

**UCHWAŁA NR XVI/136/2025  
RADY MIEJSKIEJ W BARCINIE**

z dnia 28 sierpnia 2025 r.

**w sprawie uchwalenia „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło,  
energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Barcin”**

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t. j. Dz. U. z 2025 r. poz. 1153) oraz art. 19 ust. 2 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t. j. Dz. U. z 2024 r. poz. 266 ze zm<sup>[1]</sup>)

po zaopiniowaniu przez Zarząd Województwa Kujawsko-Pomorskiego  
ustala się, co następuje:

**§ 1.** Uchwala się „Aktualizację założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Barcin” przyjętego uchwałą Nr XIX/137/2012 Rady Miejskiej w Barcinie z dnia 27 kwietnia 2012 r.

**§ 2.** Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Barcina.

**§ 3.** Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodnicząca  
Rady Miejskiej

**Agnieszka Sulecka**

---

<sup>[1]</sup> Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2024 r. poz. 834, 859, 1847, 1881; w Dz. U. z 2025 r. poz. 303, 759.

**Tytuł opracowania**

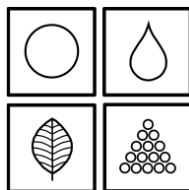
**AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ  
DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO,  
ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA  
GAZOWE DLA GMINY BARCIN**

**Zamawiający**



Gmina Barcin  
ul. Artylerzystów 9  
88-190 Barcin

**Wykonawca**



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

**Data opracowania**

KWIECIEŃ 2025

## **SPIS TREŚCI**

|                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. WSTĘP.....</b>                                                                                           | <b>4</b>  |
| 1.1. Podstawa prawna i zakres opracowania .....                                                                | 4         |
| 1.2. Metodyka opracowania.....                                                                                 | 5         |
| 1.3. Podstawowa charakterystyka gminy.....                                                                     | 5         |
| <b>2. OBSERWOWANE ZMIANY WPŁYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE</b>                                                     |           |
| <b>ENERGETYCZNE NA TERENIE GMINY .....</b>                                                                     | <b>13</b> |
| 2.1. Liczba ludności.....                                                                                      | 13        |
| 2.2. Budownictwo mieszkaniowe .....                                                                            | 14        |
| 2.3. Budownictwo niemieszkaniowe .....                                                                         | 15        |
| 2.4. Działalność gospodarcza (zarejestrowane podmioty gospodarcze).....                                        | 17        |
| <b>3. ZMIANY KLIMATU W KONTEKŚCIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ .....</b>                                           | <b>19</b> |
| <b>4. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA</b>                                        |           |
| <b>NA CIEPŁO.....</b>                                                                                          | <b>20</b> |
| 4.1. System ciepłowniczy .....                                                                                 | 20        |
| 4.2. Zapotrzebowanie na ciepło, zużycie ciepła oraz energii pierwotnej<br>w budynkach mieszkalnych.....        | 31        |
| 4.3. Zużycie ciepła i energii pierwotnej przez sektor działalności gospodarczej<br>(sektor niemieszkalny)..... | 47        |
| 4.4. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła.....                                         | 51        |
| 4.4.1. Szacunkowa wielkość emisji zanieczyszczeń z obszaru gminy .....                                         | 51        |
| 4.4.2. Ocena aktualnej jakości powietrza na terenie gminy.....                                                 | 56        |
| 4.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....                           | 57        |
| 4.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....                                         | 57        |
| 4.5.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne WODBAR Sp. z o.o. ....                                                   | 66        |
| 4.5.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło .....                                                     | 67        |
| <b>5. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA</b>                                        |           |
| <b>NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....</b>                                                                             | <b>75</b> |
| 5.1. System elektroenergetyczny .....                                                                          | 75        |
| 5.2. Źródła wytwórcze energii elektrycznej (OZE).....                                                          | 80        |
| 5.3. Oświetlenie uliczne .....                                                                                 | 85        |
| 5.4. Zużycie energii elektrycznej.....                                                                         | 85        |
| 5.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia<br>w energię elektryczną.....           | 91        |
| 5.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....                            | 91        |
| 5.5.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne Enea Operator Sp. z o.o. ....                                            | 96        |
| 5.5.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną.....                                         | 97        |

|                                                                                                                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA<br/>NA PALIWA GAZOWE .....</b>                                                           | <b>104</b> |
| 6.1. System gazowniczy.....                                                                                                                                  | 104        |
| 6.2. Zużycie gazu ziemnego.....                                                                                                                              | 108        |
| 6.3. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia<br>w paliwa gazowe.....                                                               | 109        |
| 6.3.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe.....                                                                                | 109        |
| 6.3.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne PSG Sp. z o.o. ....                                                                                                    | 110        |
| 6.3.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe .....                                                                                            | 112        |
| <b>7. STRATEGICZNE KIERUNKI DZIAŁAŃ ZAŁOŻONE DO REALIZACJI Z ZAKRESU<br/>ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE .....</b>                | <b>115</b> |
| <b>8. MONITORING REALIZACJI ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO,<br/>ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE .....</b>                                        | <b>122</b> |
| <b>9. ŚRODKI POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ – PRZEDSIĘWZIĘCIA<br/>RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW<br/>GAZOWYCH.....</b> | <b>125</b> |
| <b>10. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW<br/>PALIW I ENERGII .....</b>                                                                   | <b>131</b> |
| 10.1. Lokalne zasoby paliw i energii .....                                                                                                                   | 131        |
| 10.1.1. Energia słoneczna .....                                                                                                                              | 131        |
| 10.1.2. Energia geotermalna .....                                                                                                                            | 134        |
| 10.1.3. Energia wiatru .....                                                                                                                                 | 139        |
| 10.1.4. Energia wodna.....                                                                                                                                   | 143        |
| 10.1.5. Biomasa i biogaz .....                                                                                                                               | 145        |
| 10.1.6. Podsumowanie i ocena możliwości wykorzystania lokalnych zasobów<br>paliw i energii na terenie gminy .....                                            | 153        |
| 10.1.7. Spółdzielnie energetyczne.....                                                                                                                       | 155        |
| 10.2. Kogeneracja oraz ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych .....                                                                                      | 158        |
| <b>11. WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI<br/>ENERGETYCZNEJ.....</b>                                                                          | <b>161</b> |
| <b>12. PODSUMOWANIE .....</b>                                                                                                                                | <b>165</b> |
| <br><b>SPIS TABEL.....</b>                                                                                                                                   | <b>170</b> |
| <b>SPIS WYKRESÓW.....</b>                                                                                                                                    | <b>172</b> |
| <b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>                                                                                                                                   | <b>173</b> |

## 1. WSTĘP

### 1.1. Podstawa prawna i zakres opracowania

Zgodnie z art. 19 ust. 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2024, poz. 266 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 oraz 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;
- 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 uchwala założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia dokumentu do publicznego wglądu.

Niniejsze opracowanie stanowi czwartą aktualizację dla „*Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Barcin*”, które przyjęte zostały przez Radę Miejską w Barcinie uchwałą nr XIX/137/2012 z dnia 27.04.2012 r. (pierwsza aktualizacja założeń przyjęta została uchwałą nr XVII/149/2016 Rady Miejskiej w Barcinie z dnia 31.03.2016 r., druga uchwałą nr VI/57/2019 Rady Miejskiej w Barcinie z dnia 29.03.2019 r., natomiast trzecia uchwałą nr XXXIX/403/2022 Rady Miejskiej w Barcinie z dnia 29.04.2022 r.).

Opracowanie przedmiotowej aktualizacji ma na celu dostosowanie założeń do zmieniających się warunków funkcjonowania gospodarki energetycznej na terenie gminy Barcin. Wiąże się także ze spełnieniem wymogów ustawowych wynikających z art. 19 ust. 2 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2024, poz. 266 ze zm.).

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

- przepisów prawnych wpływających na obowiązki gminy związane z planowaniem energetycznym oraz transformacją energetyczną;
- planów przedsiębiorstw energetycznych;
- trendów demograficzno-gospodarczych zachodzących w gminie;
- polityki i strategii gminy;
- możliwości wykorzystywania odnawialnych źródeł energii (OZE);
- rozwoju i obecnego stanu infrastruktury energetycznej (ciepłowniczej, gazowniczej, elektroenergetycznej);
- struktury wykorzystywanych nośników energetycznych;
- obserwowanych zmian klimatycznych (ocieplanie klimatu);
- wpływu systemów energetycznych na stan jakości powietrza na terenie gminy;
- założonych do realizacji strategicznych kierunków działań z zakresu energetyki.

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

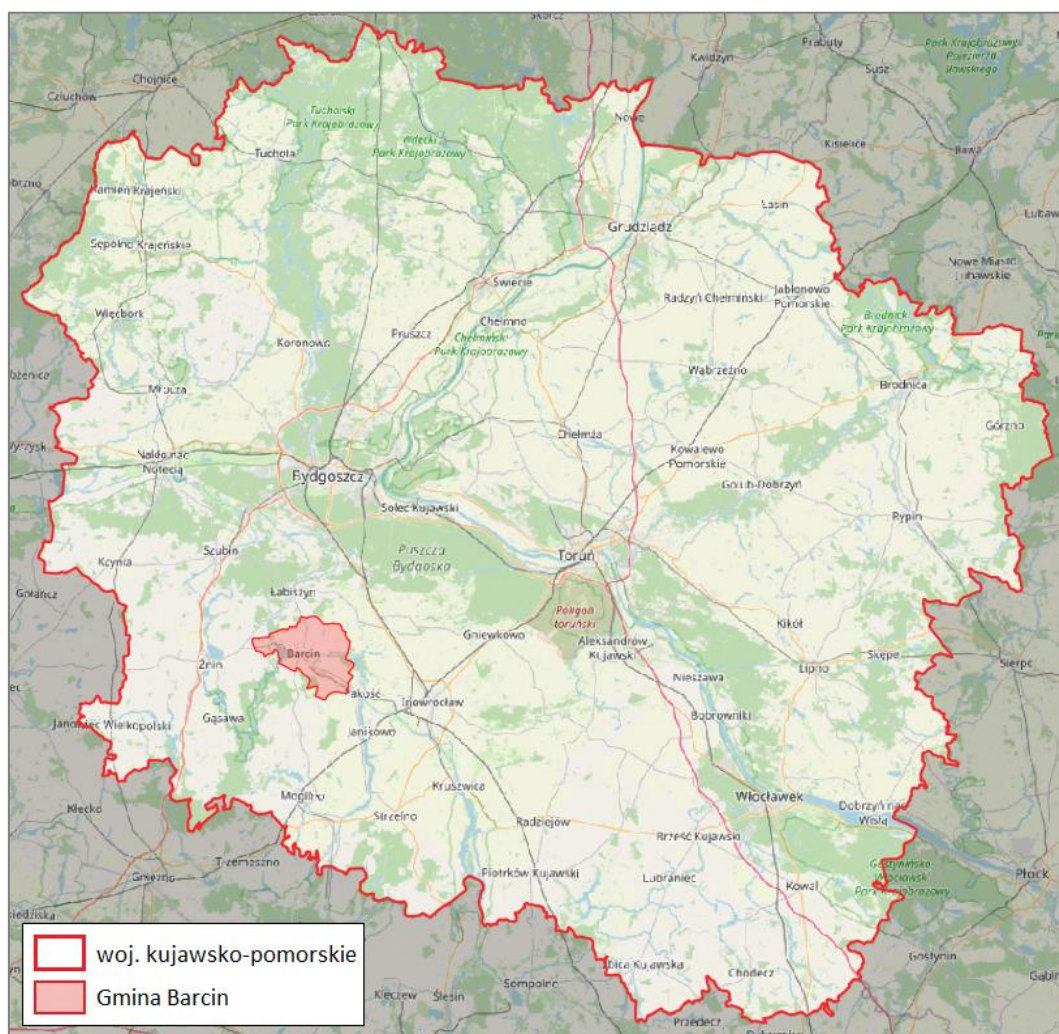
## 1.2. Metodyka opracowania

Podstawę do opracowania niniejszego dokumentu stanowią dane udostępnione przez następujące podmioty: Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz, Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy, „WODBAR” Sp. z o.o. w Barcinie, Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego oraz Urząd Miejski w Barcinie.

Dodatkowo przy sporządzaniu aktualizacji projektu założeń wykorzystano również dane oraz wytyczne zawarte w dokumentach strategicznych i planistycznych obowiązujących na terenie gminy takich jak: „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Barcin”, „Strategia Rozwoju Gminy Barcin na lata 2021-2030”, „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Barcin – aktualizacja do 2030 roku” czy „Program Ochrony Środowiska dla Gminy Barcin na lata 2025-2028 z perspektywą na lata 2029-2032”.

## 1.3. Podstawowa charakterystyka gminy

Gmina Barcin (gmina miejsko-wiejska) położona jest w południowo-zachodniej części województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie żnińskim, etnograficznie należąc do Pałuk. Jest jedną z 6 gmin powiatu żnińskiego. Zajmuje obszar o powierzchni 120,87 km<sup>2</sup> (w tym miasto obejmuje 3,70 km<sup>2</sup> oraz obszar wiejski 117,17 km<sup>2</sup>). Położenie gminy Barcin na tle województwa kujawsko-pomorskiego przedstawiono na poniższej rycinie.



**Rysunek 1. Położenie gminy Barcin na tle województwa kujawsko-pomorskiego**

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

Sieć osadniczą gminy tworzy miasto Barcin oraz wsie: Aleksandrowo, Augustowo, Barcin Wieś, Bielawy, Dąbrówka Barcińska, Gulczewo, Józefinka, Julianowo, Kania, Knieja, Krotoszyn, Mamlicz, Młodocin, Pturek, Piechcin, Sadłogoszcz, Wolice, Wapienno, Zalesie Barcińskie, Złotowo, Szeroki Kamień, które zgrupowane są w ramach 15 sołectw.

Liczba mieszkańców gminy wynosi 14 143 os. (dane GUS stan na 31.12.2023 r.), w tym miasta 6 926 os. (co stanowi 49,0%) oraz obszaru wiejskiego 7 217 os. (51,0%). Największe wsie na terenie gminy to: Piechcin (2 610 os.), Wolice (782 os.), Barcin-Wieś (728 os.), Mamlicz (565 os.) oraz Krotoszyn (477 os.). Ogólna gęstość zaludnienia gminy wynosi 117,0 os./km<sup>2</sup>, w tym miasta 1 871,9 os./km<sup>2</sup> oraz obszaru wiejskiego 61,6 os./km<sup>2</sup>.

Barcin, będący siedzibą władz samorządowych, jest wielofunkcyjnym ośrodkiem administracyjno-usługowym i mieszkaniowym. Położony jest niemal centralnie w stosunku do obszaru gminy. Umożliwia to łatwość komunikowania się ze wszystkimi sołectwami. Charakterystyczną cechą miasta jest rozbieżność układu przestrzennego na dwie jednostki – tj. stary i nowy Barcin. Ukształtowany w procesie historycznym i mający wielowiekowe tradycje stary Barcin oddzielony jest łąkami i użytkiem ekologicznym doliny rzeki Noteci od nowej części miasta. Nowy Barcin jest jednostką mieszkaniowo-usługową utworzoną na potrzeby przemysłu cementowo-wapienniczego.

W strukturze użytkowania gruntów na terenie gminy Barcin zdecydowanie największą powierzchnię – 7 877,5 ha, co stanowi 65,2% - zajmują grunty orne. Łącznie grunty rolne obejmują 76,2% obszaru gminy. Lasy stanowią 9,5 % obszaru gminy, grunty zabudowane i zurbanizowane 11,2 %, natomiast grunty pod wodami powierzchniowymi 3,1 %.

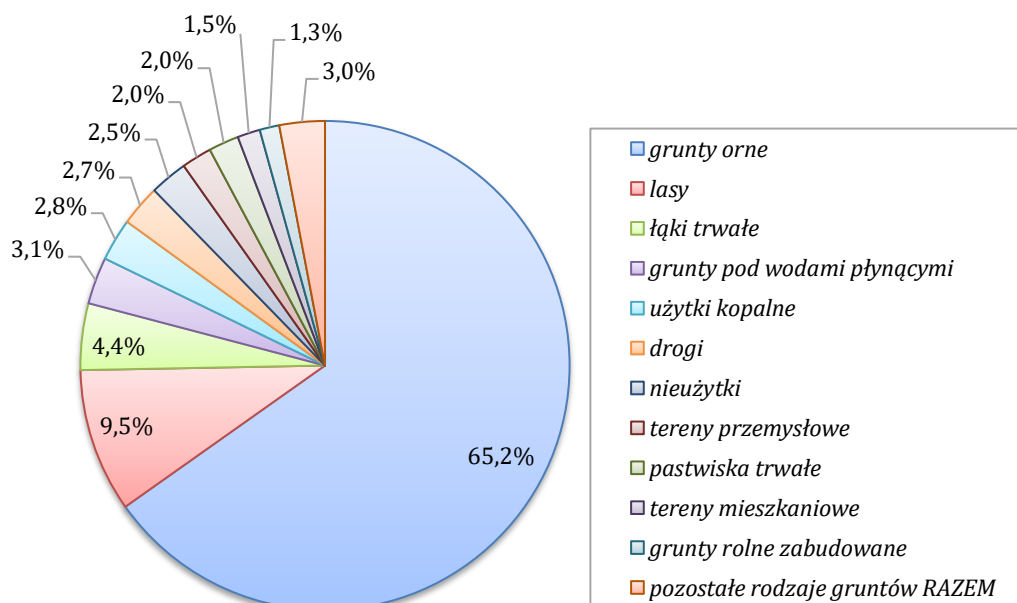
Szczegółową strukturę użytkowania gruntów na terenie gminy Barcin przedstawiono w poniższej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie gminy Barcin (stan na 01.01.2024 r.)**

| Użytek gruntowy                                      | Powierzchnia [ha] | Udział |
|------------------------------------------------------|-------------------|--------|
| grunty orne                                          | 7 877,5           | 65,2%  |
| las                                                  | 1 149,5           | 9,5%   |
| łąki trwałe                                          | 531,2             | 4,4%   |
| grunty pod wodami powierzchniowymi płynącymi         | 370,9             | 3,1%   |
| użytki kopalne                                       | 336,1             | 2,8%   |
| drogi                                                | 321,9             | 2,7%   |
| nieużytki                                            | 305,8             | 2,5%   |
| tereny przemysłowe                                   | 242,4             | 2,0%   |
| pastwiska trwałe                                     | 240,4             | 2,0%   |
| tereny mieszkaniowe                                  | 185,3             | 1,5%   |
| grunty rolne zabudowane                              | 153,0             | 1,3%   |
| inne tereny zabudowane                               | 92,7              | 0,8%   |
| tereny rekreacyjno-wypoczynkowe                      | 87,0              | 0,7%   |
| tereny kolejowe                                      | 63,3              | 0,5%   |
| grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych | 51,3              | 0,4%   |
| grunty pod rowami                                    | 30,6              | 0,3%   |
| grunty pod stawami                                   | 19,7              | 0,2%   |
| zurbanizowane tereny niezabudowane                   | 11,5              | 0,1%   |
| sady                                                 | 5,2               | <0,1%  |
| grunty przeznaczone pod budowę dróg publicznych      | 4,9               | <0,1%  |
| inne tereny komunikacyjne                            | 3,5               | <0,1%  |
| tereny różne                                         | 2,3               | <0,1%  |
| grunty zadrzewione i zakrzewione                     | 1,0               | <0,1%  |
| SUMA                                                 | 12 087,0          | 100,0% |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Starostwa Powiatowego w Żninie





**Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie gminy Barcin**  
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Starostwa Powiatowego w Żninie

Układ przestrzenny gminy Barcin przedstawiono na poniższej rycinie.

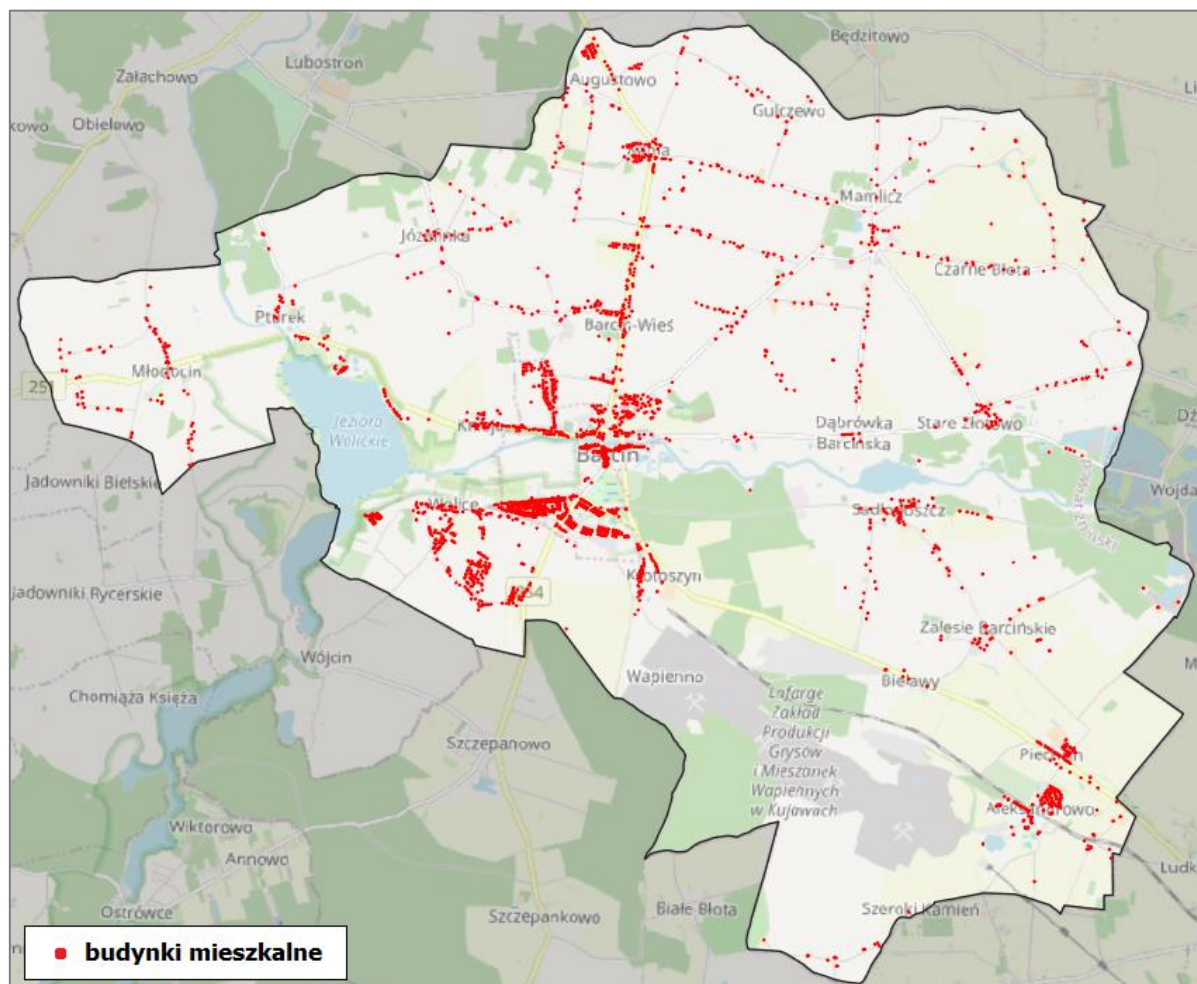


**Rysunek 2. Układ przestrzenny gminy Barcin**  
Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>



Zasób mieszkaniowy na terenie gminy Barcin stanowi 1 912 budynków mieszkalnych o łącznej liczbie mieszkań 5 125 oraz powierzchni użytkowej 353 592 m<sup>2</sup> (dane GUS stan na dzień 31.12.2023 r.). Na terenie miasta znajduje się 599 budynków mieszkalnych o powierzchni użytkowej 161 454 m<sup>2</sup>, natomiast na obszarze wiejskim 1 313 budynków mieszkalnych o powierzchni użytkowej 192 138 m<sup>2</sup>.

Na poniższej mapce przedstawiono rozmieszczenie budynków mieszkalnych na terenie gminy Barcin, natomiast w tabeli i na wykresie przedstawiono szczegółowe zestawienie danych dotyczących zasobów mieszkaniowych w podziale na obszar miejski i wiejski.



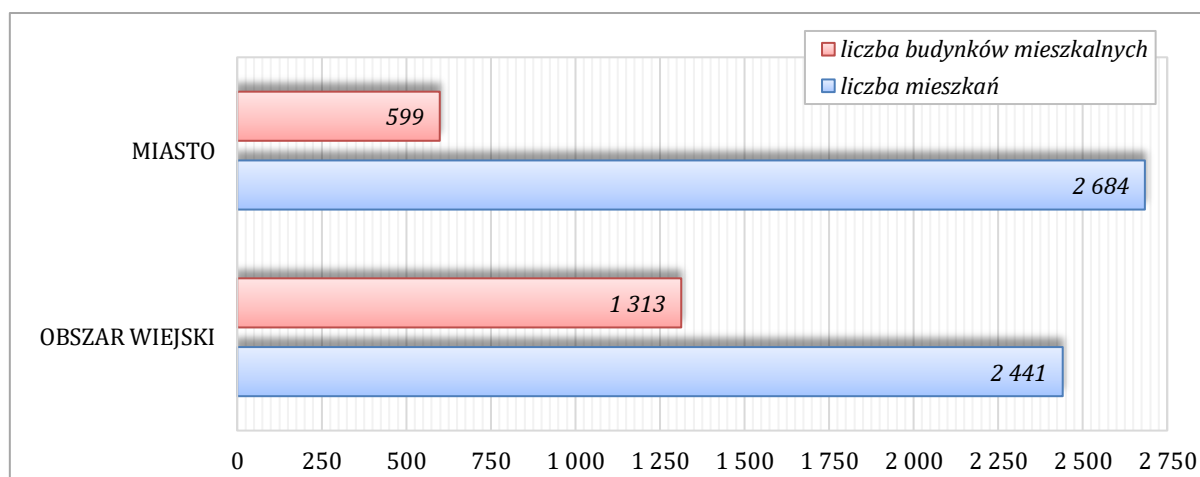
**Rysunek 3. Rozmieszczenie budynków mieszkalnych na terenie gminy Barcin**

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

**Tabela 2. Zasoby mieszkaniowe na terenie gminy Barcin (stan na 31.12.2023 r.)**

| Parametr                                                    | miasto  | obszar wiejski | gmina łącznie |
|-------------------------------------------------------------|---------|----------------|---------------|
| liczba budynków mieszkalnych [szt.]                         | 599     | 1 313          | 1 912         |
| udział                                                      | 31,3%   | 68,7%          | 100,0%        |
| liczba mieszkań [szt.]                                      | 2 684   | 2 441          | 5 125         |
| udział                                                      | 52,4%   | 47,6%          | 100,0%        |
| powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]            | 161 454 | 192 138        | 353 592       |
| udział                                                      | 45,7%   | 54,3%          | 100,0%        |
| średnia liczba mieszkań w przeliczeniu na budynek [szt.]    | 4,5     | 1,9            | 2,7           |
| średnia powierzchnia mieszkania [m <sup>2</sup> ]           | 60,2    | 78,7           | 69,0          |
| średnia powierzchnia budynku mieszkalnego [m <sup>2</sup> ] | 269,5   | 146,3          | 184,9         |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 2. Liczba budynków mieszkalnych oraz liczba mieszkań w podziale na obszar miejski i wiejski gminy Barcin (stan na dzień 31.12.2023 r.)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Według danych GUS (stan na 31.12.2024 r.) na terenie gminy Barcin zarejestrowanych było 1 196 podmiotów gospodarczych, w tym na terenie miasta 603 (co stanowi 50,4 %) oraz na obszarze wiejskim 593 (49,6 %). Najwięcej podmiotów na terenie gminy zarejestrowanych jest w sekcji F (budownictwo) – 252 oraz sekcji G (handel hurtowy i detaliczny) – 225.

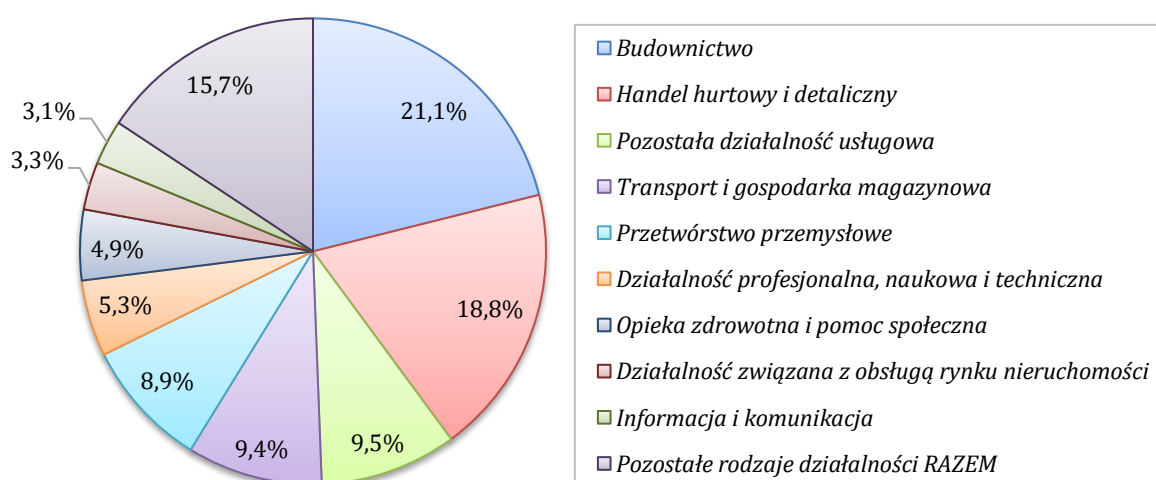
Strukturę rodzajową podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Barcin przedstawiono w poniższej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 3. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Barcin (stan na 31.12.2024 r.)**

| Sekcja | Rodzaj działalności                                                              | Liczba podmiotów | Udział |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| A      | Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo                                       | 26               | 2,2%   |
| B      | Górnictwo i wydobywanie                                                          | 0*               | 0,0%   |
| C      | Przetwórstwo przemysłowe                                                         | 107              | 8,9%   |
| D      | Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę | 5                | 0,4%   |
| E      | Dostawa wody, gospodarowanie ściekami i odpadami                                 | 3                | 0,3%   |
| F      | Budownictwo                                                                      | 252              | 21,1%  |
| G      | Handel hurtowy i detaliczny                                                      | 225              | 18,8%  |
| H      | Transport i gospodarka magazynowa                                                | 112              | 9,4%   |
| I      | Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi               | 15               | 1,3%   |
| J      | Informacja i komunikacja                                                         | 37               | 3,1%   |
| K      | Działalność finansowa i ubezpieczeniowa                                          | 33               | 2,8%   |
| L      | Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości                               | 39               | 3,3%   |
| M      | Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna                                  | 63               | 5,3%   |
| N      | Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca           | 36               | 3,0%   |
| O      | Administracja publiczna i obrona narodowa                                        | 5                | 0,4%   |

| Sekcja | Rodzaj działalności                                                    | Liczba podmiotów | Udział |
|--------|------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| P      | Edukacja                                                               | 35               | 2,9%   |
| Q      | Opieka zdrowotna i pomoc społeczna                                     | 59               | 4,9%   |
| R      | Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją                   | 30               | 2,5%   |
| S i T  | Pozostała działalność usługowa; gosp. domowe zatrudniające pracowników | 114              | 9,5%   |
| SUMA   |                                                                        | 1 196            | 100,0% |

*\*podmioty z branży górnictwo i wydobywanie prowadzące działalność na terenie gminy, posiadają swoje centrale (zarejestrowane są) poza granicami gminy  
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*



**Wykres 3. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Barcin (stan na dzień 31.12.2024 r.)**

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*

Gmina Barcin ma charakter przemysłowo-rolniczy. Na terenie gminy dominuje przemysł związany z wydobywaniem i przetwórstwem kamienia wapiennego. Rozwój gospodarczy gminy jest ściśle związany z występowaniem pokładów wapienia i margli jurajskich, których eksploatację w kamieniołomach Bielaw, Wapienna i Piehcina rozpoczęto w 1860 roku. Obecnie złoża jest eksploatowane metodą odkrywkową w jednej z największych kopalni kamienia wapiennego w Polsce o głębokości 100 m. W regionie produkowany jest cement, wapno, mączka wapienna, mieszanki mineralno-asfaltowe.

