

**Tytuł opracowania**

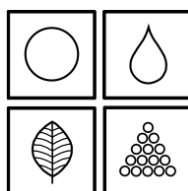
**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ  
DO PLANU ZAOPATRZENIA  
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE  
DLA GMINY CZARNKÓW**

**Zamawiający**



Gmina Czarnków  
ul. Rybaki 3  
64-700 Czarnków

**Wykonawca**



Dokumentacja Środowiskowa – Wojciech Pająk  
Osiedle Leśne 7B/121  
62-028 Koziegłowy (k. Poznań)  
[www.dokumentacja-srodowiskowa.pl](http://www.dokumentacja-srodowiskowa.pl)  
e-mail: [poczta@dokumentacja-srodowiskowa.pl](mailto:poczta@dokumentacja-srodowiskowa.pl)  
tel.: 720-756-763

**Data opracowania**

PAŹDZIERNIK 2020

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>4</b>
1.1. Podstawa prawna i zakres opracowania.....	4
1.2. Metodyka opracowania.....	5
1.3. Podstawowa charakterystyka gminy.....	5
<b>2. OBSEROWANE ZMIANY WPŁYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE NA TERENIE GMINY</b> .....	<b>11</b>
2.1. Liczba ludności.....	11
2.2. Budownictwo mieszkaniowe.....	12
2.3. Budownictwo niemieszkaniowe.....	13
2.4. Działalność gospodarcza (zarejestrowane podmioty gospodarcze) .....	17
<b>3. ZMIANY KLIMATU W KONTEKŚCIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ</b> .....	<b>18</b>
<b>4. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO</b> .....	<b>21</b>
4.1. System ciepłowniczy.....	21
4.2. Zapotrzebowanie na ciepło, zużycie ciepła oraz energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych .....	21
4.3. Zużycie ciepła i energii pierwotnej przez sektor działalności gospodarczej .....	29
4.3.1. Budynki niemieszkalne łącznie.....	29
4.3.2. Gminne budynki użyteczności publicznej .....	30
4.4. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła .....	32
4.4.1. Szacunkowa aktualna wielkość emisji zanieczyszczeń z obszaru gminy .....	32
4.4.2. Ocena aktualnej jakości powietrza na terenie gminy .....	38
4.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w ciepło .....	39
4.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	39
4.5.2. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło.....	45
<b>5. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ</b> .....	<b>48</b>
5.1. System elektroenergetyczny.....	48
5.2. Źródła wytwórcze energii elektrycznej .....	54
5.3. System oświetlenia ulicznego .....	54
5.4. Zużycie energii elektrycznej .....	55
5.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną .....	57
5.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....	57
5.5.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne ENEA Operator Sp. z o.o. ....	62
5.5.3. Plany inwestycyjne z zakresu budowy instalacji OZE (źródła wytwórcze energii elektrycznej).....	62
5.5.4. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną.....	64
<b>6. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE</b> .....	<b>66</b>
6.1. System gazowniczy.....	66
6.2. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe.....	67
6.2.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe.....	67
6.2.2. Plany rozwojowe Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. ....	70
6.2.3. Gazyfikacja przy wykorzystaniu gazu LNG .....	70
6.2.4. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe.....	71

<b>7. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH .....</b>	<b>72</b>
7.1. Termomodernizacja .....	72
7.2. Modernizacja systemów oświetleniowych.....	75
7.3. Wymiana urządzeń domowych i biurowych na energooszczędne.....	76
7.4. Oszczędzanie energii w gospodarstwie domowym.....	78
7.5. Monitoring energochłonności infrastruktury wodno-kanalizacyjnej.....	78
<b>8. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ .....</b>	<b>80</b>
<b>9. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII .....</b>	<b>82</b>
9.1. Ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE).....	82
9.2. Lokalne zasoby paliw i energii.....	82
9.2.1. Energia słoneczna.....	82
9.2.2. Energia geotermalna .....	84
9.2.3. Energia wiatru .....	85
9.2.4. Energia wodna.....	87
9.2.5. Biomasa.....	87
9.2.6. Podsumowanie i ocena możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy .....	93
9.3. Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych oraz kogeneracja .....	94
<b>10. WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ .....</b>	<b>95</b>
<b><i>SPIS TABEL</i>.....</b>	<b>98</b>
<b><i>SPIS WYKRESÓW</i>.....</b>	<b>99</b>
<b><i>SPIS RYSUNKÓW</i> .....</b>	<b>100</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Podstawa prawna i zakres opracowania

Zgodnie z art. 19 ust. 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2020, poz. 833 ze zm.) wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (w skrócie projekt założeń).

Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

Projekt założeń określa:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2020, poz. 264 ze zm.);
- zakres współpracy z innymi gminami.

Projekt założeń podlega opiniowaniu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.

Projekt założeń wykląda się do publicznego wglądu na okres 21 dni, powiadamiając o tym w sposób przyjęty zwyczajowo. Osoby i jednostki organizacyjne zainteresowane zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy mają prawo składać wnioski, zastrzeżenia i uwagi do projektu założeń.

Rada gminy/miejska uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

Niniejsze opracowanie stanowi aktualizację dla „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Czarnków”, który uchwalony został przez Radę Gminy Czarnków w dniu 29 listopada 2007 r. (uchwała nr XIV/93/07).

Opracowanie aktualizacji ma na celu dostosowanie założeń do zmienionych warunków funkcjonowania gospodarki energetycznej na terenie gminy Czarnków. Wiąże się także ze spełnieniem wymogów ustawowych wynikających z art. 19 ust. 2 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2020 poz. 833 ze zm.).

W dokumencie uwzględniono zmiany, jakie zaszły w zakresie istotnych okoliczności wpływających na treść poprzednio obowiązujących założeń. Zmiany te dotyczą m.in.:

- przepisów prawnych wpływających na obowiązki gminy związane z planowaniem energetycznym;
- planów przedsiębiorstw energetycznych;
- trendów demograficzno-gospodarczych w gminie, zwłaszcza w kontekście związanym z zapotrzebowaniem w energię;
- polityki i strategii gminy;
- rozwoju infrastruktury energetycznej (ciepłowniczej, gazowej, elektroenergetycznej);
- struktury wykorzystywanych nośników energetycznych, w tym OZE;
- obserwowanych zmian klimatycznych (ocieplanie klimatu).

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

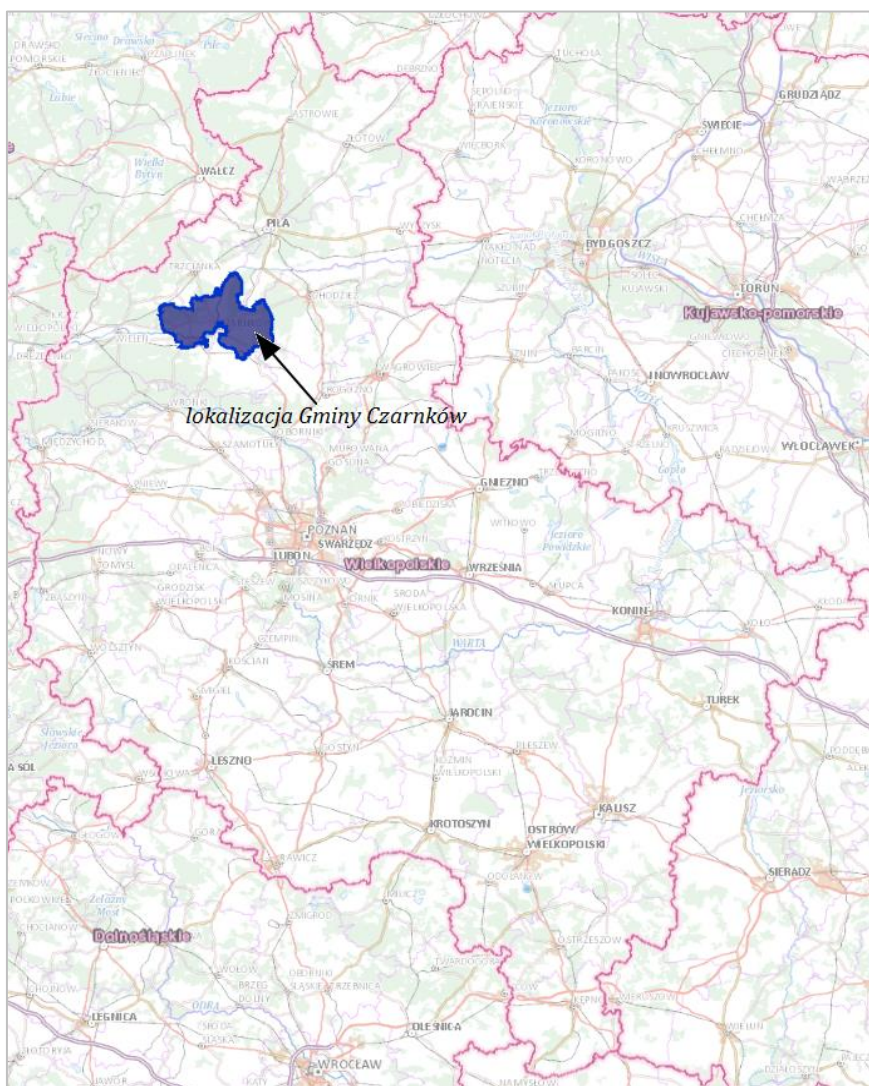
## 1.2. Metodyka opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe stanowią dane pozyskane od następujących podmiotów: Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań; Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Poznaniu; Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa Obrót Detaliczny Sp. z o.o.; Urzędu Marszałkowskiego w Poznaniu; Urzędu Gminy Czarnków; Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska; Głównego Urzędu Statystycznego (ze strony [www.bdl.stat.gov.pl](http://www.bdl.stat.gov.pl)).

Dodatkowo przy sporządzaniu aktualizacji projektu założeń wykorzystano również dane oraz wytyczne zawarte w dokumentach strategicznych obowiązujących na terenie gminy takich jak „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Czarnków” czy „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Czarnków”.

## 1.3. Podstawowa charakterystyka gminy

Gmina Czarnków (gmina wiejska) położona jest w powiecie czarnkowsko-trzcianeckim, w północno - zachodniej części województwa wielkopolskiego. Położenie Gminy Czarnków na tle województwa wielkopolskiego przedstawiono na kolejnej rycinie.



Rysunek 1. Położenie Gminy Czarnków na tle województwa wielkopolskiego

Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

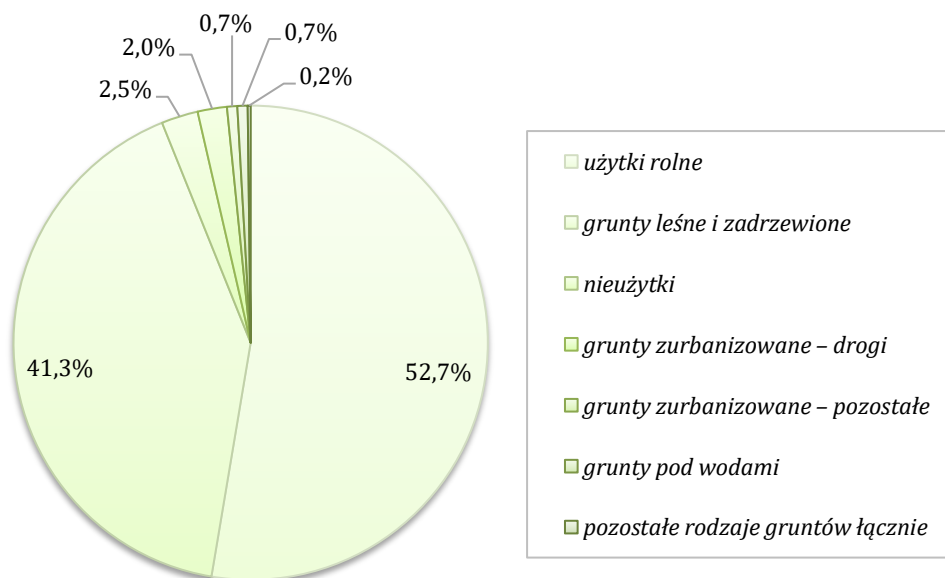
Powierzchnia Gminy Czarnków wynosi 345,90 km<sup>2</sup>. Największy udział w strukturze użytkowania gruntów na terenie analizowanej jednostki posiadają użytki rolne – 52,7 % oraz grunty leśne i zadrzewione – 41,3 %.

Strukturę użytkowania gruntów na terenie Gminy Czarnków przedstawiono w kolejnej tabeli oraz na wykresie.

**Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Czarnków**

Użytek gruntowy	Udział
użytki rolne	52,7%
grunty leśne i zadrzewione	41,3%
nieużytki	2,5%
grunty zurbanizowane – drogi	2,0%
grunty zurbanizowane – pozostałe	0,7%
grunty pod wodami	0,7%
pozostałe rodzaje gruntów łącznie	0,2%
<b>SUMA</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

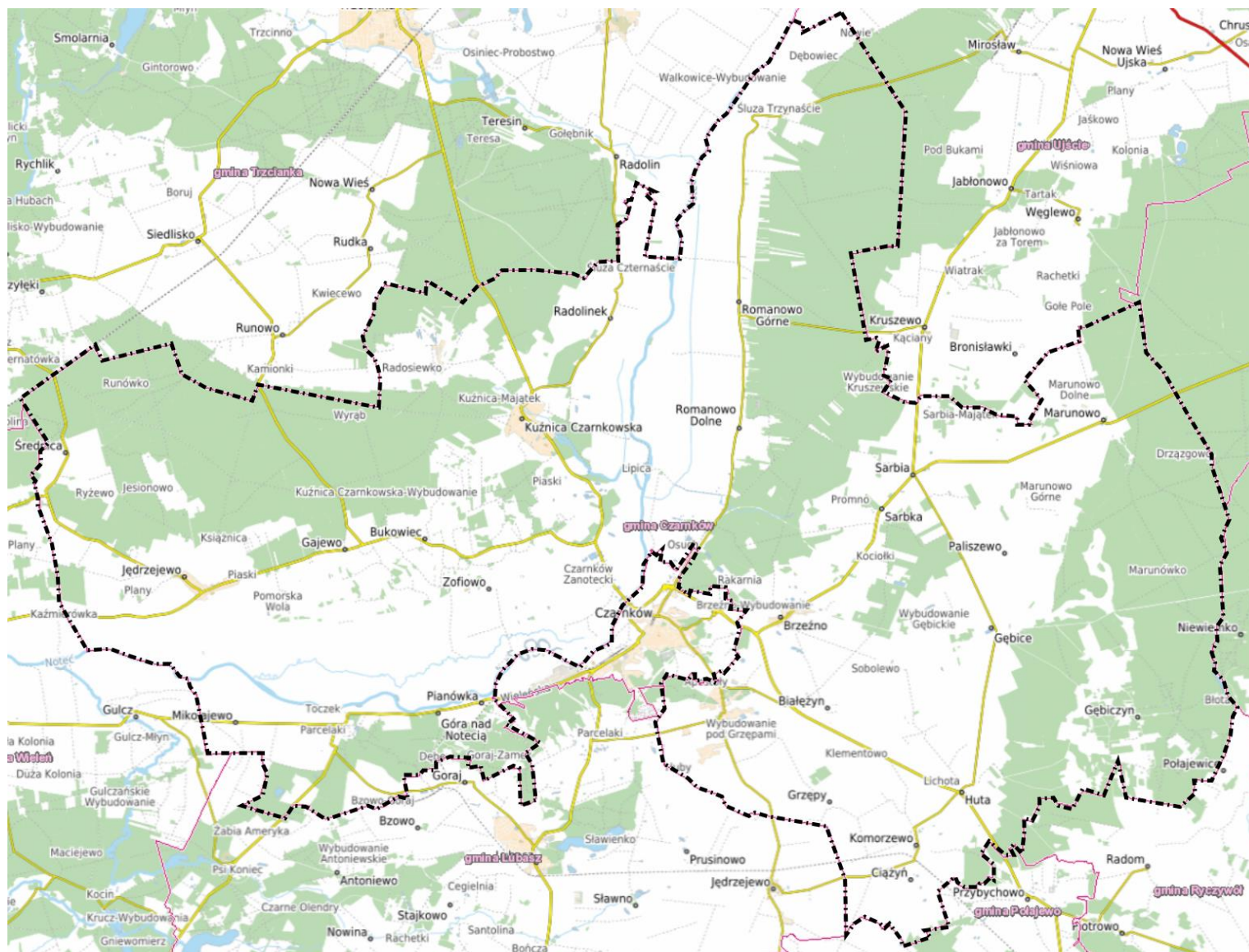


**Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Czarnków**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Układ przestrzenny Gminy Czarnków przedstawiono na kolejnej rycinie.

**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE DLA GMINY CZARNKÓW**



**Rysunek 2. Układ przestrzenny Gminy Czarnków**

Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

Gmina Czarnków posiada 11 593 mieszkańców (stan na dzień 31.12.2019 r.). Gęstość zaludnienia gminy wynosi 33,5 os./km<sup>2</sup>. Największymi miejscowościami gminy są: Kuźnica Czarnkowska (1 074 mieszkańców), Śmieszkowo (1 023 mieszkańców), Romanowo Dolne (830 mieszkańców), Brzeźno (787 mieszkańców) oraz Gębice (774 mieszkańców).

W kolejnej tabeli przedstawiono liczbę mieszkańców w poszczególnych miejscowościach Gminy Czarnków.

**Tabela 2. Liczba mieszkańców w poszczególnych miejscowościach Gminy Czarnków**

Lp.	Miejscowość	Liczba mieszkańców
1.	Kuźnica Czarnkowska	1 074
2.	Śmieszkowo	1 023
3.	Romanowo Dolne	830
4.	Brzeźno	787
5.	Gębice	774
6.	Huta	530
7.	Zofiowo	512
8.	Romanowo Górne	472
9.	Gajewo	463
10.	Jędrzejewo	453
11.	Walkowice	368
12.	Ciszkowo	336
13.	Mikołajewo	317
14.	Komorzewo	304
15.	Sarbka	304
16.	Sarbia	280
17.	Marunowo	258
18.	Góra Nad Notecią	230
19.	Bukowiec	213
20.	Piaski	210
21.	Goraj-Zamek	206
22.	Pianówka	195
23.	Radolinek	180
24.	Radosiew	180
25.	Średnica	176
26.	Białężyn	173
27.	Gębiczyn	140
28.	Grzępy	97
29.	Sobolewo	91
30.	Pomorska Wola	88
31.	Paliszewo	72
32.	Książnica	65
33.	Osuch	47
34.	Palny	40
35.	Hutka	39
36.	Kaźmierówka	34
37.	Jesionowo	27
38.	Lipica	5
SUMA		11 593

Źródło: Urząd Gminy Czarnków



Zasób mieszkaniowy na terenie Gminy Czarnków stanowi 2 665 budynków mieszkalnych o łącznej liczbie mieszkań 3 188 oraz powierzchni użytkowej 301 822 m<sup>2</sup> (dane GUS stan na 31.12.2019 r.).

W kolejnej tabeli przedstawiono dane dotyczące zasobów mieszkaniowych na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 3. Zasoby mieszkaniowe na terenie Gminy Czarnków (stan na 31.12.2019 r.)**

Parametr	Wartość
liczba budynków mieszkalnych	2 665
liczba mieszkań	3 188
powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	301 822
średnia powierzchnia mieszkania [m <sup>2</sup> ]	94,7
średnia powierzchnia budynku mieszkalnego [m <sup>2</sup> ]	113,3

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*

Według danych GUS (stan na 31.12.2019 r.) na terenie Gminy Czarnków zarejestrowanych jest 920 podmiotów gospodarczych. Najwięcej podmiotów gospodarczych na terenie gminy zarejestrowanych jest w sekcji G (handel hurtowy i detaliczny) – 196, sekcji F (budownictwo) – 163 oraz sekcji C (przetwórstwo przemysłowe) – 126.

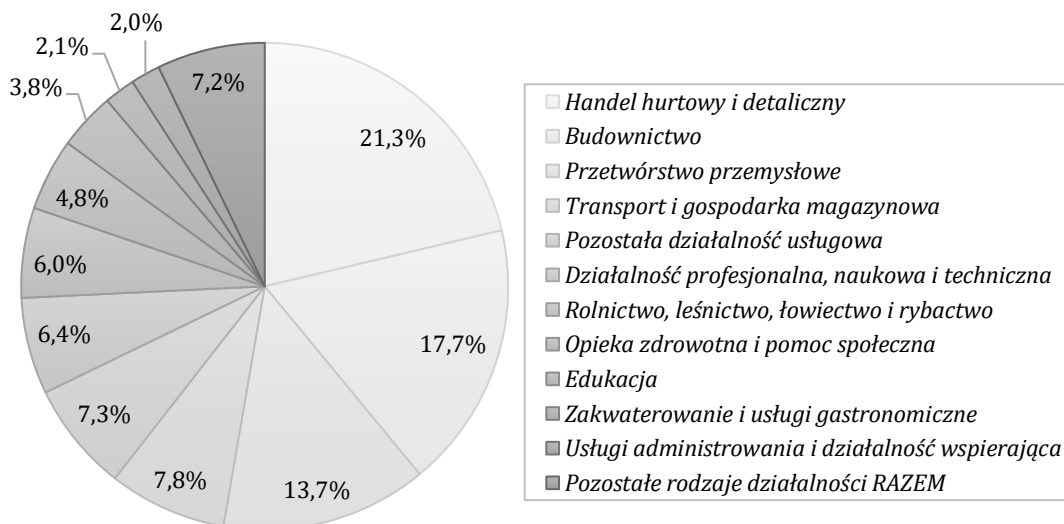
Strukturę rodzajową podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 4. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków (stan na 31.12.2019 r.)**

Sekcja	Rodzaj działalności	Liczba podmiotów	Udział
A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	55	6,0%
B	Górnictwo i wydobywanie	1	0,1%
C	Przetwórstwo przemysłowe	126	13,7%
D	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę	0	0,0%
E	Dostawa wody, gospodarowanie ściekami i odpadami	3	0,3%
F	Budownictwo	163	17,7%
G	Handel hurtowy i detaliczny	196	21,3%
H	Transport i gospodarka magazynowa	72	7,8%
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	19	2,1%
J	Informacja i komunikacja	8	0,9%
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	16	1,7%
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	15	1,6%
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	59	6,4%
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	18	2,0%
O	Administracja publiczna i obrona narodowa	11	1,2%

Sekcja	Rodzaj działalności	Liczba podmiotów	Udział
P	Edukacja	35	3,8%
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	44	4,8%
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	12	1,3%
S i T	Pozostała działalność usługowa; gosp. domowe zatrudniające pracowników	67	7,3%
SUMA		920	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 2. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W strukturze wielkościowej podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Czarnków dominują mikroprzedsiębiorstwa zatrudniające do 9 pracowników – 886 zarejestrowanych podmiotów (dane GUS stan na 31.12.2019 r.). Udział mikroprzedsiębiorstw w ogóle podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy wynosi 96,3%. Liczba małych przedsiębiorstw zarejestrowanych na terenie gminy (zatrudniających od 10 do 49 pracowników) wynosi 29, natomiast średnich przedsiębiorstw (zatrudniających od 50 do 249 pracowników) wynosi 5. Na terenie gminy nie ma zarejestrowanych dużych przedsiębiorstw zatrudniających powyżej 250 pracowników.

Strukturę wielkościową podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 5. Struktura wielkościowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków (stan na 31.12.2019 r.)**

Klasa wielkości (liczba zatrudnionych pracowników)	Liczba podmiotów	Udział
mikroprzedsiębiorstwo (0-9)	886	96,3%
małe przedsiębiorstwo (10-49)	29	3,2%
średnie przedsiębiorstwo (50-249)	5	0,5%
duże przedsiębiorstwo (pow. 250)	0	0,0%
SUMA	920	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2. OBSEROWANE ZMIANY WPŁYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE NA TERENIE GMINY

W niniejszym rozdziale przeanalizowano tendencję i dynamikę zmian jakie zaszły na terenie Gminy Czarnków w ostatnim 10-leciu (dekadzie), w zakresie aspektów, które w najistotniejszym stopniu oddziałują na zapotrzebowanie na energię na terenie gminy, a więc: ludności, budownictwa oraz działalności gospodarczej. Przeprowadzona analiza wykorzystana zostanie przy prognozowaniu przyszłego zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie gminy.

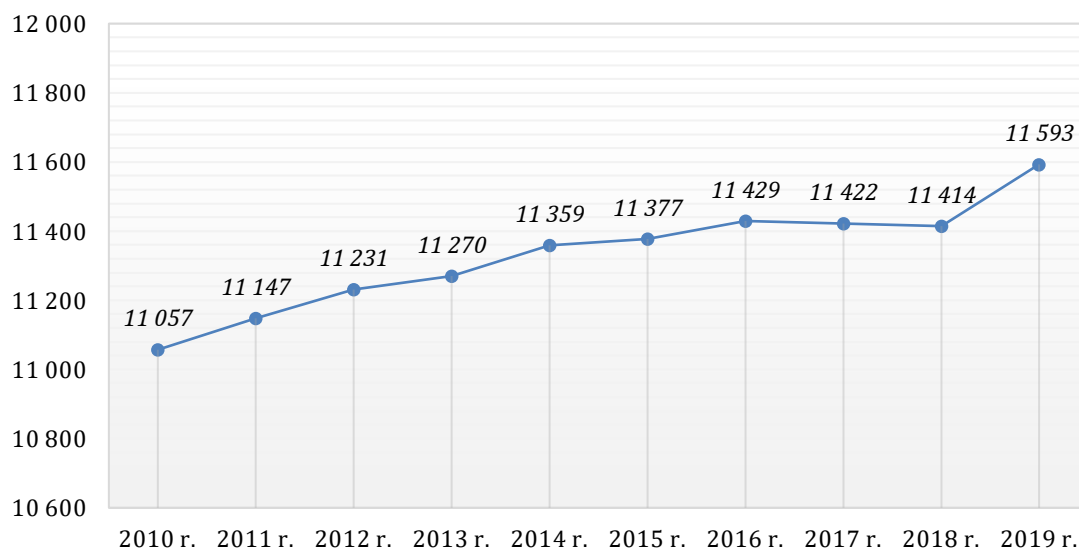
### 2.1. Liczba ludności

W latach 2010-2019 liczba mieszkańców Gminy Czarnków zwiększyła się o 536 osób (z 11 057 osób do 11 593 osób), co stanowi wzrost o 4,8 %. W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące zmiany liczby ludności Gminy Czarnków w latach 2010-2019.

**Tabela 6. Zmiana liczby ludności Gminy Czarnków w latach 2010-2019**

Rok	Liczba ludności
2010	11 057
2011	11 147
2012	11 231
2013	11 270
2014	11 359
2015	11 377
2016	11 429
2017	11 422
2018	11 414
2019	11 593
Zmiana 2010-2019	+536
	+4,8%

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*



**Wykres 3. Trend zmiany liczby ludności Gminy Czarnków w latach 2010-2019**

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*

## 2.2. Budownictwo mieszkaniowe

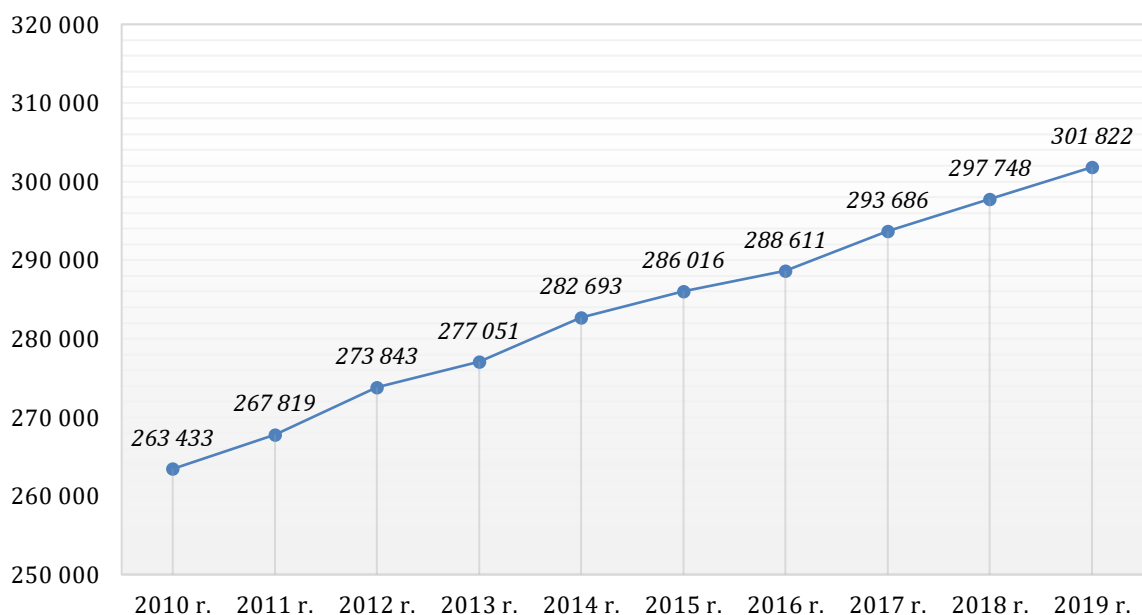
W latach 2010-2019 na terenie Gminy Czarnków nastąpił przyrost liczby mieszkań o 265, co stanowi 9,1 % oraz powierzchni mieszkalnej o 38 389 m<sup>2</sup>, co stanowi 14,6 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące przyrostu zasobów mieszkaniowych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019.

**Tabela 7. Przyrost zasobów mieszkaniowych  
na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019**

Rok	Liczba mieszkań	Pow. użytkowa [m <sup>2</sup> ]
2010	2 923	263 433
2011	2 952	267 819
2012	2 994	273 843
2013	3 014	277 051
2014	3 051	282 693
2015	3 077	286 016
2016	3 098	288 611
2017	3 131	293 686
2018	3 158	297 748
2019	3 188	301 822
Zmiana 2009-2018	+265	+38 389
	+9,1%	+14,6%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 4. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie Gminy Czarnków  
w latach 2010-2019 [m<sup>2</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

### 2.3. Budownictwo niemieszkaniowe

Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych powstałych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019 wyniosła 207 (roczne tempo przyrostu liczby nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych wyniosło 20,7 bud./rok). Natomiast powierzchnia użytkowa nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych powstałych na terenie gminy w analizowanych latach wyniosła 86 415 m<sup>2</sup> (roczne tempo przyrostu powierzchni użytkowej nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych wyniosło 8 642 m<sup>2</sup>/rok).

Pod względem liczby nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych w latach 2010-2019 na terenie Gminy Czarnków najwięcej powstało:

- budynków gospodarstw rolnych (137)
- budynków garaży (18);
- budynków magazynowych (12).

Pod względem powierzchni użytkowej nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych w latach 2010-2019 na terenie Gminy Czarnków najwięcej powstało:

- budynków gospodarstw rolnych (45 443 m<sup>2</sup>);
- budynków przemysłowych (16 759 m<sup>2</sup>);
- budynków magazynowych (16 285 m<sup>2</sup>).

W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące budownictwa niemieszkaniowego na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019.

**Tabela 8. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019**

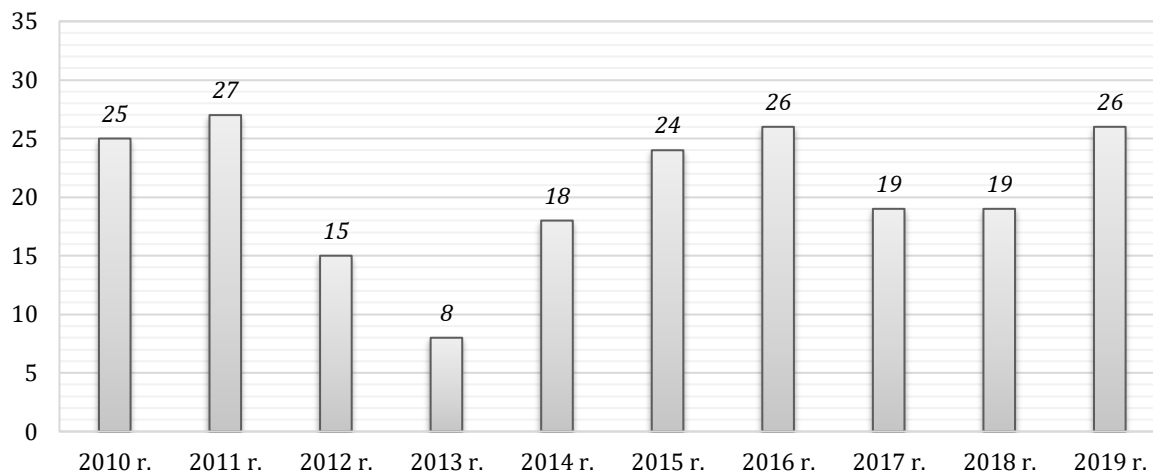
Rodzaje budynków	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.	2017 r.	2018 r.	2019 r.	SUMA	UDZIAŁ
budynki gospodarstw rolnych	13	12	12	7	15	14	21	10	13	20	137	66,2%
budynki garaży	5	5	1	0	0	1	1	3	1	1	18	8,7%
zbiorniki, silosy i budynki magazynowe	2	3	2	1	0	2	1	0	1	0	12	5,8%
budynki handlowo-usługowe	1	2	0	0	1	1	1	3	0	2	11	5,3%
budynki przemysłowe	2	2	0	0	1	3	2	1	0	0	11	5,3%
pozostałe budynki niemieszkalne	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	5	2,4%
budynki biurowe	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3	1,4%
budynki kultury fizycznej	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1,4%
budynki szkół i instytucji badawczych	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1,0%
budynki zakładów opieki medycznej	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1,0%
obiekty kulturalne	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1,0%
budynki kultu religijnego	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,5%
SUMA	25	27	15	8	18	24	26	19	19	26	207	100,0%
UDZIAŁ	12,1%	13,0%	7,2%	3,9%	8,7%	11,6%	12,6%	9,2%	9,2%	12,6%	100,0%	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

**Tabela 9. Powierzchnia nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019**

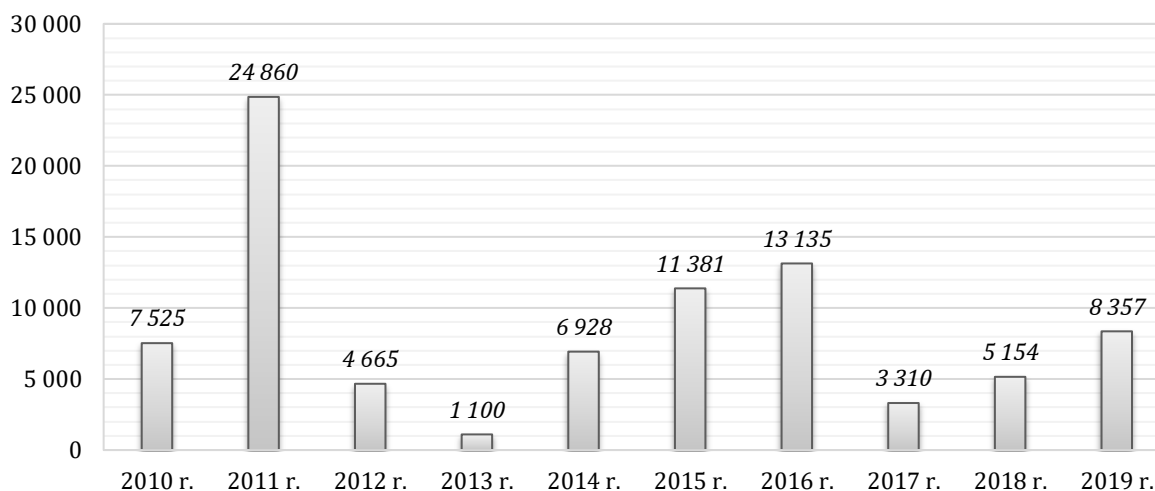
Rodzaje budynków	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.	2017 r.	2018 r.	2019 r.	SUMA	UDZIAŁ
	[m <sup>2</sup> ]											
budynki gospodarstw rolnych	3 766	2 116	4 627	1 015	4 296	7 608	11 776	800	2 299	7 140	45 443	52,6%
budynki przemysłowe	411	10 286	0	0	2 345	1 175	756	1 786	0	0	16 759	19,4%
zbiorniki, silosy i budynki magazynowe	2 739	11 389	6	85	0	1 020	386	0	660	0	16 285	18,8%
budynki handlowo-usługowe	100	271	0	0	201	322	189	444	0	1 054	2 581	3,0%
budynki szkół i instytucji badawczych	0	0	0	0	0	0	0	0	1 918	0	1 918	2,2%
budynki biurowe	0	378	0	0	0	944	0	87	0	0	1 409	1,6%
budynki garaży	274	239	32	0	0	25	28	173	45	55	871	1,0%
budynki kultury fizycznej	124	88	0	0	0	87	0	0	0	0	299	0,3%
budynki zakładów opieki medycznej	0	93	0	0	0	200	0	0	0	0	293	0,3%
obiekty kulturalne	111	0	0	0	86	0	0	0	0	0	197	0,2%
budynki kultu religijnego	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	180	0,2%
pozostałe budynki niemieszkalne	0	0	0	0	0	0	0	20	52	108	180	0,2%
SUMA	7 525	24 860	4 665	1 100	6 928	11 381	13 135	3 310	5 154	8 357	86 415	100,0%
UDZIAŁ	8,7%	28,8%	5,4%	1,3%	8,0%	13,2%	15,2%	3,8%	6,0%	9,7%	100,0%	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



