się do sieci, należy uzyskać warunki przyłączenia oraz zawrzeć i zrealizować umowę o przyłączenie. Umowa o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych.

Procedura rozpoczyna się z chwilą złożenia wniosku o określenie warunków przyłączenia odbiorcy do sieci. Na jego podstawie zostaną przygotowane warunki przyłączenia dla obiektu oraz projekt umowy o przyłączenie do sieci. Warunki przyłączenia są to określone przez właściciela sieci wymagania techniczne, które należy spełnić, aby było możliwe przyłączenie obiektu do sieci dystrybucyjnej. Po ich otrzymaniu należy podpisać umowę o przyłączenie. Czas realizacji przyłączenia jest zależny od wielu czynników - wynosi od kilku tygodni do kilkunastu miesięcy. Fizyczne przyłączenie obiektu do sieci następuje po zrealizowaniu wszystkich obowiązków stron wynikających z umowy o przyłączenie. Uruchomienie przyłącza, czyli podanie napięcia, ma miejsce po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej oraz zainstalowaniu układu pomiarowo – rozliczeniowego.

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 Energa Operator S.A.

**Tabela 43. Wskaźniki jakościowe za 2016 r. dla Energa Operator S.A**

Wskaźnik	Dla przerw planowanych	Dla przerw nieplanowanych	
		Bez katastrofalnych	Z katastrofalnymi
SAIDI (minuty/ odbiorcę/ rok)	50,80	166,10	177,00
SAIFI (ilość przerw/ odbiorcę/ rok)	0,33	2,49	2,50
MAIFI (ilość przerw)	8,36		

Źródło: Energa Operator S.A.

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

ENERGA-Operator S.A. systematycznie obniża czas trwania przerw w dostawie energii. Od 2010 r. obrazujący to wskaźnik SAIDI jest niższy o ponad połowę. Oprócz znacznie szybszego usuwania awarii, firma skróciła też planowe przerwy w dostawie energii o 60 % (z poziomu 130 minut w 2010 r. do 51 minut w roku 2016). Jest to efektem stosowania agregatów prądotwórczych, grupowania robót na danym obszarze, a przede wszystkim rozwoju technologii prac pod napięciem, zarówno w sieci 15 kV jak i w sieci 0,4 kV.

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.

## 5.6. WPŁYW ELEKTROENERGETYKI NA ŚRODOWISKO

Linie elektroenergetyczne mogą znacząco wpływać na stan środowiska, w którym się znajdują, oddziaływanie to objawia się przede wszystkim przez:

- Ingerencję w krajobraz,
- Emisję hałasu,
- Emisję pola elektromagnetycznego.

Słupy energetyczne charakteryzują się znacznymi rozmiarami, a linie elektroenergetyczne przebiegają przez wiele kilometrów, lokalizacja linii elektroenergetycznych znacząco ingeruje w obszar na którym się znajduje. Umieszczenie słupów elektroenergetycznych wymaga przygotowania odpowiedniego obszaru pod słupy oraz poprowadzenia pasa technologicznego wzdłuż linii elektroenergetycznych. Miejsce pod budowę słupów oznacza trwałe wyłączenie terenu z użytkowania. Ingerencja w krajobraz związana z poprowadzeniem linii energetycznych wiąże się z istotnym zagrożeniem dla ptaków. Podczas ich wędrówek zdarzają się przypadki obrażeń na skutek kolizji z linią elektroenergetyczną.

Działania mające na celu dostosowanie stacji i linii elektroenergetycznych do wymagań z zakresu ochrony środowiska:

- zabiegi eksploatacyjne i modernizacyjne mające na celu ograniczanie natężenia pól elektrycznych i magnetycznych,
- ograniczenie hałasu na stacjach elektroenergetycznych poprzez montaż ekranów akustycznych,
- instalowanie osprzętu liniowego o niskim poziomie ulotu, w wyniku którego zmniejszane są straty przesyłowe oraz następuje zmniejszenie ulotu,
- wymiana i modernizacja transformatorowych mis olejowych,
- instalacja separatorów oleju w transformatorach celu zapobieganiu przedostaniu się zanieczyszczeń,
- złagodzenie oddziaływania słupów elektroenergetycznych na krajobraz poprzez ich maskujące malowanie oraz odpowiednie wkomponowanie w dany obszar,
- ograniczenie wycinki drzew podczas przebiegu linii przez obszar leśny, poprzez zamontowanie słupów tzw. leśnych lub budowę słupów nadleśnych,
- montaż urządzeń ostrzegawczych dla przelatujących ptaków.

Emisja hałasu przez linie elektroenergetyczne może również wpływać na środowisko. Źródłem wzmożenia tej emisji w przypadku linii przesyłowych są niekorzystne warunki atmosferyczne, np. w postaci mżawki, niewielkiego deszczu oraz szadzi. Z wieloletnich badań poziomu emisji hałasu linii elektroenergetycznych wynika, że poziom tej emisji jest niższy od maksymalnego dopuszczalnego poziomu hałasu dla obszarów zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej oraz zabudowy zagrodowej i zamieszkania zbiorowego, które zostały przedstawione w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Normy środowiskowe w celu ochrony ludności przed promieniowaniem elektromagnetycznym zawarte są w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów. Nadajniki stacji bazowych telefonii komórkowej wytwarzają np. pola o częstotliwościach od około 0,1 MHz do

około 100 GHz. Natomiast linie i stacje elektroenergetyczne są źródłami pól o częstotliwości 50 Hz.

Do promieniowania niejonizującego można zaliczyć promieniowanie radiowe, mikrofalowe, podczerwone, a także światło widzialne. Znaczące oddziaływanie na środowisko pól elektromagnetycznych występuje:

- w paśmie 50 Hz od urządzeń i sieci energetycznych; źródłem największych oddziaływań mogących powodować przekroczenia poziomów dopuszczalnych są napowietrzne linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia 110 kV, 220 kV i 400 kV oraz związane z nimi stacje elektroenergetyczne,
- w paśmie od 300 MHz do 40 000 MHz od urządzeń radiokomunikacyjnych, radiolokacyjnych i radionawigacyjnych. Największy udział w emisji mają stacje bazowe telefonii komórkowej ze swoimi antenami sektorowymi i antenami radiolinii (antena sektorowa służy do komunikacji z telefonem komórkowym, natomiast antena radiolinii służy do komunikacji między stacjami bazowymi). Istniejące sieci telefonii komórkowej wykorzystują następujące zakresy częstotliwości: ok. 900 MHz (sieć GSM 900), około 1 800 MHz (sieć GSM 1 800) oraz ok. 2 100 MHz (sieć UMTS),
- w paśmie 50 Hz od urządzeń elektrycznych pracujących w zakładach pracy i gospodarstwach domowych. Większość urządzeń jest zasilana z sieci energetycznej. W tej kategorii występuje lawinowy wzrost liczby źródeł, a ewidencja ich nie jest możliwa.

W krajowych przepisach dopuszcza się występowanie pochodzących od linii elektroenergetycznych pól elektrycznych o natężeniach mniejszych od 1 kV/m m.in. na obszarach zabudowy mieszkaniowej. Z punktu widzenia ochrony środowiska człowieka istotne więc mogą być linie i stacje elektroenergetyczne o napięciach znamionowych równych co najmniej 110 kV, bądź wyższych. Zasięg promieniowania mogącego wpływać niekorzystnie na człowieka sięga do 40 m po obu stronach linii.

Linie 110 kV są źródłami pola elektromagnetycznego mogącego powodować przekroczenie wartości dopuszczalnych na terenach zamieszkałych. Największa wartość natężenia pola elektrycznego jaka może wystąpić pod linią lub w jej pobliżu nie przekracza tutaj 3 kV/m. Największa wartość natężenia pola elektrycznego, jaka może wystąpić pod linią 220 kV lub w jej pobliżu nie przekracza 6 kV/m. Maksymalne wartości natężenia pola elektrycznego pod linią 400 kV, na wysokości 1,8 m od powierzchni ziemi, wynoszą 10 kV/m.

## 5.7. 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 dzienne i nocne) itd.
- Ewentualny czwarty znak oznacza sposób rozliczania stref czasowych – przykładowo „b” oznacza podział na strefę dzienną i nocną, „a” podział na strefę szczytową i pozaszczytową, „w” z kolei oznacza, że poza podziałem na strefę nocną i dzienną (czyli cechy oferty „b”) taryfa oferuje niższe ceny również w weekend.

Energa S.A. dla gospodarstw domowych oferuje 4 taryfy, których charakterystykę przedstawiono na kolejnych stronach:

- Taryfa podstawowa (G11) - jedna stawka za energię elektryczną przez całą dobę, która wynosi 0,2969 zł/kWh (brutto);
- Tanie godziny (G12) - tańsza energia elektryczna w ciągu dnia (13:00-15:00) oraz w nocy (22:00-6:00):
  - Stawka szczytowa/dzienna wynosi 0,3464 zł/kWh (brutto);
  - Stawka pozaszczytowa/nocna wynosi 0,2247 zł/kWh (brutto);
- Oszczędne Noce i Weekendy (G12w) - tańsza energia elektryczna w ciągu dnia (13:00-15:00) oraz w nocy (22:00-6:00) oraz w weekendy:
  - Stawka szczytowa/dzienna wynosi 0,3625 zł/kWh (brutto);
  - Stawka pozaszczytowa/nocna wynosi 0,2358 zł/kWh (brutto);
- Ekonomiczna Dolina (G12r) - tańsza energia elektryczna w ciągu dnia (13:00-16:00) oraz w nocy (22:00-7:00):
  - Stawka szczytowa/dzienna wynosi 0,3980 zł/kWh (brutto);
  - Stawka pozaszczytowa/nocna wynosi 0,1801 zł/kWh (brutto);

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).

Opłacalność przejścia z taryfy jednostrefowej G11 na taryfę dwustrefową G12 występuje w sytuacji gdy zużycie energii poza szczytem wynosi minimum około 50 % 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.

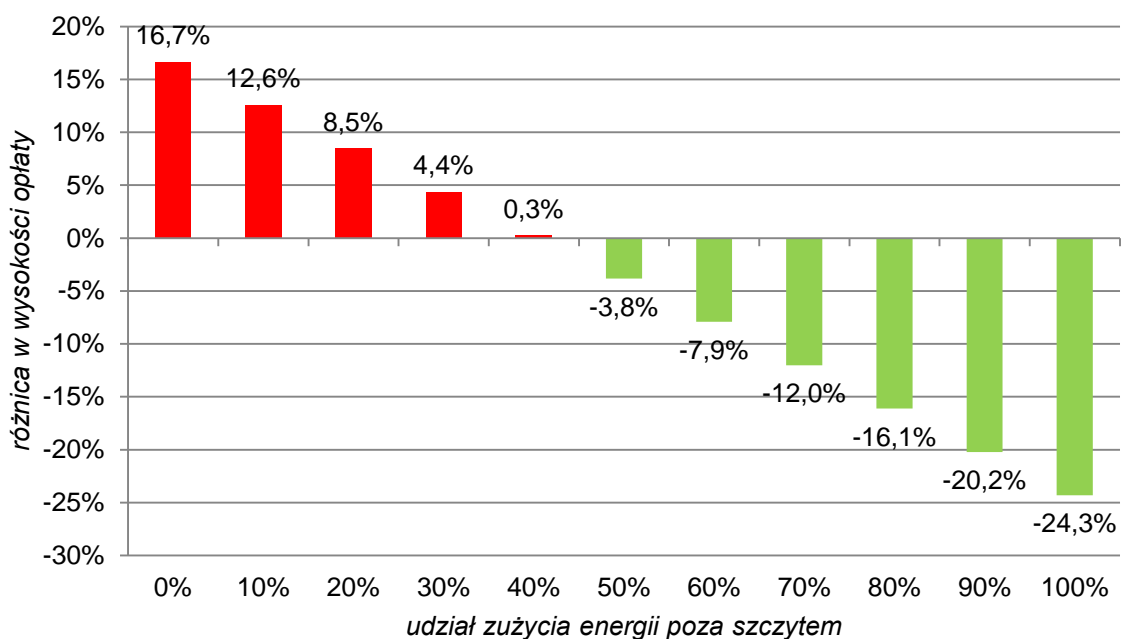
**Tabela 44. Różnica w wysokości opłaty za energię czynną w przypadku przejścia z taryfy G11 na G12 w zależności o zużycia energii w szczycie i poza szczytem**

Zużycie energii elektrycznej [kWh]		Różnica w wysokości opłaty w przypadku przejścia na taryfę G12
w szczycie	poza szczytem	
100%	0%	+16,7%
90%	10%	+12,6%



Zużycie energii elektrycznej [kWh]		Różnica w wysokości opłaty w przypadku przejścia na taryfę G12
w szczycie	poza szczytem	
80%	20%	+8,5%
70%	30%	+4,4%
60%	40%	+0,3%
50%	50%	-3,8%
40%	60%	-7,9%
30%	70%	-12,0%
20%	80%	-16,1%
10%	90%	-20,2%
0%	100%	-24,3%

Źródło: Opracowanie własne



**Wykres 24. 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 przesyśle, 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, 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 kolejnych tabelach przedstawiono stawki opłat dystrybucyjnych zmiennych i stałych ustalonych przez Energa Operator S.A. dla gospodarstw domowych (Taryfa Energa Operatora S.A. zatwierdzona decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki z dnia 15 grudnia 2016 r. nr DRE.WRE.4211.28.8.2016.KKu.MDę i obowiązuje od dnia 1 stycznia 2017 r. do 31 grudnia 2017 r.).

**Tabela 45. Stawki opłaty abonamentowej dla gospodarstw domowych (taryfy G11, G12, G12w, G12r) (zł/m-c netto)**

Grupa taryfowa	Okres 1-miesięczny	Okres 2-miesięczny	Okres 1-miesięczny (zdalny odczyt)	Okres 2-miesięczny (zdalny odczyt)
G11	2,82	1,30	0,61	0,58
G12	2,82	1,30	0,61	0,58
G12w	2,82	1,30	0,61	0,58
G12r	2,82	1,30	0,61	0,58

Źródło: Taryfa Energa Operatora S.A. obowiązująca od 01.01.2017 r. do 31.12.2017 r.

**Tabela 46. Stawki opłaty przejściowej i jakościowej dla gospodarstw domowych (taryfy G11, G12, G12w, G12r)**

Grupa taryfowa	Stawki opłaty przejściowej [zł/m-c] dla zużycia rocznego [w kWh]			Stawka opłaty jakościowej [zł/kWh]
	<500	500-1200	>1200	
G11	0,45	1,90	6,50	0,0127
G12	0,45	1,90	6,50	0,0127
G12w	0,45	1,90	6,50	0,0127
G12r	0,45	1,90	6,50	0,0127

Źródło: Taryfa Energa Operatora S.A. obowiązująca od 01.01.2017 r. do 31.12.2017 r.

**Tabela 47. Składnik zmienny i stały stawki sieciowej dla gospodarstw domowych (taryfy G11, G12, G12w, G12r)**

Grupa taryfowa	Składnik zmienny stawki sieciowej [zł/kWh]			Składnik stały stawki sieciowej [zł/m-c]	
	Całodobowy	Dzienny / szczytowy	Nocny / poza szczytowy	Instalacja 1-fazowa	Instalacja 2-fazowa
G11	0,2285	-	-	3,72	6,10
G12	-	0,2510	0,0580	7,65	11,17
G12w	-	0,2632	0,0593	7,65	11,17
G12r	-	0,2383	0,0615	7,65	11,17

Źródło: Taryfa Energa Operatora S.A. obowiązująca od 01.01.2017 r. do 31.12.2017 r.

Od lipca 2016 r. dodatkowo do rachunków za energię elektryczną została doliczona nowa stawka opłaty – opłata OZE. Wynika ona z mechanizmów i instrumentów wspierania wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii oraz biogazu rolniczego i ciepła w instalacjach OZE, które zostały wprowadzone ustawą o OZE. Opłata ta jest związana z zapewnieniem dostępności energii ze źródeł odnawialnych w krajowym systemie elektroenergetycznym. Wysokość opłaty OZE wynosi 3,70 zł/MWh.

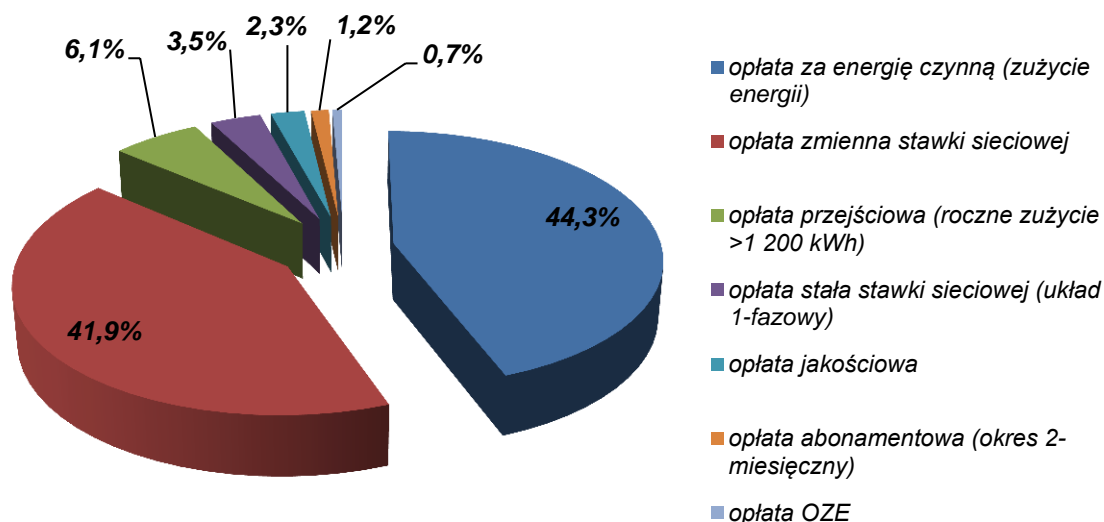
Według danych GUS średnie zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na gospodarstwo domowe w 2015 r. na obszarze wiejskim powiatu nowodworskiego wyniosło 2 342 kWh. Roczna łączna wysokość opłaty za energię elektryczną dla takiego gospodarstwa domowego wynosi około 1 570,8 zł brutto (przyjmując taryfę G11). Największy udział w rachunku posiada opłata za energię czynną (zużycie energii elektrycznej) – 44,3 % (695,3 zł brutto).