Do największych podmiotów gospodarczych prowadzących działalność na terenie gminy Barcin zaliczyć należy:

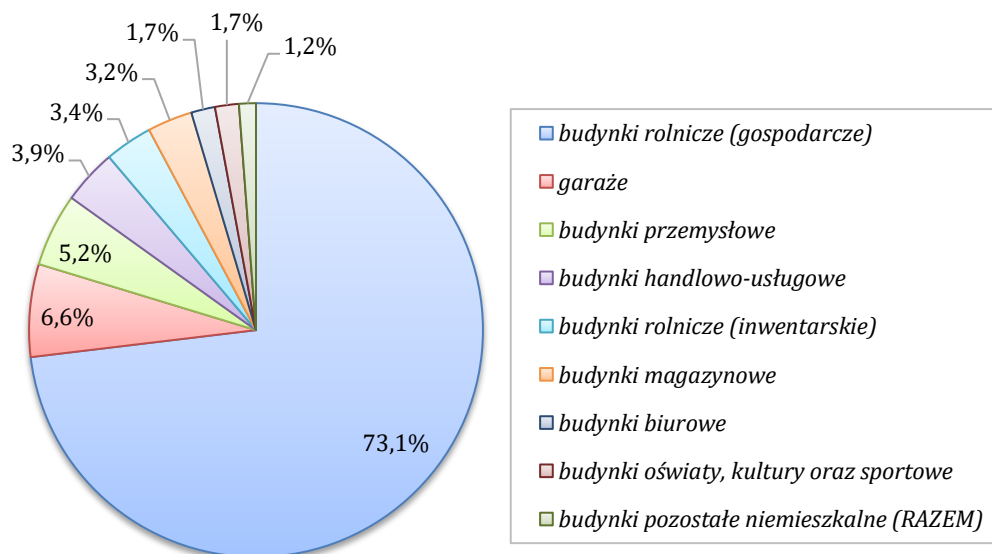
- Holcim Polska S.A. Cementownia Kujawy w Bielawach – wydobywanie kamienia wapiennego, produkcja cementu;
- Nordkalk Wapno Zakład Kujawy w Bielawach – produkcja wapna;
- Mapei Polska Sp. z o.o. - Sadłogoszcz – chemia budowlana, produkcja klejów i zapraw;
- Tele-strop-system z Barcina Wsi – produkcja materiałów budowlanych;
- „POLBET” Sp. z o.o. – produkcja kostki brukowej;
- Wielobranżowa Firma U.P.H WALEX Zakład w Barcinie – produkcja kruszywa;
- Masfalt Sp. z o.o. – produkcja mas asfaltowych;
- Mowap Sp. z o.o. – produkcja mączki wapiennej;
- Global Technik – remonty instalacji przemysłowych oraz obróbka skrawaniem metali;
- PAREM Sp. z o.o. – konstrukcje stalowe, remonty instalacji przemysłowych.

Około 77% budynków niemieszkalnych na terenie gminy Barcin stanowią budynki dla rolnictwa (głównie gospodarcze). W poniższej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące struktury rodzajowej budynków niemieszkalnych na terenie gminy (opracowanie na podstawie Bazy Danych Obiektów Topograficznych - BDOT10k dostępnej w serwisie [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl) - wgląd w dn. 22.04.2025 r.).

**Tabela 4. Struktura rodzajowa budynków niemieszkalnych na terenie gminy Barcin**

| Rodzaj                                  | Liczba [szt.] | Udział |
|-----------------------------------------|---------------|--------|
| budynki rolnicze (gospodarcze)          | 2 095         | 73,1%  |
| garaże                                  | 188           | 6,6%   |
| budynki przemysłowe                     | 150           | 5,2%   |
| budynki handlowo-usługowe               | 111           | 3,9%   |
| budynki rolnicze (inwentarskie)         | 98            | 3,4%   |
| budynki magazynowe                      | 92            | 3,2%   |
| budynki biurowe                         | 49            | 1,7%   |
| budynki oświaty, kultury oraz sportowe  | 48            | 1,7%   |
| budynki pozostałe niemieszkalne (RAZEM) | 34            | 1,2%   |
| SUMA                                    | 2 865         | 100,0% |

Źródło: opracowanie na podstawie BDOT10K (<https://www.geoportal.gov.pl/>)



**Wykres 4. Struktura rodzajowa budynków niemieszkalnych na terenie gminy Barcin**

Źródło: opracowanie na podstawie BDOT10K (<https://www.geoportal.gov.pl/>)

Strefa gospodarcza w gminie Barcin obejmuje tereny inwestycyjne zlokalizowane przy drodze wojewódzkiej nr 251 w sąsiedztwie Holcim Polska i Mapei. Do zagospodarowania pozostaje ok. 160 ha terenów inwestycyjnych, w tym 33,51 ha w Pomorskiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej i 126,90 ha w KOWR. Tereny te posiadają miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego pod przemysł. Atuty inwestowania w Pomorskiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej obejmują profesjonalnie zarządzany teren przemysłowy w Barcinie, system zwolnień podatkowych, szybkością obsługą inwestora, doradztwo i wspieranie szkolnictwa zawodowego, ułatwianie kooperacji z partnerami biznesowymi oraz współpracę z regionalnym otoczeniem gospodarczym i naukowym. Lokalizację terenów inwestycyjnych przedstawiono na kolejnej mapce.



Zgodnie z Powszechnym Spisem Rolnym 2020 w strukturze obszarowej gospodarstw rolnych na terenie gminy Barcin najwięcej jest gospodarstw największych (tj. o pow.  $\geq 15$  ha) – 140 gospodarstw, co stanowi 39,8%. Łączna powierzchnia gospodarstw rolnych na terenie gminy wynosi 8 387,77 ha, w tym gospodarstw o pow.  $\geq 15$  ha – 6 961,47 ha, co stanowi 83,0%. Pogłowie zwierząt gospodarskich przedstawia się następująco: bydło ogółem – 4 510 szt., trzoda chlewna ogółem – 2 635 szt. oraz drób ogółem – 3 847 szt. Łączna powierzchnia zasiewów wynosi 7 313,95 ha, w tym zbóż 5 049,85 ha. Strukturę obszarową gospodarstw rolnych na terenie gminy Barcin przedstawiono w poniższej tabeli.

| Powierzchnia gospodarstwa rolnego [ha] | Liczba gospodarstw |        | Powierzchnia gospodarstw |        |
|----------------------------------------|--------------------|--------|--------------------------|--------|
|                                        | [szt.]             | Udział | [ha]                     | Udział |
| do 1 ha                                | 5                  | 1,4%   | 3,40                     | <0,1%  |
| 1-5 ha                                 | 105                | 29,8%  | 339,37                   | 4,0%   |
| 5-10 ha                                | 56                 | 15,9%  | 472,82                   | 5,6%   |
| 10-15 ha                               | 46                 | 13,1%  | 610,71                   | 7,3%   |
| 15 ha i więcej                         | 140                | 39,8%  | 6 961,47                 | 83,0%  |
| SUMA                                   | 352                | 100,0% | 8 387,77                 | 100,0% |

Wśród gruntów ornych na terenie gminy Barcin dominującą grupę stanowią gleby średniej jakości – klasy IVa i IVb – które łącznie zajmują ponad połowę powierzchni gruntów ornych (50,6%). Znaczny udział mają również gleby słabe (klasa V – 19,6%) oraz gleby średnio dobre (klasa IIIb – 18,8%). Gleby bardzo dobre i dobre (klasa II i IIIa) stanowią tylko niewielką część powierzchni. Taki układ świadczy o przeciętnym potencjale rolniczym obszaru, z przewagą gleb wymagających racjonalnego gospodarowania i odpowiednich zabiegów agrotechnicznych.

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

W niniejszym rozdziale przeanalizowano tendencję i dynamikę zmian jakie zaszły na terenie gminy Barcin w ostatnich 15 latach 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

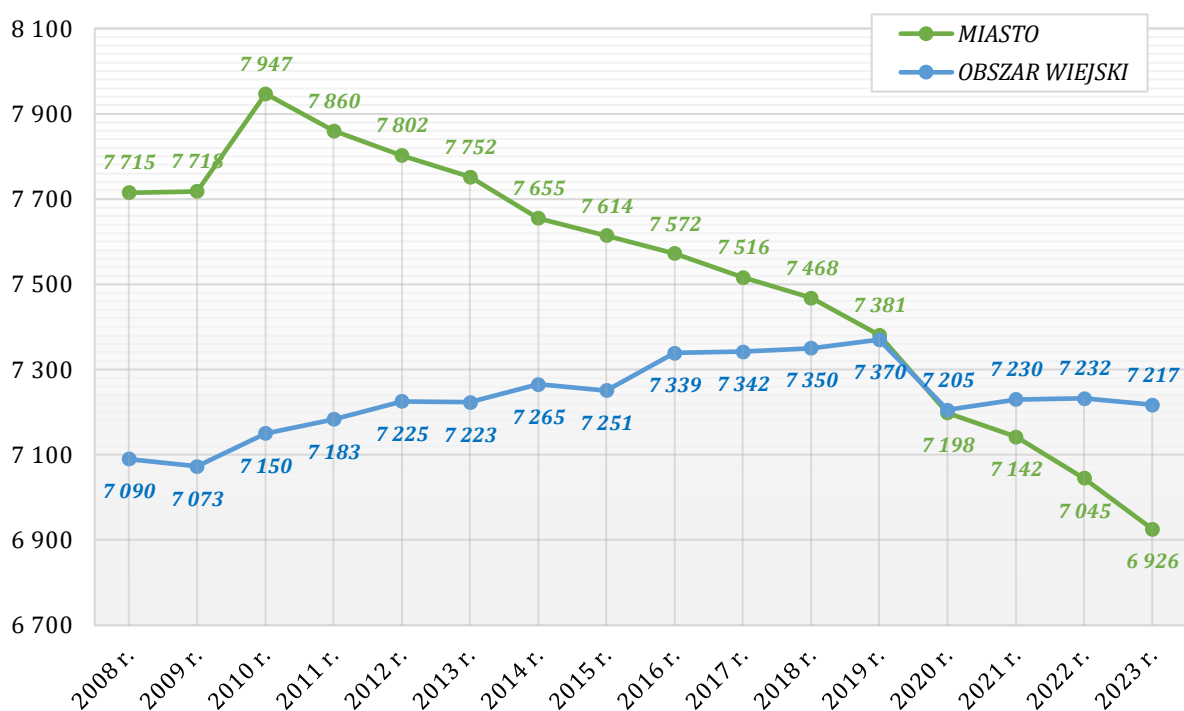
Według danych publikowanych przez GUS w latach 2008-2023 ogólna liczba mieszkańców gminy Barcin zmniejszyła się o 662 os. (-4,5%), w tym na terenie miasta odnotowano spadek liczby mieszkańców o 789 os. (-10,2%), natomiast na terenie wiejskim wzrost – o 127 os. (+1,8%). W poniższej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zmiany liczby ludności gminy Barcin w latach 2008-2023.

**Tabela 6. Zmiana liczby ludności gminy Barcin w latach 2008-2023**

| Rok                 | Liczba ludności<br>- miasto | Liczba ludności<br>- obszar wiejski | Liczba ludności<br>- łącznie |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 2008                | 7 715                       | 7 090                               | 14 805                       |
| 2009                | 7 718                       | 7 073                               | 14 791                       |
| 2010                | 7 947                       | 7 150                               | 15 097                       |
| 2011                | 7 860                       | 7 183                               | 15 043                       |
| 2012                | 7 802                       | 7 225                               | 15 027                       |
| 2013                | 7 752                       | 7 223                               | 14 975                       |
| 2014                | 7 655                       | 7 265                               | 14 920                       |
| 2015                | 7 614                       | 7 251                               | 14 865                       |
| 2016                | 7 572                       | 7 339                               | 14 911                       |
| 2017                | 7 516                       | 7 342                               | 14 858                       |
| 2018                | 7 468                       | 7 350                               | 14 818                       |
| 2019                | 7 381                       | 7 370                               | 14 751                       |
| 2020                | 7 198                       | 7 205                               | 14 403                       |
| 2021                | 7 142                       | 7 230                               | 14 372                       |
| 2022                | 7 045                       | 7 232                               | 14 277                       |
| 2023                | 6 926                       | 7 217                               | 14 143                       |
| Zmiana<br>2008-2023 | -789                        | +127                                | -662                         |
|                     | -10,2%                      | +1,8%                               | -4,5%                        |

Źródło: opracowanie na podstawie danych GUS





Wykres 5. Zmiana liczby ludności gminy Barcin w latach 2008-2023

Źródło: opracowanie na podstawie danych GUS

## 2.2. Budownictwo mieszkaniowe

W latach 2008-2023 na terenie gminy Barcin nastąpił przyrost powierzchni użytkowej mieszkań o 75 248 m<sup>2</sup>, co stanowi 27,0%, w tym na obszarze miasta przyrost wyniósł 16 892 m<sup>2</sup> (+11,7%), natomiast na obszarze wiejskim 58 356 m<sup>2</sup> (+43,6%).

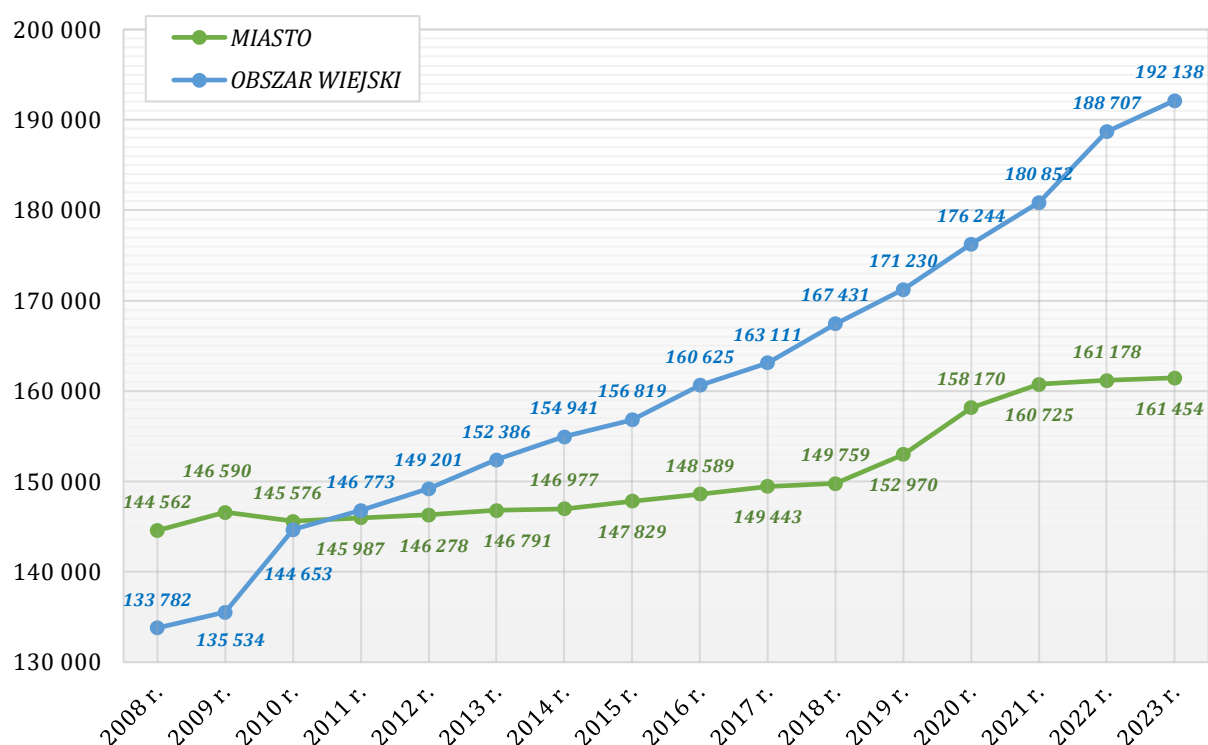
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące przyrostu zasobów mieszkaniowych na terenie gminy Barcin w latach 2008-2023.

Tabela 7. Przyrost zasobów mieszkaniowych na terenie gminy Barcin w latach 2008-2023

| Rok  | Obszar miejski  |                                         | Obszar wiejski  |                                         | Gmina łącznie   |                                         |
|------|-----------------|-----------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|
|      | Liczba mieszkań | Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ] | Liczba mieszkań | Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ] | Liczba mieszkań | Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ] |
| 2008 | 2 486           | 144 562                                 | 2 044           | 133 782                                 | 4 530           | 278 344                                 |
| 2009 | 2 529           | 146 590                                 | 2 056           | 135 534                                 | 4 585           | 282 124                                 |
| 2010 | 2 486           | 145 576                                 | 2 095           | 144 653                                 | 4 581           | 290 229                                 |
| 2011 | 2 489           | 145 987                                 | 2 110           | 146 773                                 | 4 599           | 292 760                                 |
| 2012 | 2 491           | 146 278                                 | 2 130           | 149 201                                 | 4 621           | 295 479                                 |
| 2013 | 2 494           | 146 791                                 | 2 152           | 152 386                                 | 4 646           | 299 177                                 |
| 2014 | 2 496           | 146 977                                 | 2 169           | 154 941                                 | 4 665           | 301 918                                 |
| 2015 | 2 500           | 147 829                                 | 2 183           | 156 819                                 | 4 683           | 304 648                                 |
| 2016 | 2 506           | 148 589                                 | 2 210           | 160 625                                 | 4 716           | 309 214                                 |
| 2017 | 2 512           | 149 443                                 | 2 230           | 163 111                                 | 4 742           | 312 554                                 |
| 2018 | 2 515           | 149 759                                 | 2 266           | 167 431                                 | 4 781           | 317 190                                 |

| Rok                   | Obszar miejski  |                                         | Obszar wiejski  |                                         | Gmina łącznie   |                                         |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|
|                       | Liczba mieszkań | Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ] | Liczba mieszkań | Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ] | Liczba mieszkań | Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ] |
| 2019                  | 2 577           | 152 970                                 | 2 302           | 171 230                                 | 4 879           | 324 200                                 |
| 2020                  | 2 629           | 158 170                                 | 2 319           | 176 244                                 | 4 948           | 334 414                                 |
| 2021                  | 2 678           | 160 725                                 | 2 352           | 180 852                                 | 5 030           | 341 577                                 |
| 2022                  | 2 682           | 161 178                                 | 2 415           | 188 707                                 | 5 097           | 349 885                                 |
| 2023                  | 2 684           | 161 454                                 | 2 441           | 192 138                                 | 5 125           | 353 592                                 |
| Przyrost<br>2008-2023 | +198            | +16 892                                 | +397            | +58 356                                 | +595            | +75 248                                 |
|                       | +8,0%           | +11,7%                                  | +19,4%          | +43,6%                                  | +13,1%          | +27,0%                                  |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 6. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy Barcin w latach 2008-2023 [m<sup>2</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

### 2.3. Budownictwo niemieszkalniowe

Powierzchnia wybudowanych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024 wyniosła 106 967 m<sup>2</sup>, w tym na terenie miasta 17 404 m<sup>2</sup> (co stanowi 16,3%) oraz na obszarze wiejskim 89 563 m<sup>2</sup> (83,7%). W analizowanych latach na terenie gminy najczęściej powstało następujących rodzajów budynków:

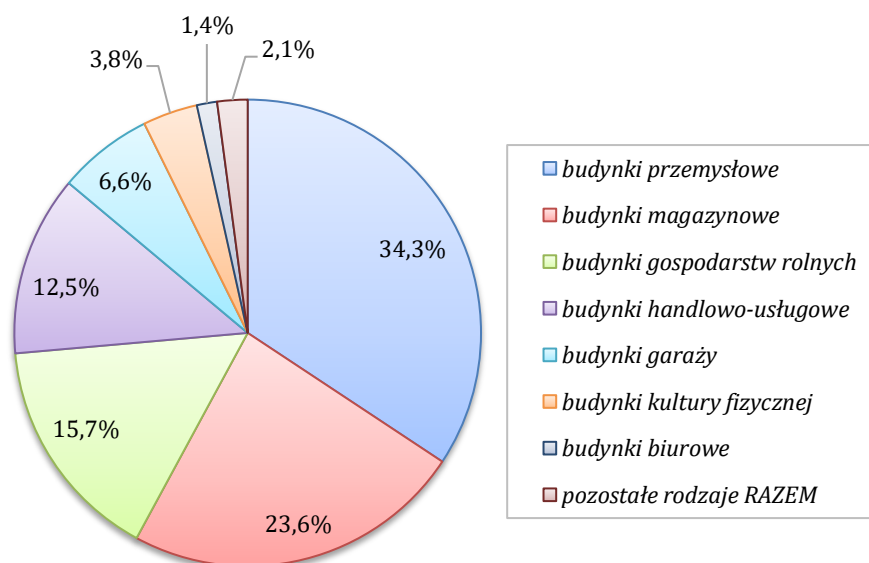
- przemysłowe – 36 700 m<sup>2</sup>,
- magazynowe – 25 193 m<sup>2</sup>,
- gospodarstw rolnych – 16 760 m<sup>2</sup>.

Szczegółowe dane dotyczące budownictwa niemieszkalniowego na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024 przedstawiono w kolejnych tabelach oraz na wykresach.

**Tabela 8. Powierzchnia wybudowanych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024 – STRUKTURA RODZAJOWA BUDYNKÓW**

| Rodzaje budynków            | Obszar miejski [m <sup>2</sup> ] | Obszar wiejski [m <sup>2</sup> ] | Gmina łącznie [m <sup>2</sup> ] | Udział |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------|
| budynki przemysłowe         | 529                              | 36 171                           | 36 700                          | 34,3%  |
| budynki magazynowe          | 57                               | 25 136                           | 25 193                          | 23,6%  |
| budynki gospodarstw rolnych | 0                                | 16 760                           | 16 760                          | 15,7%  |
| budynki handlowo-usługowe   | 7 599                            | 5 817                            | 13 416                          | 12,5%  |
| budynki garaży              | 3 060                            | 4 000                            | 7 060                           | 6,6%   |
| budynki kultury fizycznej   | 4 018                            | 0                                | 4 018                           | 3,8%   |
| pozostałe rodzaje RAZEM     | 1 662                            | 575                              | 2 237                           | 2,1%   |
| budynki biurowe             | 479                              | 1 104                            | 1 583                           | 1,4%   |
| RAZEM                       | 17 404                           | 89 563                           | 106 967                         | 100,0% |
| UDZIAŁ                      | 16,3%                            | 83,7%                            | 100,0%                          | -      |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 7. Struktura rodzajowa budynków niemieszkalnych wybudowanych i rozbudowanych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024**

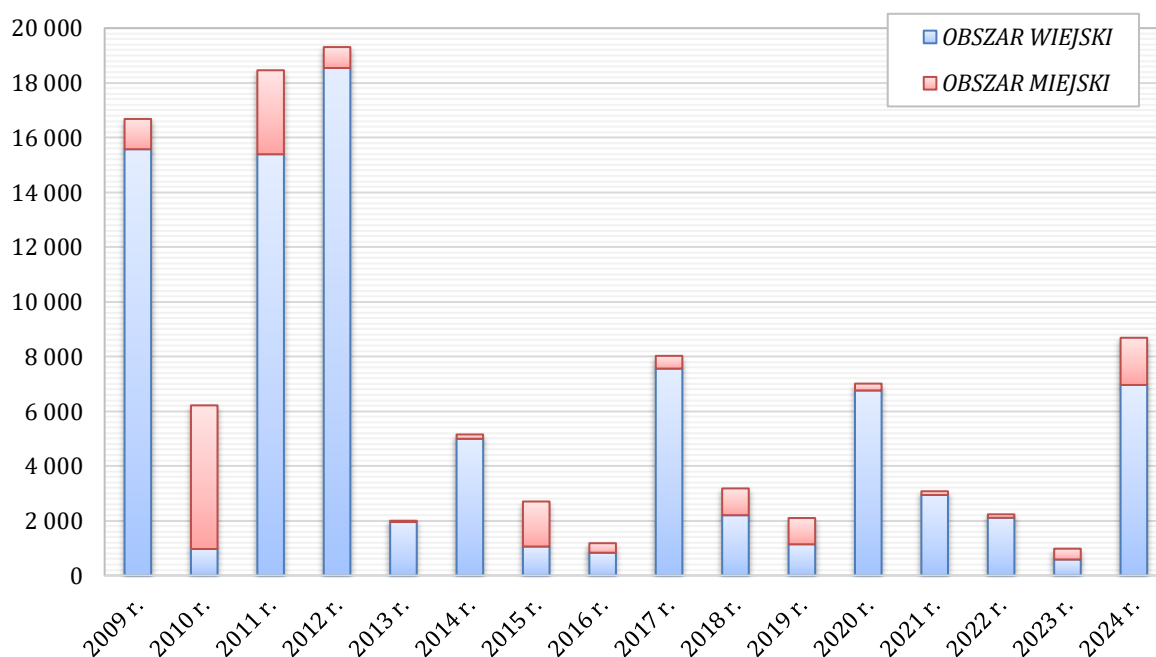
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

**Tabela 9. Powierzchnia budynków niemieszkalnych powstałych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024 (w poszczególnych latach)**

| Rok  | Obszar miejski [m <sup>2</sup> ] | Obszar wiejski [m <sup>2</sup> ] | Gmina łącznie [m <sup>2</sup> ] |
|------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 2009 | 1 106                            | 15 575                           | 16 681                          |
| 2010 | 5 248                            | 966                              | 6 214                           |
| 2011 | 3 067                            | 15 392                           | 18 459                          |
| 2012 | 763                              | 18 544                           | 19 307                          |
| 2013 | 45                               | 1 953                            | 1 998                           |

| Rok   | Obszar miejski [m <sup>2</sup> ] | Obszar wiejski [m <sup>2</sup> ] | Gmina łącznie [m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 2014  | 156                              | 4 995                            | 5 151                           |
| 2015  | 1 644                            | 1 057                            | 2 701                           |
| 2016  | 347                              | 830                              | 1 177                           |
| 2017  | 465                              | 7 559                            | 8 024                           |
| 2018  | 978                              | 2 201                            | 3 179                           |
| 2019  | 958                              | 1 139                            | 2 097                           |
| 2020  | 249                              | 6 760                            | 7 009                           |
| 2021  | 136                              | 2 940                            | 3 076                           |
| 2022  | 123                              | 2 109                            | 2 232                           |
| 2023  | 394                              | 583                              | 977                             |
| 2024  | 1 725                            | 6 960                            | 8 685                           |
| RAZEM | 17 404                           | 89 563                           | 106 967                         |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 8. Powierzchnia budynków niemieszkalnych powstałych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024 (w poszczególnych latach) [m<sup>2</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2.4. Działalność gospodarcza (zarejestrowane podmioty gospodarcze)

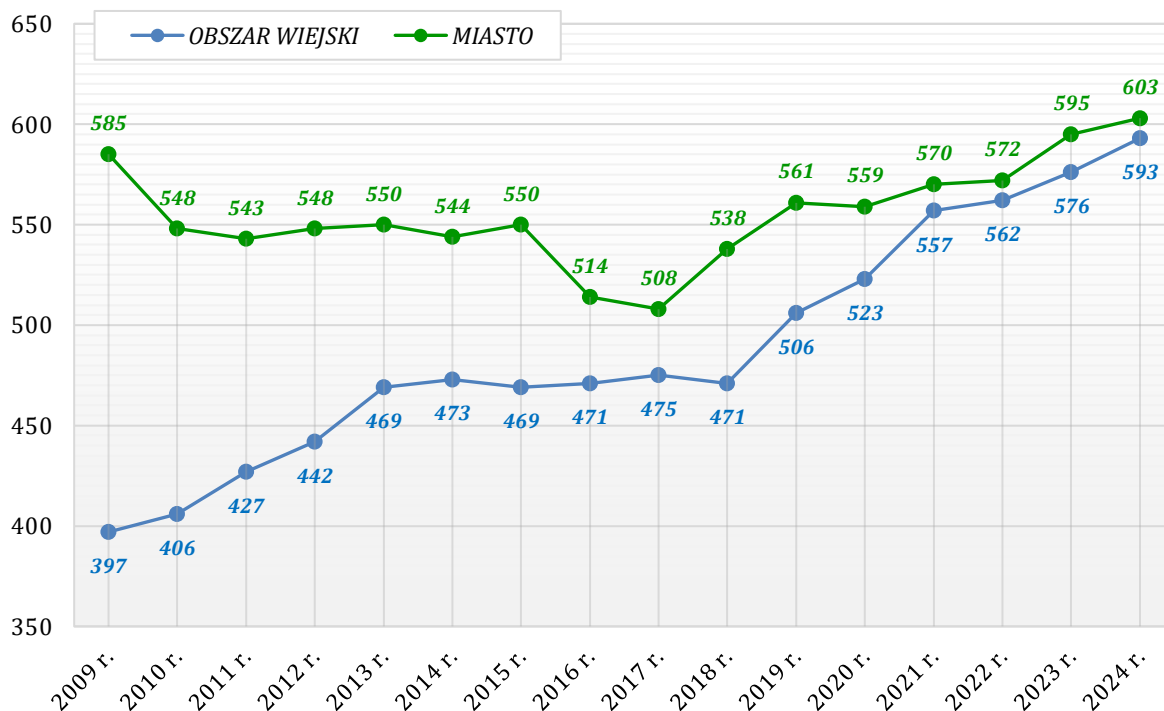
W latach 2009-2024 na terenie gminy Barcin nastąpił wzrost liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych o 214, co stanowi 21,8%. Na obszarze miasta odnotowano wzrost liczby podmiotów o 18 (+3,1%). Natomiast przyrost liczby podmiotów na obszarze wiejskim był znacznie wyższy i wyniósł 49,4% (+196 podmiotów).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące przyrostu liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy w latach 2009-2024.

