

Tytuł opracowania

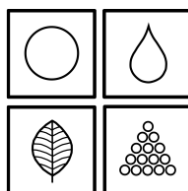
**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ
DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO,
ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA
GAZOWE DLA GMINY
KOŹMIN WIELKOPOLSKI**

Zamawiający



Gmina Koźmin Wielkopolski
ul. Stary Rynek 11
63-720 Koźmin Wielkopolski

Wykonawca



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

Data opracowania

LIPIEC 2020

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Podstawa prawna i zakres opracowania.....	4
1.2. Metodyka opracowania.....	5
1.3. Podstawowa charakterystyka gminy.....	5
1.3.1. Położenie.....	5
1.3.2. Powierzchnia, sieć osadnicza oraz użytkowanie terenu.....	6
1.3.3. Liczba mieszkańców.....	10
1.3.4. Zabudowa mieszkaniowa.....	10
1.3.5. Działalność gospodarcza.....	12
2. OBSEROWANE ZMIANY WPŁYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE NA TERENIE GMINY	14
2.1. Liczba ludności.....	14
2.2. Budownictwo mieszkaniowe.....	15
2.3. Budownictwo niemieszkaniowe.....	16
2.4. Działalność gospodarcza (zarejestrowane podmioty gospodarcze).....	20
3. ZMIANY KLIMATU W KONTEKŚCIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ	21
4. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO	24
4.1. System ciepłowniczy.....	24
4.2. Zapotrzebowanie na ciepło, zużycie ciepła oraz energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych.....	24
4.3. Zużycie ciepła i energii pierwotnej przez sektor działalności gospodarczej.....	34
4.3.1. Budynki niemieszkalne łącznie.....	34
4.3.2. Gminne budynki użyteczności publicznej.....	35
4.4. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła.....	38
4.4.1. Szacunkowa aktualna wielkość emisji zanieczyszczeń z obszaru gminy.....	38
4.4.2. Ocena aktualnej jakości powietrza na terenie gminy.....	44
4.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	46
4.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	46
4.5.2. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło.....	52
5. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	56
5.1. System elektroenergetyczny.....	56
5.2. Źródła wytwórcze energii elektrycznej.....	63
5.3. System oświetlenia ulicznego.....	63
5.4. Zużycie energii elektrycznej.....	65
5.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....	71
5.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....	71
5.5.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne operatorów elektroenergetycznych.....	76
5.5.3. Współpraca ENERGA-OPERATOR S.A. z samorządami (dobre praktyki).....	77
5.5.4. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną.....	80
6. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE	82
6.1. System gazowniczy.....	82
6.2. Zużycie gazu ziemnego.....	86

6.3.	Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe.....	88
6.3.1.	Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe.....	88
6.3.2.	Plany rozwojowo-modernizacyjne Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.....	91
6.3.3.	Gazyfikacja przy wykorzystaniu stacji regazyfikacji LNG.....	92
6.3.4.	Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe.....	92
7.	PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH	93
7.1.	Termomodernizacja.....	93
7.2.	Modernizacja systemów oświetleniowych.....	97
7.3.	Wymiana urządzeń domowych i biurowych na energooszczędne.....	98
7.4.	Oszczędzanie energii w gospodarstwie domowym.....	99
7.5.	Monitoring energochłonności infrastruktury wodno-kanalizacyjnej.....	100
8.	MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	101
9.	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII	103
9.1.	Ograniczanie negatywnych oddziaływań instalacji OZE na otoczenie.....	103
9.2.	Lokalne zasoby paliw i energii.....	104
9.2.1.	Energia słoneczna.....	104
9.2.2.	Energia geotermalna	105
9.2.3.	Energia wiatru	107
9.2.4.	Energia wodna.....	108
9.2.5.	Biomasa.....	109
9.2.6.	Podsumowanie i ocena możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy	114
9.3.	Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych oraz kogeneracja	115
10.	ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ	116
SPIS TABEL.....		119
SPIS WYKRESÓW.....		120
SPIS RYSUNKÓW.....		121

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 „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Koźmin Wielkopolski”, które opracowane zostały w 2008 roku.

Opracowanie aktualizacji ma na celu dostosowanie założeń do zmienionych warunków funkcjonowania gospodarki energetycznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski. 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

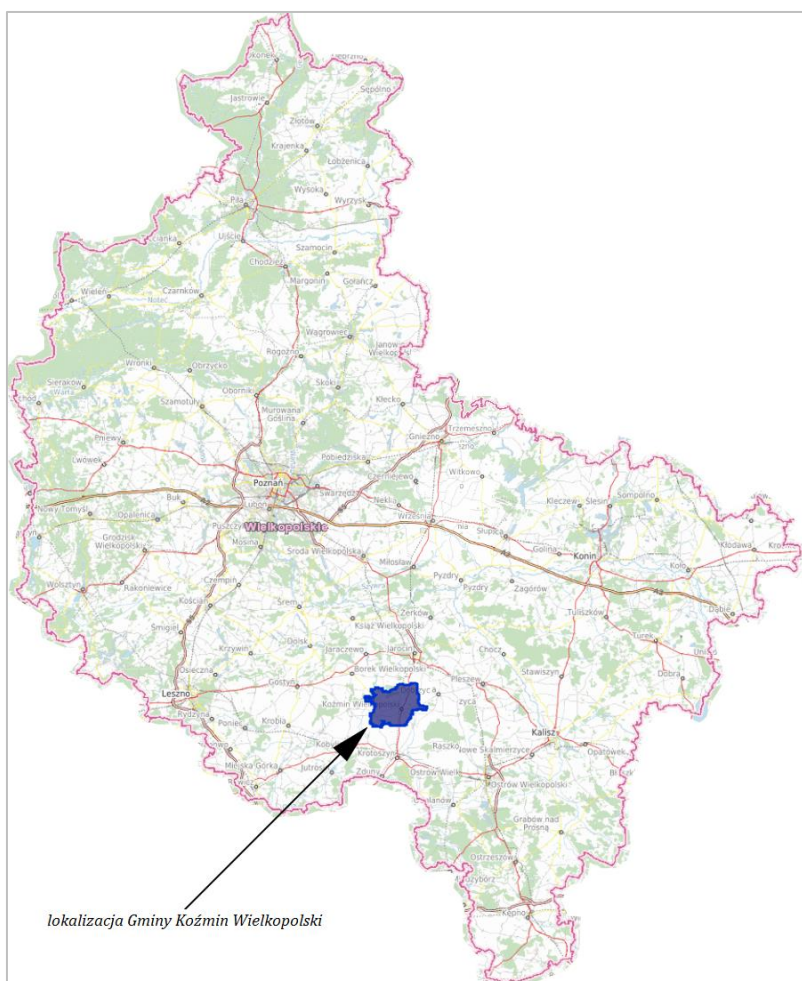
Podstawę do opracowania niniejszej aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe stanowią dane pozyskane od następujących podmiotów: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu; Oświetlenia Ulicznego i Drogowego Sp. z o.o. w Kaliszu; Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Poznaniu; Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa Obrót Detaliczny Sp. z o.o.; Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego; Urzędu Miasta i Gminy Koźmin Wielkopolski, Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska; Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej; Głównego Urzędu Statystycznego (ze strony 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 Koźmin Wielkopolski” czy „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Koźmin Wielkopolski”.

1.3. Podstawowa charakterystyka gminy

1.3.1. Położenie

Gmina Koźmin Wielkopolski (gmina miejsko-wiejska) położona jest w południowej części województwa wielkopolskiego w powiecie krotoszyńskim pomiędzy Jarocinem i Krotoszynem. Lokalizację gminy na tle województwa wielkopolskiego przedstawiono na kolejnej rycinie.



Rysunek 1. Położenie Gminy Koźmin Wielkopolski na tle województwa wielkopolskiego
Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

1.3.2. Powierzchnia, sieć osadnicza oraz użytkowanie terenu

Gminę Koźmin Wielkopolski cechuje rozproszony typ osadnictwa, z miastem ułożonym w centrum. W granicach administracyjnych gminy znajduje się miasto Koźmin Wielkopolski, 28 wsi sołeckich oraz wchodzące w ich skład mniejsze wsie i osady.

W kolejnej tabeli przedstawiono zestawienie sołectw oraz miejscowości wchodzących w ich skład na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.

Tabela 1. Zestawienie sołectw wraz z miejscowościami przynależącymi na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Lp.	Sołectwo	Miejscowości
1.	Biały Dwór	Biały Dwór
2.	Borzęcice	Borzęcice, Dymacz
3.	Borzęciczki	Borzęciczki, Mycielin
4.	Cegielnia	Cegielnia
5.	Czarny Sad	Czarny Sad
6.	Dębiogóra	Dębiogóra
7.	Gałązki	Gałązki
8.	Gościejew	Gościejew, Paniwola
9.	Góreczki	Góreczki
10.	Józefów	Józefów
11.	Kaniew	Kaniew, Psie Pole
12.	Lipowiec	Lipowiec
13.	Mokronos	Mokronos
14.	Orla	Orla, Orlinka, Klatka, Mogiłka
15.	Nowa Obra	Nowa Obra
16.	Pogorzałki Wielkie	Pogorzałki Wielkie
17.	Sapieżyn	Sapieżyn
18.	Serafinów	Serafinów, Ludwinów
19.	Skałów	Skałów
20.	Stara Obra	Stara Obra
21.	Staniew	Staniew
22.	Suśnia	Suśnia
23.	Szymanów	Szymanów
24.	Tatary	Tatary
25.	Walerianów	Walerianów, Pogorzałki Małe
26.	Wałków	Wałków
27.	Wrotków	Wrotków
28.	Wyrębin	Wyrębin, Dębówiec

Źródło: „Lokalny Program Rewitalizacji Miasta i Gminy Koźmin Wielkopolski na lata 2017-2023”

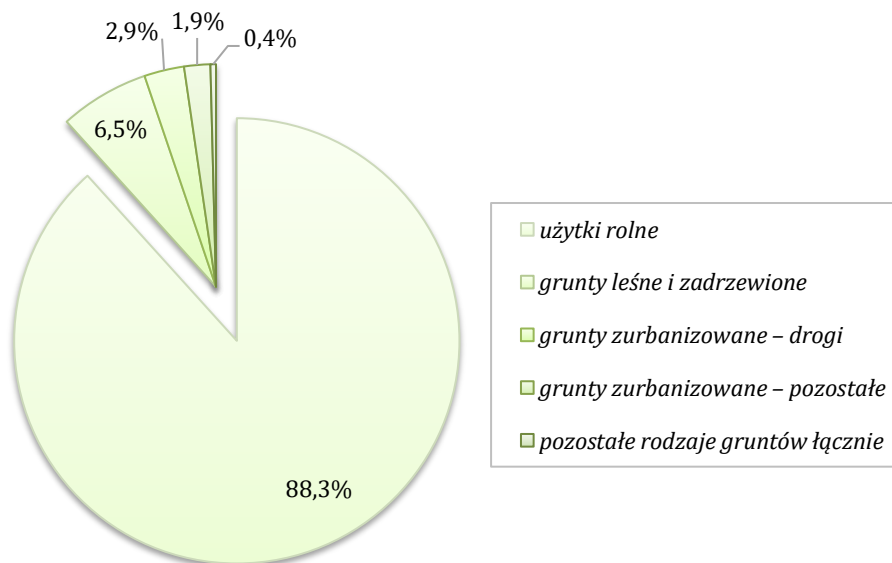
Powierzchnia Gminy Koźmin Wielkopolski wynosi 152,42 km², w tym obszaru miasta 5,89 km² oraz obszaru wiejskiego 146,53 km². Zdecydowanie największy udział w strukturze użytkowania gruntów na terenie gminy posiadają użytki rolne (88,3 %). Grunty leśne i zadrzewione na terenie gminy zajmują 6,5 % powierzchni. Grunty zabudowane i zurbanizowane stanowią łącznie 4,8 % obszaru gminy.

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

Tabela 2. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Użytek gruntowy	Udział
użytki rolne	88,3%
grunty leśne i zadrzewione	6,5%
grunty zurbanizowane – drogi	2,9%
grunty zurbanizowane – pozostałe	1,9%
pozostałe rodzaje gruntów łącznie	0,4%
SUMA	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

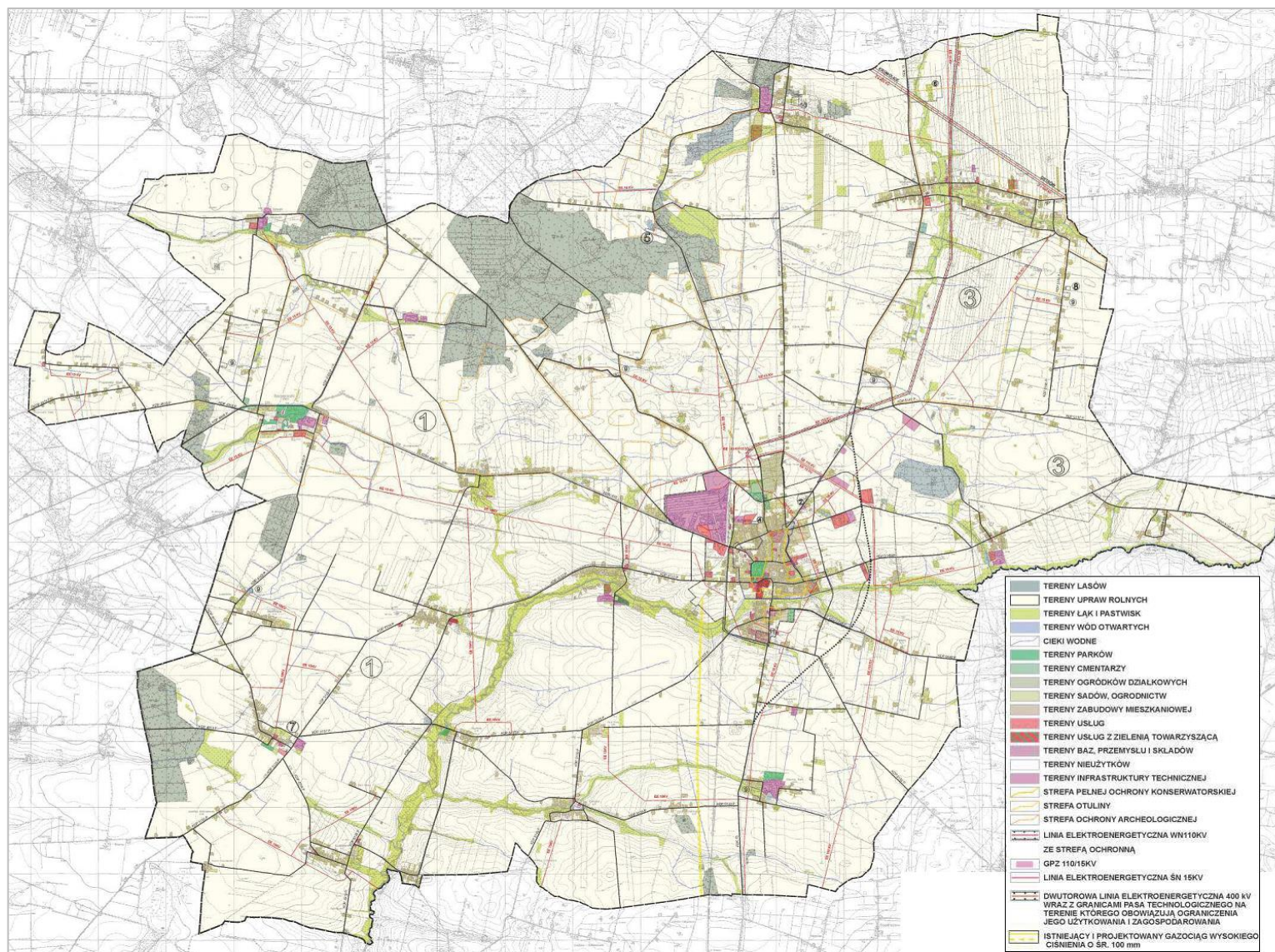
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Układ i zagospodarowanie przestrzenne Gminy Koźmin Wielkopolski przedstawiono na kolejnych rycinach.



Rysunek 2. Układ przestrzenny Gminy Koźmin Wielkopolski

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

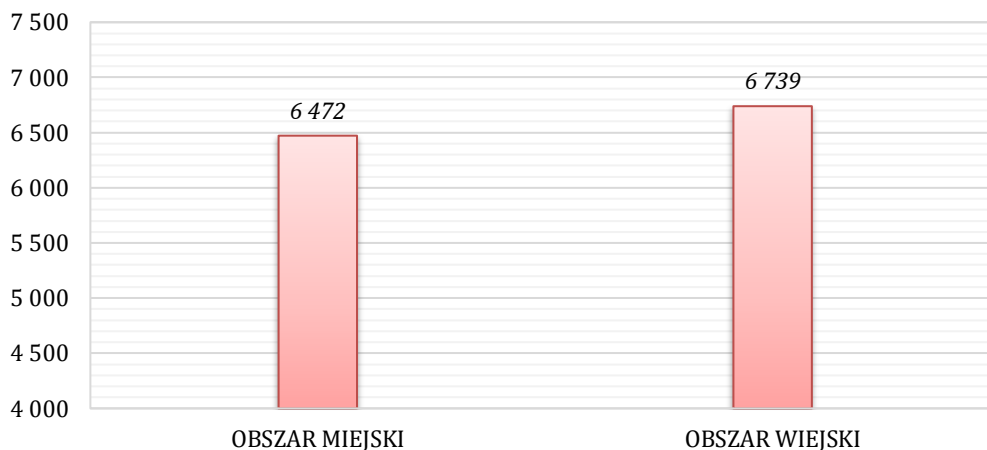


Rysunek 3. Zagospodarowanie przestrzenne Gminy Koźmin Wielkopolski
Źródło: „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Koźmin Wielkopolski”

1.3.3. Liczba mieszkańców

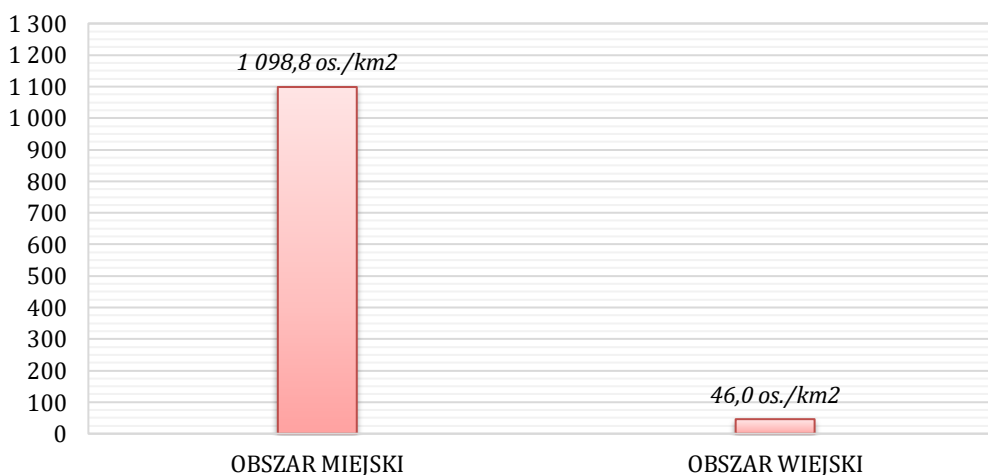
Liczba mieszkańców Gminy Koźmin Wielkopolski (wg stanu na 31.12.2019 r.) wynosi 13 211 osób, w tym liczba mieszkańców miasta wynosi 6 472 osoby (co stanowi 49,0 % łącznej liczby mieszkańców gminy) oraz liczba mieszkańców obszaru wiejskiego wynosi 6 739 osób (co stanowi 51,0 % łącznej liczby mieszkańców gminy). Gęstość zaludnienia gminy wynosi 86,7 os./km², w tym gęstość zaludnienia miasta wynosi 1 098,8 os./km² oraz gęstość zaludnienia obszaru wiejskiego 46,0 os./km².

Na kolejnych wykresach przedstawiono porównanie liczby mieszkańców oraz gęstości zaludnienia obszaru miejskiego i wiejskiego Gminy Koźmin Wielkopolski.



Wykres 2. Porównanie liczby mieszkańców obszaru miejskiego i wiejskiego Gminy Koźmin Wielkopolski (stan na 31.12.2019 r.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 3. Porównanie gęstości zaludnienia obszaru miejskiego i wiejskiego Gminy Koźmin Wielkopolski (stan na 31.12.2019 r.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

1.3.4. Zabudowa mieszkaniowa

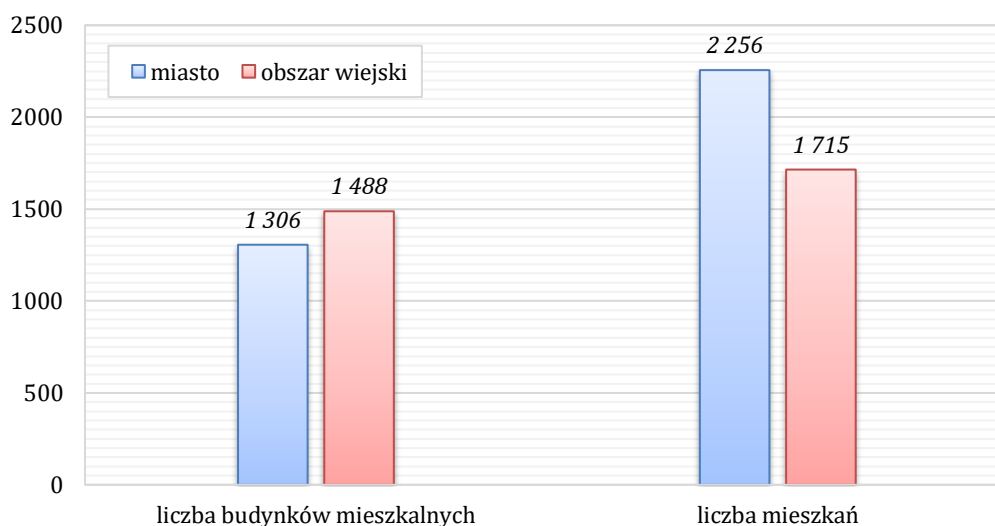
W Gminie Koźmin Wielkopolski dominuje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna – proporcje zabudowy jednorodzinnej do wielorodzinnej wynoszą szacunkowo 75 do 25%. Zasób mieszkaniowy na terenie gminy stanowią 2 794 budynki mieszkalne o łącznej liczbie mieszkań 3 971 oraz powierzchni użytkowej 377 391 m² (dane GUS stan na 31.12.2018 r.).

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zasobów mieszkaniowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w podziale na obszar miejski i wiejski.

Tabela 3. Zasoby mieszkaniowe na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski (stan na 31.12.2018 r.)

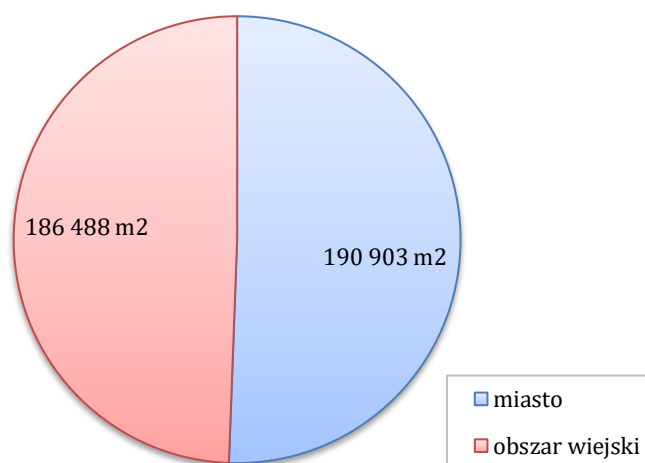
Parametr	miasto	obszar wiejski	gmina łącznie
liczba budynków mieszkalnych	1 306	1 488	2 794
udział	46,7%	53,3%	100,0%
liczba mieszkań	2 256	1 715	3 971
udział	56,8%	43,2%	100,0%
powierzchnia użytkowa mieszkań [m ²]	190 903	186 488	377 391
udział	50,6%	49,4%	100,0%
średnia powierzchnia mieszkania [m ²]	84,6	108,7	95,0
średnia powierzchnia budynku mieszkalnego [m ²]	146,2	125,3	135,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 4. Liczba budynków mieszkalnych oraz liczba mieszkań w podziale na obszar miejski i wiejski gminy

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 5. Powierzchnia użytkowa mieszkań na obszarze miejskim i wiejskim gminy

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

1.3.5. Działalność gospodarcza

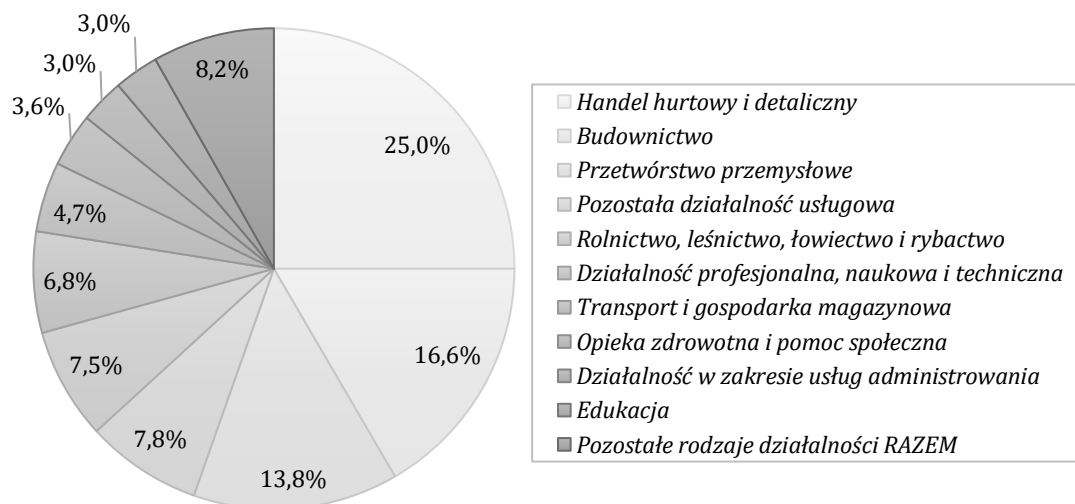
Według danych GUS (stan na 31.12.2019 r.) na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski zarejestrowanych jest 1 245 podmiotów gospodarczych, w tym na terenie miasta 756 (co stanowi 60,7 %) oraz na obszarze wiejskim 489 (39,3 %). Najwięcej podmiotów gospodarczych na terenie gminy zarejestrowanych jest w sekcji G (handel hurtowy i detaliczny) – 311, sekcji F (budownictwo) – 207 oraz sekcji C (przetwórstwo przemysłowe) – 172.

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

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

Sekcja	Rodzaj działalności	Liczba podmiotów	Udział
A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	93	7,5%
B	Górnictwo i wydobywanie	1	0,1%
C	Przetwórstwo przemysłowe	172	13,8%
D	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę	5	0,4%
E	Dostawa wody, gospodarowanie ściekami i odpadami	1	0,1%
F	Budownictwo	207	16,6%
G	Handel hurtowy i detaliczny	311	25,0%
H	Transport i gospodarka magazynowa	59	4,7%
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	11	0,9%
J	Informacja i komunikacja	24	1,9%
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	14	1,1%
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	15	1,2%
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	85	6,8%
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	37	3,0%
O	Administracja publiczna i obrona narodowa	16	1,3%
P	Edukacja	37	3,0%
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	45	3,6%
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	15	1,2%
S i T	Pozostała działalność usługowa; gosp. domowe zatrudniające pracowników	97	7,8%
Łącznie		1 245	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 6. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W strukturze wielkościowej podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski dominują mikroprzedsiębiorstwa zatrudniające do 9 pracowników – 1 180 zarejestrowanych podmiotów (dane GUS stan na 31.12.2019 r.). Udział mikroprzedsiębiorstw w ogóle podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy wynosi 94,8%. Liczba małych przedsiębiorstw zarejestrowanych na terenie gminy (zatrudniających od 10 do 49 pracowników) wynosi 55, natomiast średnich przedsiębiorstw (zatrudniających od 50 do 249 pracowników) wynosi 10. Na terenie gminy nie ma zarejestrowanych dużych przedsiębiorstw zatrudniających powyżej 250 pracowników.

Do największych podmiotów gospodarczych prowadzących działalność na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski należą:

- Nasycalnia Podkładów S.A., ul. Towarowa 5, Koźmin Wlkp. – impregnowanie podkładów kolejowych, słupów teleenergetycznych i innych materiałów drzewnych;
- Lege Opakowania Sp. z o.o., ul. Wierzbowa 30, Koźmin Wlkp. – produkcja opakowań kartonowych;
- „ADPAL”, ul. Przemysłowa 1, Koźmin Wlkp. – produkcja świec;
- Polwire Waknor Sp. z o.o., ul. Towarowa 3, Koźmin Wlkp. – produkcja siatek ogrodzeniowych;
- A2HM Sp. z o.o., ul. Przemysłowa 1A, Koźmin Wlkp. – produkcja wiat przystankowych i małej architektury miejskiej;
- BASTIK Sp. z o.o., ul. Prosta 2, Koźmin Wlkp. – produkcja oleju rzepakowego;
- Rzeźnia Mróz Sp. z o.o., Borzęciczki 29A;
- Furmix Waknor Sp. z o.o., Dębówiec 1 – produkcja karmy dla nerek hodowlanych.

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

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

Klasa wielkości (liczba zatrudnionych pracowników)	Liczba podmiotów	Udział
mikroprzedsiębiorstwo (0-9)	1 180	94,8%
małe przedsiębiorstwo (10-49)	55	4,4%
średnie przedsiębiorstwo (50-249)	10	0,8%
duże przedsiębiorstwo (pow. 250)	0	0,0%
SUMA	1 245	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 Koźmin Wielkopolski w okresie od 2008 roku, a więc od momentu opracowania „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Koźmin Wielkopolski”, 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

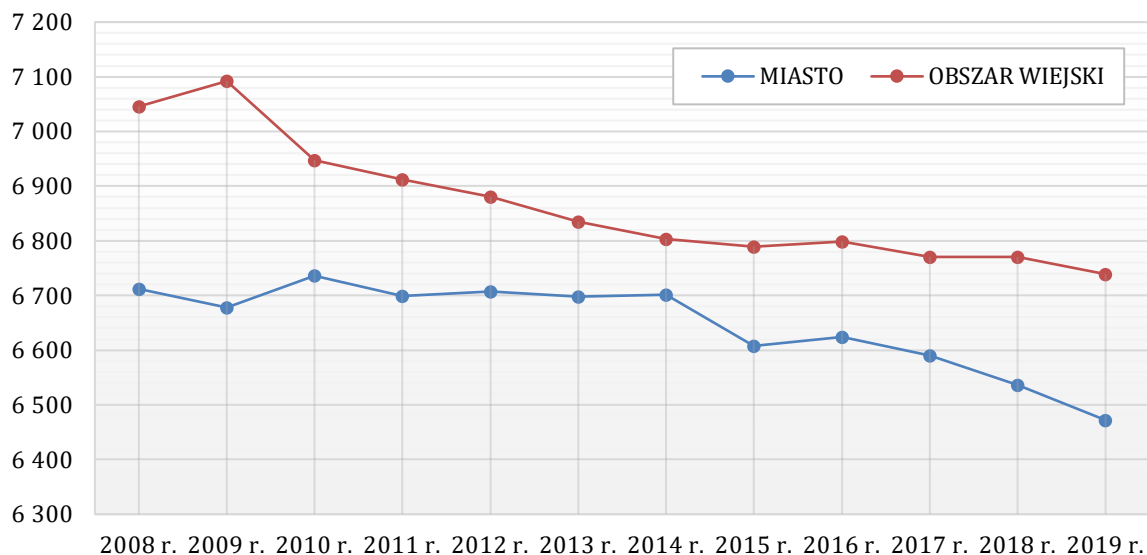
W latach 2008-2019 liczba mieszkańców Gminy Koźmin Wielkopolski zmniejszyła się o 547 osób, co stanowi spadek o 4,0 %. Roczne tempo spadku liczby mieszkańców w analizowanym okresie wyniosło 50 osób. Tempo spadku liczby mieszkańców obszaru miejskiego (3,6%) i wiejskiego (4,4%) gminy w analizowanym okresie było porównywalne.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące zmiany liczby ludności Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019.