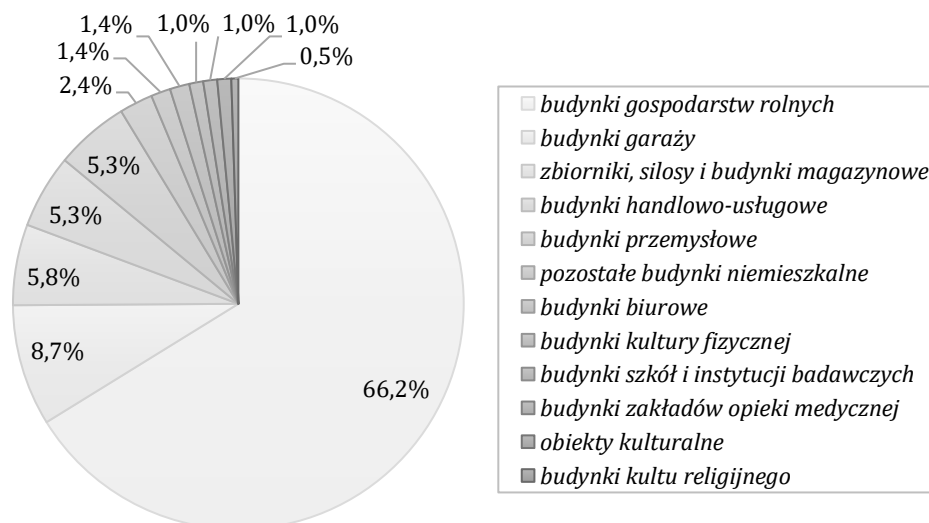
**Wykres 5. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 6. Powierzchnia użytkowa nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019 [m²]**

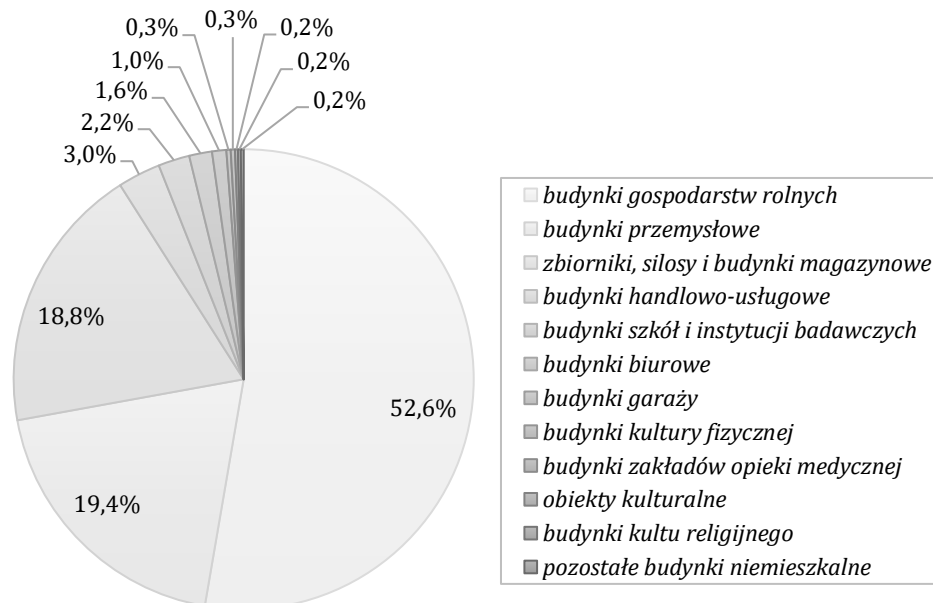
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 7. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019 (LICZBA BUDYNKÓW)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS





**Wykres 8. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019 (POWIERZCHNIA UŻYTKOWA)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

#### 2.4. Działalność gospodarcza (zarejestrowane podmioty gospodarcze)

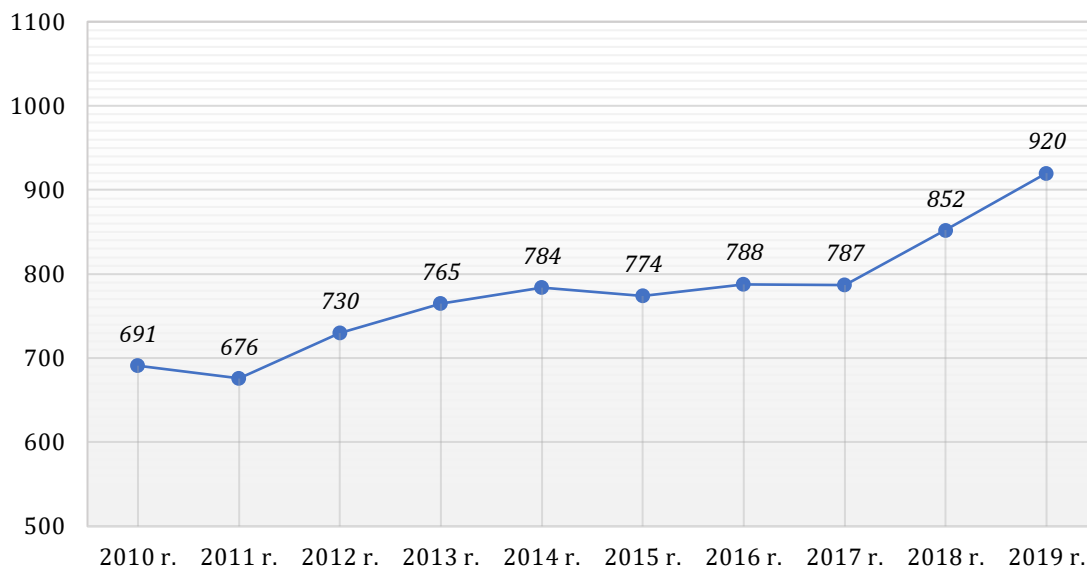
W latach 2010-2019 na terenie Gminy Czarnków nastąpił przyrost liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych o 229, co stanowi 33,1 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019.

**Tabela 10. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019**

Rok	Liczba podmiotów gospodarczych
2010	691
2011	676
2012	730
2013	765
2014	784
2015	774
2016	788
2017	787
2018	852
2019	920
Zmiana 2010-2019	+229
	+33,1%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 9. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

### 3. ZMIANY KLIMATU W KONTEKŚCIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

Wyniki analiz naukowych oraz scenariusze klimatyczne wykonane w ramach „Strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020) jednoznacznie wskazują, iż klimat Polski ulega systematycznej zmianie. Największe zagrożenie dla gospodarki oraz społeczeństwa stanowią:

- wzrost średniej rocznej temperatury powietrza;
- zmiana struktury opadów – opady są bardziej gwałtowne, krótkotrwałe oraz nieregularne;
- wzrost częstotliwości występowania oraz nasilenia zjawisk ekstremalnych takich jak: silne wiatry, nawalne deszcze, burze, fale upałów.

W kontekście prognozowania zmian przyszłego zapotrzebowania na energię kluczowe znacznie ma obserwowana tendencja wzrostu średniej rocznej temperatury powietrza. Wyższe temperatury powietrza zmniejszają zapotrzebowanie na energię grzewczą w sezonie zimowym, zwiększając jednocześnie zapotrzebowanie na energię chłodniczą w okresie letnim (w porze letniej coraz więcej pomieszczeń będzie klimatyzowanych a chłodzenie instalacji przemysłowych i magazynów żywności będzie wymagać więcej energii; wzrost zapotrzebowania na energię w upalnej, suchej porze roku zwiększy prawdopodobieństwo przeciążenia sieci energetycznej i problemów z produkcją i dostawą energii elektrycznej).

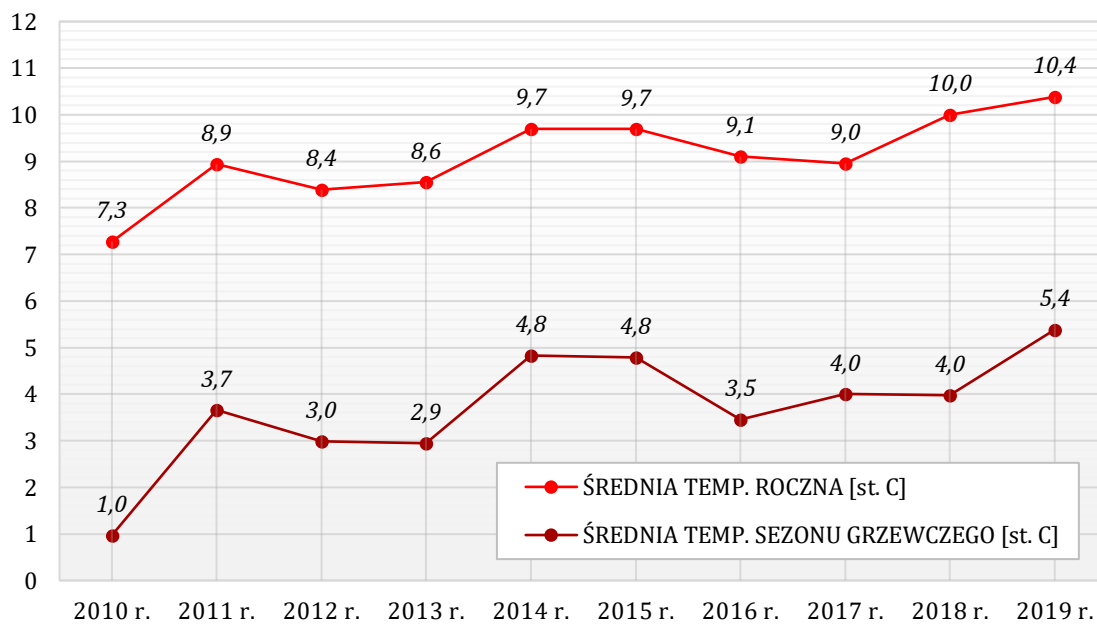
Zgodnie z prowadzoną od 1951 r. klasyfikacją rocznej temperatury powietrza w poszczególnych regionach kraju zamieszczoną w „Biuletynie monitoringu klimatu Polski – rok 2019” (IMGW-PIG) wyraźnie widoczny jest znaczny wzrost średniej rocznej temperatury powietrza ze szczególnym nasileniem tego zjawiska od 2006-2007 roku. W regionie pojezierzy południowo i wschodnio bałtyckich, w którym znajduje się Gmina Czarnków w ciągu ostatnich 6 lat (od 2014 r.) odnotowano 4 lata ekstremalnie ciepłe (2014, 2015, 2018, 2019) oraz dwa lata bardzo ciepłe (2016, 2017).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące średniej rocznej temperatury powietrza oraz średniej temperatury powietrza w sezonie grzewczym dla stacji synoptycznej reprezentatywnej dla obszaru Gminy Czarnków (stacja IMGW zlokalizowana w Pile) w ostatniej dekadzie (lata 2010-2019). Natomiast na kolejnej rycinie przedstawiono klasyfikację termiczną poszczególnych lat na terenie kraju dla wielolecia 1951-2019.

**Tabela 11. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 2010-2019 na stacji synoptycznej w Pile reprezentatywnej dla obszaru Gminy Czarnków**

Rok	Średnia roczna temp. powietrza [°C]	Średnia temp. powietrza w sezonie grzewczym [°C] (miesiące I, II, III, IV, X, XI, XII)
2010	7,3	1,0
2011	8,9	3,7
2012	8,4	3,0
2013	8,6	2,9
2014	9,7	4,8
2015	9,7	4,8
2016	9,1	3,5
2017	9,0	4,0
2018	10,0	4,0
2019	10,4	5,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>



**Wykres 10. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 2010-2019 na stacji synoptycznej w Pile reprezentatywnej dla obszaru Gminy Czarnków**

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>

**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE DLA GMINY CZARNKÓW**

ROK	POLSKA	REGION						
		POBRZEŻA	POJEZIERZA	NIZINY	WYŻYNY	PODKARPACIE	SUDETY	KARPATY
1951								
1952								
1953								
1954								
1955								
1956								
1957								
1958								
1959								
1960								
1961								
1962								
1963								
1964								
1965								
1966								
1967								
1968								
1969								
1970								
1971								
1972								
1973								
1974								
1975								
1976								
1977								
1978								
1979								
1980								
1981								
1982								
1983								
1984								
1985								
1986								
1987								
1988								
1989								
1990								
1991								
1992								
1993								
1994								
1995								
1996								
1997								
1998								
1999								
2000								
2001								
2002								
2003								
2004								
2005								
2006								
2007								
2008								
2009								
2010								
2011								
2012								
2013								
2014								
2015								
2016								
2017								
2018								
2019								

CHARAKTER TERMICZNY ROKU	
ekstremalnie ciepły	lekko chłodny
anomalnie ciepły	chłodny
bardzo ciepły	bardzo chłodny
ciepły	anomalnie chłodny
lekko ciepły	ekstremalnie chłodny
normalny	

**Rysunek 3. Klasyfikacja termiczna poszczególnych lat na terenie kraju w wieloleciu 1951-2019**

Źródło: „Biuletyn monitoringu klimatu Polski – rok 2019” (IMGW-PIG)

## 4. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

### 4.1. System ciepłowniczy

Na terenie Gminy Czarnków brak jest zorganizowanego scentralizowanego systemu ciepłowniczego (nie istnieją koncesjonowane zakłady produkujące ciepło – ciepłownie, elektrociepłownie). Funkcjonują tu głównie indywidualne źródła ciepła o niskich mocach oraz nieliczne kotłownie lokalne. Źródła te są przyczyną tzw. „niskiej emisji”. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitatorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń (głównie pyłów zawieszonych PM 10 i PM 2,5).

### 4.2. Zapotrzebowanie na ciepło, zużycie ciepła oraz energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych

#### Zapotrzebowanie na ciepło

Zapotrzebowanie na ciepło (energię użytkową) stanowi ilość energii jaką potrzebuje budynek na cele grzewcze przy uwzględnieniu wszystkich strat ciepła przez przegrody i wentylację oraz zyski ciepła. Wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową (EU) jest miarą efektywności energetycznej budynku. Wysoki wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową oznacza, że budynek jest energochłonny (np. został wybudowany wiele lat temu i jest niedocieplony). Należy zaznaczyć, że im budynek jest starszy tym jego zapotrzebowanie na ciepło użytkowe (grzewcze) jest wyższe, co wynika ze standardów budowlanych obowiązujących w danych latach.

Przy szacowaniu aktualnego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych posłużono się wskaźnikami zapotrzebowania na ciepło do ogrzania m<sup>2</sup> powierzchni zgodnie z klasyfikacją energetyczną budynków wg Stowarzyszenia na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju (klasy energetyczne budynku od wysoko energochłonnego do zeroenergetycznego).

W kolejnej tabeli przedstawiono klasyfikację energetyczną budynków mieszkalnych według Stowarzyszenia na Recz Zrównoważonego Rozwoju.

**Tabela 12. Klasyfikacja energetyczna budynków mieszkalnych**

Klasa energetyczna	Rodzaj budynku	Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania m <sup>2</sup> powierzchni
A++	Zeroenergetyczny	do 5 kWh/m <sup>2</sup> (=zapotrzebowanie poniżej 0,1 Mg węgla kamiennego na 100 m <sup>2</sup> )
A+	Pasywny	do 15 kWh/m <sup>2</sup> (=zapotrzebowanie poniżej 0,25 Mg węgla kamiennego na 100 m <sup>2</sup> )
A	Nisko energetyczny	od 15 do 45 kWh/m <sup>2</sup> (=zapotrzebowanie od 0,25 do 0,7 Mg węgla kamiennego na 100 m <sup>2</sup> )
B	Energooszczędny	od 45 do 80 kWh/m <sup>2</sup> (=zapotrzebowanie od 0,7 do 1,3 Mg węgla kamiennego na 100 m <sup>2</sup> )
C	Średnio energooszczędny	od 80 do 100 kWh/m <sup>2</sup> (=zapotrzebowanie od 1,3 do 1,6 Mg węgla kamiennego na 100 m <sup>2</sup> )
D	Średnio energochłonny	od 100 do 150 kWh/m <sup>2</sup> (=zapotrzebowanie od 1,6 do 2,4 Mg węgla kamiennego na 100 m <sup>2</sup> )
E	Energochłonny	od 150 do 250 kWh/m <sup>2</sup> (=zapotrzebowanie od 2,4 do 4,0 Mg węgla kamiennego na 100 m <sup>2</sup> )
F	Wysoko energochłonny	powyżej 250 kWh/m <sup>2</sup> (=zapotrzebowanie powyżej 4,0 Mg węgla kamiennego na 100 m <sup>2</sup> )

Źródło: Klasyfikacja energetyczna budynków według Stowarzyszenia na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju

Główny Urząd Statystyczny publikuje dane dotyczące powierzchni użytkowej mieszkań od roku 1995 r. W związku z czym do szacowania zapotrzebowania na ciepło przyjęto następujące wskaźniki i założenia:

- a) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej do roku 1995 r. (włącznie) przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 250 kWh/m<sup>2</sup>;
- b) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 1996 - 2000 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 200 kWh/m<sup>2</sup>;
- c) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2001 - 2005 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 150 kWh/m<sup>2</sup>;
- d) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2006 - 2010 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 120 kWh/m<sup>2</sup>;
- e) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2011 - 2015 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 100 kWh/m<sup>2</sup>;
- f) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2016 - 2019 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 80 kWh/m<sup>2</sup>.

Zgodnie z analizą statystyczną „Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2018 r.” (GUS, Warszawa 2019) liczba mieszkań w budynkach ocieplonych i nieocieplonych wskazuje, iż budynki ocieplone stanowią około 65 % substancji mieszkaniowej. Wykonanie ocieplenia jest tylko bardzo orientacyjną charakterystyką właściwości termicznych budynku. Wykonane ocieplenie może mieć różną jakość, a dom nowo zbudowany, według nowoczesnej technologii i z dobrych materiałów, zazwyczaj charakteryzuje się lepszymi właściwościami termicznymi niż dom stary ocieplony. Ocieplanie budynków w kraju dotyczy głównie budynków wielorodzinnych zbudowanych w latach 1961–1980. Na potrzeby niniejszego opracowania według ogólnodostępnych danych literaturowych przyjęto szacunkowe obniżenie zużycia ciepła w wyniku przeprowadzenia kompleksowej termomodernizacji budynku na poziomie 35 % (docieplenie ścian, docieplenie dachu, wymiana okien).

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;

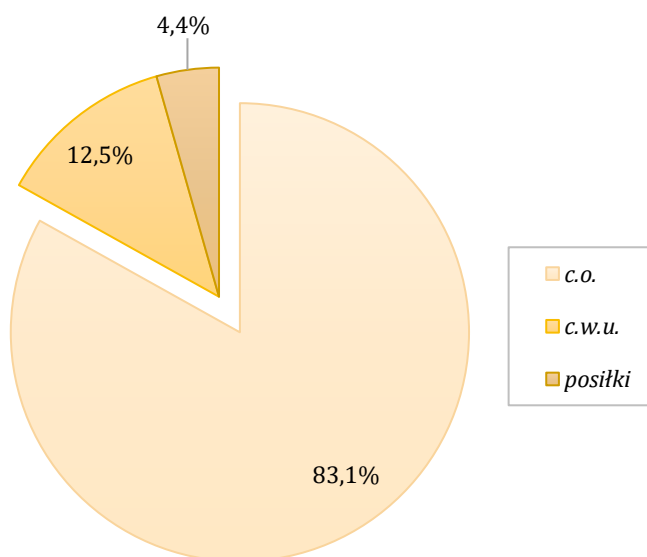
W celu oszacowania zapotrzebowania ciepła do przygotowywania posiłków posłużono się wskaźnikiem rocznego zapotrzebowania na energię do przygotowania posiłków, który wynosi ok. 220 kWh/osobę.

Wykorzystując przyjęte założenia oszacowano łączne zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie Gminy Czarnków, które wynosi około 209 547 GJ. Zdecydowanie największy udział w łącznym zapotrzebowaniu na ciepło w sektorze mieszkalnictwa posiadają potrzeby grzewcze – 174 193 GJ (83,1 %). Zapotrzebowanie ciepła na cele produkcji ciepłej wody użytkowej wynosi około 26 172 GJ (12,5 %), natomiast na cele przygotowywania posiłków 9 182 GJ (4,4 %). Niniejsze dane przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 13. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło  
w sektorze budynków mieszkalnych na terenie Gminy Czarnków**

Zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	Udział
c.o.	174 193	83,1%
c.w.u.	26 172	12,5%
posiłki	9 182	4,4%
Łącznie	209 547	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 11. Struktura zapotrzebowania na ciepło w sektorze  
mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków**

Źródło: opracowanie własne

Produkcja ciepła/zużycie ciepła - pokrycie zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa

Największy wpływ na efektywność produkcji ciepła (zużycie ciepła końcowego) wywiera rodzaj oraz sprawność instalacji c.o. Według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015, poz. 376 ze zm.) **sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewania** stanowi iloczyn:

- sprawności wytwarzania ciepła z nośnika energii/energii dostarczonej do źródła ciepła,
- sprawności regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej,
- sprawności przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej,
- sprawności akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono porównanie szacunkowych całkowitych sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła grzewcze.

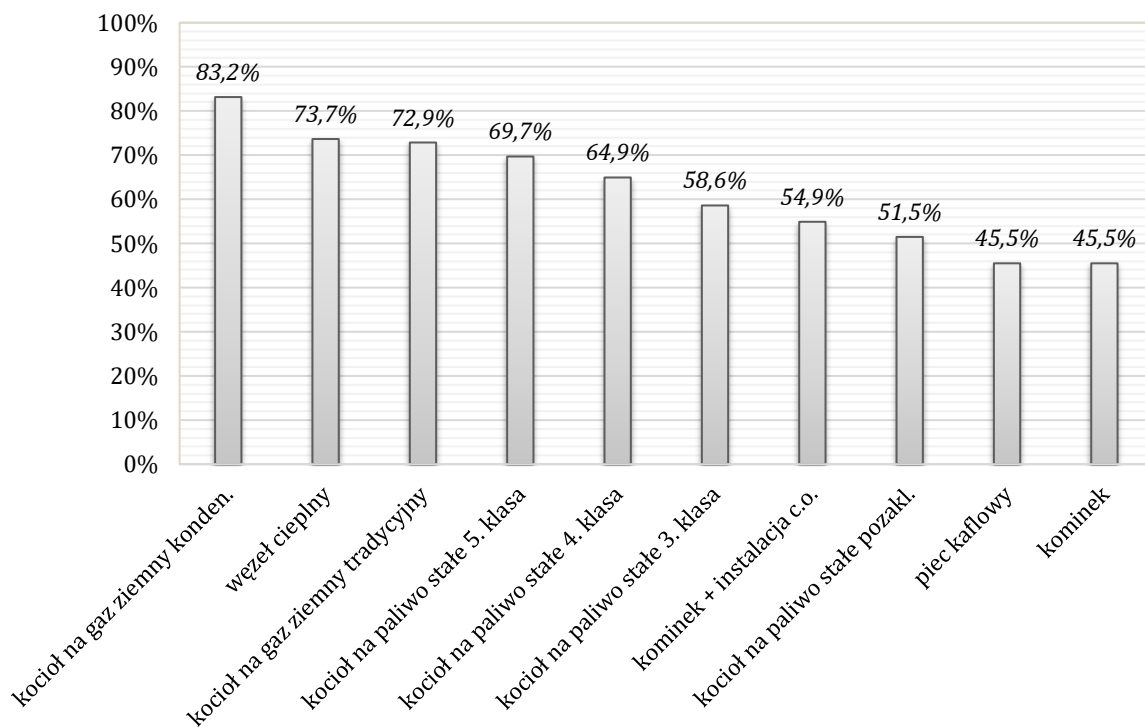
**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE DLA GMINY CZARNKÓW**

**Tabela 14. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła**

Źródło ciepła	Przybliżona sprawność wytwarzania ciepła w źródle	Sprawności regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej dla przyjętego rozwiązania	Sprawności przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej dla przyjętego rozwiązania	CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA
kocioł na gaz ziemny kondensacyjny (+paliwa ciekłe)	105%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	83,2%
węzeł cieplny	93%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	73,7%
kocioł na gaz ziemny tradycyjny (+paliwa ciekłe)	92%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	72,9%
kocioł na paliwo stałe 5. klasa	88%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	69,7%
kocioł na paliwo stałe 4. klasa	82%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	64,9%
kocioł na paliwo stałe 3. klasa	74%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	58,6%
kominek	65%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej (96%)	54,9%
kocioł na paliwo stałe pozaklasowy	65%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	51,5%
piec kaflowy	65%	ogrzewanie piecowe/z kominka (70%)	źródło ciepła w pomieszczeniu (100%)	45,5%
kominek	65%	ogrzewanie piecowe/z kominka (70%)	źródło ciepła w pomieszczeniu (100%)	45,5%

Źródło: opracowanie własne na podstawie normy EN 303-5:2012 oraz 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 (Dz. U. 2015, poz. 376 ze zm.)



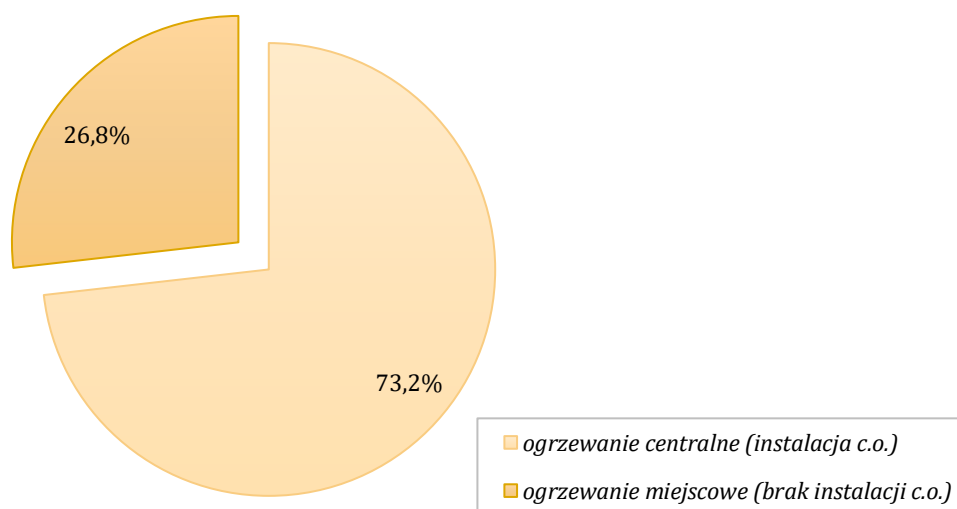


**Wykres 12. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania w zależności od stosowanego źródła ciepła**

Źródło: opracowanie własne

Z przedstawionego zestawienia wynika, iż najwyższą sprawnością cieplną charakteryzują się systemy grzewcze oparte na kotłach gazowych kondensacyjnych (ew. kotłach na paliwo płynne – olej opałowy, gaz LPG), natomiast najniższą miejscowe ogrzewacze pomieszczeń takie jak piece kaflowe czy kominki, a także pozaklasowe kotły c.o. na paliwo stałe.

Udział mieszkań na terenie Gminy Czarnków wyposażonych w instalacje c.o. wynosi 73,2 %. Natomiast udział mieszkań ogrzewanych z wykorzystaniem miejscowych ogrzewaczy (np. piece kaflowe, kominki, kuchnie grudziądzkie) tj. bez instalacji c.o. wynosi 26,8 % (dane GUS stan na 31.12.2019 r.). Na kolejnym wykresie zobrazowano niniejsze dane.



**Wykres 13. Udział mieszkań na terenie Gminy Czarnków ogrzewanych centralnie (wyposażonych w instalacje c.o.) oraz miejscowo (bez instalacji c.o.) (stan na 31.12.2019 r.)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Przy szacowaniu wielkości zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków przyjęto następujące założenia:

- uśredniona sprawność techniczna systemów cieplnych stosowanych w budynkach mieszkalnych na terenie gminy wynosi 60 %;
- struktura zużycia nośników energii na cele ogrzewania zgodnie z „Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnków”, tj. węgiel kamienny – 86,7%, olej opałowy – 6,8 %, drewno – 4,0 %, energia elektryczna – 2,5 %;
- struktura zużycia nośników energii cele produkcji c.w.u.: węgiel kamienny - 60 %, drewno - 20 %, energia elektryczna – 20% (szacunki własne);
- struktura zużycia nośników energii cele przygotowywania posiłków: gaz LPG – 70 %; energia elektryczna – 30 % (szacunki własne).

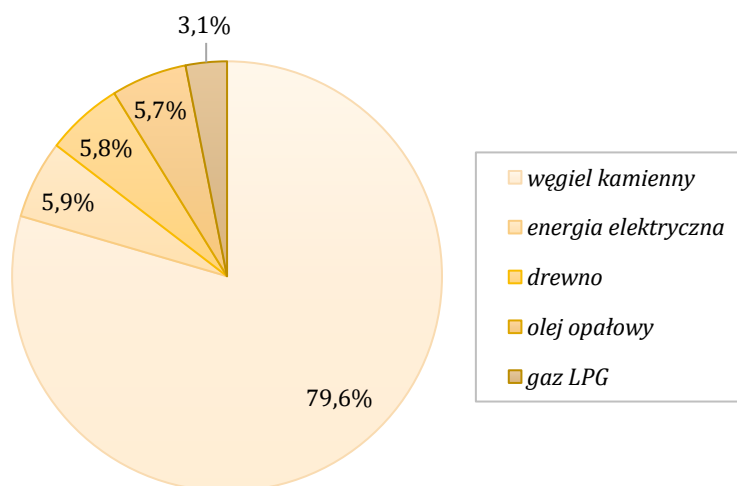
Wykorzystując powyższe założenia oszacowano aktualną wielkość zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków, które wynosi 349 245GJ. Zdecydowanie największy udział w produkcji ciepła na terenie Gminy Czarnków w sektorze mieszkalnictwa posiada węgiel kamienny – około 79,6 % (277 881 GJ).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnej szacunkowej wielkości zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 15. Szacunkowe zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków**

Nośnik energii (paliwo)	Zużycie [GJ]	Udział
węgiel kamienny	277 881	79,6%
energia elektryczna	20 573	5,9%
drewno	20 337	5,8%
olej opałowy	19 742	5,7%
gaz LPG	10 712	3,1%
SUMA	349 245	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 14. Udział poszczególnych paliw w zużyciu ciepła w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Czarnków**

Źródło: opracowanie własne

#### Zużycie energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych

Całkowitą efektywność energetyczną budynku określa zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną (EP). Uwzględnia ono, obok energii użytkowej (EU) i końcowej (EK), dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii

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

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

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

**Tabela 16. 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*

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 (Dz. U. 2013, poz. 926) wprowadziło dla nowobudowanych budynków maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika EP (zapotrzebowania na energię pierwotną), które przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 17. Maksymalne dopuszczalne wartości zapotrzebowania na energię pierwotną na cele c.o., c.w.u. oraz wentylacji dla budynków powstałych w określonych latach**

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

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 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, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*

Wprowadzenie przez rozporządzenie w sprawie warunków technicznych maksymalnych dopuszczalnych wskaźników zapotrzebowania na energię pierwotną (EP) 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).

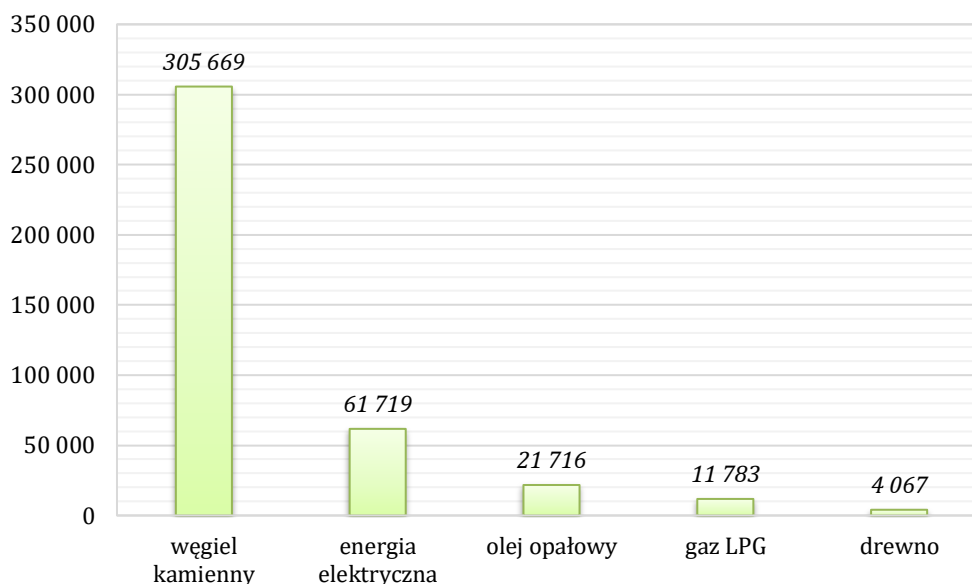
Aktualna wielkość zużycia energii pierwotnej na terenie Gminy Czarnków w związku z produkcją ciepła w sektorze mieszkalnictwa wynosi 404 955 GJ.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnej wielkości i struktury zużycia energii pierwotnej w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 18. Zużycie energii pierwotnej w wyniku zużycia ciepła  
w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków**

Nośnik energii (paliwo)	Zużycie [GJ]	Udział
węgiel kamienny	305 669	75,5%
energia elektryczna	61 719	15,2%
olej opałowy	21 716	5,4%
gaz LPG	11 783	2,9%
drewno	4 067	1,0%
SUMA	404 955	100,0%

*Źródło: opracowanie własne*



**Wykres 15. Wielkość zużycia energii pierwotnej z poszczególnych paliw w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków [GJ]**

Źródło: opracowanie własne

### 4.3. Zużycie ciepła i energii pierwotnej przez sektor działalności gospodarczej

#### 4.3.1. Budynki niemieszkalne łącznie

Aktualne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze działające na terenie Gminy Czarnków oszacowano na podstawie następujących danych:

- Zużycie paliw opałowych (węgiel kamienny, gaz płynny, olej opałowy oraz drewno) przez podmioty prowadzące działalność na terenie gminy przyjęto na podstawie danych pozyskanych z Urzędu Marszałkowskiego (Wojewódzki Bank Zanieczyszczeń Środowiska - wielkość zużycia paliw przez podmioty korzystające ze środowiska). Zużycie wymienionych powyżej nośników energii przez podmioty gospodarcze na terenie gminy wynosi (dane za 2018 r.):
  - węgiel kamienny – 667,5 Mg;
  - drewno – 492,8 Mg;
  - gaz płynny (LPG) – 338,2 Mg;
  - olej opałowy – 217,2 Mg;
- Wartość opałową dla indywidualnych nośników energii przyjęto zgodnie z opracowaniem KOBiZE „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2017 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2020” (Warszawa, grudzień 2019 r.). Zgodnie z powyższym opracowaniem przyjęto następujące wartości opałowe: węgiel kamienny – 23,55 GJ/Mg; drewno opałowe – 15,60 GJ/Mg; olej opałowy – 43,0 GJ/Mg; gaz płynny – 47,30 GJ/Mg.

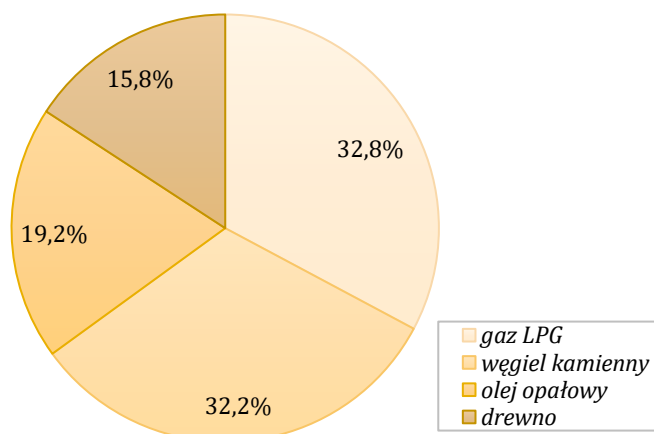
Zgodnie z przyjętymi założeniami aktualne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Czarnków wynosi około 48 744 GJ. Najwięcej ciepła w sektorze działalności gospodarczej produkowanego jest z gazu LPG – 15 997 GJ, co stanowi 32,8 % oraz z węgla kamiennego – 15 719 GJ, co stanowi 32,2 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnego zużycia ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 19. Szacunkowe roczne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Czarnków**

Nośnik ciepła	Zużycie [GJ]	Udział
gaz LPG	15 997	32,8%
węgiel kamienny	15 719	32,2%
olej opałowy	9 341	19,2%
drewno	7 687	15,8%
SUMA	48 744	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 16. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Czarnków**

Źródło: opracowanie własne

Aktualna wielkość zużycia energii pierwotnej na terenie Gminy Czarnków w związku z produkcją ciepła w sektorze działalności gospodarczej wynosi 46 700 GJ.

#### 4.3.2. Gminne budynki użyteczności publicznej

Budynkami gminnymi o zdecydowanie największym zapotrzebowaniu i zużyciu ciepła na cele ogrzewania są placówki oświatowe.