**Tabela 10. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych  
na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024**

| Rok                 | Miasto | Obszar wiejski | Gmina łącznie |
|---------------------|--------|----------------|---------------|
| 2009                | 585    | 397            | 982           |
| 2009                | 548    | 406            | 954           |
| 2010                | 543    | 427            | 970           |
| 2011                | 548    | 442            | 990           |
| 2012                | 550    | 469            | 1 019         |
| 2013                | 544    | 473            | 1 017         |
| 2014                | 550    | 469            | 1 019         |
| 2015                | 514    | 471            | 985           |
| 2016                | 508    | 475            | 983           |
| 2017                | 538    | 471            | 1 009         |
| 2018                | 561    | 506            | 1 067         |
| 2019                | 559    | 523            | 1 082         |
| 2020                | 570    | 557            | 1 127         |
| 2021                | 572    | 562            | 1 134         |
| 2022                | 595    | 576            | 1 171         |
| 2024                | 603    | 593            | 1 196         |
| Zmiana<br>2009-2024 | +18    | +196           | +214          |
|                     | +3,1%  | +49,4%         | +21,8%        |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 9. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie  
gminy Barcin w latach 2009-2024**

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 i 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).

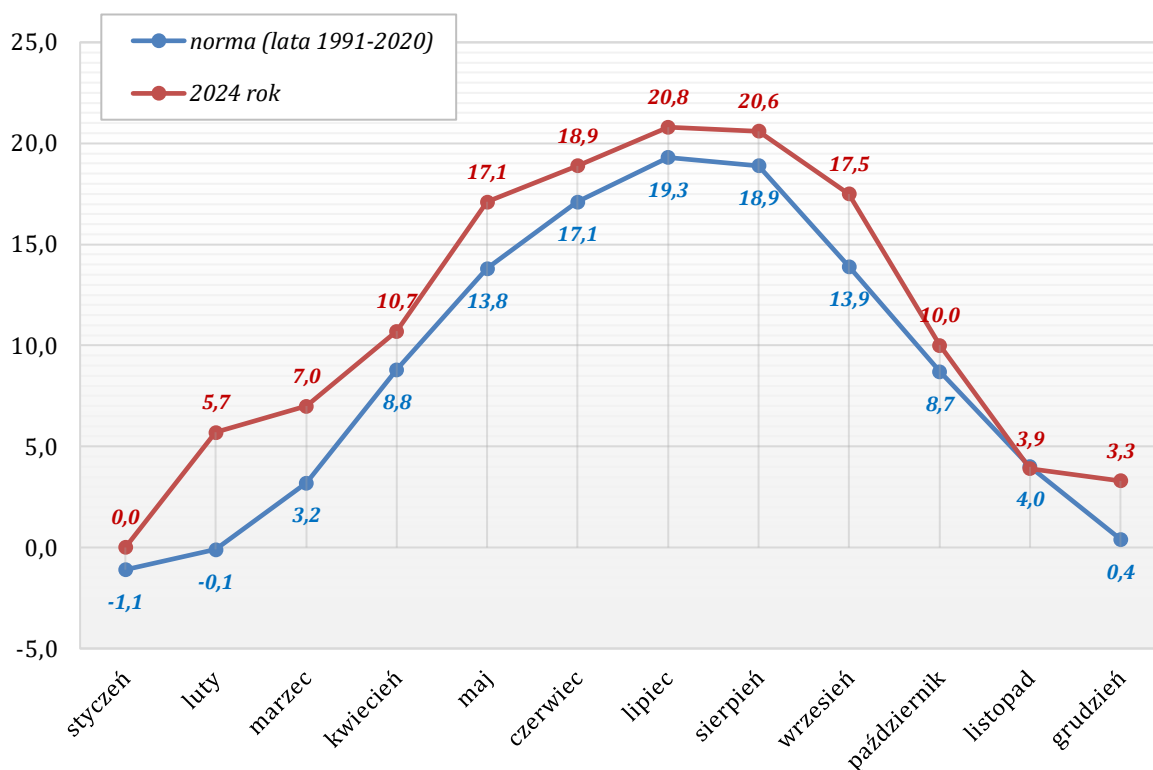
W związku z powyższym konieczne jest dostosowanie systemu energetycznego do wahań zapotrzebowania zarówno na energię elektryczną, jak i ciepłą, m.in. poprzez wdrożenie stabilnych niskoemisyjnych źródeł energii. Istotne będzie także wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, w tym w ramach tzw. energetyki prosumenckiej (mikroinstalacje OZE). W sektorze energetycznym podstawowe działania adaptacyjne dotyczą przede wszystkim problematyki nasilających się zjawisk ekstremalnych.

W celu zobrazowania tendencji zmiany średniej rocznej temperatury powietrza w rejonie gminy Barcin wykorzystano dane IMGW ze stacji synoptycznej zlokalizowanej w Toruniu (stacja reprezentatywna dla obszaru gminy) – porównanie normy klimatycznej z lat 1991-2020 ze średnim miesięcznymi wartościami dla 2024 roku. Niniejsze porównanie przedstawiono w kolejnej tabeli oraz na wykresie.

**Tabela 11. Odchylenia temperatury powietrza od normy klimatycznej w 2024 roku dla stacji synoptycznej IMGW w Toruniu reprezentatywnej dla obszaru gminy Barcin**

| Miesiąc     | Norma klimatyczna<br>z lat 1991-2020 | 2024 rok | Różnica (odchylenie<br>od normy 1991-2020) |
|-------------|--------------------------------------|----------|--------------------------------------------|
|             | [°C]                                 | [°C]     | [°C]                                       |
| styczeń     | -1,1                                 | 0,0      | +1,1                                       |
| luty        | -0,1                                 | 5,7      | +5,8                                       |
| marzec      | 3,2                                  | 7,0      | +3,8                                       |
| kwiecień    | 8,8                                  | 10,7     | +1,9                                       |
| maj         | 13,8                                 | 17,1     | +3,3                                       |
| czerwiec    | 17,1                                 | 18,9     | +1,8                                       |
| lipiec      | 19,3                                 | 20,8     | +1,5                                       |
| sierpień    | 18,9                                 | 20,6     | +1,7                                       |
| wrzesień    | 13,9                                 | 17,5     | +3,6                                       |
| październik | 8,7                                  | 10,0     | +1,3                                       |
| listopad    | 4,0                                  | 3,9      | -0,1                                       |
| grudzień    | 0,4                                  | 3,3      | +2,9                                       |
| ROK         | 8,9                                  | 11,3     | +2,4                                       |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW



**Wykres 10. Porównanie średnich miesięcznych temperatur powietrza w 2024 roku z normą klimatyczną dla lat 1991-2020 (dane ze stacji synoptycznej IMGW w Toruniu reprezentatywnej dla obszaru gminy Barcin) [°C]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW

Porównując normę klimatyczną z lat 1991-2020 ze średnią temperaturą w 2024 roku, wyraźnie widoczna jest tendencja wzrostu temperatury powietrza, która bezpośrednio wpływa na bilans energetyczny budynków. W 2024 roku niemal każdy miesiąc cechował się wyższą średnią temperaturą niż norma, przy czym największe odchylenia zanotowano zimą i wczesną wiosną – szczególnie w lutym (+5,8°C) i marcu (+3,8°C). Tak znaczący wzrost temperatur w sezonie grzewczym przekłada się na zmniejszenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania.

Z kolei w miesiącach letnich (czerwiec–sierpień) odnotowano również dodatnie odchylenia temperatury względem normy, co może skutkować zwiększonym zużyciem energii na chłodzenie pomieszczeń, zwłaszcza w budynkach o niskiej odporności na przegrzewanie.

W skali całego 2024 r. średnia temperatura wzrosła o 2,4°C względem normy, co wskazuje na trwałą zmianę warunków klimatycznych w regionie i konieczność dostosowania strategii energetycznych dla budownictwa – zarówno w zakresie ogrzewania, jak i klimatyzacji.

Zgodnie z szacunkami inżynierskimi, wzrost średniej temperatury powietrza o 1,0°C przekłada się na redukcję zapotrzebowania na energię do ogrzewania budynku o około 5-10%. W przypadku analizowanego wzrostu temperatury w 2024 roku (o 2,4°C względem normy), możliwe jest zmniejszenie potrzeb grzewczych nawet o 15-20%.

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

### 4.1. System ciepłowniczy

Koncesjonowaną działalność gospodarczą polegającą na wytwarzaniu, przesyłaniu i dystrybucji ciepła na terenie gminy Barcin prowadzi Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe „WODBAR” Sp. z o.o.

Na terenie gminy Barcin funkcjonują dwa scentralizowane systemy ciepłownicze – w Barcinie oraz Piechcinie. W Ciepłowni Barcin zainstalowane są 4 kotły węglowe o łącznej mocy 12,80 MW. W Ciepłowni Piechcin zainstalowane są 3 kotły węglowe o łącznej mocy 7,85 MW. Szczegółowe dane dotyczące ww. ciepłowni przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 12. Charakterystyka ciepłowni w Barcinie i Piechcinie (stan na 31.12.2024 r.)**

| Parametr                         |                     | CIEPŁOWNIA BARCIN                    | CIEPŁOWNIA PIEHCIN                   |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Lokalizacja                      |                     | Barcin, ul. Dworcowa 14              | Piechcin, ul. Radłowska 11           |
| Łączna zainstalowana moc cieplna |                     | 12,80 MW                             | 7,85 MW                              |
| Urządzenia odpylające            |                     | Cyklon bateryjny<br>R-004084-0001/10 | Cyklon bateryjny<br>R-004086-0001/10 |
| Skuteczność oczyszczania         |                     | 90%                                  | 90%                                  |
| Wysokość komina                  |                     | 61 m                                 | 47,5 m                               |
| Liczba kotłów                    |                     | 4 szt.                               | 3 szt.                               |
| Kocioł<br>nr 1                   | Typ                 | WLM-2,5/3,5                          | WR-2,5                               |
|                                  | Rok produkcji       | 1970                                 | 1980                                 |
|                                  | Rok modernizacji    | 2006                                 | brak                                 |
|                                  | Moc zainstalowana   | 3,50 MW                              | 2,90 MW                              |
|                                  | Sprawność osiągalna | 81,56%                               | 75,75%                               |
| Kocioł<br>nr 2                   | Typ                 | WLM-2,5/3,5                          | WR-2,5/3,5                           |
|                                  | Rok produkcji       | 1970                                 | 1975                                 |
|                                  | Rok modernizacji    | 2006                                 | 2006                                 |
|                                  | Moc zainstalowana   | 3,50 MW                              | 3,50 MW                              |
|                                  | Sprawność osiągalna | 80,59%                               | 79,63%                               |
| Kocioł<br>nr 3                   | Typ                 | WLM-2,5                              | WR-1,25                              |
|                                  | Rok produkcji       | 1971                                 | 1974                                 |
|                                  | Rok modernizacji    | brak                                 | 2006                                 |
|                                  | Moc zainstalowana   | 2,90 MW                              | 1,45 MW                              |
|                                  | Sprawność osiągalna | 76,95%                               | 71,69%                               |
| Kocioł<br>nr 4                   | Typ                 | WR-2,5                               | —                                    |
|                                  | Rok produkcji       | 1975                                 | —                                    |
|                                  | Rok modernizacji    | brak                                 | —                                    |
|                                  | Moc zainstalowana   | 2,90 MW                              | —                                    |
|                                  | Sprawność osiągalna | 74,31%                               | —                                    |

*Źródło: WODBAR Sp. z o.o.*

Ciepłownie w Barcinie i Piechcinie są obecnie oparte na technologii spalania paliw węglowych, wykorzystując przestarzałe jednostki kotłowe wyprodukowane w latach 1970-1975. Choć część z nich została zmodernizowana (głównie w 2006 roku), ich ogólna efektywność energetyczna i emisyjna odbiega od współczesnych standardów wyznaczonych przez unijną i krajową politykę klimatyczną. W związku z tym, funkcjonowanie takich źródeł wiąże się z poważnymi wyzwaniami technicznymi, środowiskowymi i ekonomicznymi (m.in. rosnące ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> – system EU ETS).

Zgodnie z polityką klimatyczną Unii Europejskiej, w tym pakietem „Fit for 55”, oraz założeniami „Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.” (PEP2040), sektor ciepłowniczy powinien sukcesywnie odchodzić od paliw kopalnych, w szczególności węgla, na rzecz paliw nisko-

emisyjnych i odnawialnych. Celem nadrzędnym jest transformacja lokalnych systemów ciepłowniczych w systemy efektywne energetycznie, co oznacza m.in. spełnienie kryteriów określonych w art. 2 pkt 41 dyrektywy RED II oraz w ustawie - Prawo energetyczne.

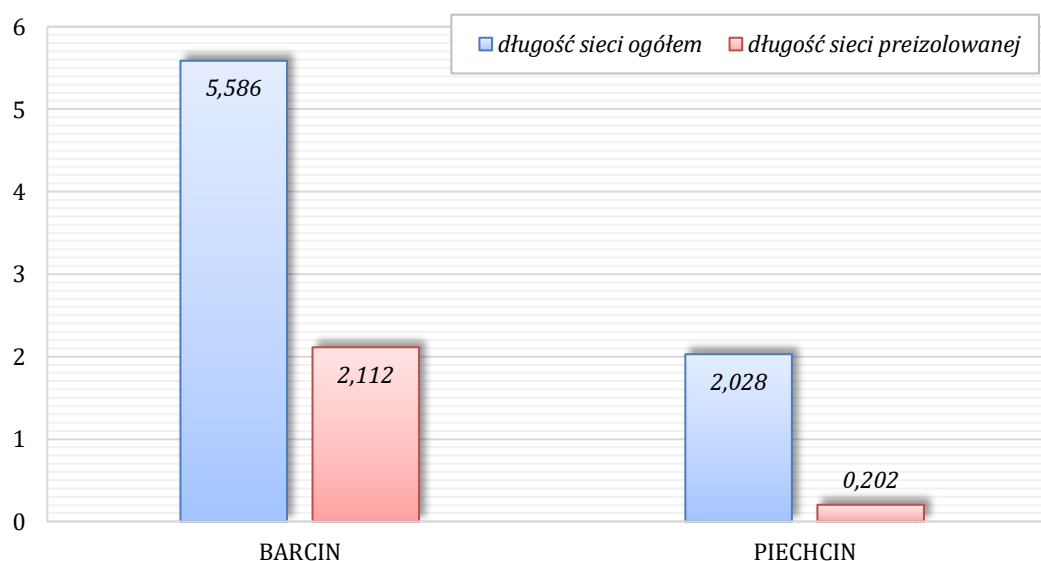
Podsumowując Ciepłownię w Barcinie i Piechcinie są przykładem małych, scentralizowanych systemów opartych na węglu, które w obecnym i przyszłym otoczeniu regulacyjnym i ekonomicznym znajdują się pod silną presją transformacyjną. Ich dalsze funkcjonowanie w perspektywie długoterminowej w obecnym kształcie nie będzie opłacalne lub wręcz możliwe bez głębokiej modernizacji technologicznej i zmiany miksu paliwowego, w kierunku źródeł niskoemisyjnych (biomasa, gaz, OZE, ciepło odpadowe).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono zbiorcze parametry sieci ciepłowniczej zarządzanej przez WODBAR Sp. z o.o. na dzień 31.12.2024 r., obejmującej dwa źródła zasilania: Ciepłownię w Barcinie i Ciepłownię w Piechcinie. Nośnikiem ciepła w obu przypadkach jest woda o parametrach 120/60°C (Barcin) oraz 120/63°C (Piechcin). Łączna długość sieci ciepłowniczej wynosi 7,614 km, z czego 5,230 km stanowią sieci kanałowe, 2,314 km – sieci preizolowane, a tylko 0,070 km to sieć napowietrzna. Udział sieci preizolowanej w całkowitej długości wynosi 30,4%, przy czym w Barcinie jest to 37,8%, a w Piechcinie jedynie 10,0%. Objętość zładu w całej sieci wynosi 132,77 m<sup>3</sup>, z czego ponad 65% przypada na system barciński. Straty przesyłowe ciepła dla całej sieci są wysokie i wynoszą ok. 15%.

**Tabela 13. Parametry sieci ciepłowniczej WODBAR Sp. z o.o. (stan na 31.12.2024 r.)**

| Parametr                         | Ciepłownia Barcin | Ciepłownia Piechcin | RAZEM            |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|------------------|
| nośnik ciepła i parametry        | woda 120/60°C     | woda 120/63°C       | woda 120/60-63°C |
| długość sieci kanałowej [km]     | 3,474             | 1,756               | 5,230            |
| długość sieci preizolowanej [km] | 2,112             | 0,202               | 2,314            |
| długość sieci napowietrznej [km] | 0,000             | 0,070               | 0,070            |
| ŁĄCZNA DŁUGOŚĆ SIECI [km]        | 5,586             | 2,028               | 7,614            |
| udział sieci preizolowanej [%]   | 37,8              | 10,0                | 30,4             |
| objętość zładu [m <sup>3</sup> ] | 87,24             | 45,53               | 132,77           |
| straty przesyłowe ciepła [%]     | 14,94             |                     |                  |

Źródło: WODBAR Sp. z o.o.



**Wykres 11. Długość sieci ciepłowniczej WODBAR Sp. z o.o. [km] (stan na 31.12.2024 r.)**

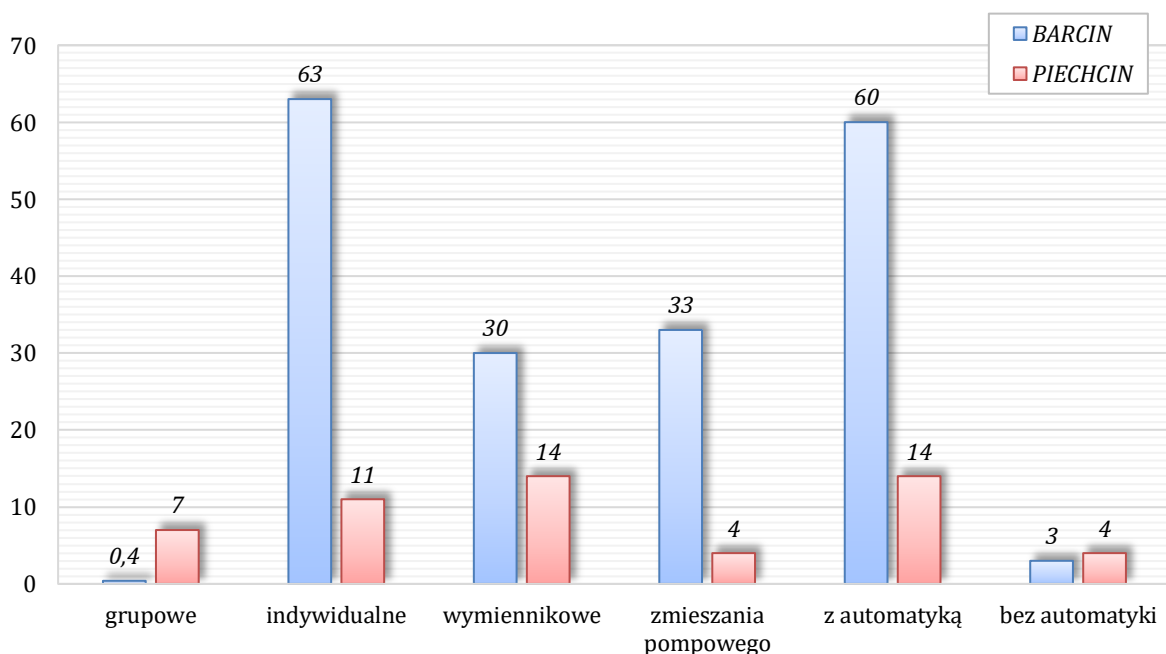
Źródło: WODBAR Sp. z o.o.

W poniższej tabeli oraz na wykresie przedstawiono zestawienie liczby węzłów ciepłych w Barcinie i Piechcinie według typu, wyposażenia i własności, według stanu na 31.12.2024 r. System ciepłowniczy obejmuje łącznie 81 węzłów, z czego zdecydowana większość (77,8%) zlokalizowana jest w Barcinie. Węzły indywidualne dominują w strukturze – stanowią 91,4% wszystkich jednostek, przy czym w Barcinie udział ten wynosi 100%, a w Piechcinie 61,1%. W zakresie rozwiązań technologicznych ponad połowa węzłów to jednostki wymiennikowe (54,3%), a 45,7% wyposażonych jest w układ mieszania pompowego. Znaczna część węzłów posiada automatykę regulacyjną – łącznie 91,4%, z przewagą po stronie Barcina (95,2%). Jedynie 8,6% instalacji nie jest zautomatyzowanych. Większość węzłów pozostaje własnością operatora systemu – PPU Wodbar (82,7%), natomiast 17,3% stanowi własność odbiorców końcowych.

**Tabela 14. Zestawienie liczby węzłów ciepłych w Barcinie i Piechcinie według typu, wyposażenia i własności (stan na dzień 31.12.2024 r.)**

| Kategoria             | Parametr               | BARCIN |        | PIECHCIN |        | RAZEM  |        |
|-----------------------|------------------------|--------|--------|----------|--------|--------|--------|
|                       |                        | [szt.] | Udział | [szt.]   | Udział | [szt.] | Udział |
| typy węzłów           | grupowe                | 0      | 0,0%   | 7        | 38,9%  | 7      | 8,6%   |
|                       | indywidualne           | 63     | 100,0% | 11       | 61,1%  | 74     | 91,4%  |
| rodzaj technologii    | wymiennikowe           | 30     | 47,6%  | 14       | 77,8%  | 44     | 54,3%  |
|                       | ze mieszaniem pompowym | 33     | 52,4%  | 4        | 22,2%  | 37     | 45,7%  |
| wyposażenie           | z automatyką           | 60     | 95,2%  | 14       | 77,8%  | 74     | 91,4%  |
|                       | bez automatyki         | 3      | 4,8%   | 4        | 22,2%  | 7      | 8,6%   |
| właściciel            | PPU Wodbar             | 56     | 88,9%  | 11       | 61,1%  | 67     | 82,7%  |
|                       | odbiorca               | 7      | 11,1%  | 7        | 38,9%  | 14     | 17,3%  |
| RAZEM – LICZBA WĘZŁÓW |                        | 63     | 77,8%  | 18       | 22,2%  | 81     | 100,0% |

Źródło: WODBAR Sp. z o.o.



**Wykres 12. Struktura rodzajowa węzłów ciepłych w podziale na system w Barcinie i Piechcinie [szt.]**

Źródło: WODBAR Sp. z o.o.

Na podstawie analizy struktury rodzajowej węzłów ciepłych w systemie ciepłowniczym Barcin-Piechcin można sformułować konkretne zalecenia modernizacyjne, ukierunkowane na poprawę efektywności energetycznej i dostosowanie systemu do wymogów nowoczesnego ciepłownictwa.

W przypadku Barcina, mimo wysokiego udziału węzłów wyposażonych w automatykę (95,2%), istotnym ograniczeniem efektywności systemu pozostaje niski odsetek węzłów wymiennikowych (47,6%). Sytuacja ta wskazuje, że część węzłów to nadal przestarzałe układy ze zmieszaniem pompowym, które zostały jedynie doposażone w automatykę regulacyjną, bez pełnej modernizacji technologicznej. W związku z tym, priorytetem dla systemu w Barcinie powinno być systematyczne zastępowanie istniejących węzłów pompowych nowoczesnymi węzłami wymiennikowymi, co pozwoli na poprawę efektywności przesyłu i wykorzystania ciepła oraz zwiększenie bezpieczeństwa pracy.

W Piechcinie natomiast obserwuje się istotny udział węzłów grupowych (38,9%) przy niskim udziale jednostek indywidualnych (61,1%), co wskazuje na potrzebę dalszego rozdzielania zasilania i przebudowy systemu w kierunku węzłów indywidualnych. Rekomenduje się, aby w pierwszej kolejności w Piechcinie modernizować węzły grupowe poprzez ich likwidację i zastępowanie indywidualnymi węzłami wymiennikowymi, co zwiększy elastyczność, poprawi bilans ciepły oraz pozwoli na lepsze dostosowanie dostaw ciepła do rzeczywistych potrzeb odbiorców.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono zestawienie mocy zamówionej, powierzchni ogrzewanej oraz wskaźnika gęstości mocy cieplnej (dla C.O.) w podziale na odbiorców mieszkalnych i niemieszkalnych w lokalizacjach Barcin i Piechcin. Całkowita moc zamówiona wynosi 12,454 MW, z czego dominujący udział przypada na Barcin (9,182 MW), co stanowi blisko 74% całkowitego zapotrzebowania. Łączna powierzchnia ogrzewana w całym systemie wynosi 163 980 m<sup>2</sup>, z czego zdecydowana większość również przypada na Barcin (122 407 m<sup>2</sup>). Głównym odbiorcą systemu są budynki mieszkalne, które odpowiadają za łącznie 6,675 MW mocy na potrzeby centralnego ogrzewania oraz 2,391 MW na potrzeby ciepłej wody użytkowej. Gęstość mocy zamówionej dla C.O., liczona jako stosunek mocy do powierzchni ogrzewanej, kształtuje się na poziomie 57,5 W/m<sup>2</sup> dla całego systemu, z wyższym wskaźnikiem dla Piechcina (60,3 W/m<sup>2</sup>) niż dla Barcina (56,6 W/m<sup>2</sup>). Najwyższe wartości gęstości występują w segmencie odbiorców niemieszkalnych w Barcinie (70,1 W/m<sup>2</sup>), co może wskazywać na wyższe jednostkowe zapotrzebowanie cieplne tych obiektów.

**Tabela 15. Zestawienie powierzchni ogrzewanej, mocy zamówionej i gęstości mocy dla budynków mieszkalnych i niemieszkalnych w systemie ciepłowniczym Barcin-Piechcin (stan na 31.12.2024 r.)**

| Rodzaj odbioru         | Moc zamówiona [MW] |          |        | Pow. ogrzewana [m <sup>2</sup> ] |          |         | Gęstość mocy (C.O.) [W/m <sup>2</sup> ] |          |       |
|------------------------|--------------------|----------|--------|----------------------------------|----------|---------|-----------------------------------------|----------|-------|
|                        | Barcin             | Piechcin | RAZEM  | Barcin                           | Piechcin | RAZEM   | Barcin                                  | Piechcin | RAZEM |
| mieszkalne (C.O.)      | 4,611              | 2,064    | 6,675  | 89 419                           | 33 366   | 122 785 | 51,6                                    | 61,9     | 54,4  |
| mieszkalne (C.W.U.)    | 1,709              | 0,682    | 2,391  |                                  |          |         |                                         |          |       |
| niemieszkalne (C.O.)   | 2,314              | 0,444    | 2,758  | 32 988                           | 8 207    | 41 195  | 70,1                                    | 54,1     | 66,9  |
| niemieszkalne (C.W.U.) | 0,548              | 0,082    | 0,630  |                                  |          |         |                                         |          |       |
| RAZEM                  | 9,182              | 3,272    | 12,454 | 122 407                          | 41 573   | 163 980 | 56,6                                    | 60,3     | 57,5  |

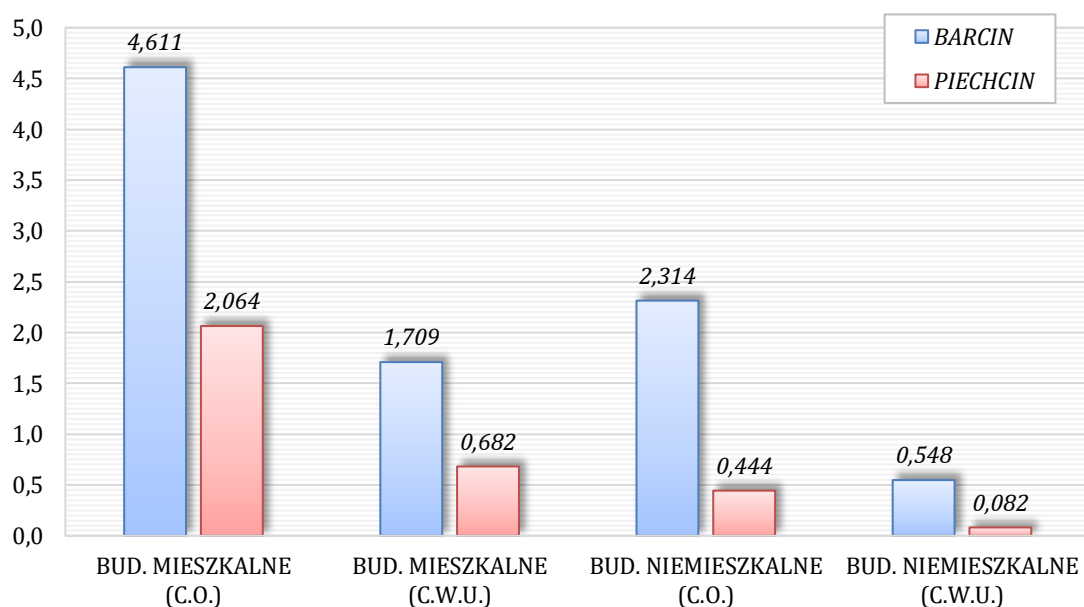
Źródło: WODBAR Sp. z o.o.