W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresie zobrazowano udział poszczególnych opłat wchodzących w skład łącznego rocznego rachunku za energię elektryczną dla statystycznego gospodarstwa domowego na obszarze wiejskim powiatu nowodworskiego w 2015 r. (zużycie energii 2 342 kWh).

**Tabela 48. Wysokość opłat częściowych wchodzących w roczny rachunek za zużycie energii elektrycznej dla gospodarstwa domowego o zużyciu energii elektrycznej na poziomie 2 342 kWh i taryfie G11 (średnie zużycie dla gospodarstwa domowego na obszarze wiejskim powiatu w 2015 r.)**

Rodzaj opłaty	Wysokość opłaty brutto [zł]	Udział
opłata za energię czynną (zużycie energii)	695,3	44,3%
opłata zmienna stawki sieciowej	658,2	41,9%
opłata przejściowa (roczne zużycie >1 200 kWh)	95,9	6,1%
opłata stała stawki sieciowej (układ 1-fazowy)	54,9	3,5%
opłata jakościowa	36,6	2,3%
opłata abonamentowa (okres 2-miesięczny)	19,2	1,2%
opłata OZE	10,7	0,7%
łącznie	1 570,8	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 25. Wysokość opłat częściowych wchodzących w roczny rachunek za zużycie energii elektrycznej dla gospodarstwa domowego o zużyciu energii elektrycznej na poziomie 2 342 kWh (średnie zużycie dla gospodarstwa domowego na obszarze wiejskim powiatu w 2015 r.)**

Źródło: opracowanie własne

Na stronie internetowej Urzędu Regulacji Energetyki [www.ure.gov.pl](http://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: 82-103;
- roczne zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwo: 2 342 kWh;
- okres rozliczeniowy: 2 miesiące;
- rodzaj taryfy: G 11;
- układ instalacji: 1 – fazowy;

wynosi 1 397,6 zł brutto, a więc jest niższy o 173,2 zł (co stanowi 11,0 %) niż energia elektryczna sprzedawana przez Energa 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 wypowiedzianie 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.

## VI. STAN ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA SPOWODOWANY PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE

Główną przyczyną zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy Stegna są indywidualne źródła grzewcze powodujące zjawisko „niskiej emisji”. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń.

Przy wyliczaniu emisji zanieczyszczeń do atmosfery wykorzystano wskaźniki emisji opracowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w celu wyznaczenia efektu ekologicznego w ramach programu: „Poprawa jakości powietrza część 2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii”.

W kolejnych tabelach przedstawiono wskaźniki emisji zanieczyszczeń w zależności od mocy źródła ciepła.

**Tabela 49. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła poniżej 50 kW**

zanieczyszczenie	miano	węgiel kamienny	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa - drewno
PM 10	g/GJ	380	0,5	3	810
PM 2,5	g/GJ	360	0,5	3	810
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	94,71	55,82	76,59	0
B(a)P	mg/GJ	270	no	10	250
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	0,5	140	10
NO <sub>x</sub>	g/GJ	130	50	70	50

Źródło: NFOŚiGW

**Tabela 50. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 50 kW – 1 MW**

zanieczyszczenie	miano	węgiel kamienny	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa - drewno
PM 10	g/GJ	190	0,5	3	76
PM 2,5	g/GJ	170	0,5	3	76
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	94,71	55,82	76,59	0
B(a)P	mg/GJ	100	no	10	50
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	0,5	140	20
NO <sub>x</sub>	g/GJ	160	70	70	150

Źródło: NFOŚiGW

**Tabela 51. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 1 MW – 50 MW**

zanieczyszczenie	miano	węgiel kamienny	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa - drewno
PM 10	g/GJ	76	0,5	3	76
PM 2,5	g/GJ	72	0,5	3	76

zanieczyszczenie	miano	węgiel kamienny	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa - drewno
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	94,75	55,82	76,59	0
B(a)P	mg/GJ	13	no	10	50
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	0,5	140	20
NO <sub>x</sub>	g/GJ	180	70	70	150

Źródło: NFOŚiGW

Natomiast wskaźniki emisji dla gazu ciekłego LPG przyjęto zgodnie z opracowaniem KOBiZE „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliwa – kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW” na następującym poziomie:

- pył PM 10 – 1,55 g/GJ;
- pył PM 2.5 – 1,55 g/GJ;
- CO<sub>2</sub> – 63,1 kg/GJ;
- Benzo(a)piren – brak emisji;
- SO<sub>2</sub> – 0,29 g/GJ;
- NO<sub>x</sub> – 39 g/GJ.

Obliczeń aktualnej wielkości emisji zanieczyszczeń dokonano na podstawie zapotrzebowania na energię pierwotną. Przy wyliczaniu aktualnej emisji zanieczyszczeń wykorzystano wskaźniki emisji dla źródeł poniżej 50 kW (ze względu na ich dominujący udział w produkcji ciepła na terenie gminy).

Aktualna wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza z systemów energetycznych na terenie Gminy Stegna, w wyniku zużycia energii pierwotnej wynosi 34 199 Mg, w tym 33 577 Mg stanowi dwutlenek węgla. Emisja powstała w wyniku zużycia węgla kamiennego stanowi aż 95,5 % łącznej emisji.

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

**Tabela 52. Aktualna emisja zanieczyszczeń z obszaru Gminy Stegna**

zanieczyszczenie	Emisja [Mg]
PM 10	138,890
PM 2,5	132,119
CO <sub>2</sub>	33 577,296
B(a)P	0,095
SO <sub>2</sub>	304,823
NO <sub>x</sub>	45,576
Łącznie	34 198,799

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 w ww. rozporządzeniu określono 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 53. 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	-
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 PM 10	24 godziny	50	35 razy
	Rok kalendarzowy	40	-
Tlenek węgla	8 godzin	10 000	-

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie pomorskim w 2016 r.”

**Tabela 54. Poziomy docelowe do oceny jakości powietrza**

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku
Arsen	Rok kalendarzowy	6 $\text{ng}/\text{m}^3$	-
Bezo(a)piren	Rok kalendarzowy	1 $\text{ng}/\text{m}^3$	-
Kadm	Rok kalendarzowy	5 $\text{ng}/\text{m}^3$	-
Nikiel	Rok kalendarzowy	20 $\text{ng}/\text{m}^3$	-
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 pomorskim w 2016 r.”

**Tabela 55. 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 pomorskim w 2016 r.”

**Tabela 56. Poziomy alarmowe do oceny jakości powietrza**

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 PM 10	24 godzina	300

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie pomorskim w 2016 r.”

**Tabela 57. Poziomy informowania społeczeństwa**

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom informowania [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Ozon	Jedna godzina	180
Pył zawieszony PM 10	24 godzina	200

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie pomorskim w 2016 r.”

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 PM 10 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 PM 10** - 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 PM 10 – 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  $\mu\text{m}$ , 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.

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku wykonuje roczną ocenę jakości powietrza w województwie pomorskim. Ostatnia ocena została opracowana na podstawie wyników badań emisji zanieczyszczeń powietrza przeprowadzonych w 2016 r. Celem opracowania rocznej oceny jakości powietrza jest uzyskanie informacji o stężeniach zanieczyszczeń na obszarze poszczególnych stref województwa pomorskiego. Ocena wykonywana jest w układzie stref, w którym strefę stanowią:

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

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914) województwo pomorskie stanowią 2 strefy:

- Aglomeracja trójmiejska,
- Strefa pomorska (w której znajduje się Gmina Stegna).

Do oceny wykorzystywane są wyniki pomiarów prowadzonych w ramach wojewódzkiej sieci monitoringu zanieczyszczeń powietrza, na którą składają się automatyczne oraz manualne stacje monitoringu powietrza działające ze względu na ochronę zdrowia, a także wyniki modelowania matematycznego. Na terenie Gminy Stegna nie ma zlokalizowanej stacji monitoringu jakości powietrza.

Klasyfikacja stref stanowi podstawę do podjęcia decyzji o zaplanowaniu i podjęciu działań na rzecz poprawy jakości powietrza w danej strefie, wskazując na ewentualną konieczność opracowania programu ochrony powietrza.

W kolejnej tabeli przedstawiono klasyfikację strefy pomorskiej ze względu na poszczególne zanieczyszczenia pod kątem ochrony zdrowia.

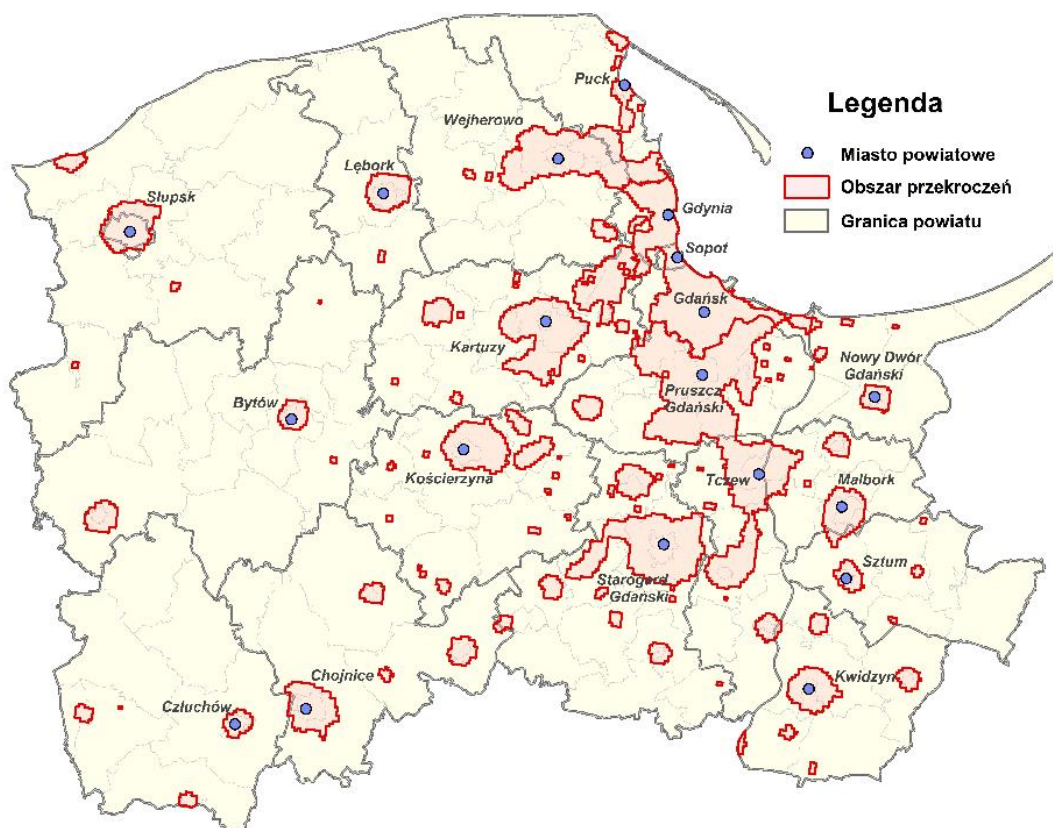
**Tabela 58. Klasyfikacja strefy pomorskiej ze względu na poszczególne zanieczyszczenia pod kątem ochrony zdrowia (2016 r.)**

Zanieczyszczenie	Klasa dla poszczególnych zanieczyszczeń		Uwagi
SO <sub>2</sub>	A		niedotrzymane poziomy dla pyłu PM 10; niedotrzymane poziomy benzo(a)pirenu; niedotrzymane poziomy dla ozonu w przypadku celu długoterminowego (2020 r.)
NO <sub>2</sub>	A		
CO	A		
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	A		
O <sub>3</sub>	A	(D2)	
PM 10	C		
PM 2,5	A		
Pb	A		
As	A		
Cd	A		
Ni	A		
B(a)P	C		

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie pomorskim w 2016 r.”

Według modelowania matematycznego na terenie Gminy Stegna wyznaczono obszary przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym. Dla pozostałych zanieczyszczeń na terenie gminy nie wyznaczono obszarów przekroczeń.

Na kolejnej rycinie przedstawiono obszary przekroczeń benzo(a)pirenu w pyłe PM 10 na terenie województwa pomorskiego.



**Ryc. 11. Obszary przekroczeń benzo(a)pirenu w pyłe PM 10 na terenie województwa pomorskiego w 2016 r.**

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza atmosferycznego w województwie pomorskim w 2016 r.”

Zgodnie z „Roczną oceną jakości powietrza atmosferycznego w województwie pomorskim w 2016 r.”, na terenie województwa rokrocznie występuje problem przekroczeń odpowiednich poziomów przez pył zawieszony PM 10 oraz benzo(a)piren zawarty w pyłe. Ich źródłem jest tzw. niska emisja. Składa się na to głównie spalanie złej jakości paliw stałych z sektora komunalnego. Często w nieodpowiednim warunkach. Problem wysokiego stężenia pyłu PM10 i benzo(a)pirenu występują w okresie grzewczym, latem problem nie występuje.

## **VII. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE**

Gmina Stegna 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 CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> oraz pyłów zawieszonych oraz zmianę struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

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

### **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 powierzchni podmiotów gospodarczych założono, iż do 2032 r. nastąpi:

- przyrost powierzchni mieszkaniowej o około 71 524 m<sup>2</sup>, co stanowi 21,8 % (do około 400 000 m<sup>2</sup>);
- przyrost budynków użyteczności publicznej o około 9 441 m<sup>2</sup>, co stanowi 30,9 % (do około 40 000 m<sup>2</sup>);
- przyrost powierzchni obiektów zakwaterowania turystycznego o około 20 771 m<sup>2</sup>, co stanowi 42,2 % (do około 20 771 m<sup>2</sup>);
- przyrost powierzchni budynków usługowych i przemysłowych o 16 000 m<sup>2</sup>.

#### Stan obecny

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

- EU = 89 857 MWh
- EK = 134 632 MWh;
- EP = 150 249 MWh;
- Wskaźnik EU dla budynków mieszkalnych = 212,0 kWh/m<sup>2</sup>;
- Udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 13,0 %
- Udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
  - węgiel kamienny - 63,5 %;
  - OZE - 13,0 %;
  - olej opałowy - 12,0 %;
  - energia elektryczna - 7,0 %;
  - gaz LPG - 4,5 %;
  - gaz ziemny - 0,0 %.
- Całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii pierwotnej = 34 199 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;
- wskaźniki zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynków nowopowstałych zgodnie z rozporządzeniem WT.

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

- EU = 96 130 MWh;
- EK = 142 789 MWh;
- EP = 159 222 MWh;
- Wskaźnik EU dla budynków mieszkalnych = 183,7 kWh/m<sup>2</sup>;
- Udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 13,0 %
- Udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
  - węgiel kamienny - 63,5 %;
  - OZE - 13,0 %;

- olej opałowy - 12,0 %;
  - energia elektryczna - 7,0 %;
  - gaz LPG - 4,5 %;
  - gaz ziemny - 0,0 %.
- Całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii pierwotnej = 36 220 Mg;

#### Wariant 1: termomodernizacja + 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);
- Do 2032 r. termomodernizacji poddanych zostanie 30 % obecnie istniejących budynków, w wyniku której zostanie ograniczone zapotrzebowanie na ciepło o 25 %;
- wskaźniki zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynków nowopowstałych zgodnie z rozporządzeniem WT;

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

- EU = 83 118 MWh;
- EK = 124 535 MWh;
- EP = 138 981 MWh;
- Wskaźnik EU dla budynków mieszkalnych = 161,1 kWh/m<sup>2</sup>;
- Udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 13,0 %;
- Udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
  - węgiel kamienny - 48,5 %;
  - OZE - 13,0 %;
  - olej opałowy - 12,0 %;
  - energia elektryczna - 7,0 %;
  - gaz LPG - 4,5 %;
  - gaz ziemny – 15,0 %.
- Całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii pierwotnej = 28 630 Mg;

#### Wariant 2: termomodernizacja + gaz ziemny + biomasa

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);
- Wzrost udziału biomasy (pellet, drewno, brykiet) w produkcji ciepła do 25 % (kosztem węgla kamiennego);
- Do 2032 r. termomodernizacji poddanych zostanie 30 % obecnie istniejących budynków, w wyniku której zostanie ograniczone zapotrzebowanie na ciepło o 25 %;
- wskaźniki zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynków nowopowstałych zgodnie z rozporządzeniem WT.