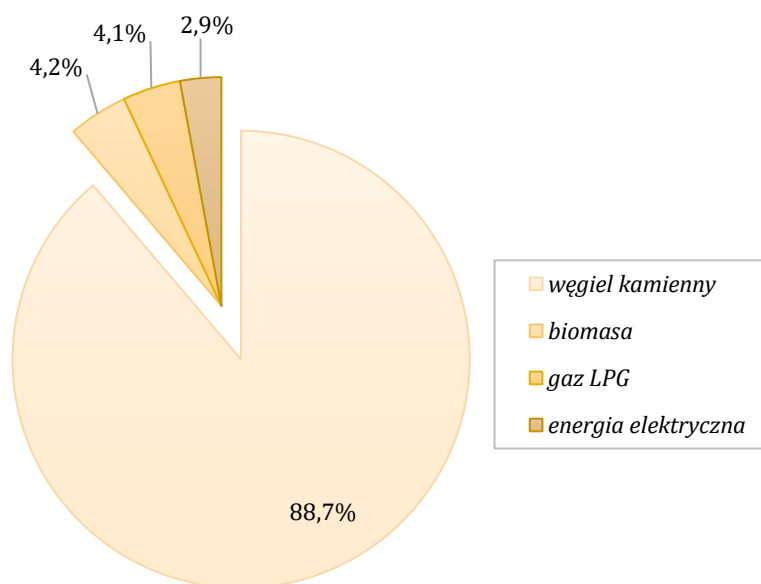
Łączne zużycie ciepła na cele grzewcze w budynkach oświatowych na terenie Gminy Czarnków wynosi około 6 358,0 GJ. Zdecydowanie największy udział wśród nośników energii stosowanych na cele grzewcze w budynkach oświatowych na terenie gminy posiada węgiel kamienny – 88,7 % (5 642,4 GJ).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono strukturę nośników energii wykorzystywanych na cele grzewcze w placówkach oświatowych na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 20. Szacunkowe roczne zużycie ciepła na cele grzewcze w budynkach oświatowych na terenie Gminy Czarnków**

Nośnik ciepła	Zużycie [GJ]	Udział
węgiel kamienny	5 642,4	88,7%
biomasa	265,2	4,2%
gaz LPG	263,2	4,1%
energia elektryczna	187,2	2,9%
SUMA	6 358,0	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 17. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła na cele grzewcze w budynkach oświatowych na terenie Gminy Czarnków**

Źródło: opracowanie własne

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia nośników energii na cele ogrzewania w poszczególnych budynkach oświatowych na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 21. Zużycie nośników energii na cele ogrzewania w poszczególnych budynkach oświatowych na terenie Gminy Czarnków**

Budynek	Pow. użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Rodzaj oraz roczne zużycie nośnika energii na cele ogrzewania	
		Nośnik energii – zużycie	Zużycie [GJ]
Szkoła Podstawowa w Gębicach + Sala Sportowa, ul. Szkolna 2, 64-707 Gębice	3 525,00	biomasa – 17 Mg	265,2
Szkoła Podstawowa w Hucie i Oddział Przedszkolny w Hucie, ul. Radomska 22, 64-708 Huta	720,01	węgiel kamienny – 32,5 Mg	780,0
Szkoła Podstawowa w Jędrzejewie, Jędrzejewo 25, 64-713 Jędrzejewo	1 111,40	węgiel kamienny - 34,7 Mg	832,8
Szkoła Podstawowa w Kuźnicy Czarnkowskiej, ul. Szkolna 10, Kuźnica Czarnkowska, 64-700 Czarnków	1 955,91	węgiel kamienny – 56,9 Mg	1365,6
Szkoła Podstawowa w Romanowie Dolnym, Romanowo Dolne 123, 64-700 Czarnków	874,93	węgiel kamienny – 39,9 Mg	957,6
Szkoła Podstawowa w Sarbi, Sarbia 1, 64-705 Sarbia	376,04	węgiel kamienny – 13,5 Mg	324,0
Szkoła Podstawowa w Śmieszkowie, ul. Szkolna 38, 64-700 Śmieszkowo	364,61	en. elektryczna – 36 MWh	129,6
Publiczne Przedszkole w Śmieszkowie, ul. Pogodna 16, 64-700 Śmieszkowo	170,00	węgiel kamienny – 9,2 Mg	220,8
Oddział Przedszkolny w Romanowie Dolnym, Romanowo Dolne 63	121,13	węgiel kamienny – 0,6 Mg gaz LPG – 3 240 l	92,6

Budynek	Pow. użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Rodzaj oraz roczne zużycie nośnika energii na cele ogrzewania	
		Nośnik energii – zużycie	Zużycie [GJ]
Oddział Przedszkolny w Romanowie Górnym, Romanowo Górne 72	117,89	węgiel kamienny – 6,9 Mg	165,6
Oddział Przedszkolny w Walkowicach 62	135,85	węgiel kamienny – 5,2 Mg	124,8
Publiczne Przedszkole w Gębicach, ul. Piłska 11, 64-707 Gębice	215,88	węgiel kamienny – 8,0 Mg	192,0
Oddział Przedszkolny w Marunowie 17	138,92	węgiel kamienny – 4,0 Mg	96,0
Oddział Przedszkolny w Brzeźnie, ul. Krótka 1	258,58	gaz LPG – 7 670 l	185,0
Publiczne Przedszkole w Jędrzejewie, Jędrzejewo 16	210,89	węgiel kamienny – 7,1 Mg	170,4
Oddział Przedszkolny w Gajewie 34	193,97	węgiel kamienny – 4,6 Mg	110,4
Publiczne Przedszkole w Kuźnicy Czarnkowskiej, ul. Różana 3 64-700 Kuźnica Czarnkowska	174,29	węgiel kamienny – 5,5 Mg	132,0
Oddział Przedszkolny w Zofiowie 67	116,14	węgiel kamienny – 6,5 Mg	156,0
Oddział Przedszkolny w Mikołajewie 42	155,22	en. elektryczna – 16 MWh	57,6

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Czarnków*

#### **4.4. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła**

##### **4.4.1. Szacunkowa aktualna wielkość emisji zanieczyszczeń z obszaru gminy**

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

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

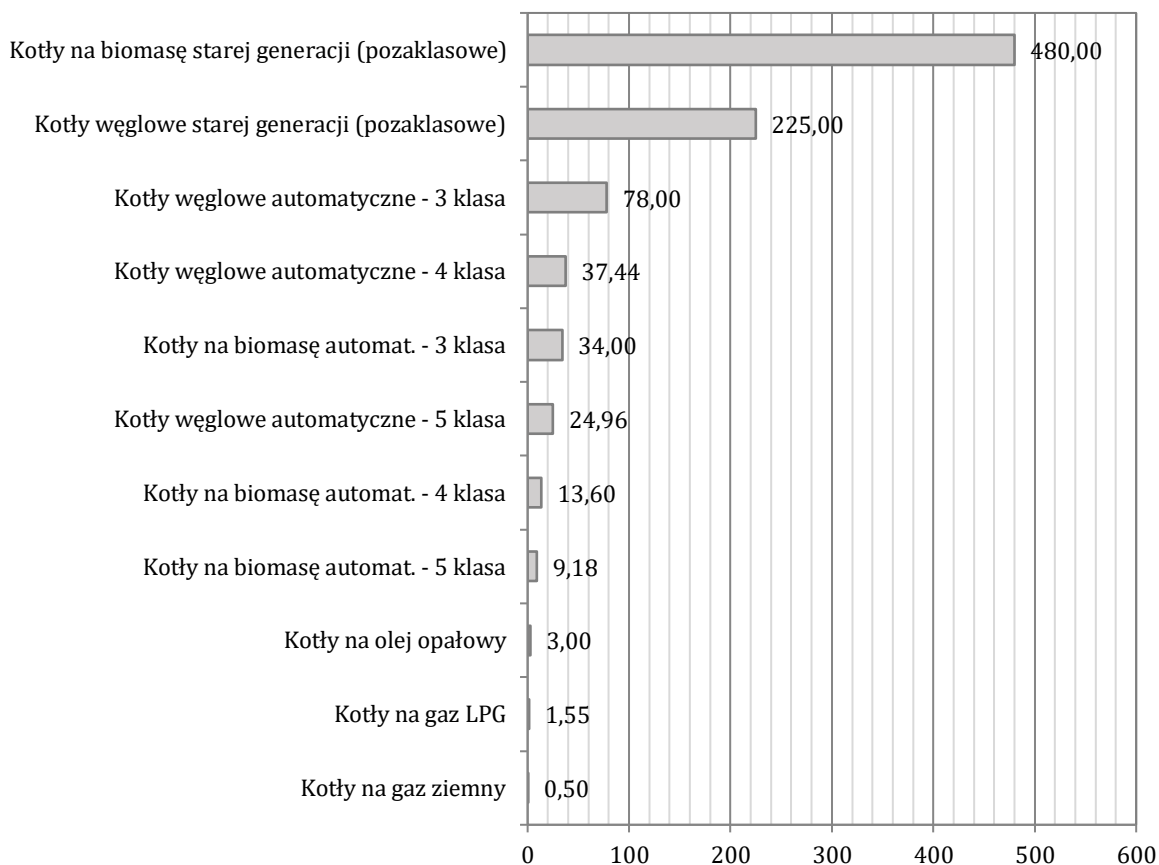


**Tabela 22. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła**

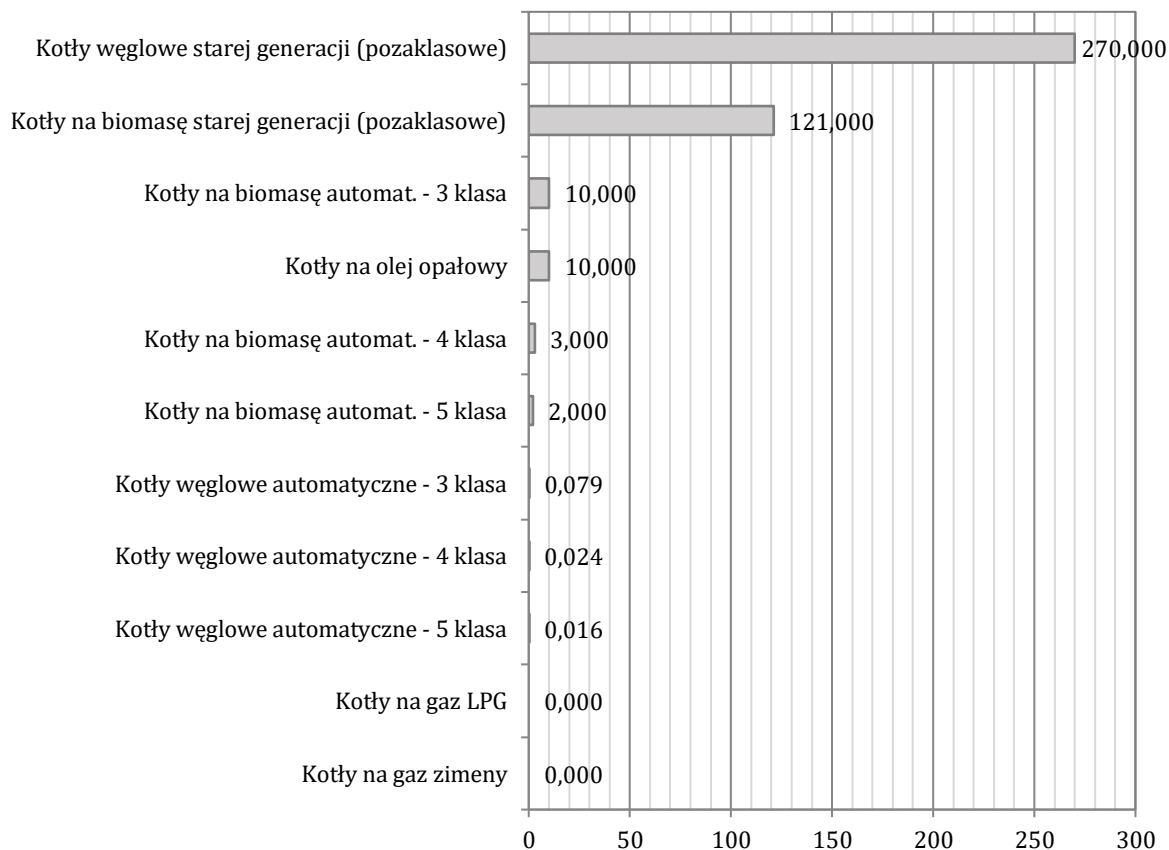
Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji											
	miano	Paliwo stałe - węglowe (z wyłączeniem biomasy)				Gaz ziemny	gaz ciekły LPG (propanbutan)	Olej opałowy	Biomasa			
		Kotły starej generacji	Kotły automat. nowej generacji - 3 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 4 klasa	Kotły automat. nowej generacji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

\*emisja CO<sub>2</sub> ze spalania biomasy nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami Wspólnotowego handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC. Podejście to jest równoważne stosowaniu zerowego wskaźnika emisji dla biomasy

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



**Wykres 18. Wskaźniki emisji pyłu PM 10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ)**  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie regulaminu konkursu KAWKA oraz normy PN-EN 303-5:2012



**Wykres 19. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ)**  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie regulaminu konkursu KAWKA oraz normy PN-EN 303-5:2012

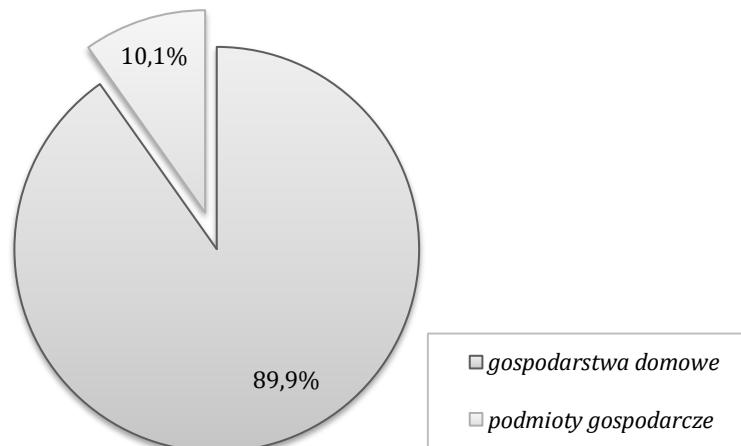
Analizując dane zawarte w poprzedniej tabeli oraz na wykresach wynika, iż zdecydowanie największą emisję zanieczyszczeń powodują pozaklasowe kotły węglowe oraz pozaklasowe kotły na biomase (drewno). Najmniejsze wskaźniki emisji powodują natomiast kotły na gaz ziemny, kotły na gaz LPG, kotły na olej opałowy.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

#### Emisja rzeczywista

Na podstawie wskaźników emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza (zgodnie z tabelą nr 22) oraz wielkości produkcji ciepła z poszczególnych paliw oszacowano łączną rzeczywistą emisję zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła, która wynosi 31 907,2 Mg, w tym z gospodarstw domowych – 28 674,9 Mg (co stanowi 89,9 %) oraz z podmiotów gospodarczych – 3 232,4 Mg (co stanowi 10,1 %), w tym:

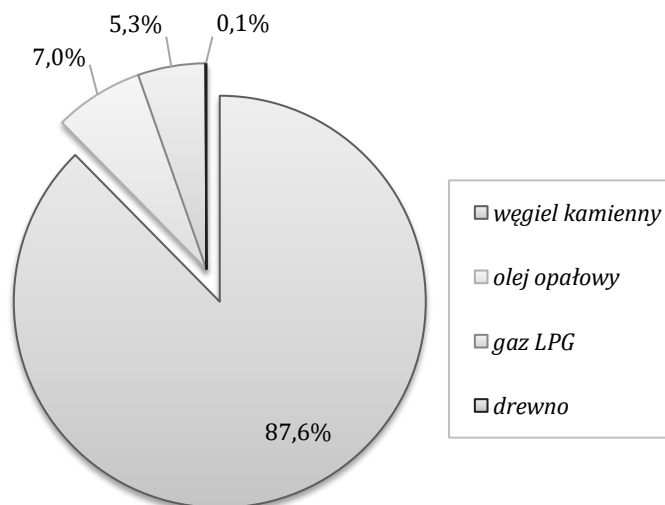
- wielkość emisji poszczególnych zanieczyszczeń: dwutlenek węgla – 31 434,9 Mg; dwutlenek siarki – 268,6 Mg; pył zawieszony PM 10 – 79,6 Mg; pył zawieszony PM 2,5 – 72,3 Mg; tlenki azotu – 51,7 Mg; benzo(a)piren – 0,083 Mg;
- wielkość emisji z poszczególnych paliw: węgiel kamienny – 27 957,8 Mg; olej opałowy – 2 233,7 Mg; gaz LPG – 1 686,5 Mg; drewno – 29,2 Mg.

Na kolejnych wykresach zobrazowano dane dotyczące aktualnej rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie Gminy Czarnków.



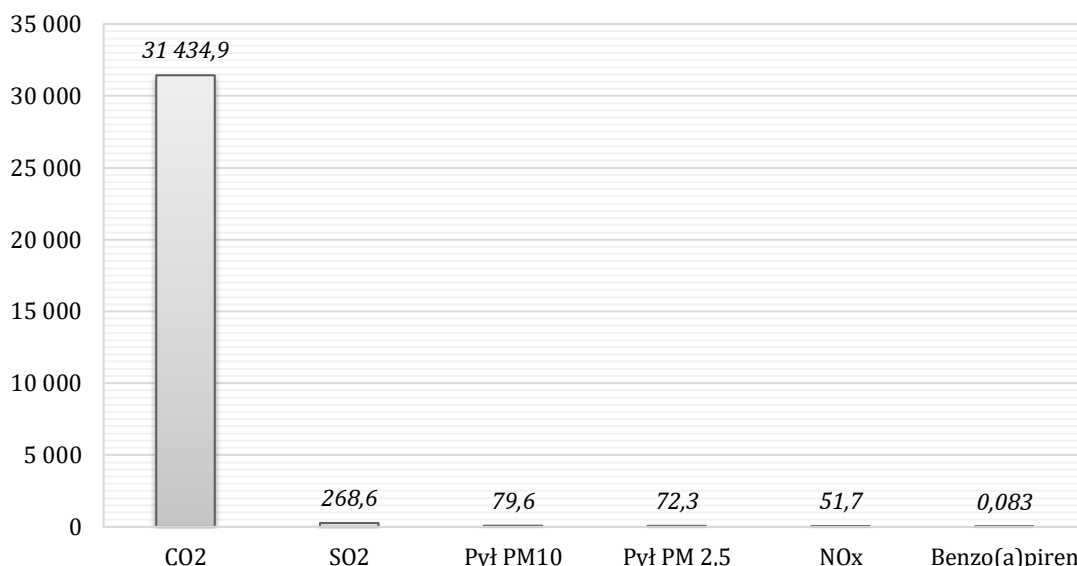
**Wykres 20. Udział gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 21. Udział poszczególnych paliw opałowych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 22. Wielkość rzeczywistej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła [Mg]**

*Źródło: opracowanie własne*

### Emisja równoważna

Emisja równoważna (zastępcza) jest to wielkość ogólna emisji zanieczyszczeń pochodzących z określonego (ocenianego) źródła zanieczyszczeń, przeliczona na emisję dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>). Oblicza się ją poprzez sumowanie rzeczywistych emisji poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń, emitowanych z danego źródła emisji i pomnożonych przez ich współczynniki toksyczności zgodnie ze wzorem:

$$E_r = \sum E_t * K_t$$

gdzie:

- $E$  - emisja równoważna źródeł emisji;
- $E_t$  - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie  $t$ ;
- $K$  - współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie  $t$ , który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki  $e_{SO_2}$  do dopuszczalnej średniorocznej wartości danego zanieczyszczenia  $e_t$ , co można określić wzorem:

$$K_t = e_{SO_2} / e_t$$

W związku z powyższym współczynniki toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń określone w oparciu o powyższy wzór oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012, poz. 1031 ze zm.) przedstawiają się następująco:

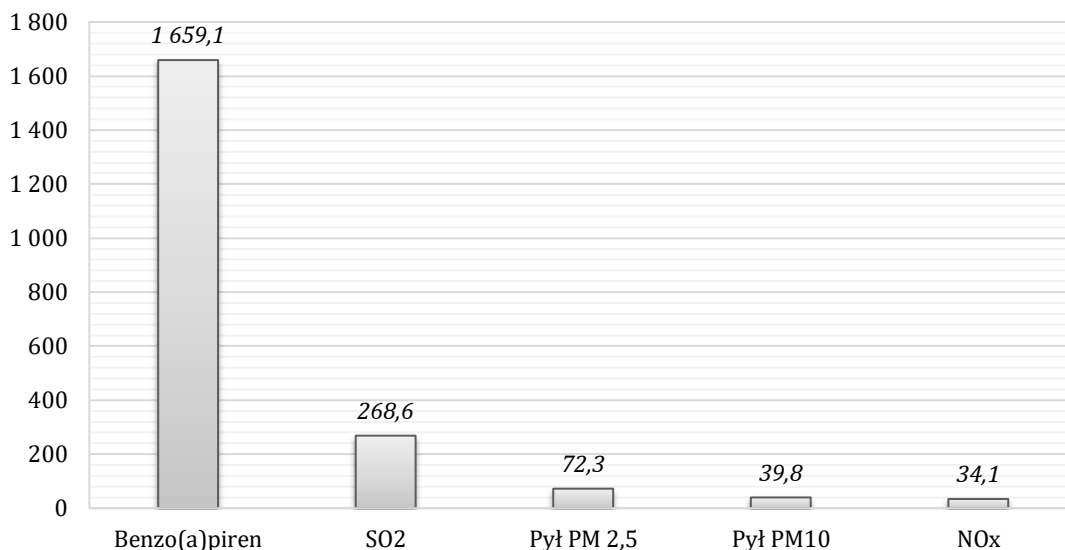
- $K_{SO_2} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 1$ ;
- $K_{NO_x} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 30 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 0,66$ ;
- $K_{PM_{10}} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 40 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 0,5$ ;
- $K_{PM_{2,5}} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 1$ ;
- $K_{B(a)P} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 0,001 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 20\ 000$ ;
- $K_{CO_2} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / \text{nie określono} = \text{nie określono}$ .

Emisja równoważna uwzględnia to, że do powietrza emitowane są równocześnie różnego rodzaju zanieczyszczenia o różnym stopniu toksyczności. Pozwala to na prowadzenie porównań stopnia uciążliwości poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń emitujących różne związki. Umożliwia także w prosty, przejrzysty i przekonujący sposób znaleźć wspólną miarę oceny szkodliwości różnych rodzajów zanieczyszczeń, a także wyliczać efektywność wprowadzanych usprawnień.

Równoważna emisja zanieczyszczeń do powietrza (z uwzględnieniem współczynników toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń) z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła wynosi 2 074,0 Mg, w tym:

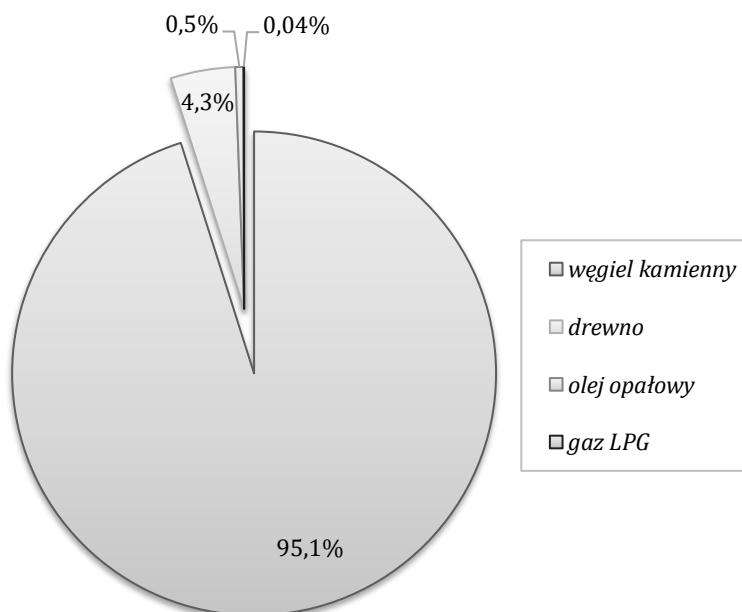
- wielkość emisji równoważnej poszczególnych zanieczyszczeń: benzo(a)piren – 1 659,1 Mg; dwutlenek siarki – 268,6 Mg; pył zawieszony PM 2,5 – 72,3 Mg; pył zawieszony PM 10 – 39,8 Mg; tlenki azotu – 34,1 Mg;
- wielkość emisji równoważnej z poszczególnych paliw: węgiel kamienny – 1 972,3 Mg; drewno – 89,5 Mg; olej opałowy – 11,4 Mg; gaz LPG – 0,8 Mg.

Na kolejnych wykresach zobrazowano dane dotyczące aktualnej równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie Gminy Czarnków.



**Wykres 23. Wielkość równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza (z uwzględnieniem współczynników toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń) z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła [Mg]**

Źródło: opracowanie własne



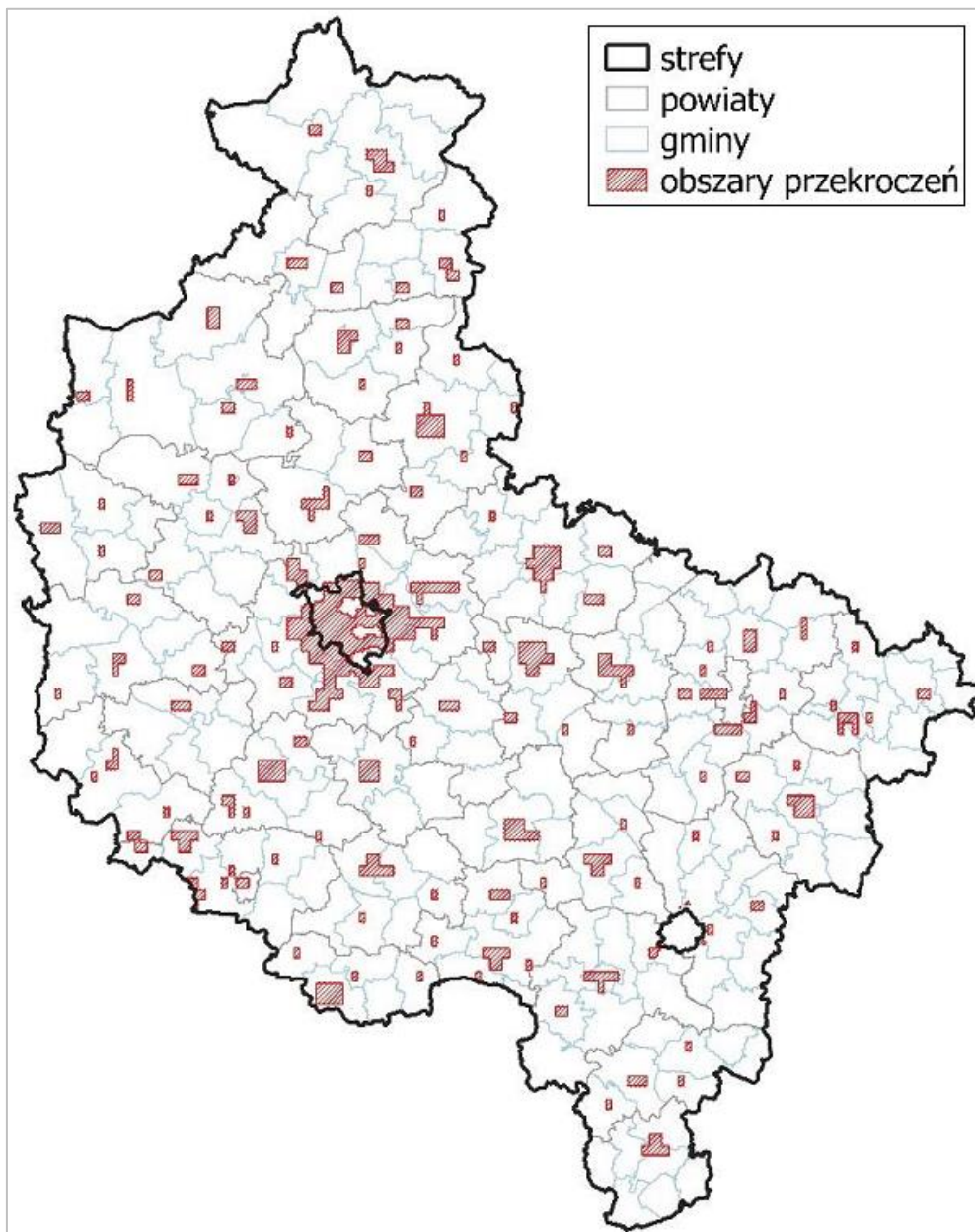
**Wykres 24. Udział poszczególnych paliw opałowych w równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła**

Źródło: opracowanie własne

#### 4.4.2. Ocena aktualnej jakości powietrza na terenie gminy

Zgodnie z aktualną „Roczną oceną jakości powietrza w województwie wielkopolskim – Raport wojewódzki za rok 2019” na terenie Gminy Czarnków ze względu na kryterium ochrony zdrowia wyznaczono **obszar przekroczeń poziomu docelowego zawartości benzo(a)pirenu w powietrzu**.

Zasięg wyznaczonych w 2019 r. obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w powietrzu na terenie województwa wielkopolskiego przedstawiono na kolejnej rycinie.



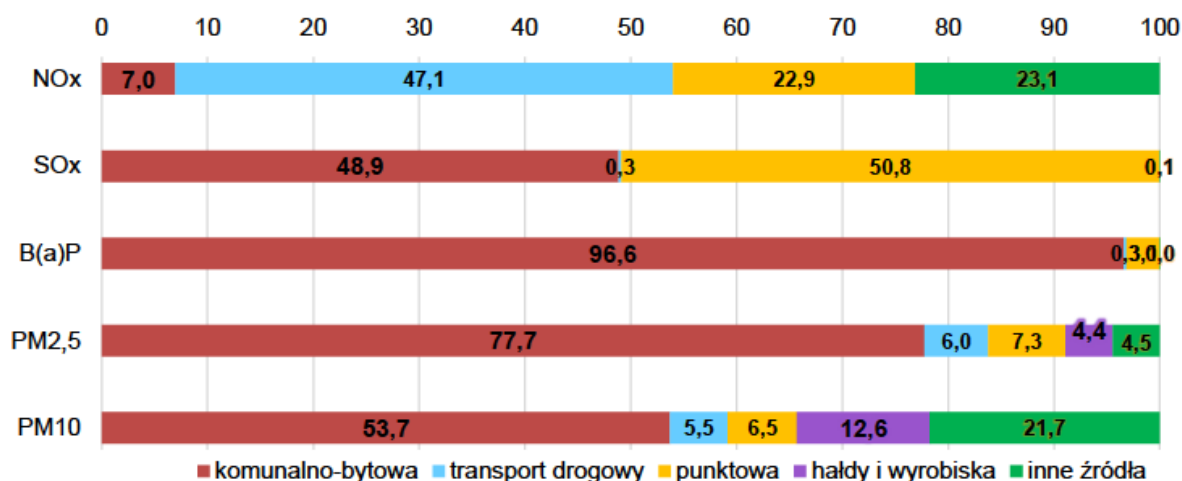
**Rysunek 4. Wyznaczone na terenie województwa wielkopolskiego obszary przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w powietrzu (2019 r.)**

Źródło: GIOŚ

Według danych GIOŚ główną przyczyną przekroczeń dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń powietrza na terenie województwa wielkopolskiego jest oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków mieszkalnych (stężenia pyłów zawieszonych oraz B(a)P wykazują wyraźną zmienność sezonową – przekroczenia dotyczą głównie sezonu grzewczego).

Zgodnie z danymi GIOŚ udział sektora komunalno-bytowego w łącznej emisji B(a)P na terenie województwa wielkopolskiego wynosi 96,6%. W przypadku emisji pyłów zawieszonych PM<sub>2,5</sub> oraz PM<sub>10</sub> udział sektora komunalno-bytowego jest również zdecydowanie najwyższy i wynosi kolejno 77,7% i 53,7%.

Na kolejnym wykresie przedstawiono udziały poszczególnych źródeł emisji w zanieczyszczeniach emitowanych do powietrza na terenie województwa wielkopolskiego.



Wykres 25. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie wielkopolskim w 2019 r.

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim – raport wojewódzki za rok 2019”

## 4.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w ciepło

### 4.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Zaopatrzenie w ciepło na terenie Gminy Czarnków realizowane będzie zgodnie z obowiązującym prawem oraz dokumentami strategicznymi określającymi zasady i kierunki zmian w zakresie stosowania urządzeń grzewczych i paliw opałowych oraz sposobów zaopatrzenia w ciepło. Priorytetem Gminy Czarnków jest prowadzenie działań zwiększających efektywność energetyczną produkcji i wykorzystania ciepła oraz wdrażanie rozwiązań niskoemisyjnych, w tym z zakresu odnawialnych źródeł energii, wpływających na poprawę jakości powietrza atmosferycznego.

W kolejnej tabeli przedstawiono kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka cieplna na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 23. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka ciepłna na terenie Gminy Czarnków**

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do roku 2030
	<p>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.</p> <p>Zgodnie z „Polityką Energetyczną Polski do roku 2030” najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poprawa efektywności energetycznej poprzez dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,</li> <li>• rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez dążenie do wzrostu udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii,</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>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.</p> <p>Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym;</li> <li>• maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;</li> <li>• zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;</li> <li>• rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;</li> <li>• modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej;</li> <li>• rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego;</li> <li>• wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.</li> </ul>
Dokument	Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (projekt w. 2.1 – z dn. 08.11.2019 r.)
	<p>Pokrycie zapotrzebowania na ciepło jest jednym z elementów bezpieczeństwa energetycznego. Zabezpieczenie dostaw ciepła w sposób szczególny ma znaczenie dla gospodarstw domowych, w których ponad 80% zużywanej energii pierwotnej przeznaczonych jest na ogrzanie pomieszczeń i wody. Z niewystarczającym pokryciem potrzeb cieplnych silnie związane jest zjawisko ubóstwa energetycznego mające wieloaspektowe podłoże. Wytwarzaniu ciepła towarzyszą emisje zanieczyszczeń. O ile energetyka zawodowa i przemysłowa zobligowana jest do dotrzymywania restrykcyjnych norm dotyczących emisji, o tyle w gospodarstwach domowych występuje tylko zakaz palenia odpadów. Dla najwyższej efektywności wykorzystania surowców energetycznych, a także możliwie wysokiej redukcji</p>



Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło

zanieczyszczeń niezbędne jest zapewnienie konkurencyjności rozwiązań efektywnych i niskoemisyjnych. Cechą rynku ciepła jest jego lokalny charakter ze względu na techniczne możliwości przesyłu ciepła, które nie przekraczają 20 km. Gospodarstwa domowe zaopatrują się w ciepło za pomocą indywidualnego źródła ciepła lub przez dostęp do sieci ciepłowniczych (ciepłownictwo sieciowe), podobnie jak przedsiębiorstwa i podmioty sektora publicznego. Choć od lat 90. XX w. poczynione zostały duże postępy w zakresie efektywności energetycznej wytwarzania i dostarczania ciepła oraz ograniczenia wpływu tych procesów na środowisko, wciąż pozostaje szeroki zakres działań w zakresie gospodarki cieplnej.