Wskaźniki gęstości mocy cieplnej (C.O.) przedstawione w tabeli dostarczają kluczowej informacji na temat intensywności zapotrzebowania cieplnego na jednostkę powierzchni ogrzewanej i pozwalają wnioskować o charakterze zabudowy, efektywności energetycznej oraz potencjalnej optymalizacji systemu ciepłowniczego.



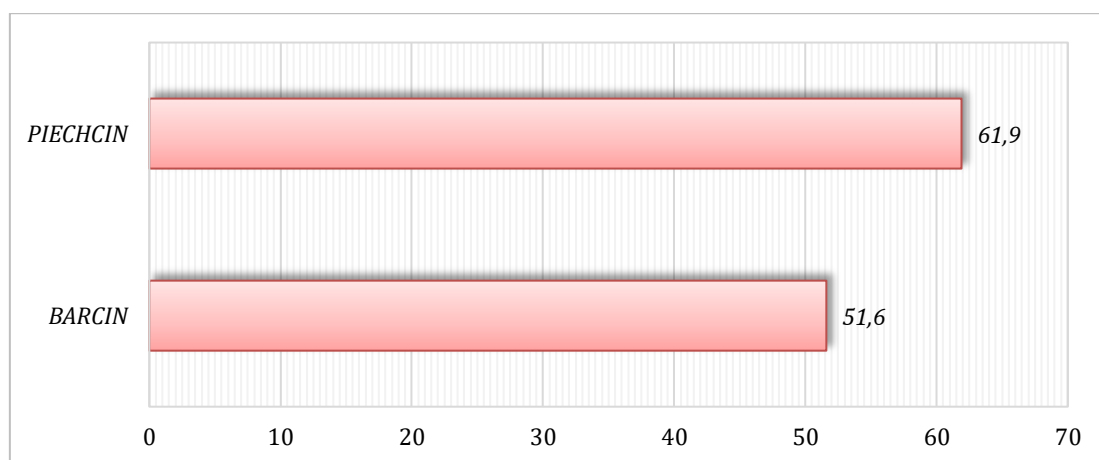
W analizie gęstości mocy cieplnej w systemie ciepłowniczym Barcin-Piechcin skoncentrowano się na budynkach mieszkalnych, jako jednorodnej grupie odbiorców. Budynki niemieszkalne, z uwagi na silne zróżnicowanie przeznaczenia i sposobu użytkowania, nie pozwalają na miarodajne porównania w zakresie jednostkowego zapotrzebowania na ciepło.

Z zestawienia (tabela nr 15) wynika, że gęstość mocy dla budynków mieszkalnych w Barcinie wynosi  $51,6 \text{ W/m}^2$ , podczas gdy w Piechcinie osiąga  $61,9 \text{ W/m}^2$ . Różnica ta jest znacząca i może świadczyć o kilku istotnych czynnikach. Niższy wskaźnik w Barcinie może wynikać z większego udziału zwartej zabudowy wielorodzinnej, wyższego poziomu termomodernizacji budynków oraz lepszego dopasowania mocy zamówionej do rzeczywistego zapotrzebowania. Z kolei wyższa gęstość mocy w Piechcinie może wskazywać na gorszy stan energetyczny budynków lub, co bardziej prawdopodobne, na przewymiarowanie mocy cieplnej w wyniku nieefektywnej struktury węzłów cieplnych. W Piechcinie aż 38,9% węzłów stanowią węzły grupowe, co w praktyce oznacza brak indywidualnej regulacji, niemożność optymalnego doboru mocy dla poszczególnych budynków oraz większe straty przesyłowe na poziomie lokalnych sieci wewnętrznych. Taki układ nie tylko ogranicza efektywność energetyczną systemu, ale również wpływa na zawyżenie mocy zamówionej i tym samym zwiększa obciążenia finansowe.



**Wykres 13. Struktura mocy zamówionej [MW] według rodzaju odbioru i lokalizacji (stan na dzień 31.12.2024 r.)**

Źródło: WODBAR Sp. z o.o.



**Wykres 14. Gęstość mocy (C.O.)  $[\text{W/m}^2]$  dla budynków mieszkalnych w systemie ciepłowniczym Barcin-Piechcin (stan na dzień 31.12.2024 r.)**

Źródło: WODBAR Sp. z o.o.

W kolejnej tabeli przedstawiono zbiorcze dane dotyczące zużycia paliwa, produkcji i sprzedaży ciepła w systemie ciepłowniczym Barcin-Piechcin w 2024 roku, wraz z obliczeniami wskaźników efektywności energetycznej. Łączne zużycie węgla wyniosło 5 600 ton, co pozwoliło na wyprodukowanie 95 040 GJ ciepła, przy średnim uzysku 16,97 GJ z 1 tony paliwa. Produkcja w Barcinie stanowiła około 72% całkowitej produkcji systemu.

Wartość wskaźnika produkcji ciepła na poziomie 16-17 GJ z 1 tony węgla mieści się w zakresie typowym dla klasycznych ciepłowni węglowych z kotłami wodnymi z lat 70.-90. W systemie w Barcinie wartość ta jest nieznacznie wyższa niż w Piechcinie, co potwierdza wyższą sprawność energetyczną kotłów stosowanych w Ciepłowni Barcin.

Całkowita sprzedaż ciepła netto wyniosła 80 841 GJ, co oznacza, że do odbiorców finalnych dostarczono 85,1% wyprodukowanego ciepła. Choć system ciepłowniczy w Piechcinie obejmuje znacznie krótszą sieć (ok. 2,0 km wobec 5,6 km w Barcinie), wskaźnik sprzedaży do produkcji jest tam tylko nieznacznie niższy – o 1% – co może wskazywać na stosunkowo wysokie straty jednostkowe (GJ/km), wynikające z ograniczonego udziału sieci preizolowanej, starszej infrastruktury lub mniejszej skali i stabilności odbioru.

Struktura sprzedaży pokazuje, że głównym odbiorcą ciepła pozostają budynki mieszkalne, które zużyły łącznie 64 264 GJ, co odpowiada 79,5% sprzedaży. Dominującą pozycję w sektorze mieszkalnictwa stanowi ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania c.o. (47 112 GJ), natomiast zużycie ciepła na cele c.w.u. wyniosło 17 152 GJ. Budynki niemieszkalne zużyły łącznie 16 577 GJ (20,5%), z czego zdecydowanie największą część stanowiło ogrzewanie pomieszczeń (14 312 GJ), natomiast zużycie na cele c.w.u. wyniosło 2 265 GJ.

Jednostkowe zużycie ciepła w budynkach mieszkalnych wyniosło średnio 0,523 GJ/m<sup>2</sup>, przy wyraźnym zróżnicowaniu lokalnym – 0,497 GJ/m<sup>2</sup> w Barcinie i 0,593 GJ/m<sup>2</sup> w Piechcinie. Wyższe jednostkowe zużycie ciepła w Piechcinie może wynikać z większych strat po stronie odbiorców oraz ograniczonego zakresu przeprowadzonych prac termomodernizacyjnych. Generalnie jednak wskaźniki jednostkowego zużycia ciepła dla budynków mieszkalnych na poziomie 0,45-0,60 GJ/m<sup>2</sup> charakteryzują zabudowę o przeciętnym standardzie energetycznym. Natomiast w przypadku budynków niemieszkalnych średnia wartość kształtuje się na poziomie 0,402 GJ/m<sup>2</sup> przy nieznacznym zróżnicowaniu lokalnym.

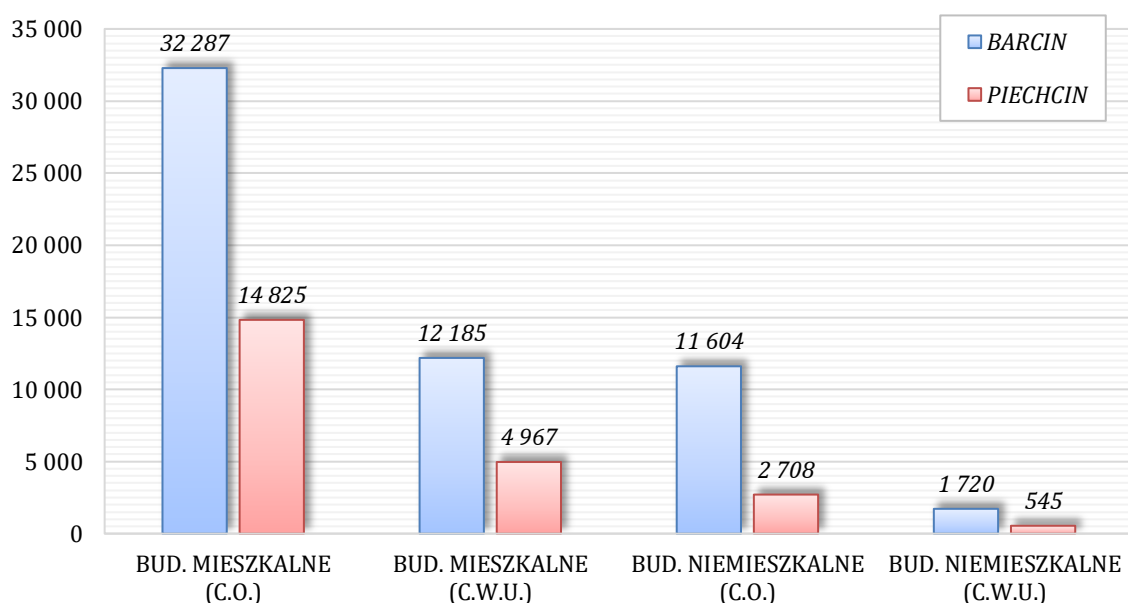
Wskaźnik jednostkowego zużycia ciepła [GJ/m<sup>2</sup>] obrazuje intensywność wykorzystania energii cieplnej w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej budynków. Jest istotnym miernikiem efektywności energetycznej po stronie odbiorców i pozwala na porównanie rzeczywistego zużycia ciepła między różnymi grupami obiektów oraz lokalizacjami. Wskaźnik ten uwzględnia zarówno charakterystykę budynków, jak i sposób ich użytkowania, dzięki czemu stanowi cenne narzędzie diagnostyczne w planowaniu działań modernizacyjnych.

**Tabela 16. Zestawienie produkcji i sprzedaży ciepła oraz wskaźników zużycia energii w systemie ciepłowniczym Barcin-Piechcin (stan na 31.12.2024 r.)**

| PARAMETR       |                                    | WARTOŚĆ |          |        |                     |
|----------------|------------------------------------|---------|----------|--------|---------------------|
|                |                                    | BARCIN  | PIECHCIN | RAZEM  | STRUKTURA SPRZEDAŻY |
| Produkcja [GJ] | zużycie węgla [t]                  | 3 994   | 1 606    | 5 600  | —                   |
|                | produkcja [GJ]                     | 68 179  | 26 861   | 95 040 | —                   |
|                | produkcja z 1 t węgla [GJ/t]       | 17,07   | 16,73    | 16,97  | —                   |
| Sprzedaż [GJ]  | <i>bud. mieszkalne (c.o.)</i>      | 32 287  | 14 825   | 47 112 | 58,3%               |
|                | <i>bud. mieszkalne (c.w.u.)</i>    | 12 185  | 4 967    | 17 152 | 21,2%               |
|                | <i>bud. niemieszkalne (c.o.)</i>   | 11 604  | 2 708    | 14 312 | 17,7%               |
|                | <i>bud. niemieszkalne (c.w.u.)</i> | 1 720   | 545      | 2 265  | 2,8%                |

| PARAMETR                                                          |                          | WARTOŚĆ |          |        |                     |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------|--------|---------------------|
|                                                                   |                          | BARCIN  | PIECHCIN | RAZEM  | STRUKTURA SPRZEDAŻY |
| Sprzedaż [GJ]                                                     | bud. mieszkalne RAZEM    | 44 472  | 19 792   | 64 264 | 79,5%               |
|                                                                   | bud. niemieszkalne RAZEM | 13 324  | 3 253    | 16 577 | 20,5%               |
| Sprzedaż SUMA [GJ]                                                |                          | 57 796  | 23 045   | 80 841 | 100,0%              |
| wskaźnik sprzedaży do produkcji ciepła                            |                          | 84,8%   | 85,8%    | 85,1%  | —                   |
| jednostkowe zużycie ciepła – BUD. MIESZK. [GJ/m <sup>2</sup> ]    |                          | 0,497   | 0,593    | 0,523  | —                   |
| jednostkowe zużycie ciepła – BUD. NIEMIESZK. [GJ/m <sup>2</sup> ] |                          | 0,404   | 0,396    | 0,402  | —                   |

Źródło: WODBAR Sp. z o.o.



**Wykres 15. Struktura sprzedaży ciepła [GJ] w 2024 r. według rodzaju odbioru i lokalizacji**

Źródło: WODBAR Sp. z o.o.

W systemie ciepłowniczym w Barcinie w latach 2022-2024 nie odnotowano zmian w długości sieci ciepłowniczej. Liczba węzłów cieplnych wzrosła o 1 szt. Moc zamówiona spadła o 0,452 MW, co stanowi -4,7%. Produkcja ciepła zmniejszyła się o 2 544 GJ (-3,4%), a sprzedaż ciepła ogółem spadła o 4 206 GJ (-6,8%).

W systemie ciepłowniczym w Piechcinie w latach 2022-2024 nie odnotowano zmian w długości sieci ciepłowniczej ani w liczbie węzłów cieplnych. Moc zamówiona spadła o 0,021 MW, co stanowi -0,6%. Produkcja ciepła zmniejszyła się o 2 740 GJ (-8,8%), a sprzedaż ciepła ogółem spadła o 2 695 GJ (-10,5%).

W analizowanym okresie 2022-2024 w systemie ciepłowniczym Barcin-Piechcin zauważalne są istotne różnice w korelacji między zmianami mocy zamówionej a rzeczywistym zużyciem ciepła. W Barcinie spadek sprzedaży ciepła o 6,8% był powiązany ze spadkiem mocy zamówionej o 4,7%, co wskazuje na dostosowanie parametrów umownych do faktycznego zapotrzebowania odbiorców oraz świadczy o aktywnym zarządzaniu mocą przez operatora i/lub odbiorców końcowych. W przeciwieństwie do tego, w Piechcinie mimo spadku sprzedaży ciepła aż o 10,5%, moc zamówiona zmniejszyła się jedynie o 0,6%. Taka rozbieżność może świadczyć o braku optymalizacji po stronie odbiorców, którzy utrzymują przewymiarowaną moc zamówioną w stosunku do realnych potrzeb energetycznych, co przekłada się na nieuzasadnione obciążenia kosztowe oraz obniżoną efektywność ekonomiczną systemu.

W poniższych tabelach przedstawiono szczegółowe dane dotycząc funkcjonowania systemów ciepłowniczych w Barcinie i Piechcinie w latach 2022-2024.

**Tabela 17. Funkcjonowanie systemu ciepłowniczego w Barcinie w latach 2022-2024**

| Parametr                                                    | 2022 r. | 2023 r. | 2024 r. | ZMIANA<br>2022-2024 |
|-------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------------------|
| Długość sieci ciepłowniczej<br>OGÓŁEM [m]                   | 5 586   | 5 586   | 5 586   | 0                   |
| Długość sieci ciepłowniczej<br>preizolowanej [m]            | 2 112   | 2 112   | 2 112   | 0                   |
| Liczba węzłów cieplnych [szt.]                              | 62      | 63      | 63      | +1                  |
| Wielkość produkcji ciepła [GJ]                              | 74 222  | 67 589  | 71 678  | -2 544              |
| Udział paliw węglowych<br>w produkcji ciepła [%]            | 100     | 100     | 100     | 0                   |
| Moc zamówiona [MW]                                          | 9,634   | 9,689   | 9,182   | -0,452              |
| Wielkość sprzedaży ciepła [GJ]<br>OGÓŁEM                    | 62 002  | 59 730  | 57 796  | -4 206              |
| Wielkość sprzedaży ciepła [GJ]<br>BUD. MIESZKALNE           | 48 606  | 46 045  | 44 472  | -4 134              |
| Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]<br>OGÓŁEM          | 117 286 | 122 407 | 122 407 | +5 121              |
| Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]<br>BUD. MIESZKALNE | 90 055  | 89 419  | 89 419  | -636                |

Źródło: WODBAR Sp. z o.o.

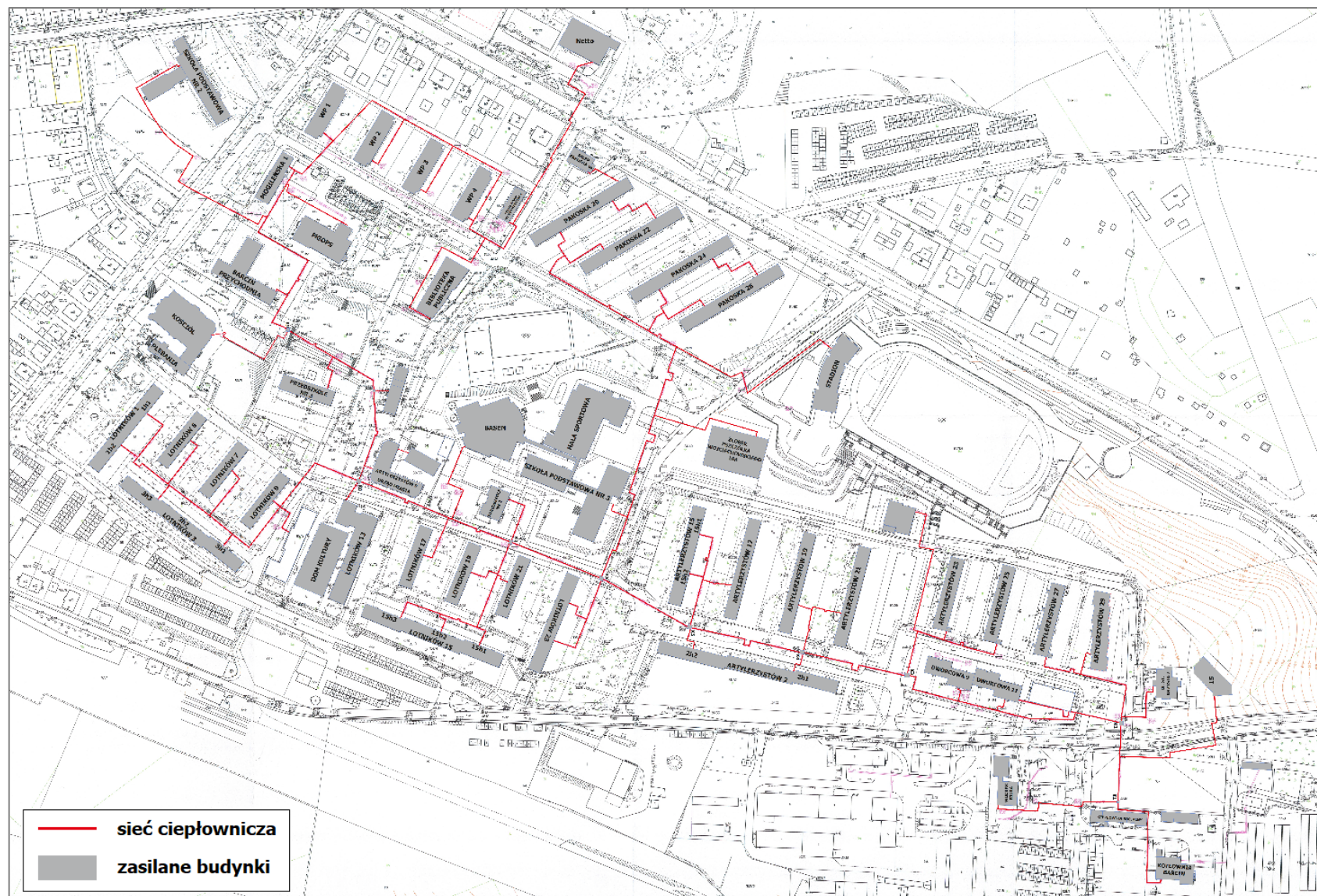
**Tabela 18. Funkcjonowanie systemu ciepłowniczego w Piechcinie w latach 2022-2024**

| Parametr                                                    | 2022 r. | 2023 r. | 2024 r. | ZMIANA<br>2022-2024 |
|-------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------------------|
| Długość sieci ciepłowniczej<br>OGÓŁEM [m]                   | 2 028   | 2 028   | 2 028   | 0                   |
| Długość sieci ciepłowniczej<br>preizolowanej [m]            | 202     | 202     | 202     | 0                   |
| Liczba węzłów cieplnych [szt.]                              | 18      | 18      | 18      | 0                   |
| Wielkość produkcji ciepła [GJ]                              | 31 035  | 26 875  | 28 295  | -2 740              |
| Udział paliw węglowych<br>w produkcji ciepła [%]            | 100     | 100     | 100     | 0                   |
| Moc zamówiona [MW]                                          | 3,277   | 3,277   | 3,256   | -0,021              |
| Wielkość sprzedaży ciepła [GJ]<br>OGÓŁEM                    | 25 740  | 23 577  | 23 045  | -2 695              |
| Wielkość sprzedaży ciepła [GJ]<br>BUD. MIESZKALNE           | 21 902  | 20 227  | 19 792  | -2 110              |
| Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]<br>OGÓŁEM          | 41 398  | 41 398  | 41 340  | -58                 |
| Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]<br>BUD. MIESZKALNE | 33 366  | 33 366  | 33 366  | 0                   |

Źródło: WODBAR Sp. z o.o.

Na kolejnych mapkach przedstawiono schemat systemów ciepłowniczych w Barcinie i Piechcinie.





Rysunek 5. Schemat systemu ciepłowniczego w Barcinie

Źródło: WODBAR Sp. z o.o.



**Rysunek 6. Schemat systemu ciepłowniczego w Piechcinie**

Źródło: WODBAR Sp. z o.o.



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

### Zapotrzebowanie na ciepło (EU)

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.

W kolejnej tabeli przedstawiono orientacyjne wartości zapotrzebowania na ciepło użytkowe do ogrzewania (EU) dla budynków mieszkalnych w zależności od okresu ich budowy. Uwzględniono średnie wartości EU oraz przypisano im współczesną klasyfikację energetyczną zgodnie z aktualnymi standardami efektywności cieplnej.

**Tabela 19. Zapotrzebowanie na ciepło użytkowe (EU) do ogrzewania, a rok budowy i efektywność energetyczna budynków mieszkalnych**

| Rok budowy budynku        | EU<br>[kWh/m <sup>2</sup> ·rok] | EU średnia<br>[kWh/m <sup>2</sup> ·rok] | Klasyfikacja energetyczna (dziś) |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
| przed 1945                | 180-300                         | 240                                     | bardzo wysoko energochłonny      |
| 1945-1970                 | 150-250                         | 200                                     | wysoko energochłonny             |
| 1971-1988                 | 120-200                         | 160                                     | wysoko energochłonny             |
| 1989-1997                 | 90-140                          | 115                                     | energochłonny                    |
| 1998-2008                 | 70-120                          | 95                                      | średnio energochłonny            |
| 2009-2013                 | 50-90                           | 70                                      | umiarkowanie energooszczędny     |
| 2014-2020 (WT 2014)       | 40-70                           | 55                                      | energooszczędny                  |
| 2021 i później (WT 2021)  | 30-50                           | 40                                      | niskoenergetyczny                |
| budynek niskoenergetyczny | 15-40                           | 28                                      | niskoenergetyczny                |
| budynek pasywny           | ≤15                             | ≤15                                     | pasywny                          |

*Źródło: opracowanie własne*

Podstawę do obliczenia rocznego bilansu zapotrzebowania na energię użytkową (EU) i moc cieplną budynków mieszkalnych w gminie Barcin stanowią dane publikowane przez GUS – wyniki Narodowego Spisu Powszechnego (NSP) 2021 w zakresie powierzchni i liczby zamieszkałych mieszkań na terenie gminy w podziale na lata budowy. Dla każdej grupy wiekowej budynków oszacowano kompleksowe roczne zapotrzebowanie na energię użytkową (EU) z podziałem na: ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), gotowanie oraz wentylację. Zapotrzebowanie energetyczne na cele ogrzewania i wentylacji określono w oparciu o wskaźniki zużycia energii [kWh/m<sup>2</sup>·rok] oraz średnie jednostkowe moce [W/m<sup>2</sup>] odpowiadające

jące standardom charakterystycznym dla danego okresu budowy. Natomiast dla obliczenia zapotrzebowania energetycznego na cele c.w.u. oraz przygotowywania posiłków wykorzystano wskaźniki jednostkowego zużycia energii w przeliczeniu na osobę [kWh/os./rok]. W bilansie uwzględniono także poprawę efektywności energetycznej budynków w wyniku realizowanych prac termomodernizacyjnych.

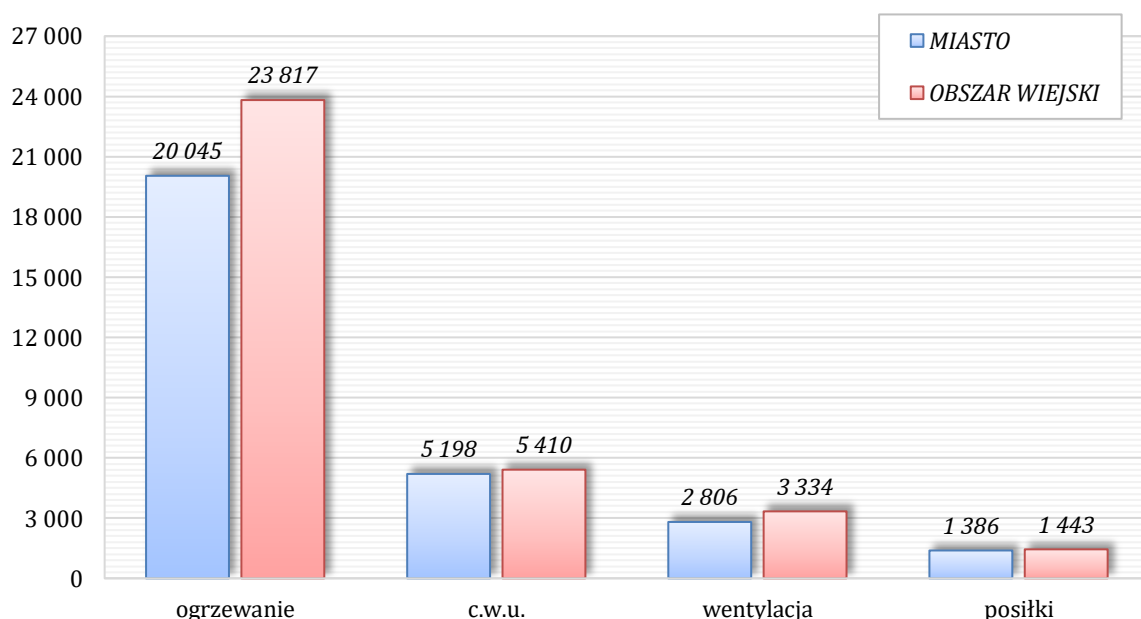
Wykorzystując przyjęte założenia obliczono łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe (EU) w sektorze budynków mieszkalnych na terenie gminy Barcin, które wynosi ok. 63 437 MWh (równowartość ok. 9-10 tys. ton węgla kamiennego), w tym zapotrzebowanie mieszkalnictwa na terenie miasta wynosi ok. 29 434 MWh (co stanowi 46,4%), natomiast na obszarze wiejskim ok. 34 003 MWh (53,6%). Zdecydowanie największy udział w zapotrzebowaniu na ciepło w sektorze mieszkalnictwa posiadają potrzeby grzewcze – 43 861 MWh (69,1%). Zapotrzebowanie ciepła na cele produkcji c.w.u. wynosi ok. 10 607 MWh (16,7%), na cele wentylacji ok. 6 140 MWh (9,7%) oraz na cele gotowania ok. 2 829 MWh (4,5%).

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono dane dotyczące szacunkowego zapotrzebowania na ciepło użytkowe (EU) w sektorze budynków mieszkalnych na terenie gminy.

**Tabela 20. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło (energię użytkową EU) w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin**

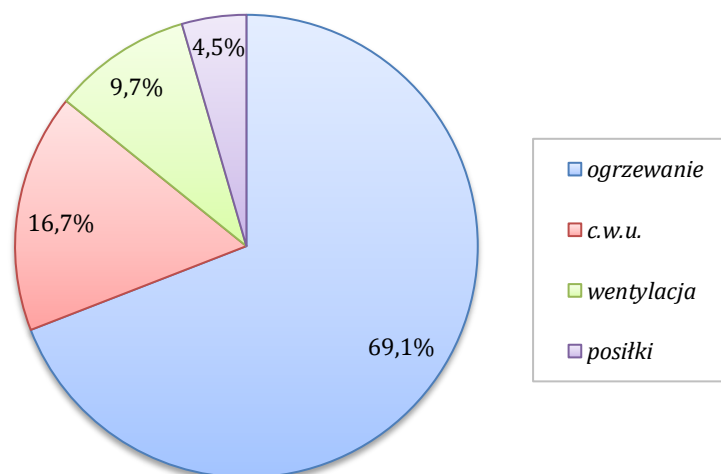
| Zapotrzebowanie na ciepło (EU) | Obszar miejski | Obszar wiejski | Gmina  | Udział |
|--------------------------------|----------------|----------------|--------|--------|
|                                | [MWh]          | [MWh]          | [MWh]  |        |
| ogrzewanie                     | 20 045         | 23 817         | 43 861 | 69,1%  |
| c.w.u.                         | 5 198          | 5 410          | 10 607 | 16,7%  |
| wentylacja                     | 2 806          | 3 334          | 6 140  | 9,7%   |
| posiłki                        | 1 386          | 1 443          | 2 829  | 4,5%   |
| Łącznie                        | 29 434         | 34 003         | 63 437 | 100,0% |
| Udział                         | 46,4%          | 53,6%          | 100,0% | —      |

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 16. Szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe (EU) w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin [MWh]**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 17. Struktura zapotrzebowania na ciepło użytkowe (EU)  
w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin**

Źródło: opracowanie własne

Natomiast łączne zapotrzebowanie na moc grzewczą w sektorze budynków mieszkalnych na terenie gminy Barcin wynosi ok. 53,7 MW, w tym na terenie miasta 25,5 MW (47,5%) oraz na obszarze wiejskim 28,2 MW (52,5 %). Największy udział w zapotrzebowaniu na moc posiada produkcja c.w.u. – 29,7 MW (55,3%), a następnie ogrzewanie – 22,4 MW (41,7%) oraz wentylacja – 1,6 MW (2,9%).