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

- EU = 83 118 MWh;
- EK = 124 535 MWh;
- EP = 125 531 MWh;
- Wskaźnik EU dla budynków mieszkalnych = 161,1 kWh/m<sup>2</sup>;
- Udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 25,0 %;
- Udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
  - węgiel kamienny - 36,5 %;
  - OZE – 25,0 %;
  - olej opałowy - 12,0 %;
  - energia elektryczna - 7,0 %;
  - gaz LPG - 4,5 %;
  - gaz ziemny – 15,0 %.
- Całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii pierwotnej = 22 939 Mg;

### Wariant 3: termomodernizacja + gaz ziemny + biomasa + kolektory słoneczne

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);
- Wzrost udziału biomasy (pellet, drewno, brykiet) w produkcji ciepła do 25 % (kosztem węgla kamiennego);
- Do 2032 r. termomodernizacji poddanych zostanie 30 % obecnie istniejących budynków, w wyniku której zostanie ograniczone zapotrzebowanie na ciepło o 25 %;
- 30 % zapotrzebowania ciepła na cele produkcji c.w.u. pochodzić będzie z kolektorów słonecznych;
- wskaźniki zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynków nowopowstałych zgodnie z rozporządzeniem WT.

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

- EU = 83 118 MWh;
- EK = 124 535 MWh;
- EP = 124 817 MWh;
- Wskaźnik EU dla budynków mieszkalnych = 161,1 kWh/m<sup>2</sup>;
- Udział energii z OZE w łącznej produkcji ciepła = 25,5 %;
- Udział poszczególnych paliw w produkcji ciepła:
  - węgiel kamienny - 36,0 %;
  - OZE – 25,5 %;
  - olej opałowy - 12,0 %;
  - energia elektryczna - 7,0 %;
  - gaz LPG - 4,5 %;
  - gaz ziemny – 15,0 %.
- Całkowita emisja zanieczyszczeń ze zużycia energii pierwotnej = 22 691 Mg;

Zalecanym i najkorzystniejszym do realizacji wariantem rozwojowym zaopatrzenia w ciepło na terenie Gminy Stegna jest wariant 3 „termomodernizacja + gaz ziemny +

biomasa + kolektory słoneczne”, zgodnie z którym nastąpi ograniczenie zużycia energii pierwotnej w stosunku do stanu obecnego o około 16,9 %, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza o około 37,4 %, spadek zapotrzebowania na ciepło o około 7,5 % (w tym dla budynków mieszkalnych o 12,3 %). Natomiast udział węgla kamiennego w produkcji ciepła spadanie z 63,5 % do 36,0 %.

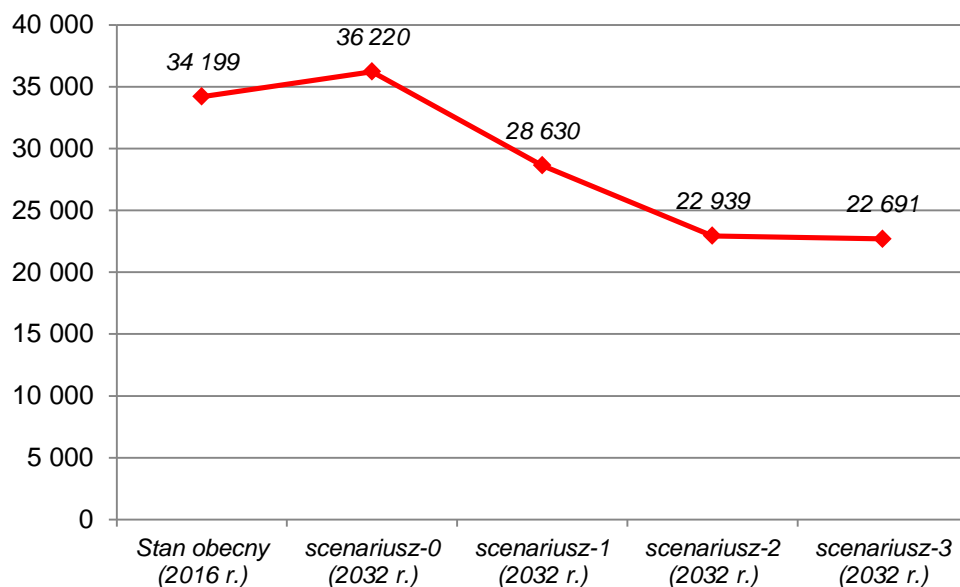
W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono zestawienie wskaźników charakteryzujących stan perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło na terenie Gminy Stegna w 2032 r. dla poszczególnych wariantów rozwojowych.



**Tabela 59. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło (w zależności od przyjętego wariantu rozwojowego)**

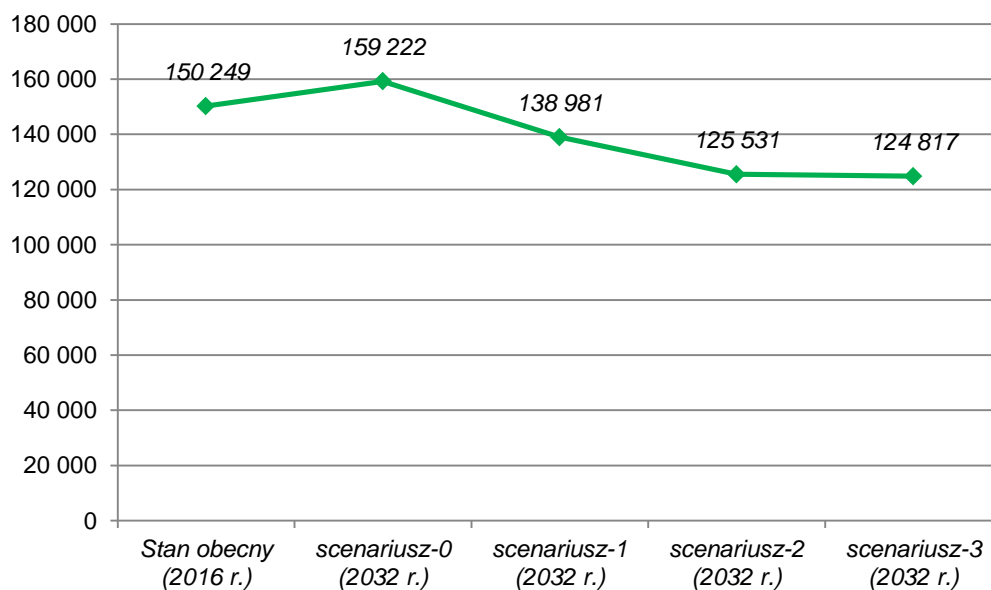
Zaopatrzenie w ciepło		Stan obecny	2032 r.			
			wariant			
			0	gaz ziemny + termomodernizacja	gaz ziemny + termomodernizacja + biomasa	gaz ziemny + termomodernizacja + biomasa + kolektory słoneczne
udział energii z oze [%]		13,0%	13,0%	13,0%	25,0%	25,5%
całkowita emisja zanieczyszczeń [Mg]		34 199	36 220	28 630	22 939	22 691
EU [MWh]		89 857	96 130	83 118	83 118	83 118
Wskaźnik EU [kWh/m <sup>2</sup> ] – budynki mieszkalne		212,0	183,7	161,1	161,1	161,1
EK [MWh]		134 632	142 789	124 535	124 535	124 535
EP [MWh]		150 249	159 222	138 981	125 531	124 817
Struktura paliwowa [%]	węgiel kamienny	63,5%	63,5%	48,5%	36,5%	36,0%
	OZE	13,0%	13,0%	13,0%	25,0%	25,5%
	olej opałowy	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%
	energia elektryczna	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%
	gaz LPG	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
	gaz ziemny	0,0%	0,0%	15,0%	15,0%	15,0%

Źródło opracowanie własne



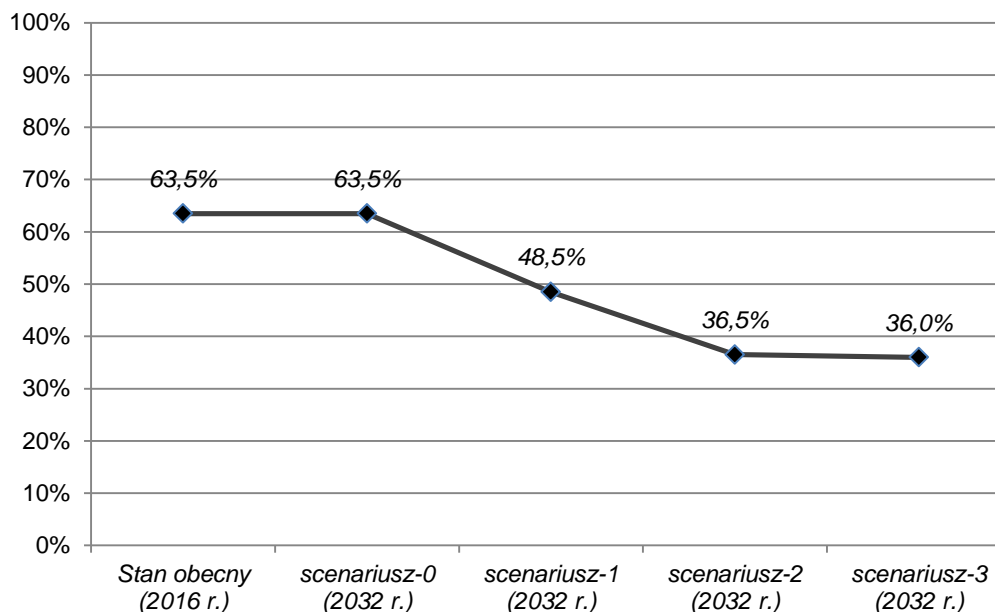
**Wykres 26. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – łączna emisja zanieczyszczeń [Mg]**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 27. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – zapotrzebowanie na energię pierwotną [MWh]**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 28. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – udział węgla kamiennego w produkcji ciepła**

Źródło: opracowanie własne

## 7.2. ENERGIA ELEKTRYCZNA

W związku z brakiem danych dotyczących zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Stegna przez innych odbiorców niż gospodarstwa domowe, prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie gminy przedstawiono tylko dla gospodarstw domowych.

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

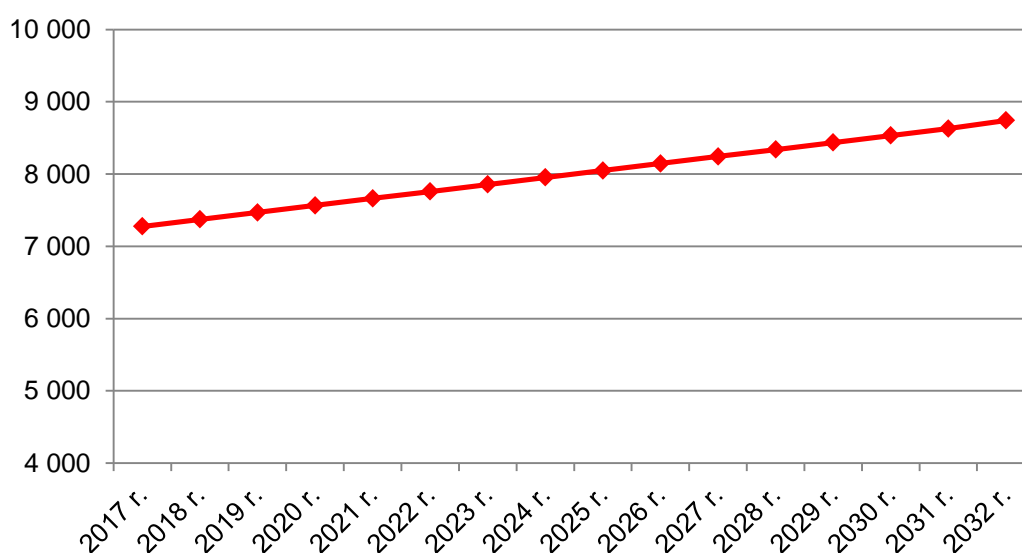
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Stegna.

**Tabela 60. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Stegna**

Rok	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh]
2017	7 276
2018	7 372
2019	7 469

Rok	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh]
2020	7 566
2021	7 663
2022	7 759
2023	7 856
2024	7 953
2025	8 049
2026	8 146
2027	8 243
2028	8 339
2029	8 436
2030	8 533
2031	8 630
2032	8 742

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 29. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Stegna (MWh)**

Źródło: opracowanie własne

### 7.3. PALIWA GAZOWE

W związku z planowaną gazyfikacją Gminy Stegna perspektywiczne zużycie paliw gazowych na terenie analizowanej jednostki znacząco wzrośnie. Zgodnie z danymi Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy Gdańsk do sieci gazowej na terenie Gminy Stegna ma zostać podłączonych około 200 klientów.

Zakładając, iż wszyscy przyłączeni do sieci gazowej odbiorcy będą gospodarstwami domowymi, w których gaz ziemny wykorzystywany będzie na cele ogrzewania, przygotowywania ciepłej wody użytkowej oraz posiłków, wówczas zużycie paliw gazowych może wzrosnąć o około 2 665 MWh. Z pewnością do sieci gazowej podłączonych zostanie część budynków hotelowych, dla których nośnik ten będzie stanowił atrakcyjne (praktycznie bezobsługowe) źródło energii. Perspektywiczne zapotrzebowanie na ciepło budynków

zbiorowego zakwaterowania na terenie Gminy Stegna wynosi około 14 000 MWh (wg prognozy na 2032 r.). W związku z planowaną gazyfikacją również znaczna część tego zapotrzebowania w przyszłości pokrywana będzie z paliw gazowych (gazu ziemnego).

## **VIII. 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. 12. Szacunkowa utrata ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku**

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

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

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

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

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono charakterystykę podstawowych usprawnień termomodernizacyjnych.

### 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 użytkownika oraz eliminuje możliwość skraplania się pary wodnej i powstawania pleśni.

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

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

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

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

Jest to najszerzej stosowana i najtańsza metoda ocieplania ścian. Polega na przyklejeniu i przymocowaniu kołkami do ściany warstwy izolacyjnej (płyty styropianowe lub płyty z wełny mineralnej) na której wykonuje się ciekłą 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 wdmuchiwanie 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 sklejonnych 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  $2,6 \text{ W/m}^2$ . W nowych oknach „U” powinno mieć wartość w granicach  $1,1-1,3 \text{ W/m}^2$ .

#### 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 krutek wywiewnych w kuchniach i łazienkach. Nawiewniki mogą być montowane w górnej części okna lub nad oknem. Drzwi do łazienek powinny być obowiązkowo wyposażone w otwory lub szczeliny wentylacyjne.

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

### **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 mocno 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/przejęcie 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 kopiarki 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 niezupełnemu spalaniu,
- zastosowanie napędów o regulowanej prędkości obrotowej do wentylatorów i pomp,

- unikanie pracy kotła, w warunkach małego obciążenia (korzystna jest praca minimalnej liczby kotłów wystarczającej do pokrycia zapotrzebowania),
- właściwa obsługa i utrzymanie kotła w dobrym stanie technicznym,
- zapewnienie sprawności przyrządów pomiarowych i wyposażenia kotłowni.

#### **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.

### **IX. 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 zacieniających 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.

## **X. 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 Stegna 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 (wymieniarki 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. 13. Schemat instalacji kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym**

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

Ze względu na niższą cenę i prostotę konstrukcji 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 sprawdzą się w budynkach o ograniczonym odbiorze ciepła w okresie letnim – dla ochrony kolektorów i instalacji przed przegrzewami np. w budynkach biurowych, szkolnych, w domach jednorodzinnych ze wspomaganie centralnego ogrzewania (wyższe pokrycie c.w.u. w sezonie zimowym).

W kolejnej tabeli przedstawiono porównanie najważniejszych właściwości kolektorów próżniowych oraz płaskich.

**Tabela 61. 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	Większa	Mniejsza

Cecha	Kolektor płaski	Kolektor próżniowy
pogodowe (np. gradobicie)		
Łatwe odśnieżanie	Tak	Nie
Możliwość oddania nadmiaru ciepła do otoczenia	Tak	Utrudniona (możliwość przegrzania)
Serwis	Konieczna naprawa całego urządzenia	Prostszy – zwykle wymiana uszkodzonej rury
Cena	Tańszy	Droższy

Źródło: [www.poradnik.sunage.pl](http://www.poradnik.sunage.pl)

W każdym przypadku do określenia potrzebnej powierzchni kolektorów (ich ilości) należy się odnieść do zapotrzebowania uwarunkowanego ilością osób i przypadającym na osobę zużyciem ciepłej wody użytkowej oraz ilością energii docierającej w danym rejonie do kolektora. Zalecane jest projektowanie instalacji słonecznej (czyli przede wszystkim przyjęcie powierzchni kolektorów słonecznych), przy założeniu, że powinna ona pokryć 60-70 % zapotrzebowania rocznego na ciepłą wodę użytkową (90-100 % latem). Właściwy dobór systemu słonecznego wymaga przeprowadzenia stosownych obliczeń. Najdokładniejsze są symulacje numeryczne uwzględniające warunki klimatyczne i pełne charakterystyki elementów instalacji. Przy projektowaniu instalacji kolektorów słonecznych najczęściej wykorzystuje się następujące założenia:

- przeciętne dzienne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową wynosi 50 l na osobę wody o temperaturze 45°C;
- szacunkowa wielkość powierzchni kolektorów przyjmowana jest od 1,0 do 1,5 m<sup>2</sup> na osobę;
- pojemność zasobnika powinna wynosić 70 do 100 l na osobę, co odpowiada od 1,5 do 2-krotnego dziennego zapotrzebowania.

Koszt instalacji zależy od zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Zakup samego kolektora słonecznego stanowi zaledwie 35 do 40 % kosztów inwestycyjnych. Można przyjąć, iż minimalny koszt wykonania instalacji dla domu użytkowanego przez 4-osobową rodzinę to 10 000 zł (cena uwzględnia zakup i montaż najtańszych kolektorów płaskich). Przyjmuje się, iż całkowite nakłady inwestycyjne wynoszą średnio 2 000-2 500 zł/m<sup>2</sup> powierzchni instalacji słonecznej.