Tabela 6. Zmiana liczby ludności Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019

Rok	Liczba ludności - miasto	Liczba ludności - obszar wiejski	Liczba ludności - łącznie
2008	6 712	7 046	13 758
2009	6 678	7 092	13 770
2010	6 736	6 947	13 683
2011	6 699	6 912	13 611
2012	6 707	6 880	13 587
2013	6 698	6 835	13 533
2014	6 701	6 803	13 504
2015	6 608	6 789	13 397
2016	6 624	6 799	13 423
2017	6 590	6 771	13 361
2018	6 536	6 771	13 307
2019	6 472	6 739	13 211
Zmiana 2008-2019	-240	-307	-547
	-3,6%	-4,4%	-4,0%
Średnia roczna zmiana	-22	-28	-50

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 7. Trend zmiany liczby ludności Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019 w podziale na miasto i obszar wiejski

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.2. Budownictwo mieszkaniowe

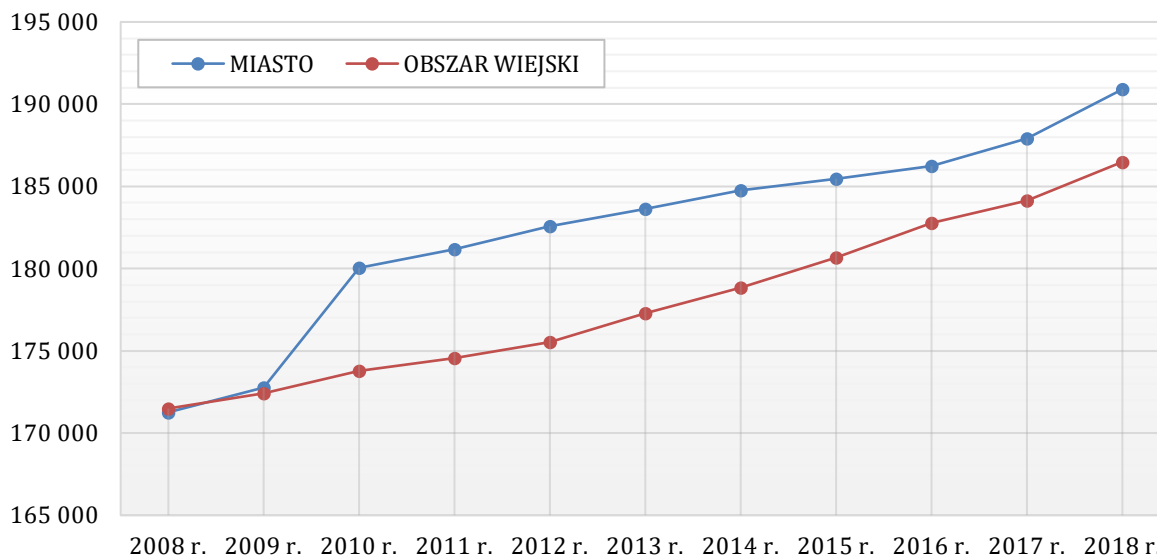
W latach 2008-2018 na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski nastąpił przyrost powierzchni użytkowej mieszkań o 34 639 m², co stanowi 10,1 %. Na obszarze miasta przyrost powierzchni użytkowej mieszkań wyniósł 19 643 m² (11,5 %), natomiast na obszarze wiejskim był on niższy i wyniósł 14 996 m² (8,7 %). W analizowanym okresie roczne tempo przyrostu powierzchni mieszkaniowej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski wyniosło 3 464 m².

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące przyrostu zasobów mieszkaniowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2018.

Tabela 7. Przyrost zasobów mieszkaniowych na terenie gminy w latach 2008-2018

Rok	Obszar miejski		Obszar wiejski		Gmina łącznie	
	Liczba mieszkań	Pow. użytkowa [m ²]	Liczba mieszkań	Pow. użytkowa [m ²]	Liczba mieszkań	Pow. użytkowa [m ²]
2008	2 153	171 260	1 636	171 492	3 789	342 752
2009	2 159	172 757	1 642	172 405	3 801	345 162
2010	2 175	180 032	1 632	173 772	3 807	353 804
2011	2 184	181 180	1 638	174 555	3 822	355 735
2012	2 196	182 587	1 645	175 531	3 841	358 118
2013	2 204	183 623	1 657	177 287	3 861	360 910
2014	2 212	184 766	1 668	178 850	3 880	363 616
2015	2 217	185 475	1 678	180 672	3 895	366 147
2016	2 222	186 244	1 692	182 788	3 914	369 032
2017	2 232	187 910	1 699	184 131	3 931	372 041
2018	2 256	190 903	1 715	186 488	3 971	377 391
Zmiana 2008-2018	103	19 643	79	14 996	182	34 639
	4,8%	11,5%	4,8%	8,7%	4,8%	10,1%
Średni roczny przyrost	10	1 964	8	1 500	18	3 464
	0,5%	1,1%	0,5%	0,9%	0,5%	1,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 8. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy w latach 2008-2018 [m²]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.3. Budownictwo niemieszkania

Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych powstałych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019 wyniosła 320 (roczne tempo przyrostu liczby nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych wyniosło 26,7 bud./rok). Natomiast powierzchnia użytkowa nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych powstałych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w analizowanych latach wyniosła 155 281 m² (roczne tempo przyrostu powierzchni użytkowej nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych wyniosło 12 940 m²/rok).

Pod względem liczby nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych w latach 2008-2019 na terenie gminy najczęściej powstało:

- budynków gospodarstw rolnych (120);
- budynków garaży (101);
- budynków magazynowych (43);
- budynków przemysłowych (23).

Pod względem powierzchni użytkowej nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych w latach 2008-2019 na terenie gminy najczęściej powstało:

- budynków gospodarstw rolnych (88 444 m²);
- budynków przemysłowych (27 911 m²);
- budynków magazynowych (16 353 m²);
- budynków hoteli (5 777 m²).

W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące budownictwa niemieszkania na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2005-2019.

Tabela 8. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019

Rodzaje budynków	2008 r.	2009 r.	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	23	10	9	11	10	8	12	9	6	10	4	8	120	37,5%
budynki garaży	7	6	2	8	9	7	4	28	10	4	11	5	101	31,6%
zbiorniki, silosy i budynki magazynowe	4	1	1	4	7	4	4	1	3	9	4	1	43	13,4%
budynki przemysłowe	2	3	3	1	1	2	0	2	5	1	2	1	23	7,2%
budynki handlowo-usługowe	2	1	1	0	1	1	2	1	0	2	1	2	14	4,4%
budynki biurowe	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4	1,3%
budynki hoteli	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	4	1,3%
ogólnodostępne obiekty kulturalne	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4	1,3%
budynki kultury fizycznej	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,9%
budynki szkół i instytucji badawczych	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0,6%
budynki szpitali i ZOZ	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,6%
SUMA	39	21	20	26	29	27	23	46	24	26	22	17	320	100,0%
UDZIAŁ	12,2%	6,6%	6,3%	8,1%	9,1%	8,4%	7,2%	14,4%	7,5%	8,1%	6,9%	5,3%	100,0%	

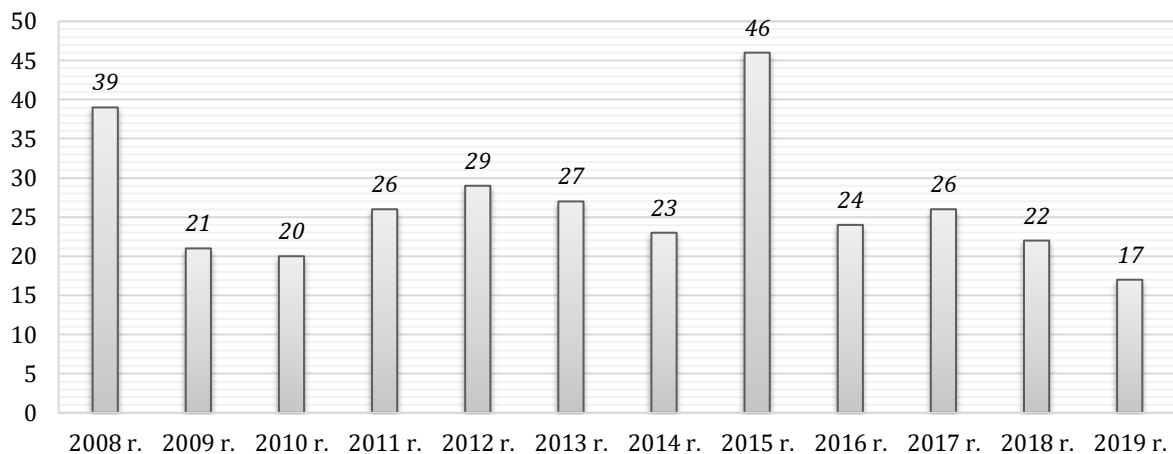
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

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

Tabela 9. Powierzchnia nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019

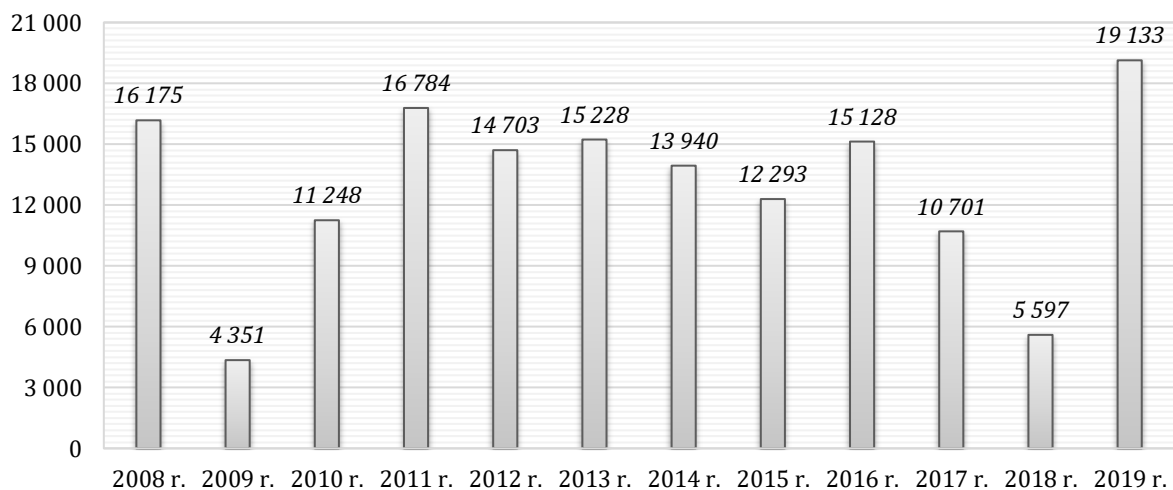
Rodzaje budynków	2008 r.	2009 r.	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.	2017 r.	2018 r.	2019 r.	SUMA	UDZIAŁ
	[m ²]													
budynki gospodarstw rolnych	14 417	2 642	6 426	13 106	6 065	6 910	9 139	4 568	850	7 267	1 046	16 008	88 444	57,0%
budynki przemysłowe	218	352	1 635	993	4 707	1 412	0	1 490	11 964	1 095	2 419	1 626	27 911	18,0%
zbiorniki, silosy i budynki magazynowe	708	438	102	912	2 633	2 553	3 784	596	1 807	1 419	1 195	206	16 353	10,5%
budynki hoteli	0	0	0	0	859	2 163	0	2 755	0	0	0	0	5 777	3,7%
budynki handlowo-usługowe	342	685	262	0	57	320	727	51	0	614	394	1 053	4 505	2,9%
budynki garaży	291	234	88	373	382	305	215	638	507	306	543	240	4 122	2,7%
budynki szkół i instytucji badawczych	0	0	1 349	0	0	0	0	1 914	0	0	0	0	3 263	2,1%
budynki kultury fizycznej	0	0	1 285	834	0	0	0	0	0	0	0	0	2 119	1,4%
budynki biurowe	199	0	0	566	0	207	0	206	0	0	0	0	1 178	0,8%
budynki szpitali i ZOZ	0	0	0	0	0	947	0	0	0	0	0	0	947	0,6%
ogólnodostępne obiekty kulturalne	0	0	101	0	0	411	75	75	0	0	0	0	662	0,4%
SUMA	16 175	4 351	11 248	16 784	14 703	15 228	13 940	12 293	15 128	10 701	5 597	19 133	155 281	100,0%
UDZIAŁ	10,4%	2,8%	7,2%	10,8%	9,5%	9,8%	9,0%	7,9%	9,7%	6,9%	3,6%	12,3%	100,0%	

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



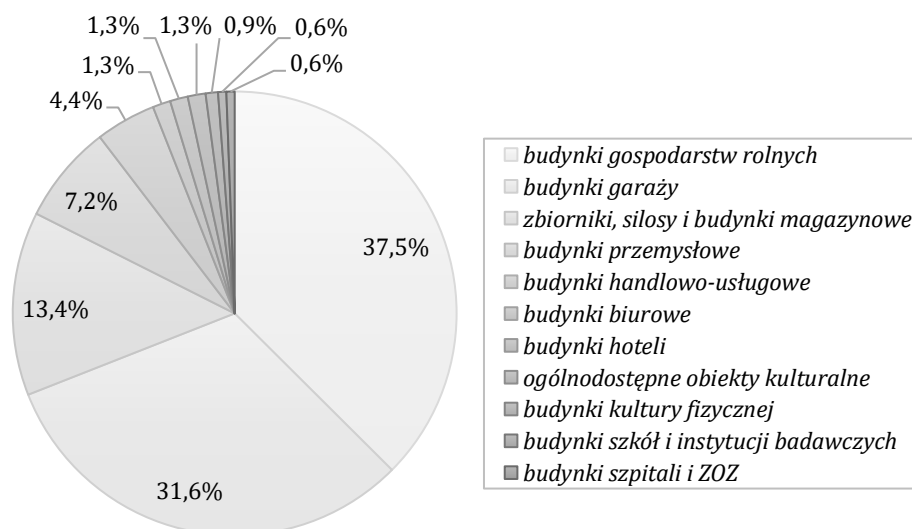
Wykres 9. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



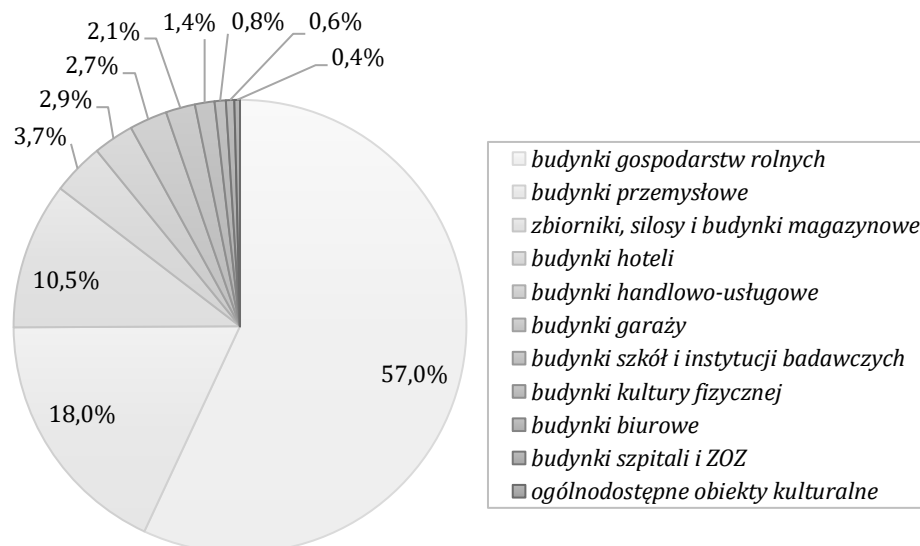
Wykres 10. Powierzchnia użytkowa nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019 [m²]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 11. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019 (LICZBA BUDYNKÓW)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 12. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019 (POWIERZCHNIA UŻYTKOWA)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.4. Działalność gospodarcza (zarejestrowane podmioty gospodarcze)

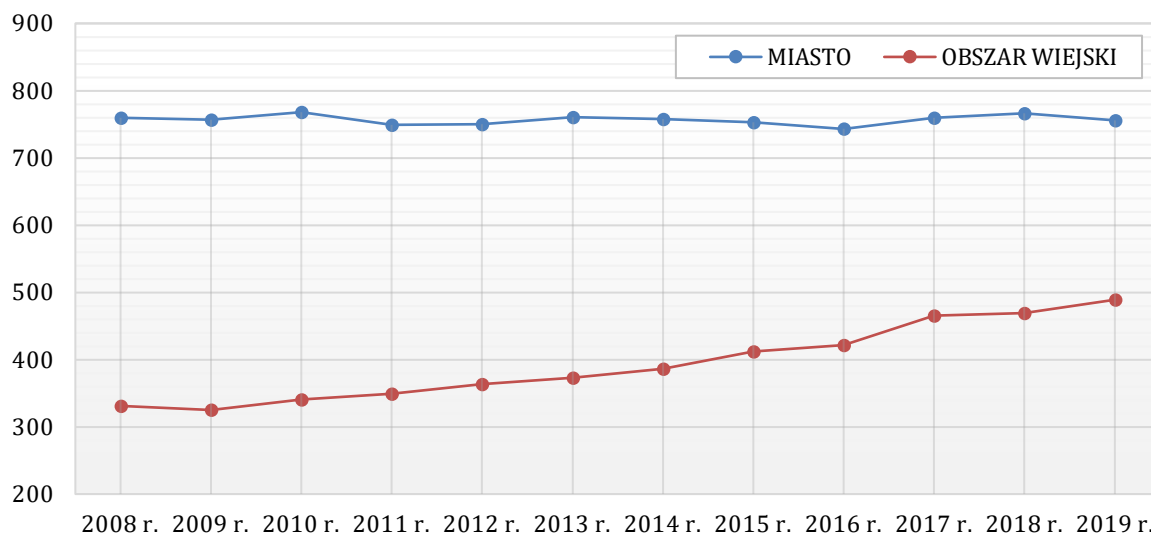
W latach 2008-2019 na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski nastąpił przyrost liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych o 154, co stanowi 14,1 %. Na obszarze miasta odnotowano jednak spadek liczby zarejestrowanych podmiotów o 4, natomiast na obszarze wiejskim znaczny przyrost - o 158 podmiotów, co stanowi 47,7 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019.

Tabela 10. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019

Rok	Miasto	Obszar wiejski	Gmina łącznie
2008	760	331	1 091
2009	757	325	1 082
2010	768	341	1 109
2011	749	349	1 098
2012	750	363	1 113
2013	761	373	1 134
2014	758	386	1 144
2015	753	412	1 165
2016	743	422	1 165
2017	760	465	1 225
2018	766	469	1 235
2019	756	489	1 245
Zmiana 2012-2019	-4	158	154
	-0,5%	47,7%	14,1%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 13. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019

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).

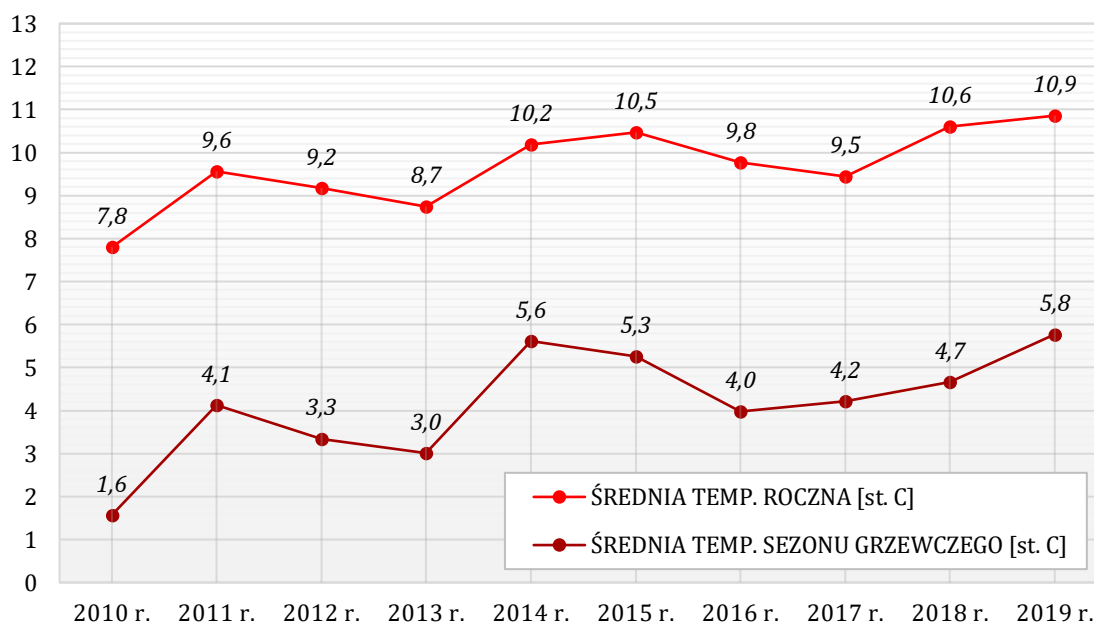
Zgodnie z prowadzoną od 1951 r. klasyfikacją rocznej temperatury powietrza w poszczególnych regionach kraju zamieszczoną w „Biuletynie monitoringu klimatu Polski – rok 2019” (IMGW-PIG) wyraźnie widoczny jest znaczny wzrost średniej rocznej temperatury powietrza ze szczególnym nasileniem tego zjawiska od 2006-2007 roku. W regionie nizin i wysoczyzn, w którym znajduje się Gmina Koźmin Wielkopolski 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 Koźmin Wielkopolski (stacja IMGW zlokalizowana w Kaliszu) 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 Kaliszu reprezentatywnej dla obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski

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

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



Wykres 14. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 2010-2019 na stacji synoptycznej w Kaliszu reprezentatywnej dla obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski

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

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

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 4. 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 Koźmin Wielkopolski 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 m² 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 ² powierzchni
A++	Zeroenergetyczny	do 5 kWh/m ² (=zapotrzebowanie poniżej 0,1 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
A+	Pasywny	do 15 kWh/m ² (=zapotrzebowanie poniżej 0,25 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
A	Nisko energetyczny	od 15 do 45 kWh/m ² (=zapotrzebowanie od 0,25 do 0,7 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
B	Energooszczędny	od 45 do 80 kWh/m ² (=zapotrzebowanie od 0,7 do 1,3 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
C	Średnio energooszczędny	od 80 do 100 kWh/m ² (=zapotrzebowanie od 1,3 do 1,6 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
D	Średnio energochłonny	od 100 do 150 kWh/m ² (=zapotrzebowanie od 1,6 do 2,4 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
E	Energochłonny	od 150 do 250 kWh/m ² (=zapotrzebowanie od 2,4 do 4,0 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
F	Wysoko energochłonny	powyżej 250 kWh/m ² (=zapotrzebowanie powyżej 4,0 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)

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/m²;
- b) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 1996 - 2000 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 200 kWh/m²;
- c) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2001 - 2005 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 150 kWh/m²;
- d) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2006 - 2010 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 120 kWh/m²;
- e) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2011 - 2015 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 100 kWh/m²;
- f) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2016 - 2019 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 80 kWh/m².

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;
- ρ_w – gęstość wody;
- θ_w – obliczeniowa temp. ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym;
- θ_0 – obliczeniowa temp. wody przed podgrzaniem;
- k_R – współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u.;
- t_R – liczba dni w roku;

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

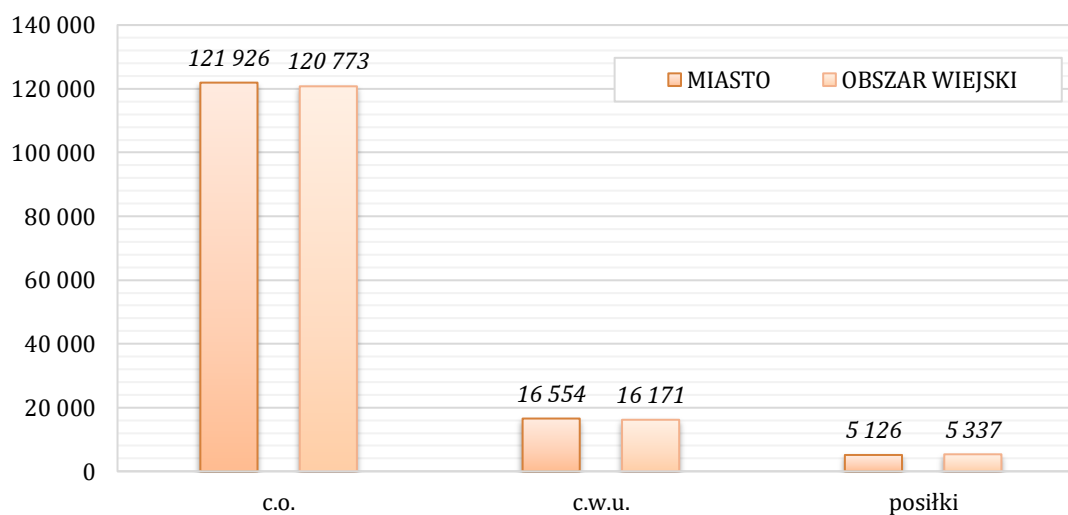
Wykorzystując przyjęte założenia oszacowano łączne zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski, które wynosi około 285 887 GJ, w tym zapotrzebowanie mieszkalnictwa na terenie miasta wynosi 143 606 GJ (co stanowi 50,2 %), natomiast na obszarze wiejskim 142 281 GJ (49,8 %). Zdecydowanie największy udział w łącznym zapotrzebowaniu na ciepło w sektorze mieszkalnictwa posiadają potrzeby grzewcze – 242 699 GJ (84,9 %). Zapotrzebowanie ciepła na cele produkcji ciepłej wody użytkowej wynosi około 32 725 GJ (11,4 %), natomiast na cele przygotowywania posiłków 10 463 GJ (3,7 %).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące aktualnego szacowanego zapotrzebowania na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.

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

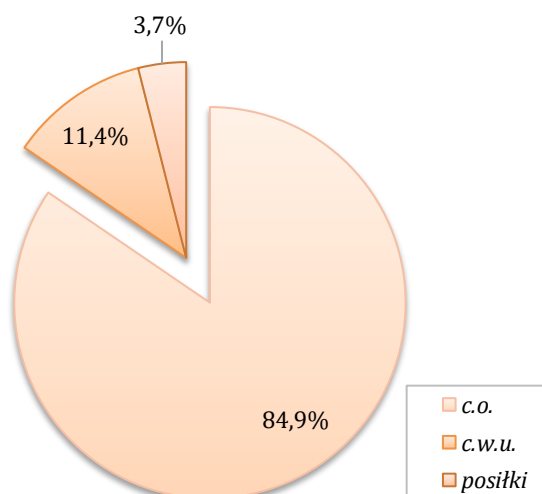
Zapotrzebowanie na ciepło	Obszar miejski	Obszar wiejski	Gmina	Udział
	[GJ]	[GJ]	[GJ]	
c.o.	121 926	120 773	242 699	84,9%
c.w.u.	16 554	16 171	32 725	11,4%
posiłki	5 126	5 337	10 463	3,7%
Łącznie	143 606	142 281	285 887	100,0%
Udział	50,2%	49,8%	100,0%	-

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 15. Szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło
w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski [GJ]**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 16. Struktura zapotrzebowania na ciepło
w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski**

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.

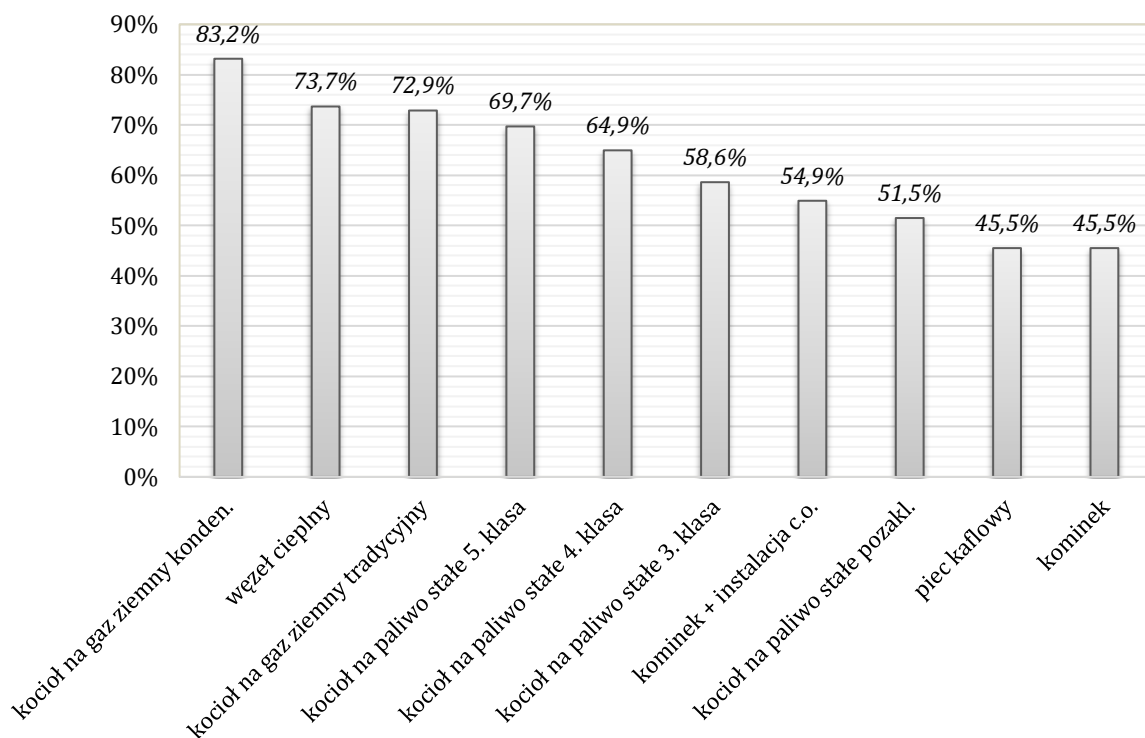
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono porównanie szacunkowych całkowitych sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła grzewcze.

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

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/płytkowymi 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/płytkowymi 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/płytkowymi 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/płytkowymi 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/płytkowymi 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/płytkowymi 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/płytkowymi 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/płytkowymi 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.)

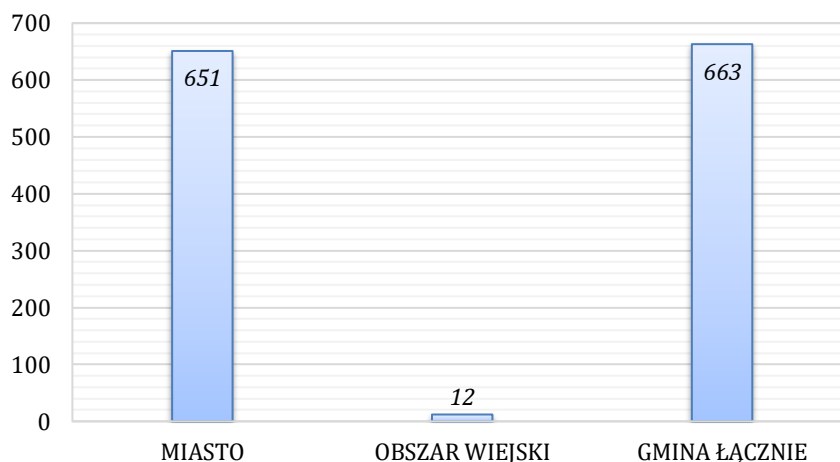


Wykres 17. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania w zależności od stosowanego źródła ciepła

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.

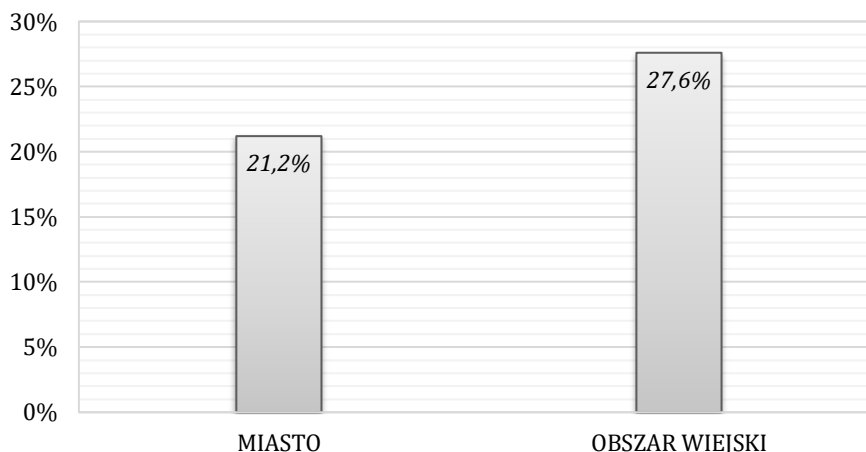
Udział gospodarstw domowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski wykorzystujących kotły c.o. na gaz ziemny w celach grzewczych wykazuje wyraźną dysproporcję pomiędzy obszarem wiejskim oraz miejskim. Zgodnie z danymi GUS (stan na 31.12.2018 r.) łącznie na terenie gminy 663 gospodarstwa domowe ogrzewają mieszkania gazem ziemnym, w tym 651 gospodarstw domowych na terenie miasta, co stanowi 98,2 % oraz jedynie 12 gospodarstw domowych na obszarze wiejskim gminy (1,8 %). Na kolejnym wykresie zobrazowano niniejsze dane.



Wykres 18. Liczba gospodarstw domowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski ogrzewających mieszkania gazem ziemnym (stosujących gazowe kotły c.o.) – stan na 31.12.2018 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Udział mieszkań na terenie Koźmina Wielkopolskiego ogrzewanych z wykorzystaniem miejscowych ogrzewaczy (np. piece kaflowe, kominki, kuchnie grudziądzkie) tj. bez instalacji c.o. wynosi 21,2 %. Udział mieszkań na obszarze wiejskim gminy ogrzewanych miejscowymi ogrzewaczami pomieszczeń jest natomiast wyższy i wynosi 27,6 % (dane GUS stan na 31.12.2018 r.). Na kolejnym wykresie zobrazowano niniejsze dane.