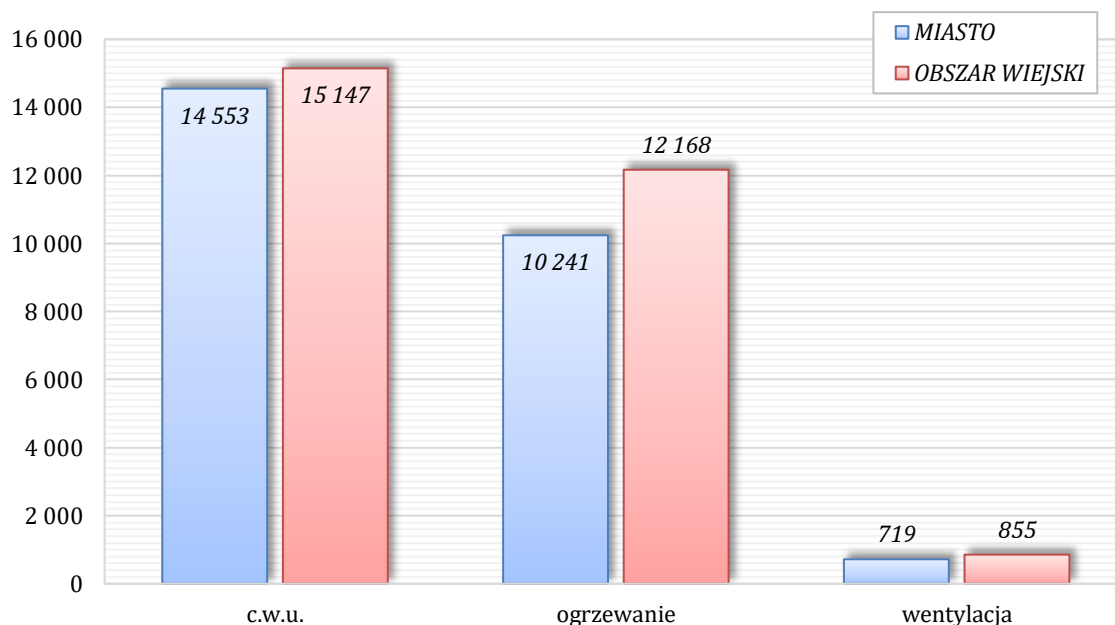
Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) jest wyższe niż dla ogrzewania (c.o.), co wynika z faktu, że systemy c.w.u. muszą pokrywać krótkotrwałe (chwilowe), ale intensywne potrzeby ciepłe związane z jednoczesnym poborem wody użytkowej przez wielu mieszkańców, często w porach szczytowych (rano, wieczorem). Wymaga to od systemu dostarczenia dużej ilości energii w krótkim czasie, co przekłada się na wysokie chwilowe obciążenia źródeł ciepła. Natomiast system ogrzewania budynków projektowany jest pod kątem pracy w warunkach minimalnej temperatury obliczeniowej zewnętrznej do celów projektowania instalacji ogrzewczych, definiowanej w normie PN-EN 12831-1. Wartość tej temperatury różni się w zależności od strefy klimatycznej i w Polsce przyjmuje się ją najczęściej w zakresie od -16°C do -24°C. Oznacza to, że projektowana moc szczytowa systemu grzewczego jest w pełni wykorzystywana wyłącznie w sytuacji, gdy temperatura zewnętrzna osiąga lub spada poniżej tej wartości obliczeniowej (w najzimniejszych dniach sezonu grzewczego).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące szacunkowego zapotrzebowania na moc grzewczą w sektorze budynków mieszkalnych na terenie gminy.

**Tabela 21. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na moc grzewczą (szczytową)  
w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin**

| Zapotrzebowanie<br>na moc grzewczą | Obszar miejski | Obszar wiejski | Gmina  | Udział |
|------------------------------------|----------------|----------------|--------|--------|
|                                    | [kW]           | [kW]           | [kW]   |        |
| c.w.u.                             | 14 553         | 15 147         | 29 700 | 55,3%  |
| ogrzewanie                         | 10 241         | 12 168         | 22 409 | 41,7%  |
| wentylacja                         | 719            | 855            | 1 574  | 2,9%   |
| Łącznie                            | 25 513         | 28 170         | 53 683 | 100,0% |
| Udział                             | 47,5%          | 52,5%          | 100,0% | —      |

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 18. Szacunkowe zapotrzebowanie na moc grzewczą (szczytową) w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin [kW]**

Źródło: opracowanie własne

Szczegółowy bilans rocznego zapotrzebowania na energię użytkową (EU) i moc cieplną budynków mieszkalnych w gminie Barcin przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 22. Szczegółowy bilans rocznego zapotrzebowania na energię użytkową (EU) i moc grzewczą budynków mieszkalnych w gminie Barcin**

| Lata budowy<br>budynków | Powierzchnia<br>[m <sup>2</sup> ] | Liczba<br>mieszkańców | Zapotrzebowanie na ciepło użytkowe (EU) [MWh/rok] |        |           |            |        | Zapotrzebowanie na moc grzewczą szczytową [kW] |        |            |        |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------|--------|-----------|------------|--------|------------------------------------------------|--------|------------|--------|
|                         |                                   |                       | ogrzewanie                                        | c.w.u. | gotowanie | wentylacja | SUMA   | ogrzewanie                                     | c.w.u. | wentylacja | SUMA   |
| przed 1918              | 23 398                            | 1 143                 | 4 212                                             | 857    | 229       | 468        | 5 765  | 1 930                                          | 2 400  | 117        | 4 448  |
| 1918-1944               | 23 438                            | 1 116                 | 4 125                                             | 837    | 223       | 469        | 5 654  | 1 875                                          | 2 344  | 117        | 4 336  |
| 1945-1970               | 73 439                            | 3 698                 | 11 750                                            | 2 774  | 740       | 1 469      | 16 732 | 5 581                                          | 7 766  | 367        | 13 714 |
| 1971-1978               | 58 667                            | 2 986                 | 8 477                                             | 2 240  | 597       | 1 173      | 12 487 | 4 239                                          | 6 271  | 293        | 10 803 |
| 1979-1988               | 44 050                            | 1 968                 | 5 991                                             | 1 476  | 394       | 881        | 8 741  | 2 995                                          | 4 133  | 220        | 7 348  |
| 1989-2002               | 27 942                            | 1 010                 | 3 085                                             | 758    | 202       | 559        | 4 603  | 1 671                                          | 2 121  | 140        | 3 932  |
| 2003-2011               | 24 969                            | 893                   | 2 157                                             | 670    | 179       | 499        | 3 505  | 1 318                                          | 1 875  | 125        | 3 319  |
| 2012-2016               | 18 896                            | 545                   | 1 276                                             | 409    | 109       | 151        | 1 945  | 821                                            | 1 145  | 47         | 2 012  |
| 2017-2021               | 22 810                            | 611                   | 1 348                                             | 458    | 122       | 182        | 2 111  | 899                                            | 1 283  | 57         | 2 239  |
| po 2021                 | 35 983                            | 173                   | 1 439                                             | 130    | 35        | 288        | 1 892  | 1 079                                          | 363    | 90         | 1 533  |
| SUMA                    | 353 592                           | 14 143                | 43 861                                            | 10 607 | 2 829     | 6 140      | 63 437 | 22 409                                         | 29 700 | 1 574      | 53 683 |

Źródło: opracowanie własne

### Zużycie ciepła - pokrycie zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa (EK)

Energia końcowa (EK) w kontekście ogrzewania to ilość energii, która musi zostać dostarczona do systemu grzewczego budynku (np. do kotła, pompy ciepła czy węzła cieplnego), aby pokryć zapotrzebowanie na ciepło użytkowe. Uwzględnia ona straty wynikające z efektywności źródła ciepła oraz przesyłu w instalacji.

To właśnie sposób pokrycia zapotrzebowania na ciepło odgrywa kluczową rolę zarówno w kontekście środowiskowym, jak i ekonomicznym. Ogrzewanie stanowi główne źródło emisji zanieczyszczeń powietrza, takich jak pyły zawieszone, benzo(a)piren czy dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), szczególnie w przypadku stosowania paliw stałych w przestarzałych instalacjach grzewczych. Jednocześnie generuje ono często największy udział w całkowitych kosztach eksploatacyjnych ponoszonych przez gospodarstwa domowe, znacząco wpływając na poziom ubóstwa energetycznego. Wybór efektywnego, niskoemisyjnego i stabilnego źródła ciepła przekłada się nie tylko na poprawę jakości powietrza, ale również na większą odporność lokalnych społeczności na wahania cen energii oraz zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego.

Największy wpływ na efektywność produkcji ciepła (pokrycie potrzeb grzewczych) wywiera rodzaj stosowanego źródła oraz sprawność całej instalacji. 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 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.



**Tabela 23. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła**

| Źródło ciepła                                     | Sprawność źródła | Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła  | Sprawność przesyłu ciepła               | CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA |
|---------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| pompa ciepła + podłogówka                         | 400% (COP)*      | 92% (regulacja strefowa/niskotemperaturowa) | 100% (przesył w ogrzewanej przestrzeni) | 368,0%                                 |
| pompa ciepła + grzejniki                          | 350% (COP)*      | 88% (standardowa automatyka grzejnikowa)    | 90%                                     | 277,2%                                 |
| grzejniki elektryczne                             | 100%             | 100% (punktowa)                             | 100%                                    | 100,0%                                 |
| kocioł c.o. gazowy/olejowy kondensacyjny          | 105%             | 88%                                         | 90%                                     | 83,2%                                  |
| węzeł cieplny (sieć ciepłownicza)                 | 93%              | 88%                                         | 90%                                     | 73,7%                                  |
| kocioł c.o. gazowy/olejowy tradycyjny             | 92%              | 85% (często bez zaawansowanej automatyki)   | 90%                                     | 70,4%                                  |
| kocioł c.o. na paliwo stałe - 5. klasa/ekoprojekt | 88%              | 88% (system nowoczesny, termostatyczny)     | 90%                                     | 69,7%                                  |
| kocioł c.o. na paliwo stałe - 4. klasa            | 82%              | 85%                                         | 90%                                     | 62,7%                                  |
| kocioł c.o. na paliwo stałe - 3. klasa            | 74%              | 80%                                         | 85%                                     | 50,3%                                  |
| piec kaflowy/kominek powietrzny                   | 65%              | 70% (brak regulacji)                        | 100% (ciepło oddawane lokalnie)         | 45,5%                                  |
| kocioł c.o. na paliwo stałe - pozaklasowy         | 65%              | 75% (brak automatyki)                       | 85%                                     | 41,4%                                  |
| koza/trzon kuchenny                               | 65%              | 60% (brak regulacji, szybkie przegrzewanie) | 100% (ciepło oddawane lokalnie)         | 39,0%                                  |
| kominek z płaszczem wodnym                        | 65%              | 70%                                         | 80%                                     | 36,4%                                  |

\*COP (Coefficient of Performance) – współczynnik efektywności pompy ciepła, określający stosunek ilości ciepła oddanego do ogrzewania budynku do ilości energii elektrycznej zużytej przez urządzenie. Przykładowo, COP = 4 (400%) oznacza, że pompa zużywa 1 kWh energii elektrycznej, by dostarczyć 4 kWh ciepła. W praktyce stosuje się także uśredniony, sezonowy wskaźnik SCOP, który uwzględnia zmienność warunków pracy w ciągu roku.

Źródło: opracowanie i założenia własne

Z przedstawionego w powyższej tabeli zestawienia wynika, iż najwyższą sprawnością cieplną (sprawność wytwarzania, przesyłu, regulacji i wykorzystania ciepła) charakteryzują się grzejniki elektryczne, systemy grzewcze oparte na kotłach gazowych kondensacyjnych (ew. kotłach na paliwo płynne – olej opałowy, gaz LPG) oraz węzły ciepłownicze (wykorzystywanie ciepła sieciowego/systemowego), natomiast najniższą sprawność posiadają miejscowe ogrzewacze pomieszczeń takie jak piece kaflowe czy kominki, a także pozaklasowe kotły c.o. na paliwo stałe.

Oddzielną kategorię stanowią pompy ciepła, które wymagają odrębnego podejścia przy ocenie ich efektywności energetycznej. Ich sprawność wyrażana jest tzw. współczynnikiem efektywności (COP), który opisuje stosunek ilości dostarczonego ciepła do zużytej energii elektrycznej. Przykładowo, COP = 4 (400%) oznacza, że pompa zużywa 1 kWh energii elektrycznej, by dostarczyć 4 kWh ciepła. W związku z czym pompy ciepła są w stanie dostarczyć nawet kilka razy więcej energii cieplnej, niż same zużywają energii elektrycznej do produkcji ciepła, co czyni je jednymi z najbardziej efektywnych i ekologicznych rozwiązań w nowoczesnym ogrzewnictwie.

W poniższej tabeli przedstawiono ranking popularnych źródeł ogrzewania stosowanych w budynkach mieszkalnych. Ocena została przeprowadzona w pięciu kluczowych kategoriach:

- ekologia (emisje zanieczyszczeń - B(a)P, pyły, CO<sub>2</sub>),
- koszt ogrzewania (koszty eksploatacyjne),
- łatwość obsługi (automatyka, codzienne użytkowanie, wygoda, dostępność paliwa),
- awaryjność (niezawodność, ryzyko usterek, potrzeby serwisowe),
- zgodność z przepisami (obowiązujące i przyszłościowe regulacje – czy jest dopuszczalne, czy wymaga wymiany, czy warto inwestować).

Każde źródło oceniono w skali szkolnej od 1 do 5, gdzie „5” oznacza wynik wzorowy, a „1” – bardzo słaby. Ostateczna ocena końcowa to średnia arytmetyczna ze wszystkich kategorii. Ranking pozwala na szybkie porównanie efektywności, ekologiczności i opłacalności poszczególnych rozwiązań grzewczych, co może być pomocne zarówno na etapie projektowania, modernizacji, jak i codziennego użytkowania budynków. Ranking ma charakter orientacyjny i porównawczy – opiera się na praktycznym doświadczeniu i analizie typowych cech analizowanych systemów grzewczych.

**Tabela 24. Ranking źródeł ciepła  
– aspekty ekonomiczne, środowiskowe, użytkowe i zgodność z przepisami**

| Źródło ciepła                                     | Ekologia | Koszt ogrzewania | Łatwość obsługi | Awaryjność | Zgodność z przepisami | Wynik końcowy | Pozycja w rankingu |
|---------------------------------------------------|----------|------------------|-----------------|------------|-----------------------|---------------|--------------------|
| pompa ciepła + podłogówka                         | 5        | 5                | 5               | 4          | 5                     | 4,8           | 1.                 |
| pompa ciepła + grzejniki                          | 5        | 5                | 4               | 4          | 5                     | 4,6           | 2.                 |
| węzeł cieplny (sieć ciepłownicza)                 | 4        | 4                | 5               | 5          | 4                     | 4,4           | 3.                 |
| kocioł c.o. gaz ziemny (kondensacyjny)            | 4        | 3                | 5               | 4          | 4                     | 4,0           | 4.                 |
| grzejniki elektryczne                             | 4        | 1                | 5               | 5          | 5                     | 4,0           | 4.                 |
| kocioł c.o. na paliwo stałe – 5. klasa/ekoprojekt | 3        | 5                | 4               | 3          | 4                     | 3,8           | 6.                 |
| kocioł c.o. gaz ciekły (kondensacyjny)            | 4        | 2                | 4               | 4          | 4                     | 3,6           | 7.                 |
| kocioł c.o. olej opałowy (kondensacyjny)          | 4        | 2                | 4               | 4          | 4                     | 3,6           | 7.                 |
| kocioł c.o. gaz ziemny (tradycyjny)               | 3        | 2                | 4               | 4          | 4                     | 3,4           | 9.                 |
| kocioł c.o. gaz ciekły (tradycyjny)               | 3        | 1                | 4               | 4          | 4                     | 3,2           | 10.                |
| kocioł c.o. olej opałowy (tradycyjny)             | 3        | 1                | 4               | 4          | 3                     | 3,0           | 11.                |

| Źródło ciepła                             | Ekologia | Koszt ogrzewania | Łatwość obsługi | Awaryjność | Zgodność z przepisami | Wynik końcowy | Pozycja w rankingu |
|-------------------------------------------|----------|------------------|-----------------|------------|-----------------------|---------------|--------------------|
| kocioł c.o. na paliwo stałe – 4. klasa    | 2        | 3                | 3               | 3          | 3                     | 2,8           | <b>12.</b>         |
| kominek z płaszczem wodnym                | 2        | 3                | 3               | 3          | 2                     | 2,6           | <b>13.</b>         |
| piec kaflowy/kominek powietrzny           | 1        | 3                | 2               | 3          | 2                     | 2,2           | <b>14.</b>         |
| kocioł c.o. na paliwo stałe – 3. klasa    | 2        | 3                | 2               | 2          | 1                     | 2,0           | <b>15.</b>         |
| kocioł c.o. na paliwo stałe – pozaklasowy | 1        | 3                | 1               | 2          | 1                     | 1,6           | <b>16.</b>         |
| koza/trzon kuchenny                       | 1        | 3                | 1               | 2          | 1                     | 1,6           | <b>16.</b>         |

*Źródło: opracowanie własne*

Ranking pokazuje, że najwyżej ocenianymi źródłami ciepła są systemy oparte na pompach ciepła – dzięki wysokiej efektywności, niskim kosztom ogrzewania, niskiej emisyjności i pełnej zgodności z kierunkami transformacji energetycznej. Na dalszych pozycjach uplasowały się m.in. kotły gazowe kondensacyjne, które nadal pozostają wygodnym i czystym rozwiązaniem, ale w dłuższej perspektywie są objęte rosnącymi ograniczeniami regulacyjnymi. Najniżej oceniono kotły starszych generacji, kominki i piece opalane paliwami stałymi, które cechują się niską sprawnością, wysoką emisją zanieczyszczeń oraz często nie spełniają aktualnych przepisów środowiskowych.

Jednym z najważniejszych kryteriów przy wyborze systemu grzewczego w budynkach mieszkalnych jest koszt ogrzewania – zarówno w ujęciu rocznym, jak i długoterminowym. Dlatego obok porównań technicznych i środowiskowych, przygotowano także ranking kosztów ogrzewania dla poszczególnych źródeł ciepła, który obrazuje ile realnie kosztuje dostarczenie 25 GJ energii cieplnej (EU) (równowartość ok. 1 tony węgla kamiennego) do budynku – niezależnie od rodzaju paliwa. Dzięki temu zestawieniu możliwe jest:

- szybkie porównanie rzeczywistych kosztów eksploatacyjnych różnych źródeł ciepła,
- identyfikacja systemów najtańszych i najdroższych w użytkowaniu,
- lepsze zrozumienie zależności między sprawnością systemu a wydatkami na ogrzewanie.

Założenia metodologiczne przyjęte w rankingu:

- wartość odniesienia: przyjęto zapotrzebowanie na 25 GJ energii użytkowej (EU) (równowartość ok. 1 tony węgla kamiennego);
- energia końca (EK) (na wejściu - wsad paliwa): dla każdego systemu określono, ile energii wejściowej należy dostarczyć, aby uzyskać 25 GJ ciepła (EU), przy uwzględnieniu całkowitej sprawności systemu (źródła + instalacji);
- koszty paliw i nośników energii: przyjęto orientacyjne ceny rynkowe z 2024/2025 r. dla typowych odbiorców indywidualnych:
  - energia elektryczna – 0,70 zł/kWh (średnia dla taryfy nocnej G12) (ok. 194 zł/GJ),
  - gaz ziemny – 0,50 zł/kWh (ok. 139 zł/GJ),
  - gaz ciekły LPG – 3,75 zł/litr (ok. 150 zł/GJ),
  - olej opałowy – 6,50 zł/litr (ok. 180 zł/GJ),
  - węgiel kamienny – ok. 1 500 zł/tona (ok. 60 zł/GJ),
  - drewno opałowe/biomasa – ok. 250 zł/m<sup>3</sup> (ok. 60 zł/GJ),
  - ciepło sieciowe – ok. 116 zł/GJ (obliczenia na podstawie taryfy WODBAR – dla mocy zamówionej 5 kW);
- koszt całkowity ogrzewania: wyliczony jako iloczyn potrzebnej energii na wejściu (wsad) (EK) i ceny jednostkowej paliwa;
- koszt jednostkowy: tj. koszt uzyskania 1 GJ ciepła użytkowego.

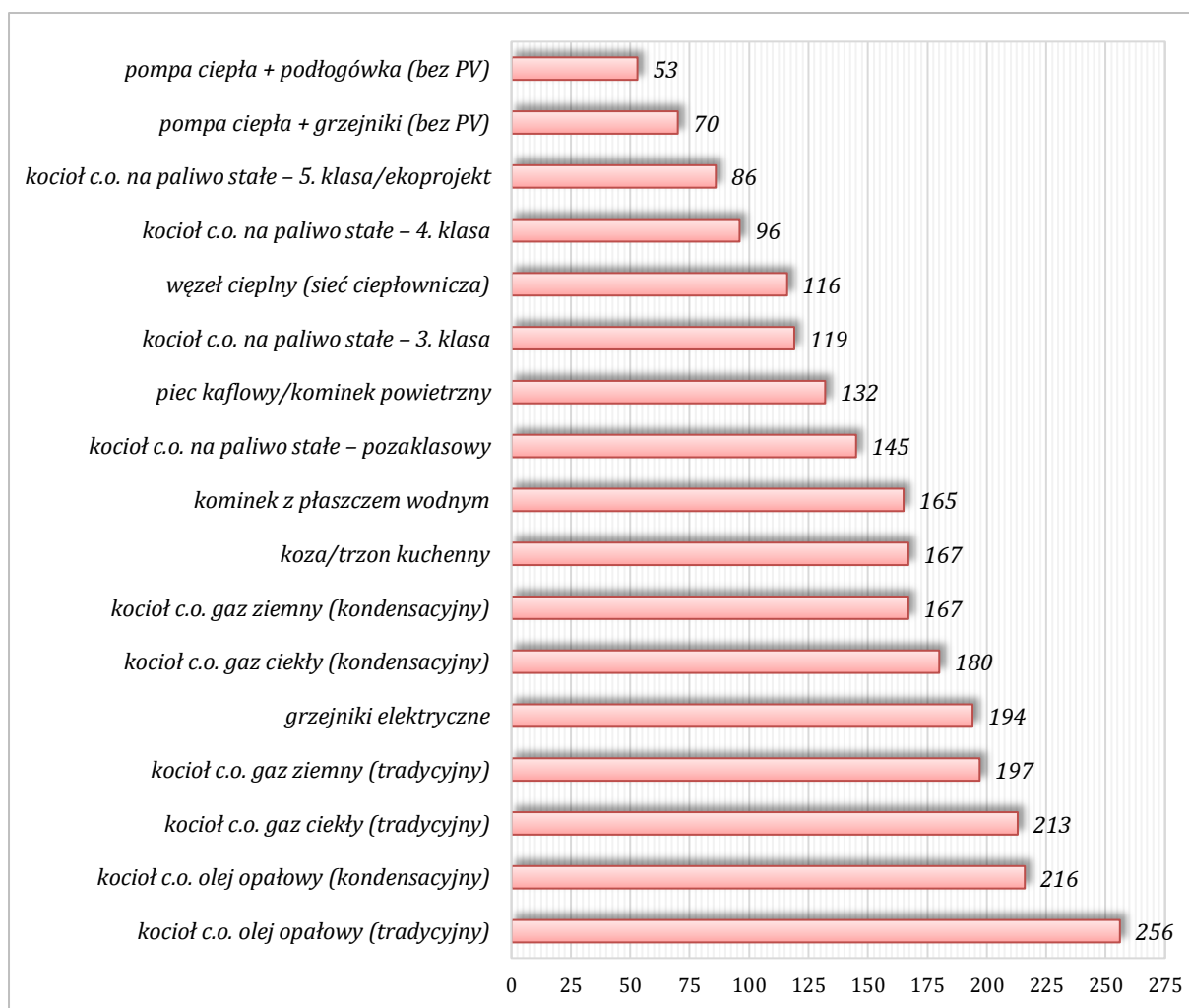
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono ranking kosztów ogrzewania dla poszczególnych systemów grzewczych opracowany zgodnie z przyjętymi założeniami.

**Tabela 25. Ranking (porównanie) kosztów ogrzewania dla poszczególnych systemów grzewczych\***

| Źródło ciepła                                     | Energia zużyta/wsad (EK) [GJ] | Sprawność całkowita systemu [%] | Energia (ciepło) uzyskane (EU) [GJ] | Cena zużytego paliwa/energii [zł/GJ] | Koszt całkowity ogrzewania [zł] | Koszt jednostkowy ogrzewania (za 1 GJ uzyskanego ciepła) [zł] |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| pompa ciepła + podłógówka (bez PV)                | 6,8                           | 368,0                           | 25,0                                | 194                                  | 1 320                           | 53                                                            |
| pompa ciepła + grzejniki (bez PV)                 | 9,0                           | 277,2                           | 25,0                                | 194                                  | 1 754                           | 70                                                            |
| kocioł c.o. na paliwo stałe – 5. klasa/ekoprojekt | 35,9                          | 69,7                            | 25,0                                | 60                                   | 2 152                           | 86                                                            |
| kocioł c.o. na paliwo stałe – 4. klasa            | 39,9                          | 62,7                            | 25,0                                | 60                                   | 2 392                           | 96                                                            |
| węzeł cieplny (sieć ciepłownicza)                 | WODBAR                        | WODBAR                          | 25,0                                | 116                                  | 2 900                           | 116                                                           |
| kocioł c.o. na paliwo stałe – 3. klasa            | 49,7                          | 50,3                            | 25,0                                | 60                                   | 2 982                           | 119                                                           |
| piec kaflowy/kominek powietrzny                   | 55,0                          | 45,5                            | 25,0                                | 60                                   | 3 297                           | 132                                                           |
| kocioł c.o. na paliwo stałe – pozaklasowy         | 60,4                          | 41,4                            | 25,0                                | 60                                   | 3 623                           | 145                                                           |
| kominek z płaszczem wodnym                        | 68,7                          | 36,4                            | 25,0                                | 60                                   | 4 121                           | 165                                                           |
| kocioł c.o. gaz ziemny (kondensacyjny)            | 30,1                          | 83,2                            | 25,0                                | 139                                  | 4 177                           | 167                                                           |
| koza/trzon kuchenny                               | 69,4                          | 36,0                            | 25,0                                | 60                                   | 4 166                           | 167                                                           |
| kocioł c.o. gaz ciekły (kondensacyjny)            | 30,1                          | 83,2                            | 25,0                                | 150                                  | 4 508                           | 180                                                           |
| grzejniki elektryczne                             | 25,0                          | 100,0                           | 25,0                                | 194                                  | 4 861                           | 194                                                           |
| kocioł c.o. gaz ziemny (tradycyjny)               | 35,5                          | 70,4                            | 25,0                                | 139                                  | 4 936                           | 197                                                           |
| kocioł c.o. gaz ciekły (tradycyjny)               | 35,5                          | 70,4                            | 25,0                                | 150                                  | 5 326                           | 213                                                           |
| kocioł c.o. olej opałowy (kondensacyjny)          | 30,1                          | 83,2                            | 25,0                                | 180                                  | 5 409                           | 216                                                           |
| kocioł c.o. olej opałowy (tradycyjny)             | 35,5                          | 70,4                            | 25,0                                | 180                                  | 6 392                           | 256                                                           |

\*ranking ma charakter orientacyjny i porównawczy – opiera się na praktycznym doświadczeniu i analizie typowych cech analizowanych systemów grzewczych oraz orientacyjnych cenach poszczególnych paliw i nośników energii

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 19. Ranking (porównanie) kosztów ogrzewania dla różnych systemów grzewczych [zł/GJ]**

Źródło: opracowanie własne

Przeprowadzona analiza porównawcza kosztów ogrzewania dla różnych źródeł ciepła jasno pokazuje, jak duże znaczenie ma nie tylko rodzaj paliwa, ale przede wszystkim efektywność całego systemu grzewczego oraz aktualne ceny nośników energii. Kluczowe wnioski z przeprowadzonej analizy przedstawiają się następująco:

- pompy ciepła – szczególnie współpracujące z ogrzewaniem podłogowym – pozostają najbardziej opłacalnym rozwiązaniem. Nawet przy wysokich cenach energii elektrycznej ich wysoka sprawność (COP) pozwala znacząco ograniczyć koszty ogrzewania. Co więcej, w połączeniu z instalacją fotowoltaiczną (PV) możliwe jest niemal bezkosztowe pozyskiwanie energii elektrycznej do zasilania pompy. To oznacza, że rzeczywisty koszt uzyskania 1 GJ ciepła może spaść nawet do kilkunastu złotych, a w sprzyjających warunkach (optymalizacja instalacji + magazyn energii) – do niemal zera;
- gaz ziemny - mimo wygody użytkowania, jest droższy niż się powszechnie uważa, gdy uwzględnimy pełne koszty z dystrybucją, opłatami stałymi i VAT. Nadal jednak wypada dużo lepiej niż LPG czy olej opałowy;
- gaz ciekły (LPG) i olej opałowy - to obecnie jedne z najdroższych źródeł ogrzewania, głównie z powodu wysokich cen paliwa oraz dodatkowych kosztów eksploatacyjnych (zbiorniki, dostawy, serwis);
- węgiel i biomasa - przy spalaniu w kotłach 4-5. klasy pozostają relatywnie tanie, ale niosą za sobą wyzwania środowiskowe i regulacyjne, które w perspektywie kilku lat mogą całkowicie wykluczyć te źródła z rynku (w szczególności dot. źródeł węglowych);
- ciepło sieciowe - utrzymuje się na umiarkowanym poziomie kosztowym, ale jego opłacalność zależy od lokalnego operatora i miksu paliw w źródle ciepła.