Żywotność prawidłowo zaprojektowanej i wykonanej instalacji kolektorów słonecznych wynosi około 20 lat. W celu jak najdłuższej eksploatacji kolektorów niezbędne są również systematyczne przeglądy techniczne (coroczny przegląd instalacji to zazwyczaj koszt 100-200 zł; wymiana nośnika ciepła (glikolu) to koszt rzędu 400-500 zł – średnio raz na 5 lat).

### 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 wykorzystywanej 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. 14. Schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym**

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

Pojedynczy panel fotowoltaiczny ma zazwyczaj do 2 m<sup>2</sup> powierzchni i moc nominalną 200 – 300 W. Przyjmuje się, iż panel skierowany na południe, mający 1 kWp mocy

wyprodukuje w ciągu roku ok. 900-1100 kWh energii elektrycznej. Miejsce montażu instalacji fotowoltaicznej nie może być zacienione przez najbliższe drzewa czy budynki. Zakładając, iż 4-osobowa rodzina zużywa rocznie 2 500-3 500 kWh energii elektrycznej to moc instalacji powinna mieć około 3 kWp (aby pokryć 100 % zapotrzebowania na energię elektryczną).

Przyjmuje się, iż całkowite nakłady inwestycyjne wynoszą średnio około 7 000 zł/m<sup>2</sup> powierzchni instalacji fotowoltaicznej (założony poziom kosztów kwalifikacyjnych dla instalacji fotowoltaicznej w programie NFOŚiGW Prosument wynosi 7000 zł/kW).

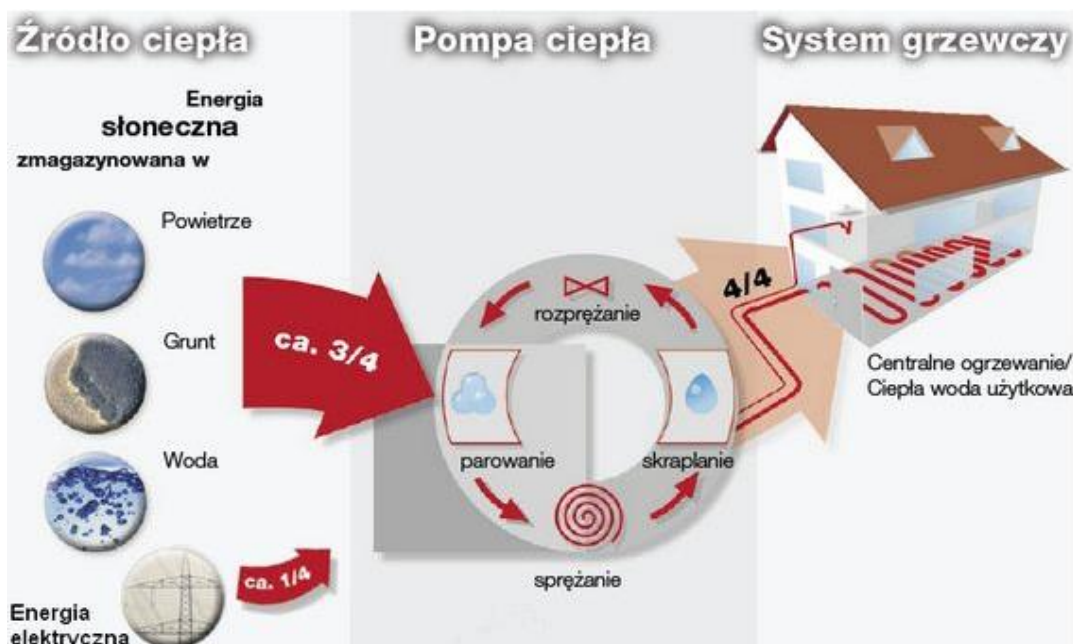
Instalacje fotowoltaiczne uchodzą za mało awaryjne i bezobsługowe. Gwarancja producenta na efektywność prądotwórczą systemów wynosi nawet około 25 lat (po 25 latach użytkowania panele będą miały ok. 90 % pierwotnej sprawności). Instalacja fotowoltaiczna jest wysoce zautomatyzowana. Produkcja energii elektrycznej i przesyłanie jej dalej za pośrednictwem inwertera odbywa się bezobsługowo.

Operator elektroenergetyczny ma obowiązek przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci. Właściciele mikroinstalacji zwolnieni są z opłat przyłączeniowych. Koszt montażu licznika dwukierunkowego oraz zabezpieczeń ponosi operator. Właściciele mikroinstalacji zwolnieni będą również z obowiązku prowadzenia działalności gospodarczej. Osoby, które będą chciały przyłączyć instalację o mocy mniejszej niż wydane uprzednio warunki przyłącza, zobowiązane będą jedynie zgłosić ten fakt operatorowi.

Ustawa o odnawialnych źródłach energii, która weszła w życie 4 maja 2015 roku wprowadziła obowiązek zakupu przez operatora energii elektrycznej z nowobudowanych instalacji OZE do 10 kW, po stałej taryfie gwarantowanej, wyższej niż rynkowa cena przez 15 lat.

### **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. 15. Schemat działania pompy ciepła**

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

Pompy ciepła dzielone są na podstawie dwóch głównych kryteriów: sposobu podnoszenia ciśnienia i temperatury czynnika roboczego oraz rodzaju dolnego źródła ciepła. Z uwagi na sposób pozyskania ciepła z dolnego źródła rozróżniamy następujące rodzaje pomp ciepła:

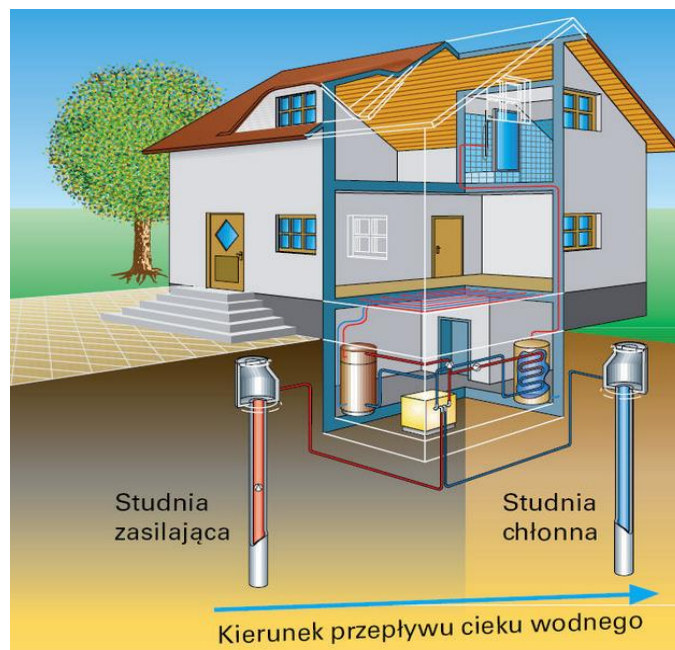
- powietrze/woda (typu P/W),
- woda/woda (typu W/W),
- solanka/woda (typu S/W) – gruntowe.

### **Wodne pompy ciepła**

Wodne pompy ciepła odbierają energię z wód głębinowych. W układzie dwóch lub więcej studni krąży woda. Zasysana jest w studni poboru za pomocą pompy głębinowej, następnie doprowadzana jest do pompy ciepła, a stamtąd odprowadzana przez studnię zrzutową do wód gruntowych. Głębokość studni w typowych warunkach geologicznych wynosi 6-30 m, a w praktyce nie przekracza 15 m. Spowodowane jest to zbyt wysokim kosztem podnoszenia wody z głębokości większej niż 15 m.

Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat działa pompy ciepła typu woda/woda.





**Ryc. 16. Schemat działania wodnej pompy ciepła**

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

Poniżej przedstawiono najważniejsze zalety i wady stosowania pomp ciepła typu woda/woda:

1. Zalety:

- niskie koszty dolnego źródła przy istniejących zasobach wodnych,
- niska zależność pogodowa, stabilna temperatura źródła przez cały rok,
- mała dewastacja terenu,
- wyższy niż w układzie z gruntową pompą ciepła współczynnik efektywności.

2. Wady:

- wysokie wymagania co do jakości wody,
- wysokie koszty wykonania studni,
- ograniczony czas eksploatacji studni czerpalnej i zrzutowej (15-20 lat),
- dodatkowy element wrażliwy na awarie – pompa głębinowa,
- konieczne przeprowadzenie badań wydajności studni poboru oraz jakości wody gruntowej,
- w przypadku wód o złej jakości chemicznej konieczne stosowanie odpowiedniego układu filtrów.

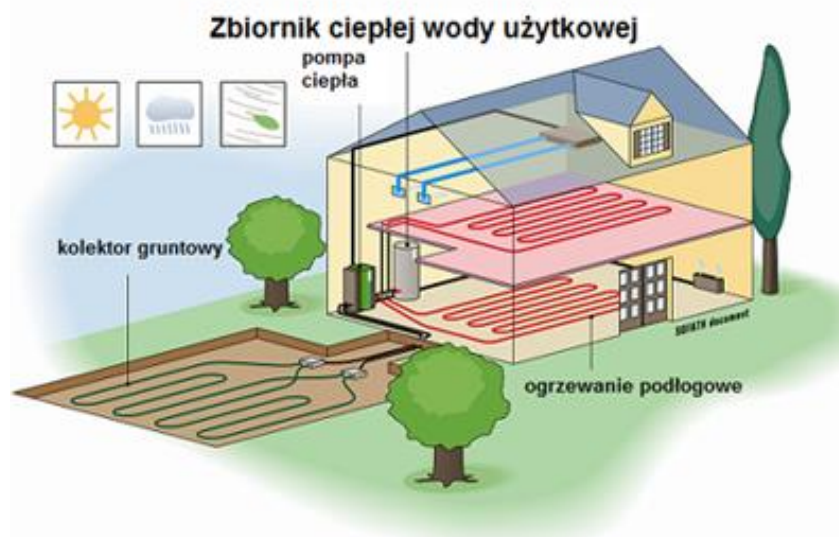
### **Gruntowe pompy ciepła**

Gruntowa pompa ciepła współpracuje z kolektorem gruntowym, przez który przepływa czynnik roboczy w postaci solanki (roztwór glikolu), odbierający ciepło z dolnego źródła. W pompach ciepła typu S/W stosowane są zazwyczaj dwie wersje wymiennika gruntowego: kolektor gruntowy płaski oraz kolektor gruntowy pionowy (sondy głębinowe).

Kolektor płaski wykonuje się z rur polietylenowych układanych w wykopie o głębokości 1,5-2 m, czyli około 30 cm poniżej strefy przemarzania. Przyjmuje się, iż powierzchnia gruntu, która przeznaczona jest pod instalację kolektora płaskiego powinna być około 2 razy większa niż powierzchnia ogrzewana budynku. Do zalet kolektorów płaskich można zaliczyć: relatywnie niski koszt inwestycyjny oraz prostotę wykonania – brak konieczności stosowania specjalistycznego sprzętu. Wady kolektora poziomego to: duży

obszar zajmowanego terenu; skrócony czas wegetacji roślin na terenie nad kolektorem; duże opory hydrauliczne - większe koszty pompowania glikolu; nad kolektorem nie wolno sadzić drzew oraz nie należy przykrywać powierzchni ziemi (kostką brukową, asfaltem).

Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym.



**Ryc. 17. Schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym**

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

Kolektory głębinowe stosowane są wtedy, gdy nie ma warunków do wykonania kolektora płaskiego. Sondy umieszczone są w kilku odwiertach o głębokości od 30 do 150 m. Wykonanie odwiertów jest kosztowne i wymaga uzyskania stosownych zezwoleń, ale korzyści są wymierne, ponieważ temperatura gruntu na dużych głębokościach jest wysoka i nie podlega wahaniom w ciągu roku. Wydajność cieplna z 1 m sondy głębinowej zależy od struktury podłoża, w którym wykonany jest odwiert (przykładowo gdy podłoże złożone jest ze żwiru i suchego piasku wydajność cieplna wynosi mniej niż 20 W/m, natomiast dla gliny jest to już około 30-40 W/m). Do zalet kolektora pionowego zaliczyć można: brak zależności pogodowej; wysoką efektywność; małą dewastację terenu; niskie opory hydrauliczne. Wady kolektora pionowego to: potrzeba stosowania specjalistycznego sprzętu, potrzeba zezwoleń wodno-prawnych dla kolektorów powyżej 30 m głębokości.

### **Powietrzne pompy ciepła**

Pompy ciepła typu powietrze/woda wykorzystują energię słoneczną nagromadzoną w powietrzu. Koszt budowy instalacji z powietrzną pompą ciepła jest tańszy od pozostałych rodzajów tych urządzeń. Instalacja dolnego źródła ogranicza się jedynie do zamontowania jednostki zewnętrznej. W przeciwieństwie do gruntowych oraz wodnych pomp ciepła nie ma 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, ściennie lub grzejnikowe niskotemperaturowe), gdzie temperatury zasilania instalacji są niskie (do 55°C). Drugim parametrem wpływającym na efektywność pompy ciepła jest temperatura źródła dolnego, czyli środowiska z którego pobieramy ciepło.

### **Cena pomp ciepła**

Największe koszty, które poniesie inwestor zdecydowany na inwestycję w powietrzną pompę ciepła, związane są z nabyciem urządzenia i jego instalacją. Cena pompy związana jest z jej typem, zakresem mocy, materiałami, które zostały użyte do jej wykonania i pojemnością zasobnika ciepłej wody użytkowej. Koszt zakupu oraz montażu całego systemu grzewczego z pompą ciepła dla domu jednorodzinnego wynosi od około 20 000 zł dla powietrznych pomp ciepła do około 60 000 zł dla gruntowych pomp ciepła z kolektorem pionowym. Firmy, które produkują pompy ciepła uważają, że sprzęt ten może działać na fabrycznych częściach nawet przez około 25 lat. Aby to było możliwe, trzeba jednak prowadzić regularne przeglądy techniczne.

#### **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.

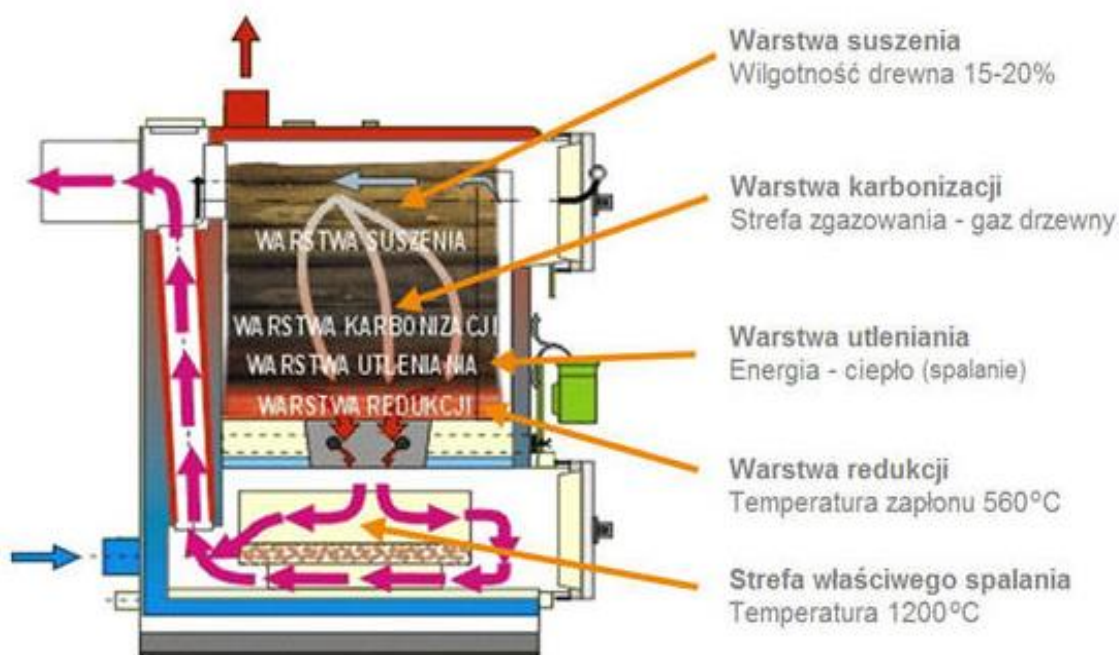
Technika dolnego spalania, spalanie przeciwprądowe, charakterystyczne dla tradycyjnych domowych instalacji (pieców, kotłów) stosowanych w rozproszonym, indywidualnym ogrzewnictwie, charakteryzuje się niską sprawnością energetyczną i wysoką emisją zanieczyszczeń.

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 spalaniu dając bardzo małą emisję zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia i środowiska.

Kotły na biomasę mają dużą powierzchnię wymiany ciepła: ściany, ruszt, dwie komory spalania, przedzielone ścianą, w drugiej komorze rurowy wymiennik ciepła dostosowany do pracy ze spalinami o niższej temperaturze. Kocioł jest konstrukcją dwukomorową. Komora pierwsza jest komorą spalania, a komora druga dopalania i wymiany ciepła. Drewno zawiera ok. 80 % składników lotnych, tylko ok. 20 % jego objętości spalane jest bezpośrednio na ruszcie. Pozostała część dopala się w drugiej części pieca, tzw. komorze dopalania. Powietrze dopływa do pieca w jego dolnej części. Spalanie drewna odbywa się w dolnej części paleniska. Spaliny wyprowadzone są kanałem do komory dopalania, gdzie zachodzi proces ich dopalania. Równocześnie następuje proces oddawania przez spaliny ciepła do wymiennika rurowego, przez który przepływa woda zasilająca c.o. Efektem tego typu spalania jest wysoka sprawność kotła.