Wykres 19. Udział mieszkań na obszarze miejskim oraz wiejskim Gminy Koźmin Wielkopolski ogrzewanych za pomocą miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń (tj. bez instalacji c.o.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

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

- uśredniona sprawność techniczna systemów cieplnych stosowanych w budynkach mieszkalnych na terenie gminy wynosi 60 %;
- wielkość i struktura zużycia gazu ziemnego w sektorze mieszkalnictwa według danych publikowanych przez GUS;
- udział węgla kamiennego oraz drewna w zużyciu ciepła na cele C.O. w sektorze mieszkalnictwa przyjęto na poziomie odpowiednio 80 % i 20 % różnicy pomiędzy łącznym zużyciem ciepła na cele C.O., a zużyciem gazu ziemnego na cele C.O. (*udział pozostałych nośników energii takich jak olej opałowy, gaz LPG czy energia elektryczna pominięto ze względu na ich marginalne znaczenie w produkcji ciepła na cele C.O.*);
- udział węgla kamiennego, drewna oraz energii elektrycznej w zużyciu ciepła w sektorze mieszkalnictwa na cele C.W.U. przyjęto na poziomie odpowiednio 60%, 20 % i 20 % różnicy pomiędzy łączną wielkością zużycia ciepła na cele C.W.U., a zużyciem gazu ziemnego na cele C.W.U. (*pozostałych nośników energii w produkcji C.W.U. nie uwzględniano ze względu na ich marginalne znaczenie*);
- udział gazu LPG oraz energii elektrycznej w zużyciu ciepła na cele przygotowywania posiłków w sektorze mieszkalnictwa przyjęto na poziomie odpowiednio 70 % i 30 % różnicy pomiędzy łączną wielkością zużycia ciepła na cele przygotowywania posiłków, a zużyciem gazu ziemnego na cele przygotowywania posiłków (*pozostałych nośników energii nie uwzględniano w zużyciu ciepła na przygotowywanie posiłków ze względu na ich marginalne znaczenie*).

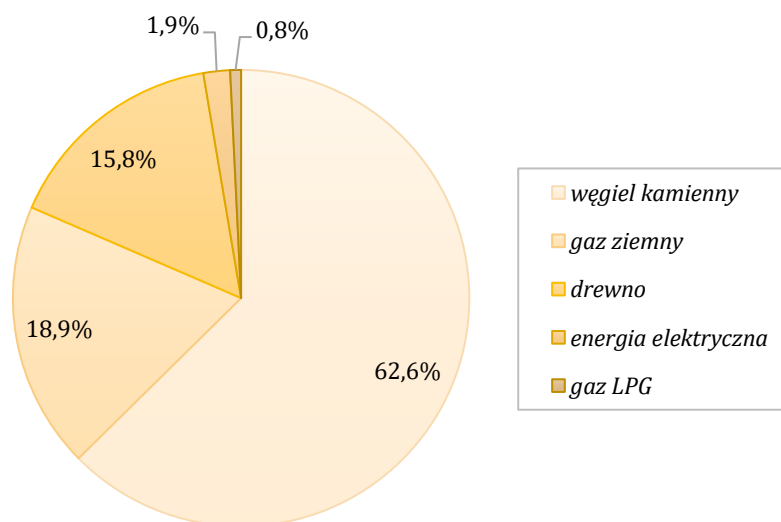
Wykorzystując powyższe założenia oszacowano aktualną wielkość zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski, które wynosi 478 357GJ. Zdecydowanie największy udział w produkcji ciepła na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w sektorze mieszkalnictwa posiada węgiel kamienny – około 68,5 % (327 740 GJ).

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

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

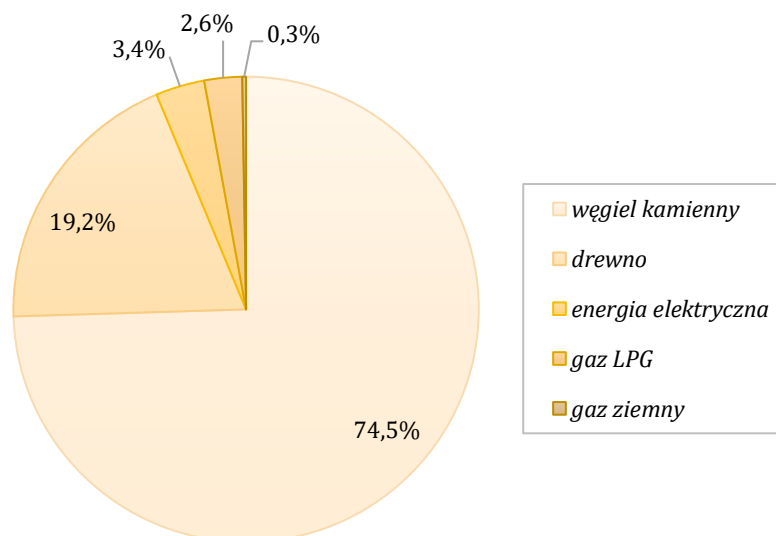
Nośnik energii (paliwo)	Miasto [GJ]			Obszar wiejski [GJ]			Gmina łącznie [GJ]	Udział
	c.o.	c.w.u.	posiłki	c.o.	c.w.u.	posiłki		
węgiel kamienny	145 398	5 638	0	160 536	16 168	0	327 740	68,5%
drewno	36 349	1 879	0	40 134	5 389	0	83 751	17,5%
gaz ziemny	21 463	18 193	5 904	618	6	2	46 186	9,7%
energia elektryczna	0	3 759	792	0	5 389	2 668	12 608	2,6%
gaz LPG	0	0	1 847	0	0	6 225	8 072	1,7%
SUMA	203 210	29 469	8 543	201 288	26 952	8 895	478 357	100,0%
	241 222			237 135				

Źródło: opracowanie własne



Wykres 20. Udział poszczególnych paliw w zużyciu ciepła - sektor mieszkalnictwa - MIASTO

Źródło: opracowanie własne



Wykres 21. Udział poszczególnych paliw w zużyciu ciepła - sektor mieszkalnictwa - OBSZAR WIEJSKI

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 lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (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 ² rok] (na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowywania c.w.u.)		
	Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r.
Budynek mieszkalny jednorodzinny	120	95	70
Budynek mieszkalny wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynek użyteczności publicznej – opieki zdrowotnej	390	290	190
Budynek użyteczności publicznej – pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70

Źródło: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, 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 ($w_1 = 1,1$) czy na paliwa ciekłe ($w_1 = 1,1$). Ze względu na niski współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, najbardziej premiowanym rozwiązaniem są źródła ciepła opalane biomasą ($w_1 = 0,2$). Stosowanie kotłów węglowych lub kotłów na paliwa ciekłe w nowym budownictwie, w celu osiągnięcia max. dopuszczalnego EP, wymagać będzie stosowania systemów wentylacji mechanicznej z rekuperacją oraz/lub stosowania OZE (kolektorów słonecznych). Coraz powszechniejszym rozwiązaniem w celu osiągnięcia wymaganego EP będzie również stosowanie pomp ciepła (w sprzężeniu z np. instalacją PV).

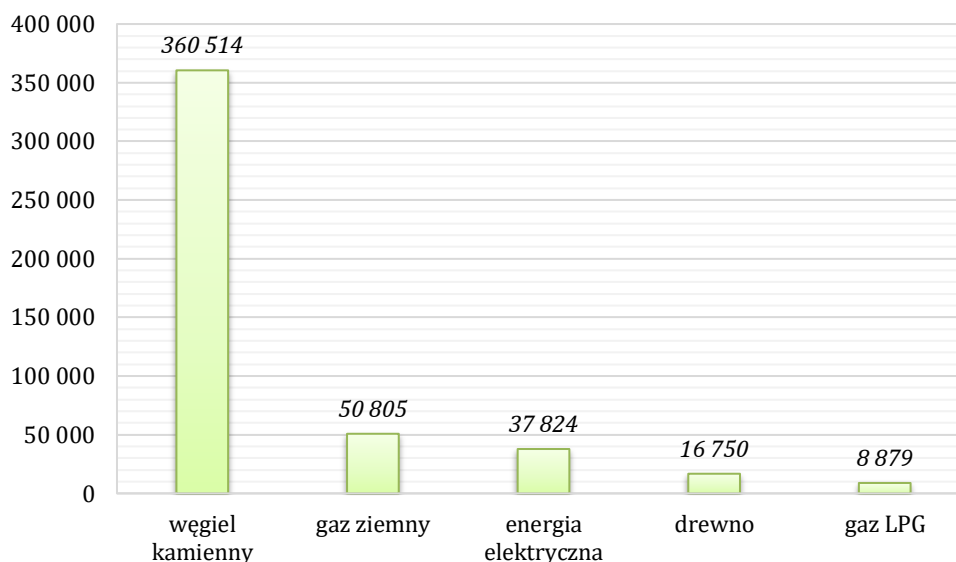
Aktualna wielkość zużycia energii pierwotnej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w związku z produkcją ciepła w sektorze mieszkalnictwa wynosi **474 772 GJ**, w tym na obszarze miasta 239 586 GJ oraz na obszarze wiejskim 235 186 GJ.

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 Koźmin Wielkopolski.

Tabela 18. Zużycie energii pierwotnej w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Nośnik energii (paliwo)	Miasto [GJ]	Obszar wiejski [GJ]	Gmina łącznie [GJ]	Udział
węgiel kamienny	166 140	194 374	360 514	75,9%
gaz ziemny	50 116	689	50 805	10,7%
energia elektryczna	13 653	24 171	37 824	8,0%
drewno	7 646	9 105	16 750	3,5%
gaz LPG	2 032	6 848	8 879	1,9%
SUMA	239 586	235 186	474 772	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 22. Wielkość zużycia energii pierwotnej z poszczególnych paliw w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski [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 Koźmin Wielkopolski oszacowano na podstawie następujących danych:

- Zużycie gazu ziemnego przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie gminy przyjęto na podstawie danych PGNiG Sp. z o.o. (sprzedawca gazu ziemnego).
- Zużycie indywidualnych 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 – 4 615,9 Mg;
 - olej opałowy – 134,7 Mg;
 - drewno – 43,0 Mg;
 - gaz płynny (LPG) – 3,2 Mg.
- Wartość opałową dla indywidualnych nośników energii przyjęto zgodnie z opracowaniem KOBiZE „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (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.

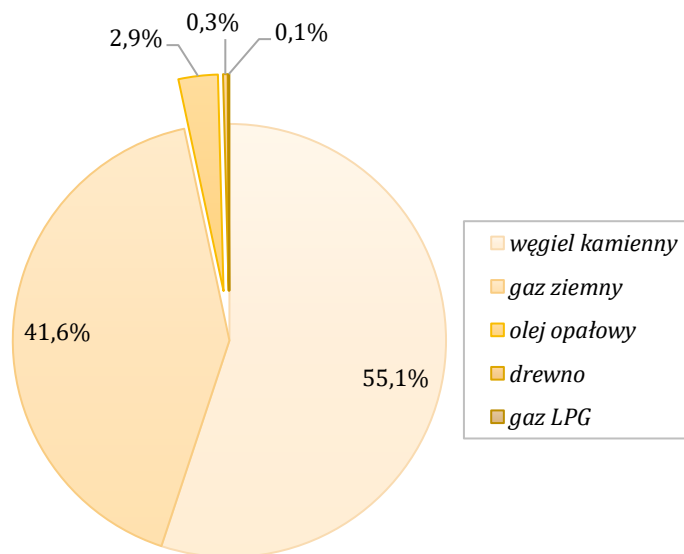
Zgodnie z przyjętymi założeniami aktualne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski wynosi około **197 335 GJ**. Zdecydowanie najwięcej ciepła w sektorze produkowanego jest z węgla kamiennego – 108 705 GJ (55,1 %) oraz gazu ziemnego – 82 019 GJ (41,6 %).

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

Tabela 19. Szacunkowe roczne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Nośnik ciepła	Zużycie [GJ]	Udział
węgiel kamienny	108 705	55,1%
gaz ziemny	82 019	41,6%
olej opałowy	5 791	2,9%
drewno	671	0,3%
gaz LPG	149	0,1%
SUMA	197 335	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 23. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Źródło: opracowanie własne

Aktualna wielkość zużycia energii pierwotnej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w związku z produkcją ciepła w sektorze działalności gospodarczej wynosi **216 465 GJ**.

4.3.2. Gminne budynki użyteczności publicznej

Łączne zużycie ciepła na cele grzewcze w gminnych budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski wynosi około 9 635 GJ. Zdecydowanie największy udział wśród nośników energii stosowanych na cele grzewcze w gminnych budynkach użyteczności publicznej posiada gaz ziemny – 59,7 % (5 752 GJ).

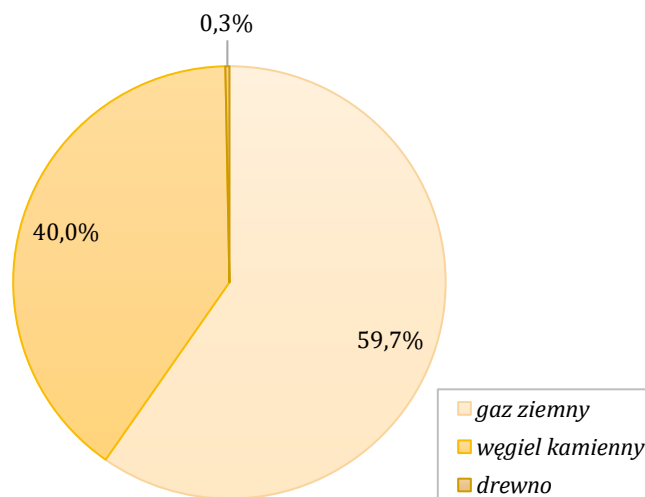
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono strukturę nośników energii wykorzystywanych na cele grzewcze w gminnych budynkach użyteczności publicznej.

Tabela 20. Szacunkowe roczne zużycie ciepła na cele grzewcze w gminnych budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Nośnik ciepła	Zużycie [GJ]	Udział
gaz ziemny	5 752	59,7%
węgiel kamienny	3 850	40,0%

Nośnik ciepła	Zużycie [GJ]	Udział
drewno	32,8	0,3%
energia elektryczna	b.d.	b.d.
SUMA	9 635	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 24. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła na cele grzewcze w gminnych budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Źródło: opracowanie własne

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia nośników energii na cele ogrzewania w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.

Tabela 21. Nośniki energii wykorzystywane na cele grzewcze w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Budynek	Pow. użytkowa [m ²]	Rodzaj oraz ilość stosowanego paliwa na cele c.o.
Budynek Urzędu Miasta i Gminy Koźmin Wlkp. ul. Stary Rynek 11	580	Gaz ziemny
Przedszkole „Parkowe skrzaty” w Koźminie Wlkp. ul. Borecka 25	850	Gaz ziemny
Szkoła Podstawowa nr 1 w Koźminie Wlkp. ul. Glinki 11	600	Węgiel kamienny - 65 t
Szkoła Podstawowa Nr 3 w Koźminie Wlkp. ul. Kopernika nr1	1 170	Gaz ziemny
Szkoła Podstawowa im. S. Mikołajczyka w Borzęcicach	400	Węgiel kamienny - 35 t
Zespół Szkolno-Przedszkolny im. Marii Konopnickiej w Borzęciczkach	870	Gaz ziemny oraz węgiel kamienny - 14,2 t
Szkoła Podstawowa w Mokronosie	480	Węgiel kamienny - 30 t
Szkoła Podstawowa w Starej Obrze	400	Węgiel kamienny - 16 t
Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy ul. Zamkowa 2a	350	Gaz ziemny

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

Budynek	Pow. użytkowa [m ²]	Rodzaj oraz ilość stosowanego paliwa na cele c.o.
Gminny Zespół Instytucji Kultury w Koźminie Wlkp., ul. Floriańska 18 A	450	Gaz ziemny
Gminny Ośrodek Sportu w Koźminie Wlkp. ul. Floriańska 21	480	Gaz ziemny
Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Koźminie Wlkp. ul. Krotoszyńska 16	320	Gaz ziemny
Ochotnicza Straż Pożarna w Koźminie Wlkp. ul. Floriańska 23	140	Gaz ziemny
Ochotnicza Straż Pożarna w Borzęcizkach	100	Energia elektryczna
Ochotnicza Straż Pożarna w Kaniewie	80	Energia elektryczna
Ochotnicza Straż Pożarna w Czarnym Sadzie	80	Energia elektryczna
Ochotnicza Straż Pożarna w Borzęcicach	60	Energia elektryczna
Świetlica wiejska w miejscowości Staniew	250	Węgiel kamienny - 0,3 t
Świetlica wiejska w miejscowości Wrotków	250	Węgiel kamienny - 0,3 t
Świetlica wiejska w miejscowości Mokronos	120	Węgiel kamienny - 0,3 t
Świetlica wiejska w miejscowości Józefów	60	Węgiel kamienny - 0,15 t
Świetlica wiejska w miejscowości Suśnia	60	Drewno - 1 m ³
Świetlica wiejska w miejscowości Gościejew	250	Węgiel kamienny - 0,3 t
Świetlica wiejska w miejscowości Stara Obra	80	Drewno - 1 m ³
Świetlica wiejska w miejscowości Nowa Obra	60	Węgiel kamienny - 0,15 t
Świetlica wiejska w miejscowości Wałków	80	Węgiel kamienny - 0,2 t
Świetlica wiejska w miejscowości Borzęcice	15	Węgiel kamienny - 0,3 t
Świetlica wiejska w miejscowości Sapieżyn	60	Węgiel kamienny - 0,15 t
Świetlica wiejska w miejscowości Orla	60	Węgiel kamienny - 0,15 t
Świetlica wiejska w miejscowości Cegielnia	100	Węgiel kamienny - 0,2 t
Świetlica wiejska w miejscowości Lipowiec	150	Drewno - 1 m ³
Świetlica wiejska w miejscowości Czarny Sad	170	Węgiel kamienny - 0,3 t
Świetlica wiejska w miejscowości Kaniew	150	Węgiel kamienny - 0,3 t
Świetlica wiejska w miejscowości Serafinów	70	Węgiel kamienny - 0,2 t

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta i Gminy Koźmin Wielkopolski

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.

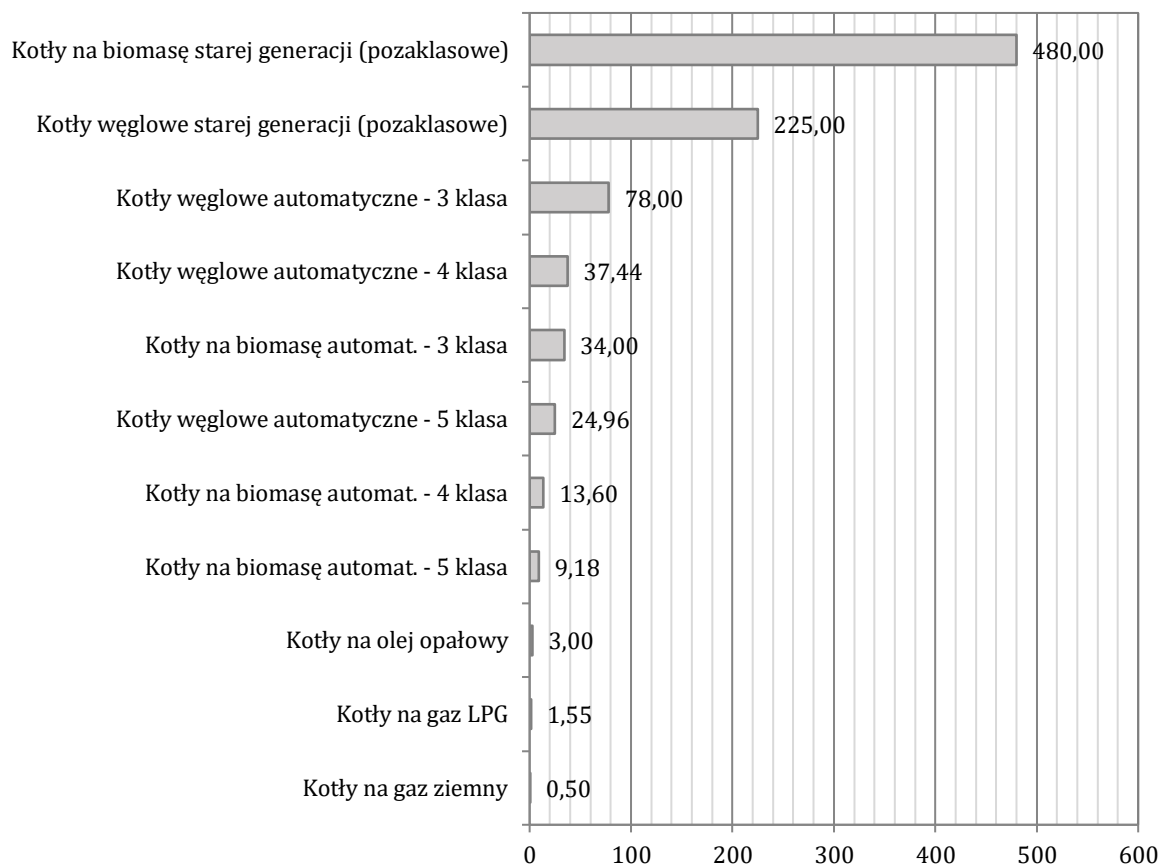
W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresach zobrazowano wskaźniki emisji poszczególnych zanieczyszczeń dla poszczególnych paliw opałowych oraz źródeł ciepła.

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

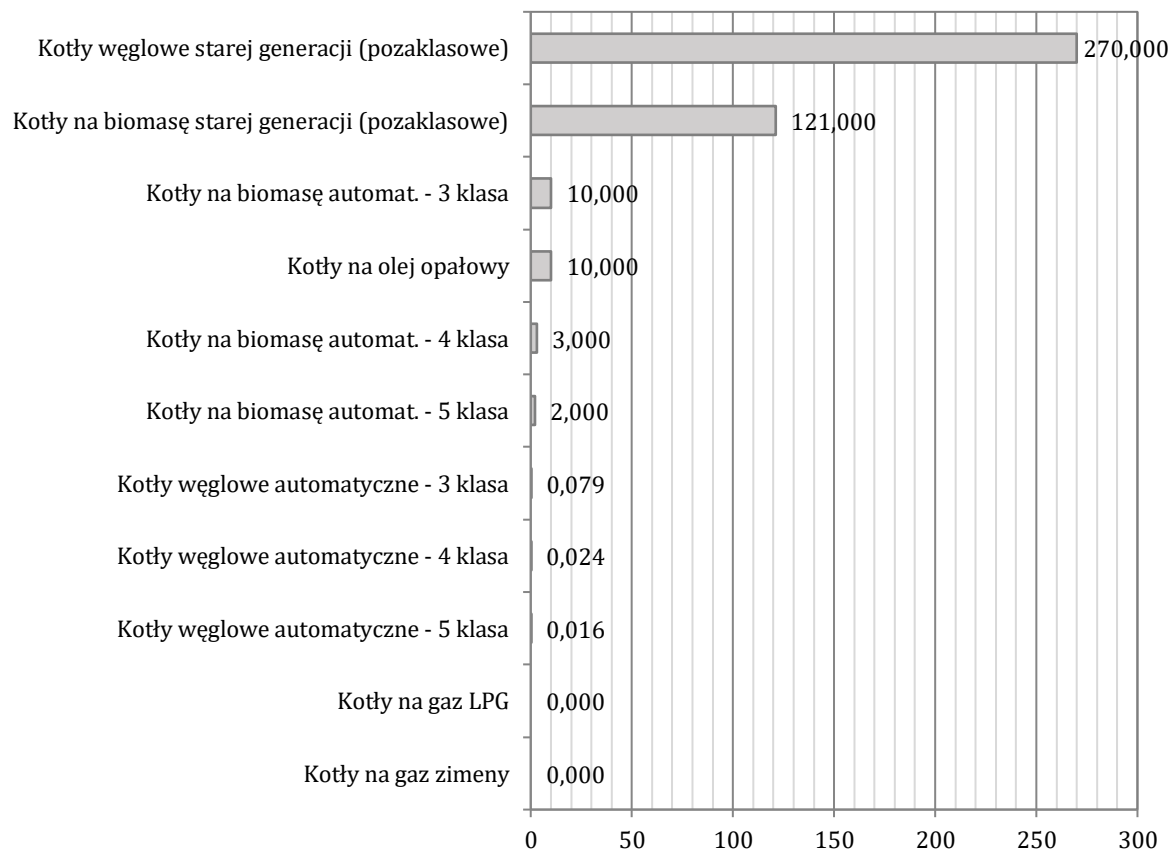
Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji											
	miano	Paliwo stałe - węglowe (z wyłączeniem biomasy)				Gaz ziemny	gaz ciekły LPG (propanbutan)	Olej opałowy	Biomasa			
		Kotły starej generacji	Kotły automat. nowej generacji - 3 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 4 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 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 ₂	kg/GJ	93,74	93,74	93,74	93,74	55,82	63,1	76,59	0*	0*	0*	0*
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	0,079	0,0237	0,0158	0	0	10	121	10	3	2
SO ₂	g/GJ	900	450	450	450	0,5	0,29	140	11	11	11	11
NO _x	g/GJ	158	165	165	165	50	39	70	80	91	91	91

*emisja CO₂ 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 25. 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 26. 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

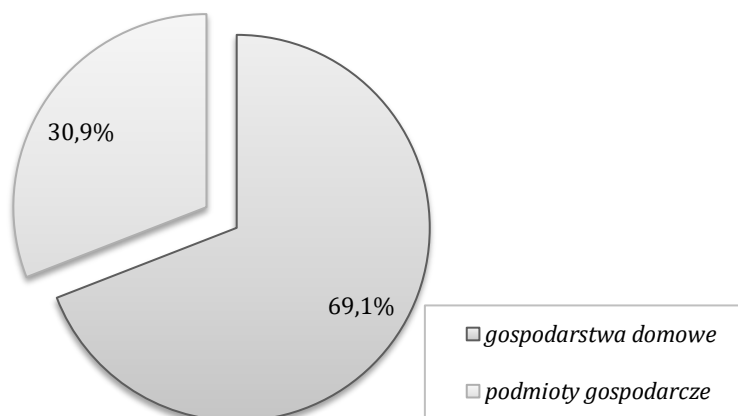
Analizując dane zawarte w poprzedniej tabeli oraz na wykresach wynika, iż zdecydowanie największą emisję zanieczyszczeń powodują pozaklasowe kotły węglowe oraz pozaklasowe kotły na biomase (drewno). Najmniejsze wskaźniki emisji powodują natomiast kotły na gaz ziemny, kotły na gaz LPG, kotły na olej opałowy. 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 Koźmin Wielkopolski w wyniku produkcji ciepła, która wynosi **49 774,9 Mg**, w tym z gospodarstw domowych – **34 386,2 Mg** (co stanowi 69,1 %) oraz z podmiotów gospodarczych – **15 388,8 Mg** (co stanowi 30,9 %), w tym:

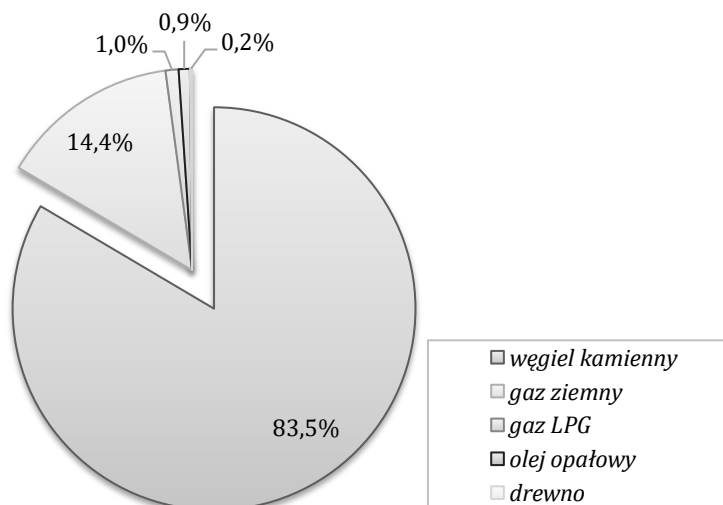
- wielkość emisji poszczególnych zanieczyszczeń: dwutlenek węgla – 49 031,0 Mg; dwutlenek siarki – 394,6 Mg; pył zawieszony PM 10 – 138,8 Mg; pył zawieszony PM 2,5 – 127,5 Mg; tlenki azotu – 82,8 Mg; benzo(a)piren – 0,128 Mg.
- wielkość emisji z poszczególnych paliw: węgiel kamienny – 41 560,2 Mg; gaz ziemny – 7 163,0 Mg; gaz LPG – 519,1 Mg; olej opałowy – 444,8 Mg; drewno – 87,9 Mg.

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



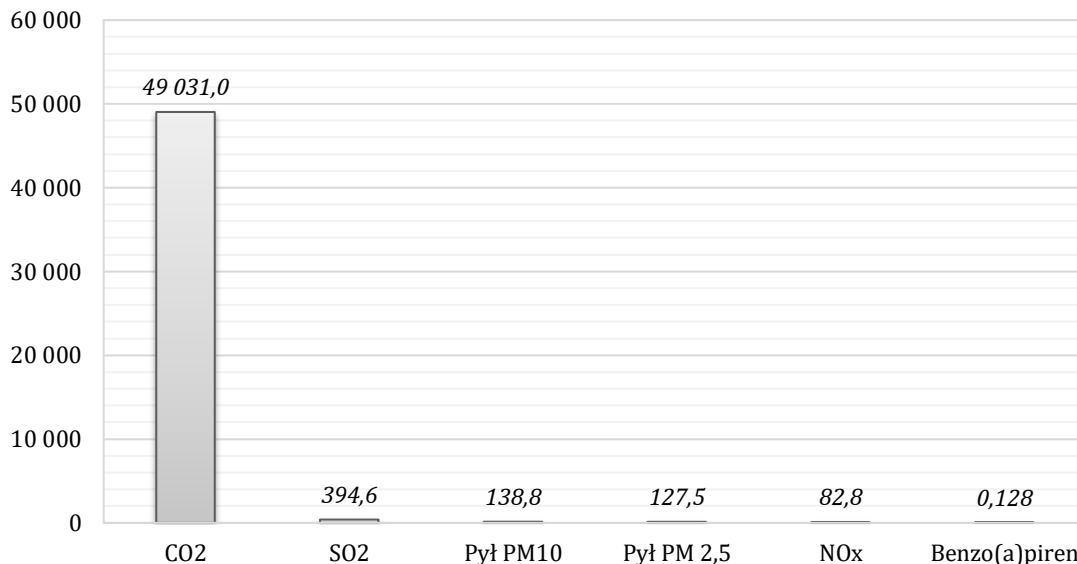
Wykres 27. Udział gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski w wyniku produkcji ciepła

Źródło: opracowanie własne



Wykres 28. Udział poszczególnych paliw opałowych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski w wyniku produkcji ciepła

Źródło: opracowanie własne



Wykres 29. Wielkość rzeczywistej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski 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 (SO₂). 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:

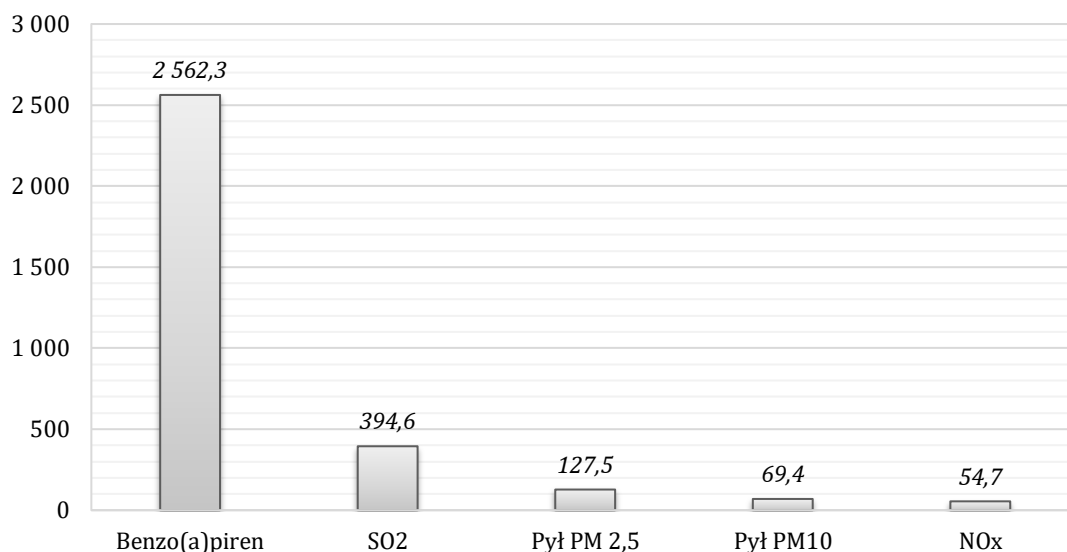
- $K_{SO_2} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 1$;
- $K_{NO_x} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 30 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 0,66$;
- $K_{PM_{10}} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 40 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 0,5$;
- $K_{PM_{2,5}}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

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 Koźmin Wielkopolski w wyniku produkcji ciepła wynosi **3 208,5 Mg**, w tym:

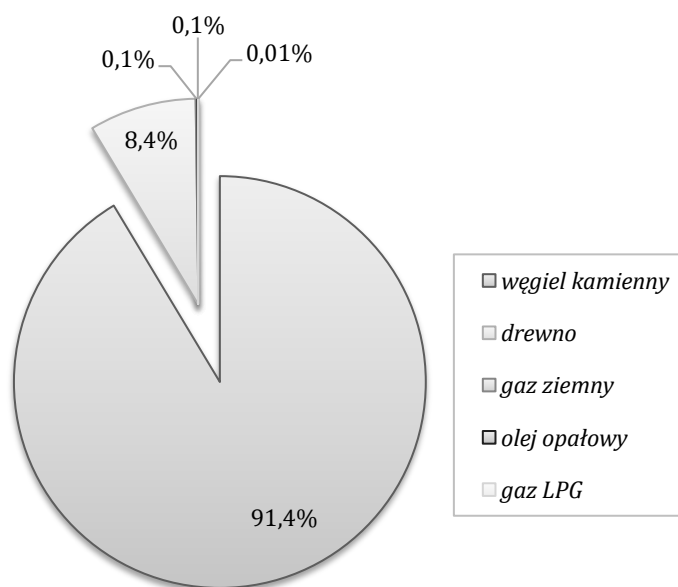
- wielkość emisji równoważnej poszczególnych zanieczyszczeń: benzo(a)piren – 2 562,3 Mg; dwutlenek siarki – 394,6 Mg; pył zawieszony PM 2,5 – 127,5 Mg; pył zawieszony PM 10 – 69,4 Mg; tlenki azotu – 54,7 Mg;
- wielkość emisji równoważnej z poszczególnych paliw: węgiel kamienny – 2 931,9 Mg; drewno – 269,6 Mg; gaz ziemny – 4,4 Mg; olej opałowy – 2,3 Mg; gaz LPG – 0,2 Mg.