Podsumowując przy planowaniu modernizacji systemu grzewczego lub wyborze nowego źródła warto kierować się nie tylko ceną paliwa, ale całkowitym kosztem uzyskania energii użytkowej, efektywnością instalacji oraz zgodnością z przepisami i polityką klimatyczną. Szczególnie korzystne ekonomicznie (i środowiskowo) są rozwiązania elektryczne zasilane energią odnawialną, czyli pompy ciepła + fotowoltaika (PV) – to scenariusz najbardziej przyszłościowy (prośrodowiskowy) i opłacalny.

Od 1 lipca 2021 r. na terenie kraju rozpoczął się proces składania deklaracji do Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), który ma na celu zebranie wszystkich danych dotyczących źródeł ciepła i spalania paliw w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych. Każdy budynek, który posiada źródło ciepła lub spalania paliw o mocy do 1 MW należy zgłosić wypełniając odpowiednią deklarację.

Według stanu na kwiecień 2025 r. w strukturze indywidualnych urządzeń grzewczych zgłoszonych do bazy CEEB z terenu gminy Barcin największy udział tj. 34,1% posiadają kotły c.o. na paliwo stałe. Natomiast łączny udział źródeł grzewczych na paliwo stałe wynosi 52,2% (razem kotły oraz ogrzewacze miejscowe, np. kominki, piece kaflowe, trzony kuchenne). Wśród zgłoszonych kotłów na paliwo stałe największy udział posiadają urządzenia pozaklasowe (tj. poniżej 3 klasy) – 32,6%.

W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące stosowanych urządzeń grzewczych na terenie gminy Barcin.

**Tabela 26. Struktura indywidualnych źródeł ciepła stosowanych na terenie gminy Barcin**

| Źródło ciepła               | Liczba [szt.] | Udział |
|-----------------------------|---------------|--------|
| kocioł na paliwo stałe      | 1 432         | 34,1%  |
| ogrzewanie elektryczne*     | 1 048         | 24,9%  |
| ogrzewacz na paliwo stałe** | 761           | 18,1%  |
| kocioł na gaz ziemny        | 620           | 14,8%  |
| pompa ciepła                | 272           | 6,5%   |
| kolektory słoneczne         | 46            | 1,1%   |
| kocioł olejowy              | 23            | 0,5%   |
| SUMA                        | 4 202         | 100,0% |

\*głównie podgrzewacze wody (bojlery lub przepływowe - podgrzew c.w.u.)

\*\*np. kominek, piec kaflowy, koza, trzon kuchenny, piecokuchnia, kuchnia węglowa

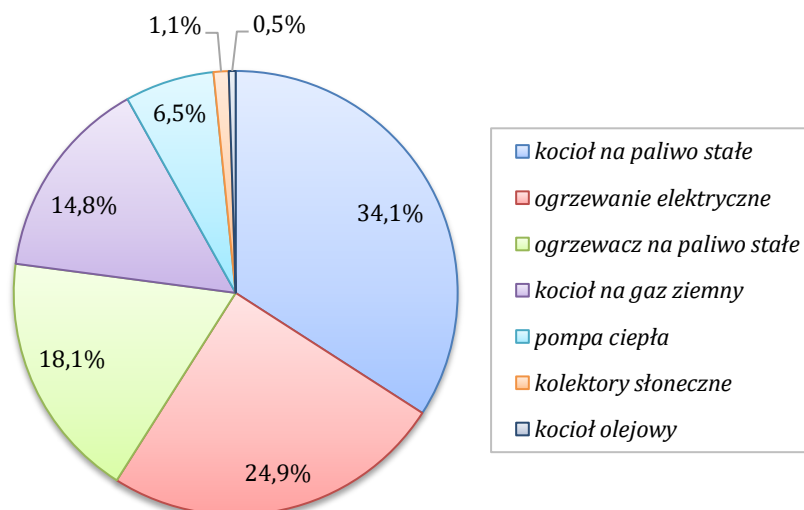
Źródło: Baza Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), stan na kwiecień 2025 r.

**Tabela 27. Klasy kotłów c.o. na paliwo stałe stosowanych na terenie gminy Barcin**

| Klasa kotła na paliwo stałe | Ilość [szt.] | Udział |
|-----------------------------|--------------|--------|
| <klasy 3                    | 467          | 32,6%  |
| klasa 3                     | 229          | 16,0%  |
| klasa 4                     | 327          | 22,8%  |
| klasa 5                     | 374          | 26,1%  |
| ekoprojekt                  | 35           | 2,4%   |
| SUMA                        | 1 432        | 100,0% |

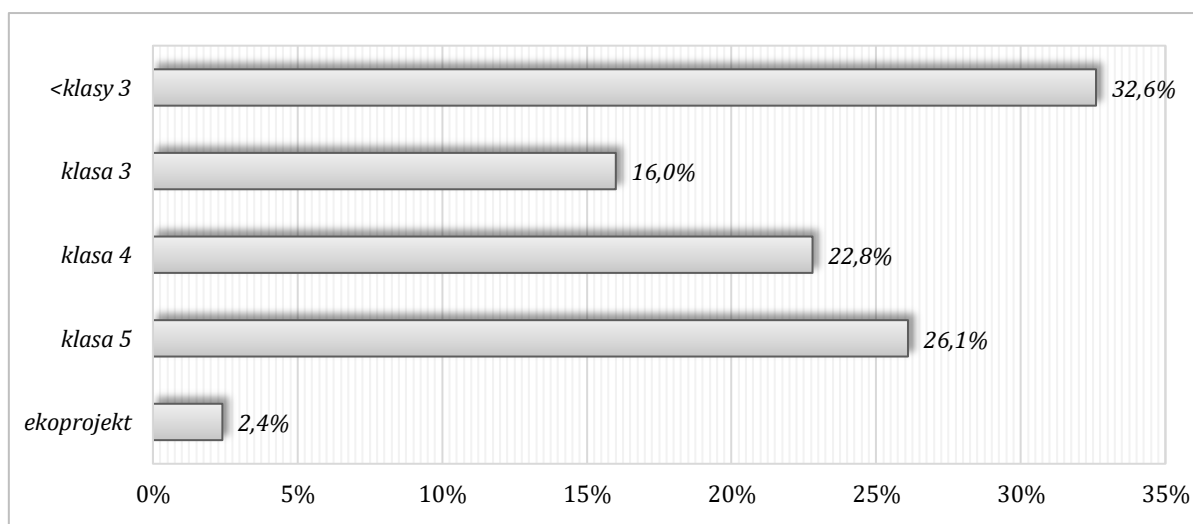
Źródło: Baza Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), stan na kwiecień 2025 r.





**Wykres 20. Struktura indywidualnych źródeł ciepła stosowanych na terenie gminy Barcin**

Źródło: na podstawie deklaracji złożonych do bazy CEEB, stan na kwiecień 2025 r.



**Wykres 21. Struktura rodzajowa kotłów na paliwo stałe stosowanych na terenie gminy Barcin**

Źródło: na podstawie deklaracji złożonych do bazy CEEB, stan na kwiecień 2025 r.

Przy szacowaniu wielkości zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin wykorzystano dane dotyczące wyliczonej wielkości i struktury zapotrzebowania na ciepło (zgodnie z tabelą nr 20), struktury stosowanych urządzeń grzewczych (zgodnie z tabelą nr 26 i 27) oraz uśrednionej sprawności poszczególnych źródeł ciepła (zgodnie z tabelą nr 23). Zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie gminy przyjęto według danych publikowanych przez GUS, natomiast ciepła sieciowego według danych przekazanych przez WODBAR. Udział węgla kamiennego w stosunku do drewna/biomasy przyjęto na poziomie 0,75/0,25 (dotyczy urządzeń grzewczych na paliwo stałe – szacunek na podstawie deklaracji złożonych do bazy CEEB).

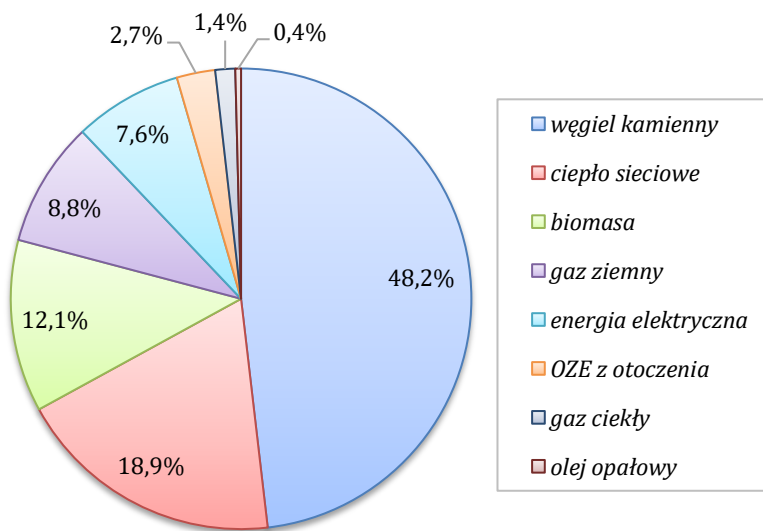
W oparciu o przyjęte założenia oszacowano aktualne zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin, które wynosi ok. 94 687 MWh rocznie (co odpowiada równowartości ok. 14 tys. ton węgla kamiennego). Największy udział w pokrywaniu potrzeb ciepłych posiada węgiel kamienny (48,2%), a następnie ciepło sieciowe dostarczane przez WODBAR (18,9%) oraz biomasa (12,1%). Średnia ważona sprawność źródeł ciepła w sektorze mieszkaniowym wynosi ok. 67%, co wskazuje na znaczne straty energii powstające w procesie jej przetwarzania. Wynik ten odzwierciedla dominujący udział niskosprawnych urządzeń opalanych paliwami stałymi i potwierdza potrzebę modernizacji systemów grzewczych – zarówno poprzez wymianę źródeł ciepła, jak i poprawę efektywności energetycznej budynków.

W poniższej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnej szacunkowej wielkości zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin.

**Tabela 28. Szacunkowe zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin**

| Nośnik energii      | Zużycie [MWh/rok] |                |               | Udział |
|---------------------|-------------------|----------------|---------------|--------|
|                     | Obszar miejski    | Obszar wiejski | Gmina łącznie |        |
| węgiel kamienny     | 15 284            | 30 355         | 45 639        | 48,2%  |
| ciepło sieciowe     | 12 353            | 5 498          | 17 851        | 18,9%  |
| biomasa             | 3 821             | 7 589          | 11 410        | 12,1%  |
| gaz ziemny          | 7 050             | 1 279          | 8 329         | 8,8%   |
| energia elektryczna | 2 425             | 4 817          | 7 242         | 7,6%   |
| OZE z otoczenia     | 850               | 1 688          | 2 538         | 2,7%   |
| gaz ciekły          | 416               | 866            | 1 282         | 1,4%   |
| olej opałowy        | 133               | 263            | 396           | 0,4%   |
| SUMA                | 42 332            | 52 355         | 94 687        | —      |

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 22. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła (pokryciu potrzeb grzewczych) w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin**

Źródło: opracowanie własne

#### Realizacja programu „Czyste Powietrze” na terenie gminy Barcin

Podstawowym działaniem naprawczym jakie należy realizować w celu poprawy jakości powietrza jest ograniczenie zjawiska „niskiej emisji” komunalnej pochodzącej z indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych.

Według stanu na 31.12.2024 r. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu zawarł z beneficjentami (os. fizyczne) z obszaru gminy Barcin 296 umów na realizację przedsięwzięć z zakresu wymiany przestarzałych urządzeń grzewczych oraz modernizacji energetycznej budynków mieszkalnych jednorodzinnych w ramach programu „Czyste Powietrze”. Łączna kwota przyznanego dofinansowania wynosi 8,847 mln zł.

W poniższej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące realizacji programu priorytetowego „Czyste Powietrze” na terenie gminy Barcin.

**Tabela 29. Efekty realizacji programu „Czyste Powietrze” na terenie gminy Barcin (na podstawie umów podpisanych wg stanu na dzień 31.12.2024 r.) (umowy trwające + zrealizowane)**

| Parametr                                                   | Jedn.          | Wartość |
|------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| Liczba zawartych umów                                      | szt.           | 296     |
| Kwota przyznanego dofinansowania                           | mln zł         | 8,847   |
| Całkowity koszt realizacji zadań w ramach programu         | mln zł         | 13,111  |
| Powierzchnia budynków objętych programem                   | m <sup>2</sup> | 44 660  |
| Liczba zainstalowanych niskoemisyjnych źródeł grzewczych   | szt.           | 268     |
| Liczba budynków poddanych termomodernizacji                | szt.           | 133     |
| Liczba zamontowanych mikroinstalacji fotowoltaicznych (PV) | szt.           | 64      |

Źródło: WFOŚiGW w Toruniu

#### Dotacje gminne na wymianę źródeł ciepła

Również gmina Barcin systematycznie od wielu lat udziela dotacji celowych na finansowanie kosztów inwestycji zmierzających do ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego związanych z ogrzewaniem budynków mieszkalnych położonych na terenie gminy (wymiany przestarzałych urządzeń grzewczych). Szczegółowe dane w niniejszym zakresie przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 30. Liczba i kwota udzielonych dotacji z budżetu gminy Barcin w latach 2020-2024 na zadania z zakresu wymiany przestarzałych urządzeń grzewczych w budynkach mieszkalnych**

| Parametr                                     | 2020 r.    | 2021 r.    | 2022 r.    | 2023 r.    | 2024 r.   | RAZEM      |
|----------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| Kwota udzielonych dotacji [zł]               | 110 075,00 | 157 939,52 | 191 800,00 | 160 900,63 | 93 000,00 | 713 715,15 |
| Liczba udzielonych dotacji [szt.], w tym na: | 37         | 53         | 64         | 52         | 31        | 237        |
| - pompy ciepła                               | 1          | 14         | 40         | 25         | 5         | 85         |
| - kocioł gazowy                              | 14         | 16         | 11         | 12         | 11        | 64         |
| - kocioł na pellet 5 klasy                   | 5          | 10         | 6          | 9          | 14        | 44         |
| - kocioł na węgiel 5 klasy                   | 17         | 10         | 6          | 5          | 1         | 39         |
| - urządzenia elektryczne                     | 0          | 3          | 1          | 1          | 0         | 5          |

Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Miejskiego w Barcinie

#### 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 tabeli ukazano wartości współczynnika  $w_i$  dla poszczególnych nośników energii.

**Tabela 31. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej ( $W_i$ ) 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     | 2,50  |

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

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2013, poz. 926) wprowadziło dla nowobudowanych budynków maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika EP (zapotrzebowania na energię pierwotną), które przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 32. Maksymalne dopuszczalne wartości zapotrzebowania na energię pierwotną na cele c.o., c.w.u. oraz wentylacji dla budynków powstałych w określonych latach**

| Rodzaj budynku                                      | Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m <sup>2</sup> rok]<br>(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 ( $w_i = 1,1$ ) czy na paliwa ciekłe ( $w_i = 1,1$ ). Ze względu na niski współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, najbardziej premiowanym rozwiązaniem są źródła ciepła opalane biomasą ( $w_1 = 0,2$ ). Stosowanie kotłów węglowych lub kotłów na paliwa ciekłe w nowym budownictwie, w celu osiągnięcia max. dopuszczalnego EP, wymagać będzie stosowania systemów wentylacji mechanicznej z rekuperacją oraz/lub stosowania OZE (kolektorów słonecznych). Coraz powszechniejszym rozwiązaniem w celu osiągnięcia wymaganego EP będzie również stosowanie pomp ciepła (w sprzężeniu np. z instalacją PV).

Należy mieć na uwadze, że wskaźnik EP (energia pierwotna) służy przede wszystkim realizacji celów polityki klimatycznej – premiuje odnawialne źródła energii i niskoemisyjne rozwiązania. Nie zawsze jednak odzwierciedla rzeczywisty standard energetyczny budynku, ponieważ ten sam budynek może mieć bardzo różne wartości EP w zależności od rodzaju zastosowanego źródła energii, mimo identycznego zużycia energii końcowej (EK).

Aktualna szacunkowa wielkość zużycia energii pierwotnej (EP) na terenie gminy Barcin w związku ze zużyciem ciepła w sektorze mieszkalnictwa wynosi 104 804 MWh, w tym na terenie miasta 48 057 MWh oraz na terenie wiejskim 56 747 MWh.

### **4.3. Zużycie ciepła i energii pierwotnej przez sektor działalności gospodarczej (sektor niemieszkalny)**

Aktualne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze działające na terenie gminy Barcin oszacowano na podstawie następujących danych:

- zużycie indywidualnych nośników energii przez podmioty prowadzące działalność na terenie gminy przyjęto na podstawie danych pozyskanych z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego (Wojewódzki Bank Zanieczyszczeń Środowiska - wielkość zużycia paliw przez podmioty korzystające ze środowiska za 2023 r.),
- zużycie gazu ziemnego przez sektor niemieszkalny przyjęto na podstawie danych przekazanych przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o.,
- zużycie ciepła sieciowego przez sektor niemieszkalny przyjęto na podstawie danych przekazanych przez WODBAR Sp. z o.o.,
- wartość opałową dla indywidualnych nośników energii przyjęto zgodnie z opracowaniem KOBiZE „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w 2020 r. do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za 2023 r.” (Warszawa, grudzień 2022 r.). Zgodnie z powyższym opracowaniem przyjęto następujące wartości opałowe: węgiel kamienny – 24,00 GJ/Mg, olej opałowy – 43,00 GJ/Mg, gaz ciekły – 47,30 GJ/Mg, drewno opałowe – 15,60 GJ/Mg, brykiet/pellet – 18,50 GJ/Mg.
- dla największego zakładu przemysłowego prowadzącego działalność na terenie gminy tj. Cementowni Holcim Kujawy w Bielawach zużycie ciepła obliczono indywidualnie - na podstawie danych GUS za 2023 r. przyjęto, że 148 tys. ton odpadów poddanych odzyskowi innemu niż kompostowanie na obszarze wiejskim gminy stanowi paliwo alternatywne RDF używane przez cementownię. Przy założeniu średniej wartości opałowej paliwa RDF na poziomie 16 GJ/Mg, odpowiada to ok. 658 000 MWh energii końcowej rocznie.

Zgodnie z przyjętymi założeniami aktualne zużycie ciepła przez sektor działalności gospodarczej (niemieszkalny) na terenie gminy Barcin wynosi około 894 793 MWh (co stanowi równowartość ok. 134 tys. ton węgla kamiennego). Największy udział w pokryciu potrzeb grzewczych w analizowanym sektorze posiada paliwo RDF (paliwo wytwarzane z odpadów stosowane w Cementowni Holcim Kujawy w Bielawach), którego udział wynosi ok. 73,5%. Udział gazu ziemnego jako kolejnego najistotniejszego nośnika w sektorze wynosi ok. 25,4%. Aktualna

wielkość zużycia energii pierwotnej na terenie gminy Barcin w związku ze zużyciem ciepła w sektorze niemieszkalnym wynosi ok. 721 865 MWh.

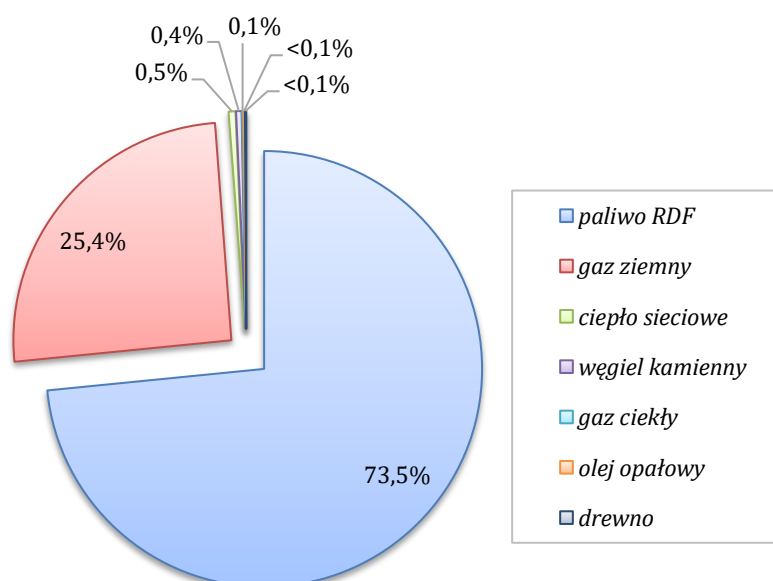
Ze względu na specyfikę lokalnej gospodarki, struktura zużycia energii w gminie Barcin jest silnie zdominowana przez sektor przemysłowy, w szczególności przez przemysł cementowo-wapienniczy. Zapotrzebowanie na ciepło na cele technologiczne w Cementowni Holcim Kujawy w Bielawach stanowi ok. 73,5% całkowitego zużycia energii cieplnej w sektorze gospodarczym gminy. Dominacja sektora cementowo-wapienniczego wpływa znacząco na strukturę nośników energii oraz poziom emisji gazów cieplarnianych w skali całej gminy. Oznacza to, że bilans energetyczny gminy w dużym stopniu zależy od funkcjonowania i strategii energetycznej zaledwie kilku dużych podmiotów.

W poniższej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnego szacunkowego zużycia ciepła przez podmioty gospodarcze (sektor niemieszkalny) na terenie gminy Barcin.

**Tabela 33. Szacunkowe roczne zużycie energii cieplnej przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie gminy Barcin (sektor niemieszkalny)**

| Nośnik ciepła          | Zużycie [MWh/rok] | Udział |
|------------------------|-------------------|--------|
| paliwo RDF             | 658 000           | 73,5%  |
| gaz ziemny             | 227 479           | 25,4%  |
| ciepło sieciowe WODBAR | 4 605             | 0,5%   |
| węgiel kamienny        | 3 327             | 0,4%   |
| gaz ciekły             | 1 133             | 0,1%   |
| olej opałowy           | 132               | <0,1%  |
| drewno                 | 117               | <0,1%  |
| SUMA                   | 894 793           | 100,0% |

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 23. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie gminy Barcin (sektor niemieszkalny)**

Źródło: opracowanie własne

**Kujawy Go4ECOPlanet** - już w 2027 r. Cementownia Kujawy stanie się pierwszą w Polsce zeroemisyjną cementownią. Kujawy Go4ECOPlanet - to unikalny na skalę globalną projekt w ramach którego w Cementowni Kujawy powstaje instalacja do wychwytywania CO<sub>2</sub>. Dzięki niej możliwa będzie całkowita redukcja śladu węglowego z wypalania klinkieru - podstawowego składnika do produkcji cementu. Instalacja, która rozpocznie działanie w 2027 r. będzie wychwytywać 100 proc. emisji dwutlenku węgla z produkcji klinkieru. W ciągu 10 lat zostanie wyłapane ponad 10 mln ton CO<sub>2</sub>. Stanowi to 10 proc. rocznej emisji w całym sektorze cementowym w Polsce. Kujawy Go4ECOPlanet to pierwsza na skalę światową tak duża inwestycja w wychwytywanie dwutlenku węgla. Dzięki temu Cementownia Kujawy będzie mogła produkować cement o jeszcze niższym śladzie węglowym niż ma to miejsce obecnie, a niektóre cementy będą mogły stać się zeroemisyjne. Tym samym stanie się ona jedną z pierwszych zero-emisyjnych cementowni netto w Europie. W okresie realizacji projektu w Cementowni Kujawy powstanie infrastruktura do wychwytywania i skraplania dwutlenku węgla z gazów wylotowych pieca do wypału klinkieru oraz infrastruktura towarzysząca. Rozwiązanie wykorzystane w Cementowni Kujawy jest pierwszą w Europie technologią CCS (*ang. carbon capture and storage*) pod względem całkowitego wychwytywania emisji CO<sub>2</sub>. Technologie wychwytywania CO<sub>2</sub> są obecnie najbardziej efektywną metodą ograniczenia emisji w branży cementowej. Dalszym etapem jest stworzenie pełnego łańcucha wychwytywania i magazynowania dwutlenku węgla.

W kontekście transformacji energetycznej i dekarbonizacji projekt Kujawy Go4ECOPlanet realizowany przez Cementownię Kujawy (Holcim Polska) stanowi również istotną szansę dla gminy Barcin. W skali lokalnej przedsięwzięcie to generuje szereg potencjalnych korzyści, w tym w szczególności:

- wzmocnienie pozycji gminy Barcin jako ośrodka nowoczesnego i niskoemisyjnego przemysłu,
- możliwość włączenia się w krajowe i regionalne inicjatywy związane z rozwojem infrastruktury CCS oraz gospodarki o obiegu zamkniętym,
- wzrost potencjału pozyskania środków zewnętrznych na realizację lokalnych inwestycji energetycznych i środowiskowych,
- możliwość wykorzystania pozytywnego efektu wizerunkowego gminy jako partnera transformacji energetyczno-klimatycznej.

Zużycie ciepła przez gminne budynki użyteczności publicznej w 2024 r. wyniosło około 4 636 MWh (co stanowi równowartość ok. 650-700 t węgla kamiennego). Zdecydowanie największy udział w pokryciu potrzeb grzewczych tych budynków posiada ciepło sieciowe WODBAR (ok. 74,6%). Udział gazu ziemnego jako nośnika energii z drugim najwyższym udziałem wynosi 12,9%. Obiektem gminnym o zdecydowanie największym zapotrzebowaniu na ciepło jest Basen w Barcinie – udział na poziomie 20,1% całego sektora.

Podsumowując największymi odbiorcami energii cieplnej są obiekty o dużej powierzchni i intensywności użytkowania, takie jak basen oraz szkoły podstawowe - cztery obiekty o najwyższym zużyciu energii cieplnej odpowiadają za ponad połowę całkowitego zużycia ciepła w budynkach gminnych. Struktura zużycia odzwierciedla scentralizowany i stabilny model zaopatrzenia w ciepło, jednak wskazuje również na potencjalne obszary do poprawy efektywności energetycznej, zwłaszcza w obiektach o wysokim zużyciu jednostkowym.

Rodzaj i zużycie nośników energii cieplnej w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej przedstawiono w kolejnej tabeli i na wykresie.