Do grupy nowoczesnych kotłów komorowych opalanych paliwami stałymi, głównie drewnem, należą kotły zgazowujące. Kotły zgazowujące to najbardziej wydajne kotły na drewno. Ich konstrukcja jest oparta na technice dolnego spalania w części złoża (z dużym nadmiarem powietrza), która realizowana jest w komorze zgazowania (komora górna). Mieszanka gazu i powietrza wtórnego z komory zgazowania dostaje się do komory spalania, w której następuje jej spalanie. Rozwiązania konstrukcyjne komory dopalania (dolna komora) zabezpieczają wysoką temperaturę, powyżej 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. 18. Schemat spalania drewna w kotle zgazowującym**

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

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

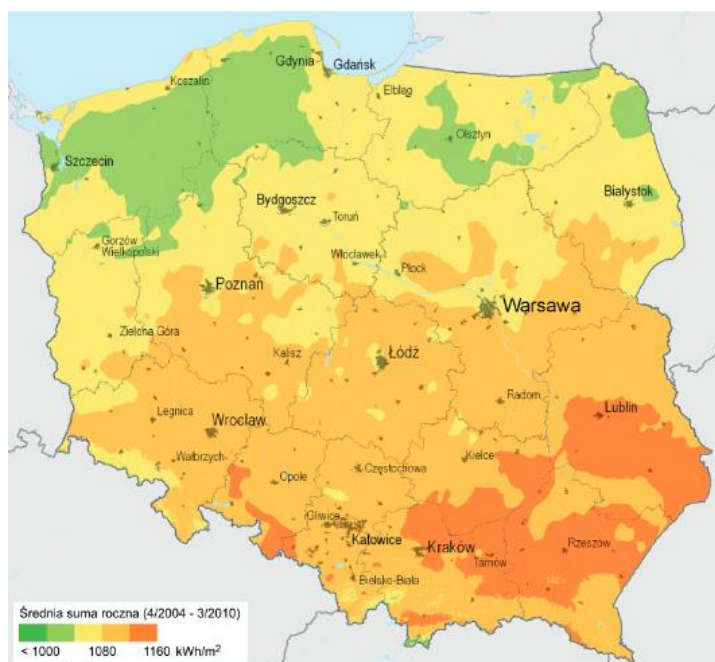
wilgotności. Spalanie takiego drewna powoduje mocne dymienie na długo po rozpaleniu. Odparowanie wody z drewna pochłania dużo energii, trudno jest uzyskać optymalną temperaturę spalania. Nieprawidłowe spalanie drewna w konsekwencji doprowadzi do uszkodzenia elementów instalacji centralnego ogrzewania (kotła, komina).

### 10.3.2. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ

Średnie roczne nasłonecznienie w Polsce wynosi około 1 000 kWh/m<sup>2</sup>. Na tle europejskim można je określić, jako przeciętne. Przykładowo na południu Europy w Hiszpanii czy Włoszech rocznie do jednego m<sup>2</sup> powierzchni dociera około 2 000 kWh energii słonecznej. Natomiast w krajach północnej Europy, takich jak Norwegia czy Szwecja do 1m<sup>2</sup> dociera nieco ponad 500 kWh energii słonecznej rocznie. Rozkład promieniowania słonecznego jest nierównomierny w cyklu rocznym. Około 80% rocznego nasłonecznienia przypada na okres wiosenno-letni (kwiecień-wrzesień) Ponadto w każdym rejonie występują okresowe zmiany nasłonecznienia wywołane zjawiskami klimatycznymi, zachmurzeniem czy też zanieczyszczeniem powietrza (np. przez przemysł).

W południowych krajach Europy nasłonecznienie jest większe co wpływa na duży potencjał energetyczny tych obszarów. Jednak równocześnie panują tam znacznie wyższe temperatury co osłabia wydajność ogniw fotowoltaicznych. Natomiast panele fotowoltaiczne najefektywniej pracują przy temperaturze do 25°C. Polska znajduje się w strefie przejściowej między południem a północą. Temperatura w lecie w Polsce waha się między 15°C a 22°C, dzięki czemu ogniwa FV nie przegrzewają się i mogą efektywnie pracować, co daje porównywalne efekty produkcji energii co w krajach południowej Europy. Dobrym przykładem mogą być Niemcy gdzie nasłonecznienie jest mniejsze niż w Polsce a rozwój mikroinstalacji wykorzystujących energię słoneczną największy w Europie.

Na kolejnej rycinie przedstawiono orientacyjny rozkład wartości nasłonecznienia na terenie Polski.



**Ryc. 19. Rozkład rocznych wartości nasłonecznienia w Polsce**

Źródło: solargis.info

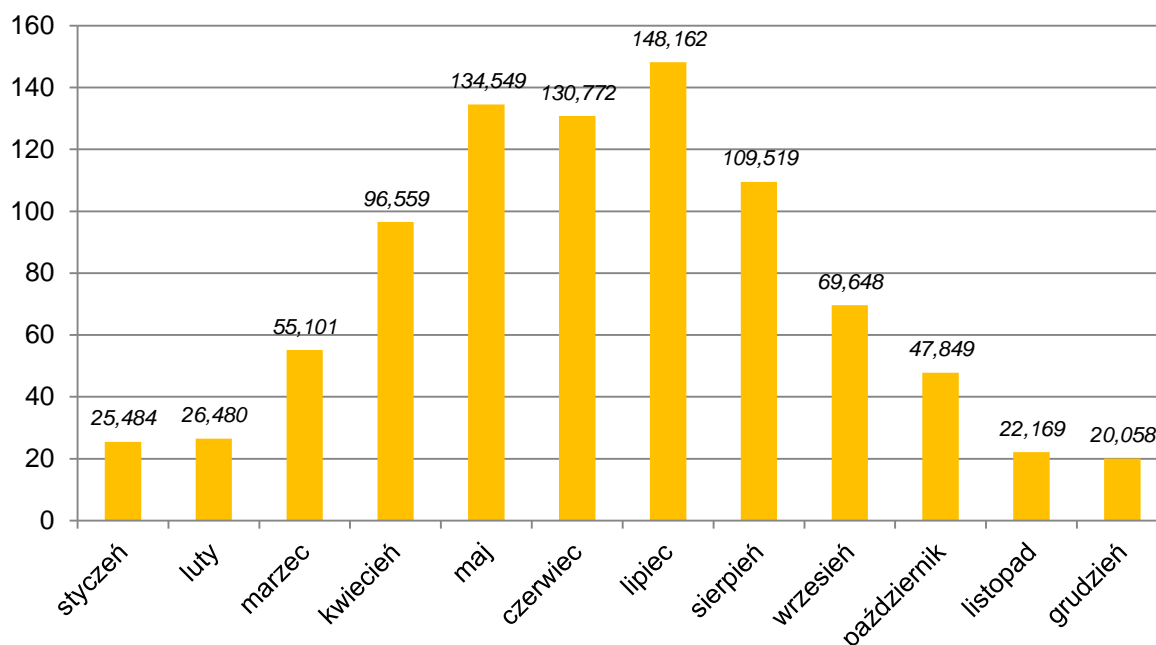
Dla stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Gdańsku suma całkowitego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą dla typowego roku meteorologicznego wynosi 886,350 kWh/m<sup>2</sup>. Największe natężenie promieniowania notuje się w lipcu – 148,162 kWh/m<sup>2</sup> (udział 16,7%), natomiast najniższe w grudniu – 20,058 kWh/m<sup>2</sup> (udział 2,3%).

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

**Tabela 62. Natężenie promieniowania słonecznego (na powierzchnię poziomą) dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Gdańsku**

Miesiąc	Natężenie promieniowania słonecznego [kWh/m <sup>2</sup> ]	Udział
styczeń	25,484	2,9%
luty	26,480	3,0%
marzec	55,101	6,2%
kwiecień	96,559	10,9%
maj	134,549	15,2%
czerwiec	130,772	14,8%
lipiec	148,162	16,7%
sierpień	109,519	12,4%
wrzesień	69,648	7,9%
październik	47,849	5,4%
listopad	22,169	2,5%
grudzień	20,058	2,3%
<b>Łącznie</b>	<b>886,350</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: [www.mr.gov.pl](http://www.mr.gov.pl)



**Wykres 30. Natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą (kWh/m<sup>2</sup>) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Gdańsku**

Źródło: [www.mr.gov.pl](http://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  $45^\circ$  –  $962,844 \text{ kWh/m}^2$ , co stanowi wzrost natężenia promieniowania w stosunku do płaszczyzny poziomej o 8,6 %. Różnica pomiędzy najkorzystniejszym usytuowaniem instalacji (skierowanie na południe pod kątem  $45^\circ$ ), a najmniej korzystnym (skierowanie na północ pod kątem  $60^\circ$ ) wynosi aż  $307,564 \text{ kWh}$ .

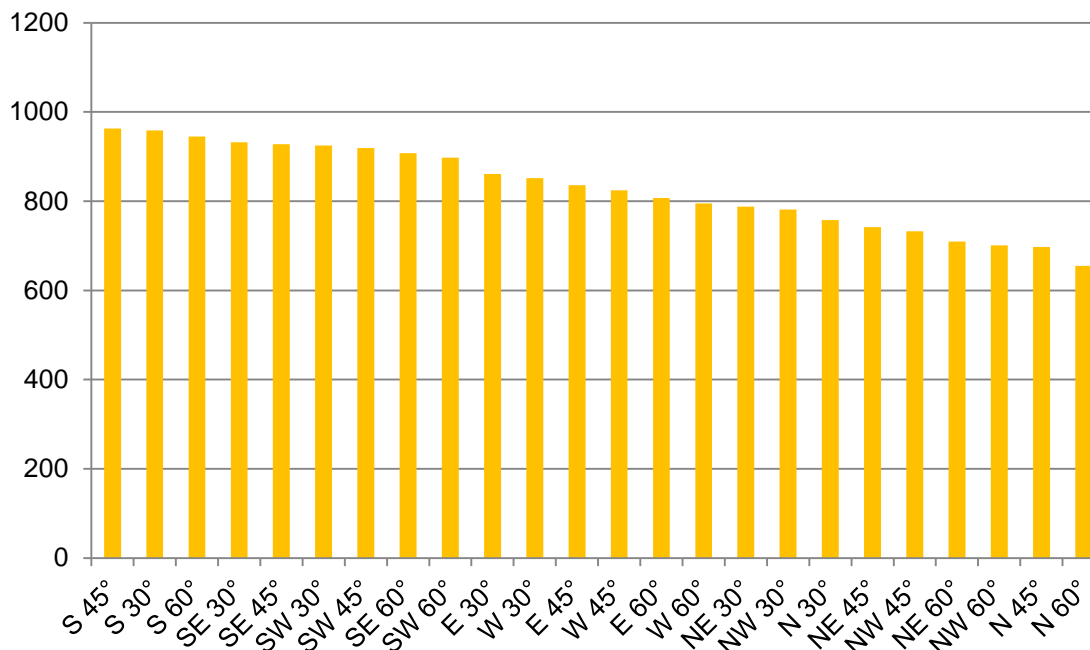
W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresie zobrazowano roczne wartości promieniowania słonecznego dla instalacji o określonej orientacji i pochyleniu.

**Tabela 63. Roczne wartości nasłonecznienia [kWh/m<sup>2</sup>] dla określonej orientacji oraz pochylenia instalacji (dla stacji meteo w Gdańsku)**

Orientacja oraz pochylenie do płaszczyzny	Miesiąc												Łącznie
	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	paździer nik	listopad	grudzień	
<b>N 30°</b>	22,468	20,710	45,429	77,940	114,917	118,852	129,510	95,578	59,751	33,203	19,299	20,058	757,715
<b>NE 30°</b>	22,484	21,530	49,181	83,201	119,032	121,625	134,363	99,234	62,178	35,896	19,338	20,058	788,120
<b>E 30°</b>	25,307	26,125	55,231	93,893	128,931	127,470	143,886	106,916	67,625	44,309	21,568	20,058	861,319
<b>SE 30°</b>	28,931	31,312	60,432	103,152	137,772	131,924	151,276	113,579	73,152	55,284	25,033	20,058	931,905
<b>S 30°</b>	30,298	33,245	61,757	106,380	141,265	133,049	153,091	115,921	75,833	61,078	26,598	20,058	958,573
<b>SW 30°</b>	28,610	30,763	58,295	101,426	137,387	130,481	148,612	112,431	73,819	57,954	25,343	20,058	925,179
<b>W 30°</b>	24,853	25,334	52,353	91,641	128,331	125,393	140,178	105,333	68,561	47,858	22,003	20,058	851,896
<b>NW 30°</b>	22,477	21,309	47,396	81,687	118,575	120,237	131,588	98,080	62,753	37,404	19,399	20,058	780,963
<b>N 45°</b>	22,468	20,710	43,769	67,095	101,799	110,192	116,488	86,894	55,905	32,955	19,299	20,058	697,632
<b>NE 45°</b>	22,468	20,883	46,915	76,451	109,117	114,889	124,508	93,522	59,507	34,016	19,299	20,058	741,633
<b>E 45°</b>	24,922	25,626	54,521	90,749	123,589	124,037	138,778	104,117	66,168	42,482	21,127	20,058	836,174
<b>SE 45°</b>	30,046	32,717	61,495	102,785	134,757	129,405	148,084	112,591	73,278	56,823	25,923	20,058	927,962
<b>S 45°</b>	31,980	35,451	63,342	107,053	139,066	130,280	149,835	115,663	76,963	65,018	28,135	20,058	962,844
<b>SW 45°</b>	29,592	31,940	58,453	100,487	134,304	127,526	144,675	111,110	74,240	60,600	26,360	20,058	919,345
<b>W 45°</b>	24,280	24,672	50,888	87,956	122,874	121,641	134,393	102,004	67,378	46,843	21,669	20,058	824,656
<b>NW 45°</b>	22,468	20,845	45,439	74,907	108,459	113,059	121,098	92,029	59,971	34,840	19,302	20,058	732,475
<b>N 60°</b>	22,468	20,710	43,769	64,039	90,164	100,670	103,194	82,158	55,796	32,955	19,299	20,058	655,280
<b>NE 60°</b>	22,468	20,719	45,650	72,089	101,794	109,614	116,760	89,453	58,137	33,379	19,299	20,058	709,420
<b>E 60°</b>	24,487	24,984	53,380	86,964	117,501	120,083	132,799	100,767	64,585	40,913	20,671	20,058	807,192
<b>SE 60°</b>	30,645	33,304	61,388	100,107	129,196	125,269	142,215	109,887	72,295	56,736	26,361	20,058	907,461
<b>S 60°</b>	33,014	36,652	63,593	104,773	133,290	125,226	143,096	113,068	76,649	66,772	29,071	20,058	945,262
<b>SW 60°</b>	30,089	32,352	57,758	97,349	128,605	123,126	138,426	108,093	73,494	61,371	26,897	20,058	897,618
<b>W 60°</b>	23,857	24,010	49,607	83,992	116,718	117,478	128,052	98,446	65,885	45,486	21,202	20,058	794,791
<b>NW 60°</b>	22,468	20,747	44,686	70,855	101,054	107,802	113,377	88,185	58,403	33,828	19,299	20,058	700,762

Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.mib.gov.pl](http://www.mib.gov.pl)





**Wykres 31. Roczne wartości nasłonecznienia [kWh/m<sup>2</sup>] dla określonej orientacji oraz pochylenia do płaszczyzny (dla stacji meteo w Gdańsku)**

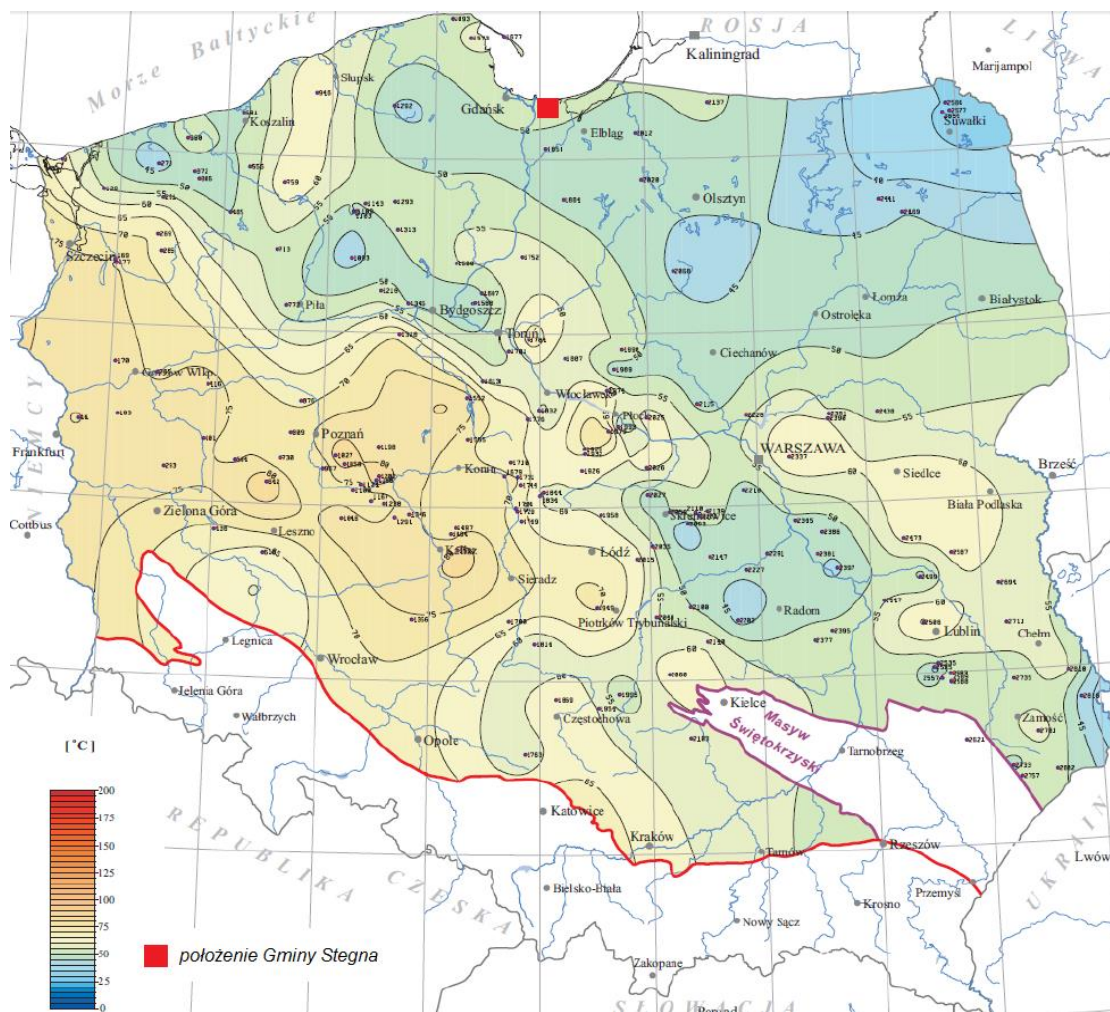
Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.mib.gov.pl](http://www.mib.gov.pl)

### 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 wydzielenie 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.