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



Wykres 30. Wielkość równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza (z uwzględnieniem współczynników toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń) z obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski w wyniku produkcji ciepła [Mg]

Źródło: opracowanie własne



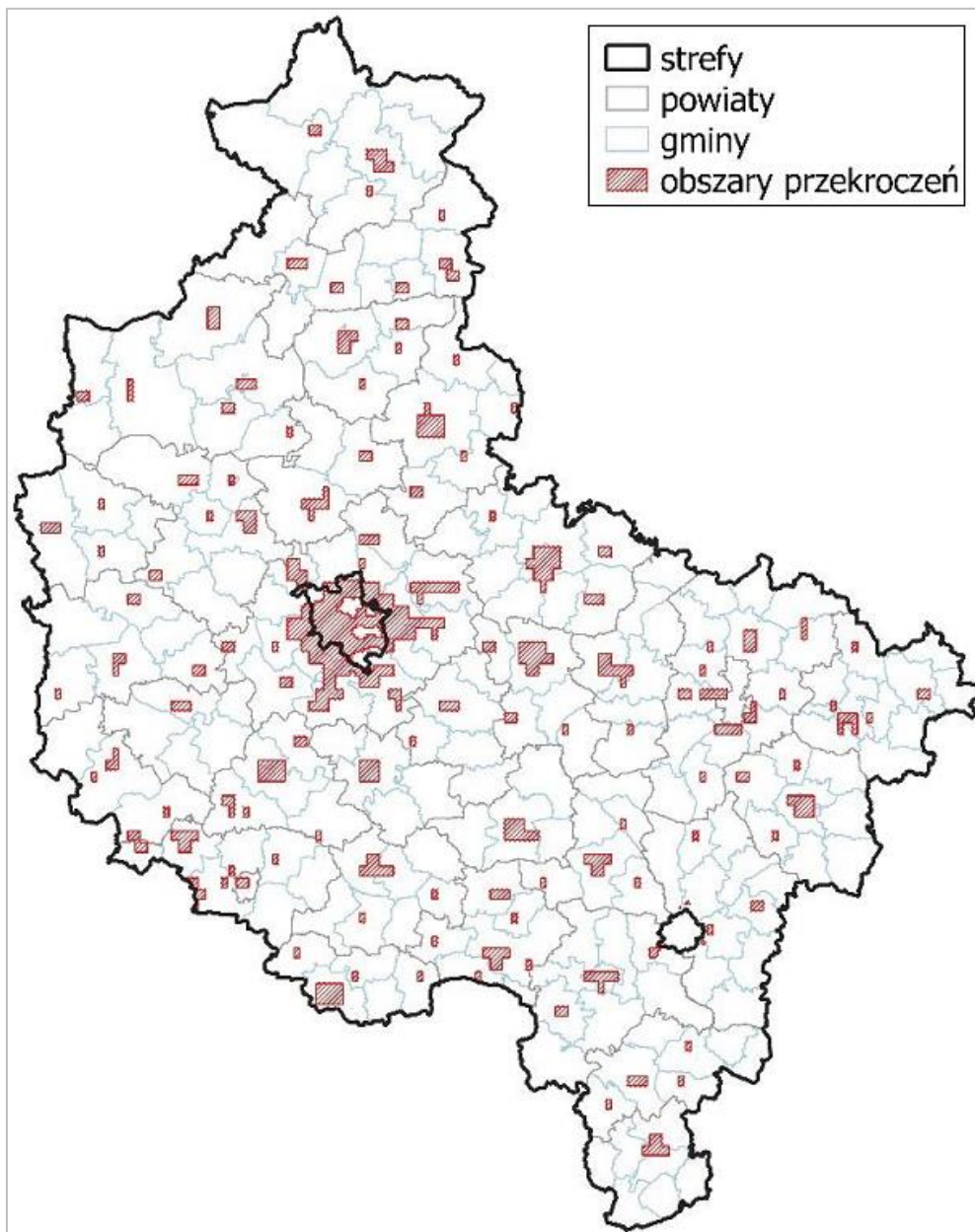
Wykres 31. Udział poszczególnych paliw opałowych w równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski w wyniku produkcji ciepła

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 Koźmin Wielkopolski 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.



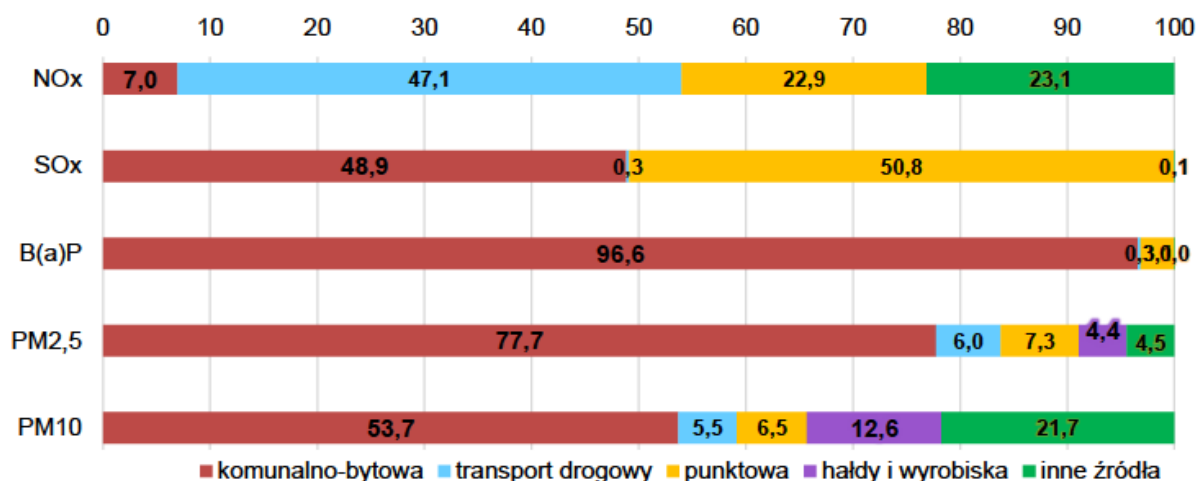
Rysunek 5. Wyznaczone na terenie województwa wielkopolskiego obszary przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w powietrzu (2019 r.)

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 2,5 oraz PM 10 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.



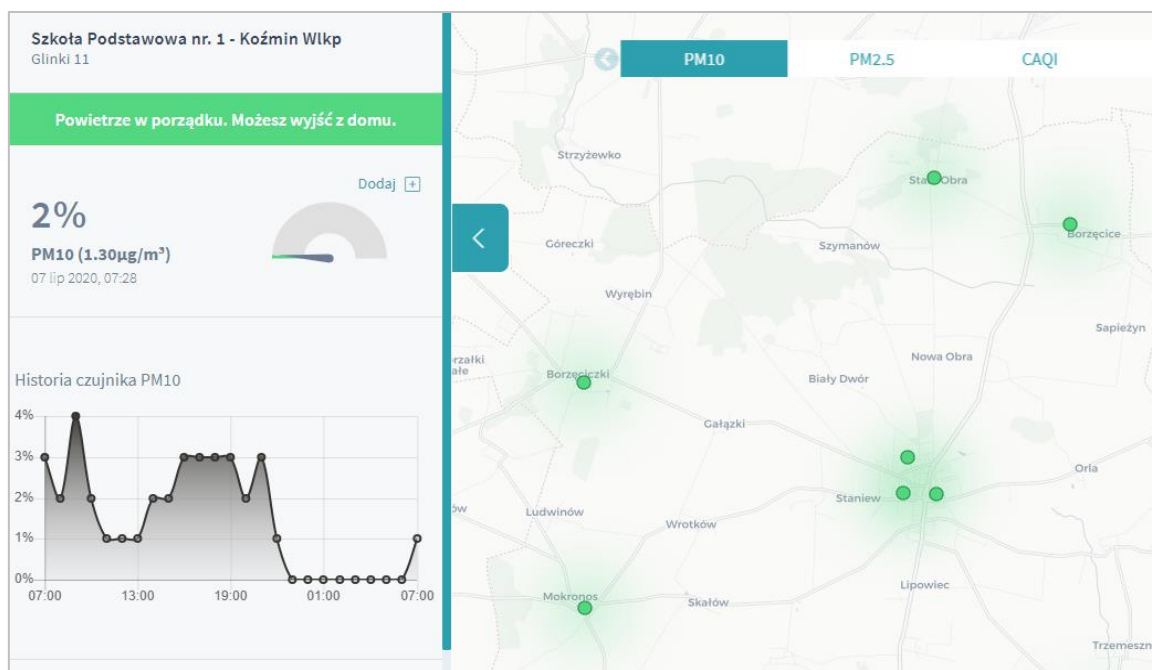
Wykres 32. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie wielkopolskim w 2019 r.

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

Czujniki jakości powietrza

Na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski funkcjonuje system 7 czujników jakości powietrza. Czujniki monitorują na bieżąco temperaturę powietrza, wilgotność, ciśnienie oraz stężenie pyłów zawieszonych. Mieszkańcy gminy mogą w czasie rzeczywistym kontrolować jakość powietrza na terenie gminy poprzez stronę internetową <https://panel.syngeos.pl>.

Na kolejnej rycinie przedstawiono rozmieszczenie czujników jakości powietrza na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.



Rysunek 6. Rozmieszczenie czujników jakości powietrza na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Źródło: <https://panel.syngeos.pl/>

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 Koźmin Wielkopolski 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 Koźmin Wielkopolski 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 ciepła na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.

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 Koźmin Wielkopolski

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do roku 2030
	<p>Istotnym elementem wspomaganie realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów. Obecnie potrzeba planowania energetycznego jest tym istotniejsza, że najbliższe lata stawiają przed polskimi gminami ogromne wyzwania, w tym m.in. w zakresie sprostania wymogom środowiskowym czy wykorzystania funduszy unijnych na rozwój gospodarki niskoemisyjnej. Dobre planowanie energetyczne jest jednym z zasadniczych warunków powodzenia realizacji polityki energetycznej państwa.</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"> • poprawa efektywności energetycznej poprzez dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną, • rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez dążenie do wzrostu udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii, • ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko poprzez ograniczenie emisji CO₂, SO₂, NO_x oraz pyłów zawieszonych oraz zmianę struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych. <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"> • dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym; • maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu; • zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię; • rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwia osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego; • modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej; • rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego; • 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.
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 biogazu 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"> • 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. • 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. 			
Dokument	Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe		
<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 zastrzeżenie 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>			
Dokument	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		
<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 ² 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
Dokument	Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej w zakresie pyłu PM 10, PM 2.5 oraz B(a)P		
<p>W Programie Ochrony Powietrza dla strefy wielkopolskiej określono dwa następujące podstawowe działania naprawcze w celu osiągnięcia wymaganych standardów jakości powietrza:</p> <p>1) Obniżenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych w wyniku eliminacji niskosprawnych urządzeń na paliwa stałe - działania zmierzające do obniżenia emisji z indywidualnych systemów grzewczych opalanych paliwami stałymi obejmujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prowadzenie działań zmierzających do podłączenia do sieci cieplnej lokali ogrzewanych w sposób indywidualny ze starych urządzeń grzewczych, zasilanych paliwami stałymi, wraz z ich likwidacją; 			

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
<ul style="list-style-type: none"> • prowadzenie działań zmierzających do wymiany niskosprawnych kotłów na paliwa stałe (głównie na węgiel) na: nowe kotły zasilane paliwem gazowym, ogrzewanie elektryczne, nowe kotły zasilane olejem opałowym, nowe kotły węglowe zasilane automatycznie spełniające wymogi Ekoprojektu lub klasy 5 wg normy PN-EN 303-5:2012. <p>2) Obniżenie emisji poprzez zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną – działania ograniczające straty ciepła - zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną przez ograniczenie strat ciepła w wyniku termomodernizacji budynków ogrzewanych indywidualnie. W ramach prowadzonej termomodernizacji mogą być podejmowane następujące działania: wymiana okien i drzwi na szczelne, z niskim współczynnikiem przenikania ciepła, docieplenie ścian budynków, docieplenie stropodachu.</p>	
Dokument	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)
<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. 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"> • do 1 stycznia 2024 r. – w przypadku kotłów bezklasowych; • do 1 stycznia 2028 r. – w przypadku kotłów spełniających wymagania dla klasy 3 lub 4 według normy PN-EN 303-5:2012. <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>	
Dokument	Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego – Wielkopolska 2020+
<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"> • podejmowanie działań naprawczych na obszarach, gdzie standardy jakości powietrza są naruszone oraz realizowanie ustaleń programów ochrony powietrza; • stosowanie nowoczesnych technik spalania, instalowanie urządzeń do redukcji zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery oraz wdrażanie technik przyjaznych środowisku (BAT); • zwiększanie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii oraz wykorzystanie paliw niskoemisyjnych; • 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. 	
Dokument	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Koźmin Wielkopolski
<p>W związku z realizacją nowej zabudowy, w celu ochrony powietrza atmosferycznego ustala się stosowanie w lokalnych źródłach wytwarzania energii w celach grzewczych i technologicznych paliw charakteryzujących się najniższymi wskaźnikami emisyjnymi, takich jak: paliwa gazowe lub płynne i stałe (np. biomasa, drewno, ale z wyłączeniem paliw węglowych) oraz wykorzystaniem energii elektrycznej i odnawialnych źródeł energii. Nakazuje się stosowanie urządzeń grzewczych charakteryzujących się wysokim stopniem sprawności i niskim stopniem emisji zanieczyszczeń.</p>	

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
Dokument	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Koźmin Wielkopolski
<p>Celem dokumentu jest przedstawienie zakresu działań możliwych do realizacji w związku z ograniczeniem zużycia energii finalnej oraz zmniejszeniem emisji zanieczyszczeń oraz gazów cieplarnianych do atmosfery. Do celów szczegółowych należą:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przyjęcie pozycji Gminy Koźmin Wielkopolski w grupie polskich gmin, rozwijających koncepcję gmin zrównoważonych energetycznie, wyróżniających się w zakresie koncepcji niskoemisyjnych obszarów miejsko-wiejskich, • rozwój planowania energetycznego oraz zarządzania energią w gminie, • optymalizacja działań związanych z produkcją i wykorzystaniem energii na terenie gminy, • zmniejszenie zużycia energii w poszczególnych sektorach odbiorców energii, • zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza (w tym gazów cieplarnianych) związanej ze zużyciem energii na terenie gminy, • realizacja koncepcji „wzorcowej roli sektora publicznego” w zakresie racjonalnego gospodarowania energią, • zaangażowanie poszczególnych uczestników lokalnego rynku energii w działania ograniczające emisję gazów cieplarnianych. 	
Dokument	Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego
<p>Obowiązujące na terenie gminy miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (MPZP) w zakresie zaopatrzenia w ciepło ustalają:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nakazuje się stosowanie urządzeń grzewczych charakteryzujących się wysokim stopniem sprawności i niskim stopniem emisji zanieczyszczeń; • stosowanie przy pozyskaniu ciepła dla celów grzewczych i technologicznych paliw charakteryzujących się najniższymi wskaźnikami emisyjnymi – gazowych, ciekłych i stałych oraz wykorzystanie energii elektrycznej i odnawialnych źródeł energii. 	

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 latach 2008-2019 na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski tendencji zmian 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/m²).

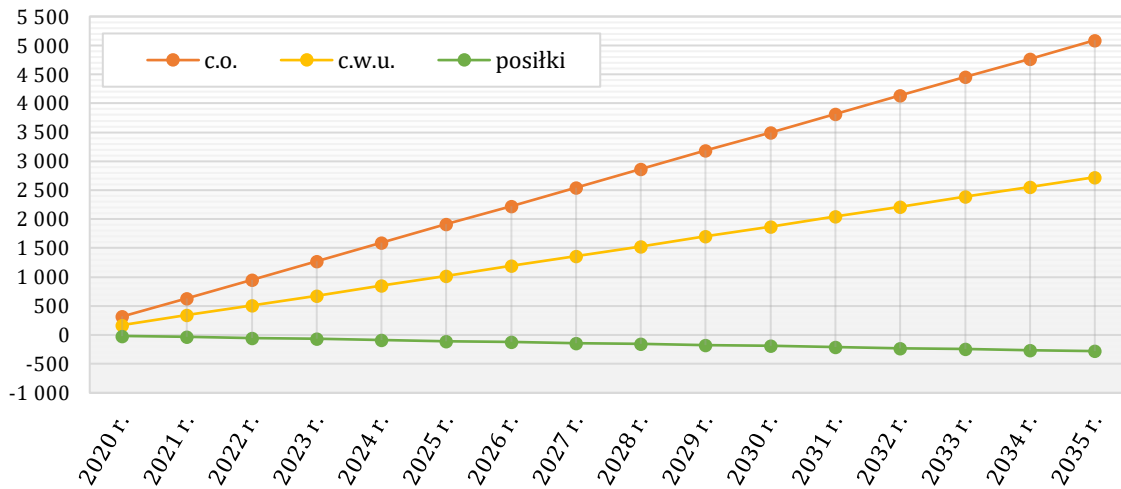
Zgodnie z powyższymi założeniami oszacowano, iż na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w perspektywie do 2035 r. w związku z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 13 151 GJ, co stanowi przyrost o 2,7 % w stosunku do aktualnego zapotrzebowania na ciepło. Zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na obszarze miasta wzrośnie o 7 537 GJ, co stanowi przyrost o 3,1 %. Zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na obszarze wiejskim wzrośnie natomiast o 5 614 GJ, co stanowi przyrost o 2,4 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono dane dotyczące przewidywanej zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski 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 Koźmin Wielkopolski
związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców**

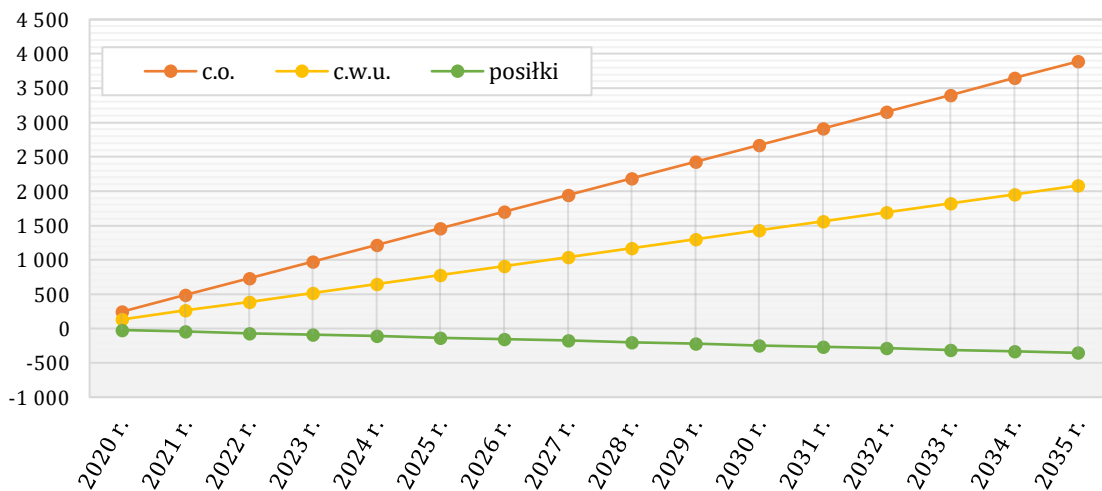
Rok	PRZEWIDYWANA ZMIANA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO [GJ]											
	c.o.			c.w.u.			pośliki			SUMA		
	Obszar miejski	Obszar wiejski	Gmina łącznie	Obszar miejski	Obszar wiejski	Gmina łącznie	Obszar miejski	Obszar wiejski	Gmina łącznie	Obszar miejski	Obszar wiejski	Gmina łącznie
2020	318	243	561	170	130	300	-17	-22	-40	471	351	822
2021	636	486	1 122	341	260	601	-35	-44	-79	942	702	1 644
2022	955	729	1 684	511	390	901	-52	-67	-119	1 413	1 053	2 466
2023	1 273	972	2 245	681	520	1 202	-70	-89	-158	1 884	1 404	3 288
2024	1 591	1 215	2 806	852	650	1 502	-87	-111	-198	2 355	1 754	4 110
2025	1 909	1 458	3 367	1 022	780	1 802	-105	-133	-238	2 826	2 105	4 932
2026	2 227	1 701	3 928	1 192	910	2 103	-122	-155	-277	3 297	2 456	5 754
2027	2 545	1 944	4 489	1 362	1 041	2 403	-139	-177	-317	3 768	2 807	6 576
2028	2 864	2 187	5 051	1 533	1 171	2 703	-157	-200	-356	4 239	3 158	7 398
2029	3 182	2 430	5 612	1 703	1 301	3 004	-174	-222	-396	4 711	3 509	8 219
2030	3 500	2 673	6 173	1 873	1 431	3 304	-192	-244	-436	5 182	3 860	9 041
2031	3 818	2 916	6 734	2 044	1 561	3 605	-209	-266	-475	5 653	4 211	9 863
2032	4 136	3 159	7 295	2 214	1 691	3 905	-227	-288	-515	6 124	4 562	10 685
2033	4 454	3 402	7 856	2 384	1 821	4 205	-244	-310	-554	6 595	4 913	11 507
2034	4 773	3 645	8 418	2 555	1 951	4 506	-261	-333	-594	7 066	5 263	12 329
2035	5 091	3 888	8 979	2 725	2 081	4 806	-279	-355	-634	7 537	5 614	13 151
Zmiana w stosunku do aktualnego zapotrzebowania	2,5%	1,9%	2,2%	9,2%	7,7%	8,5%	-3,3%	-4,0%	-3,6%	3,1%	2,4%	2,7%

Źródło: opracowanie własne



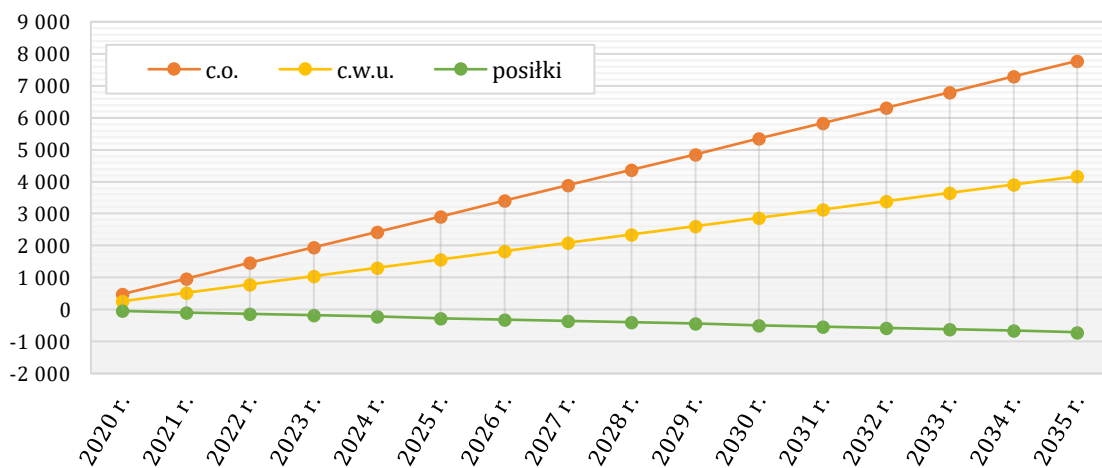
Wykres 33. Prognostyczny trend zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności – MIASTO [GJ]

Źródło: opracowanie własne



Wykres 34. Prognostyczny trend zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności – OBSZAR WIEJSKI [GJ]

Źródło: opracowanie własne



Wykres 35. Prognostyczny trend zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności – GMINA ŁĄCZNIE [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 Koźmin Wielkopolski w perspektywie do 2035 r. w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 16 439 GJ, co stanowi przyrost o 3,4 % w stosunku do aktualnego zużycia ciepła.

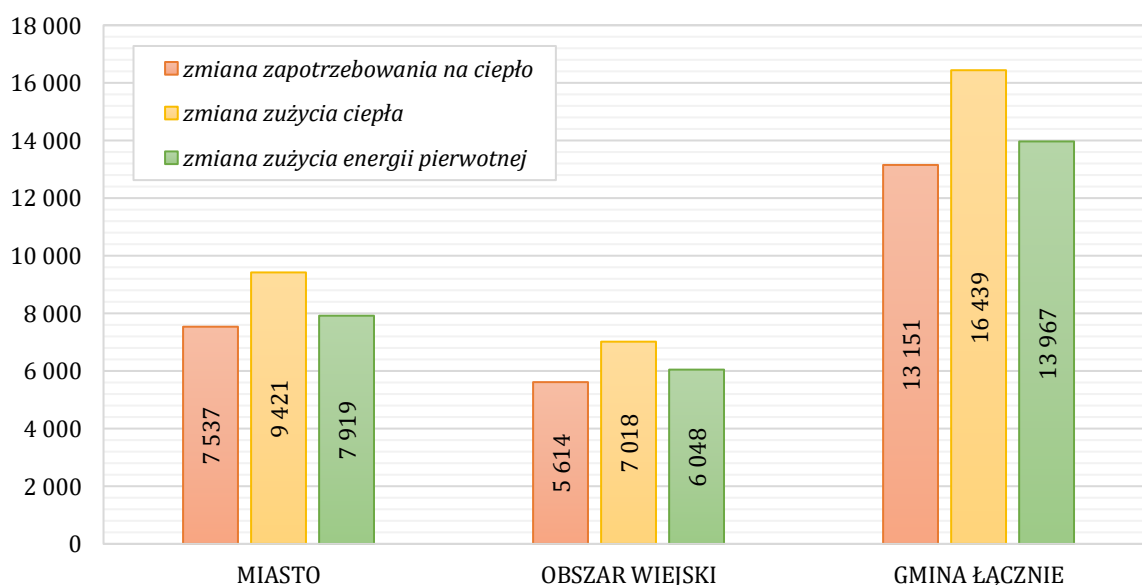
W celu oszacowania zużycia energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych przyjęto założenie, iż wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną nowych budynków mieszkalnych wyniesie 70 kWh/m². W związku z powyższym na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w perspektywie do 2035 r. w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych zużycie energii pierwotnej w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 13 967 GJ, co stanowi przyrost o 2,9 % 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 Koźmin Wielkopolski 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 Koźmin Wielkopolski w perspektywie do 2035 r.

Obszar	Zmiana zapotrzebowania na ciepło		Zmiana zużycia ciepła		Zmiana zużycia energii pierwotnej	
	GJ	%	GJ	%	GJ	%
Miejski	7 537	3,1	9 421	3,9	7 919	3,3
Wiejski	5 614	2,4	7 018	3,0	6 048	2,6
Gmina łącznie	13 151	2,7	16 439	3,4	13 967	2,9

Źródło: opracowanie własne



Wykres 36. 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 Koźmin Wielkopolski 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 Koźmin Wielkopolski. 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 Koźmin Wielkopolski 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 Koźmin Wielkopolski 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). Pomiędzy 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 Koźmin Wielkopolski jest ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu.

Obszar Gminy Koźmin Wielkopolski zasilany jest w energię elektryczną z następujących stacji elektroenergetycznych (Głównych Punktów Zasilania):

- GPZ 110/15 kV Koźmin Wielkopolski;
- GPZ 110/15 kV Krotoszyn Północ;
- GPZ 110/15 kV Jarocin Południe.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące stacji elektroenergetycznych WN/SN zasilających obszar Gminy Koźmin Wielkopolski.

Tabela 26. Dane techniczne GPZ (stacji WN/SN) zasilających obszar Gminy Koźmin Wielkopolski

Nazwa stacji	Napięcie [kV]	Liczba transformatorów	Łączna moc stacji [MVA]	Rok budowy
GPZ Koźmin Wlkp.	110/15	2	32	1982
GZP Krotoszyn Północ	110/15	2	32	1976
GPZ Jarocin Południe	110/15	2	50	1974

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu

Łączna długość linii elektroenergetycznych będących na majątku ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski wynosi 366,7 km, w tym linii wysokiego napięcia 16,2 km, średniego napięcia 139,6 km oraz niskiego napięcia 210,9 km. Długość linii napowietrznych na terenie gminy wynosi 286,7 km (78,2 %), natomiast linii kablowych 80,0 km (21,8 %).

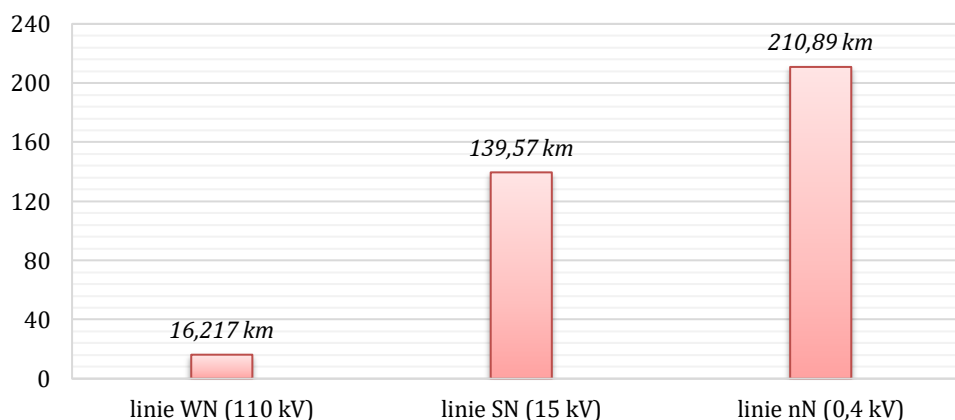
Stan techniczny linii elektroenergetycznych wysokiego, średniego i niskiego napięcia na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski określony został jako dobry. Standardy jakościowe energii elektrycznej są dotrzymywane z zachowaniem odchyłeń dopuszczonych przepisami.

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące linii elektroenergetycznych będących własnością ENERGA-OPERATOR S.A. znajdujących się na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.

Tabela 27. Długość linii elektroenergetycznych ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

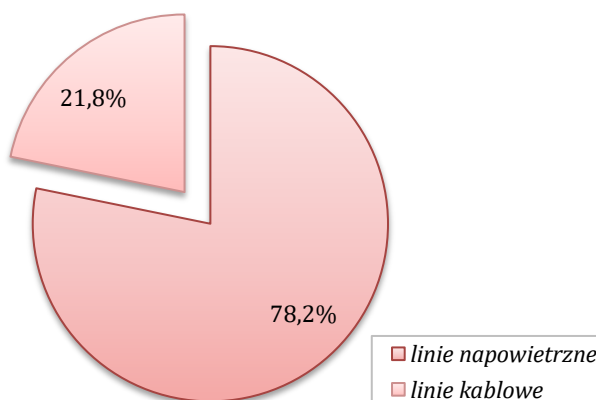
Napięcie	Długość linii elektroenergetycznych na terenie gminy [km]		
	Napowietrzne	Kablowe	Łącznie
WN (110 kV)	16,217	0,000	16,217
SN (15 kV)	121,010	18,560	139,570
nN (0,4 kV)	149,480	61,410	210,890
Łącznie	286,707	79,970	366,677
Udział	78,2%	21,8%	100,0%

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu



Wykres 37. Długość linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski (własność ENERGA-OPERATOR S.A.)

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu



Wykres 38. Udział linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski (linie będące własnością ENERGA-OPERATOR S.A.)

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu

Na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski znajduje się 110 słupowych oraz 25 kubaturowych stacji transformatorowych SN/nn stanowiących własność ENERGA-OPERATOR S.A. Ponadto na terenie gminy znajduje się również 35 stacji transformatorowych niestanowiących własności ENERGA-OPERATOR S.A. (stacje obce).

Wykaz stacji transformatorowych SN/nn stanowiących własność ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 28. Wykaz stacji transformatorowych SN/nn na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski będących własnością ENERGA-OPERATOR S.A.