**Tabela 34. Zużycie energii cieplnej w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej w 2024 r.**

| Budynek (nazwa)                                   | Lokalizacja                             | Paliwo opałowe  | Zużycie paliwa 2024 r. |       | Udział |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|------------------------|-------|--------|
|                                                   |                                         |                 | [jedn.]                | [MWh] |        |
| Basen w Barcinie                                  | ul. Wojciechowskiego, 1a, 88-190 Barcin | ciepło sieciowe | 3 355 GJ               | 932   | 20,1%  |
| Szkoła Podstawowa Nr 2 w Barcinie + Hala Sportowa | ul. Artylerzystów 13, 88-190 Barcin     | ciepło sieciowe | 2 063 GJ               | 573   | 12,4%  |
| Szkoła Podstawowa Nr 1 w Barcinie                 | ul. Plac 1 Maja 8, 88-190 Barcin        | gaz ziemny      | 40 628 m <sup>3</sup>  | 451   | 9,7%   |
| Liceum Ogólnokształcące w Barcinie                | ul. Polna 1, 88-190 Barcin              | ciepło sieciowe | 1 529 GJ               | 425   | 9,2%   |
| Szkoła Podstawowa w Mamliczu                      | Mamlicz 72, 88-190 Mamlicz              | gaz ciekły      | 40,5 m <sup>3</sup>    | 290   | 6,3%   |

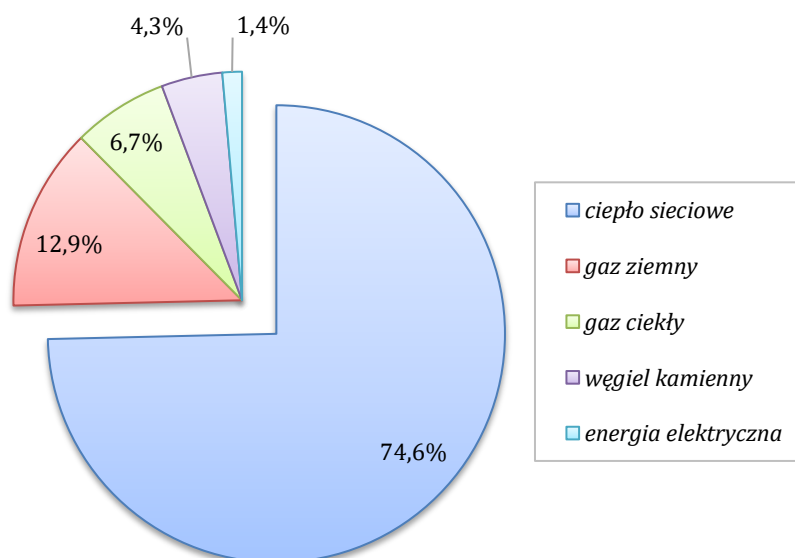


**AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE DLA GMINY BARCIN**

| Budynek (nazwa)                            | Lokalizacja                             | Paliwo opałowe      | Zużycie paliwa 2024 r. |       | Udział |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|------------------------|-------|--------|
|                                            |                                         |                     | [jedn.]                | [MWh] |        |
| Szkoła Podstawowa w Piechcinie             | ul. 11 Listopada 5, 88-192 Piechcin     | ciepło sieciowe     | 1 027 GJ               | 285   | 6,1%   |
| Urząd Miejski w Barcinie                   | ul. Artylerzystów 9, 88-190 Barcin      | ciepło sieciowe     | 831 GJ                 | 231   | 5,0%   |
| Świetlica wiejska w Złotowie               | Złotowo                                 | węgiel kamienny     | 8 t                    | 200   | 4,3%   |
| Przedszkole w Piechcinie                   | ul. 11 Listopada 7, 88-192 Piechcin     | ciepło sieciowe     | 487 GJ                 | 135   | 2,9%   |
| Przedszkole Nr 3 w Barcinie                | ul. Artylerzystów 3, 88-190 Barcin      | ciepło sieciowe     | 506 GJ                 | 141   | 3,0%   |
| SPZOZ w Barcinie                           | ul. Mogileńska 5, 88-190 Barcin         | ciepło sieciowe     | 500 GJ                 | 139   | 3,0%   |
| Żłobek „Pszczółka” w Barcinie              | ul. Wojciechowskiego 10A, 88-190 Barcin | ciepło sieciowe     | 381 GJ                 | 106   | 2,3%   |
| MGOPS w Barcinie                           | ul. Mogileńska 3, 88-190 Barcin         | ciepło sieciowe     | 362 GJ                 | 101   | 2,2%   |
| Przedszkole Nr 2 w Barcinie                | ul. Artylerzystów 3, 88-190 Barcin      | ciepło sieciowe     | 329 GJ                 | 91    | 2,0%   |
| Stadion w Barcinie                         | ul. Wojciechowskiego, 10, 88-190 Barcin | ciepło sieciowe     | 261 GJ                 | 73    | 1,6%   |
| Środowiskowy Dom Samopomocy w Barcinie     | ul. Kościelna 15, 88-190 Barcin         | gaz ziemny          | 6 561 m <sup>3</sup>   | 73    | 1,6%   |
| Przedszkole Nr 1 w Barcinie                | ul. 4 Stycznia 9, 88-190 Barcin         | gaz ziemny          | 6 219 m <sup>3</sup>   | 69    | 1,5%   |
| Stadion w Piechcinie                       | ul. Radłowska, 88-192 Piechcin          | ciepło sieciowe     | 221 GJ                 | 61    | 1,3%   |
| Miejski Dom Kultury w Barcinie             | ul. Artylerzystów 8, 88-190 Barcin      | ciepło sieciowe     | 218 GJ                 | 61    | 1,3%   |
| Biblioteka Publiczna w Barcinie            | ul. Woj. Polskiego 4a, 88-190 Barcin    | ciepło sieciowe     | 204 GJ                 | 57    | 1,2%   |
| Biblioteka Publiczna – Filia w Piechcinie  | ul. 11 Listopada 1c, 88-192 Piechcin    | ciepło sieciowe     | 93 GJ                  | 26    | 0,6%   |
| Świetlica wiejska w Piechcinie             | Piechcin                                | ciepło sieciowe     | 82 GJ                  | 23    | 0,5%   |
| Świetlica wiejska w Mamliczu               | Mamlicz                                 | gaz ciekły          | 3,1 m <sup>3</sup>     | 22    | 0,5%   |
| Świetlica wiejska w Kanii                  | Kania                                   | energia elektryczna | 14 211 kWh             | 14    | 0,3%   |
| Świetlica wiejska w Pturku                 | Pturek                                  | energia elektryczna | 7 581 kWh              | 8     | 0,2%   |
| Biblioteka Publiczna Filia Nr 1 w Barcinie | ul. Kościelna 15, 88-190 Barcin         | gaz ziemny          | 623 m <sup>3</sup>     | 7     | 0,2%   |
| Świetlica wiejska w Młodocinie             | Młodocin                                | energia elektryczna | 6 625 kWh              | 7     | 0,2%   |
| Świetlica wiejska w Sadłogoszczu           | Sadłogoszcz                             | energia elektryczna | 7 340 kWh              | 7     | 0,2%   |
| Świetlica wiejska w Julianowie             | Julianowo                               | energia elektryczna | 6 625 kWh              | 6     | 0,1%   |
| Świetlica wiejska w Wolicach               | Wolice                                  | energia elektryczna | 5 744 kWh              | 6     | 0,1%   |
| Świetlica wiejska w Józefince              | Józefinka                               | energia elektryczna | 5 271 kWh              | 5     | 0,1%   |
| Świetlica wiejska w Krotoszynie            | Krotoszyn                               | energia elektryczna | 4 880 kWh              | 5     | 0,1%   |

| Budynek (nazwa)                          | Lokalizacja        | Paliwo opałowe      | Zużycie paliwa 2024 r. |       | Udział |
|------------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------|-------|--------|
|                                          |                    |                     | [jedn.]                | [MWh] |        |
| Świetlica wiejska w Dąbrówce-Barcińskiej | Dąbrówka-Barcińska | energia elektryczna | 2 556 kWh              | 3     | 0,1%   |
| Świetlica wiejska w Zalesiu              | Zalesie            | energia elektryczna | 1 512 kWh              | 2     | <0,1%  |
| Świetlica wiejska w Kniei                | Knieja             | energia elektryczna | 1 177 kWh              | 1     | <0,1%  |
| SUMA                                     |                    |                     |                        | 4 636 | 100,0% |

*Źródło: Urząd Miejski w Barcinie*



**Wykres 24. Struktura zużycia nośników ciepła w gminnych  
budynkach użyteczności publicznej w 2024 r.**

*Źródło: Urząd Miejski w Barcinie*

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

##### **4.4.1. Szacunkowa 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 Warszawie 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.

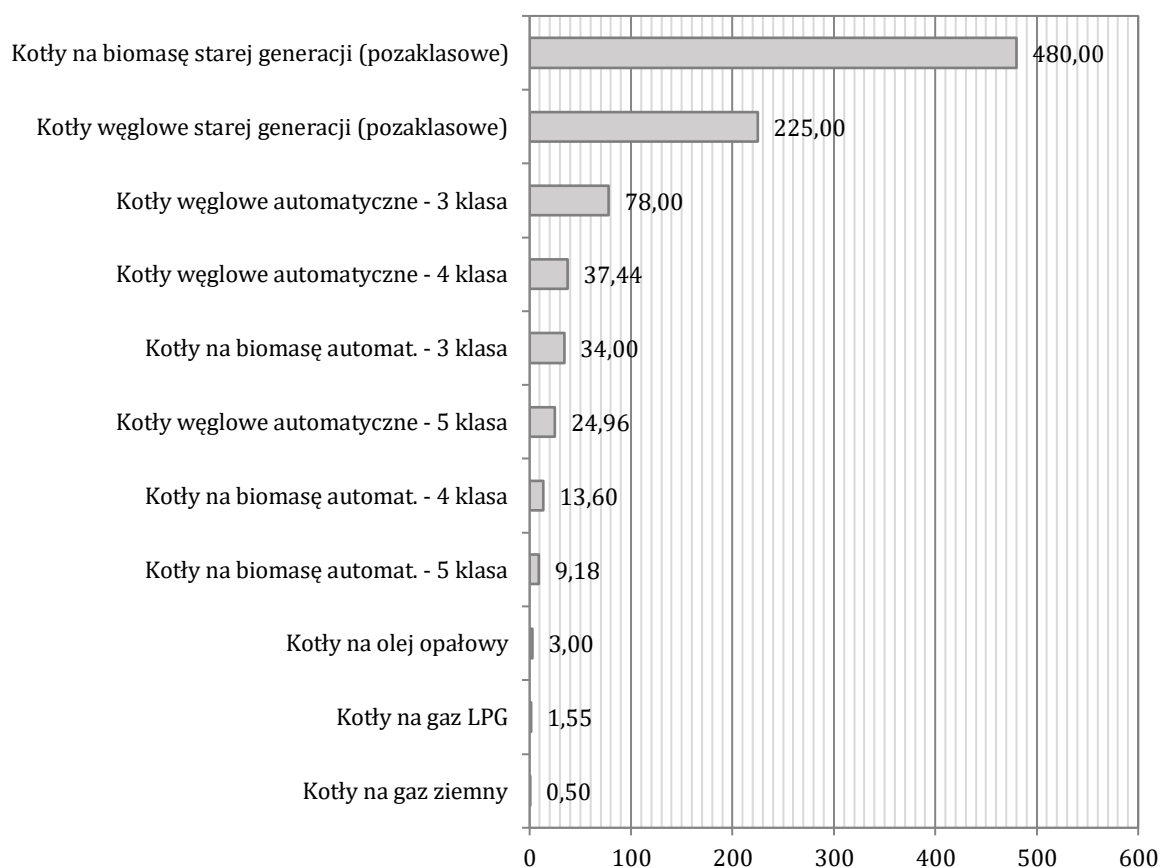
W kolejnej tabeli przedstawiono wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych paliw opałowych oraz źródeł ciepła. Dane te zobrazowano również na wykresach.

**Tabela 35. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła**

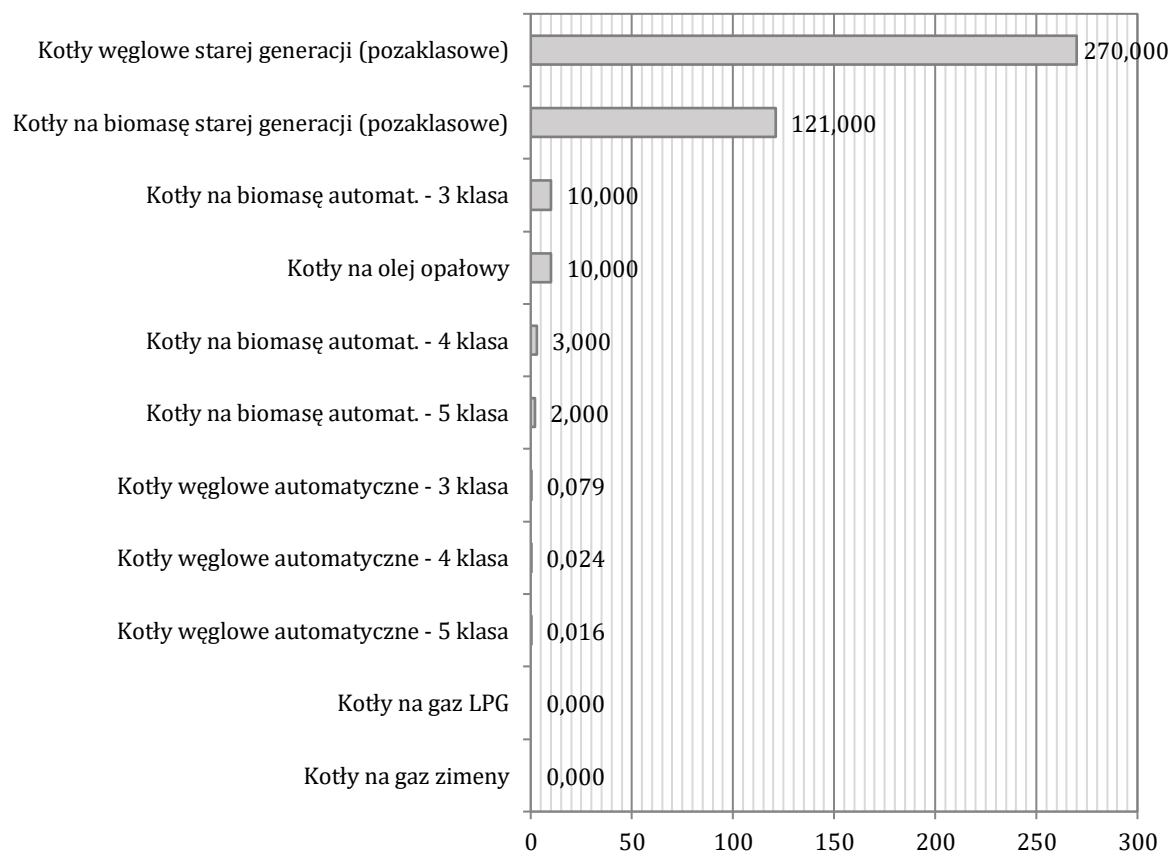
| Zanieczysz-<br>czenie | Wskaźniki emisji |                                                |                                                      |                                                      |                                                      |               |                          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

\*Emisja CO<sub>2</sub> ze spalania biomasy nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami Wspólnotowego handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC. Podejście to jest równoważne w 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 biomasę (drewno). Najmniejsze wskaźniki emisji powodują natomiast kotły na gaz ziemny, kotły na gaz LPG, kotły na olej opałowy. Natomiast w przypadku B(a)P stosowanie kotłów na gaz ziemny oraz kotłów na gaz LPG nie powoduje emisji tego zanieczyszczenia.

Na podstawie wskaźników emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza (zgodnie z tabelą nr 35), wielkości produkcji ciepła z poszczególnych paliw oraz struktury stosowanych źródeł ciepła, oszacowano łączną rzeczywistą emisję zanieczyszczeń do powietrza z obszaru gminy Barcin w wyniku produkcji ciepła, która wynosi ok. 129,7 tys. Mg/rok.

Dominującym źródłem emisji pozostaje sektor niemieszkalny, który odpowiada za 82% całkowitych emisji. Zdecydowaną większość emisji - ok. 99,6% - stanowi dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), co jednoznacznie wskazuje, że głównym źródłem obciążeń środowiskowych jest spalanie paliw kopalnych na potrzeby energetyczne, w tym technologiczne.

Mimo że sektor mieszkaniowy generuje jedynie ok. 18% całkowitej emisji, jego wskaźnik emisyjności (0,251 Mg/MWh) jest ponad dwukrotnie wyższy niż w sektorze niemieszkalnym (0,118 Mg/MWh), co świadczy o znacznie niższej efektywności systemów grzewczych i większym udziale paliw stałych, w tym węgla. Emisja benzo(a)pirenu, wskaźnika charakterystycznego dla niskiej emisji, pochodzi niemal wyłącznie z sektora mieszkaniowego. Dane te potwierdzają konieczność kontynuacji działań modernizacyjnych w obszarze budownictwa mieszkaniowego - zwłaszcza w zakresie wymiany źródeł ciepła.

W kolejnych tabelach oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnej rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie gminy Barcin.

**Tabela 36. Emisja gazów i pyłów do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie gminy Barcin – GOSPODARSTWA DOMOWE**

| Zanieczyszczenie | Nośnik energii                 |         |            |         |              |            |
|------------------|--------------------------------|---------|------------|---------|--------------|------------|
|                  | węgiel kamienny                | biomasa | gaz ziemny | gaz LPG | olej opałowy | SUMA       |
|                  | Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok] |         |            |         |              |            |
| pył PM10         | 28,485                         | 13,258  | 0,015      | 0,007   | 0,004        | 41,769     |
| pył PM2,5        | 25,463                         | 12,979  | 0,015      | 0,007   | 0,004        | 38,469     |
| CO <sub>2</sub>  | 21 425,749                     | 0,000   | 1 673,729  | 291,128 | 109,104      | 23 499,710 |
| B(a)P            | 0,029                          | 0,003   | 0,000      | 0,000   | 0,000        | 0,033      |
| SO <sub>2</sub>  | 151,633                        | 0,452   | 0,015      | 0,001   | 0,199        | 152,301    |
| NO <sub>x</sub>  | 36,955                         | 3,440   | 1,499      | 0,180   | 0,100        | 42,173     |
| SUMA             | 21 668,313                     | 30,132  | 1 675,273  | 291,324 | 109,412      | 23 774,454 |

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 37. Emisja gazów i pyłów do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie gminy Barcin – DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA**

| Zanieczy-<br>szczenie | Nośnik energii                 |                    |         |               |         |                 |           |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------|---------|---------------|---------|-----------------|-----------|
|                       | paliwo<br>RDF                  | węgiel<br>kamienny | biomasa | gaz<br>ziemny | gaz LPG | olej<br>opałowy | SUMA      |
|                       | Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok] |                    |         |               |         |                 |           |
| pył PM10              | 18,424                         | 0,279              | 0,021   | 0,682         | 0,005   | 0,002           | 19,413    |
| pył PM2,5             | 16,450                         | 0,246              | 0,017   | 0,682         | 0,003   | 0,002           | 17,400    |
| CO <sub>2</sub>       | 58 562,0                       | 1 131,2            | 0,000   | 45 723,3      | 258,3   | 35,2            | 105 710,0 |

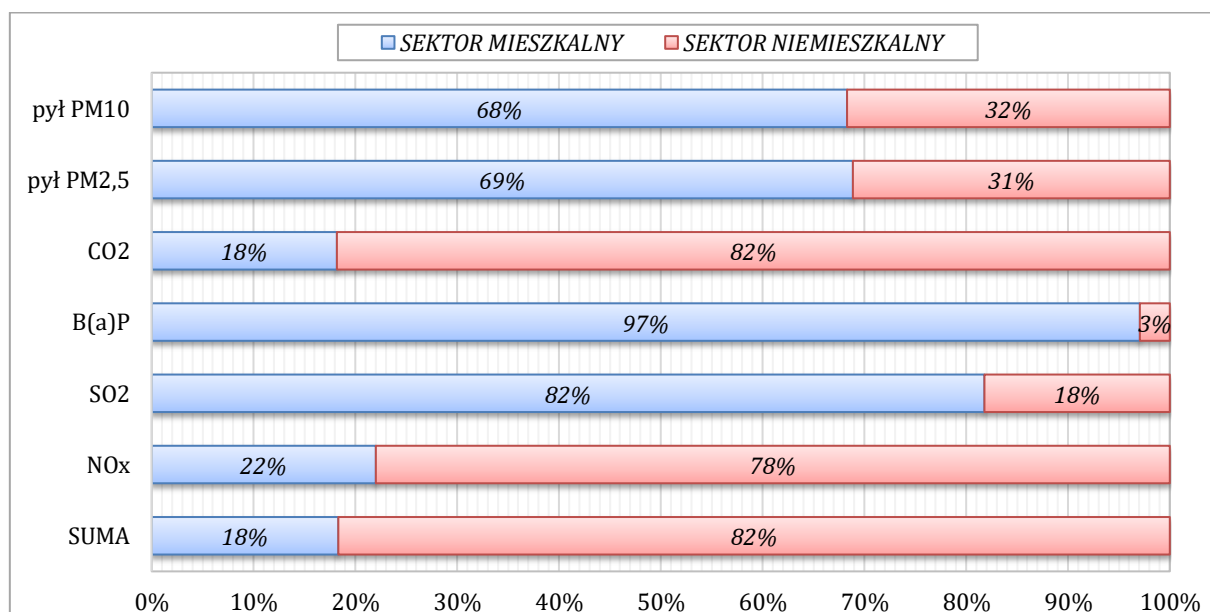
| Zanieczyszczenie | Nośnik energii                 |                 |         |            |         |              |           |
|------------------|--------------------------------|-----------------|---------|------------|---------|--------------|-----------|
|                  | paliwo RDF                     | węgiel kamienny | biomasa | gaz ziemny | gaz LPG | olej opałowy | SUMA      |
|                  | Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok] |                 |         |            |         |              |           |
| B(a)P            | 0,001                          | 0,000           | 0,000   | 0,000      | 0,000   | 0,000        | 0,001     |
| SO <sub>2</sub>  | 30,926                         | 2,728           | 0,001   | 0,227      | 0,002   | 0,032        | 33,916    |
| NO <sub>x</sub>  | 111,202                        | 1,663           | 0,041   | 36,397     | 0,181   | 0,041        | 149,525   |
| SUMA             | 58 739,0                       | 1 136,1         | 0,080   | 45 761,3   | 258,5   | 35,3         | 105 930,3 |

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 38. Zestawienie emisji gazów i pyłów do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie gminy Barcin – SEKTOR MIESZKALNY VS SEKTOR NIEMIESZKALNY**

| Zanieczyszczenie              | SEKTOR MIESZKALNY              | SEKTOR NIEMIESZKALNY | RAZEM     |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------|
|                               | Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok] |                      |           |
| pył PM10                      | 41,8                           | 19,4                 | 61,2      |
| pył PM2,5                     | 38,5                           | 17,4                 | 55,9      |
| CO <sub>2</sub>               | 23 499,7                       | 105 710,0            | 129 209,7 |
| B(a)P                         | 0,033                          | 0,001                | 0,034     |
| SO <sub>2</sub>               | 152,3                          | 33,9                 | 186,2     |
| NO <sub>x</sub>               | 42,2                           | 149,5                | 191,7     |
| SUMA                          | 23 774,5                       | 105 930,3            | 129 704,8 |
| UDZIAŁ                        | 18%                            | 82%                  | 100%      |
| wskaźnik emisyjności [Mg/MWh] | 0,251                          | 0,118                | 0,131     |

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 27. Udział sektora mieszkalnego i niemieszkalnego w emisji pyłów i gazów do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie gminy Barcin**

Źródło: opracowanie własne

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

Zgodnie z „Roczną oceną jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim – raport wojewódzki za rok 2024” (GIOŚ RWMŚ w Bydgoszczy, kwiecień 2025) na terenie gminy Barcin nie wyznaczono obszarów przekroczeń dopuszczalnych i docelowych standardów jakości powietrza ze względu na ponadnormatywne stężenia zanieczyszczeń takich jak: pyły zawieszone PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>, benzo(a)piren, dwutlenek siarki, tlenki azotu czy metale ciężkie.

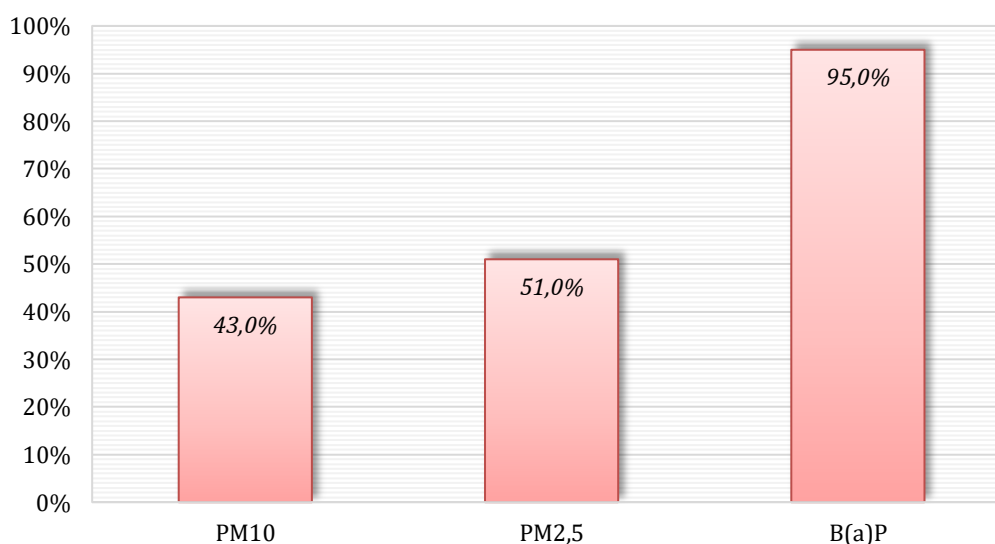
Z całą pewnością wpływ na taki stan rzeczy mają konsekwentnie realizowane działania naprawcze (wymiana indywidualnych źródeł ciepła oraz zabiegi termomodernizacyjne). Należy jednak mieć na uwadze, iż ostanie lata na terenie kraju (w tym rok 2024) zostały sklasyfikowane jako lata bardzo ciepłe lub ciepłe, zatem niższe stężenia benzo(a)pirenu i pyłów zawieszonych są również konsekwencją występowania sprzyjających warunków pogodowych (mniejsze zapotrzebowanie na ciepło w celach grzewczych).

W poniższej tabeli przedstawiono wielkości stężeń pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> oraz benzo(a)pirenu w powietrzu na terenie gminy Barcin w 2024 roku.

**Tabela 39. Stężenia średnie roczne pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> oraz benzo(a)pirenu w powietrzu na terenie gminy Barcin w 2024 roku**

| Zanieczyszczenie                 | Stężenie średnie roczne na terenie gminy (max) | Stężenie średnie roczne dopuszczalne/docelowe | % poziomu dopuszczalnego/docelowego |
|----------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| pył zawieszony PM <sub>10</sub>  | 17,2 µg/m <sup>3</sup>                         | 40,0 µg/m <sup>3</sup>                        | 43,0%                               |
| pył zawieszony PM <sub>2,5</sub> | 10,2 µg/m <sup>3</sup>                         | 20,0 µg/m <sup>3</sup>                        | 51,0%                               |
| benzo(a)piren                    | 0,95 ng/m <sup>3</sup>                         | 1,0 ng/m <sup>3</sup>                         | 95,0%                               |

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim – raport wojewódzki za rok 2024” (GIOŚ RWMŚ w Bydgoszczy, kwiecień 2025)



**Wykres 28. Stężenia średnie roczne (max) pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> oraz benzo(a)pirenu w powietrzu na terenie gminy Barcin w 2024 r. – % OSIĄGNIĘTEGO POZIOMU DOCELOWEGO/DOPUSZCZALNEGO**

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim – raport wojewódzki za rok 2024” (GIOŚ RWMŚ w Bydgoszczy, kwiecień 2025)

Według danych GIOŚ głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie kujawsko-pomorskim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), mniejszy udział stanowią emisje z działalności przemysłowej (emisja punktowa) oraz transportu (emisja liniowa). Głównymi lokalnymi źródłami zanieczyszczeń



są kominy domów ogrzewanych indywidualnie. Dostrzegalna jest wysoka zależność pomiędzy zmiennością sezonową i wartościami stężeń zanieczyszczeń w powietrzu - w sezonie grzewczym wielkości stężeń benzo(a)pirenu oraz pyłów zawieszonych były wysokie, natomiast w okresie letnim znacznie niższe. Najwyższe stężenia na terenie województwa odnotowano na terenach, gdzie dominuje niska emisja z indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych. Z kolei transport samochodowy wpływa na stężenia zanieczyszczeń zwłaszcza na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się hamulców, opon i nawierzchni dróg oraz unosu zanieczyszczeń z powierzchni dróg, natomiast tlenki azotu są emitowane z rur wydechowych. Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa ze względu na dużą wysokość kominów, w znacznym stopniu eksportuje zanieczyszczenia poza granice województwa. Natomiast zakłady przemysłowe o istotnej emisji nieorganicznej lub emitowanej poprzez niskie emitory również bezpośrednio wpływają na jakość powietrza w swoim otoczeniu.

Udział sektora komunalno-bytowego w łącznej emisji B(a)P na terenie województwa kujawsko-pomorskiego w 2024 r. wyniósł 95,4%. W przypadku emisji pyłów zawieszonych PM<sub>2,5</sub> oraz PM<sub>10</sub> udział sektora komunalno-bytowego jest również zdecydowanie najwyższy i wynosi kolejno 80,3% i 57,6%. Emisja punktowa (przemysłowa) na terenie województwa odpowiada za największy ładunek emisji tlenków siarki (56,8%). Emisja liniowa (transport drogowy) posiada natomiast największy udział w emisji tlenków azotu (32,5%).

## **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 Barcin 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 Barcin jest prowadzenie działań zwiększających efektywność energetyczną produkcji i wykorzystania ciepła oraz wdrażanie rozwiązań nisko i zeroemisyjnych, w tym z zakresu odnawialnych źródeł energii, wpływających na poprawę jakości powietrza.