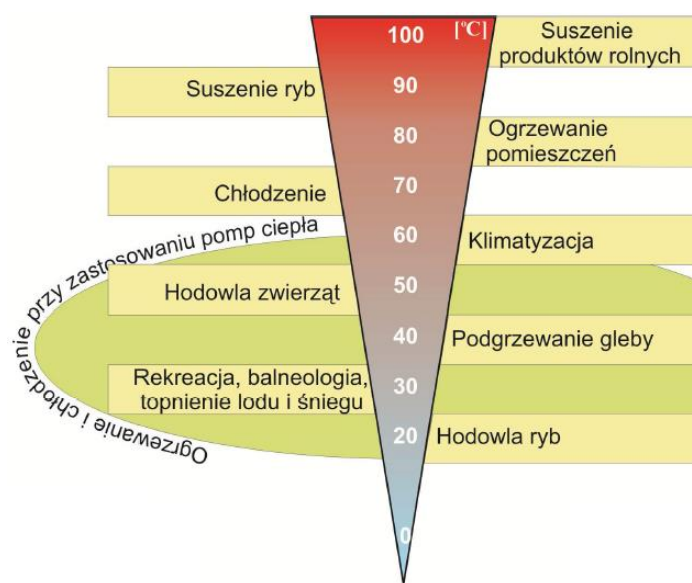
Uznaje się, że wydobycie wód geotermalnych jest opłacalne, gdy woda zalegająca nie głębiej niż 2,5 km osiąga temperaturę 65°C, jej zasolenie nie przekracza 30 g/l, a wydajność jest rzędu 100 – 200 m<sup>3</sup>/h.

Z kolejnej mapy wynika, iż rejon Gminy Stegna położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 55 C.



**Ryc. 20. 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.



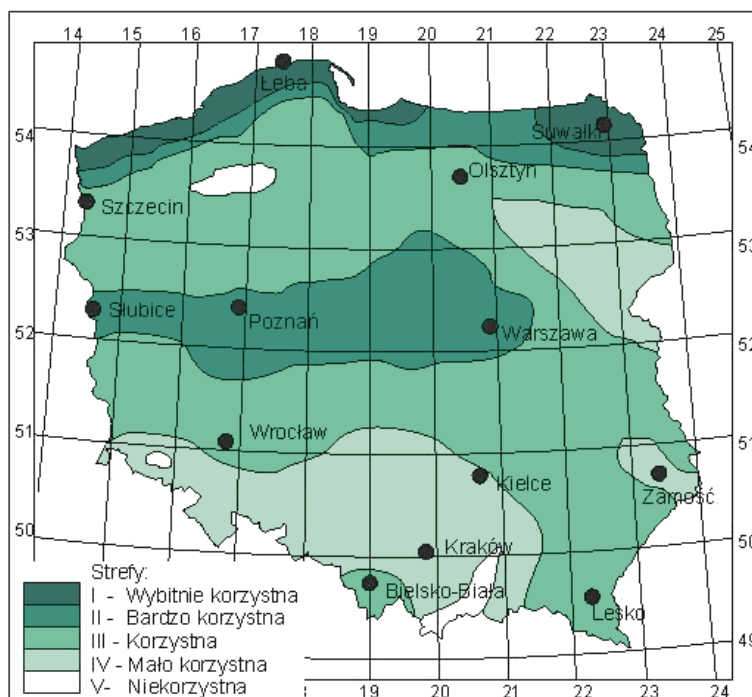
**Ryc. 21. Sposoby wykorzystywania energii geotermalnej**  
 Źródło: Prezentacja „Energia Geotermalna”, AGH

### 10.3.4. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGII WIATRU

Gmina Stegna znajduje się w I – wybitnie korzystnej strefie energetycznej wiatru. Dla strefy tej potencjał energetyczny wiatru wynosi:

- na wysokości 10 m – powyżej 1 000 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika,
- na wysokości 30 m – powyżej 1 500 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika.

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



**Ryc. 22. Strefy energetyczne wiatru w Polsce**

Źródło: IMWGW

**Tabela 64. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref**

Strefa	Roczna energia wiatru na wys. 10 m [kWh/m <sup>2</sup> wirnika]	Roczna energia wiatru na wys. 30 m [kWh/m <sup>2</sup> wirnika]
I – wybitnie korzystna	>1 000	>1 500
II – bardzo korzystna	750-1 000	1 000-1 500
III – korzystna	500-750	750-1 000
IV – mało korzystna	250-500	500-750
V - niekorzystna	<250	<500

Źródło: IMWGW

Istotne zmiany w zakresie lokalizacji elektrowni wiatrowych wprowadziła ustawa z dnia 20.05.2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. 2016 poz. 961).

Ustawa określa warunki i tryb budowy oraz lokalizacji elektrowni wiatrowych. Ustawa wprowadza definicję elektrowni wiatrowej i ustala, że instalacje tego typu będą mogły być lokalizowane wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Nowe przepisy dotyczą elektrowni wiatrowych o mocy większej niż 40 kW, czyli nie obejmują mikro instalacji. Zgodnie z przepisami ustawy, elektrownię wiatrową

będzie można postawić w odległości nie mniejszej niż 10-krotność jej wysokości (wraz z wirnikiem i łopatami) od zabudowań mieszkalnych i mieszanych, w skład której wchodzi funkcja mieszkaniowa oraz obszarów szczególnie cennych przyrodniczo. Ustawa pozwala także na przebudowę, nadbudowę, rozbudowę, remont, montaż i odbudowę budynku mieszkalnego stojącego w odległości mniejszej niż określona w ustawie. W myśl ustawy, nie będzie można rozbudowywać istniejących wiatraków, które nie spełniają kryterium odległości - dozwolony będzie tylko ich remont i prace niezbędne do prawidłowego użytkowania.

Najczęściej spotykaną wysokością elektrowni wiatrowej jest około 150 m (100 m maszt oraz 50 m długość łopat wirnika). W myśl nowych przepisów oznacza to, iż elektrownię taką można posadowić w odległości nie mniejszej niż 1 500 m od zabudowań mieszkalnych (oznacza to, iż na terenie Gminy Stegna ze względu na rozproszoną zabudowę, praktycznie nie ma możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych).

Możliwością wykorzystania energii wiatrowej jest stosowanie małogabarytowych turbin powietrznych realizowanych na potrzeby własne, w ramach budownictwa zrównoważonego.

Małe elektrownie wiatrowe z reguły nie przekraczają mocy 40 kW, a powierzchnia robocza wirnika jest mniejsza niż 200 m<sup>2</sup>. W polskich warunkach klimatycznych małe elektrownie wiatrowe powinny być przystosowane do pracy w niskich prędkościach wiatru, co z punktu widzenia konstrukcji turbiny przekłada się na większy wirnik przy zmniejszonej mocy generatora. Przed rozpoczęciem inwestycji zaleca się przeprowadzenie starannej oceny wietrzności stosując proste metody oceny lokalizacji pod kątem eliminacji wpływu przeszkód terenowych, bądź przeprowadzenie monitoringu warunków wiatrowych przez specjalistyczną aparaturę. Jest to o tyle istotne, że ilość energii z elektrowni wiatrowej jest zależna od trzeciej potęgi prędkości wiatru, co oznacza że wiatr o dwukrotnie większej prędkości może dostarczyć ośmiokrotnie więcej energii. Koszty instalacji małej elektrowni wiatrowej o mocy 5 kW wynoszą około 40 000 zł natomiast elektrowni o mocy 40 kW około 260 000 zł. Dobrze dobrana i usytuowana elektrownia wiatrowa może wytworzyć rocznie taką ilość energii elektrycznej, jaka odpowiada 10-20 % iloczynu mocy nominalnej zainstalowanej turbiny oraz liczby godzin w ciągu roku czyli dla przykładowej elektrowni o mocy 5 kW będzie to około 4,4 MWh – 8,8 MWh, natomiast dla elektrowni o mocy 40 kW – 35 MWh – 70 MWh.

### **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 koryta 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.

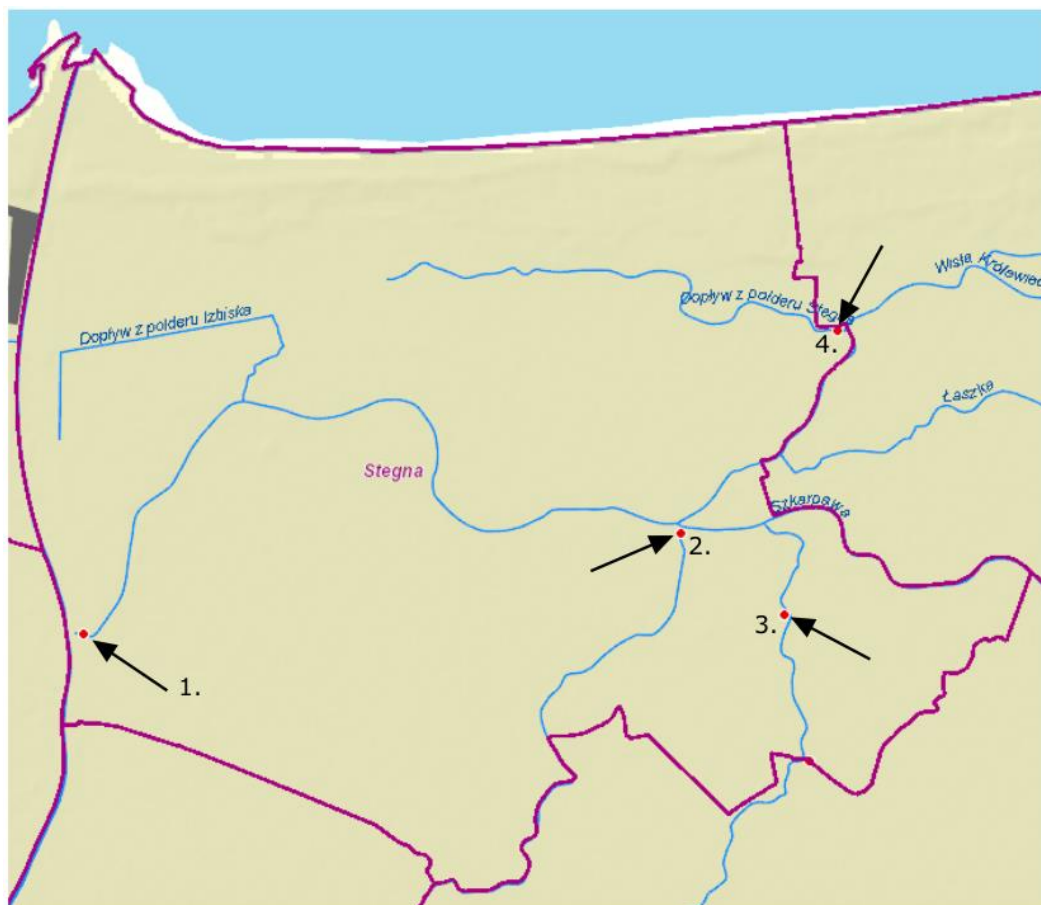
- Minielekrownie wodne - osiągają moc od 301 kW do 1 MW. Charakteryzują się podobnymi cechami jak mikroelekrownie, choć ze względu na większą moc są w większości wyposażone w automatyczny system sterowania i współpracy z siecią lokalną. W większości wyposażone są we własne stacje transformatorowe, energię 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 cieków 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 cieków do elektrowni i nie zakłócał pracy przepławki. Rozwiązania wylotu z elektrowni powinny zapewniać stabilność dna i brzegów na dolnym stanowisku.

Zgodnie z geoportalem Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej na terenie Gminy Stegna znajdują się 4 obiekty piętrzące, których lokalizację przedstawiono na kolejnej rycinie.



**Ryc. 23. Lokalizacja na terenie Gminy Stegna obiektów piętrzących**

Źródło: IMWGW

Poniżej przedstawiono charakterystykę obiektów piętrzących znajdujących się na terenie Gminy Stegna (numeracja zgodnie z ryciną):

- obiekt nr 1:
  - rodzaj obiektu: b.d.;
  - lokalizacja (ciek): Szkarpawa;
  - szacunkowa wysokość piętrzenia: 2,5 m;
  - średnioroczny średni przepływ: -  $\text{m}^3/\text{s}$ ;
  - średnioroczny niski przepływ:  $0,001 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- obiekt nr 2:
  - rodzaj obiektu: jaz;
  - lokalizacja (ciek): Linawa;
  - szacunkowa wysokość piętrzenia: 2,0 m;
  - średnioroczny średni przepływ:  $2,489 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
  - średnioroczny niski przepływ:  $1,229 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- obiekt nr 3:
  - rodzaj obiektu: jaz;
  - lokalizacja (ciek): Tuja;

- szacunkowa wysokość piętrzenia: 0,7 m;
- średnioroczny średni przepływ: 3,051 m<sup>3</sup>/s;
- średnioroczny niski przepływ: 1,507 m<sup>3</sup>/s;
- obiekt nr 4:
  - rodzaj obiektu: jaz;
  - lokalizacja (ciek): Dopływ z polderu Stegna;
  - szacunkowa wysokość piętrzenia: 2,0 m;
  - średnioroczny średni przepływ: 0,529 m<sup>3</sup>/s;
  - średnioroczny niski przepływ: 0,262 m<sup>3</sup>/s;

Z analizy przedstawionych danych wynika, iż na terenie Gminy Stegna istnieją niekorzystne warunki do lokalizacji elektrowni wodnych ze względu na małą liczbę funkcjonujących obiektów piętrzących, niską wysokość piętrzenia, ale przede wszystkim ze względu na nieznaczny przepływ rzek (charakterystyka wszystkich żuławskich rzek).

### 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 Stegna 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] – 1 758 ha (dane GUS za 2016 r.)

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

$F_w$  – 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 Stegna, które wynoszą 1 791 m<sup>3</sup>/rok, w przeliczeniu na wartość opałową daje około 4 040 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 m<sup>3</sup> z hektara rocznie.

Według danych GUS powierzchnia sadów na terenie Gminy Stegna wynosi 22 ha (stan na 31.12.2014 r.). W związku z czym zasoby drewna odpadowego z sadów na terenie gminy szacuje się jedynie na około 7,7 m<sup>3</sup>/rok (17,4 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 urzędzeń, najczęściej przyjmuje się, że wilgotność słomy powinna utrzymywać się w granicach 18-25 %. W kolejnej tabeli przedstawiono wartość opałową poszczególnych rodzajów słomy.

**Tabela 65. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy**

Rodzaj słomy	Wilgotność	Wartość opałowa w stanie świeżym [MJ/kg]	Wartość opałowa w stanie suchym [MJ/kg]
słoma z pszenicy, pszenżyta, żyta, jęczmienia, owsa	15-20 %	12,0-14,1	16,1-17,3
słoma rzepakowa	30-40 %	10,3-12,5	15,0

*Źródło: opracowanie własne na podstawie „Analiza energetyczna wybranych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego”.*

Do wyliczenia produkcji słomy ze zbóż podstawowych wykorzystano następujące średnie wartości zbioru słomy w stosunku do areалу danej uprawy (wg opracowania „Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne”):

- pszenica ozima – 4,4 Mg/ha,
- pszenżyto ozime – 4,9 Mg/ha,
- żyto ozime – 5,1 Mg/ha,
- jęczmień ozimy – 3,0 Mg/ha,
- pszenica jara – 3,6 Mg/ha,
- jęczmień jary – 3,6 Mg/ha,
- owies jary – 4,4 Mg/ha,



- rzepak i rzepik – 2,2 Mg/ha.