Lp.	Numer stacji	Lokalizacja stacji	Typ stacji	Rok budowy
1.	T442366	Koźmin Wlkp. Tysiąclecia	Kubaturowa	2018
2.	42183	Borzędice	Kubaturowa	1951
3.	42231	Koźmin Wlkp. Klasztorna	Kubaturowa	1961
4.	42259	Serafinów	Słupowa	1954
5.	42367	Gałązki	Słupowa	1991
6.	42445	Psie Pole	Słupowa	1973
7.	42547	Mokronos	Słupowa	1982
8.	42590	Sapieżyn	Słupowa	1980
9.	42610	Koźmin Wlkp. Murna	Kubaturowa	1986
10.	42738	Biały Dwór	Słupowa	1990
11.	42773	Staniew	Słupowa	1991
12.	42831	Koźmin Wlkp. Pleszewska	Słupowa	1996
13.	42841	Józefów	Słupowa	1998
14.	42882	Koźmin Wlkp. Słoneczna	Słupowa	2002
15.	42337	Borzędice	Słupowa	1968
16.	42576	Obra Stara	Słupowa	1985
17.	42228	Koźmin Wlkp. Borecka	Kubaturowa	1959
18.	42265	Dębowiec	Słupowa	1958
19.	42268	Gościejew	Słupowa	1977
20.	42272	Góreczki	Słupowa	1960
21.	42760	Koźmin Wlkp. Bernardyńska	Kubaturowa	1992
22.	42807	Orla	Słupowa	1994
23.	42842	Józefów	Słupowa	1998
24.	42947	Gałązki	Słupowa	2013
25.	T442997	Koźmin Wlkp. Cieszyńskiego	Kubaturowa	2018
26.	42287	Obra Nowa	Słupowa	1991
27.	42208	Orla	Słupowa	1970
28.	42226	Kaniew	Słupowa	1987
29.	42233	Staniew	Słupowa	1991
30.	42252	Biały Dwór	Słupowa	1990
31.	42261	Mokronos	Słupowa	1955
32.	42347	Staniew	Słupowa	1967
33.	42435	Koźmin Wlkp. Czapickiego	Kubaturowa	1972
34.	42522	Borzęciczki	Słupowa	1976
35.	42538	Walerianów	Słupowa	1981
36.	42594	Polskie Olędry	Słupowa	1980
37.	42733	Biały Dwór	Słupowa	1990
38.	42735	Biały Dwór	Słupowa	1990
39.	42737	Biały Dwór	Słupowa	1990
40.	42758	Obra Nowa	Słupowa	1991
41.	42763	Gałązki	Słupowa	1991

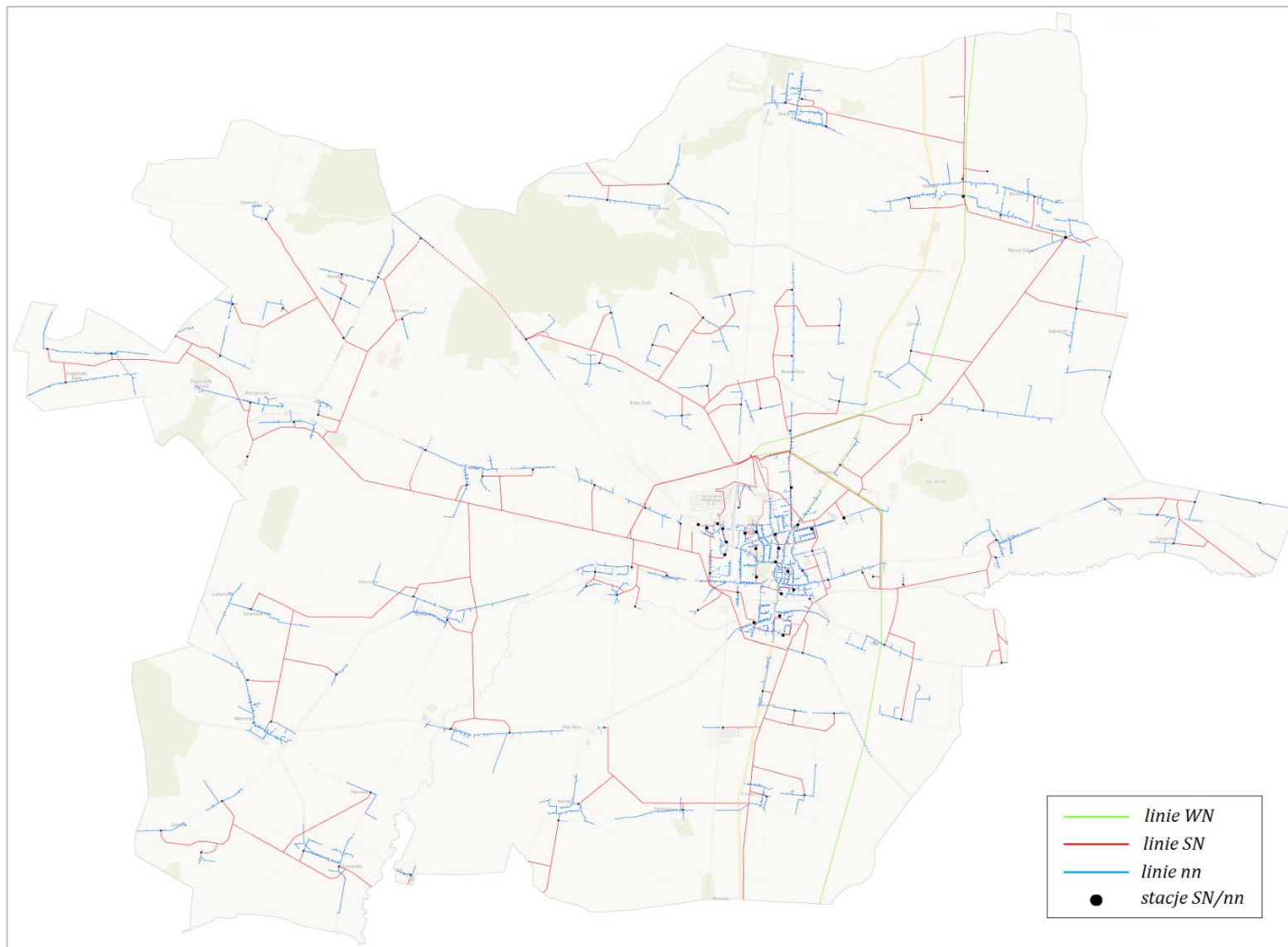
**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ
I PALIWA GAZOWE DLA GMINY KOŹMIN WIELKOPOLSKI**

Lp.	Numer stacji	Lokalizacja stacji	Typ stacji	Rok budowy
42.	42771	Staniew	Słupowa	1991
43.	42778	Maksymilianów	Słupowa	1991
44.	42921	Koźmin Wlkp. Wyszyńskich	Słupowa	2008
45.	42964	Borzęciczki	Słupowa	2015
46.	42180	Szymanów	Słupowa	1965
47.	42062	Tatary	Słupowa	1976
48.	42097	Gościejew	Słupowa	1977
49.	42092	Gościejew	Słupowa	1977
50.	42230	Koźmin Wlkp. Kobylińska	Kubaturowa	1959
51.	42232	Staniew dz.161	Słupowa	1967
52.	42245	Cegielnia	Słupowa	1994
53.	42258	Borzęciczki	Słupowa	1981
54.	42308	Suśnia	Słupowa	1967
55.	42324	Koźmin Wlkp. Grębowska	Słupowa	1989
56.	42429	Koźmin Wlkp. Stęszewskiego	Kubaturowa	1972
57.	42459	Lipowiec	Słupowa	1973
58.	42524	Wałków	Słupowa	1976
59.	42527	Sapieżyn	Słupowa	1976
60.	42565	Staniew	Słupowa	1984
61.	42690	Koźmin Wlkp. Nowy Rynek	Kubaturowa	2000
62.	42691	Czarny Sad	Słupowa	1988
63.	42699	Koźmin Wlkp. Benedykta z Koźmina	Kubaturowa	1988
64.	42757	Obra Nowa	Słupowa	1991
65.	42762	Obra Nowa	Słupowa	1991
66.	42775	Pogorzałki Wielkie	Słupowa	1991
67.	42820	Koźmin Wlkp. Jana Pawła II	Kubaturowa	1997
68.	42887	Wyrębin	Słupowa	2003
69.	42470	Wałków	Słupowa	1974
70.	42221	Klatka	Słupowa	1958
71.	42249	Koźmin Wlkp. Borecka	Słupowa	1964
72.	42288	Obra Nowa	Słupowa	1991
73.	42300	Koźmin Wlkp. Floriańska	Słupowa	1967
74.	42313	Skałów	Słupowa	1967
75.	42431	Koźmin Wlkp. Czypickiego	Kubaturowa	1972
76.	42513	Koźmin Wlkp. Wierzbowa	Kubaturowa	1975
77.	49201	Koźmin Wlkp. Borecka	Kubaturowa	1991
78.	42739	Koźmin Wlkp. Pleszewska	Słupowa	1990
79.	42768	Lipowiec	Słupowa	1992
80.	42769	Lipowiec	Słupowa	2012
81.	42770	Lipowiec	Słupowa	1992
82.	42782	Koźmin Wlkp. Pleszewska	Słupowa	1992
83.	42806	Cegielnia	Słupowa	1994
84.	42885	Wyrębin	Słupowa	2003
85.	49202	Koźmin Wlkp. Borecka	Kubaturowa	2006
86.	42948	Biały Dwór	Słupowa	2013
87.	T442071	Stara Obra 1-go Maja	Słupowa	2017
88.	42295	Obra Stara	Słupowa	1978
89.	42269	Skałów	Słupowa	1960
90.	42270	Wrotków	Słupowa	1979

Lp.	Numer stacji	Lokalizacja stacji	Typ stacji	Rok budowy
91.	42275	Pogorzałki Małe	Słupowa	1962
92.	42282	Józefów	Słupowa	1965
93.	42314	Dębiogóra	Słupowa	1967
94.	42386	Orla	Słupowa	1970
95.	42437	Koźmin Wlkp. Poznańska	Kubaturowa	1972
96.	42442	Orlinka	Słupowa	1973
97.	42710	Koźmin Wlkp. Tomaszewskiego	Kubaturowa	1990
98.	42736	Biały Dwór	Słupowa	1990
99.	42808	Cegielnia	Słupowa	1994
100.	42227	Koźmin Wlkp. Prosta	Słupowa	2009
101.	42179	Szymanów	Słupowa	1965
102.	42168	Koźmin Wlkp. Borecka	Kubaturowa	1985
103.	42213	Koźmin Wlkp. Krotoszyńska	Kubaturowa	1980
104.	42214	Grębów	Słupowa	1980
105.	42225	Lipowiec	Słupowa	1969
106.	42229	Koźmin Wlkp. Przemysłowa	Kubaturowa	1976
107.	42250	Biały Dwór	Słupowa	1990
108.	42251	Biały Dwór	Słupowa	1990
109.	42276	ul. Walerianów	Słupowa	1962
110.	42277	Pogorzałki Wielkie	Słupowa	1991
111.	42296	Borzęciczki	Słupowa	1978
112.	42316	Koźmin Wlkp. Wiatraczna	Kubaturowa	1985
113.	42526	Borzęce	Słupowa	1976
114.	42755	Obra Nowa	Słupowa	1991
115.	42184	Wałków	Kubaturowa	1948
116.	42059	Tatary	Słupowa	1976
117.	42209	Czarny Sad	Słupowa	1964
118.	42271	Gałązki	Słupowa	1991
119.	42274	Wyrębin	Słupowa	1962
120.	42297	Sapieżyn	Słupowa	1966
121.	42396	Mokronos	Słupowa	1971
122.	42473	Wrotków	Słupowa	1979
123.	42525	Borzęce	Słupowa	1976
124.	42534	Koźmin Wlkp. Zawadzkiego	Kubaturowa	1980
125.	42680	Koźmin Wlkp. Towarowa	Słupowa	1986
126.	42683	Kaniew	Słupowa	1987
127.	42734	Biały Dwór	Słupowa	1990
128.	42756	Obra Nowa	Słupowa	1991
129.	42759	Wyrębin	Słupowa	2018
130.	42772	Staniew	Słupowa	1991
131.	42774	Staniew	Słupowa	1991
132.	42776	Pogorzałki Wielkie	Słupowa	1991
133.	42777	Lipowiec	Słupowa	1992
134.	42809	Sapieżyn	Słupowa	1994
135.	42880	Wyrębin	Słupowa	2002

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu

Schemat infrastruktury elektroenergetycznej (linie WN, linie SN, linie nn oraz stacje elektroenergetyczne SN/nn) będącej własnością ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski przedstawiono na kolejnej rycinie.



Rysunek 7. Schemat infrastruktury elektroenergetycznej będącej własnością ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski
Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu

Zgodnie z informacją przekazaną przez ENERGA-OPERATOR S.A. stan infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski można określić jako dobry. Urządzenia poddawane są bieżącym oględzinom, po przeprowadzeniu których wykonywane są następnie wynikające z nich zalecenia w zakresie ich remontów/modernizacji bądź konserwacji w ramach prowadzonej działalności eksploatacyjnej przez ENERGA-OPERATOR S.A. Wszelkie uszkodzenia i awarie usuwane są na bieżąco po ich wystąpieniu. Na obszarze Gminy Koźmin Wielkopolski 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 ENERGA-OPERATOR S.A.

**Tabela 29. Wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej za 2019 r.
dla ENERGA-OPERATOR S.A.**

Wskaźnik	Dla przerw planowanych	Dla przerw nieplanowanych	
		bez katastrofalnych	z katastrofalnymi
SAIDI (minuty/ odbiorcę/ rok)	28,7	96,9	98,2
SAIFI (ilość przerw/ odbiorcę/ rok)	0,19	1,83	1,83
MAIFI (ilość przerw)	7,45		

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.

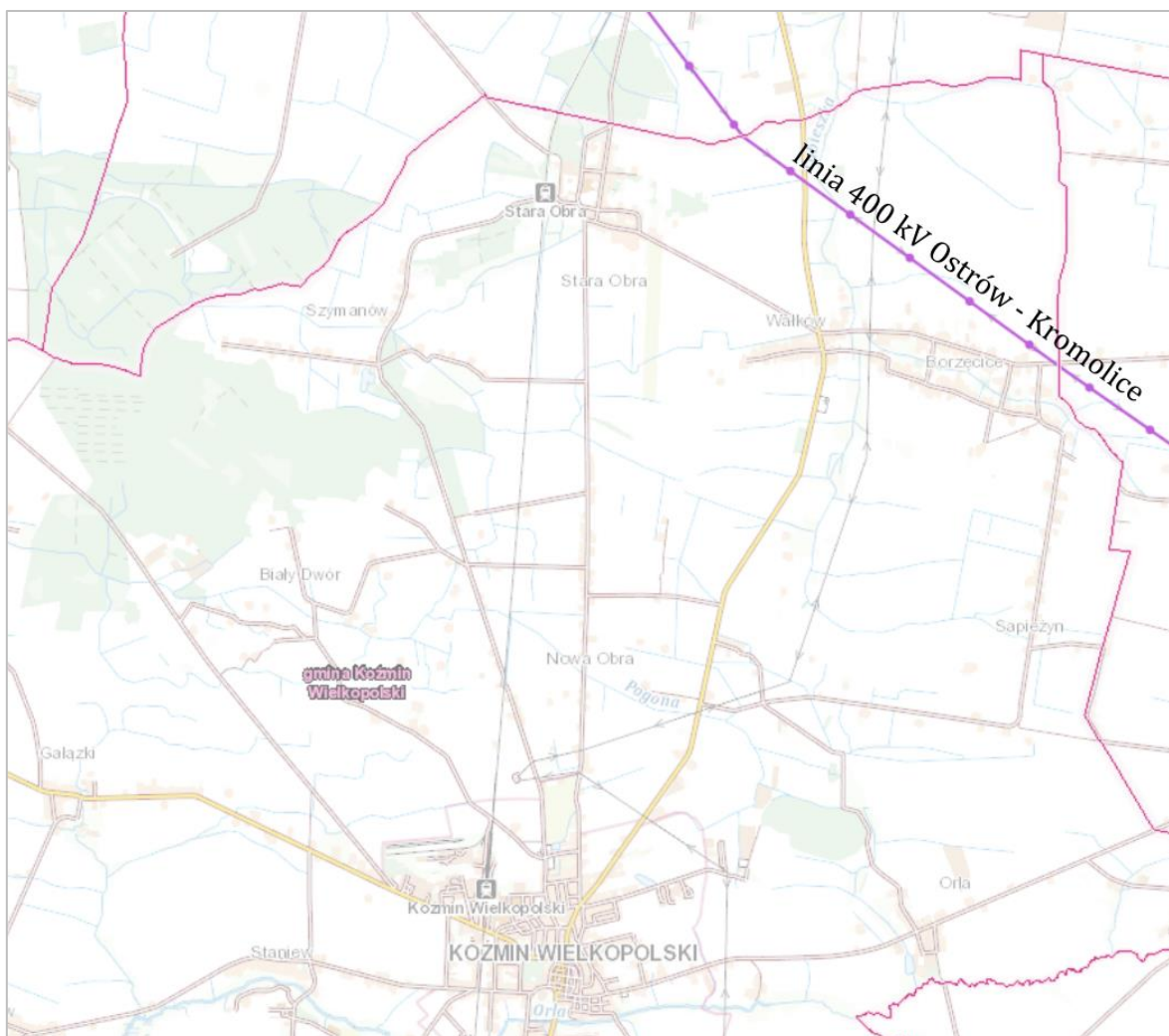
Przerwa długa i bardzo długa - przerwa w dostarczaniu energii trwająca powyżej 3 minut i nie dłużej niż 24 godziny.

Przerwa planowana - okresowe przerwanie 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: ENERGA-OPERATOR S.A.

Przez północno-wschodnią część Gminy Koźmin Wielkopolski przebiega również odcinek linii elektroenergetycznej najwyższego napięcia (NN) o długości 3,5 km, która jest częścią krajowego systemu przesyłowego energii elektrycznej, tj.: jednotorowa linia 400 kV relacji Ostrów – Kromolice. Operatorem linii elektroenergetycznych najwyższych napięć jest przedsiębiorstwo Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. – operator krajowego systemu przesyłowego. Na kolejnej rycinie przedstawiono przebieg linii NN przez teren Gminy Koźmin Wielkopolski.



Rysunek 8. Przebieg linii elektroenergetycznej 400 kV przez teren Gminy Koźmin Wielkopolski
Źródło: www.geoportal.gov.pl

5.2. Źródła wytwórcze energii elektrycznej

Zgodnie z danymi przekazanymi przez ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski do sieci elektroenergetycznej podłączone są 4 pracujące lokalne źródła energii elektrycznej (elektrownie wiatrowe) o łącznej mocy 8,45 MW. Ponadto ENERGA - OPERATOR S.A. wydała warunki przyłączeniowe dla 9 źródeł wytwórczych (elektrowni wiatrowych) o łącznej mocy przyłączeniowej 83,573 MW. Warunki te nie zostały jeszcze zrealizowane. Ponadto na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski według stanu na dzień 30.04.2020 r. do sieci elektroenergetycznej przyłączone są 53 mikroinstalacje o łącznej mocy zainstalowanej 601,15 kW.

5.3. System oświetlenia ulicznego

Zgodnie z danymi przekazanymi przez Oświetlenie Uliczne i Drogowe Sp. z o.o. z siedzibą w Kaliszu przy ul. Wrocławskiej 71A na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski znajduje się 1 469 szt. opraw oświetleniowych, w tym 480 szt. opraw montowanych na latarniach oraz 989 szt. opraw montowanych na sieci wspólnej z ENERGA-OPERATOR S.A. Łączna moc umowna oświetlenia ulicznego na terenie gminy wynosi 232,3 kW. Na terenie gminy funkcjonuje 310 szt.

opraw LED w systemie City Touch. System sterowania pozostałymi oprawami oświetleniowymi na terenie gminy realizowany jest za pomocą zegarów astronomicznych sterującymi poszczególnymi obwodami.

Łączne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie drogowe na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w 2019 r. wyniosło 943,136 MWh, w tym zużycie nocne 732,774 MWh (77,7 %) oraz zużycie dzienne 210,362 MWh (22,3 %).

Wykaz inwestycji z zakresu modernizacji/rozbudowy systemu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski realizowanych przez Oświetlenie Uliczne i Drogowe Sp. z o.o. przedstawia się następująco:

- 2016 r. - wymiana opraw rtęciowych na oprawy sodowe 111 szt.;
- 2017 r. - wymiana 9 opraw sodowych oraz 4 słupów;
- 2017 r. - wymiana 68 opraw LED oraz 64 latarni;
- 2018 r. - budowa 52 opraw sodowych oraz 34 słupów;
- 2018 r. - budowa 46 opraw LED oraz 44 latarni;
- 2019 r. - budowa 38 opraw LED oraz 37 latarni;
- 2017-2019 - realizacja programu WFOŚiGW obejmująca wymianę 236 opraw sodowych/rtęciowych na oprawy typu LED oraz dołożenie 32 nowych opraw LED.

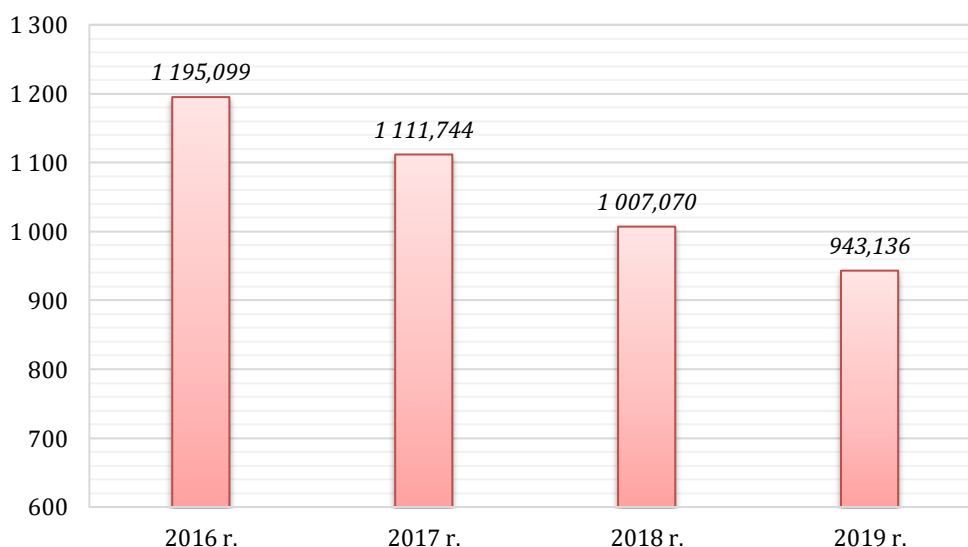
W wyniku prowadzonych prac modernizacyjnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne systematycznie spada.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej przez oświetlenie drogowe na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2016-2019.

Tabela 30. Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie drogowe na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2016-2019

Rok	Zużycie energii elektrycznej [MWh]
2016	1 195,099
2017	1 111,744
2018	1 007,070
2019	943,136

Źródło: OUiD Sp. z o.o. w Kaliszu



Wykres 39. Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie drogowe na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2016-2019 [MWh]

Źródło: OUiD Sp. z o.o. w Kaliszu

5.4. Zużycie energii elektrycznej

Zgodnie z udzieloną odpowiedzią ENERGA-OPERATOR S.A. realizując obowiązujące standardy sprawozdawczości jako operator systemu dystrybucyjnego nie dysponuje danymi dotyczącymi zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.

Zgodnie z danymi GUS zużycie energii elektrycznej w 2018 r. na obszarze Koźmina Wielkopolskiego przez gospodarstwa domowe wyniosło 4 419,1 MWh, co w przeliczeniu na jedno gospodarstwo domowe daje 1 871,7 kWh oraz na jednego mieszkańca 674,5 kWh.

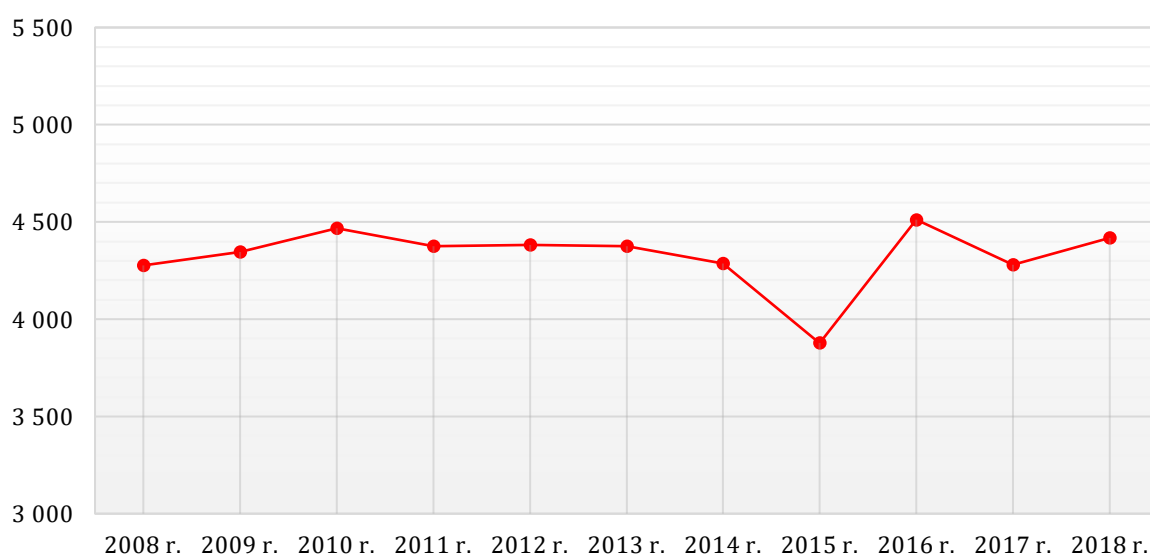
Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Koźmina Wielkopolskiego w latach 2008-2018 nie wykazywało znaczących tendencji wzrostowych lub spadkowych.

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Koźmina Wielkopolskiego w latach 2008-2018.

Tabela 31. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Koźmina Wielkopolskiego w latach 2008-2018

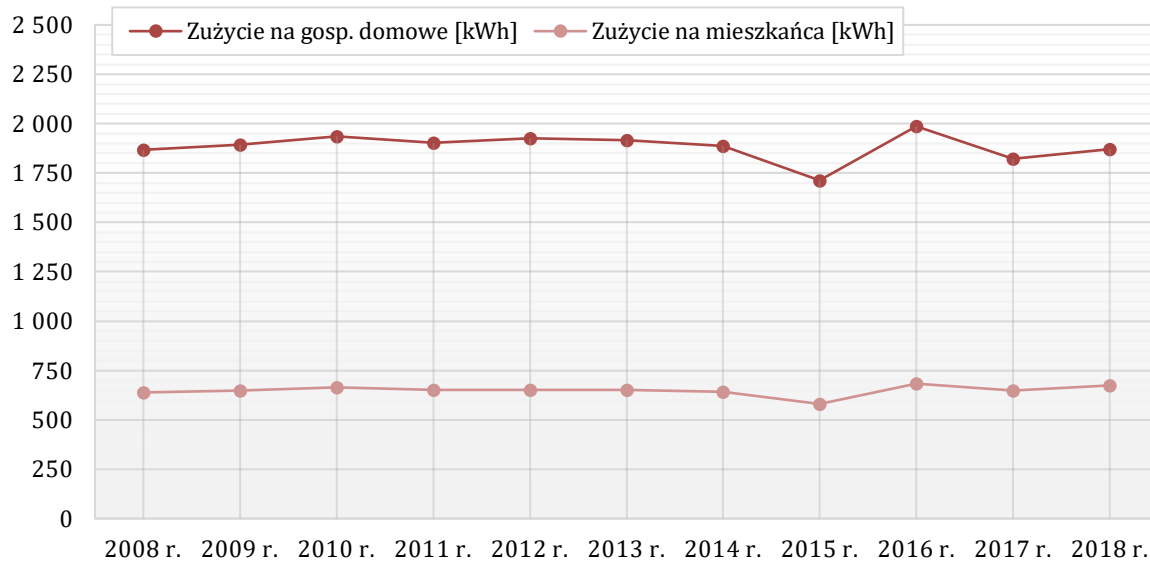
Rok	Liczba odbiorców [gosp. dom]	Zużycie [MWh]	Zużycie na gosp. domowe [kWh]	Zużycie na mieszkańca [kWh]
2008	2 291	4 276,9	1 866,8	639,5
2009	2 296	4 347,1	1 893,3	649,6
2010	2 309	4 466,7	1 934,5	663,8
2011	2 299	4 375,4	1 903,2	652,1
2012	2 274	4 381,6	1 926,8	652,7
2013	2 285	4 375,6	1 914,9	652,3
2014	2 273	4 287,2	1 886,1	641,3
2015	2 263	3 876,8	1 713,1	580,4
2016	2 271	4 511,9	1 986,7	683,2
2017	2 348	4 279,5	1 822,6	648,7
2018	2 361	4 419,1	1 871,7	674,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 40. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Koźmina Wielkopolskiego w latach 2008-2018 [MWh]

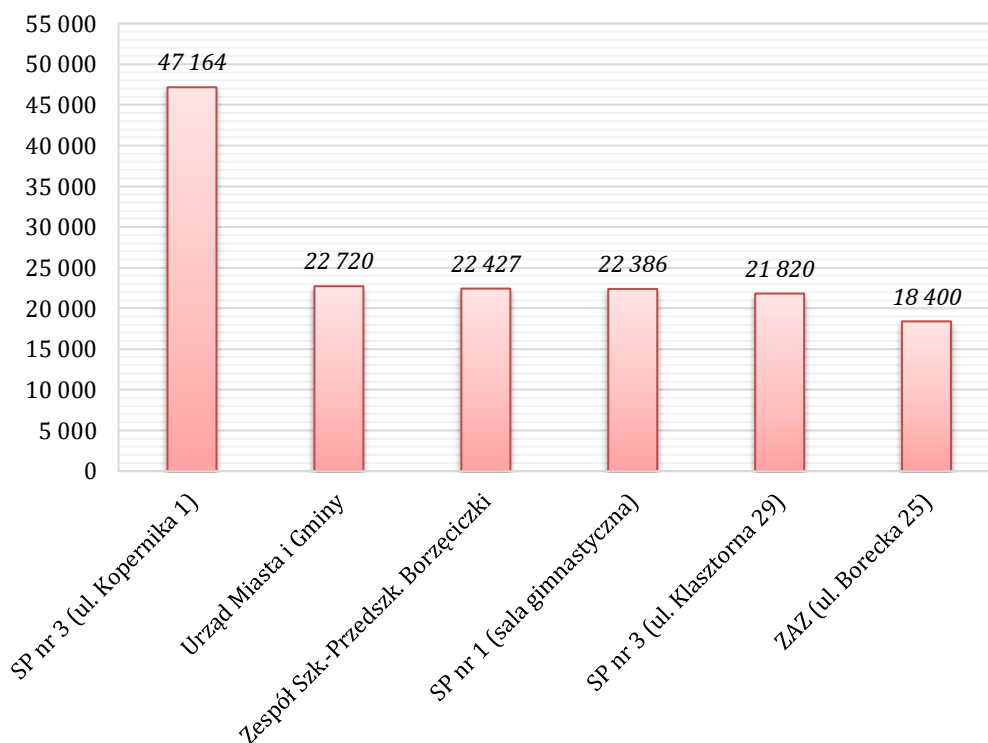
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 41. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Koźmina Wielkopolskiego w latach 2008-2018 – w przeliczeniu na gosp. domowe oraz mieszkańca [kWh]
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zgodnie z danymi przekazanymi przez Urząd Miasta i Gminy Koźmin Wielkopolski łączne roczne zużycie energii elektrycznej przez wszystkie budynki/obiekty gminne wynosi około 350 164 kWh przy mocy umownej 1 092 kW.

Na kolejnym wykresie oraz w tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.