- Planowanie energetyczne na poziomie lokalnym - Szczególną rolę we wdrażaniu polityki państwa w zakresie ciepłownictwa ma zaangażowanie władz samorządowych i lokalne planowanie energetyczne, ze względu na to, że potrzeby cieplne pokrywa się w miejscu zamieszkania. W 2018 r. jedynie 22% gmin posiadało dokument planistyczny dotyczący zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Dlatego konieczne jest zaktywizowanie gmin, powiatów oraz województw do planowania energetycznego skutkujące przede wszystkim racjonalną gospodarką energetyczną oraz rozwojem czystych źródeł energii i poprawą jakości powietrza. Planowanie powinno opierać się o realną współpracę jednostek samorządu terytorialnego, wykorzystując możliwości lokalnych synergii, a nie wyłącznie w celu realizacji obowiązku.
- Pokrycie potrzeb cieplnych - Powinno odbywać się przede wszystkim poprzez wykorzystanie ciepła sieciowego. Zapewnia to wysoką efektywność wykorzystania surowca, poprawia komfort życia obywateli i ogranicza problem *niskiej emisji*. Jeśli przyłączenie do sieci ciepłowniczej nie jest możliwe, należy dążyć do wykorzystania źródeł indywidualnych o możliwie najniższej emisyjności. Jako cel wyznaczono, aby do 2040 r. potrzeby cieplne wszystkich gospodarstw domowych były pokrywane przez ciepło sieciowe oraz przez zero- lub niskoemisyjne źródła ciepła.
- Niskoemisyjne źródła indywidualne - Jeśli na danym terenie nie ma możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczej, potrzeby cieplne powinny być pokrywane przez źródła indywidualne o możliwie najniższej emisyjności, zwłaszcza: instalacje niepalnych OZE (w tym pompy ciepła); ogrzewanie elektryczne; instalacje gazowe; wykorzystanie kotłów na paliwa stałe co najmniej V klasy lub tzw. kotłów Eco-Design.
- Ograniczenie wykorzystania paliw stałych w gospodarstwach domowych - Dla redukcji jednego z głównych czynników niskiej emisji, ale także dla racjonalnego wykorzystania surowców (niska efektywność spalania węgla w przydomowych instalacjach) niezbędne jest sukcesywne ograniczanie wykorzystywania paliw stałych w gospodarstwach indywidualnych w nieefektywnych kotłach. Proces będzie rozciągnięty w czasie ze względu na kapitałochłonność, szeroki zasięg, czasochłonność i trudności techniczne towarzyszące zmianie instalacji grzewczej i wymaga wsparcia. Pozwoli to także na stopniowe dostosowanie się mniej zamożnym gospodarstwom domowym do nowych regulacji, tak aby nie pogłębić ubóstwa energetycznego. To także czas na realizację działań termomodernizacyjnych, dzięki którym, wobec znacznej poprawy efektywności energetycznej budynków, zapotrzebowanie na energię cieplną zostanie zrjonalizowane.
- OZE w ciepłownictwie - Do zwiększenia udziału OZE w produkcji ciepła w szczególności powinno przyczynić się wykorzystanie:
  - energii z biomasy (i ciepła z odpadów) – to źródło dobrze sprawdzi się w gospodarstwach domowych, jak i w kogeneracji; ma największy potencjał dla realizacji celu OZE w ciepłownictwie ze względu na dostępność paliwa oraz parametry techniczno-ekonomiczne instalacji. Jednostki wytwórcze wykorzystujące biomasę powinny być lokalizowane w pobliżu jej powstawania (tereny wiejskie, zagłębka przemysłu drzewnego, miejsca powstawania odpadów komunalnych) oraz w miejscach, w których możliwa jest maksymalizacja wykorzystania energii pierwotnej zawartej w paliwie, aby zminimalizować środowiskowy koszt transportu. Energetyczne wykorzystanie biomasy przyczynia się również do lepszej gospodarki odpadami.
  - energii z biogazu – wykorzystanie biogazu będzie szczególnie użyteczne w skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła. Atutem jest możliwość magazynowania energii w biogazie, który może być wykorzystany w celach regulacyjnych. W ujęciu ogólnogospodarczym wykorzystanie biogaz stanowi dodatkową wartość dodaną, gdyż umożliwia zagospodarowanie szczególnie uciążliwych odpadów (np. zwierzęcych, gazów wysypiskowych).
  - energii geotermalnej – choć aktualnie jej wykorzystanie jest na stosunkowo niskim poziomie, przewiduje się trend wzrostowy. Określenie potencjału geotermalnego wymaga dużych nakładów finansowych przy dużym stopniu niepewności, ale wykorzystanie tego typu energii może stanowić o rozwoju danego obszaru (np. kompleksy rekreacyjne).

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pomp ciepła – ich zastosowanie staje się coraz popularniejsze w gospodarstwach domowych, a potencjał ocenia się na poziomie podobnym do energetyki geotermalnej. Do ich wykorzystania niezbędna jest energia elektryczna, dlatego dobrym rozwiązaniem jest powiązanie instalacji z innym źródłem OZE generującym energię elektryczną.</li> <li>• energii słonecznej – znaczący wzrost jej wykorzystania na cele cieplne jest zależny od rozwoju technologicznego ze względu na odwrotną korelację między nasłonecznieniem a potrzebami cieplnymi. Ten rodzaj energii odegra jednak kluczową rolę w pokrywaniu potrzeb na chłód – panele fotowoltaiczne pokryją letnie szczyty zapotrzebowania na energię elektryczną w celach chłodniczych.</li> </ul>			
<b>Dokument</b>	<b>Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe</b>		
<p>Od 11 marca 2019 roku, na terenie kraju można wprowadzać do obrotu wyłącznie kotły na paliwa stałe, w tym kotły na biomasę nieдрzewną oraz kotły do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, spełniające wymogi 5 klasy w zakresie efektywności energetyczno-emisyjnej podanej zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 Kotły grzewcze. Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Kolejne zaostrenie przepisów weszło w życie 1 stycznia 2020 roku, od kiedy kotły na paliwa stałe dostępne na rynku UE muszą spełniać wymagania Rozporządzenia Komisji UE 1189/2015 z dnia 28 kwietnia 2015 roku, czyli tzw. Eco Design / Ekoprojekt.</p>			
<b>Dokument</b>	<b>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</b>		
<p>Rozporządzenie wprowadziło dla nowobudowanych budynków maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika EP (zapotrzebowania na energię pierwotną), które przedstawiają się następująco:</p>			
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.
Budynek mieszkalny jednorodzinny		120	95
Budynek mieszkalny wielorodzinny		105	85
Budynek zamieszkania zbiorowego		95	85
Budynek użyteczności publicznej – opieki zdrowotnej		390	290
Budynek użyteczności publicznej – pozostałe		65	60
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny		110	90
<b>Dokument</b>	<b>Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej</b>		
<p>Program Ochrony Powietrza określa do wdrażania m.in. następujące działania naprawcze, których realizacja ma na celu poprawę jakości powietrza w zakresie redukcji emisji pyłów zawieszonych oraz benzo(a)pirenu:</p>			
<p>1. Ograniczenie emisji z ogrzewania indywidualnego w komunalnym zasobie mieszkaniowym i budynkach użyteczności publicznej (kod działania WpZOA) - W ramach działania należy systematycznie likwidować stare niskosprawne kotły, piece i paleniska zasilane paliwem stałym na ogrzewanie proekologiczne w komunalnym zasobie mieszkaniowym i w budynkach użyteczności publicznej we wszystkich gminach strefy wielkopolskiej, poprzez realizację następujących działań szczegółowych:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podłączenie do sieci ciepłowniczej i likwidację innego sposobu ogrzewania,</li> <li>• wymianę ogrzewania węglowego na elektryczne,</li> </ul>			

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymianę ogrzewania węglowego na gazowe,</li> <li>• wymianę ogrzewania węglowego na olejowe,</li> <li>• wymianę ogrzewania węglowego na pompę ciepła,</li> <li>• wymianę starych kotłów węglowych na nowe zasilane automatycznie, spełniające wymogi Ekoprojektu i uchwały antysmogowej,</li> <li>• wymianę kotłów węglowych na kotły opalane biomasą (peletem) zasilane automatycznie, spełniające wymogi Ekoprojektu i uchwały antysmogowej.</li> </ul> <p>Należy dążyć do likwidacji ogrzewania indywidualnego wykorzystującego paliwo stałe i zastąpienia go ogrzewaniem bezemisyjnym lub niskoemisyjnym. Jedynie w obszarach, gdzie występuje brak możliwości technicznych przyłączenia do sieci ciepłowniczej lub gazowej, dopuszczona jest wymiana na kotły na paliwa stałe spełniające wymagania ekoprojektu. Do ogrzewania bezemisyjnego zalicza się podłączenie do sieci ciepłowniczej lub ogrzewanie elektryczne, pompy ciepła (lub inne źródła odnawialnej energii). Ogrzewanie niskoemisyjne wykorzystuje kotły gazowe lub olejowe.</p> <p>2. Zachęty finansowe na modernizację budynków mieszkalnych oraz na wymianę kotłów, pieców i palenisk w gminach strefy wielkopolskiej (kod działania WpDOT) - W ramach działania gmina powinna pozyskiwać środki finansowe z programów NFOŚiGW oraz innych. Dodatkowo w miarę potrzeb należy kontynuować sukcesywne udzielanie dotacji końcowym odbiorcom (odpowiednim podmiotom i osobom fizycznym) na wymianę starych niskosprawnych kotłów, pieców i palenisk zasilanych paliwem stałym. W gminach, w których do tej pory dotacje nie były przydzielane, należy wdrożyć taki system. Zorganizowany system powinien zapewniać odpowiedni poziom dofinansowania inwestycji w zakresie przekazywanych środków dla zainteresowanych mieszkańców. W miarę potrzeb należy aktualizować regulamin przyznawania dotacji celowych na modernizację budynków mieszkalnych jedno i wielorodzinnych oraz należy podejmować próby zróżnicowania dofinansowania w zależności od poziomu ubóstwa energetycznego. W ramach udzielonych dotacji i kontroli sposobu wydawania udzielonych funduszy gmina zbiera informacje o ilości i sposobie wymiany źródeł grzewczych. Informacje te należy przekazywać Zarządowi Województwa w ramach corocznych sprawozdań z realizacji Programu</p> <p>3. Termomodernizacja budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (kod działania WpTMB) - Zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą przez ograniczenie strat ciepła w wyniku termomodernizacji budynków ogrzewanych indywidualnie oraz obiektów należących do mienia miejskiego ogrzewanych indywidualnie. Termomodernizacja budynków ogrzewanych centralnie ciepłem sieciowym przynosi znikomy efekt ekologiczny w postaci redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza. W ramach prowadzonej termomodernizacji mogą być podejmowane następujące działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymiana okien i drzwi na szczelne, z niskim współczynnikiem przenikania ciepła;</li> <li>• docieplenie ścian budynków;</li> <li>• docieplenie stropodachu.</li> </ul> <p>W ramach działania WpTMB w okresie obowiązywania Programu należy poddać wszystkie budynki (mieszkalne i użyteczności publicznej) ogrzewane indywidualnie będące w zasobach gmin, powiatów i województwa. W celu realizacji powyższego założenia rocznie w latach 2021-2025 oraz łącznie w roku 2020 i 2026 należy poddać termomodernizacji 15% zasobów danej jednostki. Działanie można zrealizować w krótszym okresie. Zaleca się przeprowadzanie termomodernizacji łącznie z modernizacją sposobu ogrzewania danego budynku.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Uchwała Sejmiku Województwa Wielkopolskiego Nr XXXIX/941/17 z dnia 18.12.2017 r. w sprawie wprowadzenia, na obszarze województwa wielkopolskiego, ograniczeń lub zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (tzw. uchwała antysmogowa)</b>
<p>W dniu 18 grudnia 2017 r. Sejmik Województwa Wielkopolskiego przyjął uchwałę nr XXXIX/941/17 w sprawie wprowadzenia, na obszarze województwa wielkopolskiego, ograniczeń lub zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Uchwała wprowadziła od 1 maja 2018 r. zakaz stosowania na terenie województwa najgorszej jakości paliw stałych, np. bardzo drobnego miazgu lub węgla brunatnego czy flotokoncentratu. Ponadto, wprowadzone zostały ograniczenia dla kotłów oraz tzw. miejscowych ogrzewaczy np. kominków i pieców. Wszystkie nowe kotły po 1 maja 2018 r. muszą zapewnić możliwość wyłącznie automatycznego podawania paliwa, wysoką efektywność energetyczną oraz dotrzymanie norm emisyjnych. Nie mogą również posiadać</p>	

<b>Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło</b>	
<p>rusztu awaryjnego oraz możliwości jego zamontowania. Zgodnie z zapisami uchwały kotły zainstalowane przed wejściem w życie uchwały antysmogowej i niespełniające jej wymagań będą musiały być wymienione w 2 etapach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• do 1 stycznia 2024 r. – w przypadku kotłów bezklasowych;</li> <li>• do 1 stycznia 2028 r. – w przypadku kotłów spełniających wymagania dla klasy 3 lub 4 według normy PN-EN 303-5:2012.</li> </ul> <p>Kotły tzw. 5 klasy, zainstalowane przed wejściem w życie uchwał, mogą być użytkowane dożywotnio. Ponadto miejscowe ogrzewacze pomieszczeń (piece, kominki, kozy) zainstalowane przed wejściem w życie uchwały antysmogowej i niespełniające jej wymagań będą musiały być wymienione do 1 stycznia 2026 r.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego – Wielkopolska 2020+</b>
<p>Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego w zakresie poprawy jakości powietrza określa do realizacji następujące kierunki działań dotyczące zaopatrzenia w ciepło:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podejmowanie działań naprawczych na terenach, gdzie standardy jakości powietrza są naruszone oraz realizowanie ustaleń programów ochrony powietrza;</li> <li>• stosowanie nowoczesnych technik spalania, instalowanie urządzeń do redukcji zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery oraz wdrażanie technik przyjaznych środowisku (BAT);</li> <li>• zwiększanie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii oraz wykorzystanie paliw niskoemisyjnych;</li> <li>• ograniczanie energochłonności gospodarki i ograniczanie strat energii, w tym w szczególności: stosowanie nowych technologii produkcji, modernizacja budynków, systemów zasilania i produkcji energii oraz infrastruktury energetycznej.</li> </ul>	
<b>Dokument</b>	<b>Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Czarnków</b>
<p>Nie przewiduje się budowy zbiorczych systemów ciepłowniczych w miejscowościach gminy. Podstawowym źródłem zaopatrzenia w ciepło, na obszarze Gminy Czarnków będą lokalne źródła ciepła, w których należy stosować paliwa charakteryzujące się najniższymi wskaźnikami emisyjnymi, takie jak paliwa płynne, gazowe i stałe oraz urządzenia do ich spalania charakteryzujące się wysokim stopniem sprawności. Dopuszcza się również inne alternatywne źródła energii, spełniające wymogi ochrony środowiska. Po doprowadzeniu gazu ziemnego do miejscowości na terenie gminy, w miarę postępu gazyfikacji, wskazane jest wykorzystanie w ogrzewnictwie paliwa gazowego.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP)</b>
<p>Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego obowiązujące na terenie gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło ustalają nakaz stosowania indywidualnych systemów grzewczych niepowodujących przekroczeń dopuszczalnej wielkości emisji substancji do powietrza, zgodnie z przepisami odrębnymi (stosowanie paliw charakteryzujących się niską emisją substancji do powietrza i urządzeń do ich spalania spełniających wymogi ochrony środowiska), a także dopuszczają stosowanie przydomowych odnawialnych źródeł energii.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Plan gospodarki niskoemisyjnej na terenie Gminy Czarnków</b>
<p>Plan gospodarki niskoemisyjnej jest dokumentem strategicznym, który koncentruje się na podniesieniu efektywności energetycznej, zwiększeniu wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych na terenie Gminy Czarnków. Istotą Planu jest osiągnięcie korzyści ekonomicznych, społecznych i środowiskowych wynikających z działań zmniejszających emisję gazów cieplarnianych. PGN zakłada do realizacji m.in. następujące działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niskoemisyjne planowanie przestrzenne</li> <li>• Działania edukacyjne, w tym organizacja akcji społecznych związanych z efektywnością energetyczną oraz wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.</li> <li>• Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz mieszkalnych wraz z wymianą nieefektywnych kotłów i montażem instalacji OZE.</li> </ul>	

*Źródło: opracowanie własne*

#### 4.5.2. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło

##### Sektor mieszkalnictwa – budynki mieszkalne

Zmianę zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związaną z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności oszacowano na podstawie zachodzących w ostatnim 10-leciu tendencji zmian na terenie Gminy Czarnków w zakresie liczby mieszkańców (zapotrzebowanie na ciepło w celu przygotowywania posiłków) oraz powierzchni mieszkań oddawanych do użytkowania (zapotrzebowanie na c.o. i c.w.u.) przedstawionych w rozdziale 2. niniejszego opracowania.

W celu prognozowania zapotrzebowania na ciepło w celach grzewczych przyjęto założenie, iż nowe budynki mieszkalne oddawane do użytku na terenie gminy w latach 2020-2035 budowane będą w standardzie energooszczędnym (zapotrzebowanie na ciepło wynosić będzie 45 kWh/m<sup>2</sup>).

Zgodnie z powyższymi założeniami oszacowano, iż na terenie Gminy Czarnków w perspektywie do 2035 r. w związku z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 15 961 GJ, co stanowi przyrost o 7,6 % w stosunku do aktualnego zapotrzebowania na ciepło.

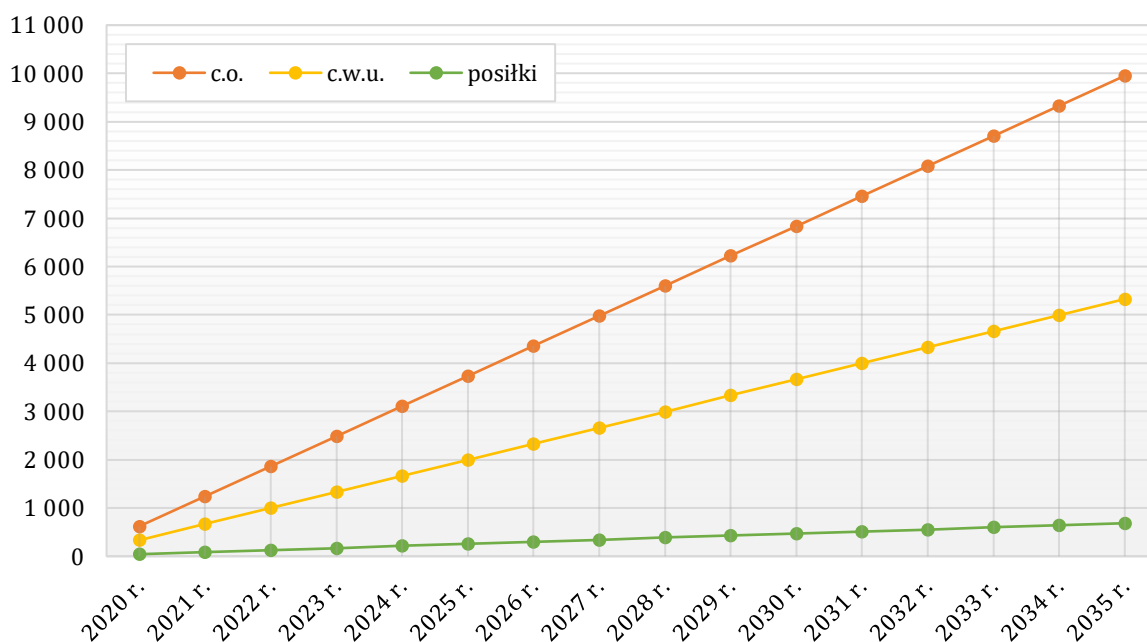
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące przewidywanej zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków związanej z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności.

**Tabela 24. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców**

PRZEWIDYWANA ZMIANA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO [GJ]				
Rok	c.o.	c.w.u.	posiłki	Łącznie
2020	622	333	43	998
2021	1 244	666	86	1 995
2022	1 866	999	128	2 993
2023	2 488	1 332	171	3 990
2024	3 110	1 664	214	4 988
2025	3 732	1 997	257	5 985
2026	4 353	2 330	299	6 983
2027	4 975	2 663	342	7 981
2028	5 597	2 996	385	8 978
2029	6 219	3 329	428	9 976
2030	6 841	3 662	470	10 973
2031	7 463	3 995	513	11 971
2032	8 085	4 328	556	12 969

PRZEWIDYWANA ZMIANA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO [GJ]				
Rok	c.o.	c.w.u.	posiłki	Łącznie
2033	8 707	4 661	599	13 966
2034	9 329	4 993	642	14 964
2035	9 951	5 326	684	15 961
Zmiana w stosunku do aktualnego zapotrzebowania	+5,7%	+20,4%	+7,5%	+7,6%

*Źródło: opracowanie własne*



**Wykres 26. Prognozowany trend zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności na terenie Gminy Czarnków [GJ]**

*Źródło: opracowanie własne*

W celu oszacowania wielkości zużycia ciepła w budynkach mieszkalnych przyjęto założenie, iż uśredniona sprawność produkcji i wykorzystania ciepła w nowych budynkach mieszkalnych będzie wysoka i wyniesie 80 %. W związku z powyższym na terenie Gminy Czarnków w perspektywie do 2035 r. w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 19 952 GJ, co stanowi przyrost o 5,7 % w stosunku do aktualnego zużycia ciepła.

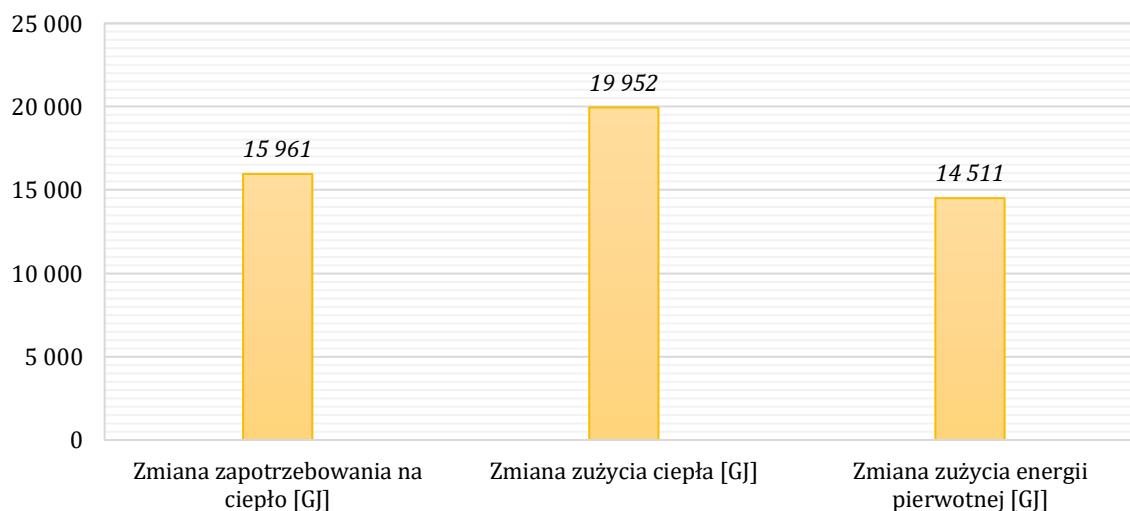
W celu oszacowania zużycia energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych przyjęto założenie, iż wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną nowych budynków mieszkalnych wyniesie 70 kWh/m<sup>2</sup>. W związku z powyższym na terenie Gminy Czarnków w perspektywie do 2035 r. w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych zużycie energii pierwotnej w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 14 511 GJ, co stanowi przyrost o 3,6 % w stosunku do aktualnego zużycia energii pierwotnej w wyniku produkcji ciepła.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono zestawienie przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie Gminy Czarnków w perspektywie do 2035 r.

**Tabela 25. Zestawienie przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie Gminy Czarnków w perspektywie do 2035 r.**

Zmiana	GJ	%
zapotrzebowania na ciepło	15 961	7,6
zużycia ciepła	19 952	5,7
zużycia energii pierwotnej	14 511	3,6

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 27. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie Gminy Czarnków w perspektywie do 2035 r. [GJ]**

Źródło: opracowanie własne

### Sektor działalności gospodarczej

Zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze gospodarczym zależne są w największym stopniu od powstawania nowych lub likwidacji istniejących zakładów przemysłowo-produkcyjnych na terenie Gminy Czarnków. W gałęzi tej (przemysł) największe zapotrzebowanie na ciepło występuje przede wszystkim na cele technologiczne. Często ogrzewanie pomieszczeń realizowane jest z wykorzystaniem ciepła powstającego w procesach produkcyjnych i technologicznych (ciepło odpadowe).

Możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na ciepło sektora przemysłowo-produkcyjnego (w przeciwieństwie do sektora mieszkalnictwa lub handlowo-usługowego) spowodowane wysokim jednostkowym zapotrzebowaniem na nośniki energii oraz np. istniejącą koniunkturą wpływającą na wielkość produkcji oraz zwłaszcza powstawaniem nowych lub likwidacją istniejących zakładów.

Biorąc pod uwagę zachodzącą na terenie Gminy Czarnków tendencję zmian w sektorze gospodarczym (opisaną w rozdziale 2.3. oraz 2.4. niniejszego opracowania) tj. postępujący przyrost liczby i powierzchni budynków niemieszkalnych oraz przyrost liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych należy założyć, iż zapotrzebowanie na ciepło w tym sektorze na terenie Gminy Czarnków w perspektywie długoterminowej będzie rosnąć. Jednak spodziewana tendencja wzrostowa zapotrzebowania na ciepło w sektorze gospodarczym ma charakter zmiany skokowej (w przeciwieństwie do prognozowanej liniowej tendencji wzrostu zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa). Pomiedzy poszczególnymi latami możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na ciepło (na plus lub minus) rzędu nawet kilkudziesięciu procent w związku z dużym jednostkowym zapotrzebowaniem na ciepło poszczególnych podmiotów przemysłowo-produkcyjnych na cele technologiczne.

## 5. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

### 5.1. System elektroenergetyczny

Operatorem dystrybucyjnego systemu elektroenergetycznego (OSD) na terenie Gminy Czarnków jest ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań.

Gmina Czarnków zasilana jest w energię elektryczną z dwóch stacji elektroenergetycznych 110/15 kV, tj. GPZ<sup>1</sup> Czarnków Wschód oraz GPZ Trzcianka (obie stacje zlokalizowane są poza terenem gminy).

W kolejnej tabeli przedstawiono podstawową charakterystykę stacji 110/15 kV zasilających w energię elektryczną obszar Gminy Czarnków.

**Tabela 26. Podstawowa charakterystyka GPZ zasilających Gminę Czarnków**

Nazwa stacji	Czarnków Wschód	Trzcianka
Kod stacji	CZK	TRZ
Poziomy napięcie	110/15 kV	110/15 kV
Moc transformatorów	T1 – 16 MVA	T1 – 16 MVA
	T2 – 16 MVA	T2 – 16 MVA
Moc stacji	32 MVA	32 MVA
Obciążenie szczytowe stacji LATO	17,0	11,8
Obciążenie szczytowe stacji ZIMA	16,1	12,8

*Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.*

Łączna długość linii elektroenergetycznych będących na majątku ENEA Operator Sp. z o.o. na terenie Gminy Czarnków wynosi 396,75 km, w tym linii wysokiego napięcia 8,39 km, średniego napięcia 115,24 km oraz niskiego napięcia 273,12 km. Długość linii napowietrznych na terenie gminy wynosi 317,46 km (80,0 %), natomiast linii kablowych 79,29 km (20,0 %).

Stan techniczny linii elektroenergetycznych wysokiego, średniego i niskiego napięcia na terenie Gminy Czarnków określony został jako dobry. Standardy jakościowe energii elektrycznej są dotrzymane z zachowaniem odchyłeń dopuszczonych przepisami.

W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące linii elektroenergetycznych będących własnością ENEA Operator Sp. z o.o. znajdujących się na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 27. Długość linii elektroenergetycznych ENEA Operator Sp. z o.o. na terenie Gminy Czarnków**

Napięcie	Długość linii elektroenergetycznych na terenie gminy [km]		
	Napowietrzne	Kablowe	Łącznie
WN (110 kV)	8,39	0	8,39
SN (15 kV)	110,12	5,12	115,24
nN (0,4 kV)	198,95	74,17	273,12
Łącznie	317,46	79,29	396,75
Udział	80,0%	20,0%	100,0%

*Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań*

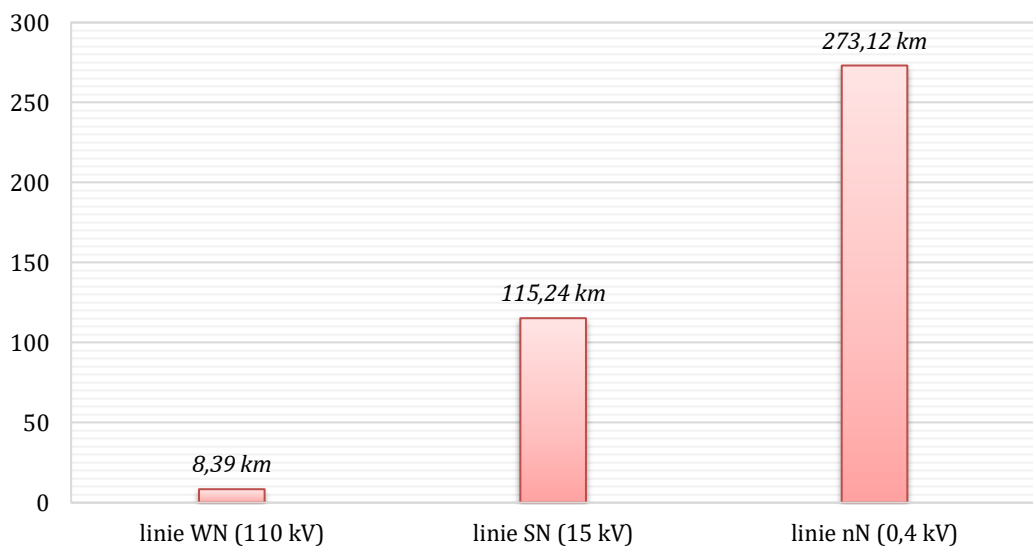
<sup>1</sup> GPZ – Główny Punkt Zasilania



**Tabela 28. Charakterystyka linii wysokiego napięcia (110 kV) na terenie Gminy Czarnków**

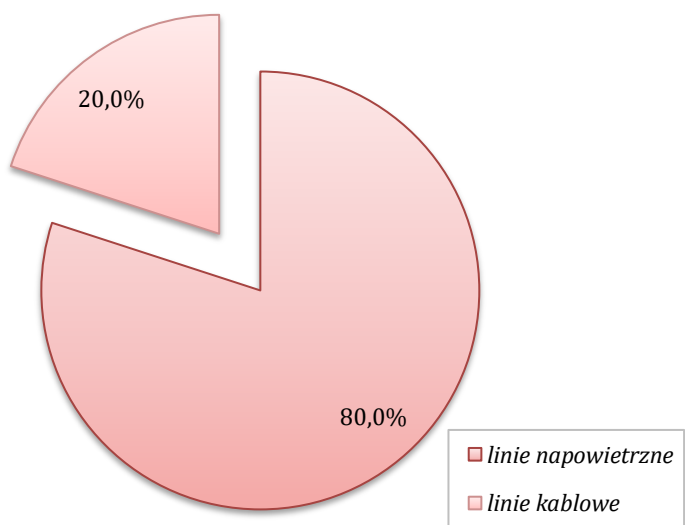
Relacja linii	Typ przewodów	Min. przekrój przewodów	Dopuszcz. temperatura projektowa linii	Dopuszczalna obciążalność linii po uwzględnieniu elementów ograniczających		Całkowita długość linii	Długość linii na terenie Gminy Czarnków
				Wartości projektowe ZIMA T ≤ 10°C	Wartości projektowe LATO T > 25°C		
				[mm <sup>2</sup> ]	[°C]		
Czarnków Wschód – Trzcianka	3 x AFL 6-240	240	60	735	548	20,87	8,39

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



**Wykres 28. Długość linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Czarnków (własność ENEA)**

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



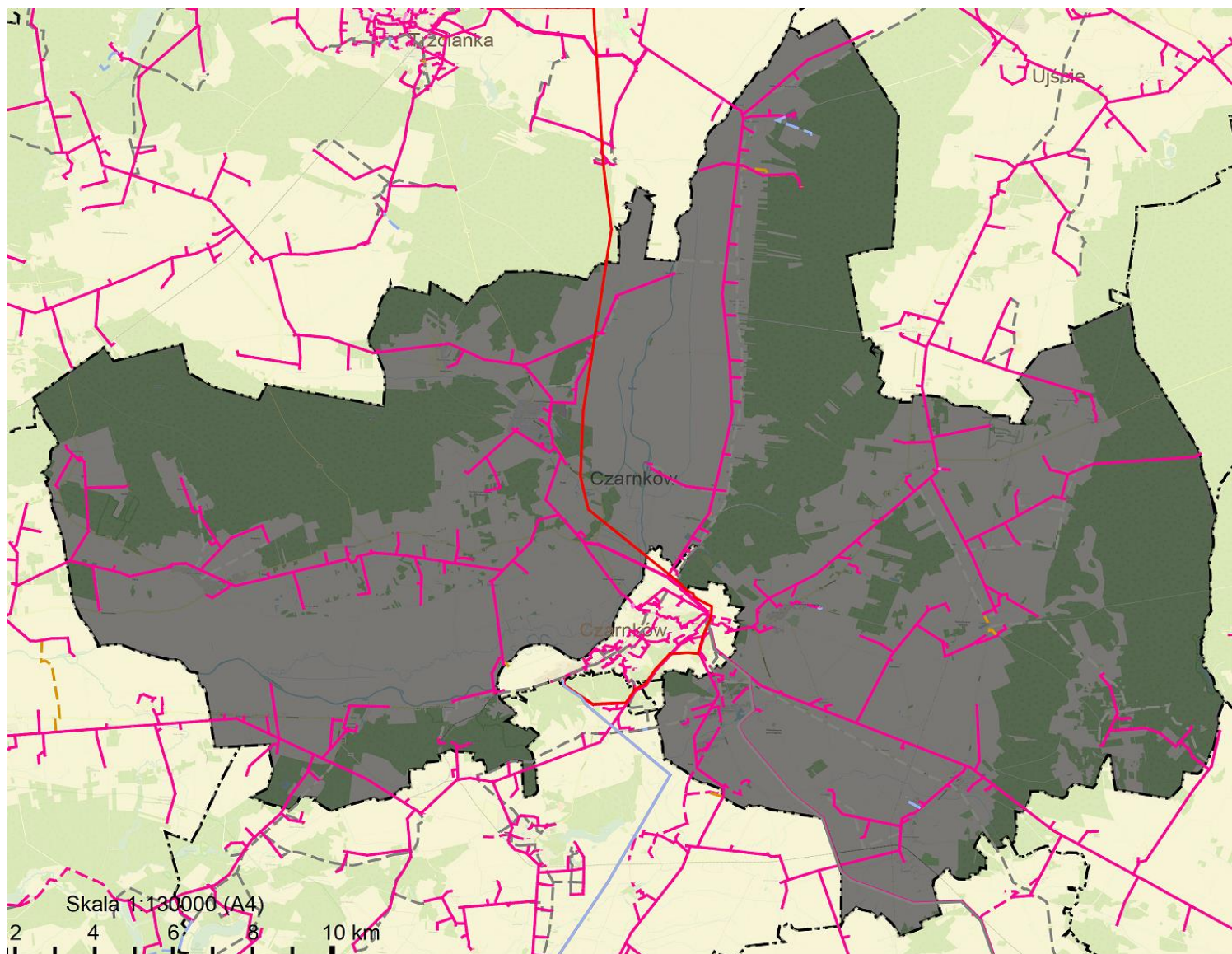
**Wykres 29. Udział linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych na terenie Gminy Czarnków (linie będące własnością ENEA Operator Sp. z o.o.)**

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

Na majątku i w eksploatacji ENEA Operator Sp. z o.o. na terenie Gminy Czarnków znajduje się 130 szt. stacji transformatorowych SN/nn (15/0,4 kV) o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej 14,104 MVA. Struktura rodzajowa stacji SN/nn na terenie gminy przedstawia się następująco:

- stacje słupowe: 109 szt.
- stacje wewnętrzne wieżowe: 18 szt.
- stacje wewnętrzne miejskie: 2 szt.
- stacje wewnętrzne kontenerowe: 1 szt.

Schemat infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Gminy Czarnków (linie SN i WN) przedstawiono na kolejnej rycinie.



**Rysunek 5. Przebieg linii elektroenergetycznych średniego (15 kV) i wysokiego (110 kV) napięcia na terenie Gminy Czarnków**

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

Zgodnie z informacją przekazaną przez ENEA Operator Sp. z o.o. stan infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Gminy Czarnków można określić jako dobry. Urządzenia poddawane są bieżącym oględzinom, po przeprowadzeniu których wykonywane są następnie wynikające z nich zalecenia w zakresie ich remontów/modernizacji bądź konserwacji w ramach prowadzonej działalności eksploatacyjnej przez ENEA Operator Sp. z o.o. Wszelkie uszkodzenia i awarie usuwane są na bieżąco po ich wystąpieniu. Na obszarze Gminy Czarnków nie ma problemów z dostarczaniem mocy i energii elektrycznej do istniejących obiektów. Linie wysokiego napięcia WN (110 kV), średniego napięcia SN (15 kV) i niskiego napięcia nn (0,4 kV) posiadają rezerwy w zakresie obciążalności prądowej. Istnieją również rezerwy w mocach transformatorów WN/SN oraz SN/nn. Jeżeli na danym obszarze występuje zwiększone zapotrzebowanie na moc i energię elektryczną, a obecne urządzenia nie pozwalają na jej dostarczenie, to sieć ta jest rozbudowywana i przebudowywana tak, aby jej zdolności dystrybucyjne były prawidłowe.

Podsumowując zaspakajanie potrzeb energetycznych gminy jest na właściwym poziomie, a jakość dostarczanej energii elektrycznej jest monitorowana na bieżąco.

Parametrami wskazującymi jakość dostarczania 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 ze zm.).

W kolejnej tabeli przedstawiono wskaźniki jakościowe za 2019 r. dla Operatora Systemu Dystrybucyjnego ENEA Operator Sp. z o.o.

**Tabela 29. Wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej za 2019 r. dla ENEA Operator**

Wskaźnik	Dla przerw planowanych	Dla przerw nieplanowanych	
		bez katastrofalnych	z katastrofalnymi
SAIDI (minuty/ odbiorcę/ rok)	24,01	123,64	124,65
SAIFI (ilość przerw/ odbiorcę/ rok)	0,16	2,82	2,82
MAIFI (ilość przerw)		4,79	

**Objaśnienia:**

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.

Przerwa krótka - przerwa w dostarczaniu energii trwająca powyżej 1 sekundy i nie dłużej niż 3 minuty.

Przerwa długa i bardzo długa - przerwa w dostarczaniu energii trwająca powyżej 3 minut i nie dłużej niż 24 godziny.