Powierzchnię zasiewów zbóż na terenie Gminy Stegna przyjęto na poziomie 4 925 ha (na podstawie danych PSR 2010). Do wyliczenia produkcji słomy przyjęto wskaźnik 4,0 Mg/ha, co daje 19 700 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 – 277 770 GJ (77 158 MWh);
- wartość opałowa w stanie suchym – 340 810 GJ (94 669 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 zależny jest od warunków siedliskowych. W warunkach Polski średni plon wynosi około 4 Mg/ha. Powierzchnia łąk trwałych na terenie Gminy Stegna wynosi 2 176 ha (wg danych GUS).

Wykorzystując powyższe dane potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne wynosi około 8 704 Mg/rok. Przyjmując wartość opałową siana na poziomie 14,8 MJ/kg to wartość opałowa siana możliwego do wykorzystania na cele energetyczne wynosi 128 819 GJ/rok (35 783 MWh).

#### 10.3.6.5. Biogaz - trawy

Znając potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne, który wynosi około 2 176 Mg/rok, można oszacować potencjał biogazu uzyskiwanego z tego substratu. Przy wyliczaniu potencjału energetycznego kiszonki traw przyjęto następujące założenia:

- zawartość suchej masy na poziomie: 25 – 50 %;
- zawartość suchej masy organicznej (s.m.o.): 70 – 95 %;
- uzysk biogazu na poziomie 550 – 620 m<sup>3</sup>·t<sup>-1</sup> s.m.o.;
- zawartość CH<sub>4</sub> w biogazie: 54 – 55 %.

Szacuje się, iż roczny potencjał biogazu z kiszonki traw na terenie analizowanej jednostki wynosi od 209 440 m<sup>3</sup> do 640 832 m<sup>3</sup>.

#### 10.3.6.6. Biogaz – hodowla zwierząt gospodarskich

Na terenie analizowanej jednostki pogłowie zwierząt gospodarskich wynosi: bydło razem – 1 876 szt.; trzoda chlewna razem – 3 659 szt.; drób razem – 9 377 szt. (dane PSR 2010).

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

- bydło razem – 1876 szt. DJP,
- trzoda chlewna razem – 1 464 szt. DJP,
- drób razem – 38 szt. DJP.

Według opracowania „Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe” (Politechnika Gdańska, Gdańsk 2009 r.) średni wskaźnik dobowej produkcji biogazu w przeliczeniu na DJP wynosi dla:

- bydła – 1,5 m<sup>3</sup>,
- trzody chlewnej – 1,0 m<sup>3</sup>,
- drobiu – 3,75 m<sup>3</sup>.

Wykorzystując powyższe dane i założenia można obliczyć roczny potencjał produkcji biogazu z pogłowia zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie Gminy Stegna, który wynosi 1 613 483 m<sup>3</sup>.

### 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/m<sup>3</sup>.

Skład biogazu zależy od składu substratów, zaś ilość pozyskanego gazu jest uzależniona od zawartości związków organicznych w osadzie. Skład biogazu pozyskanego z osadów ściekowych przedstawia się następująco:

- CH<sub>4</sub> – 55-70 %,
- CO<sub>2</sub> – 27-44 %,
- H<sub>2</sub> – 0,2-1 %,
- H<sub>2</sub>S – 0,2-3 %,
- CO – 1 %,
- Związki chlorku - <1 %,
- Związki amoniaku - <1 %.

Próg opłacalności realizacji inwestycji dotyczącej budowy instalacji biogazowej na oczyszczalni ścieków kształtuje się na poziomie przepustowości około 8 000 m<sup>3</sup>/d.

W miejscowości Stegna, przy ul. Gdańskiej 2, funkcjonuje gminna oczyszczalnia ścieków o średniej przepustowości 4 500 m<sup>3</sup>/d. Docelowa przepustowość ma wynieść 5 625 m<sup>3</sup>/d.

Według danych GUS w 2015 r. podczas procesu oczyszczania ścieków na obiekcie wytworzono 293 Mg suchej masy osadów.

Na cele niniejszego opracowania przyjęto, iż z 1 kg suchej masy osadu ściekowego można otrzymać 0,875 – 1,020 m<sup>3</sup> biogazu.

Wykorzystując powyższe założenia szacuje się, iż na terenie analizowanej jednostki można w skali roku z osadów ściekowych wytworzyć od 256 375 do 298 860 m<sup>3</sup> biogazu, przyjmując wartość opałową biogazu na poziomie 23 MJ/m<sup>3</sup>, daje to od 5 897 do 6 874 GJ (od 1 638 do 1 909 MWh).

### 10.3.6.8. Odpady komunalne

Określone cele i priorytety w obszarze gospodarki odpadami to jeden z głównych priorytetów polityki ekologicznej Unii Europejskiej, zapisanych i realizowanych według programów działań. Według nich głównymi zadaniami mającymi na celu realizację skutecznej i efektywnej gospodarki odpadami są:

- zapobieganie powstawaniu odpadów;
- wykorzystanie odpadów jako zasobów surowców i energii;
- oddzielenie tempa wzrostu ilości wytwarzanych odpadów od tempa wzrostu gospodarczego;
- ograniczenie składowania odpadów.

Najistotniejszą regulacją prawną UE w zakresie gospodarki odpadami jest dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy. Ustanawia ona ramy prawne dotyczące postępowania z odpadami, określa podstawowe cele gospodarki odpadami. Jej głównym celem jest ochrona środowiska i zdrowia ludzkiego przez zapobieganie negatywnemu wpływowi gospodarowania odpadami, ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów komunalnych. Promuje zachowania proekologiczne w celu odzyskania i poddania recyklingowi jak największej ilości odpadów.

Dyrektywa ramowa wskazuje na potrzebę prowadzenia oceny cyklu życia w celu wyboru optymalnego modelu gospodarowania odpadami, w uzasadnionych przypadkach nawet odbiegającego od hierarchii postępowania z odpadami. Budowa instalacji do odzysku energii odpadów ma priorytetowe znaczenie także w aspekcie środowiskowym oraz hierarchii postępowania z odpadami. Metody mechaniczno-biologiczne (MBP) ze stabilizacją i składowaniem stabilizatu, nawet z odzyskiem części odpadów palnych w postaci paliwa, stoją niżej w hierarchii postępowania z odpadami i są postrzegane głównie jako metoda unieszkodliwiania składników biodegradowalnych przed składowaniem. W krajach o wysokim poziomie rozwoju uważa się, że gospodarka odpadami komunalnymi w aspekcie długoterminowym powinna obejmować trzy główne elementy:

- selektywne zbieranie, sortowanie i recykling odpadów surowcowych,
- selektywne zbieranie i recykling organiczny bioodpadów,
- spalanie zmieszanych odpadów pozostałych.

Zaletą termicznego przekształcania w spalarni jest wytwarzanie energii ze źródła odnawialnego, co wpływa na ogólny bilans energetyczny. Podkreślić należy, iż w odróżnieniu

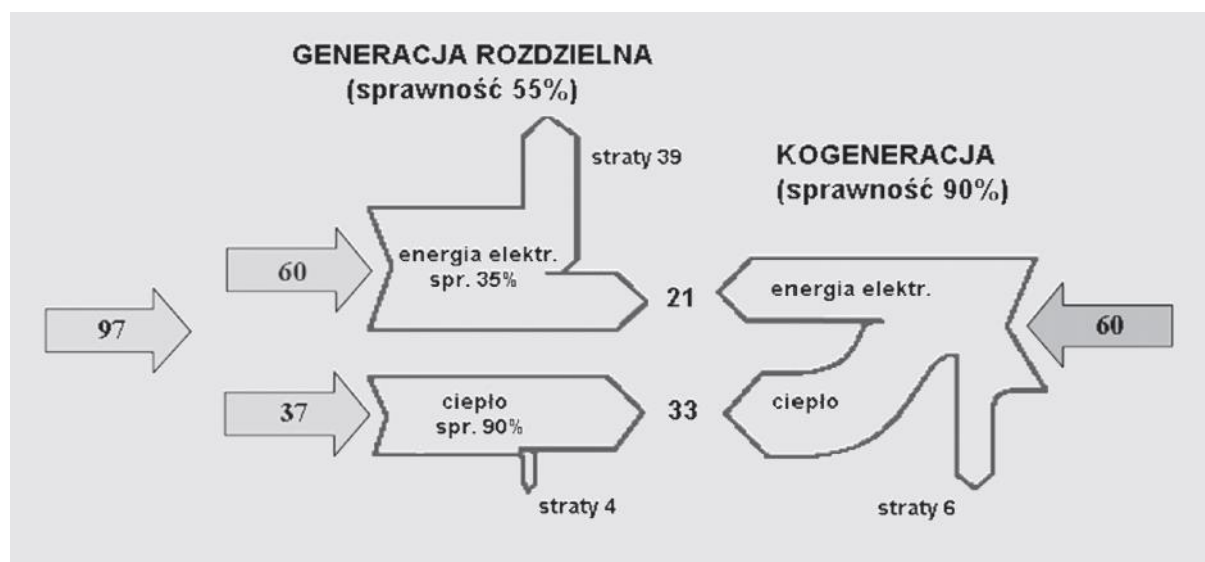
od przetwarzania mechaniczno-biologicznego, przetwarzanie termiczne zapewnia prawie całkowitą mineralizację substancji organicznej.

Przyjmuje się, iż zmieszane odpady komunalne posiadają wartość opałową na poziomie 6-8 MJ/kg, natomiast frakcja organiczna ulegająca biodegradacji (czysta i sucha biomasa) od 10-12 MJ/kg. W 2015 r. według danych GUS z obszaru Gminy Stegna zebrano 2 852 Mg zmieszanych odpadów komunalnych. Zakładając wartość opałową zmieszanych odpadów komunalnych na poziomie 6 MJ/kg wynika, iż potencjał energetyczny zmieszanych odpadów komunalnych zbieranych z terenu analizowanej jednostki wynosi 17 112 GJ (4753 MWh).

#### 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 CO<sub>2</sub>. Kogeneracja jednak najczęściej zdeterminowana jest przez wielkość zapotrzebowania na ciepło. W zależności od odbiorcy ciepła jego ilość może ulec zmianom sezonowym i dobowym. Kompleksowa analiza instalacji energetycznej musi uwzględniać specyfikę odbioru ciepła.

Na kolejnej rycinie przedstawiono schemat produkcji ciepła i energia elektrycznej w trybie generacji rozdzielnej oraz kogeneracji.



**Ryc. 24. 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 ciepłej znajduje szczególne zastosowanie w małych jednostkach wytwórczych energetyki rozproszonej. Rozwój tych jednostek nie jest planowany centralnie. Energia wyprodukowana w jednostkach małej energetyki rozproszonej trafia w pierwszej kolejności do lokalnego odbiorcy. Rozróżnia się generację na użytek własny gospodarstw, budynków przedsiębiorstw, obiektów administracji i użyteczności publicznej. Nadwyżki energii elektrycznej przekazywane są do rozdzielczych sieci elektroenergetycznych. Nadwyżki ciepła trafiają do lokalnych sieci ciepłowniczych. Wyprodukowane paliwa mogą zostać wykorzystane do celów transportowych lub być zatłoczone do lokalnych sieci paliwowych.

Podstawowymi urządzeniami układów kogeneracyjnych w małej energetyce rozproszonej są silniki spalinowe. Agregaty prądotwórcze na bazie silników spalinowych nadbudowane węzłem ciepłowniczym stanowią trzon układów kogeneracyjnych skojarzonych z układami do produkcji paliw z biomasy – biogazowniami i biorafineriami. Wyposażone w odpowiednie układy zasilania i automatykę zapłonu mogą spalać paliwa gazowe, jak i ciekłe, także paliwa mniej kaloryczne, takie jak biogaz z biogazowni fermentacyjnej, gaz syntezowy otrzymywany w wyniku zgazowania pirolitycznego, ciekłe produkty fermentacji alkoholowej i pirolizy, produkty palne z procesu estryfikacji tłuszczów zwierzęcych itp. Silniki spalinowe zazwyczaj pracują w zakresie mocy od kilkunastu kW<sub>e</sub> do kilku MW<sub>e</sub>.

## **XI. 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 CO<sub>2</sub>, 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, zgodne 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 przesyłach 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 CO<sub>2</sub> 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 Funduszowi 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 wyłączenie 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 przesylu 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 określą 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 POMORSKIEGO NA LATA 2014-2020**

W ramach „osi priorytetowej 10 Energia” dofinansowanie w ramach RPO udzielane jest na następujące działania:

##### **DZIAŁANIE 10.2. EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA – WSPARCIE DOTACYJNE**

W ramach działania wspierane będą inwestycje dotyczące obiektów użyteczności publicznej. Kompleksowa i głęboka modernizacja energetyczna obiektów i budynków lub dokończenie tego procesu, poprzez realizację przedsięwzięć polegających m.in. na:

- zmniejszeniu strat ciepła przez przenikanie w zewnętrznych przegrodach przezroczystych (okna, drzwi przeszklone) i nieprzezroczystych (ściany zewnętrzne, stropy poddasza, stropy piwnic), likwidacji istniejących indywidualnych źródeł ciepła w poddawanych kompleksowej i głębokiej modernizacji obiektach wraz z budową przyłącza do systemu ciepłowniczego,
- modernizacji źródeł ciepła (za wyjątkiem źródeł węglowych przy braku zmiany paliwa) z uwzględnieniem możliwości zastosowania kogeneracji,
- modernizacji systemów grzewczo – wentylacyjnych z uwzględnieniem zastosowania wysokosprawnej rekuperacji energii,
- modernizacji instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej,
- modernizacji wewnętrznej instalacji elektrycznej i oświetlenia wewnętrznego,
- wykorzystanie OZE na potrzeby własne budynku,
- instalacji systemów monitoringu i zarządzania energią.

##### **DZIAŁANIE 10.3. ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII**

W ramach działania wspierane będą następujące inwestycje:

- budowa, rozbudowa lub przebudowa infrastruktury oraz zakup urządzeń służących do produkcji energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych, w tym wykorzystujących:

- słońce do 2 MWe/MWt,
- biomasę do 5 MWt,
- biogaz do 1 MWe,
- geotermalne źródła ciepła do 2 MWt.
- przebudowa infrastruktury oraz zakup niezbędnych urządzeń wykorzystujących energię wody wyłącznie na już istniejących budowach piętrzących lub wyposażonych w hydroelektrownie o mocy do 5 MWe,
- budowa lub przebudowa infrastruktury przyłączeniowej niezbędnej do odbioru i przesyłu energii elektrycznej lub ciepła ze źródeł odnawialnych,
- rozbudowa i przebudowa sieci energetycznych średniego i niskiego napięcia oraz obiektów infrastruktury energetycznej i urządzeń technicznych wyłącznie w celu umożliwienia przyłączenia nowych instalacji produkujących energię z OZE (w tym m.in. stacje transformatorowe).

#### DZIAŁANIE 10.4. REDUKCJA EMISJI

W ramach działania wspierane będą następujące inwestycje:

- rozbudowa lub przebudowa scentralizowanych systemów zaopatrzenia w ciepło, obejmujące źródła, sieci i węzły cieplne wraz z przyłączem do budynku,
- likwidacja istniejących indywidualnych źródeł ciepła w obiektach użyteczności publicznej i budynkach mieszkalnych wraz z podłączeniem odbiorców do miejskiego systemu ciepłowniczego lub lokalnych systemów ciepłowniczych,
- budowa nowych i modernizacja istniejących źródeł ciepła w tym wykorzystujących OZE,
- modernizacja oświetlenia zewnętrznego na energooszczędne w ciągach komunikacyjnych i ogólnodostępnych przestrzeniach publicznych,
- rozbudowa systemu monitoringu powietrza.

#### 11.5. WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

Uchwałą Rady Nadzorczej WFOŚiGW w Gdańsku nr 56/2017 z dnia 17 lipca 2017 r. przyjęto listę przedsięwzięć priorytetowych Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku na rok 2018.

Lista przedsięwzięć priorytetowych stanowi uszczegółowienie głównych kierunków działań wynikających z ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2017 r. poz. 519 ze zm.), dokumentu Europa 2020 - Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu oraz Strategii działania WFOŚiGW w Gdańsku na lata 2017-2020 z perspektywą do 2023 roku.

Projekty inwestycyjne i działania realizowane z udziałem środków Unii Europejskiej, w szczególności realizowane w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POLiŚ) na lata 2014-2020 oraz Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020 (RPO WP), będą dofinansowane w pierwszej kolejności. Przewiduje się również finansowanie zadań z udziałem środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

W szczególności ze środków WFOŚiGW w Gdańsku wspierane są innowacje z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej, w tym poprawy efektywności energetycznej i wykorzystania energii z odnawialnych źródeł energii, rozwoju nowych technik i technologii służących między innymi racjonalnej gospodarce zasobami naturalnymi, zapobiegania powstawaniu lub ograniczenia emisji do środowiska.