Wykres 42. Zużycie energii elektrycznej przez najbardziej energochłonne gminne budynki użyteczności publicznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski [kWh]
Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Miasta i Gminy Koźmin Wielkopolski

Tabela 32. Zużycie energii elektrycznej przez poszczególne obiekty/budynki gminne

Nazwa jednostki	Punkt poboru (PPE)	Adres punktu poboru (PPE)	Taryfa	Moc umowna [kW]	Zużycie [MWh]
Szkoła Podstawowa nr 3 im. K. Makuszyńskiego	Szkoła	Kopernika 1, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	40,0	47 164
Gmina Koźmin Wlkp.	Urząd Miasta i Gminy	Stary Rynek 11, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	26,0	22 720
Zespół Szkolno-Przedszkolny im. M. Konopnickiej w Borzęcicach	Szkoła	Borzęciczki 9, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	12,5	22 427
Szkoła Podstawowa nr 1 im. Strajku Dzieci Koźmińskich 1906/1907	Sala Gimnastyczna	Koźmin Wlkp. Glinki 11, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	20,5	22 386
Szkoła podstawowa nr 3 im. K. Makuszyńskiego	Szkoła	Klasztorna 29, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	40,0	21 820
Zakład Aktywności Zawodowej w Koźminie Wlkp.	Zakład Aktywności Zawodowej	Borecka 25, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	18 400
Szkoła Podstawowa nr 1 im. Strajku Dzieci Koźmińskich 1906/1907	Szkoła	Koźmin Wlkp., Glinki 11, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	32,5	14 881
Szkoła Podstawowa w Mokronosie	Szkoła	Mokronos, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	19,0	13 552
Szkoła Podstawowa im. St. Mikołajczyka w Borzęcicach	Sala Gimnastyczna	Borzęcice 136, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	34,0	13 220
Szkoła podstawowa nr 3 im. K. Makuszyńskiego	Sala Gimnastyczna	Klasztorna 29, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	25,0	11 852
Gmina Koźmin Wlkp.	Biuro	Przyjemskich, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	12,5	9 993
Przedszkole „Parkowe Skrzaty” w Koźminie Wlkp.	Przedszkole	Borecka 25a, 63-720 Koźmin Wlkp.	C23	45,0	8 266
Gminny Zespół Instytucji Kultury	GZiK	Borecka 18, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	31,0	7 821
Gminny Zespół Instytucji Kultury	Urząd Miasta i Przedszkole	Zamkowa 2A, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	30,0	7 739
Gminny Zespół Instytucji Kultury	Budynek Kulturalno-Oświatowy	Floriańska 18, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	16,5	7 589
Gmina Koźmin Wlkp.	OSP	Czarny Sad, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	6 509
Gmina Koźmin Wlkp.	Sala Wiejska	Bp. Staniew, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	25,0	6 505
Szkoła Podstawowa w Starej Obrze	Szkoła	Stara Obra, Szkolna 6, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	12,5	6 021
Gmina Koźmin Wlkp.	Biuro	Krotoszyńska 16, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	4,0	5 652
Gmina Koźmin Wlkp.	Sala Gimnastyczna	Stara Obra, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,5	5 162

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

Nazwa jednostki	Punkt poboru (PPE)	Adres punktu poboru (PPE)	Taryfa	Moc umowna [kW]	Zużycie [MWh]
Gmina Koźmin Wlkp.	Urząd Miasta i Gminy	Floriańska 4, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	4 571
Miejsko Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej	Lokal użytkowy	Stęszewskiego 2, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	19,0	4 195
Gminny Zespół Instytucji Kultury	Świetlica	Wrotków, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	20,0	4 174
Gmina Koźmin Wlkp.	Urząd Miasta i Gminy	Stary Rynek 22, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,5	3 822
Gminny Zespół Instytucji Kultury	GZliK	Serafinów, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	12,5	3 712
Gmina Koźmin Wlkp.	Plac Targowy	Gryszczyńskiego, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	13,0	3 428
Gmina Koźmin Wlkp.	Fontanna	Stęszewskiego, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	1,0	3 356
Szkoła Podstawowa im. St. Mikołajczyka w Borzęcicach	Szkoła	Borzęcice 136, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	19,0	2 975
Gmina Koźmin Wlkp.	SALA	Mokronos, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	2 842
Gmina Koźmin Wlkp.	Urząd Miasta i Strażnica	Wałków, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	2 819
Zespół Szkolno-Przedszkolny im. M. Konopnickiej w Borzęcizkach	Przedszkole	Borzęcizki, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	12,5	2 299
Gmina Koźmin Wlkp.	Urząd Gminy	Borecka 23, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	2 169
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Wiatrolika 5, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	2,0	1 933
Miejsko Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej	Lokal użytkowy	Krotoszyńska, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	13,0	1 783
Szkoła Podstawowa w Starej Obrze	Szkoła	Stara Obra, Szkolna 6, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	12,5	1 600
Gmina Koźmin Wlkp.	SALA	Biały Dwór, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	1 585
Gmina Koźmin Wlkp.	Sala Wiejska	Bp. Wyrębin, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	19,5	1 493
Gmina Koźmin Wlkp.	Świetlica	Szymanów, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	1 472
Gmina Koźmin Wlkp.	Garaże	Dworcowa 7, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	3,0	1 384
Szkoła Podstawowa w Mokronosie	Przedszkole	Wrotków, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	19,0	1 324
Gmina Koźmin Wlkp.	Gospodarstwo Domowe	Stara Obra, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	4,5	1 259

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

Nazwa jednostki	Punkt poboru (PPE)	Adres punktu poboru (PPE)	Taryfa	Moc umowna [kW]	Zużycie [MWh]
Gmina Koźmin Wlkp.	Świetlica Wiejska	Gościejew, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	20,0	1 173
Gmina Koźmin Wlkp.	Obiekt Niemieszkalny	Skałów, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,5	1 114
Gmina Koźmin Wlkp.	Świetlica	Nowa Obra, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	4,5	1 053
Gmina Koźmin Wlkp.	Szatnia	Park Miejski B/N/Szatni, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	6,5	934
Gmina Koźmin Wlkp.	Dom Kultury	Borzęcice 110, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	901
Gmina Koźmin Wlkp.	Gosp. Dom.	Pleszewska 12, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	5,0	867
Gmina Koźmin Wlkp.	Magazyn	Stęszewskiego, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	12,5	855
Gmina Koźmin Wlkp.	Magazyn	Kobylińska, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	21,0	765
Gmina Koźmin Wlkp.	Sala Wiejska	Sapieżyn 23, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	20,0	759
Gmina Koźmin Wlkp.	Świetlica	Gałązki, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	704
Gmina Koźmin Wlkp.	Świetlica	Kaniew 14, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	656
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Klasztorna 37, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,5	599
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Wrotków, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	5,5	588
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Bp. Staniew, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	4,0	577
Gmina Koźmin Wlkp.	Gospodarstwo Domowe	Klasztorna 45, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,0	462
Gmina Koźmin Wlkp.	Sala Wiejska	Józefów, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	378
Gmina Koźmin Wlkp.	Świetlica	Cegielnia, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	4,0	371
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Przyjemskich 2, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,5	308
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Zielony Rynek 14, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,5	306
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Klasztorna 37, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,5	298
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Klasztorna 14, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,5	283

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

Nazwa jednostki	Punkt poboru (PPE)	Adres punktu poboru (PPE)	Taryfa	Moc umowna [kW]	Zużycie [MWh]
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Floriańska 23, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,5	277
Gmina Koźmin Wlkp.	Świetlica Wiejska	Suśnia, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	5,5	266
Gminny Zespół Instytucji Kultury	GZliK	Borecka 18, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	20,0	263
Gmina Koźmin Wlkp.	Oś. Strażn	Stara Obra, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	5,5	227
Gminny Zespół Instytucji Kultury	Wigwam Rekreacyjny	Orla, 63-720 Koźmin Wlkp.	C12a	5,0	179
Gmina Koźmin Wlkp.	GZiK	Stary Rynek 22, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	4,5	161
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Krotoszyńska 5, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	13,0	144
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Dworcowa 8, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,5	126
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Pleszewska 12, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	2,0	122
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Borecka 34, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	4,0	119
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Stęszewskiego 1, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,5	105
Gmina Koźmin Wlkp.	Świetlica	Walerianów 20, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	15,5	105
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Podmiejska 1, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	2,0	81
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Murna 24, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,5	65
Gmina Koźmin Wlkp.	Or. Imprez	Stary Rynek 11, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	13,0	51
Gmina Koźmin Wlkp.	Strażnica	Bp. Staniew, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	23
Gmina Koźmin Wlkp.	Strażnica	Lipowiec, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	16,0	13
Gmina Koźmin Wlkp.	Klatka Schodowa	Nowy Rynek 13, 63-720 Koźmin Wlkp.	G11	3,5	12
Gmina Koźmin Wlkp.	Magazyn	Stęszewskiego, 63-720 Koźmin Wlkp.	C11	4,0	0
SUMA				1 092	350 164

Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Miasta i Gminy Koźmin Wielkopolski

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 Koźmin Wielkopolski realizowane będzie zgodnie z obowiązującym prawem oraz dokumentami strategicznymi określającymi zasady i kierunki rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej oraz sposoby zaopatrzenia w energię elektryczną.

Priorytetem Gminy Koźmin Wielkopolski 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) 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 Koźmin Wielkopolski.

Tabela 33. 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 Koźmin Wielkopolski

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"> • dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym; • maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu; • zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię; • rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego; • modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej; • rozbudowa sieci dystrybucyjnej i przesyłowej gazu ziemnego; • 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. 	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (projekt w. 2.1 – z dn. 08.11.2019 r.)
<p>KIERUNEK 2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej</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 CO₂), 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>Część A) Rozbudowa infrastruktury wytwórczej energii elektrycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	

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.

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną	
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Dokument	Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego – Wielkopolska 2020+
<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"> • 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, • realizację innych inwestycji elektroenergetycznego systemu przesyłowego o znaczeniu ponadlokalnym, • budowę nowych i modernizację istniejących stacji elektroenergetycznych najwyższych napięć i rozdzielni. <p>b) rozbudowę sieci i urządzeń dystrybucji energii elektrycznej, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowę nowych i modernizację istniejących linii elektroenergetycznych 110 kV oraz głównych punktów zasilania, • 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. <p>c) dywersyfikację struktury wytwarzania energii elektrycznej, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • modernizację istniejących elektrowni systemowych, • budowę nowych elektrowni systemowych z uwzględnieniem dostępności do istniejącej i planowanej infrastruktury elektroenergetycznej, • 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., • budowę i modernizację elektrowni wodnych, z wykorzystaniem obiektów hydrotechnicznych jako miejsc pozyskiwania energii wodnej. <p>Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego w zakresie rozwoju produkcji i wykorzystania odnawialnych źródeł energii określa następujące kierunki rozwojowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • osiągnięcie poziomu wykorzystania odnawialnych źródeł energii do poziomu ustalonego w dokumentach strategicznych, • dywersyfikację produkcji energii oraz obniżenie wykorzystania energii uzyskiwanej z surowców kopalnych, • wykorzystanie energii odnawialnej pochodzącej z biomasy, a także lokalizacji biogazowni rolniczych, • wykorzystanie energii słonecznej dla wspomagania systemów ogrzewania oraz jako źródła dla produkcji energii elektrycznej, • większe niż dotychczas wykorzystanie geotermii w systemach autonomicznych i skojarzonych, • wykorzystanie w jak największym stopniu istniejących i planowanych obiektów hydrotechnicznych jako miejsc pozyskiwania energii wodnej. 	
Dokument	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Koźmin Wielkopolski
<p>Studium określa, iż dla zapewnienia właściwych standardów zaopatrzenia w energię elektryczną niezbędna jest reelektryfikacja terenów wsi oraz modernizacja i budowa stacji transformatorowych średniego napięcia 15/ 0,4 KV na terenach wsi i miasta. Na liniach średniego i niskiego napięcia przewiduje się zdecydowane</p>	

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną	
<p>podejmowanie działań w celu likwidacji zagrożeń związanych ze spadkiem napięcia oraz występującymi niedoborami dostaw energii elektrycznej. Przewiduje się zwiększenie udziału energii elektrycznej pochodzącej z niekonwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii w całkowitej rocznej sprzedaży energii elektrycznej. Wszystkie zakłady produkujące tę energię (elektrownie wodne, wiatrowe i słoneczne, zakłady produkujące biogaz, biomasę i biopaliwa oraz zakłady wykorzystujące ciepło geotermalne) poprzez włączenie do krajowego systemu energetycznego wpłyną na poprawę zaopatrzenia regionu.</p>	
Dokument	Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego
<p>Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego obowiązujące na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w zakresie zasilania w energię elektryczną przyjmują następujące ustalenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zezwala się w trakcie realizacji planu na całym obszarze opracowania, lokalizację zadań dla realizacji inwestycji celu publicznego oraz wydzielanie terenu dla ich potrzeb w rozumieniu ustawy o gospodarce nieruchomościami i ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym; • zasilanie w energię elektryczną odbywać się będzie z istniejących sieci elektroenergetycznych SN 15 kV i nn 0,4 kV, które będą rozbudowywane do występującego zapotrzebowania na energię; • na terenie, gdzie wystąpi zwiększone zapotrzebowanie w zakresie zasilania w energię elektryczną, a zasilanie z istniejącej sieci nie będzie możliwe, dopuszcza się budowę sieci zasilających odpowiednio do zbilansowanych potrzeb i zgodnie z warunkami wydanymi przez przedsiębiorstwo energetyczne; • określenie ostatecznej rozbudowy sieci będzie możliwe po określeniu zapotrzebowania na moc; • wszystkie istniejące na obszarze planu urządzenia elektroenergetyczne należy wkomponować w projektowane zagospodarowanie przedmiotowego terenu, zachowując bezpieczne odległości zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami; • dopuszcza się przebudowę sieci elektroenergetycznych z kolidującym planowanym zagospodarowaniem terenu; sposób i warunki określi operator sieci; • dla usytuowania urządzeń elektroenergetycznych, w tym stacji transformatorowych, nie jest wymagane zachowanie linii zabudowy. 	
Dokument	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Koźmin Wielkopolski
<p>Celem dokumentu jest przedstawienie zakresu działań możliwych do realizacji w związku z ograniczeniem zużycia energii finalnej oraz zmniejszeniem emisji zanieczyszczeń oraz gazów cieplarnianych do atmosfery. Do celów szczegółowych należą:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przyjęcie pozycji Gminy Koźmin Wielkopolski w grupie polskich gmin, rozwijających koncepcję gmin zrównoważonych energetycznie, wyróżniających się w zakresie koncepcji niskoemisyjnych obszarów miejsko-wiejskich, • rozwój planowania energetycznego oraz zarządzania energią w gminie, • optymalizacja działań związanych z produkcją i wykorzystaniem energii na terenie gminy, • zmniejszenie zużycia energii w poszczególnych sektorach odbiorców energii, • zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza (w tym gazów cieplarnianych) związanej ze zużyciem energii na terenie gminy, • realizacja koncepcji „wzorcowej roli sektora publicznego” w zakresie racjonalnego gospodarowania energią, • zaangażowanie poszczególnych uczestników lokalnego rynku energii w działania ograniczające emisję gazów cieplarnianych. 	

Źródło: opracowanie własne

5.5.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne operatorów elektroenergetycznych

ENERGA-OPERATOR S.A.

W kolejnych tabelach przedstawiono wykaz projektów inwestycyjnych planowanych do realizacji na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski przez ENERGA-OPERATOR S.A. zgodnie obowiązującym Planem Rozwoju Spółki na lata 2020-2025.

Tabela 34. Lista projektów inwestycyjnych związanych z modernizacją i odtworzeniem majątku planowanych do realizacji na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski przez ENERGA-OPERATOR S.A.

Nazwa/rodzaj projektu	Zakres rzeczowy
Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię kablową w SN4-04003/18 Linia SN Koźmin - Pogorzela - Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię kablową SN4-04003/18 relacji GPZ Koźmin - Pogorzela odg. Pogorzałki od st. 13 do 17	Wymiana linie kab. SN 0,6 km o przekroju powyżej 70 mm ² do 150 mm ² , 2 szt. słup z odłącznikami
Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię kablową w SN4-04003/18 Linia SN Koźmin - Pogorzela - Przebudowa odcinków linii napowietrznych SN4-04003/18 GPZ Koźmin - Pogorzela na linię kablową wraz z wymianą stacji transformatorowej nr 42776 na kubaturową w m-ci Pogorzałki gm. Koźmin Wlkp.	Wymiana linie kab. SN 4 km o przekroju powyżej 150 mm ² , 2 szt. słup z odłącznikami, Stacji SN/nn wewnętrzne 1 szt.
Budowa nowych powiązań linii SN w SN4-04003/02 Linia Nr 30500 kier. Biały Dwór a linią SN4-04003/22 Kier. Wałków - Budowa powiązania linii SN relacji GPZ Koźmin - Biały Dwór (SN4-04003/02) z linią GPZ Koźmin - Wałków (SN4-04003/22) pomiędzy ST 42762, a stanowiskiem słupowym nr 2 w m-ci Nowa Obra	Przebudowa linie kab. SN 0,53 km o przekroju powyżej 150 mm ² , Stacji SN/nn wewnętrzne 1 szt.
Budowa nowych powiązań linii SN w SN4-04003/18 Linia SN Koźmin - Pogorzela a linią SN4-04005/11 Linia Nr 50100 kier. Koźmin - Budowa powiązania linii SN relacji GPZ Koźmin - Pogorzela (SN4-04003/18) z linią GPZ Krotoszyn Płn. - Koźmin (SN4-04005/11) pomiędzy ST 42261, 42282 w m-ci Mokronos, Józefów	Przebudowa 1 szt. Rozłącznik, linie kab. SN 2 km o przekroju powyżej 150 mm ² ,
Budowa nowych powiązań linii SN w SN4-04003/18 Linia SN Koźmin - Pogorzela a linią SN4-04002/04 GPZ Jarocin Pd. - Nosków - Powiązanie linii SN4-04003/18 Koźmin - SN4 Pogorzela z linia SN4-04002/04 Jarocin Płd. - Nosków	Przebudowa 1 szt. Rozłącznik, linie kab. SN 2,8 km o przekroju powyżej 150 mm ²
Przebudowa stacji elektroenergetycznych w 42213 ul. Krotoszyńska	Przebudowa Stacji SN/nn wewnętrzne 1 szt. pół wyższego napięcia
Przebudowa stacji elektroenergetycznych w 42710 ul. Zielony Rynek/ dr Tomaszewskiego	Przebudowa Stacji SN/nn wewnętrzne 1 szt. pół niższego napięcia
Przebudowa stacji elektroenergetycznych w 42366 Tysiąclecia	Przebudowa Stacji SN/nn wewnętrzne 1 szt. pół wyższego napięcia
Przebudowa stacji elektroenergetycznych w 42699 Benedykta z Koźmina	Przebudowa Stacji SN/nn wewnętrzne 1 szt. pół niższego napięcia
Przebudowa stacji elektroenergetycznych w 42699 Benedykta z Koźmina	Przebudowa Stacji SN/nn wewnętrzne 1 szt. pół wyższego napięcia
Przebudowa stacji elektroenergetycznych w 42610 ul. Murna	Przebudowa Stacji SN/nn wewnętrzne 1 szt. pół wyższego napięcia

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu

Tabela 35. Lista projektów inwestycyjnych związanych z przyłączeniem nowych źródeł planowanych do realizacji na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski przez ENERGA-OPERATOR S.A.

Nazwa/rodzaj projektu	Zakres rzeczowy
Budowa przyłącza źródła OZE SN o mocy elektrycznej 1000 kW, GPZ Koźmin, Linia Nr 30500 kier. Biały Dwór Przyłączenie EF Biały Dwór	Budowa: przyłącze gr III Budowa - słup z rozłączniko-uziemnikiem 1 szt. roz./wył.

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu

Tabela 36. Lista projektów inwestycyjnych związanych z przyłączeniem nowych odbiorców planowanych do realizacji na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski przez ENERGA-OPERATOR S.A.

Nazwa/rodzaj projektu	Zakres rzeczowy
Przyłączenie odbiorców III grupy w gminie Koźmin Wielkopolski gmina miejsko-wiejska RD44 Przyłączenie odbiorcy w III gr. Koźmin Wlkp.	Przyłączenie: przyłącze gr. III kablowe 0,1 km. Budowa rozgałęźników kablowych SN wraz z przyłączami 2 szt. pól. Przyłączenie linie kab. SN 0,2 km. Budowa linii kablowej SN.
Przyłączenie odbiorców IV-VI grupy w gminie Koźmin Wielkopolski gmina miejsko-wiejska RD44 Przyłączenie odbiorcy gr. IV-VI Koźmin Wlkp.	Przyłączenie: przyłącze gr V kablowe 0,28 km, Budowa przyłącza kablowego nN-0,4kV 40 szt. pól. Przyłączenie linie nap. nn 0,7 km, linie kab. SN 0,08 km, linie kab. nn 1,5 km, transformatory SN/nn o łącznej mocy, 160 kVA 1 szt, Stacje SN/nN napowietrzne 1 szt, Budowa stacji transformatorowych, budowa i przebudowa linii SN oraz nN.

Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu

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

Mając na uwadze wymogi obowiązującego prawa, ENERGA-OPERATOR S.A. jest gotowy do realizacji przyłączeń i rozbudowy sieci elektroenergetycznej umożliwiającej aktywizację i rozwój gminy, zarówno w zakresie przyłączeń komunalnych jak i podmiotów realizujących działalność gospodarczą. Niezbędnym jednak dla takiego działania, jest spełnienie technicznych i ekonomicznych warunków przyłączenia.

POLSKIE SIECI ELEKTROENERGETYCZNE S.A. (PSE S.A.)

Zgodnie z „Planem rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2021-2030” na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w perspektywie do roku 2023 planowana jest realizacja inwestycji pn. „Podwieszenie drugiego toru 400 kV na linii Ostrów-Kromolice”.

5.5.3. Współpraca ENERGA-OPERATOR S.A. z samorządami (dobre praktyki)

Współpraca z samorządami dotyczy wielu kwestii. W szczególności jest to: bieżąca komunikacja z samorządami, kwestie dotyczące awarii masowych, wspólne planowanie inwestycji, usuwanie kolizji infrastrukturalnych, wycinka drzew pod liniami energetycznymi oraz ochrona środowiska.

W ramach powyższego zakresu działań ENERGA-OPERATOR S.A. opracował Katalog Dobrych Praktyk, który przedstawia się następująco:

1. BIEŻĄCA KOMUNIKACJA Z SAMORZĄDAMI:

- Praktyka nr 1 Organizacja cyklicznych bezpośrednich spotkań z przedstawicielami samorządów terytorialnych - W ramach budowania dialogu organizowane są lokalne konferencje z samorządami. Poruszana tematyka obejmuje m.in. współpracę podczas

awarii masowych, realizację nowych inwestycji sieciowych oraz modernizację istniejącej infrastruktury. Każda konferencja uwzględnia także sesję pytań i odpowiedzi. Jest to dobra okazja do przedstawienia wzajemnych punktów widzenia i wymiany doświadczeń dotyczących współpracy. Sugestie zebrane podczas konferencji są wdrażane w codzienną działalność operacyjną ENERGA-OPERATOR.

- Praktyka nr 2 Umieszczanie informacji na stronach samorządów o planowych ograniczeniach w dostawach energii - Wiele gmin publikuje na zarządzanych przez siebie portalach internetowych komunikaty otrzymywane od ENERGA-OPERATOR o planowanych w danej miejscowości tymczasowych przerwach w dostawach energii związanych z realizowanymi pracami modernizacyjnymi. W niektórych gminach wykorzystywane do tego są również inne kanały służące do komunikacji z mieszkańcami, jak: sms-y, telewizje lokalne czy teledzienniki.
 - Praktyka nr 3 Organizacja spotkań informacyjnych i przygotowanie materiałów o sposobie przyłączenia odnawialnych źródeł energii do sieci - Samorządy lokalne często organizują konferencje dotyczące pozyskania dofinansowania na realizację inwestycji w zakresie odnawialnych źródeł energii. Do aktywnego uczestnictwa zapraszani są przedstawiciele ENERGA-OPERATOR, którzy omawiają proces związany z przyłączeniem takiego źródła do sieci energetycznej. Zainteresowani inwestorzy mogą dzięki temu z pierwszej ręki uzyskać niezbędne informacje.
2. WSPÓLNE PLANOWANIE INWESTYCJI:

- Praktyka nr 1 Konsultacje planów modernizacyjnych z samorządami. Łączenie planów inwestycyjnych z planami rozwoju samorządu - Przedstawiciele niektórych gmin regularnie przedstawiają z dużym wyprzedzeniem swoje plany inwestycyjne i remontowe. Pozwala to na skoordynowanie tych zadań z modernizacjami sieci energetycznej, dzięki czemu nie są generowane dodatkowe koszty czy utrudnienia dla mieszkańców (co jest istotne zwłaszcza dla zadań realizowanych w pasach dróg). W przypadku modernizacji sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia przedstawiciele ENERGA-OPERATOR informują gminy, na których terenie modernizacje będą prowadzone, o zakresie i rodzaju prac. Dzięki bezpośredniemu zaangażowaniu lokalnych władarzy w proces wydawania decyzji lokalizacyjnych czy zgód właścicieli gruntów, realizacja prac przebiega szybciej, sprawniej i bez konfliktów z lokalnymi społecznościami.
- Praktyka nr 2 Nabywanie tytułów prawnych do gruntów JST na potrzeby budowy/przebudowy sieci - W wielu lokalizacjach zostały wypracowane zasady pozyskiwania tytułów prawnych do gruntów będących we władaniu jednostek samorządu terytorialnego. Z reguły odbywa się to w formie służebności przesyłu. Tego typu zasady w znaczący sposób skracają czas opracowania dokumentacji projektowej, a w efekcie czas realizacji inwestycji.
- Praktyka nr 3 Przyłączanie inwestycji finansowanych z funduszy europejskich - Coraz częściej gminy, na terenie których planowana jest realizacja inwestycji finansowanej ze środków unijnych, informują o niej z wyprzedzeniem ENERGA-OPERATOR. Dzięki temu, każdy etap prac jest wspólnie nadzorowany i monitorowany z przedstawicielami firmy. Można też odpowiednio wcześniej podjąć środki zaradcze w przypadku ryzyka niedotrzymania wymaganego terminu oddania inwestycji. Bliska współpraca pozwala przygotować inwestycje tak, aby przyłączenie odbyło się w wymaganym terminie.
- Praktyka nr 4 Współpraca dotycząca rozwoju obszarów inwestycyjnych - Większość gmin zatrudnia pracowników zajmujących się obsługą nowych inwestorów. W przypadku, gdy inwestor do podjęcia decyzji o uruchomieniu działalności gospodarczej potrzebuje dodatkowych informacji (np. o dostępnej infrastrukturze, procesie przyłączenia, itp.), bezpośrednio kontaktuje się z przedstawicielami ENERGA-OPERATOR w celu uzyskania potrzebnych informacji. Jeżeli sytuacja tego wymaga organizowane są spotkania, na których przyszły inwestor może uzyskać od przedstawicieli ENERGA-OPERATOR szerszą informację w interesującym go temacie.

3. AWARIE MASOWE:

- Praktyka nr 1 Udrażnianie dróg dojazdowych do miejsc awarii – W trakcie usuwania awarii masowych często występuje problem z dojazdem do miejsca awarii. Przeszkodą są nieprzejezdne drogi gminne i leśne. W niektórych gminach, w takiej sytuacji, w porozumieniu z władzami wzywane są na pomoc służby do udrożnienia przejazdu lub wskazywana jest alternatywna droga przejazdu przez tereny prywatne. Dzięki temu awarie usuwane są znacznie szybciej.
- Praktyka nr 2 Wykorzystanie kanałów samorządów (mail/sms) do przekazywania informacji o awarii masowej - Gminy, które posiadają własny system do komunikacji z mieszkańcami, przekazują im poprzez sms lub e-mail komunikaty o awariach masowych, otrzymane od ENERGA-OPERATOR. W komunikacie znajdują się odnośniki do mapy wyłączeń oraz szacowanego czasu przywrócenia dostaw energii. Ponadto mieszkańcy dostają informację o numerze 3991, na który poprzez SMS można zgłosić awarię sieci oraz o specjalnych lokalnych numerach telefonu, które są uruchamiane specjalnie na wypadek rozległych awarii.
- Praktyka nr 3 Zbieranie informacji o awariach przez gminy - Podczas awarii masowych, gdy wielu mieszkańców pozbawionych jest dostępu do energii, pracownicy niektórych gmin zbierają informacje od klientów pozbawionych napięcia i zbiorczo przekazują ją do ENERGA-OPERATOR, która na bieżąco weryfikuje w systemie otrzymane zgłoszenia. W przypadku takiego podejścia ENERGA-OPERATOR dysponuje pełną i zweryfikowaną informacją o braku zasilania na niskim napięciu. W szczególności jest to istotne w przypadku osób starszych, pozbawionych narzędzi komunikacji.

4. USUWANIE KOLIZJI INFRASTRUKTURALNYCH:

- Praktyka nr 1 Doradztwo w zakresie usuwania kolizji - Jednym z istotnych zadań samorządów terytorialnych jest przygotowanie terenów inwestycyjnych. Aby uatrakcyjnić takie nieruchomości konieczne jest usunięcie kolizji. Niektóre samorządy decydują się na sfinansowanie koniecznej przebudowy jeszcze przed wydaniem decyzji lokalizacyjnych. W takich przypadkach pracownicy ENERGA-OPERATOR wspólnie z przedstawicielami samorządowymi uzgadniają optymalne dla obu stron warianty przebudowy sieci.
- Praktyka nr 2 Informowanie o geodezyjnym podziale działek przed sporządzeniem planu - Przed ostatecznym zatwierdzeniem podziału geodezyjnego dużych obszarów, przeznaczonych głównie na działki budowlane, praktykowane jest występowanie do ENERGA-OPERATOR o opinię w zakresie konieczności zarezerwowania terenu pod ewentualne stacje transformatorowe i linie elektroenergetyczne. Na tej podstawie przygotowywane są stosowne opinie związane z przyszłą rozbudową sieci.

5. WYCINKA DRZEW:

- Praktyka nr 1 Wycinka drzew realizowana przez samorządy - Coraz częściej przedstawiciele samorządów z własnej inicjatywy zwracają się z prośbą o umożliwienie dokonania wycinki drzew własnymi siłami w pobliżu dróg i domów. W takim przypadku następuje wyłączenie i opuszczenie przewodów linii napowietrznej. W tych zadaniach bardzo ważnym elementem jest ograniczenie czasu przerw w dostawie energii dla mieszkańców, dlatego każda tego typu sprawa jest rozpatrywana indywidualnie. Prace przy wycince często realizowane są także wspólnie. Gminy wykonują wycinkę drzew corocznie w okresie zimowo-wiosennym, w tym również pod liniami niskiego napięcia. Regularna konserwacja drzew znacznie obniża poziom awaryjności sieci bezpośrednio zasilającej mieszkańców.
- Praktyka nr 2 Uzgadnianie i konsultacje sposobu wycinki i chirurgii drzew - W wielu gminach praktykowane są wspólne spotkania przedstawicieli zarządców dróg, zieleni miejskiej oraz ENERGA-OPERATOR, na których uzgadnia się m.in. współpracę pracowników zieleni miejskiej z firmami prowadzącymi wycinki na zlecenie ENERGA-OPERATOR w zakresie usuwania i utylizacji gałęzi ściętych przy wycince w pobliżu linii energetycznych.

5.5.4. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną

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

**Tabela 37. Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną
na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski**

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 mieszkańców gminy oraz budową 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 wyeksploatowanych 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 dany zakład 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 spadek	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

Sektor	Zmiana w stosunku do obecnego zapotrzebowania	Uzasadnienie
		dotychczas nieoświetlonych/ niezurbanizowanych. Dodatkowo nowe oprawy oświetleniowe będą energooszczędne (głównie oświetlenie LED), w związku z czym ich zapotrzebowanie na energię elektryczną 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 – szczególnie na obszarach wiejskich gminy). 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 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 Koźmin Wielkopolski w skali całościowej 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;
- **mikroinstalacją** jest instalacja 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

Operatorem istniejącego dystrybucyjnego systemu gazowniczego na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Poznaniu (miejscowości Koźmin Wielkopolski, Biały Dwór, Dębowiec, Nowa Obra) oraz G.EN. GAZ ENERGIA Sp. z o.o. (miejscowości Borzęciczki, Dębówiec, Gałązki, Mycielin, Pogorzałki Wielkie).

Źródło zaopatrzenia Gminy Koźmin Wielkopolski w gaz ziemny stanowi gazociąg wysokiego ciśnienia o średnicy DN 100 relacji Zduny - Krotoszyn – Koźmin, którego przebieg przedstawiono na kolejnej rycinie.



Rysunek 9. Przebieg gazociągu DN 100 zasilającego obszar Gminy Koźmin Wielkopolski
Źródło: <https://swi.gaz-system.pl/>

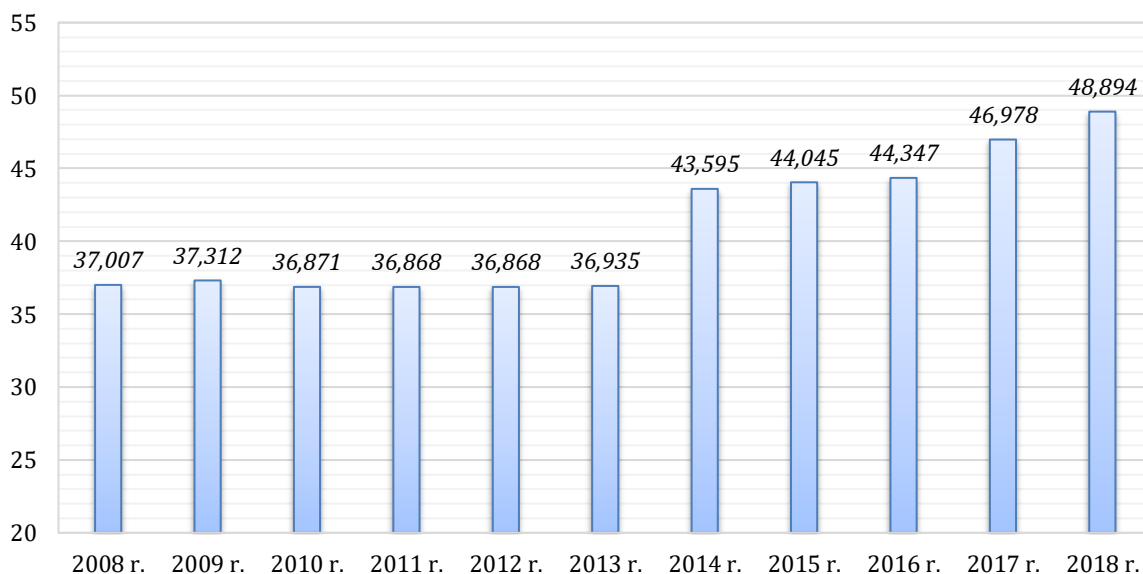
Zgodnie z danymi GUS długość czynnej sieci gazowej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski Wynosi 57,738 km, w tym sieci dystrybucyjnej 48,894 km oraz sieci przesyłowej 8,844 km (stan na 31.12.2018 r.). W latach 2008-2018 na terenie gminy nastąpił znaczny przyrost długości czynnej gazowej sieci dystrybucyjnej – o 11,887 km, co stanowi 32,1 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące zmiany długości dystrybucyjnej sieci gazowej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2018.