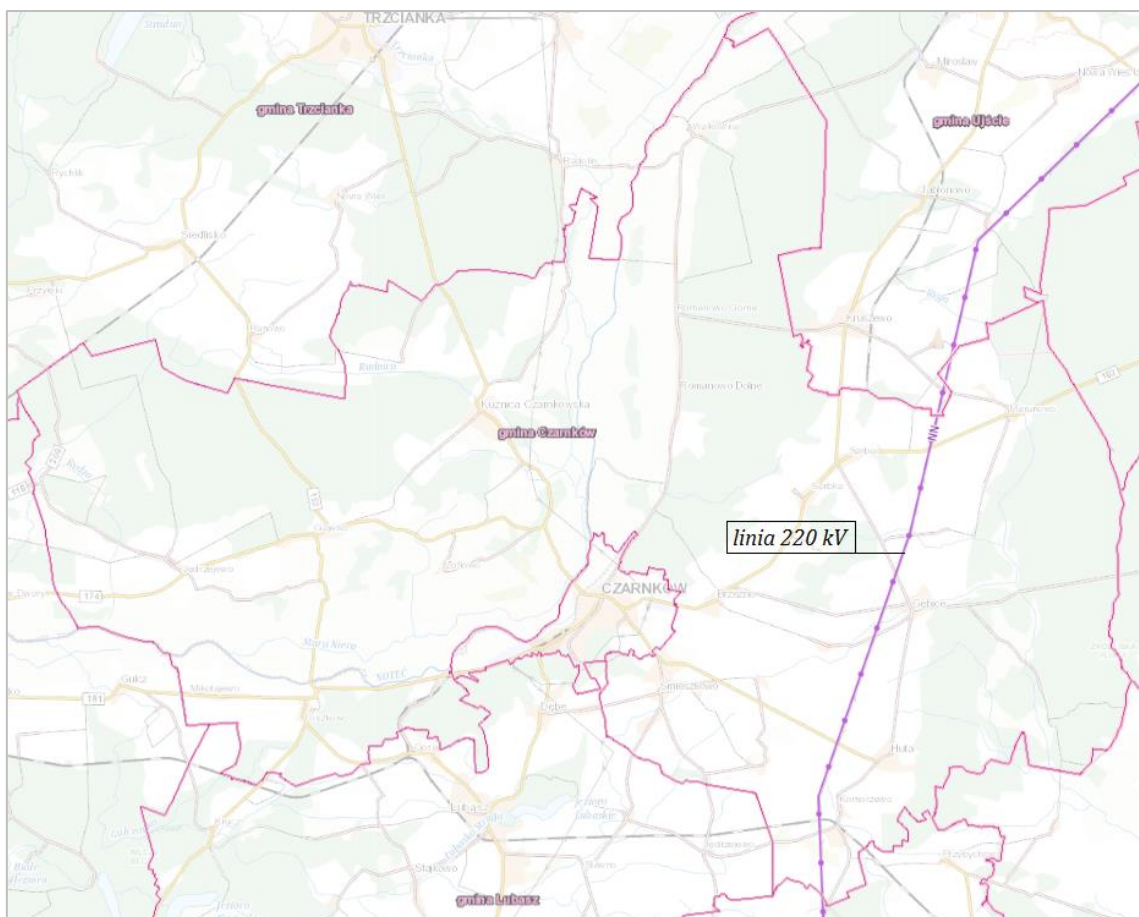
Przerwa planowana - okresowe przerywanie dostarczania energii elektrycznej przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego, o której odbiorca został powiadomiony zgodnie z zapisem w § 42 pkt 4 przytoczonego na wstępie rozporządzenia.

Przerwa katastrofalna - przerwa w dostarczaniu energii trwająca dłużej niż 24 godziny.

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

Przez teren Gminy Czarnków przebiega również linia przesyłowa najwyższego napięcia 220 kV relacji Piła Krzewina – Plewiska, która stanowi fragment krajowego systemu przesyłowego energii elektrycznej. Operatorem linii elektroenergetycznych najwyższych napięć jest przedsiębiorstwo Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. – operator krajowego systemu przesyłowego.

Przebieg linii elektroenergetycznej 220 kV Piła Krzewina – Plewiska przez obszar Gminy Czarnków przedstawiono na kolejnej rycinie.



**Rysunek 6. Przebieg linii 220 kV Piła Krzewina – Plewiska przez teren Gminy Czarnków**

Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

W chwili obecnej realizowany jest projekt pn. „Budowa dwutorowej linii elektroenergetycznej 400 kV Piła Krzewina – Plewiska”, który polega na demontażu istniejącej linii 220 kV i budowie nowej linii o napięciu 400 kV. Korzyści z realizacji projektu przedstawiają się następująco:

- Poprawa infrastruktury - Nowa dwutorowa linia 400 kV będzie jednym z filarów zasilania województwa wielkopolskiego. Jej budowa wpłynie na wzrost niezawodności systemu elektroenergetycznego i umożliwi rozbiórkę istniejącej, mocno wyeksploatowanej linii 220 kV.
- Większa pewność dostaw energii do gospodarstw domowych - Nowa linia istotnie obniży ryzyko wystąpienia rozległych awarii energetycznych, co ma bezpośredni wpływ na dostawy prądu do gospodarstw domowych. Jest też warunkiem rozbudowy lokalnej sieci dystrybucji energii elektrycznej.
- Rozwój biznesu i miejsc pracy - Zabezpieczenie dostaw prądu ma bezpośrednie przełożenie na rozwój przedsiębiorczości na poziomie regionalnym i lokalnym, a tym samym tworzenie nowych miejsc pracy. Bez gwarancji dostępu do odpowiedniego zasilania nie jest to możliwe.
- Nowe źródła energii - Budowa linii 400 kV pozwoli w przyszłości na przyłączenie do KSE nowych źródeł energii – elektrowni konwencjonalnych, gazowych, farm wiatrowych i solarnych.

Budowa linii 400 kV Piła Krzewina – Plewiska jest współfinansowana ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 jako część projektu „Budowa linii Piła Krzewina – Plewiska wraz z rozbudową stacji w tym ciągu liniowym”, na realizację którego PSE S.A. podpisały w grudniu 2017 roku umowę o dofinansowanie.

## 5.2. Źródła wytwórcze energii elektrycznej

W kolejnej tabeli przedstawiono wykaz wytwórczych źródeł energii elektrycznej przyłączonych oraz posiadających umowy na przyłączenie do sieci elektroenergetycznej na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 30. Wykaz wytwórczych źródeł energii elektrycznej przyłączonych oraz posiadających umowy na przyłączenie do sieci elektroenergetycznej na terenie Gminy Czarnków**

Nazwa obiektu	Lokalizacja	Stan	Moc przyłączenia [kW]	GPZ	Linia
Elektrownia Wiatrowa Lubasz	Lubasz	Czynna	8 000	Czarnków Wschód	Czarnków - Drawski Młyn
Elektrownia Biogazowa Kuźnica Czarnkowska	Kuźnica Czarnkowska	Czynna	250	Czarnków Wschód	Czarnków-Trzcianka I
Elektrownia Wodna Romanowo Dolne	Romanowo Dolne	Czynna	259	Czarnków Wschód	Czarnków - Trzcianka II
Elektrownia Wodna Pianówka	Pianówka	Umowa przyłączeniowa	447	Czarnków Wschód	Czarnków - Wieleń
Elektrownia Wiatrowa Prusinowo	Prusinowo	Umowa przyłączeniowa	6 000	Czarnków Wschód	Prusinowo
Elektrownia Biogazowa Komorzewo	Komorzewo	Umowa przyłączeniowa	999	Czarnków Wschód	Czarnków - Rogoźno

*Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań*

## 5.3. System oświetlenia ulicznego

System oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Czarnków tworzy 1 037 punktów świetlnych (źródeł światła). Własnością Gminy Czarnków jest 36 szt. punktów świetlnych (3,5 %), natomiast własność ENEA Oświetlenie Sp. z o.o. stanowi 1 001 szt. punktów (96,5 %).

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące systemu oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 31. System oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Czarnków**

Parametr	Jedn.	Własność ENEA	Własność gminy	RAZEM
ilość punktów świetlnych (opraw)	szt.	1 001	36	1 037
długość linii oświetleniowych kablowych	km	4,97	0,58	5,55
długość linii oświetleniowych napowietrznych	km	72,29	1,0	73,29
liczba słupów oświetleniowych	szt.	906	3	909

Parametr	Jedn.	Własność ENEA	Własność gminy	RAZEM
ilość obwodów oświetleniowych	szt.	148	1	149
ilość uziemień roboczych	szt.	78	3	81
ilość szafek oświetleniowych	szt.	94	1	95

Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Gminy Czarnków

#### 5.4. Zużycie energii elektrycznej

Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnków w 2019 r. wyniosło 26 276 MWh. Zużycie energii elektrycznej na średnim napięciu wyniosło 11 272 MWh, co stanowi 42,9 %, natomiast na niskim napięciu 15 004 MWh (57,1 %). Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe wyniosło 9 353 MWh, co stanowi 35,6 %.

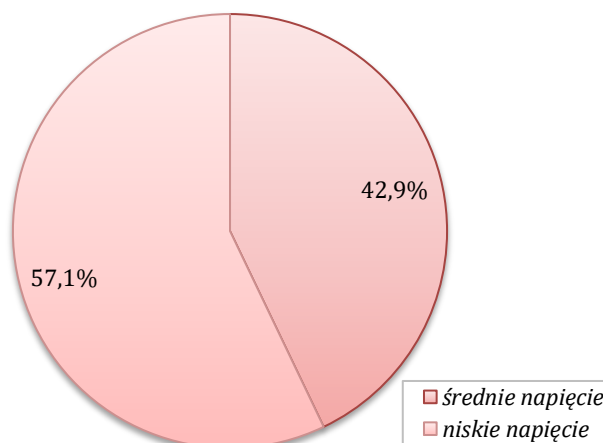
Łączna liczba odbiorców energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnków w 2019 r. wyniosła 3 881, w tym 3 227 odbiorców stanowiły gospodarstwa domowe.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnków w 2019 r.

**Tabela 32. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnków w 2019 r.**

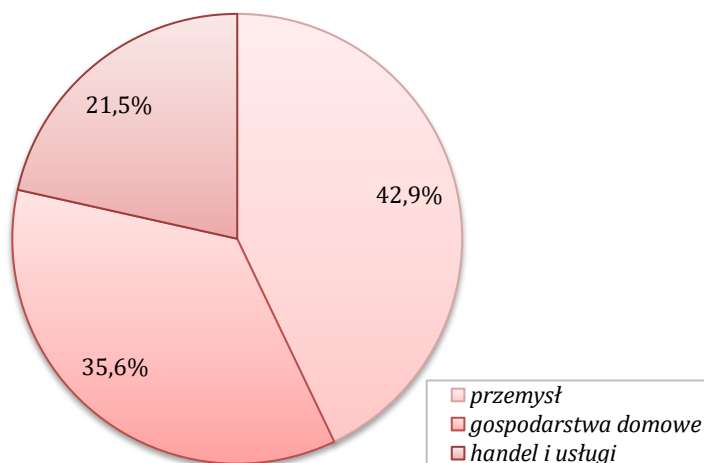
Napięcie/sektor	Liczba odbiorców [szt.]	Zużycie energii [MWh]	Udział
średnie napięcie – podmioty gospodarcze (głównie przemysł)	23	11 272	42,9%
niskie napięcie – podmioty gospodarcze (głównie handel i usługi)	631	5 651	21,5%
niskie napięcie – gospodarstwa domowe	3 227	9 353	35,6%
SUMA	3 881	26 276	100,0%

Źródło: ENEA Operator Sp. o.o.



**Wykres 30. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnków (2019 r.) – udział zużycia na poszczególnych napięciach**

Źródło: opracowanie na podstawie danych ENEA Operator Sp. o.o.



**Wykres 31. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnków (2019 r.)  
- udział poszczególnych grup odbiorców**

Źródło: opracowanie na podstawie danych ENEA Operator Sp. o.o.

Zużycie energii elektrycznej sektor komunalny

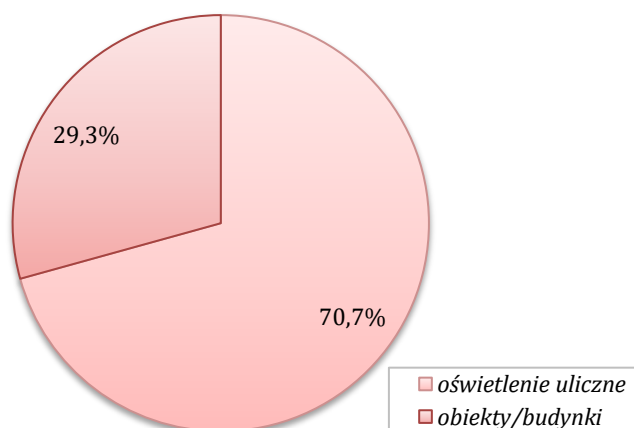
Zgodnie z zamówieniem publicznym Waleckiej Grupy Zakupowej na dostawę energii elektrycznej w okresie od 01.01.2020 r. do 31.12.2020 r. szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie Gminy Czarnków (oświetlenie uliczne oraz budynki/obiekty gminne) wynosi 830,77 MWh.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące aktualnego szacunkowego rocznego zużycia energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 33. Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie Gminy Czarnków**

Sektor	Moc umowna [kW]	Zużycie energii elektrycznej [kWh]	Udział
oświetlenie uliczne	567	587,48	70,7%
obiekty/budynki	1 052	243,29	29,3%
SUMA	1 619	830,77	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie zamówienia Waleckiej Grupy Zakupowej na dostawę energii elektrycznej w okresie od 01.01.2020 r. do 31.12.2020 r.



**Wykres 32. Struktura zużycia energii elektrycznej w sektorze komunalnym na terenie Gminy Czarnków**

Źródło: opracowanie własne



## **5.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną**

### **5.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną**

Zaopatrzenie w energię elektryczną na terenie Gminy Czarnków realizowane będzie zgodnie z obowiązującym prawem oraz dokumentami strategicznymi określającymi zasady i kierunki rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej oraz sposoby zaopatrzenia w energię elektryczną.

Priorytetem Gminy Czarnków jest prowadzenie działań zmierzających do zapewnienia sprawnie funkcjonującego, bezawaryjnego systemu infrastruktury elektroenergetycznej (w tym energooszczędnego systemu oświetlenia ulicznego) w pełni pokrywającego w sposób niezakłócony obecne oraz przyszłe zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie gminy. W ramach możliwości finansowych gminy realizowane będą inwestycje polegające na modernizacji energetycznej (w zakresie ograniczenia zapotrzebowania na energię elektryczną oraz stosowania odnawialnych źródeł energii) obiektów komunalnych – budynków, oświetlenia ulicznego oraz systemu wodno-kanalizacyjnego.

W kolejnej tabeli przedstawiono kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych, zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka elektroenergetyczna na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 34. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka elektroenergetyczna na terenie gminy Czarnków**

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do roku 2030
<p>Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym;</li> <li>• <b>maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;</b></li> <li>• <b>zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;</b></li> <li>• rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;</li> <li>• <b>modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej;</b></li> <li>• rozbudowa sieci dystrybucyjnej i przesyłowej gazu ziemnego;</li> <li>• wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.</li> </ul>	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (projekt w. 2.1 – z dn. 08.11.2019 r.)
<p><b>KIERUNEK 2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej</b></p> <p>Znaczna część aktualnie wykorzystywanej infrastruktury wytwórczej zostanie wyeksploatowana w perspektywie najbliższych kilkunastu lat, a jednocześnie popyt na energię elektryczną stale rośnie. Z tego względu dla bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej konieczna jest rozbudowa infrastruktury wytwórczej oraz zapewnienie sprawności przesyłu i dystrybucji. Dla kształtowania cen energii elektrycznej, wpływającej na konkurencyjność całej gospodarki narodowej kluczowe znaczenie ma wybór paliwa i technologii (w tym związane koszty dodatkowe, np. zakup uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>), niskie straty przesyłu i dystrybucji oraz pewność dostaw. Te same czynniki stanowią o wpływie sektora energetycznego na środowisko, choć mogą mieć odmienny charakter. Bezpieczeństwo energetyczne ma prymat w procesie kształtowania struktury wytwarzania energii, dlatego musi mieć decydujący wpływ na relację między racjonalnością kosztów funkcjonowania systemu a aspektem środowiskowym</p> <p><b>Część A) Rozbudowa infrastruktury wytwórczej energii elektrycznej</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Należy dążyć do zapewnienia możliwości pokrycia zapotrzebowania na moc własnymi surowcami i źródłami, z uwzględnieniem możliwości wymiany transgranicznej. Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną zostanie pokryty przez źródła inne niż konwencjonalne elektrownie węglowe. Struktura mocy wytwórczych musi zapewniać elastyczność pracy systemu, co wiąże się ze zróżnicowaniem technologii i wielkości mocy wytwórczych oraz aktywizacją odbiorców na rynkach regulowanych. Dla zmiany kształtu rynku energii ogromne znaczenie będzie mieć rozwój technologii magazynowania energii (w tym z wykorzystaniem rozwiązań dostarczanych przez rozwój elektromobilności). Jest to szczególnie istotne ze względu na wzrost udziału OZE zależnych od warunków atmosferycznych. Pozwoli to na magazynowanie energii, gdy produkcja jest wyższa niż zapotrzebowanie, a także stanowić będzie wsparcie w pokrywaniu potrzeb energetycznych w niekorzystnych warunkach pogodowych oraz znaczącego wzrostu zapotrzebowania na moc. Do zmian, jakie będą zachodzić w kształtowaniu struktury bilansu mocy w sposób szczególnie przyczyniać się będą badania w zakresie nowych technologii oraz wdrażanie innowacji.</li> </ul>	

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną

- Rozwój wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych to jeden z instrumentów na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko. Polska będzie kontrybuować w osiągnięciu ogólnounijnego celu w zakresie udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii brutto w 2030 r. w stopniu niezagrażającym bezpieczeństwu energetycznemu państwa. Udział OZE w końcowym zużyciu energii powinien wynikać z efektywności kosztowej oraz możliwości bilansowania energii w KSE. Przyjęty cel 23% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. przełoży się na ok. 32% udziału OZE w produkcji energii elektrycznej netto, choć będzie wymagał znacznego wysiłku ekonomicznego oraz organizacyjnego. Kluczową rolę w osiągnięciu celu w elektroenergetyce będzie mieć rozwój fotowoltaiki (zwłaszcza od 2022 r.) oraz morskich elektrowni wiatrowych (pierwsza farma wiatrowa na morzu zostanie uruchomiona ok. 2025 r.), ze względu na wzrost opłacalności tych źródeł i spodziewany wzrost elastyczności rynku, niezbędny dla rozwoju OZE. W najbliższych latach następować będzie rozwój energetyki obywatelskiej, która opierać się będzie w szczególności o źródła odnawialne. Moce te nie zastąpią energetyki systemowej ze względu na zbyt małą moc pojedynczych instalacji, a także ze względu na brak pewności dostaw energii, ale pozwoli na choćby częściowe pokrycie potrzeb indywidualnych, poprawę jakości powietrza oraz na bardziej świadome wykorzystywanie energii

**Część B) Rozbudowa elektroenergetycznej infrastruktury sieciowej**

Stabilne i bezpieczne dostawy energii elektrycznej zależne są od odpowiednio rozbudowanego krajowego systemu elektroenergetycznego. Kluczowymi celami krajowymi dotyczącymi infrastruktury przesyłu energii elektrycznej jest (a) równoważenie dostaw energii elektrycznej z zapotrzebowaniem na tę energię i (b) zapewnienie długoterminowej zdolności systemu elektroenergetycznego do zaspokajania uzasadnionych potrzeb w zakresie przesyłania energii elektrycznej w obrocie krajowym i transgranicznym.

- System przesyłowy - dla właściwego funkcjonowania i rozwoju systemu w najbliższych kilkunastu latach OSP będzie podejmować działania w zakresie modernizacji i rozbudowy systemu przesyłowego, mające na celu w szczególności: możliwość wyprowadzenia mocy z istniejących źródeł wytwórczych; przyłączanie nowych mocy, w tym elektrowni jądrowej oraz elektrowni wiatrowych na lądzie i na morzu na poziomie umożliwiającym osiągnięcie wymaganego udziału OZE w bilansie elektroenergetycznym kraju; poprawę pewności zasilania odbiorców; tworzenie bezpiecznych warunków współpracy niesterowalnych źródeł energii z pozostałymi elementami KSE; zapewnienie możliwości redukcji nieplanowych przepływów energii; zwiększanie efektywności energetycznej przesyłu energii.
- System dystrybucyjny - w dalszej kolejności pewność dostaw energii elektrycznej do odbiorów końcowych zależy od sprawnej i bezpiecznej dystrybucji. Sieć dystrybucyjna ma charakter głównie promieniowy, jest dłuższa i znacznie gęstsza niż sieć przesyłowa, przez co bardziej narażona na awarie. Kluczową dla rozwoju gospodarczego poszczególnych regionów państwa (zasilanie przemysłu, wyprowadzenie mocy z dużych źródeł odnawialnych) jest sieć 110 kV, która stanowi zarówno podstawę dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy systemu dystrybucyjnego oraz jest siecią koordynowaną z siecią przesyłową. Największy wpływ na niezawodność dostaw energii dla odbiorców końcowych mają zdarzenia w sieci SN, która jest w 74% napowietrzna. Dla zapewnienia najwyższej jakości dostaw energii elektrycznej, a także dla rozwoju elektromobilności (dla zapewnienia wystarczającej przepustowości sieci i możliwości przyłączania punktów ładowania) OSD powinny realizować cele i zadania wynikające z regulacji jakościowej określonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE). W ujęciu perspektywicznym zrealizowane powinny zostać zadania opisane poniżej:
  - Do 2025 r. wskaźniki jakości dostaw energii, tj. czas i częstość trwania przerw w dostawach (SAIDI, SAIFI) w KSE powinny osiągnąć poziom średniej w UE i utrzymywać się na poziomie średniej UE w kolejnych latach.
  - Osiąganie celów w zakresie regulacji jakościowej jest ściśle powiązane ze środkami, jakie w kolejnym roku OSD może przeznaczyć na inwestycje. Znaczna część infrastruktury dystrybucyjnej ma powyżej 25 lat, a w wielu przypadkach przekracza nawet 40 lat (choć w ostatnich latach OSD zrealizowali duże inwestycje). Z tego powodu OSD zobowiązani są do odtwarzania sieci – stopień odtworzenia infrastruktury powinien wynosić ok. 1,5% rocznie do czasu osiągnięcia średniej wieku infrastruktury poniżej 25 lat.
  - Odbudowa linii niskich napięć (nN) powinna odbywać się przy użyciu przewodów izolowanych lub poprzez skablowanie.

<b>Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skablowanie sieci średniego napięcia (SN) jest silnie skorelowane z SAIDI i SAIFI, a udział linii kablowych w liniach SN w Polsce (w 2017 r. ok. 26%) jest jednym z najniższych w Europie. Ponad 41 tys. km linii napowietrznych SN znajduje się na terenach leśnych i zadrzewionych, gdzie skablowanie ma szczególne znaczenie dla ograniczenia przyczyn i skutków awarii. Ponadto za priorytet uznaje się również wyposażenie łączników linii średniego napięcia w systemy zdalnego sterowania. Dla osiągnięcia większej niezawodności pracy sieci konieczne jest sukcesywne kablowanie sieci średniego napięcia. W tym celu w 2020 r. opracowany zostanie krajowy plan skablowania sieci średniego napięcia do 2040 r. Skutkiem jego realizacji będzie zwiększenie udziału linii kablowych w liniach SN w Polsce do poziomu średniej w UE.</li> </ul>	
<b>Dokument</b>	<b>Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego – Wielkopolska 2020+</b>
<p>Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego określa, iż zakresie poprawy bezpieczeństwa energetycznego należy dążyć do rozwoju systemu elektroenergetycznego poprzez:</p> <p>a) rozbudowę sieci i urządzeń wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowę i uruchomienie układów oraz ciągów przesyłowych sieci elektroenergetycznych 400 kV w układzie wschód – zachód oraz północ – południe, w tym przebudowę istniejących linii elektroenergetycznych o napięciu 220 kV na linie o napięciu 400 kV lub na linie wielotorowe, wielonapięciowe,</li> <li>• realizację innych inwestycji elektroenergetycznego systemu przesyłowego o znaczeniu ponadlokalnym,</li> <li>• budowę nowych i modernizację istniejących stacji elektroenergetycznych najwyższych napięć i rozdzielni.</li> </ul> <p>b) rozbudowę sieci i urządzeń dystrybucji energii elektrycznej, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowę nowych i modernizację istniejących linii elektroenergetycznych 110 kV oraz głównych punktów zasilania,</li> <li>• budowę nowej i modernizację istniejącej infrastruktury sieciowej średniego i niskiego napięcia ze szczególnym uwzględnieniem infrastruktury sieciowej zlokalizowanej na obszarach szczególnego rozwoju energetyki prosumenckiej oraz elektromobilności.</li> </ul> <p>c) dywersyfikację struktury wytwarzania energii elektrycznej, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modernizację istniejących elektrowni systemowych,</li> <li>• budowę nowych elektrowni systemowych z uwzględnieniem dostępności do istniejącej i planowanej infrastruktury elektroenergetycznej,</li> <li>• zwiększanie wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE), w tym w szczególności biopaliw, energetyki wiatrowej i słonecznej, w celu osiągnięcia 14% udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w 2020 r.,</li> <li>• budowę i modernizację elektrowni wodnych, z wykorzystaniem obiektów hydrotechnicznych jako miejsc pozyskiwania energii wodnej.</li> </ul> <p>Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego w zakresie rozwoju produkcji i wykorzystania odnawialnych źródeł energii określa następujące kierunki rozwoju:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osiągnięcie poziomu wykorzystania odnawialnych źródeł energii do poziomu ustalonego w dokumentach strategicznych,</li> <li>• dywersyfikację produkcji energii oraz obniżenie wykorzystania energii uzyskiwanej z surowców kopalnych,</li> <li>• wykorzystanie energii odnawialnej pochodzącej z biomasy, a także lokalizacji biogazowni rolniczych,</li> <li>• wykorzystanie energii słonecznej dla wspomagania systemów ogrzewania oraz jako źródła dla produkcji energii elektrycznej,</li> <li>• większe niż dotychczas wykorzystanie geotermii w systemach autonomicznych i skojarzonych,</li> <li>• wykorzystanie w jak największym stopniu istniejących i planowanych obiektów hydrotechnicznych jako miejsc pozyskiwania energii wodnej.</li> </ul>	
<b>Dokument</b>	<b>Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Czarnków</b>
<p>Studium określa, iż na terenie gminy należy rozwijać pozyskiwanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprzez wykorzystanie energii słonecznej, energii wiatru, energii geotermalnej, pomp ciepła, energii wody, biomasy i biogazu.</p>	

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną	
Dokument	Plan gospodarki niskoemisyjnej na terenie Gminy Czarnków
<p>Plan gospodarki niskoemisyjnej jest dokumentem strategicznym, który koncentruje się na podniesieniu efektywności energetycznej, zwiększeniu wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych na terenie Gminy Czarnków. Istotą Planu jest osiągnięcie korzyści ekonomicznych, społecznych i środowiskowych wynikających z działań zmniejszających emisję gazów cieplarnianych. PGN zakłada do realizacji m.in. następujące działania:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Niskoemisyjne planowanie przestrzenne</li><li>• Działania edukacyjne, w tym organizacja akcji społecznych związanych z efektywnością energetyczną oraz wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.</li><li>• Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz mieszkalnych wraz z wymianą nieefektywnych kotłów i montażem instalacji OZE.</li></ul>	

*Źródło: opracowanie własne*

### 5.5.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne ENEA Operator Sp. z o.o.

W kolejnej tabeli przedstawiono wykaz projektów inwestycyjnych planowanych do realizacji na terenie Gminy Czarnków przez ENEA Operator Sp. z o.o. zgodnie z obowiązującym Planem Rozwoju Spółki na lata 2017-2022.

**Tabela 35. Wykaz zadań inwestycyjnych planowanych do realizacji na terenie Gminy Czarnków przez ENEA Operator Sp. z o.o.**

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy
Przyłączanie odbiorców III grupy – brak wydanych warunków przyłączeniowych	Budowa przyłączy SN, Linie kablowe i napowietrzne SN, pola SN, słupy SN i inne - zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
Przyłączanie odbiorców IV-VI grupy – wydane warunki przyłączeniowe	Budowa przyłączy nn, Stacje SN/nn, transformatory SN/nn, linie kablowe i napowietrzne SN i nn, pola SN, słupy SN i inne – zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
Przyłączanie odbiorców IV-VI grupy - brak wydanych warunków przyłączeniowych	Budowa przyłączy nn, Stacje SN/nn, transformatory SN/nn, linie kablowe i napowietrzne SN i nn, pola SN, słupy SN i inne - zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
Modernizacja związana z przyłączaniem odbiorców III grupy - brak wydanych warunków przyłączeniowych	Linie kablowe i napowietrzne SN, stacje i inne - zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
Modernizacja związana z przyłączaniem odbiorców IV-VI grupy – brak wydanych warunków przyłączeniowych	Stacje SN/nn, transformatory SN/nn, linie kablowe i napowietrzne SN i nn, pola SN, słupy SN i inne – zgodnie z przyjętym zakresem rzeczowym
LN_110_Czarnków ZZP - Czarnków Wschód	Przebudowa linii do 240/80 (5,2 km)
Stacja_110/15_Czarnków Wschód	Wymiana wyeksploatowanego sterownika obiektowego

*Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań*

### 5.5.3. Plany inwestycyjne z zakresu budowy instalacji OZE (źródła wytwórcze energii elektrycznej)

Zgodnie z danymi przekazanymi przez Urząd Gminy Czarnków na terenie gminy możliwa jest budowa nowych instalacji OZE (źródeł wytwórczych energii elektrycznej), dla których wydane zostały decyzje środowiskowe oraz dla których toczą się postępowania w sprawie wydania decyzji. Wykaz wydanych decyzji środowiskowych oraz prowadzonych postępowań w sprawie wydania decyzji na budowę instalacji OZE przedstawia się następująco:

1. Elektrownie słoneczne (fotowoltaiczne):
  - decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach IGROŚ.6220.1.1.2017 z 24.05.2017 r. dla przedsięwzięcia polegającego na budowie elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 1 MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działce nr 172 w obrębie ewidencyjnym Śmieszkowo;
  - decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr BGK.6220.1.9.2014 z 01.12.2014 r. dla przedsięwzięcia polegającego na budowie elektrowni fotowoltaicznej 2 MW składającej się z zespołów modułów fotowoltaicznych

podzielonych na 100 części o jednakowej mocy, współpracującymi z inwertorami (falownikami) i produkującej energię elektryczną na działkach nr 54, 55, 56, 57 i 58 w Średnicy;

- decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr BGK.6220.1.3.2013 z 25.06.2013 r. dla przedsięwzięcia polegającego na budowie naziemnego systemu fotowoltaicznego o mocy około 999 kW wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działce nr 96 w Śmieszkwie;
  - decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr BGK.6220.1.4.2013 z 01.07.2013 r. dla przedsięwzięcia polegającego na budowie naziemnego systemu fotowoltaicznego o mocy około 3 500 kW wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działce nr 71/5 w Śmieszkwie;
  - decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr BGK.6220.1.7.2013 z 02.08.2013 r. dla przedsięwzięcia polegającego na budowie naziemnego systemu fotowoltaicznego o mocy około 3 500 kW wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działce nr 98/2 w Śmieszkwie;
  - decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr IGROŚ.6220.1.4.2019 z dnia 10.05.2019 r. dla budowy elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działce nr 320/1 w obrębie Radolinek;
  - decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr IGROŚ.6220.1.1.2020 z dnia 08.05.2020 r. dla budowy farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MW na działce nr 300 w obrębie Gębice;
  - wniosek o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla budowy elektrowni fotowoltaicznych o mocy do 4 MW wraz z niezbędną infrastrukturą na działce nr 53 obręb Brzeźno;
  - wniosek o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla budowy elektrowni fotowoltaicznych o mocy do 2 MW wraz z niezbędną infrastrukturą na działce nr 72 obręb Sarbia.
2. Biogazownie:
- decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr BGK.6220.1.7.2015 r. z dnia 19.08.2015 r., decyzja o warunkach zabudowy nr BGK.6730.2.79.2015 z dnia 18.12.2015 r. - budowa biogazowej instalacji neutralizacji gnojowicy o mocy do 1 MW na części działki nr 140/5 w Komorzewie;
  - decyzja o warunkach zabudowy nr BGK.6730.2.76.2014 z dnia 24.10.2014 r. dla budowy biogazowni rolniczej o mocy 250 kW wraz z budynkiem technicznym, zbiornikiem na gnojowicę, kontenerem z systemem kogeneracji, kontenerem ze stacją transformatorową, zbiornikiem fermentacji pierwotnej i wtórnej, zbiornikiem pofermentacyjnym, kontenerem socjalno-bytowym, silosem otwartym na masę po separatorze, silosem otwartym dla substratu stałego, szczelnym i bezodpływowym zbiornikiem otwartym na wodę p.poż., stanowiskiem rozładunku i załadunku substratów płynnych, stanowiskiem załadunku substratów stałych, utwardzonymi drogami i placami manewrowymi, wiatą dla suszarni oraz bezodpływowym i szczelnym zbiornikiem na ścieki komunalne na terenie części działki o nr ewid. 35/8 położonej przy ulicy Zamkowej w miejscowości Kuźnica Czarnkowska.
3. Elektrownie wiatrowe:
- budowa elektrowni wiatrowej Ciężyń wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na działce nr 364/2 w Komorzowie - budowa jednej elektrowni wiatrowej o mocy elektrycznej nie przekraczającej 1 MW, decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr BGK.6220.1.4.2014 z dnia 03.04.2014 r., decyzja o warunkach zabudowy nr BGK.6730.2.59.2015 z dnia 04.09.2015 r.
4. Elektrownie wodne:
- decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr BGK.6220.1.2.2013 z 25.04.2013 r. dla przedsięwzięcia polegającego na budowie elektrowni wodnej o mocy do 500 kW

- w sąsiedztwie istniejącego stopnia wodnego na rzece Noteć w Romanowie Górnym na działkach o numerach ewidencyjnych 363, 5/2, 5/3, 52, 53 i 54/1 położonych w Radolinku, decyzja o warunkach zabudowy nr BGK.6730.2.58.2014 z 14.08.2014 r.;
- decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr BGK.6220.1.9.2012 z 25.05.2012 r. dla przedsięwzięcia polegającego na wykorzystaniu istniejącego potencjału hydrotechnicznego stopnia wodnego Mikołajewo dla celów hydroenergetycznych. Moc elektryczna zainstalowana wyniesie do 700 kW, decyzja o warunkach zabudowy nr BGK.6730.2.58.2015 z 04.09.2015 r.

#### 5.5.4. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Czarnków przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 36. Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Czarnków**

Sektor	Zmiana w stosunku do obecnego zapotrzebowania	Uzasadnienie
Gospodarstwa domowe	Wzrost	Zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarstw domowych spowodowane będzie głównie prognozowanym przyrostem liczby nowych budynków mieszkalnych. Założono, natomiast, iż 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 stosowania energooszczędnych rozwiązań w gospodarstwach domowych.
Gminne budynki użyteczności publicznej	Spadek	Spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gminnych budynków użyteczności publicznej spowodowany będzie systematyczną modernizacją oświetlenia wewnętrznego (wdrażanie systemów monitoringu zużycia energii, wymiana źródeł światła na energooszczędne, przebudowa instalacji oświetleniowej) oraz wymianą urządzeń biurowych na energooszczędne
Handel i usługi, obiekty użyteczności publicznej	Niewielki wzrost	Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw (handel i usługi) spowodowany powstawaniem nowych obiektów równoważony będzie wymianą w obecnie istniejących obiektach urządzeń biurowych i źródeł światła na energooszczędne. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do wdrażania przez podmioty gospodarcze rozwiązań energooszczędnych w celu maksymalizacji zysków i minimalizacji kosztów prowadzonej działalności.
Przemysł	Wzrost (możliwe znaczne wahania)	Możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na energię elektryczną sektora przemysłowo-produkcyjnego (w przeciwieństwie do sektora mieszkalnictwa lub handlowo-usługowego) spowodowane wysokim jednostkowym zużyciem energii elektrycznej przez danych zakład



Sektor	Zmiana w stosunku do obecnego zapotrzebowania	Uzasadnienie
		oraz np. istniejącą koniunkturą wpływającą na wielkość produkcji oraz zwłaszcza powstawaniem nowych lub likwidacją istniejących podmiotów. Jednak w perspektywie długoterminowej w związku z obserwowanym rozwojem gospodarczym gminy oraz dostępnością terenów rozwojowych prognozowany jest wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w tym sektorze.
Oświetlenie uliczne	Niewielki wzrost	Uzyskana oszczędność energii elektrycznej związana z modernizacją oświetlenia ulicznego (m. in. wymiana źródeł światła na energooszczędne) równoważyć będzie wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną powstały w związku z budową/rozbudową oświetlenia na obszarach dotychczas nieoświetlonych/ niezurbanizowanych. Dodatkowo nowe oprawy oświetleniowe będą energooszczędne (głównie oświetlenie LED), w związku z czym ich zapotrzebowanie na energię będzie niskie.
Infrastruktura wodno-kanalizacyjna	Niewielki wzrost	Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną związany jest z prowadzeniem inwestycji polegających na rozbudowie sieci wodno-kanalizacyjnej na terenie gminy (podłączanie do zbiorczego systemu kanalizacyjnego nowych odbiorców). W związku z czym konieczna będzie budowa nowych lub rozbudowa istniejących obiektów generujących duże zapotrzebowanie na energię elektryczną (przepompowni, stacji uzdatniania). Prowadzenie modernizacji i wymiany obecnie funkcjonującej infrastruktury (np. wymiana zużytych pomp na nowoczesne energooszczędne) nie zrównoważy w całości wzrostu zapotrzebowania na energię związanego z rozbudową sieci i podłączaniem nowych odbiorców.