#### DZIAŁANIE I: FINANSOWANIE OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ PRIORYTET II – Ochrona atmosfery i ochrona przed hałasem

W ramach tego priorytetu Fundusz będzie wspierał w szczególności następujące przedsięwzięcia:

- prowadzące do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej i cieplnej oraz ograniczenia bądź uniknięcia emisji gazów oraz pyłów, w szczególności na terenach miejskich i uzdrowskich, w tym realizacja zadań wynikających z programów ochrony powietrza oraz planów gospodarki niskoemisyjnej,
- mające na celu ograniczenie zużycia energii, w tym wprowadzenia zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej i instalacjach związanych z gospodarką komunalną,
- dotyczące budowy, rozbudowy i modernizacji instalacji odnawialnych źródeł energii oraz budowę lub modernizację źródeł wysokosprawnej kogeneracji,
- prowadzące do zwiększania udziału energii pochodzącej z mikroźródeł rozproszonych i przesyłanej do sieci,
- mające na celu rozwój i kompleksową modernizację systemów zaopatrzenia w ciepło (dotyczące zarówno wytwarzania jak i dystrybucji ciepła),
- polegające na budowie mikrobiogazowni rolniczych oraz instalacji wykorzystujących biogaz pozyskiwany, z instalacji odgazowywania składowisk, komór fermentacyjnych oczyszczalni ścieków,
- mające na celu rozwój ekologicznych form transportu,
- dotyczące wdrażania „czystych technologii” w przemyśle i sektorze publicznym, w szczególności wykorzystujących odnawialne lub alternatywne źródła energii oraz prowadzących do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń,
- mające na celu ograniczenie uciążliwości hałasu.

### 11.6. BANK OCHRONY ŚRODOWISKA

Specjalizuje się we wspieraniu przedsięwzięć i działań na rzecz ochrony środowiska. Jest jedną z nielicznych polskich instytucji finansowych oferujących kredyty preferencyjne na przedsięwzięcia proekologiczne.

1. Oferta dla klientów indywidualnych:
  - EKOKREDYT PV - zamiana promieniowania słonecznego na energię elektryczną jest możliwa dzięki instalacji fotowoltaicznej montowanej na działce, dachu lub elewacji domu. Na montaż instalacji fotowoltaicznych nie potrzeba pozwolenia na budowę (instalacje do 40 kW).
  - Preferencyjne finansowanie EKOkredytem PV obejmuje:
    - kredytowanie do 100 % wartości zakupu i montażu instalacji;



- długi okres kredytowania - do 15 lat;
  - 0 zł prowizji za udzielenie EKO kredytu PV przeznaczonego na zakup urządzenia od dostawców z listy Partnerów BOŚ Banku;
  - marża kredytowa – już od 5% - dla EKO kredytów PV z okresem kredytowania do 60 miesięcy;
  - kwota kredytu nawet do 250.00 PLN.
2. Oferta dla wspólnot mieszkaniowych:
- Kredyty z premią ekologiczną - z myślą z wspólnotach mieszkaniowych i osobach zarządzających nieruchomościami przygotowano kredyt inwestycyjny z przeznaczeniem na ekomodernizację. Osiągając założony efekt ekologiczny można otrzymać premię – nawet do 20 % kwoty kredytu. W ramach kredytu BOŚ bank oferuje:
    - atrakcyjne premie:
      - termomodernizacyjna – do 20 % wykorzystanej kwoty kredytu,
      - remontowa – do 20 % wykorzystanej kwoty kredytu dla kredytów na przedsięwzięcia remontowe.
    - szeroki zakres inwestycji objętych premią ekologiczną:
      - zmniejszenie zapotrzebowania na energię służącą do ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach;
      - zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych i lokalnych źródłach ciepła;
    - wykonanie przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją źródła lokalnego;
    - całkowita lub częściowa zamiana źródła energii na odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji;
    - opieka Doradcy i pomoc w załatwieniu formalności związanych z uzyskaniem dopłaty.

## 11.7. 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.

## **XII. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI**

### Zaopatrzenie w ciepło

W chwili obecnej brak jest współpracy w zakresie dostawy ciepła z sąsiednimi gminami, ponieważ ciepło na terenie Gminy Stegna 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 Stegna a sąsiednimi gminami. Wymiana energii cieplnej pomiędzy gminą Stegna a sąsiadującymi jednostkami, w okresie najbliższych 15 lat nie ma uzasadnienia techniczno-ekonomicznego i nie jest rozpatrywana.

Ze względu na rolniczy charakter gmin ościennych istotne możliwości współpracy występują w obszarze produkcji i dostarczania biopaliw np. słomy energetycznej, upraw energetycznych.

#### Zaopatrzenie w gaz

W zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w paliwa gazowe bardzo ważne będzie wspólne działanie i współpraca, wszystkich sąsiadujących gmin w tym rejonie, tj. gmin: Nowy Dwór Gdański, Stegna, Sztutowo i Krynicy Morskiej, w celu realizacji inwestycji polegającej na gazyfikacji rejonu Mierzei Wiślanej.

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

#### Zaopatrzenie w energię elektryczną

Istnieją powiązania Gminy Stegna 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 Stegna.

W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, Gmina Stegna 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 Stegna uczestniczy w grupowym zakupie energii elektrycznej, którego przedmiot zamówienia obejmuje sprzedaż i świadczenie usługi dystrybucji energii do obiektów mieszczących się na terenie: Gminy Cedry Wielkie, Gminy Kolbudy, Gminy Linia, Gminy Pruszcz Gdański, Gminy Miejskiej Pruszcz Gdański, Gminy Pszczółki, Gminy Przywidz, Gminy Miasta Sopotu, Gminy Miejskiej Tczew, Gminy Trąbki Wielkie, Gminy Żukowo, Gminy Stegna, Gminy Miasta Malbork, Powiat Kartuski, Gminy Somonino, Gminy Sztutowo, Gminy Szemud, Gminy Nowy Staw, Gminy Nowy Dwór Gdański, Powiatu Gdańskiego, Gminy Gniewino, Starostwa Powiatowego w Pucku, Gminy Ostaszewo, Gminy Miasta Gdańsk, Gminy Chmielno, Gminy Przdokowo oraz Gminy Subkowy.

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 .....	24
Tabela 2. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura miesięczna dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Gdańsku .....	25
Tabela 3. Liczba stopniodni grzewczych dla typowego roku meteorologicznego na terenie Gminy Stegna (dla temp. wewn. 20°C) .....	26
Tabela 4. Liczba mieszkańców Gminy Stegna w latach 2001-2016.....	27
Tabela 5. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Stegna w latach 2001-2016 .....	27
Tabela 6. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Gminy Stegna (stan na 31.12.2016 r.).....	28
Tabela 7. Budownictwo mieszkaniowe na terenie Gminy Stegna w latach 2011-2016.....	29
Tabela 8. Klasy energetyczne budynków (zapotrzebowanie na ciepło użytkowe) .....	35
Tabela 9. Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania .....	35
Tabela 10. Stan docieplenia mieszkań komunalnych .....	37
Tabela 11. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło (c.o.) budynków mieszkalnych na terenie Gminy Stegna .....	39
Tabela 12. Zapotrzebowanie na ciepło do c.w.u. budynków mieszkalnych na terenie gminy .....	40
Tabela 13. Łączne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych na terenie Gminy Stegna ....	40
Tabela 14. Stan docieplenia gminnych budynków użyteczności publicznej .....	43
Tabela 15. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło na terenie Gminy Stegna [MWh] .....	48
Tabela 16. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła .....	50
Tabela 17. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej .....	50
Tabela 18. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej .....	51
Tabela 19. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania .....	51
Tabela 20. Wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2002 .....	53
Tabela 21. Wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2012 .....	53
Tabela 22. Wymagane min. sprawności kotłów klas 3-5 w zależności od mocy kotła.....	54
Tabela 23. Systemy produkcji ciepła w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej .....	55
Tabela 24. Zapotrzebowanie na energię końcową (produkcja ciepła) w 2016 r.....	56
Tabela 25. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych .....	57
Tabela 26. Maks. wartość wskaźnika EP dla poszczególnych rodzajów budynków.....	57
Tabela 27. Maks. wartość wskaźnika EP dla poszczególnych rodzajów budynków.....	58
Tabela 28. Aktualne zapotrzebowanie na energię pierwotną w podziale na poszczególne rodzaje paliw .....	59
Tabela 29. Stopień gazyfikacji poszczególnych gmin leżących na obszarze działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku .....	61
Tabela 30. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń (źródła grzewcze o mocy poniżej 50 kW) – porównanie emisyjności gazu ziemnego.....	64
Tabela 31. Klasyfikacja grup taryfowych dla odbiorców gazu ziemnego wysokometanowego typu E .	66
Tabela 32. Ceny i stawki opłat dla odbiorców gazu ziemnego wysokometanowego .....	66
Tabela 33. Stawki opłat dystrybucyjnej stałej i zmiennej dla obszaru Oddziału w Gdańsku .....	67
Tabela 34. Roczny uśredniony koszt zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe wykorzystujące gaz do przygotowywania posiłków, c.w.u. oraz ogrzewania (taryfa W-3.6.; zużycie gazu na poziomie 13 325 kWh).....	68
Tabela 35. Porównanie operatorów systemów elektroenergetycznych (OSD) .....	70
Tabela 36. Informacje techniczne o GPZ-ach zasilających Gminę Stegna .....	71
Tabela 37. Długość linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Stegna .....	71
Tabela 38. Wykaz stacji Sn/nn zlokalizowanych na terenie Gminy Stegna .....	71
Tabela 39. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie powiatu nowodworskiego w latach 2001-2015 .....	75
Tabela 40. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca oraz na 1 gospodarstwo domowe na obszarach wiejskich powiatu w latach 2002-2015.....	76
Tabela 41. Roczne szacunkowe zużycie energii elektrycznej przez poszczególne obiekty i budynki Gminy Stegna.....	78

Tabela 42. Wykaz funkcjonującego oświetlenia ulicznego w poszczególnych miejscowościach Gminy Stegna .....	81
Tabela 43. Wskaźniki jakościowe za 2016 r. dla Energa Operator S.A.....	85
Tabela 44. 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 .....	88
Tabela 45. Stawki opłaty abonamentowej dla gospodarstw domowych (taryfy G11, G12, G12w, G12r) (zł/m-c netto).....	90
Tabela 46. Stawki opłaty przejściowej i jakościowej dla gospodarstw domowych (taryfy G11, G12, G12w, G12r).....	90
Tabela 47. Składnik zmienny i stały stawki sieciowej dla gospodarstw domowych (taryfy G11, G12, G12w, G12r).....	91
Tabela 48. Wysokość opłat częściowych wchodzących w roczny rachunek za zużycie energii elektrycznej dla gospodarstwa domowego o zużyciu energii elektrycznej na poziomie 2 342 kWh i taryfie G11 (średnie zużycie dla gospodarstwa domowego na obszarze wiejskim powiatu w 2015 r.).....	91
Tabela 49. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła poniżej 50 kW.....	94
Tabela 50. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 50 kW – 1 MW.....	94
Tabela 51. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 1 MW – 50 MW.....	94
Tabela 52. Aktualna emisja zanieczyszczeń z obszaru Gminy Stegna .....	95
Tabela 53. Poziomy dopuszczalne do oceny jakości powietrza .....	96
Tabela 54. Poziomy docelowe do oceny jakości powietrza .....	96
Tabela 55. Poziomy celów długoterminowych dla ozonu.....	96
Tabela 56. Poziomy alarmowe do oceny jakości powietrza .....	96
Tabela 57. Poziomy informowania społeczeństwa .....	96
Tabela 58. Klasyfikacja strefy pomorskiej ze względu na poszczególne zanieczyszczenia pod kątem ochrony zdrowia (2016 r.).....	99
Tabela 59. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło (w zależności od przyjętego wariantu rozwojowego) .....	105
Tabela 60. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Stegna.....	107
Tabela 60. Porównanie właściwości kolektorów płaskich i próżniowych .....	124
Tabela 61. Natężenie promieniowania słonecznego (na powierzchnię poziomą) dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Gdańsku .....	134
Tabela 62. Roczne wartości nasłonecznienia [kWh/m <sup>2</sup> ] dla określonej orientacji oraz nachylenia instalacji (dla stacji meteo w Gdańsku) .....	136
Tabela 63. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref.....	139
Tabela 64. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy .....	144

## SPIS RYCIN

Ryc. 1. Proces przygotowywania „Projektu założeń...” .....	10
Ryc. 2. Położenie Gminy Stegna na tle województwa pomorskiego .....	22
Ryc. 3. Położenie Gminy Stegna na tle sąsiednich jednostek administracyjnych .....	23
Ryc. 4. Położenie Gminy Stegna na tle stref klimatycznych Polski.....	24
Ryc. 5. Lokalizacja obszaru Natura 2000 Ostoja w Ujściu Wisły na terenie gminy .....	32
Ryc. 6. Lokalizacja obszarów Natura 2000 Ujście Wisły oraz Dolina Wisły.....	33
Ryc. 7. Lokalizacja obszarów chronionego krajobrazu na terenie gminy .....	33
Ryc. 8. Lokalizacja rezerwatu przyrody na terenie gminy .....	34
Ryc. 9. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych.....	70
Ryc. 10. Schemat systemu elektroenergetycznego na terenie Gminy Stegna .....	74
Ryc. 11. Obszary przekroczeń benzo(a)pirenu w pyłe PM 10 na terenie województwa pomorskiego w 2016 r. ....	99
Ryc. 12. Szacunkowa utrata ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku .....	110
Ryc. 13. Schemat instalacji kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym .....	124
Ryc. 14. Schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym .....	126
Ryc. 15. Schemat działania pomp ciepła .....	128
Ryc. 16. Schemat działania wodnej pompy ciepła .....	129

Ryc. 17. Schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym .....	130
Ryc. 18. Schemat spalania drewna w kotle zgazowującym .....	132
Ryc. 19. Rozkład rocznych wartości nasłonecznienia w Polsce .....	133
Ryc. 20. Rozkład temperatur na głębokości 2 000 m p.p.t.....	138
Ryc. 21. Sposoby wykorzystywania energii geotermalnej .....	138
Ryc. 22. Strefy energetyczne wiatru w Polsce .....	139
Ryc. 23. Lokalizacja na terenie Gminy obiektów piętrzących .....	142
Ryc. 24. Produkcja energii elektrycznej i ciepła w trybie generacji rozdzielnej i kogeneracji .....	148

## SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Użytkowanie gruntów Gminy Stegna .....	23
Wykres 2. Średnia miesięczna temperatura dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Gdańsku .....	25
Wykres 3. Liczba stopniodni grzewczych (dla temp. wewn. +20°C) w poszczególnych miesiącach w typowym roku meteorologicznym .....	26
Wykres 4. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sekcjach na terenie Gminy Stegna (stan na 31.12.2016 r.) .....	29
Wykres 5. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie Gminy Stegna .....	30
Wykres 6. Przyrost liczby budynków mieszkalnych oraz mieszkań na terenie Gminy Stegna w latach 2011-2016 [m <sup>2</sup> ] .....	30
Wykres 7. Powierzchnia nowopowstałych i rozbudowanych budynków (turystycznego zakwaterowania, użyteczności publ., handlowo-usługowych, przemysłowych) na terenie Gminy Stegna w latach 2011-2016 .....	31
Wykres 8. Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania .....	36
Wykres 9. Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku do użytkowania .....	37
Wykres 10. Zapotrzebowanie na EU (c.w.u.) w budynkach mieszkalnych .....	40
Wykres 11. Łączne zap. na ciepło budynków mieszkalnych na terenie gminy [MWh] .....	41
Wykres 12. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło (c.o.) budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Stegna .....	45
Wykres 13. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło (c.o. + c.w.u.) budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Stegna .....	45
Wykres 14. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło (c.o. + c.w.u.) budynków zakwaterowania turystycznego na terenie Gminy Stegna .....	47
Wykres 15. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło (c.o. + c.w.u.) budynków usługowych i przemysłowych na terenie Gminy Stegna .....	48
Wykres 16. Udział poszczególnych grup budynków w łącznym aktualnym zapotrzebowaniu na ciepło na terenie Gminy Stegna .....	49
Wykres 17. Udział EU <sub>c.o.</sub> , EU <sub>c.w.u.</sub> oraz EU <sub>techn.</sub> w łącznym aktualnym zapotrzebowaniu na ciepło na terenie Gminy Stegna .....	49
Wykres 18. Szacunkowa całkowita sprawność systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła .....	52
Wykres 19. Wymagane min. sprawności kotłów klas 3-5 w zależności od mocy kotła .....	54
Wykres 20. Aktualne zapotrzebowanie na energię pierwotną w podziale na poszczególne rodzaje paliw [MWh] .....	59
Wykres 21. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie powiatu nowodworskiego w latach 2001-2015 .....	76
Wykres 22. Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca oraz na 1 gospodarstwo domowe na obszarach wiejskich powiatu w latach 2002-2015 .....	77
Wykres 23. Struktura stosowanych źródeł światła w oświetleniu ulicznym na terenie Gminy Stegna ..	80
Wykres 24. Różnica w wysokości opłaty za energię czynną w przypadku przejścia z taryfy G11 na G12 w zależności od zużycia energii poza szczytem .....	89
Wykres 25. Wysokość opłat częściowych wchodzących w roczny rachunek za zużycie energii elektrycznej dla gospodarstwa domowego o zużyciu energii elektrycznej na poziomie	

---

2 342 kWh (średnie zużycie dla gospodarstwa domowego na obszarze wiejskim powiatu w 2015 r.).....	92
Wykres 26. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – łączna emisja zanieczyszczeń [Mg] .....	106
Wykres 27. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – zapotrzebowanie na energię pierwotną [MWh].....	106
Wykres 28. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło – udział węgla kamiennego w produkcji ciepła .....	107
Wykres 29. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Stegna (MWh).....	108
Wykres 30. Natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą (kWh/m <sup>2</sup> ) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Gdańsku.....	134
Wykres 31. Roczne wartości nasłonecznienia [kWh/m <sup>2</sup> ] dla określonej orientacji oraz nachylenia do płaszczyzny (dla stacji meteo w Gdańsku).....	137