Tabela 38. Długość czynnej dystrybucyjnej sieci gazowej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2018

Rok	Długość czynnej gazowej sieci dystrybucyjnej [km]
2008	37,007
2009	37,312
2010	36,871
2011	36,868
2012	36,868
2013	36,935
2014	43,595
2015	44,045
2016	44,347
2017	46,978
2018	48,894

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 43. Długość czynnej dystrybucyjnej sieci gazowej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2018 [km]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

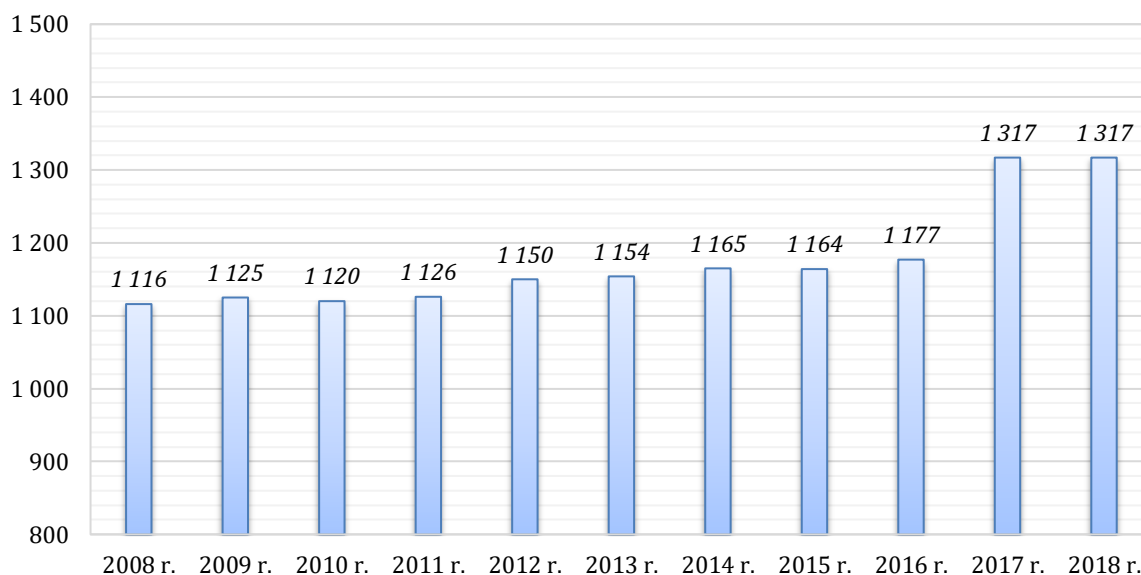
Zgodnie z danymi GUS na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski znajduje się 1 317 szt. czynnych przyłączy gazowych, w tym 1 189 szt. do budynków mieszkalnych (stan na 31.12.2018 r.). W latach 2008-2018 na terenie gminy nastąpił znaczny przyrost liczby czynnych przyłączy gazowych – o 201 szt., co stanowi 18,0 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące zmiany liczby czynnych przyłączy gazowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2018.

**Tabela 39. Liczba czynnych przyłączy gazowych
na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2018**

Rok	Liczba czynnych przyłączy gazowych [szt.]
2008	1 116
2009	1 125
2010	1 120
2011	1 126
2012	1 150
2013	1 154
2014	1 165
2015	1 164
2016	1 177
2017	1 317
2018	1 317

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 44. Liczba czynnych przyłączy gazowych na terenie Gminy
Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2018**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski znajduje się 10 stacji gazowych będących własnością Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o., których szczegółową charakterystykę przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 40. Wykaz stacji gazowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Stopień	Typ	Własność	Lokalizacja		Rodzaj	Wielkość [m ³ /h]	Rok budowy	Nr obiektu	Stan techniczny
I	sieciowa	PSG	Koźmin Wlkp.	Południowa	redukcyjno-pomiarowa	3 200	1986	13/10037	Do remontu
II	sieciowa	PSG	Koźmin Wlkp.	ul. Floriańska	redukcyjna	600	2009	13/30028	Dobry
II	sieciowa	PSG	Koźmin Wlkp.	ul. Czypickiego	redukcyjno-pomiarowa	1 000	2015	13/30027	Dobry
II	końcowa	PSG	Koźmin Wlkp.	Henmar Koźmin	pomiarowa	50	2009	13/30100	Dobry
II	końcowa	PSG	Biały Dwór	LAWOFUR Biały Dwór 16A	pomiarowa	1 800	2014	13/30140	Dobry
II	końcowa	PSG	Koźmin Wlkp.	Lege Opakowania Koźmin Wlkp. ul. Wierzbowa 30	pomiarowa	400	2018	13/31182	Dobry
II	końcowa	PSG	Koźmin Wlkp.	Oleje Trawińscy, Koźmin Wlkp. ul. Borecka	redukcyjno-pomiarowa	160	2013	13/40084	Dobry
II	końcowa	PSG	Koźmin Wlkp.	Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska Koźmin Wlkp. ul. Strzelecka	pomiarowa	80	2016	13/40106	Dobry
II	końcowa	PSG	Koźmin Wlkp.	Henmar Koźmin Wlkp.	pomiarowa	200	2018	13/40162	Dobry
II	końcowa	PSG	Koźmin Wlkp.	Wierzbowa 30	redukcyjno-pomiarowa	160	2019	13/40225	Dobry

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

6.2. Zużycie gazu ziemnego

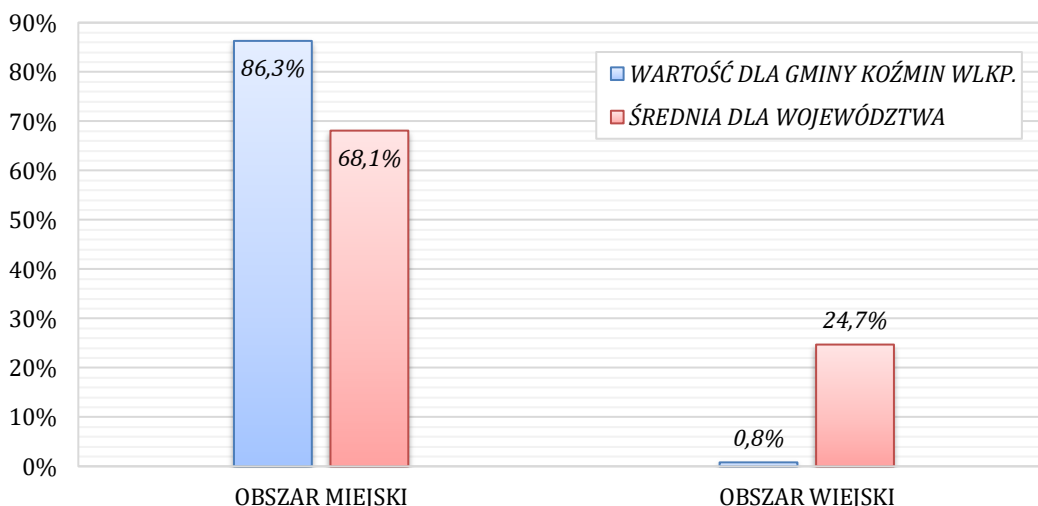
Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Poznaniu poziom bezpieczeństwa dostaw gazu ziemnego na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski określa jako dobry. Prowadzone działania związane z jego utrzymaniem to:

- monitorowanie stacji redukcyjno - pomiarowych,
- optymalne rozłożenie obciążeń na stacjach redukcyjno - pomiarowych,
- monitorowanie stanu sieci,
- kontrolowanie przekroczeń wybranych parametrów procesu dystrybucji,
- sprawne usuwanie awarii i zagrożeń.

Stopień gazyfikacji (udział mieszkańców korzystających z gazu ziemnego w stosunku do łącznej liczby mieszkańców) Koźmina Wielkopolskiego jest wysoki i wynosi 86,3 % - 14. pozycja na tle wszystkich 113 miast województwa wielkopolskiego (dane GUS stan na 31.12.2018 r.). Stopień gazyfikacji Koźmina Wielkopolskiego jest znacznie wyższy od średniej dla obszarów miejskich województwa wielkopolskiego wynoszącej 68,1 %. Miastami na terenie województwa wielkopolskiego z najwyższymi wskaźnikami gazyfikacji są: Wolsztyn (99,6 %), Zbąszyń (98,1 %), Borek Wielkopolski (97,9 %) oraz Chodzież (96,9 %).

Stopień gazyfikacji (udział mieszkańców korzystających z gazu ziemnego w stosunku do łącznej liczby mieszkańców) obszaru wiejskiego Gminy Koźmin Wielkopolski wynosi jedynie 0,8 % - 135. pozycja na tle wszystkich 207 gmin wiejskich oraz obszarów wiejskich w gminach miejsko-wiejskich na terenie województwa wielkopolskiego (dane GUS stan na 31.12.2018 r.). Stopień gazyfikacji obszaru wiejskiego Gminy Koźmin Wielkopolski jest znacznie niższy od średniej dla obszarów wiejskich województwa wielkopolskiego wynoszącej 24,7 %. Obszarami wiejskim (gminy wiejskie, obszary wiejskie w gminach) na terenie województwa wielkopolskiego z najwyższymi wskaźnikami gazyfikacji są: Gmina Komorniki (99,5 %), Gmina Tarnowo Podgórne (89,9 %), obszar wiejski Gminy Kórnik (87,6 %) oraz Gmina Dopiewo (86,7 %).

Na kolejnym wykresie porównano stopień gazyfikacji obszaru miejskiego i wiejskiego Gminy Koźmin Wielkopolski z wartościami średnimi dla województwa wielkopolskiego.



Wykres 45. Stopień gazyfikacji obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski na tle wartości średnich dla województwa wielkopolskiego (stan na 31.12.2018 r.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

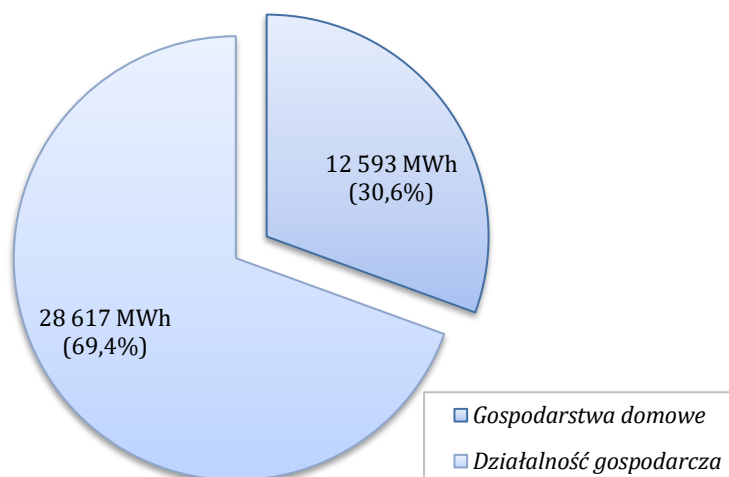
Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w 2018 r. wyniosło 41 210 MWh, w tym przez gospodarstwa domowe 12 593 MWh (30,6 %) oraz przez podmioty gospodarcze 28 617 MWh (69,4 %).

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia gazu ziemnego na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2016-2018.

Tabela 41. Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2016-2018

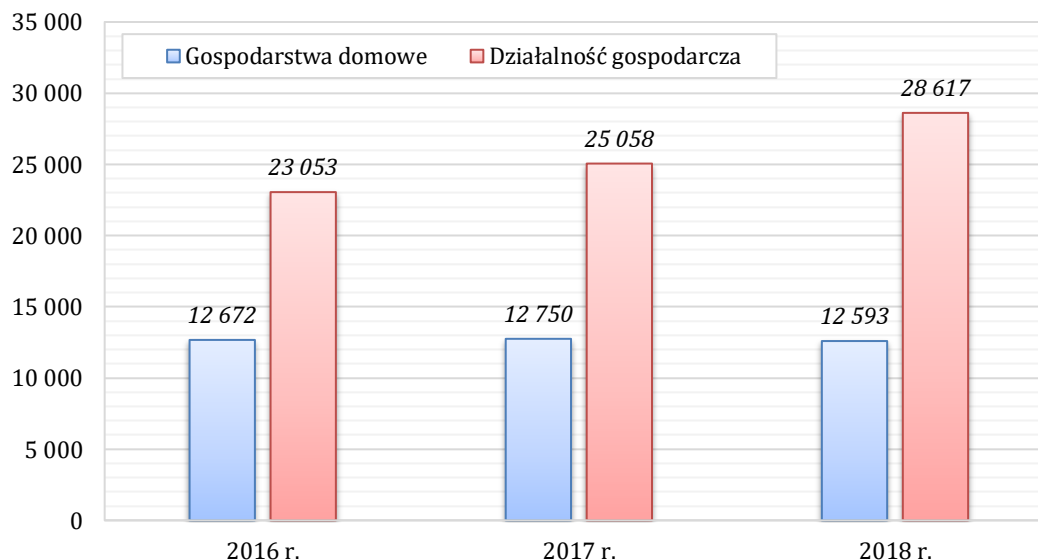
Rok	Gospodarstwa domowe	Działalność gospodarcza	SUMA
2016	12 672	23 053	35 725
2017	12 750	25 058	37 808
2018	12 593	28 617	41 210

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGNiG Sp. z o.o. oraz Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.



Wykres 46. Struktura zużycia gazu ziemnego na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w 2018 r.

Źródło: opracowanie własne



Wykres 47. Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2016-2018 [MWh]

Źródło: opracowanie własne

6.3. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe

6.3.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe

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

Priorytetem Gminy Koźmin Wielkopolski 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 urządzeń 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 Koźmin Wielkopolski.

Tabela 42. 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 Koźmin Wielkopolski

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w gaz ziemny	
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"> • dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym; • maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu; • zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię; • rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego; • modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej; • rozbudowa sieci dystrybucyjnej i przesyłowej gazu ziemnego; • 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). 	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (projekt w. 2.1 – z dn. 08.11.2019 r.)
<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>	
Dokument	Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego – Wielkopolska 2020+
<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"> • 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, • budowę drugiej nitki tranzytowego gazociągu „Jamał” lub nowych gazociągów tranzytowych, • rozbudowę gazociągów wysokiego ciśnienia zgodnie z planami operatorów dla uzyskania nowych połączeń z krajowym układem przesyłowym gazu wysokometanowego, • rozbudowę i modernizację sieci innych gazociągów przesyłowych zgodnie z planami operatorów, 	

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w gaz ziemny	
<ul style="list-style-type: none"> • rozbudowę i modernizację sieci gazociągów magistralnych oraz sieci dystrybucyjnych zgodnie z planami operatorów, • rozbudowę regionalnego systemu gazu zaazotowanego stanowiącego podstawę dla rozwoju górnictwa gazowego i naftowego w Wielkopolsce. <p>b) rozbudowę sieci i urządzeń dystrybucji gazu, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozbudowę i modernizację sieci gazociągów dystrybucyjnych zgodnie z planami operatorów, • przystosowanie istniejącej sieci do przesyłania gazu wysokometanowego. 	
Dokument	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)
<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. 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"> • do 1 stycznia 2024 r. – w przypadku kotłów bezklasowych; • do 1 stycznia 2028 r. – w przypadku kotłów spełniających wymagania dla klasy 3 lub 4 według normy PN-EN 303-5:2012. <p>ZGODNIE Z POWYŻSZYM PRZEWIDUJE SIĘ ZNACZNY WZROST WYKORZYSTANIA GAZU ZIEMNEGO WSKUTEK ZASTĘPOWANIA POZAKLASOWYCH URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH OPALANYCH PALIWAMI STAŁYMI.</p>	
Dokument	Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej w zakresie pyłu PM 10, PM 2.5 oraz B(a)P
<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>	
Dokument	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Koźmin Wielkopolski
<p>Sukcesywnie prowadzi się przyłączanie do sieci gazowej odbiorców budując przyłącza i niezbędne odcinki sieci gazowej. Przyłączanie odbiorców do sieci gazowej odbywa się na zasadach zawartych w obowiązującym Prawie Energetycznym po każdorazowym uzgodnieniu z operatorem systemu dystrybucyjnego i będzie zależało od szczegółowych warunków technicznych i ekonomicznych uzasadniających budowę sieci gazowej średniego ciśnienia.</p>	
Dokument	Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego
<p>Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego obowiązujące na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w zakresie zaopatrzenia w gaz ziemny przyjmują następujące ustalenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ustala się przyłączenie do sieci gazociągów zgodnie z obowiązującym prawem energetycznym, • prowadzenie gazociągów w pasach drogowych, • dopuszcza się lokalizację projektowanych sieci i przyłączy gazowych poza wyznaczonymi liniami zabudowy, • dopuszcza się możliwość stawiania stacji gazowych i wydzielania terenu dla potrzeb ich budowy, bez konieczności opracowania zmian planu. 	

Źródło: opracowanie własne

6.3.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

Obecna infrastruktura gazowa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski jest w dobrym stanie technicznym i pokrywa zgłaszane zapotrzebowanie na paliwo gazowe. Zgodnie ze zgłaszanym zainteresowaniem wykorzystania gazu ziemnego następuje stopniowo dalsza rozbudowa sieci gazowej biorąc pod uwagę techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci gazowej. W przypadku wzrostu zapotrzebowania na paliwo gazowe dla Gminy Koźmin Wielkopolski dalsze plany rozwojowe będą analizowane na bieżąco i przy zachowaniu warunków technicznych i ekonomicznych uwzględnione w dalszych planach inwestycyjnych.

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.

Zgłoszenia modernizacyjne wynikają natomiast z corocznej oceny stanu technicznego sieci gazowej. Zadania modernizacyjne wynikają z wielu czynników składowych takich jak: ilość odnotowanych awarii, rok budowy gazociągu, stan izolacji, rodzaj gruntu itp.

W obecnie obowiązującym Planie Inwestycyjnym Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. na lata 2020-2022 nie ma zaplanowanych zadań inwestycyjnych z zakresu rozbudowy sieci gazowej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.

W kolejnej tabeli przedstawiono wykaz inwestycji realizowanych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o. o. z zakresu rozbudowy i modernizacji infrastruktury gazowej w latach 2015-2029.

Tabela 43. Wykaz inwestycji prowadzonych przez PSG Sp. z o.o. z zakresu rozbudowy i modernizacji infrastruktury gazowej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski (rozstrzygnięte postępowania)

Zakres rzeczowy postępowania	Data rozstrzygnięcia postępowania
Budowa gazociągu średniego ciśnienia z przyłączem w Koźminie Wlkp. ul. Cieszyńskiego.	2015-10-20
Budowa gazociągu niskiego ciśnienia z przyłączami w Koźminie Wlkp. ul. Wyszyńskich.	2016-06-16
Budowa gazociągu średniego ciśnienia w Koźminie ul. Kopernika, Łączna, Goja, Cieszyńskiego, Wierzbowa z przyłączem i stacją gazową do zakładu przemysłowego.	2016-09-01
Budowa gazociągu średniego ciśnienia z przyłączem w Koźminie Wlkp. ul. Klasztorna.	2017-05-31
Budowa gazociągu niskiego ciśnienia w Koźminie Wlkp. ul. Strzelecka.	2017-07-18
Budowa przyłącza z zespołem red.-pom. do obiektu w m. Koźmin Wielkopolski, Wierzbowa 30 dz. 723/20, 723/32.	2019-04-02

Źródło: <https://zamowienia.psgaz.pl/> (stan na dzień 30.06.2020 r.)

6.3.3. Gazyfikacja przy wykorzystaniu stacji regazyfikacji 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°C , w wyniku czego zmniejsza objętość ponad 600 razy. Najczęściej występujący w instalacji regazyfikacji LNG zbiornik na gaz LNG o pojemności 60 m^3 pozwala na uzyskanie ok. 32 tys. 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.

6.3.4. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe

W związku z dużymi możliwościami rozwoju sieci gazowej i podłączaniem odbiorców na obszarze wiejskim Gminy Koźmin Wielkopolski (niski stopień gazyfikacji obszaru wiejskiego), obserwowanym trendem rozwoju gospodarczego gminy oraz obowiązującą na terenie województwa wielkopolskiego „uchwałą antysmogową” zużycie gazu ziemnego na obszarze gminy **WZROŚNIE**.

Zakładając wzrost stopnia gazyfikacji miasta Koźmin Wielkopolski w perspektywie do 2035 r. do 90 % oraz obszaru wiejskiego gminy do 10 %, zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie gminy wzrośnie o około 1 900 MWh.

Zmiany zapotrzebowania na gaz ziemny w sektorze gospodarczym zależne są w największym stopniu od powstawania nowych lub likwidacji istniejących zakładów przemysłowo-produkcyjnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski. W gałęzi tej (przemysł) największe zapotrzebowanie na gaz ziemny 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 gaz ziemny sektora przemysłowo-produkcyjnego (w przeciwieństwie do sektora mieszkalnictwa lub handlowo-usługowego) spowodowane wysokim jednostkowym zapotrzebowaniem na energię oraz

np. istniejącą koniunkturą wpływającą na wielkość produkcji oraz zwłaszcza powstawaniem nowych lub likwidacją istniejących zakładów.

Biorąc pod uwagę zachodzącą na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski 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 gaz ziemny w sektorze gospodarczym na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w perspektywie długoterminowej będzie rosnąć. Pomiedzy poszczególnymi latami możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na gaz ziemny (na plus lub minus) rzędu nawet kilkudziesięciu procent w związku z dużym jednostkowym zapotrzebowaniem energetycznym poszczególnych podmiotów przemysłowo-produkcyjnych na cele technologiczne.

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.

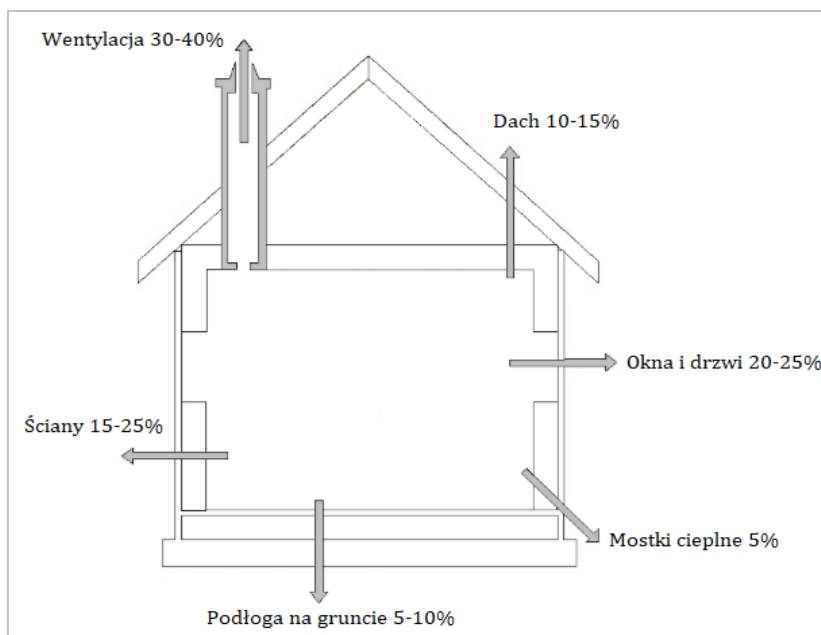
Termomodernizacja wymaga poniesienia nakładów finansowych, ale przy dobrym rozpoznaniu i wyborze metody postępowania, można ją wykonać w taki sposób, że związane z tym koszty będą pokrywane głównie z uzyskanych oszczędności.

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 10. 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/(m²K). Przez ocieplenie zmniejszamy tę wartość np. do 0,25 – 0,30 W/(m²K), co oznacza trzy- lub czterokrotną poprawę właściwości izolacyjnych ściany. Ocieplenie można wykonać wieloma metodami. Podstawowy podział tych metod to ocieplenie 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 wdmuchiwanie do zamkniętej przestrzeni stropodachu specjalnie przygotowanego materiału izolacyjnego, który tworzy na powierzchni stropu grubą warstwę ocieplającą. Docieplenie stropodachów pełnych (bez przestrzeni powietrznej) w przypadku dobrego stanu istniejących warstw izolacyjnych i pokryciowych, wykonuje się przez ułożenie dodatkowych warstw materiałów izolacyjnych na istniejącym pokryciu oraz wykonanie na izolacji nowego pokrycia.

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

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 krętek 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.

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 ściennie 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,
- wprowadzenie regulatora ciśnienia na przyłączy wodociągowym,
- wprowadzenie specjalnej aparatury umożliwiającej oszczędzanie ciepłej wody np. perlatorów (zamiast zwykłych siatek prysznicowych), urządzeń zamykających przepływ wody w niezakreślonych 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 przeprogramowanie 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 produkcie 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 zniknąć 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.

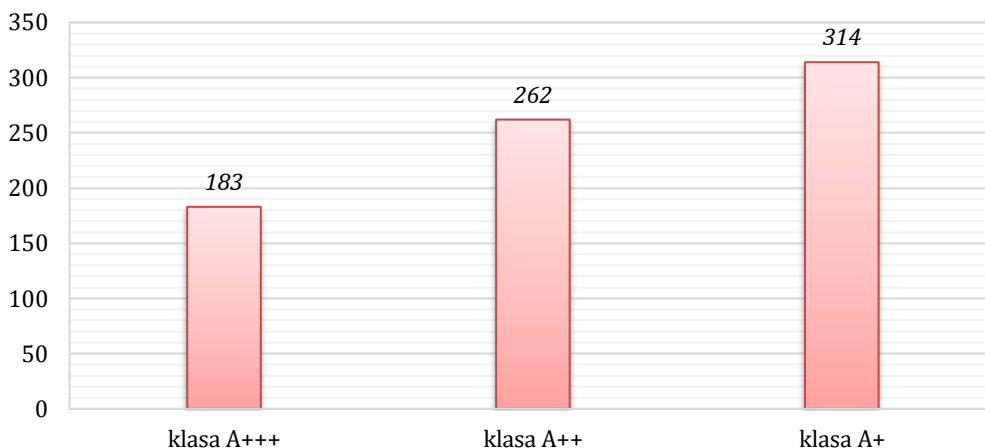
Tabela 44. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej

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 48. 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 ciągle 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.

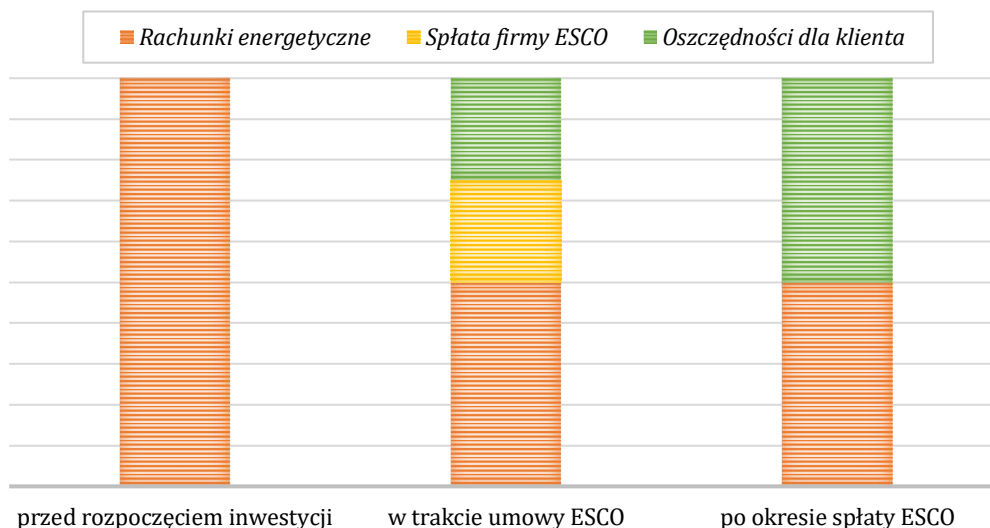
Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej wymienionych powyżej.

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 oferującą 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 49. 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 miasta/gminy;
- wykorzystania odpadów do produkcji energii.

9. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII

9.1. Ograniczanie negatywnych oddziaływań instalacji OZE na otoczenie

„Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego – Wielkopolska 2020+” określa, iż ograniczanie negatywnych oddziaływań instalacji odnawialnych źródeł energii na środowisko powinno być realizowane poprzez:

- a) 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,
- b) 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.
- c) 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,
- d) ograniczenie wykorzystania biomasy uzyskiwanej na obszarach lasów. Zgodnie z zapisami Polityki energetycznej państwa do 2030 roku, lasy należy chronić przed nadmierną eksploatacją na cele energetyczne.

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 Koźmin Wielkopolski wynosi około **1 110 kWh/m²**.

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 **1 324 kWh/m²**, co stanowi wzrost o 19,3 % w stosunku do natężenia promieniowania na powierzchnię poziomą.

Potencjał rocznej produkcji energii elektrycznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski z optymalnie umiejscowionej instalacji PV (nachylenie pod kątem 38° w kierunku południowym) wynosi około **1 112 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 %).

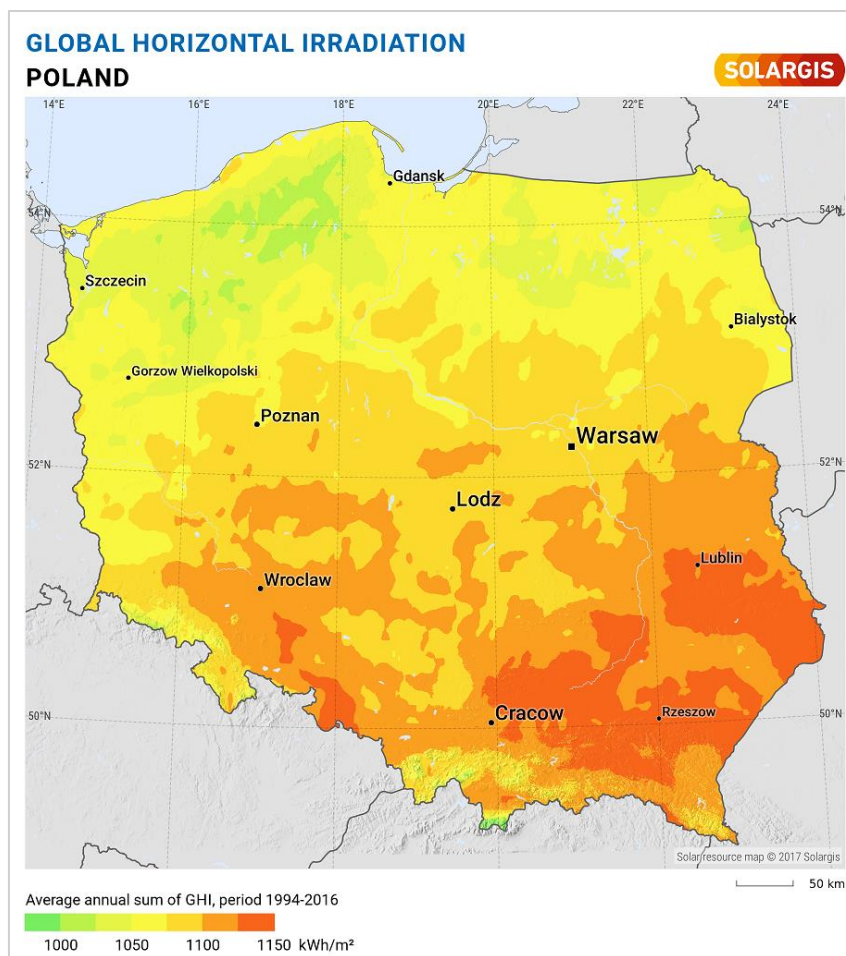
W kolejnej tabeli przedstawiono podstawowe dane charakteryzujące potencjał produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.

Tabela 45. Potencjał produkcji energii z instalacji PV na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Parametr	Jedn.	Wartość
Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą	kWh/m ²	1 110
Optymalne nachylenie (kąt) instalacji PV	-	38° w kierunku S
Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego dla optymalnego kąta nachylenia instalacji PV	kWh/m ²	1 324
Potencjał rocznej produkcji energii z kWp optymalnie umiejscowionej instalacji (pod odpowiednim kątem)	kWh	1 112

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 11. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju

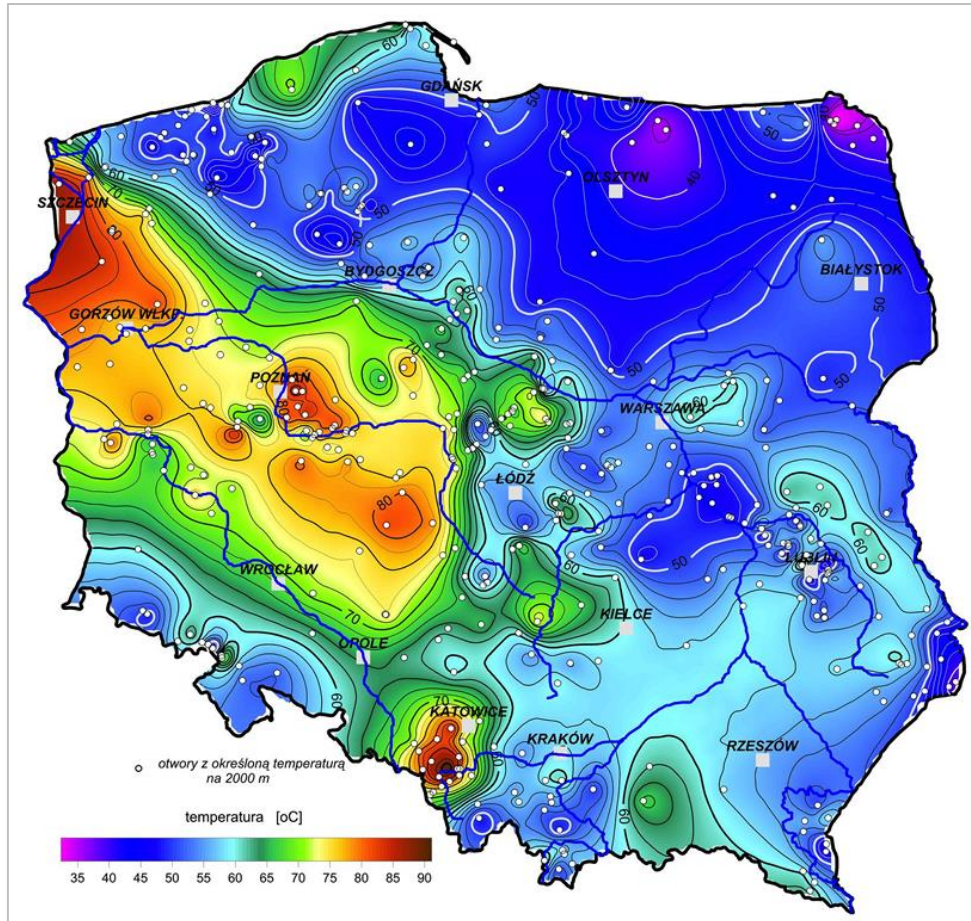
Źródło: www.solargis.info

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 m³/h.