*Źródło: opracowanie własne*

Mając na uwadze przyjęte w powyższej tabeli założenia i prognozy na terenie Gminy Czarnków w skali globalnej spodziewany jest wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. W celu ograniczenia wzrostu zużycia energii pierwotnej w wyniku zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną koniecznością jest podjęcie działań zmierzających do ograniczenia zużycia energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej na rzecz tzw. energetyki prosumenckiej (rozproszonej).

Energetyka rozproszona (lokalna) stanowi filar gospodarki niskoemisyjnej. Pozwala uniezależnić się od systemowego dostarczania energii elektrycznej oraz zwiększyć efektywność energetyczną poprzez ograniczenie strat przesyłowych. Ze względu na możliwość wykorzystania i montażu instalacji OZE w budynkach mieszkalnych najpowszechniej stosowaną mikroinstalacją są panele słoneczne (fotowoltaiczne).

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2020, poz. 261 ze zm.):

- prosumentem energii jest odbiorca końcowy wytwarzający energię elektryczną wyłącznie z odnawialnych źródeł energii na własne potrzeby w mikroinstalacji, pod warunkiem, że w przypadku odbiorcy końcowego niebędącego odbiorcą energii elektrycznej w gospodarstwie domowym, nie stanowi to przedmiotu przeważającej działalności gospodarczej;

- **mikroinstalacja** jest instalacją odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączona do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50 kW.

Ustawa o OZE wprowadziła system opustów stanowiących wsparcie dla prosumentów. System ten daje możliwość oddawania do sieci nadwyżki wyprodukowanej energii oraz pobrania jej w późniejszym czasie. W zależności od wielkości mikroinstalacji prosument ma możliwość odebrania energii w dowolnym momencie (np. w nocy) w stosunku:

- 1 do 0,8 dla instalacji o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 10 kW,
- 1 do 0,7 dla instalacji o mocy między 10 a 50 kW.

Na koniec marca 2020 r. w Polsce funkcjonowało ok. 186 200 mikroinstalacji (wzrost o 20,5% względem końca 2019 r. oraz aż o 243 % względem końca 2018 r.) o łącznej mocy ok. 1 205,7 MW. Wpływ na dynamikę przyrostu mikroinstalacji ma funkcjonujący od października 2019 r. dedykowany dla osób fizycznych program dotacji do mikroinstalacji fotowoltaicznych realizowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej - Program priorytetowy Mój Prąd.

Kluczowym elementem rozwoju energetyki rozproszonej jest maksymalne wykorzystanie lokalnie dostępnych surowców energetycznych. Uzależnione jest to od dostępnych lokalnie różnych surowców np. energia słonecznej, wiatrowej, wodnej czy geotermalnej, a także biomasy oraz biogazu, ale również odpadów komunalnych możliwych do wykorzystania na cele energetyczne. Podstawą właściwego gospodarowania zasobami energetycznymi jest zatem właściwa identyfikacja posiadanych zasobów oraz dobór narzędzi do ich wykorzystania (właściwe instalacje).

## 6. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE

### 6.1. System gazowniczy

Gmina Czarnków zasilana jest z gazociągu przesyłowego wysokiego ciśnienia DN 80 OGP GAZ-SYSTEM S.A. relacji Ujście – Czarnków poprzez stację redukcyjno-pomiarową pierwszego stopnia zlokalizowaną w rejonie ul. Orłowskiego w Czarnkowie.

Operatorem dystrybucyjnego systemu gazowniczego na terenie Gminy Czarnków jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Poznaniu.

Jedyną miejscowością na terenie gminy, w której świadczona jest usługa dystrybucji gazu ziemnego jest miejscowość Osuch (jedynie trzech odbiorców gazu ziemnego – gospodarstw domowych). Łączna długość sieci gazowej na terenie Gminy Czarnków wynosi 13,127 km, w tym sieć dystrybucyjna stanowi 4,462 km oraz sieć przesyłowa 8,665 km. Na terenie gminy znajdują się jedynie 3 szt. czynnych przyłączy gazowych. Ilość dystrybuowanego gazu ziemnego w 2019 r. wyniosła 1 822 m<sup>3</sup> (ok. 72,0 GJ).

W kolejnej tabeli przedstawiono podstawowe dane charakteryzujące system gazowniczy na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 37. Dane charakteryzujące system gazowniczy na terenie Gminy Czarnków**

Parametr	Jedn.	Wartość (stan na dzień 31.12.2019 r.)
Długość czynnej sieci gazowej OGÓŁEM	km	13,127
Długość czynnej sieci gazowej przesyłowej	km	8,665
Długość czynnej sieci gazowej dystrybucyjnej	km	4,462

Parametr	Jedn.	Wartość (stan na dzień 31.12.2019 r.)
Liczba miejscowości z dostępem do gazu ziemnego	-	1 (m. Osuch)
Liczba czynnych przyłączy gazowych	szt.	3
Liczba odbiorców gazu ziemnego	-	3
Liczba ludności korzystającej z sieci gazowej	-	21
Stopień gazyfikacji gminy	%	0,2%
Zużycie gazu ziemnego	m <sup>3</sup>	1 822

*Źródło: opracowanie na podstawie danych Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. oraz GUS*

## **6.2. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe**

### **6.2.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe**

Zaopatrzenie w gaz ziemny na terenie Gminy Czarnków realizowane będzie zgodnie z obowiązującym prawem oraz dokumentami strategicznymi określającymi zasady i kierunki rozwoju infrastruktury gazowniczej oraz sposoby zaopatrzenia w gaz ziemny.

Priorytetem Gminy Czarnków jest prowadzenie działań zmierzających do zwiększenia dostępności oraz wykorzystania gazu ziemnego na terenie gminy jako niskoemisyjnego nośnika energii (w szczególności zastępowanie paliw stałych wykorzystywanych do ogrzewania gospodarstw domowych).

*„Rozwój sieci gazowej niesie ze sobą wymierne korzyści dla samorządów, przedsiębiorców i lokalnej społeczności. Wyrównuje różnice w rozwoju gospodarczym i zwiększa dochody JST z tytułu odprowadzanych podatków od nieruchomości np. od zrealizowanych inwestycji gazowych i opłat za umieszczenie w pasach drogowych gazociągów. To szansa na powstanie nowoczesnych fabryk, które muszą mieć dostęp do sieci gazowej. To również wsparcie rozwoju budownictwa jedno i wielorodzinnego, gdyż zasilanie urzędzeń domowych paliwem gazowym to wygoda i komfort. Gaz ziemny jest tanim, bezpiecznym i wygodnym w użyciu paliwem. Od lat jest wykorzystywany w gospodarstwach domowych, nie tylko do ogrzewania i gotowania, ale coraz częściej również do klimatyzacji, a nawet jako źródło energii elektrycznej. Gaz ziemny jest przyjazny środowisku - korzystanie z niego przyczynia się do ograniczenia problemu smogu i tym samym poprawia jakość powietrza.”*

*- źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.  
(<https://www.psgaz.pl/>)*

W kolejnej tabeli przedstawiono kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w gaz ziemny określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka gazem ziemnym na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 38. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w gaz ziemny określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka gazem ziemnym na terenie gminy Czarnków**

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w gaz ziemny	
<b>Dokument</b>	<b>Polityka energetyczna Polski do roku 2030</b>
<p>Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym;</li> <li>• maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;</li> <li>• zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;</li> <li>• rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;</li> <li>• modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej;</li> <li>• <b>rozbudowa sieci dystrybucyjnej i przesyłowej gazu ziemnego;</b></li> <li>• wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, <b>gazowniczych</b>, ropy naftowej i paliw płynnych).</li> </ul>	
<b>Dokument</b>	<b>Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (projekt w. 2.1 – z dn. 08.11.2019 r.)</b>
<p>Istotnym elementem rozwoju sieci krajowej gazu ziemnego jest rozbudowa i modernizacja w zakresie dystrybucji. Aktualnie w Polsce ok. 65% gmin ma dostęp do gazu ziemnego, natomiast stopień gazyfikacji ulegnie zwiększeniu do ok. 77% w 2022 r. i w kolejnych latach powinien podlegać dalszemu wzrostowi zgodnie z potrzebami rynku. Szczególny nacisk został położony na likwidację tzw. białych plam – miejsc pozbawionych dostępu do surowca. W przypadku, gdy nie ma uzasadnienia dla budowy gazociągu, w celu zasilenia „wyspowych” stref dystrybucyjnych, realizowane będą projekty wykorzystania stacji regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego LNG (tzw. wirtualnych gazociągów LNG). Alternatywnie strefy te mogą być zasilane biometanem (biogaz oczyszczony i uzdatniony do jakości gazu ziemnego) z lokalnych biogazowni, jeśli w regionie istnieje potencjał jego produkcji. Lokalny dostęp do gazu umożliwia wykorzystanie go w sektorze ciepłowniczym, transportowym i jako rezerwy dla energii ze źródeł odnawialnych, które są zależne od warunków atmosferycznych. Jednocześnie wykorzystywanie gazu i/lub odnawialnych źródeł energii – jako niskoemisyjnych źródeł ciepła – stanowi alternatywę dla indywidualnych kotłów na paliwa stałe niskiej jakości, tam, gdzie nie jest możliwy dostęp do sieci ciepłowniczej.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego – Wielkopolska 2020+</b>
<p>Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego określa, iż zakresie poprawy bezpieczeństwa energetycznego należy dążyć do rozwoju systemu gazowniczego poprzez:</p> <p>a) rozbudowę sieci i urządzeń wytwarzania i przesyłu gazu, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowę sieci nowych gazociągów magistralnych oraz głównych gazociągów obwodowych i obocznych na terenach pozbawionych obecnie dostaw gazu, w szczególności we wschodniej i środkowo-wschodniej oraz północno-zachodniej Wielkopolsce,</li> <li>• budowę drugiej nitki tranzytowego gazociągu „Jamał” lub nowych gazociągów tranzytowych,</li> <li>• rozbudowę gazociągów wysokiego ciśnienia zgodnie z planami operatorów dla uzyskania nowych połączeń z krajowym układem przesyłowym gazu wysokometanowego,</li> <li>• rozbudowę i modernizację sieci innych gazociągów przesyłowych zgodnie z planami operatorów,</li> </ul>	

<b>Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w gaz ziemny</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozbudowę i modernizację sieci gazociągów magistralnych oraz sieci dystrybucyjnych zgodnie z planami operatorów,</li> <li>• rozbudowę regionalnego systemu gazu zaazotowanego stanowiącego podstawę dla rozwoju górnictwa gazowego i naftowego w Wielkopolsce.</li> </ul> <p>b) rozbudowę sieci i urządzeń dystrybucji gazu, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozbudowę i modernizację sieci gazociągów dystrybucyjnych zgodnie z planami operatorów,</li> <li>• przystosowanie istniejącej sieci do przesyłania gazu wysokometanowego.</li> </ul>	
<b>Dokument</b>	<b>Uchwała Sejmiku Województwa Wielkopolskiego Nr XXXIX/941/17 z dnia 18.12.2017 r. w sprawie wprowadzenia, na obszarze województwa wielkopolskiego, ograniczeń lub zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (tzw. uchwała antysmogowa)</b>
<p>W dniu 18 grudnia 2017 r. Sejmik Województwa Wielkopolskiego przyjął uchwałę nr XXXIX/941/17 w sprawie wprowadzenia, na obszarze województwa wielkopolskiego, ograniczeń lub zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Uchwała wprowadziła od 1 maja 2018 r. zakaz stosowania na terenie województwa najgorszej jakości paliw stałych, np. bardzo drobnego miazgu lub węgla brunatnego czy flotokoncentratu. Ponadto, wprowadzone zostały ograniczenia dla kotłów oraz tzw. miejscowych ogrzewaczy np. kominków i pieców. Wszystkie nowe kotły po 1 maja 2018 r. muszą zapewnić możliwość wyłącznie automatycznego podawania paliwa, wysoką efektywność energetyczną oraz dotrzymanie norm emisyjnych. Nie mogą również posiadać rusztu awaryjnego oraz możliwości jego zamontowania.</p> <p>ZGODNIE Z POWYŻSZYM PRZEWIDUJE SIĘ ZNACZNY WZROST WYKORZYSTANIA GAZU ZIEMNEGO WSKUTEK ZASTĘPOWANIA POZAKLASOWYCH URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH OPALANYCH PALIWAMI STAŁYMI.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej</b>
<p>W Programie Ochrony Powietrza dla strefy wielkopolskiej określono jako jedno z podstawowych działań naprawczych w celu osiągnięcia wymaganych standardów jakości powietrza obniżenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych w wyniku eliminacji niskosprawnych urządzeń na paliwa stałe m.in. poprzez prowadzenie działań zmierzających do wymiany niskosprawnych kotłów na paliwa stałe (głównie na węgiel) na nowe kotły zasilane paliwem gazowym.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Czarnków</b>
<p>Studium zakłada gazyfikację gminy, w tym m.in. następujących miejscowości: Śmieszkowo, Białężyn, Gębice, Gębiczyn, Grzępy, Komorzewo, Huta, Góra, Pianówka, Ciszkowo, Mikołajewo, Brzeźno, Sarbia, Sarbka, Marunowo, Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice.</p>	

*Źródło: opracowanie własne*

### 6.2.2. Plany rozwojowe Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

Podstawą planowania rozwoju sieci gazowej jest osiągnięcie kryterium poprawności technicznej i efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia. W celu przeprowadzenia takiej oceny, przed podjęciem ostatecznej decyzji o gazyfikacji obszarów, na których nie występuje sieć gazowa, opracowywane są koncepcje gazyfikacji. Podstawą do ich opracowania są materiały źródłowe takie jak: miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, projekty założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz inne dostępne materiały. Sygnał do rozpoczęcia działań stanowią najczęściej zgłoszenia mieszkańców, inwestorów czy władz lokalnych.

Polityka Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. realizując cele i inicjatywy strategiczne nastawia się na rozwój sieci i gazyfikację nowych obszarów.

Zgodnie z danymi przekazanymi przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Poznaniu, spółka rozważa przeprowadzenie dalszej gazyfikacji Gminy Czarnków (rozbudowa dystrybucyjnej sieci gazowej), jednak na chwilę obecną żadne plany związane z gazyfikacją gminy nie są oficjalne, w związku z czym nie są również zatwierdzone i wpisane do Planu Inwestycyjnego.

### 6.2.3. Gazyfikacja przy wykorzystaniu gazu LNG

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. podejmuje działania w celu doprowadzenia paliwa gazowego do obszarów niezgazyfikowanych. Gazyfikacja tzw. białych plam, w przypadku braku możliwości przyłączenia nowych zgazyfikowanych obszarów do krajowej sieci gazowej, będzie odbywała się jako gazyfikacja wyspowa w oparciu o technologie regazyfikacji gazu LNG.

LNG (*ang. liquefied natural gas*) to skroplony gaz ziemny wysokometanowy zamieniony w postać płynną w celu ułatwienia transportu gazu do miejsc znajdujących się poza zasięgiem tradycyjnych sieci gazowych. Podczas skraplania gaz ziemny schładzany jest do temperatury około  $-162^{\circ}\text{C}$ , w wyniku czego zmniejsza objętość ponad 600 razy. Najczęściej występujący w instalacji regazyfikacji LNG zbiornik na gaz LNG o pojemności  $60\text{ m}^3$  pozwala na uzyskanie ok. 32 tys.  $\text{m}^3$  gazu wysokometanowego ( $Q=600\text{ m}^3/\text{h}$ ).

Stacje regazyfikacji LNG są budowane i spełniają wymagania w zakresie bezpieczeństwa. Ich budowa odbywa się w otwartym terenie w uzgodnieniu z lokalnymi władzami. LNG po regazyfikacji zamienia się w gaz lżejszy od powietrza co wpływa na bezpieczeństwo jego użytkowania. Gaz po regazyfikacji zanim trafi do instalacji gazowej odbiorcy, jest nawaniany co sprawia, że ma on charakterystyczny zapach, a stosowanie systemów detekcji sprawia, że użytkowanie gazu ziemnego jest bardzo wygodne i bezpieczne.

Głównym zadaniem instalacji regazyfikacji LNG jest przemiana fazowa gazu ziemnego, dostarczonego w stanie płynnym (skroplonym), do stanu gazowego.

Należy podkreślić, że proces regazyfikacji przebiega bez poboru energii, gdyż zmiana stanu skupienia z płynnego na gazowy odbywa się w parownikach atmosferycznych z wykorzystaniem ciepła pochodzącego z otoczenia. Stacja regazyfikacji jest więc obiektem cichym, nieuciążliwym dla otoczenia oraz energooszczędnym (do pracy stacji wymagane jest jedynie zasilanie układów sterowania i nadzoru oraz oświetlenia terenu), co sprawia, że może być ona z powodzeniem wykorzystywana w lokalizacjach cennych przyrodniczo bądź uzdrowiskach.

Gazyfikacja przy wykorzystaniu stacji regazyfikacji LNG zasadniczo nie różni się od klasycznej gazyfikacji. Różnica polega na sposobie dostarczenia gazu ziemnego w miejsce, gdzie występuje zapotrzebowanie na to paliwo, a lokalizacja obszaru względem istniejącej sieci gazowej uniemożliwia bądź ogranicza jej rozbudowę liniową.

Stacje regazyfikacji mogą być również wykorzystywane jako wspomaganie istniejącej sieci dystrybucyjnej w przypadku wzmożonych poborów paliwa gazowego.

#### 6.2.4. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe

Średni stopień gazyfikacji obszarów wiejskich województwa wielkopolskiego wynosi 26,2 % (stan na 31.12.2019 r.), natomiast zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na 1 korzystającego mieszkańca na terenie województwa wynosi 10,2 GJ/rok. W ciągu ostatniej dekady (lata 2010-2019) stopień gazyfikacji obszarów wiejskich województwa wielkopolskiego rósł o około 0,7 % w skali roku.

Przewidywane zapotrzebowanie na gaz ziemny na terenie Gminy Czarnków uzależnione jest od zakresu przeprowadzenia dalszej gazyfikacji i liczby podłączonych odbiorców.

W kolejnej tabeli przedstawiono szacunkowe zużycie gazu ziemnego w zależności od stopnia gazyfikacji Gminy Czarnków (dostęp do gazu ziemnego).

**Tabela 39. Szacunkowe zużycie gazu ziemnego w zależności od stopnia gazyfikacji Gminy Czarnków**

Stopień gazyfikacji	Liczba korzystających mieszkańców	Zużycie gazu ziemnego [GJ]	Zużycie gazu ziemnego [m <sup>3</sup> ]
5%	580	5 912	149 682
10%	1 159	11 825	299 364
15%	1 739	17 737	449 045
20%	2 319	23 650	598 727
25%	2 898	29 562	748 409
30%	3 478	35 475	898 091
35%	4 058	41 387	1 047 772
40%	4 637	47 299	1 197 454
45%	5 217	53 212	1 347 136
50%	5 797	59 124	1 496 818
55%	6 376	65 037	1 646 499
60%	6 956	70 949	1 796 181
65%	7 535	76 862	1 945 863
70%	8 115	82 774	2 095 545
75%	8 695	88 686	2 245 227
80%	9 274	94 599	2 394 908
85%	9 854	100 511	2 544 590
90%	10 434	106 424	2 694 272
95%	11 013	112 336	2 843 954
100%	11 593	118 249	2 993 635

Źródło: opracowanie własne

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

### 7.1. Termomodernizacja

Podstawowym przedsięwzięciem jakie powinno być realizowane w celu ograniczenia strat i zużycia ciepła jest przeprowadzenie termomodernizacji budynku. 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.

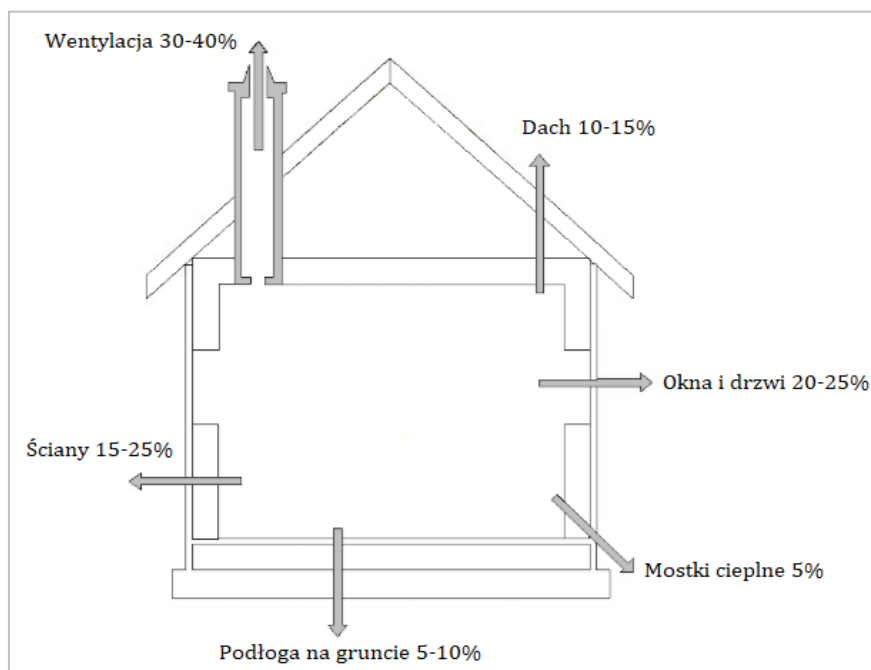
Termomodernizacja wymaga poniesienia nakładów finansowych, ale przy dobrym rozpoznaniu i wyborze metody postępowania, można ją wykonać w taki sposób, że związane z tym koszty będą pokrywane głównie z uzyskanych oszczędności.

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.



Rysunek 7. Szacunkowe straty ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku

Źródło: budowlaneabc.gov.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 około 30 %, co w znacznym stopniu podwyższy koszty ogrzewania.

#### Ocieplenie 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. Ocieplenie od wewnątrz stosowanie jest tylko wyjątkowo np. w budynkach zabytkowych lub w budynku o rzeźbionych elewacjach, a także gdy ociepla się tylko niektóre pomieszczenia.

#### Ocieplenie dachu

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 nieogrzewanych izolację wykonuje się z materiałów płytowych i zabezpiecza przed uszkodzeniem ułożoną na izolacji warstwą gładzi cementowej lub warstwą desek. Położenie dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego na strychu, do którego jest łatwy dostęp jest operacją prostą i tanią. Znacznie bardziej skomplikowana jest sytuacja z tzw. stropodachem wentylowanym, w którym nad stropem najwyższej kondygnacji, a pod płytami dachowymi jest kilkudziesięciocentymetrowa przestrzeń powietrzna, do której nie ma bezpośredniego dostępu. W takim przypadku stosuje się metodę, która polega na wdmuchiowaniu do zamkniętej przestrzeni stropodachu specjalnie przygotowanego materiału izolacyjnego, który tworzy na powierzchni stropu grubą warstwę ocieplającą. Docieplenie stropodachów pełnych (bez przestrzeni powietrznej) w przypadku dobrego stanu istniejących warstw izolacyjnych i pokryciowych, wykonuje się przez ułożenie dodatkowych warstw materiałów izolacyjnych na istniejącym pokryciu oraz wykonanie na izolacji nowego pokrycia.

#### 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.

#### Wymiana okien

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

szereg zalet użytkowych: dobre cechy izolacyjności cieplnej, łatwość konserwacji (okien z tworzyw sztucznych nie trzeba malować), wysoką izolacyjność akustyczną (dobre tłumienie hałasów zewnętrznych) i większą szczelność. Tradycyjne okna charakteryzuje współczynnik przenikania ciepła „U” o wartości powyżej 2,6 W/m<sup>2</sup>. W nowych oknach „U” powinno mieć wartość w granicach 1,1-1,3 W/m<sup>2</sup>.

#### 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.

#### 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 (paliwem stałym) 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, to należy zastosować kotły nowej generacji (np. 5 klasy lub Ekoprojekt), 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 kondensacyjne.

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.

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 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 ścienne lub ogrzewanie przez nawiew ciepłego powietrza.

#### Modernizacja instalacji c.w.u.

Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej obejmować powinna:

- 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.

## **7.2. Modernizacja systemów oświetleniowych**

### Oświetlenie wewnętrzne

Znaczna część wewnętrznych systemów oświetleniowych w budynkach bazuje na nieefektywnych i przestarzałych technologiach, takich jak świetlówki czy żarówki. Te techniki oświetleniowe można z korzyścią zastąpić systemami LED, wyposażonymi w układy regulacyjne.

Oświetlenie LED daje szerokie możliwości uzyskania systemów oświetleniowych o wysokiej efektywności energetycznej i jakości, zarówno w prywatnym, jak i publicznym sektorze. Technologia LED znacząco różni się od pozostałych technologii oświetleniowych i niesie ze sobą duże możliwości innowacji. Dzięki niej można uzyskać lepsze warunki pracy i wyższe standardy ogólne, a wszystko to poprzez optymalizację natężenia oświetlenia, elastyczność regulacji oświetlenia, oświetlanie w miejscach wymagających zmiany widma spektralnego i temperatury barwowej, dostosowanie oświetlenia zewnętrznego do dobowych zmian oświetlenia naturalnego, oświetlenie inteligentne oraz lepsze wykorzystanie światła dziennego.

Skuteczność świetlna dobrych produktów LED wynosi ponad 100 lm/W i wykazuje tendencję wzrostową z roku na rok. Dla porównania - mocy tradycyjnej 60 W żarówki odpowiada 6 W dioda LED, co znacznie ogranicza pobór energii elektrycznej. Lampy LED pobierają nawet 80 % mniej energii elektrycznej niż żarówki tradycyjne (przy zapewnieniu jednakowego natężenia oświetlenia).

### Oświetlenie uliczne

Modernizacja oświetlenia zewnętrznego (ulicznego) obejmować może następujące elementy:

- demontaż starych wyeksploatowanych opraw oświetleniowych oraz montaż nowych opraw oświetleniowych,
- wymianę przewodów elektrycznych w słupach i wysięgnikach wraz z wymianą zabezpieczeń,
- wymianę wysięgników,
- wymianę zapłonników,
- wymianę wyeksploatowanych słupów kablowych,
- modernizację/przebudowę istniejących punktów zapalania i sterowania oświetleniem,
- montaż sterowalnych układów redukcji mocy oraz stabilizacji napięcia zasilającego,
- montaż inteligentnego sterowania oświetleniem.

Wprowadzenie inteligentnego systemu sterowania oświetleniem ulicznym pozwala na realizację następujących funkcji/usług wpływających na wzrost efektywności energetycznej oświetlenia ulicznego:

- zdalny nadzór (monitorowanie, konfiguracja) przez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej – bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania,
- redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw,
- załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy,
- możliwość podłączenia do dowolnej oprawy czujnika (np. ruchu), który będzie sterował pracą pojedynczej oprawy lub grupy opraw (niezależnie od ich fizycznego połączenia),
- możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie,
- automatyczna redukcja mocy zgodnie z zaprogramowanymi krzywymi redukcji,
- redukcję ręczną poziomu oświetlenia pojedynczej oprawy, grupy opraw, całej instalacji,
- zaprogramowanie oddzielnych krzywych redukcji dla dni pracujących oraz weekendów,
- zaprogramowanie wyjątków np. dni świątecznych, podczas których oświetlenie powinno mieć inną charakterystykę,
- zmiana poziomu redukcji mocy poprzez zdalne programowanie w dowolnym momencie,
- pomiar prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła dla pojedynczego punktu świetlnego,
- dostęp do historycznych parametrów pracy systemu,
- pomiar czasu pracy sterowników,
- pomiar czasu pracy źródeł światła,
- ułatwienie planowania grupowej wymiany źródeł światła,
- uwzględnienie zaprojektowanego współczynnika utrzymania – utrzymanie stałego strumienia świetlnego w czasie,
- możliwość zaprogramowania wirtualnej mocy oprawy,
- sygnalizowanie uszkodzonego źródła światła lub statecznika, zaniku napięcia zasilającego, błędów komunikacji, przekroczonego poziomu mocy lub temperatury,
- generowanie raportów zużycia energii oraz raportów błędów,
- dodawanie nowych punktów świetlnych bez konieczności przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów itp.),
- wprowadzanie położenia punktów albo poprzez podanie współrzędnych geograficznych albo poprzez wskazanie miejsca montażu na mapie.

### **7.3. Wymiana urządzeń domowych i biurowych na energooszczędne**

Elektryczność zużywana przez urządzenia RTV i AGD w bardzo dużej mierze wpływa na całkowite zużycie energii elektrycznej w obiekcie.

Wybór optymalnego i jednocześnie energooszczędnego sprzętu AGD/RTV ułatwiają etykiety efektywności energetycznej. System etykietowania został wprowadzony na podstawie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2010/30/UE *ws wskazania przez etykietowanie oraz standardowe informacje o produkcji zużycia energii oraz innych zasobów przez produkty związane z energią*. Lista urządzeń objętych obowiązkiem etykietowania cały czas uzupełniana jest o kolejne pozycje, co ułatwia dokonanie wyboru optymalnych modeli coraz większej ilości urządzeń w ramach poszczególnych grup. Aby móc korzystać z tego udogodnienia, niezbędna jest znajomość symboli znajdujących się na etykietach. Podstawową informacją jest klasa efektywności energetycznej. Oznacza się ją literowo w przedziale 10 klas od A+++ do G, przy czym na etykiecie zawsze znajduje się tylko 7 klas, np. od A+++ do D, czy od A do G. Jest to uzależnione od grupy produktów i potencjału wprowadzenia w danej grupie nowych rozwiązań służących energooszczędności. W miarę postępu technologicznego na etykietach produktów obecnie oznaczanych w skali od A do G będą pojawiać się klasy A+, A++ i A+++, a znikać będą klasy najniższe: G, F, E.

Urządzeniem AGD, które zazwyczaj pobiera najwięcej energii elektrycznej w gospodarstwie domowym jest lodówka (chłodziarko-zamrażarka). Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej dla lodówki o pojemności około 350 l w klasie A+++ wynosi 183 kWh. Natomiast lodówka tego samego producenta o takiej samej pojemności w klasie A++ rocznie zużywa (zgodnie z etykietą energetyczną) 262 kWh energii elektrycznej, co stanowi wzrost o 79 kWh (43,2 %). Zużycie energii elektrycznej dla lodówki w klasie energetycznej A+ wynosi już 314 kWh, co stanowi wzrost o 131 kWh (71,6 %) – w stosunku do klasy A+++.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono porównanie zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej.

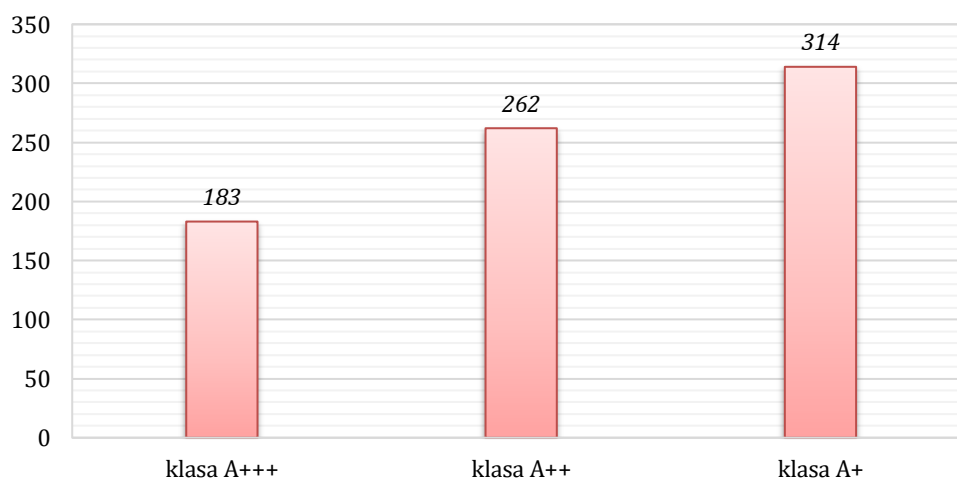
**Tabela 40. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej**

Klasa energetyczna	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh]	Roczny koszt zużycia energii [zł]**	Zmiana
A+++	183	115	-
A++	262	165	43,2%
A+	314	198	71,6%

\*porównanie dla lodówek jednego producenta o pojemności około 350 l

\*\*cenę energii elektrycznej przyjęto na poziomie 0,63 zł/kWh.

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 33. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej [kWh]**

Źródło: opracowanie własne

## 7.4. Oszczędzanie energii w gospodarstwie domowym

Oszczędzenie energii w gospodarstwie domowym polega przede wszystkim na ograniczaniu zużycia prądu przez sprzęt AGD i RTV oraz oświetlenie. W celu uzyskania oszczędności w zużyciu energii w gospodarstwie domowym należy pamiętać o następujących wskazówkach i zasadach:

- Wymiana żarówek na energooszczędne modele LED-owe przyniesie największą oszczędność energii, a inwestycja szybko się zwróci. Nowoczesnemu oświetleniu LED nie szkodzi częste wyłączenie i włączanie, należy pamiętać więc, żeby gasić światło przy wychodzeniu z pomieszczenia.
- Przy kupnie nowego sprzętu AGD (zwłaszcza lodówki, pralki lub zmywarki) należy wybierać urządzenia charakteryzujące się najwyższą klasą efektywności energetycznej. Jeszcze ważniejszy jest jednak sposób, w jaki należy korzystać ze sprzętu AGD.
- Lodówkę należy ustawić daleko od urządzeń wydzielających ciepło (np. grzejnik, kuchenka, zmywarka czy mikrofalówka) i co najmniej 10 cm od instalacji i ścian. Temperaturę w lodówce należy dostosować do stopnia jej wypełnienia oraz należy unikać długiego i częstego otwierania urządzenia.
- Należy wykorzystywać pełną pojemność pralki i zmywarki. Gdy trzeba wstawić mniejszą zawartość, należy ustawić odpowiedni program, jeśli urządzenie go oferuje. Korzystniejszym jest również wykorzystywanie energooszczędnych programów o niższej temperaturze i wyższym czasie trwania.
- Kuchnia gazowa oferuje większą oszczędność energii niż kuchnia elektryczna. Bardziej ekonomiczna jest też płyta indukcyjna niż kuchnia ceramiczna. Obie stygną przez jakiś czas, więc można wyłączyć je jeszcze przed zakończeniem gotowania.
- Piekarnika nie należy niepotrzebnie otwierać. Warto za to stosować termoobieg. Jeśli to możliwe, należy stosować niższą temperaturę, a wydłużyć nieco czas pieczenia.
- Potrawy należy gotować pod przykryciem. Należy również gotować tylko tyle wody, ile jest jej potrzebne (zarówno w czajniku elektrycznym, jak i w klasycznym czy w garnku).
- Zamiast prasować przed wyjściem wybrane ubranie należy za jednym razem wyprasować więcej ubrań, żeby zbyt często nie rozgrzewać żelazka.
- Podczas odkurzania należy regulować moc pracy urządzenia, zwiększając ją do maksimum tylko wtedy, gdy na mniejszej mocy odkurzacz sobie nie radzi.
- Gdy przez dłuższy czas nie korzysta się z urządzeń takich jak telewizor, kino domowe, sprzęt audio czy laptop, należy je wyłączyć i odłączyć od prądu, zamiast pozostawiać w trybie stand-by.

## 7.5. Monitoring energochłonności infrastruktury wodno-kanalizacyjnej

W celu zaplanowania skutecznych inwestycji mających na celu obniżenie zużycia energii elektrycznej na cele funkcjonowania infrastruktury wodno-kanalizacyjnej niezbędne jest wyznaczenie współczynników energochłonności dla poszczególnych obiektów. Współczynnik energochłonności to parametr mówiący o ilości zużytej energii w odniesieniu do uzyskanego efektu. Przykładowy współczynnik efektywności dla działania pompy (ścieków lub wody) można zdefiniować następującym wzorem:

$$k = E/V$$

Gdzie:

- $k$  – współczynnik energochłonności [ $kWh/m^3$ ];
- $E$  – ilość energii elektrycznej zużytej przez pompę w jednostce czasu [ $kWh$ ];
- $V$  – objętość przepompowanej wody/ścieków w tym samym czasie [ $m^3$ ].

Przy tak zdefiniowanym współczynniku energochłonności dla przepompowni uzyskuje się precyzyjną informację o jej wydajności, a monitorowanie tego parametru w dłuższym okresie pozwala na podejmowanie działań, które pozwolą tą wydajność zwiększyć.

Pompy i przepompownie są jednym z ważniejszych odbiorników energii elektrycznej w obrębie infrastruktury wodno-kanalizacyjnej. Silniki napędzające te obiekty posiadają moce nawet do kilkuset kW. Z tego względu stanowią one jeden z głównych elementów jakimi należy się zająć w kontekście podnoszenia efektywności energetycznej całego systemu (już kilkuprocentowa poprawa efektywności energetycznej pomp może przełożyć się na bardzo duże oszczędności, tym bardziej, że w obrębie jednego obiektu takiego jak oczyszczalnia ścieków czy stacja uzdatniania wody, pracuje zwykle po kilka pomp).

Bieżące monitorowanie energochłonności pomp poprzez pomiar zużywanej przez nie energii elektrycznej i wydatku w postaci przepompowanej wody lub ścieków pozwala na precyzyjne określanie wydajności każdej pompy osobno. Jest to bardzo cenna informacja z następujących powodów:

- monitorowanie energochłonności w dłuższej perspektywie czasowej pozwala na wychwycenie urządzeń o pogarszającej się wydajności, dzięki czemu możliwe jest lepsze zaplanowanie przeglądu czy serwisu;
- monitorowanie i porównywanie energochłonności wielu urządzeń pozwala na realizację procesów w oparciu o najbardziej wydajne pompy;
- nagłe pogorszenie energochłonności może zostać szybko wykryte i wyeliminowane.

Procesem bardzo podobnym do pompowania wody/ścieków jest oczyszczanie ścieków w bioreaktorach. Proces ten wymaga utrzymania odpowiedniego stężenia tlenu w oczyszczanych ściekach, dzięki czemu reakcje biologiczne i chemiczne mogą zachodzić w nich w prawidłowy sposób. Do utrzymania odpowiednich warunków wykorzystywane są dmuchawy, które stale pompują duże ilości powietrza przez komorę reaktora, dostarczając tym samym tlen do osadu czynnego. W tym przypadku współczynnik energochłonności również może być bardzo przydatny do oceny wydajności całego układu, a biorąc pod uwagę, że proces napowietrzania jest nawet bardziej skomplikowany niż działanie przepompowni – potencjalne oszczędności jakie mogą zostać wygenerowane również są większe. Podstawowe korzyści z monitoringu dmuchaw przedstawiają się następująco:

- monitorowanie energochłonności dmuchaw, a co za tym idzie korzyści są analogiczne jak dla pomp;
- monitorowanie stopnia zanieczyszczenia filtrów w układach napowietrzania – możliwość wcześniejszego planowania przeglądów;
- monitorowanie stężenia tlenu w oczyszczanych ściekach (w połączeniu ze sterowaniem pracą dmuchaw) pozwala na realizację zaawansowanych algorytmów sterowania procesem.

Bieżące monitorowanie zużycia energii na silnikach napędzających te obiekty, w połączeniu z innymi informacjami o przebiegu procesu, takimi jak: spadek ciśnienia na filtrach powietrza, przepływ powietrza czy stopień natlenienia oczyszczanych ścieków dostarcza bardzo precyzyjnych danych, które pozwalają na dokładną ocenę poprawności przebiegu procesu, ale też sterowanie, ukierunkowane na ciągłe zmniejszanie współczynnika energochłonności.

W przypadku filtrów rosnący stopień zanieczyszczenia sprawia, że utrzymanie zadanego poziomu przepływu jest coraz trudniejsze i wymaga coraz większej ilości energii elektrycznej (pogarszając tym samym współczynnik energochłonności). Monitorując zarówno ten ostatni parametr, jak i spadek ciśnienia na filtrach możliwe jest dokładne zaplanowanie przeglądów tych elementów, dzięki czemu układ będzie cały czas pracował na optymalnych warunkach związanych z obciążeniem, co pozwoli obniżyć jego energochłonność. Dodatkowo monitorowanie stężenia tlenu w oczyszczanych ściekach, w połączeniu ze sterowaniem pracą dmuchaw pozwala na realizację zaawansowanych algorytmów sterowania, optymalizujących czas pracy oraz wydatek generowany przez dmuchawy. Przekłada się to finalnie na obniżenie zużycia energii elektrycznej przez te obiekty do absolutnego minimum, wymaganego do poprawnego prowadzenia procesów oczyszczania ścieków w bioreaktorach.

## 8. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Zgodnie z art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2020 poz. 264 ze zm.) 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;
- 5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego EMAS.

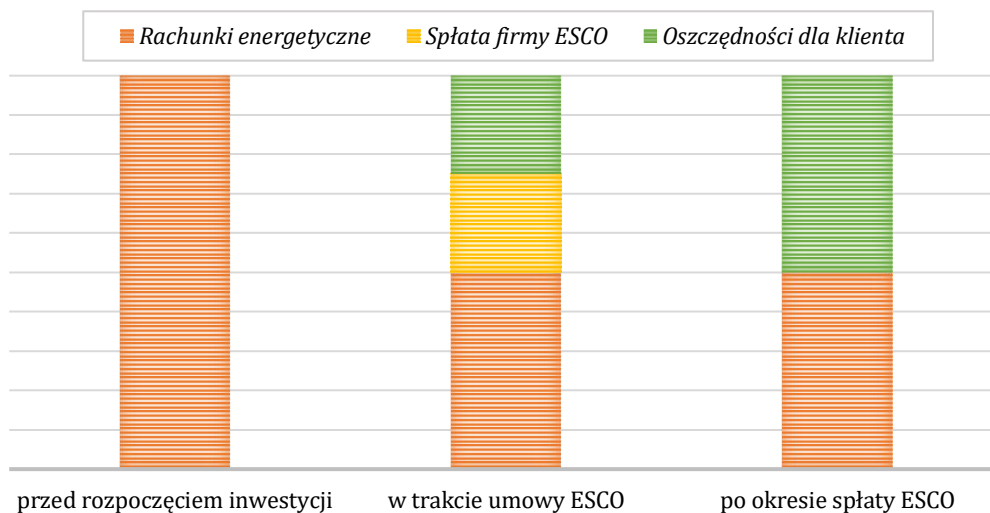
Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej wymienionych powyżej.

Jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości.

Szczególnie korzystne rozwiązanie dla samorządu może stanowić realizacja przedsięwzięć zwiększających efektywność energetyczną na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej z przedsiębiorstwem świadczącym usługi energetyczne.

Firma oferująca usługi energetyczne (zwana firmą ESCO z ang. *Energy Service Company*) inwestuje swoje środki finansowe wdrażając rozwiązania energooszczędne u klienta i przeprowadza niezbędne prace w obiektach. W praktyce realizuje więc kontrakty wykonawcze i kompleksowe usługi, udzielając klientom gwarancji uzyskania oszczędności. Dzięki wprowadzonym rozwiązaniom klient uzyskuje oszczędności, które z kolei pozwalają mu na spłatę kosztów tejże inwestycji. Po całkowitej spłacie kosztów projektu, oszczędności pozostają na rachunku klienta.

Na kolejnym wykresie przedstawiono uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO.



**Wykres 34. Uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO (na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej)**

Źródło: opracowanie własne

Dwa najważniejsze modele umów w formule ESCO dotyczą poprawy efektywności energetycznej (*Energy Performance Contracting*, w skrócie EPC) oraz gwarantowanych dostaw energii (*Energy Delivery Contracting*, czyli EDC).



1. EPC to umowy pomiędzy beneficjentem a dostawcą środków poprawy efektywności energetycznej (ESCO). Gwarantują one, że inwestycja spłaca się wg określonego w umowie harmonogramu zależnego od osiągniętego poziomu poprawy efektywności energetycznej, który jest gwarantowany przez ESCO. Pełną definicję umowy EPC zawiera art. 3 dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Usługi oferowane przez firmy ESCO różnią się od siebie sposobem finansowania oraz podziałem ryzyka pomiędzy ESCO a klienta i zysków pochodzących z wdrożonej inwestycji. Wyróżnia się cztery podstawowe rodzaje umów EPC:
  - Umowy, w których firma ESCO oferuje finansowanie, dając jednocześnie klientowi gwarancję oszczędności (ponosi więc niemal całkowite ryzyko inwestycji).
  - Umowy, w których klient/właściciel odpowiada za finansowanie, a firma ESCO daje gwarancję oszczędności energii (ryzyko jest podzielone między strony umowy).
  - Umowy przewidujące całkowitą cesję na firmę ESCO wartości oszczędności z tytułu zmniejszonych kosztów energii, aż do całkowitej spłaty inwestycji.
  - Umowy o zarządzanie zużyciem energii, na podstawie których firma ESCO otrzymuje zapłatę za świadczenie usługi energetycznej.
2. EDC, czyli umowy gwarantowanych dostaw energii to drugi najpopularniejszy rodzaj umowy, jakie proponują firmy ESCO. Określają one warunki eksploatacji, budowy lub modernizacji źródeł energii (ciepła i energii elektrycznej) na własne ryzyko wykonawcy (najczęściej firmy ESCO), w oparciu o umowy długoterminowe. Opierają się na założeniu, że optymalizacja zużycia energii w dłuższej perspektywie pozwala uzyskać znaczące korzyści ekonomiczne i ekologiczne. Elementy realizowane przez wykonawcę (najczęściej firmę ESCO) obejmują finansowanie, planowanie oraz budowę lub przejęcie źródła wytwarzania energii, a także zarządzanie eksploatacją (w szczególności konserwację i eksploatację), zakup paliwa oraz sprzedaż energii. Na wynagrodzenie za te usługi składają się, przede wszystkim, płatności za dostarczoną energię.

Dużym atutem formuły ESCO jest jej wszechstronność. W zakresie działań zwiększających efektywność energetyczną mogą z niej korzystać w zasadzie wszystkie podmioty bez względu na reprezentowaną branżę oraz na to, czy działają w sektorze prywatnym (przedsiębiorstwa), czy należą do budynków użyteczności publicznej takich jak szkoły, szpitale, urzędy gmin czy starostwa powiatowe.

Zakres wybranych działań realizowanych w formule ESCO to m.in.

- audyty energetyczne systemów;
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii;
- rozwój systemów kogeneracyjnych;
- efektywna utylizacja stałych odpadów komunalnych;
- poprawa efektywności sieci dystrybucji ciepła i wody;
- zawieranie korzystnych umów na obsługę urządzeń do dystrybucji gazu ziemnego czy energii elektrycznej;
- opracowanie uproszczonego systemu pomiarów i rozliczeń - optymalizacja mająca na celu redukcję zużycia energii w danym typie działalności usługowej;
- zarządzanie popytem na energię.

Korzystanie z formuły ESCO oznacza w praktyce zewnętrzne finansowanie inwestycji. Oznacza to dodatkowy koszt pozyskania środków, czyli odsetki od pożyczanego kapitału. Jednak większość przykładów realizacji w formule ESCO wykazuje oszczędności rzędu nawet kilkunastu procent w porównaniu z kosztem inwestycji ze środków własnych. Wpływa na to zdecydowanie większa efektywność zarządzania projektami energooszczędnościowymi przez firmy działające w formule ESCO, wynikająca z ugruntowanej wiedzy o rynku, technologiach, innowacjach oraz całościowym spojrzeniu na zakumulowany efekt końcowy. Dodatkowo formuła EPC wymusza na firmie-partnerze prywatnym maksymalizację efektywności na każdym etapie inwestycji.

Oprócz bezpośrednich efektów realizacji inwestycji z zakresu poprawy efektywności energetycznej (np. w przypadku termomodernizacji jest to ograniczenie kosztów eksploatacji budynków, mniejsza awaryjność instalacji wewnętrznych itp.), konsekwentna realizacja lokalnej polityki energetycznej powinna osiągnąć rezultat w postaci m.in.:

- uzyskania niezależności energetycznej obiektu;
- ograniczenia zużycia paliw;
- wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- redukcji zanieczyszczenia środowiska związanego z produkcją i dystrybucją energii;
- zapewnienia wyższej jakości i niższej ceny usług świadczonych mieszkańcom i przedsiębiorstwom działającym na terenie gminy/gminy;
- wykorzystania odpadów do produkcji energii.

## 9. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII

### 9.1. Ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE)

„Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego – wielkopolska 2020+” określa, iż ograniczanie negatywnych oddziaływań na otoczenie przedsięwzięć z zakresu instalacji wykorzystujących OZE powinno być realizowane poprzez:

- uwzględnienie wymogów prawnych dotyczących wykorzystania odnawialnych źródeł energii, a w szczególności ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych oraz przepisów dotyczących obszarów podlegających ochronie prawnej, a także norm dotyczących hałasu,
- uwzględnienie ograniczeń dla rozwoju energii opartej o źródła odnawialne, które należy uwzględnić podczas procesu lokalizacyjnego i inwestycyjnego:
  - formy ochrony przyrody,
  - wymogi kształtowania systemu przyrodniczego województwa,
  - warunki hydrologiczne, geologiczne, a także wymogi związane z ochroną i powiększaniem zasobów wodnych województwa,
  - warunki techniczne oraz infrastrukturalne,
  - wymogi ochrony zabytków i krajobrazu,
  - ograniczenia związane z ochroną bioróżnorodności,
  - ochronę akustyczną,
- unikanie kolizji z innymi istniejącymi i planowanymi elementami zagospodarowania podczas procesu lokalizacji instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii oraz uwzględnienie oddziaływania na tereny sąsiednie, w tym także oddziaływania wykraczającego poza granice gminy czy województwa.

### 9.2. Lokalne zasoby paliw i energii

#### 9.2.1. Energia słoneczna

Energię słoneczną w postaci bezpośredniej wykorzystuje się do produkcji energii elektrycznej przy pomocy paneli fotowoltaicznych oraz do produkcji energii cieplnej (głównie na potrzeby ciepłej wody użytkowej) przy pomocy kolektorów słonecznych.

Zgodnie z danymi zgromadzonymi na stronie <https://globalsolaratlas.info/> wielkość całkowitego rocznego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na obszarze Gminy Czarnków wynosi około **1 060 kWh/m<sup>2</sup>**.

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 38° – około **1 258 kWh/m<sup>2</sup>**, co stanowi wzrost o 18,7 % w stosunku do natężenia promieniowania na powierzchnię poziomą.

Potencjał rocznej produkcji energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnków z optymalnie umiejscowionej instalacji PV (nachylenie pod kątem 38° w kierunku południowym) wynosi około **1 058 kWh/kWp** (przy następujących założeniach: falowniki o wysokiej jakości, straty energii spowodowane brudem, śniegiem i lodem zalegającymi na panelach oraz straty z kabli, falowników i transformatorów wynoszą 10 %).

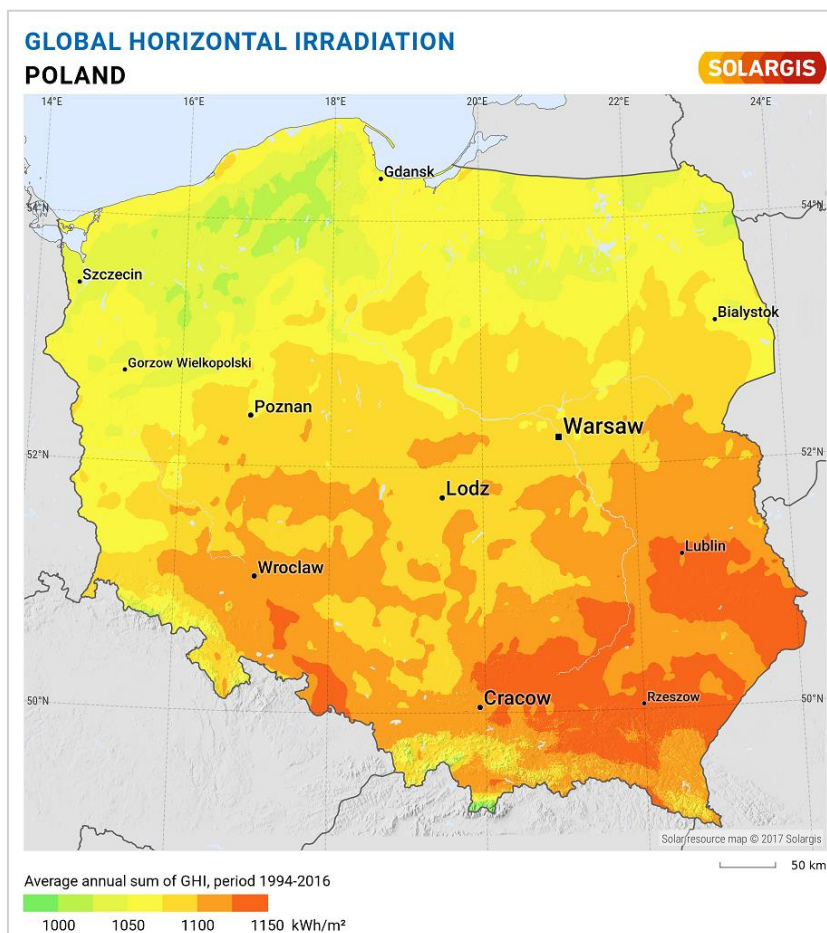
W kolejnej tabeli przedstawiono podstawowe dane charakteryzujące potencjał produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 41. Potencjał produkcji energii z instalacji PV na terenie Gminy Czarnków**

Parametr	Jedn.	Wartość
Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą	kWh/m <sup>2</sup>	1 060
Optymalne nachylenie (kąt) instalacji PV	-	38° w kierunku S
Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego dla optymalnego kąta nachylenia instalacji PV	kWh/m <sup>2</sup>	1 258
Potencjał rocznej produkcji energii z kWp optymalnie umiejscowionej instalacji (pod odpowiednim kątem)	kWh	1 058

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://globalsolaratlas.info/>

Na kolejnej rycinie przedstawiono potencjał całkowitego rocznego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju.



**Rysunek 8. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju**

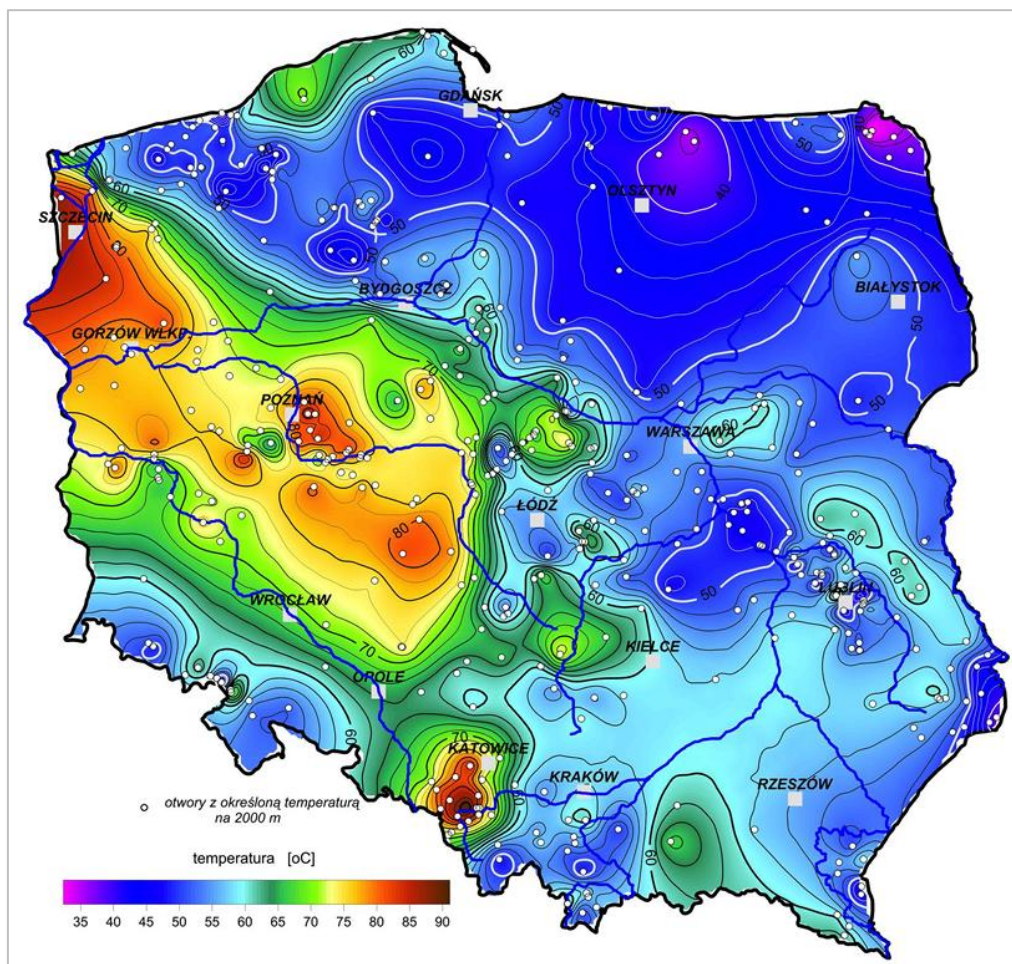
Źródło: [www.solargis.info](http://www.solargis.info)

### 9.2.2. Energia geotermalna

Energia geotermalna to ciepło wnętrza Ziemi. Zbadano, że temperatura Ziemi wzrasta wraz z przesuwaniami się w głąb skorupy ziemskiej. Jej źródłem jest powolny rozpad pierwiastków radioaktywnych, tj. uranu czy toru, którym towarzyszy wydzielanie się energii termicznej. Wykorzystywanie energii wnętrza Ziemi wiąże się z bardzo wysokimi kosztami inwestycyjnymi, ponadto jest ściśle powiązane z budową geologiczną skorupy ziemskiej na danym obszarze. Głównym sposobem pozyskiwania energii geotermalnej jest wykonywanie odwiertów do pokładów gorących wód geotermalnych. W pewnej odległości od otworu czerpalnego wykonuje się drugi otwór, tzw. zrzutowy, którym wodę geotermalną, po odebraniu od niej ciepła, wtlacza się z powrotem do złoża. Wody geotermalne są z reguły mocno zasolone, jest to powodem szczególnie trudnych warunków pracy elementów armatury instalacji geotermicznych, a także wzrostu kosztów jej eksploatacji.

Uznaje się, że wydobycie wód geotermalnych w celach zbiorowego zaopatrzenia w ciepło 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 Czarnków położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 70 C, a więc jednymi z wyższych w skali kraju.



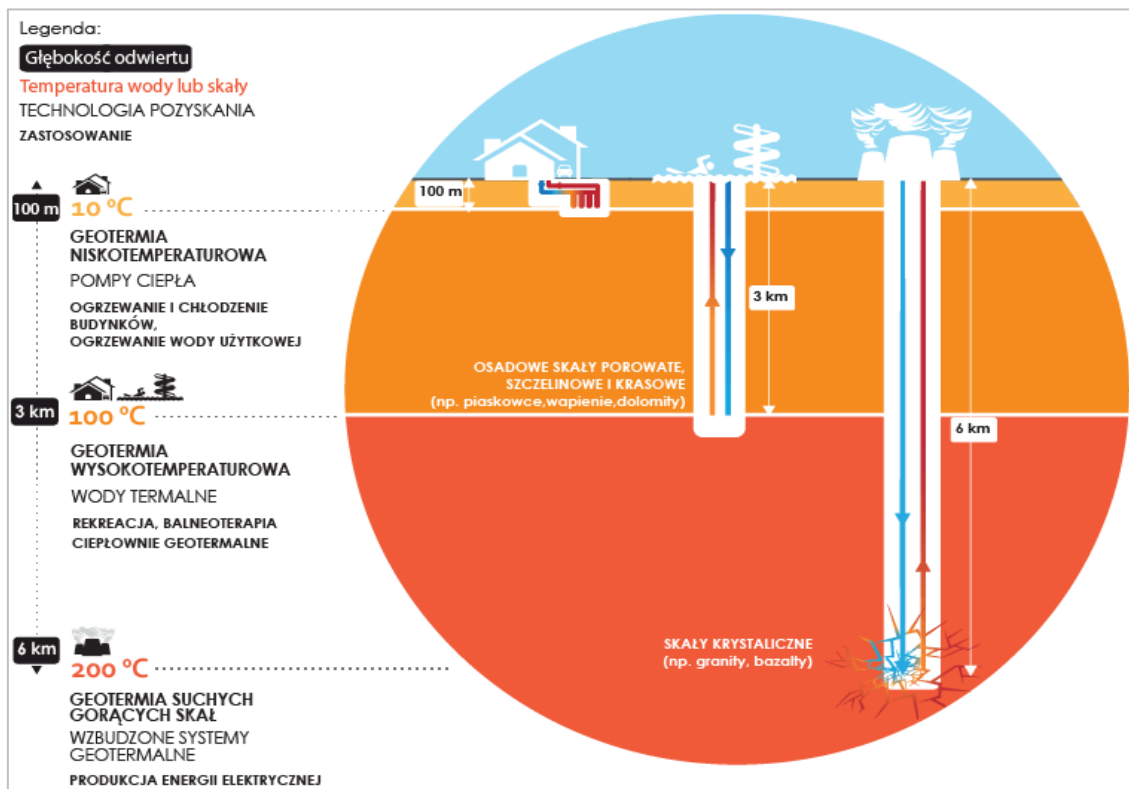
**Rysunek 9. Rozkład temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t.**

Źródło: Szewczyk J., 2010: Geofizyczne oraz hydrogeologiczne warunki pozyskiwania energii geotermicznej w Polsce

Najbardziej powszechną metodą wykorzystania energii geotermalnej są systemy wykorzystujące tzw. płytką geotermię. Gruntowe pompy ciepła składają się zazwyczaj z instalacji obejmującej dolne źródło ciepła (pionowe lub poziome wymienniki ciepła), dzięki któremu

energia pobierana jest z podłoża oraz właściwego urządzenia pompy ciepła, które odzyskuje energię i połączone jest z siecią rozprowadzającą ciepło wewnątrz pomieszczeń (np. poprzez ogrzewanie podłogowe).

Potencjał płytkiej geotermii to ciepło słoneczne, które jest przechowywane w bardzo płytkich warstwach powierzchniowych (bez ciepła z jądra Ziemi). Potencjał jest zależny od klimatu, charakterystyki gleby i wód gruntowych. Potencjał geotermalny strefy przypowierzchniowej (podglebia) jest często niedoceniany, ponieważ występujące w nim temperatury są niskie. Jednak przy zastosowaniu gruntowej pompy ciepła można wykorzystać te niskie temperatury. Przypowierzchniowe systemy geotermalne są używane szczególnie do indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych.



Rysunek 10. Rodzaje geotermii – przykłady zastosowań

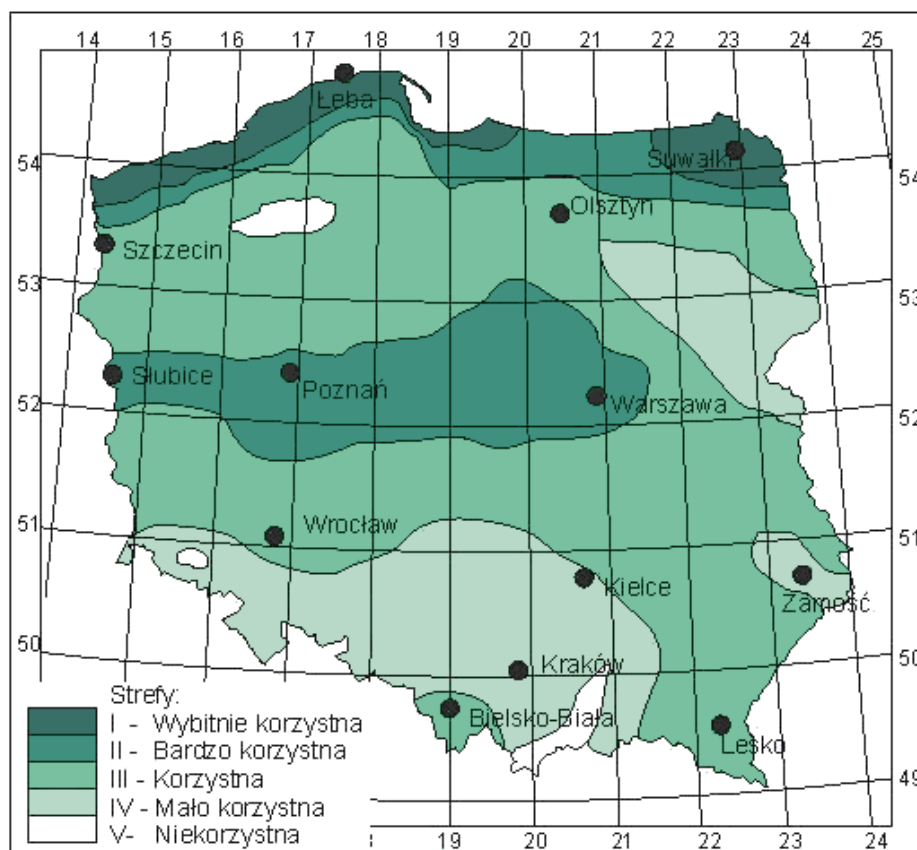
Źródło: Państwowy Instytut Geologiczny

### 9.2.3. Energia wiatru

Gmina Czarnków położone jest na obszarze III (korzystnej) strefy energetycznej wiatru. Dla III strefy potencjał energetyczny wiatru wynosi:

- na wysokości 10 m – 500-750 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika,
- na wysokości 30 m – 750-1 000 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika.

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



Rysunek 11. Strefy energetyczne wiatru w Polsce

Źródło: IMWGW

Tabela 42. 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. 2020, poz. 981 ze zm.).

Ustawa określa warunki i tryb budowy oraz lokalizacji elektrowni wiatrowych. Ustawa wprowadza definicję elektrowni wiatrowej i ustala, że instalacje tego typu mogą być lokalizowane wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Przepisy dotyczą elektrowni wiatrowych o mocy większej niż 50 kW, czyli nie obejmują mikroinstalacji. Zgodnie z przepisami ustawy, **elektrownię wiatrową można postawić w odległości nie mniejszej niż 10-krotność jej wysokości (wraz z wirnikiem i łopatom) od zabudowań mieszkalnych i mieszanych**, w skład której wchodzi funkcja mieszkaniowa oraz obszarów szczególnie cennych przyrodniczo. W myśl ustawy, nie można rozbudowywać istniejących wiatraków, które nie spełniają kryterium odległości - dozwolony będzie tylko ich remont i prace niezbędne do prawidłowego użytkowania.

### 9.2.4. Energia wodna

Energetyka wodna (hydroenergetyka) zajmuje się pozyskiwaniem energii wód i jej przetwarzaniem na energię mechaniczną i elektryczną. Opiera się ona przede wszystkim na wykorzystaniu energii rzek o dużym natężeniu przepływu i dużym spadzie – mierzonym różnicą poziomów wody górnej i dolnej z uwzględnieniem strat przepływu. Najpopularniejsze wykorzystanie wody do produkcji energii stanowią elektrownie wodne, które zamieniają energię spadku, lub przepływu wody na energię elektryczną za pośrednictwem turbin wodnych.

Szczególne znaczenie w energetyce wodnej mają inwestycje związane z małymi elektrowniami wodnymi. Obiekty te posiadają liczne zalety, spośród których najważniejsze to:

- nie zanieczyszczają środowiska,
- wpływają korzystnie na stosunki wodne małych zlewni, przyczyniając się do wyrównania odpływu powierzchniowego i podziemnego,
- poprawiają jakość wody, poprzez oczyszczanie mechaniczne na kratkach wlotowych turbin oraz natleniając ją,
- mogą być realizowane na małych ciekach wodnych,
- czas realizacji inwestycji nie przekracza z reguły 2 lat,
- rozwiązania techniczne i technologiczne związane z budową są powszechnie dostępne,
- nie wymagają licznej obsługi,
- rozproszenie w terenie skraca odległość przesyłu energii i obniża związane z tym koszty,
- charakteryzują się niską zawodnością i są długotrwałe w eksploatacji.

W ramach europejskiego projektu „RESTOR Hydro”, którego realizacja zakończyła się w 2015 r., na terenie kraju przeprowadzona została inwentaryzacja obiektów wodnych (jazów, stopni oraz innych przegród na rzekach) mogących zostać wykorzystanych do produkcji energii elektrycznej w mikro i małych hydroelektrowniach. Na terenie Gminy Czarnków wyznaczono 4 dogodne obiekty (śluzy wodne na Noteci) dla lokalizacji małych elektrowni wodnych o łącznej potencjalnej mocy wynoszącej 1,893 MW.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące potencjalnych lokalizacji małych elektrowni wodnych na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 43. Potencjalne lokalizacje dla małych elektrowni wodnych na terenie Gminy Czarnków**

Obiekt	Rzeka	Średni przepływ [m <sup>3</sup> /s]	Spadek wody [m]	Moc potencjalna [kW]	Odległość do sieci energetycznej [m]
Jaz Walkowice	Noteć	47,7	1,42	474,1	80
Jaz Radolinek	Noteć	48,0	1,29	433,4	120
Jaz Pianówka	Noteć	49,2	1,55	534,1	100
Jaz Mikołajewo	Noteć	49,6	1,30	451,4	130

Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.restor-hydro.eu](http://www.restor-hydro.eu)

### 9.2.5. Biomasa

#### BIOMASA - DREWNO Z LASÓW

Szacunek dostępnych zasobów drewna na cele energetyczne z lasów na terenie Gminy Czarnków 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] – 13 743 ha (dane GUS stan na 31.12.2019 r.),
- $I$  – przyrost bieżący miąższości [m<sup>3</sup>/ha/rok] – 9,8 m<sup>3</sup>/ha/rok („Raport o stanie lasów w Polsce 2019 r.”, Warszawa, czerwiec 2020 r.),
- $F_w$  – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%] – około 55 % przyrostu,
- $F_e$  – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%] – około 25 % przyrostu.

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono zasoby drewna na cele energetyczne pochodzące z lasów na terenie Gminy Czarnków, które wynoszą 18 519 m<sup>3</sup>/rok, co w przeliczeniu na wartość opałową (przyjęto 8,00 GJ/m<sup>3</sup>) daje około **148 152 GJ**.

#### BIOMASA - DREWNO Z ZADRZEWIEŃ PRZYDROŻNYCH

Oszacowanie potencjału energetycznego drewna z pielęgnacji drzew przydrożnych obliczyć można według wzoru:

$$Z_{dz} = 1,5 \times L \times 0,3 \text{ [Mg/rok]}$$

Gdzie:

- $Z_{dz}$  – zasoby drewna z zadrzewień,
- $L$  – długość dróg [km] – przyjęto 270,4 km (drogi publiczne),
- 1,5 – ilość drewna możliwa do pozyskania z 1 km zadrzewień przydrożnych [Mg/rok],
- 0,3 – wskaźnik zadrzewienia dróg.

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono zasoby drewna na cele energetyczne pochodzące z zadrzewień przydrożnych na terenie Gminy Czarnków, które wynoszą 122 Mg, co w przeliczeniu na wartość opałową (przyjęto 14,5 GJ/Mg) daje około **1 769 GJ**.

#### 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 Czarnków wynosi 147 ha. W związku z czym zasoby drewna odpadowego z sadów na terenie gminy szacuje się na około 51,5 m<sup>3</sup>/rok (**412 GJ**).

W praktyce drewno pochodzące z wyczystek, cięć sanitarnych i odnowieniowych jest najczęściej spalane we własnym gospodarstwie – w urządzeniu grzewczym 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.

#### BIOMASA Z ROLNICTWA - SŁOMA

Wartość opałowa słomy jako paliwa energetycznego uzależniona jest od jej gatunku, wilgotności oraz techniki przechowywania. Bardziej wskazane jest użycie tzw. słomy szarej, czyli pozostawionej przez pewien czas po ścięciu na działanie warunków atmosferycznych, a następnie wysuszonej. Taki produkt charakteryzuje się nieco lepszymi właściwościami energetycznymi oraz mniejszą emisją związków siarki i chloru od słomy żółtej, czyli świeżo ściętej. Zbyt wilgotna słoma ma nie tylko mniejszą wartość energetyczną, lecz powoduje także większą emisję zanieczyszczeń podczas spalania. Dlatego ustala się normy, określające maksymalną dopuszczalną wilgotność słomy. Choć normy te są różne dla różnych urządzeń, najczęściej przyjmuje się, że wilgotność słomy powinna utrzymywać się w granicach 18-25 %. W kolejnej tabeli przedstawiono wartość opałową poszczególnych rodzajów słomy.



**Tabela 44. 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: „Analiza energetyczna wybranych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego”*

Średnie wartości zbioru słomy w stosunku do arealu danej uprawy przedstawiają się następująco (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.

Celem oceniania potencjału słomy, którą można pozyskać na cele energetyczne, należy zbiory słomy w danym regionie pomniejszyć o jej zużycie w rolnictwie. Słoma w pierwszej kolejności powinna pokryć zapotrzebowanie produkcji zwierzęcej (ściółka i pasza) oraz utrzymać zrównoważony bilans glebowej substancji organicznej (nawożenie przez przyoranie).

Oszacowanie teoretycznego potencjału energetycznego słomy obliczyć można według następującego wzoru:

$$N = P - (Zs + Zp + Zn) [t]$$

gdzie:

- *N* – nadwyżka słomy do alternatywnego (energetycznego) wykorzystania,
- *P* – produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku - do wyliczenia produkcji słomy przyjęto wskaźnik 4,5 Mg/ha, natomiast powierzchnię zasiewów zbóż na terenie gminy na poziomie 8 861 ha (wg danych GUS),
- *Zs* – zapotrzebowanie na słomę ściółkową,
- *Zp* – zapotrzebowanie na słomę na pasze,
- *Zn* – zapotrzebowanie na słomę do przyorania – założono, że na przyoranie przeznaczają się 20 % wyprodukowanej słomy.