Z kolejnej mapy wynika, iż rejon Gminy Koźmin Wielkopolski położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 75 C, a więc wysokimi w skali kraju.

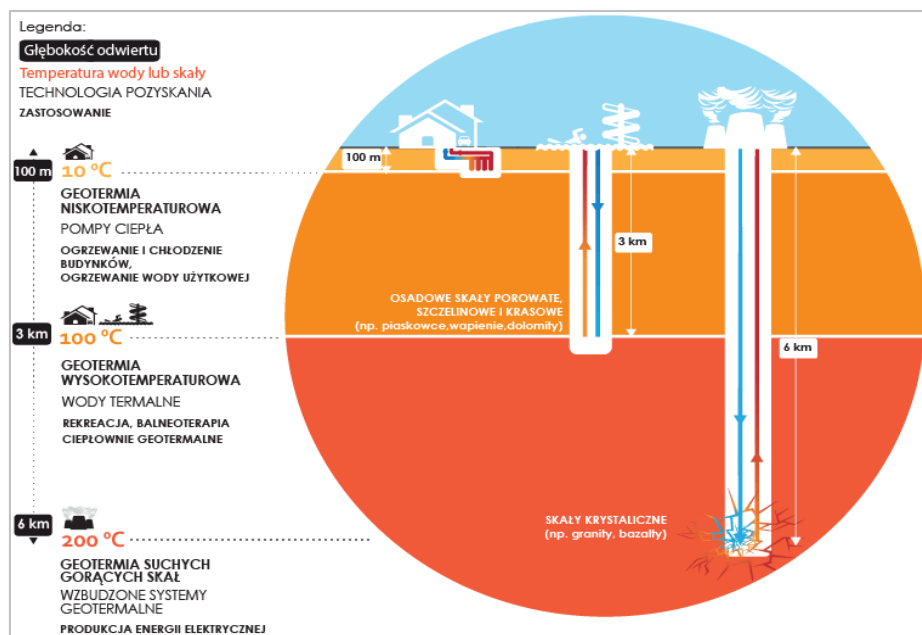


Rysunek 12. Rozkład temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t.

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 13. Rodzaje geotermii – przykłady zastosowań

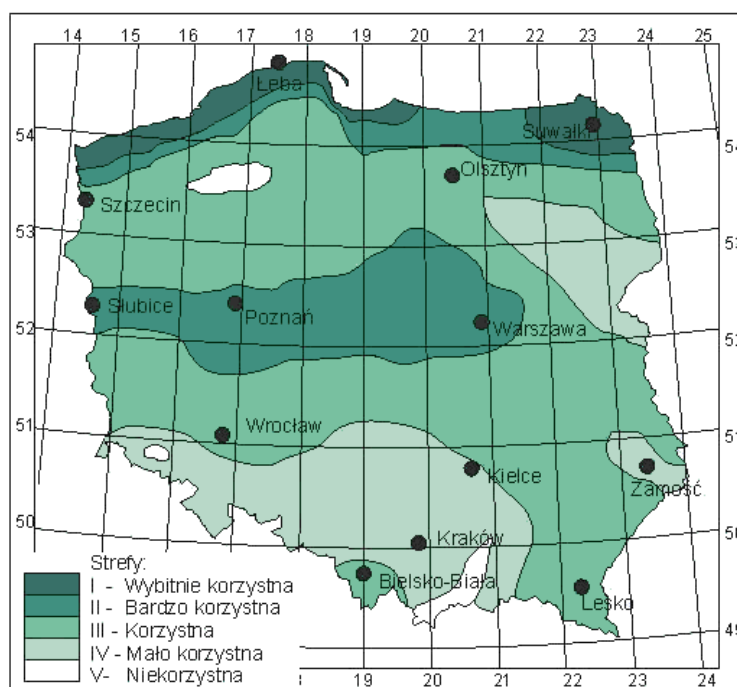
Źródło: Państwowy Instytut Geologiczny

9.2.3. Energia wiatru

Gmina Koźmin Wielkopolski położona jest na granicy I (wybitnie korzystnej) oraz II (bardzo korzystnej) strefy energetycznej wiatru. Dla I strefy potencjał energetyczny wiatru wynosi:

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

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



Rysunek 14. Strefy energetyczne wiatru w Polsce

Źródło: IMWGW

Tabela 46. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref

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

Źródło: IMWGW

Istotne zmiany w zakresie lokalizacji elektrowni wiatrowych wprowadziła ustawa z dnia 20.05.2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. 2019, poz. 654 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 łopatami) 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.

Największym ciekim wodnym na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski jest rzeka Orla stanowiąca prawy dopływ Baryczy o długości 95,1 km. O potencjale energetycznym danej rzeki w głównym stopniu decyduje jej wielkość przepływu. Zgodnie z opracowaniem „Przegląd zasobów odnawialnych źródeł energii w województwie wielkopolskim” średni przepływ roczny rzeki Orla wynosi 3,247 m³/sek. Jest to wartość zdecydowanie niższa od rzek o największych przepływach na terenie województwa, które posiadają najkorzystniejsze warunki do lokalizowania elektrowni wodnych, a więc Warty (102 m³/s), Gwdy (23,4 m³/s), Drawy (16,1 m³/s) oraz Proсны (15,0 m³/s).

9.2.5. Biomasa

Biomasa – drewno z lasów

Szacunek dostępnych zasobów drewna na cele energetyczne z lasów na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski 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] – 932,17 ha (dane GUS stan na 31.12.2018 r.),
- I – przyrost bieżący miąższości [m³/ha/rok] – 9,8 m³/ha/rok („Raport o stanie lasów w Polsce 2018 r.”, Warszawa, czerwiec 2019 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 Koźmin Wielkopolski, które wynoszą 1 256 m³/rok, co w przeliczeniu na wartość opałową (przyjęto 8,00 GJ/m³) daje około **10 048 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] – 233 km,
- 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 Koźmin Wielkopolski, które wynoszą 105 Mg, co w przeliczeniu na wartość opałową (przyjęto 14,5 GJ/Mg) daje około **1 523 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 m³ z hektara rocznie.

Według danych GUS powierzchnia sadów na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski wynosi 33 ha. W związku z czym zasoby drewna odpadowego z sadów na terenie gminy szacuje się na około 11,6 m³/rok (**93 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 47. 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 areалу 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 4,0 Mg/ha, natomiast powierzchnię zasiewów zbóż na terenie gminy na poziomie 7 554 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 powyższe dane i założenia wynika, iż na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski nie występują nadwyżki zasobów słomy mogące zostać wykorzystane na cele energetyczne. Szacunkowa wielkość produkcji słomy na terenie gminy wynosi 30 216 Mg, przy zapotrzebowaniu na cele rolniczo-hodowlane wynoszącym 56 806 Mg (pasza, ściółka, przyoranie).

Biogaz z rolnictwa – kiszonka słomy

Brak występowania nadwyżek zasobów słomy na cele energetyczne jest równoznaczny z brakiem możliwości produkcji biogazu rolniczego na terenie gminy, którego substrat stanowi słoma z upraw na terenie gminy.

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 areału. 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 Koźmin Wielkopolski wynosi 436 ha (wg danych GUS).

Przyjmując powyższe dane potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne wynosi około 174 Mg/rok. Przyjmując wartość opałową siana na poziomie 15,0 MJ/kg, to wartość opałowa siana możliwego do wykorzystania na cele energetyczne wynosi **2 610 GJ**.

Biogaz z rolnictwa – kiszonka siana

Zgodnie z powyższymi wyliczeniami zasoby siana na cele energetyczne na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski wynoszą około 174 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 m³/Mg s.m.o.;
- zawartość metanu: 55%;
- wartość energetyczna metanu: 36 MJ/m³.

Znając wielkość zasobów siana na cele energetyczne oraz przyjmując przyjęte powyżej założenia obliczono teoretyczny potencjał produkcji biogazu z siana na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski, który wynosi 0,035 mln m³, co w przeliczeniu na wartość energetyczną daje **687 GJ**.

Biogaz z rolnictwa - hodowla zwierząt gospodarskich

Pogłowie zwierząt gospodarskich na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski przyjęto według danych z powszechnego spisu rolnego: bydło razem – 11 586 szt.; trzoda chlewna razem – 50 275 szt.; drób razem – 559 917 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 m³,
- trzody chlewnej – 1,0 m³,
- drobiu – 3,75 m³.

Wykorzystując powyższe dane i założenia można obliczyć roczny potencjał produkcji biogazu z pogłowie zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski, który wynosi 11,810 mln m³.

Celem obliczenia ilości energii w oszacowanym potencjale biogazu wyrażonym w m³ 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/m³ roczny potencjał energetyczny biogazu z hodowli zwierząt gospodarskich na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski wynosi **276 354 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.

Na terenie Koźmina Wielkopolskiego funkcjonuje mechaniczno-biologiczna komunalna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 2 750 m³/dobę. W 2018 r. na oczyszczalni oczyszczono 231 000 m³ ścieków, w wyniku czego wytworzono 121 Mg suchej masy osadów ściekowych (s.m.o.). Produkcja metanu z 1 kg s.m.o. wynosi około 0,3 m³. W związku z powyższym potencjał energetyczny biogazu z oczyszczalni ścieków można obliczyć wg następującego wzoru:

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

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 m³ CH₄/kg s.m.o.),
- Q_{ch} – wartość opałowa metanu (36 MJ/m³).

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono roczny potencjał energetyczny biogazu z komunalnej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Koźminie Wielkopolskim, który wynosi **1 307 GJ**.

Podsumowanie potencjału energetycznego zasobów biomasy na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski wynosi około **14 274 GJ**. Zdecydowanie największy udział w lokalnych zasobach biomasy stałej na cele energetyczne posiada biomasa leśna – 10 048 GJ, co stanowi 70,4 %.

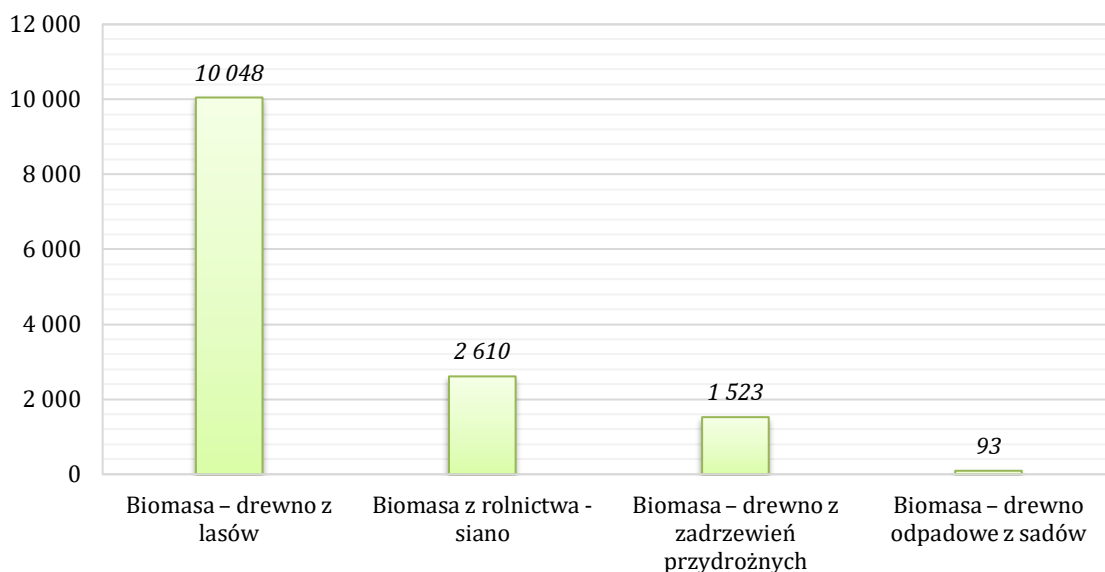
Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski wynosi około **278 348 GJ**. Największy udział w lokalnych zasobach biogazu posiada biogaz rolniczy z hodowli zwierząt gospodarskich – 276 354 GJ, co stanowi 99,3 %.

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

Tabela 48. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Rodzaj	GJ	Udział
Biomasa – drewno z lasów	10 048	70,4%
Biomasa z rolnictwa - siano	2 610	18,3%
Biomasa – drewno z zadrzewień przydrożnych	1 523	10,7%
Biomasa – drewno odpadowe z sadów	93	0,7%
SUMA	14 274	100,0%

Źródło: opracowanie własne



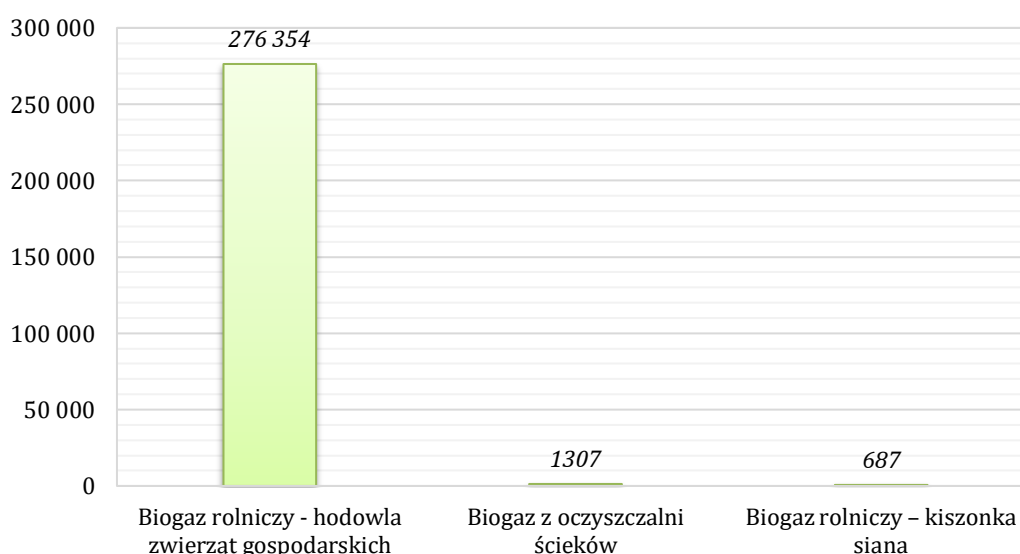
Wykres 50. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski [GJ]

Źródło: opracowanie własne

Tabela 49. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Rodzaj	GJ	Udział
Biogaz rolniczy - hodowla zwierząt gospodarskich	276 354	99,3%
Biogaz z oczyszczalni ścieków	1307	0,5%
Biogaz rolniczy – kiszonka siana	687	0,2%
SUMA	278 348	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 51. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski [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 Koźmin Wielkopolski przedstawiono w kolejnej tabeli przy zastosowaniu następującej 3-stopniowej skali:

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

Tabela 50. Ocena potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski

Rodzaj energii	Potencjał wykorzystania na terenie gminy	Uzasadnienie
Słoneczna	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). 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 Koźmin Wielkopolski położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 75°C, a więc wysokimi w skali kraju. Jednak brak na terenie miasta scentralizowanego systemu ciepłowniczego znacznie ogranicza możliwość korzystania z geotermii głębokiej (wysokotemperaturowej) w celach zbiorowego zaopatrywania w ciepło. Duże możliwości pozyskiwania energii związane są również 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	Wysoki	Gmina Koźmin Wielkopolski położona jest na granicy I (wybitnie korzystnej) oraz II (bardzo korzystnej) strefy energetycznej wiatru. Dodatkowo duża powierzchnia gruntów rolnych, mała lesistość gminy oraz płaskie ukształtowanie terenu są czynnikami, które również sprzyjają lokalizacji nowych turbin wiatrowych.
Wodna	Niski	Brak na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski cieków o istotnych w skali województwa zasobach energetycznych, a także brak budowli piętrzących powodują, iż potencjał energetycznego wykorzystania wód na terenie gminy jest niski
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:

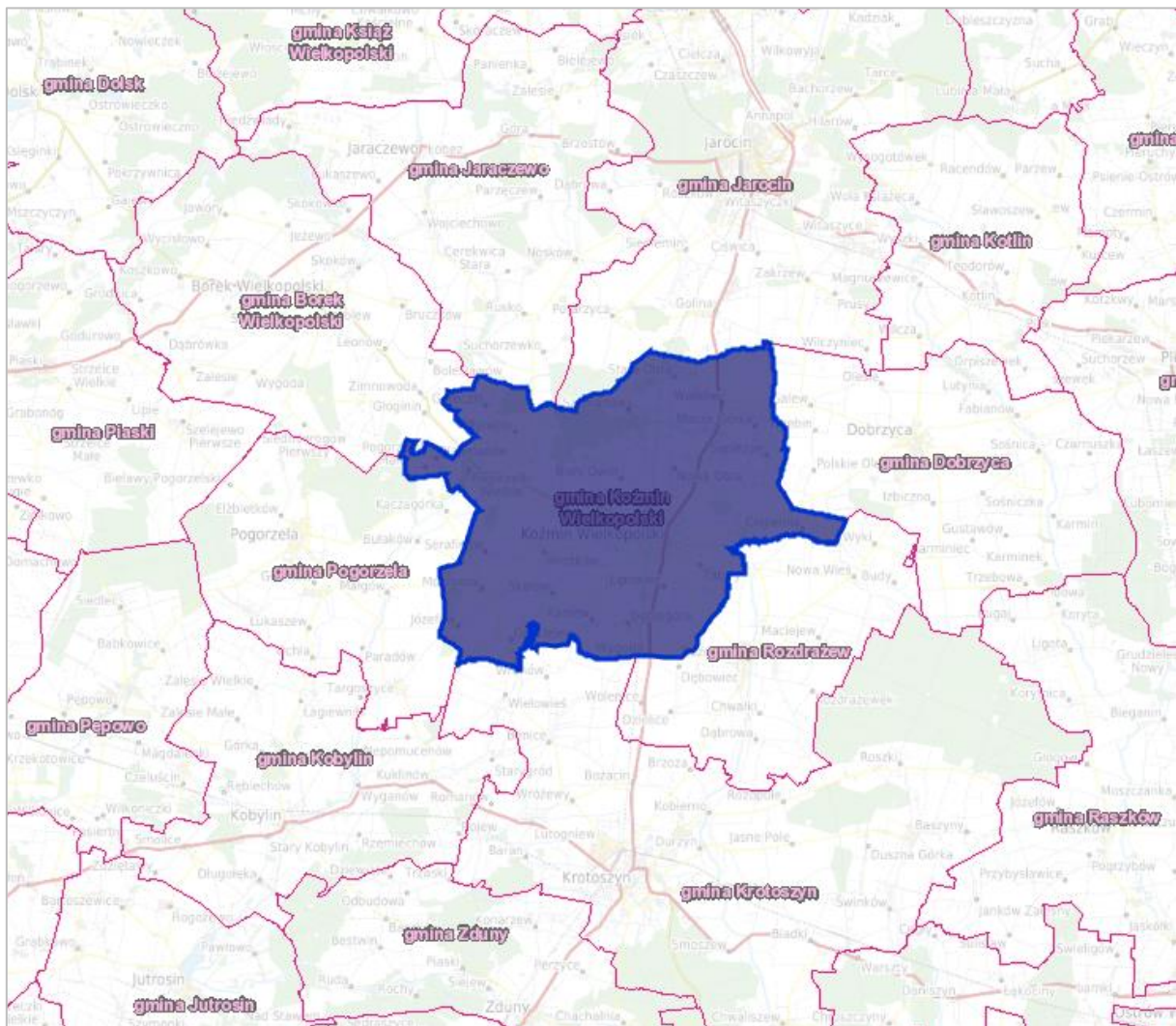
- Kogeneracja może działać jako podstawowe źródło zasilania elektrycznego.
- Zwiększa bezpieczeństwo dostaw energii (zasilanie podstawowe lub rezerwowe).
- Produkcja ciepła do ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.
- Produkcja pary wodnej.
- Możliwość wykorzystania nadmiaru ciepła w agregatach chłodniczych.

Na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski 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. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

Gmina Koźmin Wielkopolski graniczy z następującymi gminami (położenie Gminy Koźmin Wielkopolski na tle sąsiadujących gmin przedstawiono na kolejnej rycinie):

- Gminą Jaraczewo (gmina miejsko-wiejska, pow. jarociński);
- Gminą Jarocin (gmina miejsko-wiejska, pow. jarociński);
- Gminą Dobrzyca (gmina miejsko-wiejska, pow. pleszewski);
- Gminą Rozdrażew (gmina wiejska, pow. krotoszyński);
- Gminą Krotoszyn (gmina miejsko-wiejska, pow. krotoszyński);
- Gminą Pogorzela (gmina miejsko-wiejska, pow. gostyński);
- Gminą Borek Wielkopolski (gmina miejsko-wiejska, pow. gostyński).



Rysunek 15. Położenie Gminy Koźmin Wielkopolski na tle sąsiadujących gmin

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

Zakres współpracy Gminy Koźmin Wielkopolski 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 Koźmin Wielkopolski 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 Koźmin Wielkopolski z sąsiadującymi gminami w zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło ze względu na brak powiązań infrastrukturalnych. Przesył energii cieplnej pomiędzy Gminą Koźmin Wielkopolski 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. Jarocinie, Krotoszynie czy Pleszewie.

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 Koźmin Wielkopolski 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 Koźmin Wielkopolski z sąsiednimi gminami w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną oraz prowadzenie działań zmierzających do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego regionu.

Modernizacja systemów elektroenergetycznych na obszarze Gminy Koźmin Wielkopolski 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 ENERGA-OPERATOR S.A. 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.

Możliwość współpracy Gminy Koźmin Wielkopolski z sąsiednimi gminami może odbywać się również w zakresie wspólnie organizowanych grupowych przetargów na zakup i dystrybucję energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego, infrastruktury wodno-kanalizacyjnej oraz budynków/obiektów gminnych. Uczestnictwo w grupie zakupowej pozwala 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. Klaster 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. Obszar działania klastra nie może przekraczać granic jednego powiatu lub 5 gmin.

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 takich 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. Dla Gminy Koźmin Wielkopolski oraz pozostałych gmin w regionie prowadzenie wspólnych działań na rzecz przeprowadzenia gazyfikacji nowych obszarów, powinno być sprawą pilną, gdyż w regionie występują gminy niezgazyfikowane np. Gmina Rozdrażew, Gmina Dobrzyca, jak i gminy/obszary o bardzo niskim stopniu gazyfikacji np. obszar wiejski Gminy Koźmin Wielkopolski (0,8%).

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 KOŹMIN WIELKOPOLSKI 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 GRZEWCZYCH,
A WIĘC WSZELKICH INICJATYW ZWIĘKSZAJĄCYCH
EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNĄ REGIONU.***

SPIS TABEL

Tabela 1. Zestawienie sołectw wraz z miejscowościami przynależącymi na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	6
Tabela 2. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski	7
Tabela 3. Zasoby mieszkaniowe na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski (stan na 31.12.2018 r.).....	11
Tabela 4. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski (stan na 31.12.2019 r.).....	12
Tabela 5. Struktura wielkościowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski (stan na 31.12.2019 r.).....	13
Tabela 6. Zmiana liczby ludności Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019.....	14
Tabela 7. Przyrost zasobów mieszkaniowych na terenie gminy w latach 2008-2018.....	15
Tabela 8. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019.....	17
Tabela 9. Powierzchnia nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019.....	18
Tabela 10. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019.....	20
Tabela 11. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 2010-2019 na stacji synoptycznej w Kaliszu reprezentatywnej dla obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski.....	22
Tabela 12. Klasyfikacja energetyczna budynków mieszkalnych.....	24
Tabela 13. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	26
Tabela 14. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła.....	28
Tabela 15. Szacunkowe zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	31
Tabela 16. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych.....	32
Tabela 17. Maksymalne dopuszczalne wartości zapotrzebowania na energię pierwotną na cele c.o., c.w.u. oraz wentylacji dla budynków powstałych w określonych latach.....	33
Tabela 18. Zużycie energii pierwotnej w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	33
Tabela 19. Szacunkowe roczne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	35
Tabela 20. Szacunkowe roczne zużycie ciepła na cele grzewcze w gminnych budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	35
Tabela 21. Nośniki energii wykorzystywane na cele grzewcze w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	36
Tabela 22. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła.....	39
Tabela 23. 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 Koźmin Wielkopolski.....	47
Tabela 24. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców.....	53
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 Koźmin Wielkopolski w perspektywie do 2035 r.....	55
Tabela 26. Dane techniczne GPZ (stacji WN/SN) zasilających obszar Gminy Koźmin Wielkopolski.....	56
Tabela 27. Długość linii elektroenergetycznych ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	57
Tabela 28. Wykaz stacji transformatorowych SN/nn na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski będących własnością ENERGA-OPERATOR S.A.	58
Tabela 29. Wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej za 2019 r. dla ENERGA-OPERATOR S.A.....	62
Tabela 30. Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie drogowe na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2016-2019.....	64
Tabela 31. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Koźmina Wielkopolskiego w latach 2008-2018.....	65
Tabela 32. Zużycie energii elektrycznej przez poszczególne obiekty/budynki gminne.....	67
Tabela 33. 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 Koźmin Wielkopolski.....	72
Tabela 34. Lista projektów inwestycyjnych związanych z modernizacją i odtworzeniem majątku planowanych do realizacji na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski przez ENERGA-OPERATOR S.A.	76
Tabela 35. Lista projektów inwestycyjnych związanych z przyłączeniem nowych źródeł planowanych do realizacji na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski przez ENERGA-OPERATOR S.A.....	77
Tabela 36. Lista projektów inwestycyjnych związanych z przyłączeniem nowych odbiorców planowanych do realizacji na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski przez ENERGA-OPERATOR S.A.	77

Tabela 37. Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski	80
Tabela 38. Długość czynnej dystrybucyjnej sieci gazowej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2018.....	83
Tabela 39. Liczba czynnych przyłączy gazowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2018.....	84
Tabela 40. Wykaz stacji gazowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	85
Tabela 41. Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2016-2018.....	87
Tabela 42. 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 Koźmin Wielkopolski.....	89
Tabela 43. Wykaz inwestycji prowadzonych przez PSG Sp. z o.o. z zakresu rozbudowy i modernizacji infrastruktury gazowej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski (rozstrzygnięte postępowania)	91
Tabela 44. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej	98
Tabela 45. Potencjał produkcji energii z instalacji PV na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	104
Tabela 46. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref.....	108
Tabela 47. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy.....	110
Tabela 48. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	112
Tabela 49. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski	113
Tabela 50. Ocena potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	114

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski	7
Wykres 2. Porównanie liczby mieszkańców obszaru miejskiego i wiejskiego Gminy Koźmin Wielkopolski (stan na 31.12.2019 r.).....	10
Wykres 3. Porównanie gęstości zaludnienia obszaru miejskiego i wiejskiego Gminy Koźmin Wielkopolski (stan na 31.12.2019 r.).....	10
Wykres 4. Liczba budynków mieszkalnych oraz liczba mieszkań w podziale na obszar miejski i wiejski gminy.....	11
Wykres 5. Powierzchnia użytkowa mieszkań na obszarze miejskim i wiejskim gminy.....	11
Wykres 6. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski....	13
Wykres 7. Trend zmiany liczby ludności Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019 w podziale na miasto i obszar wiejski.....	15
Wykres 8. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy w latach 2008-2018 [m ²].....	16
Wykres 9. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019.....	19
Wykres 10. Powierzchnia użytkowa nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019 [m ²].....	19
Wykres 11. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019 (LICZBA BUDYNKÓW).....	19
Wykres 12. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019 (POWIERZCHNIA UŻYTKOWA).....	20
Wykres 13. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2019.....	21
Wykres 14. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 2010-2019 na stacji synoptycznej w Kaliszu reprezentatywnej dla obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski.....	22
Wykres 15. Szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski [GJ].....	26
Wykres 16. Struktura zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski....	26
Wykres 17. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania w zależności od stosowanego źródła ciepła.....	29
Wykres 18. Liczba gospodarstw domowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski ogrzewających mieszkania gazem ziemnym (stosujących gazowe kotły c.o.) – stan na 31.12.2018 r.....	29
Wykres 19. Udział mieszkań na obszarze miejskim oraz wiejskim Gminy Koźmin Wielkopolski ogrzewanych za pomocą miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń (tj. bez instalacji c.o.).....	30
Wykres 20. Udział poszczególnych paliw w zużyciu ciepła - sektor mieszkalnictwa - MIASTO.....	31
Wykres 21. Udział poszczególnych paliw w zużyciu ciepła - sektor mieszkalnictwa - OBSZAR WIEJSKI	31
Wykres 22. Wielkość zużycia energii pierwotnej z poszczególnych paliw w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski [GJ].....	34
Wykres 23. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	35
Wykres 24. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła na cele grzewcze w gminnych budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	36
Wykres 25. Wskaźniki emisji pyłu PM 10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	40
Wykres 26. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	40
Wykres 27. Udział gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski w wyniku produkcji ciepła.....	41

Wykres 28. Udział poszczególnych paliw opałowych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski w wyniku produkcji ciepła	41
Wykres 29. Wielkość rzeczywistej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski w wyniku produkcji ciepła [Mg]	42
Wykres 30. Wielkość równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza (z uwzględnieniem współczynników toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń) z obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski w wyniku produkcji ciepła [Mg].....	43
Wykres 31. Udział poszczególnych paliw opałowych w równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski w wyniku produkcji ciepła	43
Wykres 32. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie wielkopolskim w 2019 r.	45
Wykres 33. Prognozowany trend zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności – MIASTO [GJ].....	54
Wykres 34. Prognozowany trend zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności – OBSZAR WIEJSKI [GJ]....	54
Wykres 35. Prognozowany trend zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności – GMINA ŁĄCZNIE [GJ] ...	54
Wykres 36. 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 Koźmin Wielkopolski w perspektywie do 2035 r. [GJ].....	55
Wykres 37. Długość linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski (własność ENERGA-OPERATOR S.A.).....	57
Wykres 38. Udział linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski (linie będące własnością ENERGA-OPERATOR S.A.).....	57
Wykres 39. Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie drogowe na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2016-2019 [MWh].....	64
Wykres 40. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Koźmina Wielkopolskiego w latach 2008-2018 [MWh].....	65
Wykres 41. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Koźmina Wielkopolskiego w latach 2008-2018 – w przeliczeniu na gosp. domowe oraz mieszkańca [kWh]	66
Wykres 42. Zużycie energii elektrycznej przez najbardziej energochłonne gminne budynki użyteczności publicznej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski [kWh]	66
Wykres 43. Długość czynnej dystrybucyjnej sieci gazowej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2018 [km]	83
Wykres 44. Liczba czynnych przyłączy gazowych na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2008-2018.....	84
Wykres 45. Stopień gazyfikacji obszaru Gminy Koźmin Wielkopolski na tle wartości średnich dla województwa wielkopolskiego (stan na 31.12.2018 r.).....	86
Wykres 46. Struktura zużycia gazu ziemnego na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w 2018 r.....	87
Wykres 47. Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski w latach 2016-2018 [MWh]	87
Wykres 48. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej [kWh]	99
Wykres 49. Uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO (na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej).....	102
Wykres 50. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski [GJ]....	113
Wykres 51. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski [GJ]	113

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Położenie Gminy Koźmin Wielkopolski na tle województwa wielkopolskiego	5
Rysunek 2. Układ przestrzenny Gminy Koźmin Wielkopolski.....	8
Rysunek 3. Zagospodarowanie przestrzenne Gminy Koźmin Wielkopolski.....	9
Rysunek 4. Klasyfikacja termiczna poszczególnych lat na terenie kraju w wieloleciu 1951-2019	23
Rysunek 5. Wyznaczone na terenie województwa wielkopolskiego obszary przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w powietrzu (2019 r.).....	44
Rysunek 6. Rozmieszczenie czujników jakości powietrza na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski	45
Rysunek 7. Schemat infrastruktury elektroenergetycznej będącej własnością ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie Gminy Koźmin Wielkopolski.....	61
Rysunek 8. Przebieg linii elektroenergetycznej 400 kV przez teren Gminy Koźmin Wielkopolski	63
Rysunek 9. Przebieg gazociągu DN 100 zasilającego obszar Gminy Koźmin Wielkopolski.....	82
Rysunek 10. Szacunkowe straty ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku.....	94
Rysunek 11. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju	105
Rysunek 12. Rozkład temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t.	106
Rysunek 13. Rodzaje geotermii – przykłady zastosowań.....	107
Rysunek 14. Strefy energetyczne wiatru w Polsce	107
Rysunek 15. Położenie Gminy Koźmin Wielkopolski na tle sąsiadujących gmin.....	116