Zapotrzebowanie słomy na paszę i ściółkę przyjęto na następującym poziomie (Mg/rok):

- Bydło – zapotrzebowania na paszę: 1,2/szt.; zapotrzebowanie na ściółkę: 1,0/szt.;
- Trzoda chlewna – zapotrzebowania na paszę: -; zapotrzebowanie na ściółkę: 0,5/szt.;
- Konie - zapotrzebowania na paszę: 0,8/szt.; zapotrzebowanie na ściółkę: 0,9/szt.;

Pogłowie zwierząt gospodarskich przyjęto na podstawie PSR 2010.

Wykorzystując przyjęte dane oraz wzór obliczono zasoby słomy na cele energetyczne na terenie Gminy Czarnków, które wynoszą 1 934 Mg, co w przeliczeniu na wartość opałową (w stanie suchym na poziomie 17,3 MJ/kg) daje około **33 458 GJ**.

#### BIOGAZ Z ROLNICTWA – KISZONKA SŁOMY

Zgodnie z powyższymi wyliczeniami zasoby słomy na cele energetyczne na terenie Gminy Czarnków wynoszą około 1 934 Mg. Do wyliczenia teoretycznego potencjału energetycznego produkcji biogazu z kiszonki słomy przyjęto następujące założenia:

- zawartość suchej masy: 35 %;
- zawartość suchej masy organicznej (s.m.o.): 95 %;
- uzysk biogazu: 600 m<sup>3</sup>/Mg s.m.o.;
- zawartość metanu: 55%;
- wartość energetyczna metanu: 36 MJ/m<sup>3</sup>.

Znając wielkość zasobów słomy na cele energetyczne oraz przyjmując powyższe założenia obliczono teoretyczny potencjał produkcji biogazu ze słomy na terenie Gminy Czarnków, który wynosi 0,386 mln m<sup>3</sup>, co w przeliczeniu na wartość energetyczną daje **7 639 GJ**.

#### 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 arealu. 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 Czarnków wynosi 5 246 ha (wg danych GUS).

Wykorzystując powyższe dane potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne wynosi około 2 098 Mg/rok. Przyjmując wartość opałową siana na poziomie 15,0 MJ/kg to wartość opałowa siana możliwego do wykorzystania na cele energetyczne wynosi **31 470 GJ**.

#### BIOGAZ Z ROLNICTWA – KISZONKA SIANA

Zgodnie z powyższymi wyliczeniami zasoby siana na cele energetyczne na terenie Gminy Czarnków wynoszą około 2 098 Mg. Do wyliczenia teoretycznego potencjału energetycznego produkcji biogazu z kiszonki siana przyjęto następujące założenia:

- zawartość suchej masy: 35 %;
- zawartość suchej masy organicznej (s.m.o.): 95 %;
- uzysk biogazu: 600 m<sup>3</sup>/Mg s.m.o.;
- zawartość metanu: 55%;
- wartość energetyczna metanu: 36 MJ/m<sup>3</sup>.

Znając wielkość zasobów siana na cele energetyczne oraz przyjmując powyższe założenia obliczono teoretyczny potencjał produkcji biogazu z siana na terenie Gminy Czarnków, który wynosi 0,419 mln m<sup>3</sup>, co w przeliczeniu na wartość energetyczną daje **8 287 GJ**.

#### BIOGAZ Z ROLNICTWA – HODOWLA ZWIERZĄT

Pogłowie zwierząt gospodarskich na terenie Gminy Czarnków przyjęto według danych z powszechnego spisu rolnego: bydło razem – 6 167 szt.; trzoda chlewna razem – 32 083 szt.; drób razem – 420 889 szt. Do przeliczenia sztuk fizycznych na sztuki duże przyjmuje się następujące średnie wskaźniki: bydło – 0,8 DJP, trzoda chlewna – 0,2 DJP, drób – 0,004 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 Czarnków, który wynosi 7,348 mln m<sup>3</sup>.

Celem obliczenia ilości energii w oszacowanym potencjale biogazu wyrażonym w m<sup>3</sup> należy otrzymany wynik pomniejszyć o współczynnik zawartości metanu w biogazie, który jest różny dla konkretnych substratów i technologii fermentacji. Można jednak przyjąć, że wynosi średnio około 65 %. Po uwzględnieniu powyższego oraz wartości energetycznej metanu w wysokości 36 MJ/m<sup>3</sup> roczny potencjał energetyczny biogazu z hodowli zwierząt gospodarskich na terenie Gminy Czarnków wynosi **171 933 GJ**.

### BIOGAZ Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie we wszystkich oczyszczalniach ścieków komunalnych oraz w części oczyszczalni przemysłowych. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić rentowność usług komunalnych.

Gminę Czarnków obsługuje jedna mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków komunalnych w m. Brzeźno. Do oczyszczalni podłączone są miejscowości Brzeźno, Romanowo Dolne, Romanowo Górne (większość), Huta, Gębice, Sobolewo i Śmieszkowo. Z pozostałych miejscowości ścieki dowożone są wozami asenizacyjnymi. Średnia przepustowość oczyszczalni wynosi 600 m<sup>3</sup>/dobę. W 2019 r. na oczyszczalni oczyszczono 163 000 m<sup>3</sup> ścieków, w wyniku czego wytworzono 76 Mg suchej masy osadów ściekowych (s.m.o.). Produkcja metanu z 1 kg s.m.o. wynosi około 0,3 m<sup>3</sup>. W związku z powyższym potencjał energetyczny biogazu z oczyszczalni ścieków można obliczyć wg następującego wzoru:

$$P_{bo} = Os \times W_{CH} \times Q_{ch} \text{ [MJ/rok]}$$

gdzie:

- $P_{bo}$  – potencjał energetyczny biogazu z oczyszczalni ścieków,
- $Os$  – ilość wytworzonych osadów ściekowych w ciągu roku [kg/rok],
- $W_{CH}$  – produkcja metanu na kg s.m.o. (0,3 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/kg s.m.o.),
- $Q_{ch}$  – wartość opałowa metanu (36 MJ/m<sup>3</sup>).

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono roczny potencjał energetyczny biogazu z komunalnej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w m. Brzeźno, który wynosi **821 GJ**.

### PODSUMOWANIE POTENCJAŁU ENERGETYCZNEGO ZASOBÓW BIOMASY NA TERENIE GMINY CZARNKÓW

Teoretyczny roczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Czarnków wynosi około **215 261 GJ** (równowartość około 9,0 tys. ton węgla kamiennego). Zdecydowanie największy udział w lokalnych zasobach biomasy stałej na cele energetyczne posiada biomasa leśna – 148 152 GJ, co stanowi 68,8 %.

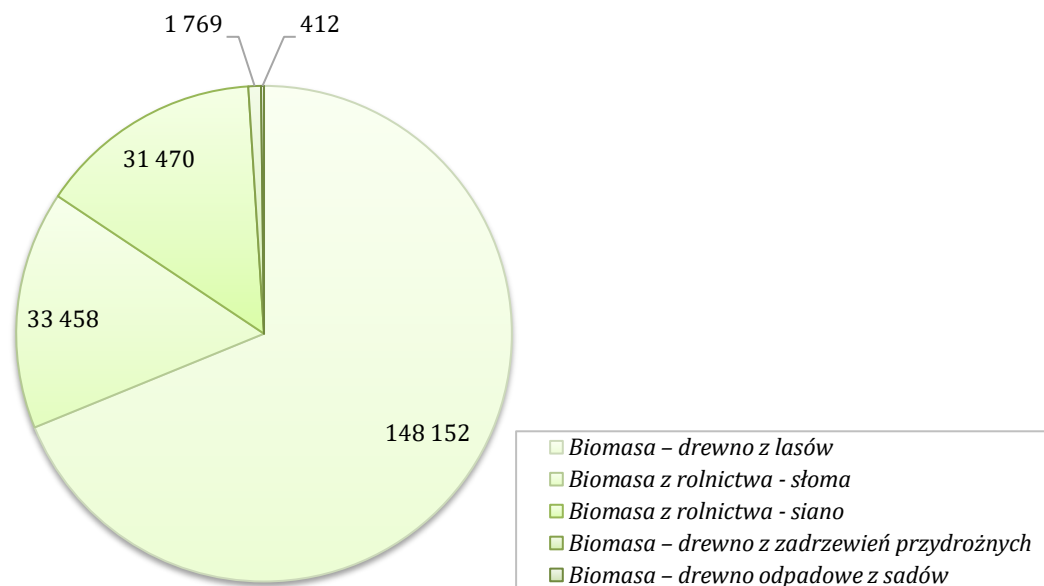
Teoretyczny roczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Czarnków wynosi około **188 680 GJ** (równowartość około 7,9 tys. ton węgla kamiennego). Największy udział w lokalnych zasobach biogazu posiada biogaz rolniczy z hodowli zwierząt – 171 933 GJ, co stanowi 91,1 %.

W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące potencjału energetycznego zasobów biomasy na terenie Gminy Czarnków.

**Tabela 45. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Czarnków**

Rodzaj	GJ	Udział
Biomasa – drewno z lasów	148 152	68,8%
Biomasa z rolnictwa - słoma	33 458	15,5%
Biomasa z rolnictwa - siano	31 470	14,6%
Biomasa – drewno z zadrzewień przydrożnych	1 769	0,8%
Biomasa – drewno odpadowe z sadów	412	0,2%
<b>SUMA</b>	<b>215 261</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: opracowanie własne



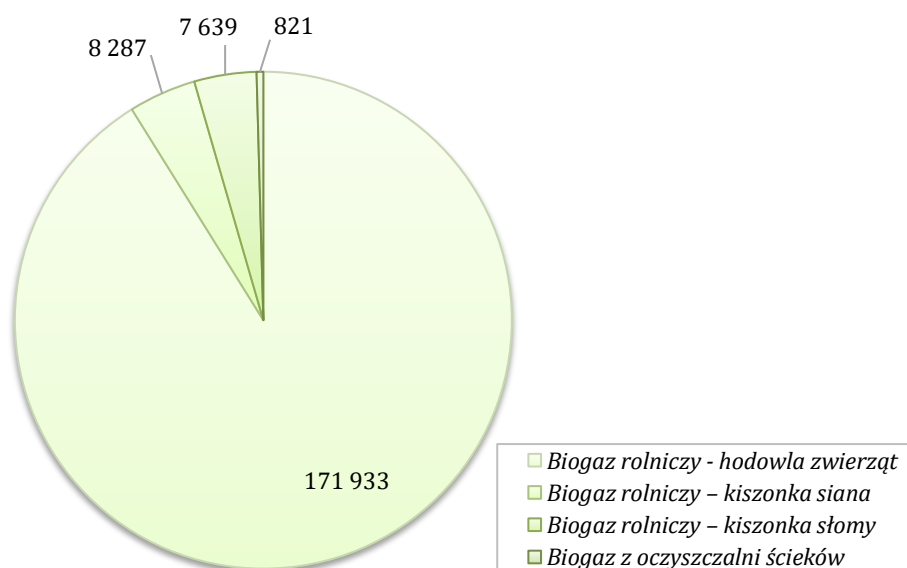
**Wykres 35. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Czarnków [GJ]**

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 46. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Czarnków**

Rodzaj	GJ	Udział
Biogaz rolniczy - hodowla zwierząt	171 933	91,1%
Biogaz rolniczy – kiszonka siana	8 287	4,4%
Biogaz rolniczy – kiszonka słomy	7 639	4,0%
Biogaz z oczyszczalni ścieków	821	0,4%
<b>SUMA</b>	<b>188 680</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 36. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Czarnków [GJ]**

Źródło: opracowanie własne

### 9.2.6. Podsumowanie i ocena możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy

Ocenę potencjału wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie Gminy Czarnków przedstawiono w kolejnej tabeli przy zastosowaniu następującej 3-stopniowej skali:

1. Niski potencjał.
2. Umiarkowany potencjał.
3. Wysoki potencjał.

**Tabela 47. Ocena potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie Gminy Czarnków**

Rodzaj energii	Potencjał wykorzystania na terenie gminy	Uzasadnienie
Śloneczna	Wysoki	Gmina położona w rejonie wysokich w skali kraju wartości natężenia promieniowania słonecznego. Wysoki potencjał wykorzystywania energii słonecznej w szczególności z mikroinstalacji przydomowych takich jak kolektory słoneczne czy panele słoneczne (fotowoltaika). Stosunkowo niski koszt inwestycji, możliwość pozyskania dofinansowania oraz szybki i łatwy montaż instalacji dodatkowo zwiększają potencjał energetycznego wykorzystania energii słonecznej z mikroinstalacji fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych. Duża powierzchnia obszarów rolnych (niezurbanizowanych) na terenie gminy predysponuje również do budowy większych (przemysłowych) elektrowni słonecznych o mocach od kilkuset kW do kilku MW. Dodatkowo np. w przeciwieństwie do energetyki wiatrowej czy wodnej niższy stopień negatywnej ingerencji w środowisko.
Geotermalna	Umiarkowany	Rejon Gminy Czarnków położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 70°C, a więc jednymi z wyższych w skali kraju. Jednak brak na terenie gminy scentralizowanego systemu ciepłowniczego znacznie ogranicza możliwość korzystania z geotermii głębokiej (wysokotemperaturowej) w celach zbiorowego zaopatrywania w ciepło. Duże możliwości pozyskiwania energii związane są jednak z geotermią niskotemperaturową (płytką) (indywidualne ogrzewanie i chłodzenie pomieszczeń oraz produkcja c.w.u. za pomocą gruntowych pomp ciepła z wymiennikami pionowymi lub poziomymi).
Wiatrowa	Umiarkowany	Mimo, iż gmina znajduje w III – korzystnej strefie energetycznego wykorzystania wiatru, to ze względu na wprowadzenie kryterium odległościowego budowy turbin wiatrowych od zabudowy mieszkaniowej (10-krotność wysokości wiatraka – zgodnie z ustawą z dnia 20.05.2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych) obszar możliwej lokalizacji elektrowni wiatrowych na terenie gminy został znacząco ograniczony
Wodna	Wysoki	W ramach europejskiego projektu „RESTOR Hydro”, którego realizacja zakończyła się w 2015 r., na terenie kraju przeprowadzona została inwentaryzacja obiektów wodnych (jazów, stopni oraz innych przegród na rzekach) mogących zostać wykorzystanych do produkcji energii elektrycznej w mikro i małych hydroelektrowniach. Na terenie Gminy Czarnków wyznaczono 4 dogodne obiekty (śluzы wodne na Noteci) dla lokalizacji małych elektrowni wodnych o łącznej potencjalnej mocy wynoszącej 1,893 MW.

Rodzaj energii	Potencjał wykorzystania na terenie gminy	Uzasadnienie
Biomasa	Wysoki	Potencjał wysoki szczególnie ze względu na duże możliwości pozyskiwania biomasy pochodzenia rolniczego (głównie biogazu z hodowli zwierząt gospodarskich) – możliwość tworzenia małych biogazowni rolniczych, dla których substrat stanowiłyby odchody zwierzęce z prowadzonych hodowli na terenie gminy.

*Źródło: opracowanie własne*

### 9.3. Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych oraz kogeneracja

Zastosowanie układu przetwarzającego ciepło odpadowe w energię elektryczną lub ciepłą może znacząco przyczynić się do ograniczenia niekorzystnego oddziaływania przemysłu na środowisko przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii pochodzących z paliw kopalnych.

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 (wymyenniki wysokotemperaturowe) pozwala na redukcję kosztów zużycia energii nawet o 60 %.

Kogeneracja jest to proces, w którym energia pierwotna zawarta w paliwie (gaz ziemny lub biogaz) jest jednocześnie zamieniana na dwa produkty: energię elektryczną i ciepło. Do produkcji tych samych ilości prądu i ciepła zużywa się mniej paliwa niż w przypadku produkcji rozdzielonej. Skojarzone wytwarzanie energii pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie paliwa wprowadzonego do procesu wytwarzania jednostki energii (nawet do 40 %) dzięki wysokiej sprawności agregatów kogeneracyjnych (do 96 %).

Agregat kogeneracyjny zbudowany jest na bazie silnika spalinowego, który napędza trójfazowy generator synchroniczny. Ponadto układ chłodzenia agregatu kogeneracyjnego wyposażony jest w wymiennik płytowy, za pomocą którego można podłączyć agregat do sieci ciepłowniczej. Podobny wymiennik wbudowany jest w układ wydechowy celem odzysku ciepła ze spalin. Za pośrednictwem tych wymienników płytowych, ciepło odzyskane z agregatu może być wykorzystywane do ogrzewania budynków lub do celów technologicznych.

Układ kogeneracyjny niesie za sobą za równo korzyści technologiczne jak i finansowe wszędzie tam, gdzie występuje zapotrzebowanie na ciepło oraz energię elektryczną. Z kogeneracji mogą skorzystać przede wszystkim: lokalne przedsiębiorstwa energetyki ciepłej, osiedla mieszkaniowe, zakłady produkcyjne, szpitale, hotele, ośrodki wypoczynkowe, baseny, centra handlowe. Główne korzyści technologiczne z zastosowania kogeneracji przedstawiają się następująco:

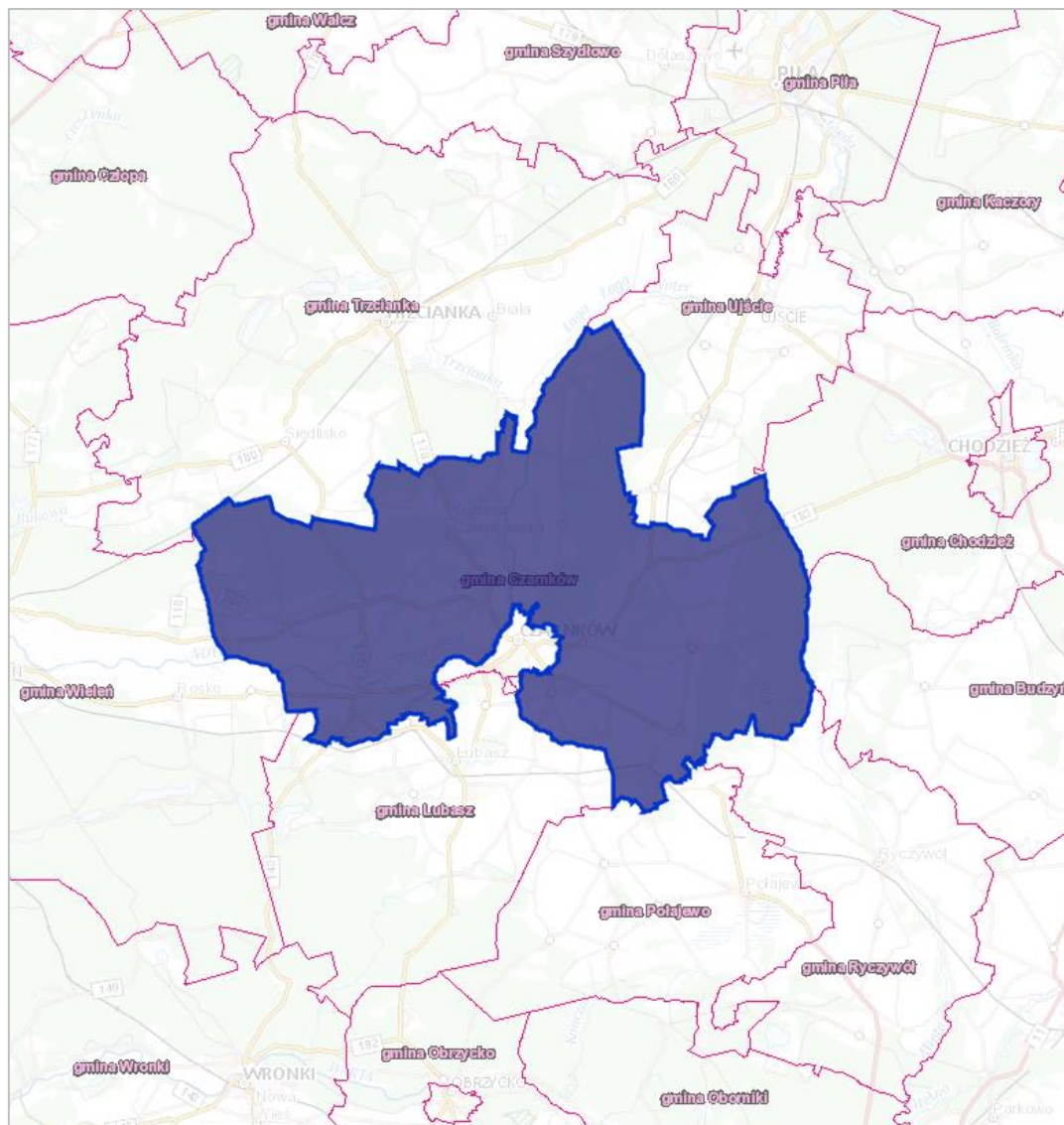
- Kogeneracja może działać jako podstawowe źródło zasilania elektrycznego.
- Zwiększa bezpieczeństwo dostaw energii (zasilanie podstawowe lub rezerwowe).
- Produkcja ciepła do ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.
- Produkcja pary wodnej.
- Możliwość wykorzystania nadmiaru ciepła w agregatach chłodniczych.

Na terenie Gminy Czarnków największe możliwości wykorzystania skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej oraz ciepła odpadowego występują w zakładach przemysłowo-produkcyjnych, ale również i w gospodarstwach rolno-hodowlanych. Nawet średniej wielkości gospodarstwa rolne mogą być samowystarczalne pod względem zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepło. Mała elektrociepłownia (instalacja kogeneracyjna) zainstalowana

w gospodarstwie rolnym, poza tym, że umożliwia efektywne wykorzystanie paliwa ekologicznego (biogazu) pozwala również, przy odpowiedniej organizacji współpracy z lokalną siecią elektroenergetyczną, na poprawę panujących w niej warunków napięciowych oraz ograniczenie strat przesyłu energii elektrycznej do odbiorców wiejskich.

## 10. WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

Gmina Czarnków graniczy z następującymi gminami (położenie Gminy Czarnków na tle sąsiadujących gmin przedstawiono na kolejnej rycinie): **gminą miasta Czarnków** (gmina miejska, pow. czarnkowsko-trzcianecki); **gminą Trzcianka** (gmina miejsko-wiejska, pow. czarnkowsko-trzcianecki); **gminą Ujście** (gmina miejsko-wiejska, pow. pilski); **gminą Chodzież** (gmina wiejska, pow. chodzieski); **gminą Budzyń** (gmina wiejska, pow. chodzieski); **gminą Ryczywół** (gmina wiejska, pow. obornicki); **gminą Połajewo** (gmina wiejska, pow. czarnkowsko-trzcianecki); **gminą Lubasz** (gmina wiejska, pow. czarnkowsko-trzcianecki); **gminą Wieleń** (gmina miejsko-wiejska, pow. czarnkowsko-trzcianecki).



Rysunek 12. Położenie Gminy Czarnków na tle sąsiadujących gmin

Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

Zakres współpracy Gminy Czarnków z sąsiadującymi gminami określony został m.in. na podstawie analizy danych i uwarunkowań uwzględnionych w dokumentach strategicznych obowiązujących w poszczególnych gminach np. w założeniach do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, strategiach rozwoju czy programach ochrony środowiska.

#### Współpraca w zakresie zaopatrzenia w ciepło

W zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło Gmina Czarnków jest samowystarczalna, tzn., że ciepło dostarczane odbiorcom zlokalizowanym na obszarze gminy jest produkowane w całość w źródłach ciepła zlokalizowanych na jej terenie. Brak jest możliwości współpracy Gminy Czarnków z sąsiadującymi gminami w zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło ze względu na brak powiązań infrastrukturalnych. Przesył energii cieplnej pomiędzy Gminą Czarnków a sąsiadującymi gminami, w okresie najbliższych lat nie ma uzasadnienia techniczno-ekonomicznego.

Ze względu na rolniczy charakter gmin w regionie możliwości współpracy występują w obszarze produkcji i dostarczania biomasy rolniczej np. słomy energetycznej i upraw energetycznych do scentralizowanych systemów ciepłowniczych funkcjonujących w największych miastach regionu np. Czarnkowie, Trzciance, Chodzież, Pile.

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w ciepło (racjonalizacji zużycia ciepła) może odbywać się również poprzez realizację projektów partnerskich dotyczących modernizacji energetycznej budynków użyteczności publicznej np. w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Wielkopolskiego.

#### Współpraca w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Systemy elektroenergetyczne zasilające Gminę Czarnków oraz sąsiednie jednostki są powiązane ze sobą i wzajemnie się uzupełniają. Inwestycje w systemy elektroenergetyczne, jak również ich eksploatacja to przedsięwzięcia o zasięgu regionalnym i ponadregionalnym. Dlatego istnieje konieczność pełnej współpracy Gminy Czarnków z sąsiednimi gminami w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną oraz prowadzenie działań zmierzających do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego regionu.

Modernizacja systemów elektroenergetycznych na obszarze Gminy Czarnków powinna być skoordynowana z analogicznymi działaniami podejmowanymi w sąsiednich gminach. Inwestycje tego typu powinny być traktowane, jako przedsięwzięcia priorytetowe, wspólne dla kilku sąsiadujących gmin a nawet sąsiadujących powiatów.

Decydujące znaczenie w przypadku planowania dostaw energii elektrycznej w rejonie gminy ma przedsiębiorstwo ENEA Operator Sp. z o.o. właściciel dystrybucyjnego systemu energetycznego. Polityka tej firmy w dużym stopniu decydować będzie zarówno o wielkości produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (siłownie wiatrowe, elektrownie słoneczne), jak również możliwości dystrybucji energii na obszarze sąsiadujących gmin.

Gmina Czarnków współpracuje z innymi gminami w ramach Wałeckiej Grupy Zakupowej w celu organizacji wspólnych zamówień publicznych na zakup energii elektrycznej. Wspólne organizowane zamówienia publiczne na zakup i dystrybucję energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego, budynków/obiektów gminnych, infrastruktury wodno-kanalizacyjnej pozwalają uzyskać niższą ceną zakupu i dystrybucji energii elektrycznej.

Jednym z kierunków współpracy pomiędzy gminami w celu restrukturyzacji lokalnego sektora energetycznego może być tworzenie klastrów energetycznych. Klastr energetyczny to cywilnoprawne porozumienie, w skład którego mogą wchodzić osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki oraz instytuty badawcze lub jednostki samorządu terytorialnego. Celem porozumienia w zakresie klastra energii musi być wytwarzanie i równoważenie zapotrzebowania, dystrybucji lub obrotu energią z OZE lub z innych źródeł lub paliw w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Klastry mają zrzeszyć odbiorców energii oraz jej wytwórców na danym obszarze. To ułatwi przepływ energii, oraz sprawi, że dany teren będzie samowystarczalny energetycznie.



Możliwość współpracy międzygminnej istnieje również w ramach realizacji projektów partnerskich polegających na wspólnym ubieganiu się o pozyskanie dofinansowania ze źródeł zewnętrznych (RPO, WFOŚiGW, NFOŚiGW) na inwestycje w przydomowe instalacje odnawialnych źródeł energii takie jak kolektory słoneczne, fotowoltaika czy pompy ciepła.

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe

W zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w paliwa gazowe istnieją możliwości współpracy i wspólnego działania kilku gmin w ramach budowy nowych odcinków sieci gazowych i gazyfikacji nowych terenów.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. opracowuje plany gazyfikacji, których zasięg uzależniony jest od wielkości zgłaszanego przez potencjalnych odbiorców zapotrzebowania na gaz ziemny, stanu infrastruktury gazowej oraz planowanych inwestycji. Warunkiem realizacji ww. inwestycji jest jej opłacalność ekonomiczna, a ta zależy od liczby odbiorców i wielkości deklarowanego odbioru gazu oraz od możliwości finansowania inwestycji.

W przyszłości współpraca w zakresie zaopatrzenia w gaz ziemny może również odbywać się poprzez organizowanie wspólnych zamówień publicznych na usługi dystrybucji i sprzedaży gazu ziemnego (w ramach grupy zakupowej). Organizowanie wspólnego zamówienia publicznego na dostawę gazu z sąsiednimi gminami ma na celu uzyskanie korzystniejszych cen zakupu i dystrybucji tego paliwa.

**GMINA CZARNKÓW WYRAŻA WOLĘ WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIADUJĄCYMI  
W ZAKRESIE ROZBUDOWY I MODERNIZACJI INFRASTRUKTURY  
ELEKTROENERGETYCZNEJ, BUDOWY INSTALACJI OZE, ROZBUDOWY I MODERNIZACJI  
INFRASTRUKTURY GAZOWNICZEJ, MODERNIZACJI SYSTEMÓW I URZĄDZEŃ  
GRZEWNYCH, A WIĘC WSZELKICH INICJATYW ZWIĘKSZAJĄCYCH EFEKTYWNOŚĆ  
I NIEZALEŻNOŚĆ ENERGETYCZNĄ REGIONU ORAZ WPŁYWAJĄCYCH NA POPRAWĘ  
JAKOŚCI POWIETRZA.**

## SPIS TABEL

Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Czarnków.....	6
Tabela 2. Liczba mieszkańców w poszczególnych miejscowościach Gminy Czarnków .....	8
Tabela 3. Zasoby mieszkaniowe na terenie Gminy Czarnków (stan na 31.12.2019 r.).....	9
Tabela 4. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków (stan na 31.12.2019 r.).....	9
Tabela 5. Struktura wielkościowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków (stan na 31.12.2019 r.).....	10
Tabela 6. Zmiana liczby ludności Gminy Czarnków w latach 2010-2019.....	11
Tabela 7. Przyrost zasobów mieszkaniowych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019.....	12
Tabela 8. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019.....	14
Tabela 9. Powierzchnia nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019.....	15
Tabela 10. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019.....	17
Tabela 11. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 2010-2019 na stacji synoptycznej w Pile reprezentatywnej dla obszaru Gminy Czarnków.....	19
Tabela 12. Klasyfikacja energetyczna budynków mieszkalnych.....	21
Tabela 13. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie Gminy Czarnków.....	23
Tabela 14. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła.....	24
Tabela 15. Szacunkowe zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków.....	26
Tabela 16. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych.....	27
Tabela 17. Maksymalne dopuszczalne wartości zapotrzebowania na energię pierwotną na cele c.o., c.w.u. oraz wentylacji dla budynków powstałych w określonych latach.....	27
Tabela 18. Zużycie energii pierwotnej w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków.....	28
Tabela 19. Szacunkowe roczne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Czarnków.....	30
Tabela 20. Szacunkowe roczne zużycie ciepła na cele grzewcze w budynkach oświatowych na terenie Gminy Czarnków.....	30
Tabela 21. Zużycie nośników energii na cele ogrzewania w poszczególnych budynkach oświatowych na terenie Gminy Czarnków.....	31
Tabela 22. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła.....	33
Tabela 23. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka ciepła na terenie Gminy Czarnków.....	40
Tabela 24. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców.....	45
Tabela 25. Zestawienie przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie Gminy Czarnków w perspektywie do 2035 r.....	47
Tabela 26. Podstawowa charakterystyka GPZ zasilających Gminę Czarnków.....	48
Tabela 27. Długość linii elektroenergetycznych ENEA Operator Sp. z o.o. na terenie Gminy Czarnków .....	48
Tabela 28. Charakterystyka linii wysokiego napięcia (110 kV) na terenie Gminy Czarnków .....	49
Tabela 29. Wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej za 2019 r. dla ENEA Operator.....	52
Tabela 30. Wykaz wytwórczych źródeł energii elektrycznej przyłączonych oraz posiadających umowy na przyłączenie do sieci elektroenergetycznej na terenie Gminy Czarnków.....	54
Tabela 31. System oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Czarnków.....	54
Tabela 32. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnków w 2019 r.....	55
Tabela 33. Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie Gminy Czarnków.....	56
Tabela 34. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka elektroenergetyczna na terenie gminy Czarnków .....	58
Tabela 35. Wykaz zadań inwestycyjnych planowanych do realizacji na terenie Gminy Czarnków przez ENEA Operator Sp. z o.o. ....	62
Tabela 36. Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Czarnków .....	64
Tabela 37. Dane charakteryzujące system gazowniczy na terenie Gminy Czarnków.....	66
Tabela 38. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w gaz ziemny określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka gazem ziemnym na terenie gminy Czarnków .....	68
Tabela 39. Szacunkowe zużycie gazu ziemnego w zależności od stopnia gazyfikacji Gminy Czarnków .....	71

Tabela 40. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej .....	77
Tabela 41. Potencjał produkcji energii z instalacji PV na terenie Gminy Czarnków .....	83
Tabela 42. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref .....	86
Tabela 43. Potencjalne lokalizacje dla małych elektrowni wodnych na terenie Gminy Czarnków.....	87
Tabela 44. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy.....	89
Tabela 45. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Czarnków .....	91
Tabela 46. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Czarnków.....	92
Tabela 47. Ocena potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie Gminy Czarnków.....	93

## **SPIS WYKRESÓW**

Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Czarnków.....	6
Wykres 2. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków.....	10
Wykres 3. Trend zmiany liczby ludności Gminy Czarnków w latach 2010-2019.....	11
Wykres 4. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019 [m <sup>2</sup> ].....	12
Wykres 5. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019.....	16
Wykres 6. Powierzchnia użytkowa nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019 [m <sup>2</sup> ].....	16
Wykres 7. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019 (LICZBA BUDYNKÓW).....	16
Wykres 8. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019 (POWIERZCHNIA UŻYTKOWA).....	17
Wykres 9. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnków w latach 2010-2019.....	18
Wykres 10. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 2010-2019 na stacji synoptycznej w Pile reprezentatywnej dla obszaru Gminy Czarnków.....	19
Wykres 11. Struktura zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków.....	23
Wykres 12. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania w zależności od stosowanego źródła ciepła.....	25
Wykres 13. Udział mieszkań na terenie Gminy Czarnków ogrzewanych centralnie (wyposażonych w instalacje c.o.) oraz miejscowo (bez instalacji c.o.) (stan na 31.12.2019 r.).....	25
Wykres 14. Udział poszczególnych paliw w zużyciu ciepła w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Czarnków .....	26
Wykres 15. Wielkość zużycia energii pierwotnej z poszczególnych paliw w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Czarnków [GJ].....	29
Wykres 16. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Czarnków.....	30
Wykres 17. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła na cele grzewcze w budynkach oświatowych na terenie Gminy Czarnków.....	31
Wykres 18. Wskaźniki emisji pyłu PM 10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	34
Wykres 19. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	34
Wykres 20. Udział gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła.....	35
Wykres 21. Udział poszczególnych paliw opałowych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła.....	35
Wykres 22. Wielkość rzeczywistej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła [Mg].....	36
Wykres 23. Wielkość równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza (z uwzględnieniem współczynników toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń) z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła [Mg].....	37
Wykres 24. Udział poszczególnych paliw opałowych w równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Czarnków w wyniku produkcji ciepła.....	37
Wykres 25. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie wielkopolskim w 2019 r. ....	39
Wykres 26. Prognozowany trend zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności na terenie Gminy Czarnków [GJ].....	46
Wykres 27. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie Gminy Czarnków w perspektywie do 2035 r. [GJ].....	47
Wykres 28. Długość linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Czarnków (własność ENEA).....	49
Wykres 29. Udział linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych na terenie Gminy Czarnków (linie będące własnością ENEA Operator Sp. z o.o.).....	49
Wykres 30. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnków (2019 r.).....	55
Wykres 31. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnków (2019 r.) – udział poszczególnych grup odbiorców.....	56

Wykres 32. Struktura zużycia energii elektrycznej w sektorze komunalnym na terenie Gminy Czarnków.....	56
Wykres 33. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej [kWh] .....	77
Wykres 34. Uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO (na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej) .....	80
Wykres 35. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Czarnków [GJ] .....	92
Wykres 36. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Czarnków [GJ] .....	92

## SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Położenie Gminy Czarnków na tle województwa wielkopolskiego.....	5
Rysunek 2. Układ przestrzenny Gminy Czarnków.....	7
Rysunek 3. Klasyfikacja termiczna poszczególnych lat na terenie kraju w wieloleciu 1951-2019 .....	20
Rysunek 4. Wyznaczone na terenie województwa wielkopolskiego obszary przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w powietrzu (2019 r.).....	38
Rysunek 5. Przebieg linii elektroenergetycznych średniego (15 kV) i wysokiego (110 kV) napięcia na terenie Gminy Czarnków.....	51
Rysunek 6. Przebieg linii 220 kV Piła Krzewina – Plewiska przez teren Gminy Czarnków .....	53
Rysunek 7. Szacunkowe straty ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku .....	72
Rysunek 8. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju.....	83
Rysunek 9. Rozkład temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t.....	84
Rysunek 10. Rodzaje geotermii – przykłady zastosowań .....	85
Rysunek 11. Strefy energetyczne wiatru w Polsce .....	86
Rysunek 12. Położenie Gminy Czarnków na tle sąsiadujących gmin .....	95