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

**Tabela 40. 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 Barcin**

| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dokument                                                           | Polityka energetyczna Polski do 2040 roku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                    | <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 ciepłych 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 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 ciepłej.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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 ciepłe 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.</li> <li>➤ Pokrycie potrzeb ciepłych - Powinno odbywać się przede wszystkim poprzez wykorzystanie ciepła sieciowego. Zapewnia to wysoką efektywność wykorzystania surowca, poprawia komfort życia obywateli i ogranicza problem <i>niskiej emisji</i>. 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 ciepłe wszystkich gospodarstw domowych były pokrywane przez ciepło sieciowe oraz przez zero- lub niskoemisyjne źródła ciepła.</li> <li>➤ Niskoemisyjne źródła indywidualne - Jeśli na danym terenie nie ma możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczej, potrzeby ciepłe 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.</li> <li>➤ 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 ciepłą zostanie zrjonalizowane.</li> <li>➤ OZE w ciepłownictwie - Do zwiększenia udziału OZE w produkcji ciepła w szczególności powinno przyczynić się wykorzystanie: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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</li> </ul> </li> </ul> |

| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>wykorzystujące biomasę powinny być lokalizowane w pobliżu jej powstawania (tereny wiejskie, zagłębia 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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);</li> <li>➤ 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);</li> <li>➤ pomp ciepła – ich zastosowanie staje się coraz popularniejsze w gospodarstwach domowych, a potencjał ocenia się na poziomie podobnym do energetyki geotermalnej. Do ich wykorzystania niezbędna jest energia elektryczna, dlatego dobrym rozwiązaniem jest powiązanie instalacji z innym źródłem OZE generującym energię elektryczną;</li> <li>➤ energii słonecznej – znaczący wzrost jej wykorzystania na cele cieplne jest zależny od rozwoju technologicznego ze względu na odwrotną korelację między nasłonecznieniem, a potrzebami cieplnymi. Ten rodzaj energii odegra jednak kluczową rolę w pokrywaniu potrzeb na chłód – panele fotowoltaiczne pokryją letnie szczyty zapotrzebowania na energię elektryczną w celach chłodniczych.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Znowelizowana dyrektywa o charakterystyce energetycznej budynków (tzw. EPBD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>W dniu 12 marca 2024 r. Parlament Europejski przegłosował przyjęcie znowelizowanej dyrektywy o charakterystyce energetycznej budynków (tzw. EPBD). Zrewidowana dyrektywa o charakterystyce energetycznej budynków (<i>ang. Energy Performance of Buildings Directive – EPBD</i>), potocznie nazywana dyrektywą budynkową, to jeden z kluczowych elementów legislacyjnych Europejskiego Zielonego Ładu oraz pakietu Fit for 55, pomyślany jako instrument ograniczenia emisji gazów cieplarnianych oraz likwidacji ubóstwa energetycznego. Zgodnie z danymi przytoczonymi przez Komisję Europejską (KE), budynki odpowiadają za ok. 40% konsumpcji energii w UE, ponad połowę zużycia gazu i ok. 35% powiązanych z energią emisji gazów cieplarnianych. Około 35% budynków w UE ma więcej niż 50 lat, a prawie 75% zasobów budowlanych jest nieefektywnie energetycznie. Równocześnie średni roczny wskaźnik renowacji zasobu wynosi ok. 1%. Zmiana dyrektywy przewiduje nowe, bardziej ambitne normy efektywności energetycznej nowych i odnawianych budynków w UE. Ma to skłonić właścicieli nieruchomości do ich termorenowacji. Do 2050 r. budynki w UE powinny być bezemisyjne. Dzięki dyrektywie EPBD państwa członkowskie Unii Europejskiej przygotowują krajowe plany renowacji budynków, a każdy z nich będzie zawierał mapę drogową z celami na lata 2030, 2040 i 2050 w odniesieniu do rocznego wskaźnika modernizacji energetycznej. Krajowe harmonogramy będą także uwzględniać dekarbonizację systemów ogrzewania i chłodzenia, sieci ciepłowniczych i stopniowego wycofywania paliw kopalnych z ciepłownictwa. W przypadku budynków niemieszkalnych, państwa UE będą zobowiązane do doprowadzenia do sytuacji, że zużycie energii na m<sup>2</sup> na rok będzie do 2030 r. niższe niż w 16% najbardziej energochłonnych budynkach i do 2033 niższe niż w 26% tych budynków. To rządy poszczególnych krajów samodzielnie zdecydują, czy wyrażą wskazane progi w zużyciu energii pierwotnej, czy też końcowej. Wybiorą także rodzaje budynków, które nie będą się wliczać do tych progów, przy czym muszą zastosować precyzyjne i transparentne kryteria wyboru. Natomiast w przypadku budynków mieszkalnych państwa członkowskie ustanowią krajową trajektorię renowacji sektora mieszkaniowego, tak aby zmniejszyć średnie zużycie energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych o 16% do roku 2030 i o 20-22% do roku 2035. 55% spadku średniego zużycia energii pierwotnej będzie musiało zostać osiągnięte poprzez renowację najbardziej energochłonnych budynków mieszkalnych. Także w tym przypadku rządy zdecydują, które kategorie budynków zostaną wyłączone z tej puli – np. budynki historyczne, rolnicze, należące do sił zbrojnych. Instalacje energii słonecznej muszą się pojawić (o ile to możliwe pod względem technicznym, ekonomicznym i funkcjonalnym): od 2027 r. na wszystkich nowych budynkach publicznych i niemieszkalnych o powierzchni użytkowej ponad 250 m<sup>2</sup>; od 2028 r. na wszystkich budynkach niemieszkalnych o powierzchni użytkowej ponad 500 m<sup>2</sup>, które przechodzą zmiany wymagające zezwolenia na budowę oraz</p> |

| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>na wszystkich budynkach publicznych i niemieszkalnych o powierzchni użytkowej ponad 2 000 m<sup>2</sup>; od 2029 r. na wszystkich budynkach publicznych i niemieszkalnych o powierzchni użytkowej ponad 750 m<sup>2</sup>; od 2030 r. na wszystkich nowych budynkach mieszkalnych, na wszystkich zadaszonych parkingach przy budynkach oraz na wszystkich budynkach publicznych o powierzchni użytkowej ponad 250 m<sup>2</sup>. Dyrektywa ustanawia też ramy dla wdrożenia klas energetycznych budynków (od A do G), świadectwa charakterystyki energetycznej oraz paszportów renowacyjnych. Wszystkie duże budynki stopniowo będą wyposażane w systemy automatyki i sterowania (BACS) oraz systemy kontroli oświetlenia. Co istotne, dyrektywa wprowadza także obowiązek zapewnienia przez państwa członkowskie wsparcia finansowego, zachęt finansowych dla renowacji, a także mechanizmów likwidujących bariery rynkowe na drodze do renowacji oraz obowiązek utworzenia punktów kompleksowej obsługi mieszkańców. Wybrane ważne terminy i założenia z dyrektywy EPBD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ do końca 2024 r. - Komisja Europejska wyda dokładne wytyczne i precyzyjną definicję „kotłów zasilanych paliwami kopalnymi” oraz tego, co się pod nią kryje. Prawdopodobnie pojawią się też wtedy zalecenia minimalnego udziału biokomponentów, które umożliwiłyby na wyłączenie urządzenia grzewczego z kategorii „kotłów na paliwa kopalne”,</li> <li>➤ 2025 r. - wstrzymanie dofinansowań na wymianę źródeł ciepła na kotły zasilane paliwami kopalnymi. UWAGA: W programach dofinansowań, np. „Czyste Powietrze” nadal będzie możliwe uzyskanie wsparcia dla systemów hybrydowych z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii (OZE),</li> <li>➤ 2029 r. - do tego czasu, kotły gazowe mogą być montowane na dotychczasowych zasadach. Po 2030 r. w nowych budynkach i po termomodernizacji, kotły gazowe będą mogły być instalowane w systemie hybrydowym, w kombinacji z OZE ( np. pompa ciepła, kolektory słoneczne, fotowoltaika itd.),</li> <li>➤ 1 stycznia 2030 r - obowiązek instalacji urządzeń wykorzystujących energię słoneczną dla wszystkich nowych budynków mieszkalnych,</li> <li>➤ 1 stycznia 2030 r. - wszystkie nowe budynki muszą mieć status bezemisyjnych (ZEB). Dodatkowo, po 2030 roku nadal będzie możliwa wymiana i naprawa urządzeń w budynkach, które nie zostały poddane głębokiej termomodernizacji. W takich budynkach nie będzie też nakazu demontażu działającego kotła gazowego,</li> <li>➤ 2040 r. - do tego czasu kotły na paliwa kopalne (np. węgiel, gaz) powinny być zlikwidowane. Dotychczasowy zapis jest jednak nieprecyzyjny, a data nie jest wiążąca, więc Komisja Europejska musi przygotować odpowiednie wytyczne dla państw członkowskich, by mogły poprawnie zinterpretować i wdrożyć do prawa krajowego nowe, unijne przepisy,</li> <li>➤ 2050 r. - do tego czasu wszystkie budynki powinny stać się zeroemisyjne (ZEB).</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Długoterminowa strategia renowacji budynków (DSRB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ➤                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Rada Ministrów w dniu 9 lutego 2022 r. przyjęła Długoterminową strategię renowacji budynków (DSRB). DSRB wyznacza swego rodzaju mapę drogową renowacji zasobów budowlanych w Polsce w perspektywie krótko i długoterminowej. Realizacja zamierzonego celu niesie za sobą między innymi poprawę charakterystyki energetycznej budynków, wpłynie pozytywnie na jakość powietrza poprzez zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, a także pozytywnie wpłynie na generowanie nowych miejsc pracy związanych z przeprowadzeniem termomodernizacji obiektów budowlanych.</p> <p>Dokument określa niezbędne działania pozwalające osiągnąć wysoką efektywność energetyczną i niskoemisyjność budynków w Polsce w perspektywie 2050 roku. Inwestycje, których celem jest poprawa efektywności energetycznej budynków, wpłyną korzystnie zarówno na środowisko jak i na polską gospodarkę. Renowacja zasobów budowlanych jest jednym z największych wyzwań infrastrukturalnych Polski do 2050 r. Podobnie jak w pozostałych państwach członkowskich UE, polskie budynki w długim okresie powinny zostać zmodernizowane w sposób spójny z transformacją w kierunku gospodarki neutralnej klimatycznie. Jednocześnie krajowa polityka publiczna musi odpowiedzieć na pilną potrzebę wymiany najbardziej emisyjnych źródeł ciepła, w celu poprawy jakości powietrza, zapewniając przy tym poprawę wartości użytkowej budynków.</p> <p>Strategia (DSRB) ma służyć efektywnemu kosztowo przekształceniu krajowego zasobu budowlanego w budynki o niemal zerowym zużyciu energii. Na potrzeby opracowania strategii dokonano przeglądu wszystkich budynków w Polsce zarówno publicznych i prywatnych, z którego wynika, że w Polsce znajduje się 14,2 mln budynków, z czego niemal 40% to budynki mieszkalne jednorodzinne. Znaczna część budynków cechuje się niską efektywnością</p> |

| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |                       |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <p>energetyczną i w kolejnych latach będzie wymagała termomodernizacji. Dane wskazują na duże zróżnicowanie efektywności energetycznej budynków zarówno pod względem ich przeznaczenia, jak i roku oddania do użytkowania. Budynki oddawane do użytku w XXI w. charakteryzują się relatywnie wysoką efektywnością energetyczną, jednak starsze charakteryzują się wysokim zapotrzebowaniem na energię i wymagają termomodernizacji. Dotyczy to w szczególności budynków jednorodzinnych, dla których podstawowym źródłem ciepła pozostają kotły na paliwa stałe.</p> <p>➤ W latach 2020-2030 zaplanowano termomodernizację 236 tys. budynków rocznie, w kolejnych latach 2030-2040 – 271 tys. budynków, w latach 2040-2050 – 244 tys. budynków (łącznie w latach 2021-2050 – zostało zaplanowanych 7,5 mln termomodernizacji). Zgodnie ze strategią do 2050 roku szacowane jest przeprowadzenie około 7,5 mln inwestycji termomodernizacyjnych, z czego 4,7 mln głębokich termomodernizacji, w tym w ramach rozłożonej w czasie termomodernizacji etapowej. Strategia zakłada średnie roczne tempo termomodernizacji na poziomie ok. 3,8% przy założeniu, że do 2050 roku 65% budynków osiągnie wskaźnik EP nie większy niż 50 kWh/m<sup>2</sup>·rok.</p> <p>➤ Rekomendowany w strategii plan działania łączy szybki wzrost skali płytkiej termomodernizacji ze stopniowym upowszechnianiem głębokiej, bardziej kompleksowej termomodernizacji w perspektywie do 2030 r. Płytka termomodernizacja polega przede wszystkim na wymianie wysokoemisyjnego źródła ciepła, jakim jest np. kocioł na węgiel tzw. kopciuch, na ekologiczne urządzenie. Takie działanie jest podejmowane obecnie przede wszystkim w ramach Rządowego Programu „Czyste Powietrze”. Dzięki tym zmianom będzie możliwa poprawa jakości powietrza w Polsce. Głęboka termomodernizacja wiąże się z koniecznością dodatkowych działań, takich jak ocieplenie budynku, wymiana okien czy zamontowanie ekologicznego źródła ciepła. Ocena efektywności ekonomicznej płytkiej i głębokiej termomodernizacji potwierdza, że w obecnych warunkach rynkowych termomodernizacja jest opłacalna w znacznej części budynków. Zakłada się, że udział głębokiej termomodernizacji będzie stopniowo rósł przy jednoczesnym stosowaniu etapowej termomodernizacji pozostałych budynków. Takie podejście pozwoli na wsparcie wymiany wysokoemisyjnych źródeł ogrzewania, co przełoży się na poprawę jakości powietrza w najbliższych latach i jednocześnie stworzy podstawy do osiągnięcia powszechnej głębokiej termomodernizacji budynków w kolejnych dekadach w sposób spójny z transformacją w kierunku gospodarki neutralnej klimatycznie.</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 |                       |                       |
| Rozporządzenie wprowadziło dla nowobudowanych budynków maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika EP (zapotrzebowania na energię pierwotną), które przedstawiają się następująco:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             |                       |                       |
| Rodzaj budynku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m <sup>2</sup> rok] (na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz 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                    |

| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dokument</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe</b> |
| Od 12 marca 2019 roku, na terenie kraju można wprowadzać do obrotu wyłącznie kotły na paliwa stałe, w tym kotły na biomasę nieдрzewną oraz kotły do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, spełniające wymogi 5 klasy w zakresie efektywności energetyczno-emisyjnej podanej zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 Kotły grzewcze. Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Kolejne zaostrenie przepisów weszło w życie 1 stycznia 2020 roku, od kiedy kotły na paliwa stałe dostępne na rynku UE muszą spełniać wymagania Rozporządzenia Komisji UE 1189/2015 z dnia 28 kwietnia 2015 roku, czyli tzw. Eco Design / Ekoprojekt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                          |
| <b>Dokument</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Program ochrony powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM 10 oraz benzo(a)pirenu dla strefy kujawsko-pomorskiej</b>   |
| <p>Podstawowym celem „Programu ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej” jest poprawa jakości powietrza i dotrzymanie obowiązujących standardów, aby ograniczyć niekorzystny wpływ zanieczyszczeń na zdrowie mieszkańców. Dlatego zaplanowane działania mają na celu uzyskanie maksymalnego efektu ekologicznego poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł, które w największy sposób oddziałują na wielkość stężeń substancji w powietrzu. Do osiągnięcia celu Programu konieczna jest realizacja zadań wskazanych w harmonogramie rzeczowo-finansowym działań naprawczych oraz uwzględnianie ogólnych kierunków działań, które wpływają na poprawę stanu jakości powietrza w sposób pośredni. Program wskazuje następujące kierunki działań naprawczych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Redukcja emisji zanieczyszczeń ze źródeł małej mocy do 1 MW – <u>działanie wskazane w harmonogramie</u>.</li> <li>2. Ograniczenie wpływu emisji zanieczyszczeń z transportu drogowego.</li> <li>3. Kształtowanie polityki przestrzennej w sposób sprzyjający poprawie stanu jakości powietrza.</li> <li>4. Prowadzenie edukacji ekologicznej – <u>działanie wskazane w harmonogramie</u>.</li> <li>5. Prowadzenie działań kontrolnych – <u>działanie wskazane w harmonogramie</u>.</li> <li>6. Realizacja uchwały nr VIII/136/19 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 24 czerwca 2019 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.</li> </ol> <p>Ograniczenie emisji z instalacji o małej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych - działania zmierzające do obniżenia emisji z indywidualnych systemów grzewczych opalanych paliwami stałymi, będą obejmować przede wszystkim poniższe czynności i powinny być dokonywane z poniżej ustaloną hierarchią:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) zastąpienie niskosprawnych urządzeń grzewczych podłączeniem do sieci ciepłowniczej lub urządzeniami opalnymi gazem;</li> <li>b) prowadzenie działań zmierzających do wymiany niskosprawnych kotłów na paliwa stałe na: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ kotły zasilane olejem opałowym;</li> <li>➤ ogrzewanie elektryczne;</li> <li>➤ OZE (głównie pompy ciepła);</li> <li>➤ nowe kotły węglowe lub biomasę spełniające wymagania ekoprojektu;</li> </ul> wymiany niskosprawnych źródeł ciepła należy przeprowadzać w budynkach mieszkalnych (jedno i wielorodzinnych), lokalach, budynkach użyteczności publicznej, budynkach usługowych, produkcyjnych i handlowych;</li> <li>c) stosowanie w nowo powstałych budynkach hierarchii źródeł ogrzewania: podłączenie do sieci ciepłowniczej lub sieci gazowej, OZE (pompy ciepła), urządzenia opalone olejem, ogrzewanie elektryczne lub montaż nowych kotłów węglowych lub na biomasę zasilanych automatycznie spełniających wymagania ekoprojektu.</li> </ol> <p>Ponadto w ramach działania w celu zwiększenia efektywności energetycznej budynków, w których dokonywana jest wymiana urządzeń grzewczych wskazane jest prowadzenie działań termomodernizacyjnych, tj. docieplenie ścian, stropów, dachów, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej. W ramach działania naprawczego</p> |                                                                                                                          |

| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| określono również następujące działania wspierające: rozbudowa i modernizacja sieci ciepłowniczych by zapewnić podłączenie nowym użytkownikom; rozbudowa sieci gazowej; budownictwo energooszczędne i pasywne; produkcja energii prosumenckiej z OZE w sektorze publicznym i mieszkaniowym.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                  |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | „Uchwała antysmogowa”                                                                            |
| <p>W dniu 24 czerwca 2019 r. Sejmik Województwa Kujawsko-Pomorskiego przyjął uchwałę Nr VIII/136/19 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Przyjęta uchwała antysmogowa zawiera katalog paliw stałych, których stosowanie jest zakazane oraz określa standardy emisyjne i w zakresie efektywności energetycznej, którym wkrótce będą musiały podlegać wszystkie piece centralnego ogrzewania, inne piece, a nawet domowe kominki. Określa też stosunkowo długie okresy przejściowe dla części nowych regulacji – tak, by ich wprowadzenie było jak najmniej uciążliwe i wpisywało się w naturalny rytm wymiany wyeksploatowanych urządzeń. Kalendarium wdrażania nowych zasad przedstawia się następująco:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zakaz palenia węglem brunatnym oraz mułami i flotokoncentratami węglowymi (także ich pochodnymi), miałem węglowym najgorszej jakości i mokrą biomasą (np. niesezonowanym drewnem) – od 1 września 2019 r.;</li> <li>➤ obowiązek posiadania świadectwa jakości używanego paliwa stałego – od 1 września 2019 r.;</li> <li>➤ zakaz eksploatacji tzw. pozaklasowych kotłów grzewczych – od 1 stycznia 2024 r.;</li> <li>➤ zakaz używania ogrzewaczy pomieszczeń (np. kominków) niemieszczących się w standardach emisji i efektywności energetycznej – od 1 stycznia 2024 r.;</li> <li>➤ zakaz eksploatacji kotłów grzewczych poniżej 5. klasy – od 1 stycznia 2028 r.</li> </ul> <p>Uchwałą nr 40/2156/23 Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 4 października 2023 r. przyjęto projekt uchwały zmieniającej uchwałę w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Załączony do ww. uchwały projekt uchwały zmieniającej uchwałę Nr VIII/136/19 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 24 czerwca 2019 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji z późn. zm., umożliwi wydłużenie terminów eksploatacji instalacji na paliwa stałe poniżej 5 klasy wg normy PN-EN 303-5:2012 oraz ogrzewaczy pomieszczeń niespełniających norm tzw. ekoprojektu na terenie województwa kujawsko-pomorskiego do dnia 31 grudnia 2029 roku.</p> |                                                                                                  |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+ |
| <p>Jeden z celów operacyjnych określonych do realizacji w ramach Strategii brzmi „Czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne”. W ramach ww. celu określono m.in. następujące kierunki działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Rozwój rozwiązań niskoemisyjnych w energetyce i przemyśle</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu obniżanie skali emisji zanieczyszczeń powietrza w energetyce i przemyśle.</li> <li>➤ <u>Modernizacja indywidualnych oraz zbiorczych systemów grzewczych w kierunku rozwiązań niskoemisyjnych lub bezemisyjnych</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu obniżanie skali emisji zanieczyszczeń powietrza w indywidualnych oraz zbiorczych systemach grzewczych.</li> <li>➤ <u>Rozwój energetyki wykorzystującej odnawialne źródła energii</u> - Kierunek dotyczy ogółu działań mających na celu rozwój energetyki wykorzystującej odnawialne źródła energii, pod warunkiem niepowodowania negatywnych skutków środowiskowych, w tym obniżania komfortu zamieszkania.</li> <li>➤ <u>Upowszechnienie zachowań prosumenckich wśród indywidualnych odbiorców energii</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu ograniczenie zużycia energii pochodzącej ze źródeł nieodnawialnych poprzez wzrost udziału konsumpcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, osiągane poprzez rozwój małych instalacji lub mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej lub ciepła, realizowanych przy zabudowie mieszkaniowej.</li> <li>➤ <u>Rozwój technologii oraz promocja zachowań oszczędzających zużycie energii</u> - Kierunek dotyczy wszelkiego rodzaju działań zmierzających do ograniczania zużycia energii elektrycznej oraz energii cieplnej (działania o charakterze organizacyjnym, technicznym, prawnym, edukacyjnym, promocyjnym, badania naukowe i wdrożenia ściśle ukierunkowane na tego typu cele).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                  |



| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Promocja budownictwa energooszczędnego</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu ograniczanie zużycia energii poprzez promocję i wsparcie realizacji budownictwa energooszczędnego.</li> <li>➤ <u>Rozwój infrastruktury przesyłu i magazynowania energii elektrycznej oraz paliw</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa zasilania w energię poprzez rozwój sieci służącej do jej przesyłu. Dotyczy także rozwoju infrastruktury zaopatrzenia w gaz.</li> <li>➤ <u>Utrzymanie wysokiej sprawności infrastruktury energetycznej gwarantującej bezpieczny poziom dostaw energii do odbiorców</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa zasilania w energię poprzez utrzymanie wysokiej sprawności infrastruktury energetycznej gwarantującej bezpieczny poziom dostaw energii oraz zachowanie jej normatywnych parametrów.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Barcin na lata 2021-2030                    |
| <p>„Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Barcin na lata 2021-2030” określa do realizacji następujące kierunki działań:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ modernizacja ciepłowni poprzez zastosowanie instalacji kogeneracyjnej w gminie Barcin,</li> <li>➤ wymiana kotłów/pieców opalanych węglem z dopłatą gminy,</li> <li>➤ transformacja energetyczna w gminie poprzez rozwój energetyki odnawialnej, przydomowej i prosumenckiej oraz wymianę oświetlenia na energooszczędne,</li> <li>➤ rozwiązanie problemu zanieczyszczeń powietrza poprzez rozwój systemów ciepłowniczych, wymianę źródeł ciepła i termomodernizację budynków.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Barcin |
| <p><u>Podstawowe kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w ciepło:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ obsługa zabudowy za pomocą istniejących systemów grzewczych (z założeniem ich sukcesywnej wymiany i unowocześniania w celu stosowania najnowszych technologii podnoszących efektywność energetyczną, ograniczających zużycie surowców oraz ograniczających emisję zanieczyszczeń) oraz nowych systemów indywidualnych i zbiorczych - we wszystkich nowotworzonych systemach indywidualnych i zbiorczych wymagane stosowanie systemów grzewczych, preferujących paliwa ekologiczne, eliminujące zanieczyszczenia atmosfery;</li> <li>➤ docelowo zmiana dotychczasowego sposobu zaopatrywania w ciepło starej substancji mieszkaniowej na rzecz nowoczesnych, ekologicznych systemów;</li> <li>➤ dopuszcza się tworzenie systemów zbiorczych oraz podłączanie do nich zabudowy mieszkaniowej oraz podmiotów gospodarczych;</li> <li>➤ należy wspierać rozwój technologii grzewczych opartych na wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii; szczególnie pożądane jest wykorzystanie do celów grzewczych oraz c.w.u., technologii opartych na spalaniu biomasy oraz indywidualnych systemach solarnych i geotermalnych.</li> </ul> <p><u>Podstawowe kierunki w zakresie rozwoju energetyki odnawialnej:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ dopuszcza się realizację (indywidualnych oraz zbiorczych) systemów wykorzystujących energię geotermalną;</li> <li>➤ dopuszcza się realizację systemów wykorzystujących energię słoneczną;</li> <li>➤ dopuszcza się realizację systemów bazujących na spalaniu biomasy;</li> <li>➤ realizacja elektrowni wiatrowych (innych niż mikroinstalacje) wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.</li> </ul> |                                                                              |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP)                       |
| <p>Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego obowiązujące na terenie Gminy Barcin ustalają, m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zasady obsługi w zakresie zaopatrzenia w energię ciepłą: z wykorzystaniem indywidualnych urządzeń zasilanych gazem, energią elektryczną lub innymi paliw i technologii, w tym pochodzących ze źródeł energii odnawialnej, z wyłączeniem lokalizacji elektrowni wiatrowych, z zachowaniem przepisów odrębnych;</li> <li>➤ nakaz stosowania przy pozyskiwaniu ciepła dla celów grzewczych paliw charakteryzujących się najniższymi wskaźnikami emisyjnymi, przy czym dopuszcza się stosowania energii z gazu, energii elektrycznej lub energii z oleju opałowego jako źródła ciepła, dopuszcza się także wprowadzanie OZE.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |

| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Barcin – aktualizacja do 2030 roku                   |
| <p>Realizacja „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Barcin” w perspektywie długoterminowej ma przyczynić się do osiągnięcia celów polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej do roku 2030, a więc:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ redukcji emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>);</li> <li>➤ redukcji zużycia energii finalnej (wzrost efektywności energetycznej);</li> <li>➤ wzrostu udziału OZE w zużyciu energii finalnej (bilansie energetycznym).</li> </ul> <p>Celem strategicznym „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Barcin” jest również osiągnięcie stałej poprawy jakości powietrza poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń – głównie benzo(a)pirenu oraz pyłów zawieszonych (PM 10 i PM 2,5). Osiągnięcie wymienionych powyżej celów strategicznych (redukcja emisji CO<sub>2</sub>, wzrost efektywności energetycznej, wzrost produkcji energii z OZE oraz poprawa jakości powietrza) możliwe będzie poprzez realizację następujących głównych kierunków działań w perspektywie długoterminowej (cele szczegółowe PGN):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej.</li> <li>➤ Modernizacja energetyczna budynków mieszkalnych, w tym wymiana przestarzałych urządzeń grzewczych opalanych paliwami stałymi.</li> <li>➤ Montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych (PV) oraz innych prosumenckich instalacji OZE w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej.</li> <li>➤ Przebudowa i modernizacja systemu oświetlenia ulicznego w celu redukcji zużycia energii elektrycznej.</li> <li>➤ Modernizacja i przebudowa systemu elektroenergetycznego w celu zapewnienia jego bezawaryjnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączania nowych instalacji OZE.</li> <li>➤ Rozbudowa i modernizacja systemu gazowniczego w celu zapewnienia jego bezawaryjnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączania nowych odbiorców.</li> <li>➤ Rozbudowa i modernizacja systemu ciepłowniczego w celu zapewnienia jego bezawaryjnego funkcjonowania, zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko oraz przyłączania nowych odbiorców.</li> <li>➤ Prowadzenie akcji edukacyjno-informacyjnych z zakresu efektywności energetycznej, OZE oraz ochrony jakości powietrza atmosferycznego.</li> <li>➤ Planowanie przestrzenne uwzględniające zagadnienia z zakresu ochrony jakości powietrza, efektywności energetycznej oraz OZE.</li> <li>➤ Prowadzenie kontroli przestrzegania przepisów ograniczających używanie paliw lub urządzeń do celów grzewczych oraz zakazu spalania odpadów.</li> </ul> |                                                                                               |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Program Ochrony Środowiska dla Gminy Barcin na lata 2025-2028 z perspektywą na lata 2029-2032 |
| <p>Program w celu poprawy i ochrony jakości powietrza na terenie gminy wyznacza do realizacji m.in. następujące zadania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Termomodernizacja (modernizacja energetyczna) budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.</li> <li>➤ Wymiana przestarzałych źródeł grzewczych opalanych paliwami stałymi.</li> <li>➤ Rozbudowa i modernizacja systemów ciepłowniczych (podłączanie nowych odbiorców, dążenie do dekarbonizacji ciepłownictwa systemowego).</li> <li>➤ Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii (energetyka prosumencka), w tym rozwój klastrów energii i spółdzielni energetycznych.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |

*Źródło: opracowanie własne*

#### 4.5.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne WODBAR Sp. z o.o.

Sektor ciepłownictwa systemowego stoi obecnie przed istotnymi wyzwaniami wynikającymi z polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej oraz krajowych dokumentów strategicznych, w tym „Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.” (PEP2040). W szczególności PEP2040 oraz dokumenty wspierające, takie jak „Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu” czy „Fit for 55”, zakładają odejście od węgla jako paliwa bazowego w sektorze ciepłowniczym i transformację systemów w kierunku efektywnych energetycznie i niskoemisyjnych rozwiązań. Jednym z głównych celów jest osiągnięcie neutralności klimatycznej w dłuższej perspektywie, a w krótszym horyzoncie – dekarbonizacja źródeł ciepła, poprawa efektywności energetycznej oraz rozwój OZE i odzysku ciepła odpadowego.

W kontekście lokalnym gminy Barcin, istotne znaczenie ma działalność przedsiębiorstwa WODBAR Sp. z o.o., które eksploatuje dwa systemy ciepłownicze oparte na paliwie węglowym: Ciepłownię Barcin (12,80 MW) i Ciepłownię Piechcin (7,85 MW). Obie instalacje opierają się na wodnych kotłach węglowych o relatywnie niskiej sprawności technicznej (70-80%) i wykorzystują przestarzałą technologię z lat 70. i 80. XX wieku. Stanowi to poważne wyzwanie w świetle zbliżających się wymagań dotyczących emisji (m.in. konkluzji BAT, standardów emisji dla średnich źródeł spalania MCP oraz rosnących kosztów uprawnień EUA), a także potencjalnej konieczności uzyskania statusu systemu efektywnego energetycznie, niezbędnego m.in. do dalszego rozwoju i pozyskiwania środków pomocowych po 2030 r.

Z punktu widzenia zagrożeń, głównymi barierami są: brak zdywersyfikowanego miksu paliwowego, konieczność kosztownej modernizacji infrastruktury, rosnące ceny węgla i uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>, a także potencjalny odpływ odbiorców w przypadku utrzymania niekonkurencyjnych taryf. Utrzymanie status quo będzie prowadzić do wzrostu jednostkowych kosztów produkcji i ryzyka utraty odbiorców końcowych.

Z drugiej strony, transformacja ciepłownictwa niesie również istotne szanse. Gmina Barcin, dzięki dobrze rozwiniętej sieci ciepłownej i wysokiemu wskaźnikowi scentralizowania dostaw ciepła w części miejskiej, posiada potencjał do przekształcenia istniejących systemów w nowoczesne, efektywne energetycznie systemy ciepłownicze oparte na źródłach nisko- i zeroemisyjnych. Szansą jest m.in. rozwój instalacji opartych na OZE (biomasa, pompy ciepła), wdrożenie kogeneracji, wykorzystanie ciepła odpadowego z przemysłu oraz modernizacja sieci przesyłowych. Dodatkowo, lokalizacja na terenie gminy dużych zakładów przemysłowych z branży cementowo-wapienniczej może sprzyjać współpracy w zakresie wykorzystania ciepła odpadowego (w tym np. RDF lub odzysku energii procesowej), co jest zgodne z priorytetami UE w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym.

Podsumowując, przyszłość ciepłownictwa systemowego na terenie gminy Barcin będzie zależała od zdolności do szybkiego dostosowania się do wymogów transformacji energetycznej. Utrzymanie stabilnych dostaw ciepła przy jednoczesnym spełnieniu celów środowiskowych wymaga zdecydowanych działań inwestycyjnych, wsparcia samorządu lokalnego oraz skutecznego wykorzystania dostępnych środków pomocowych krajowych i unijnych.

W kolejnej tabeli przedstawiono zadania inwestycyjne uwzględnione do realizacji na terenie gminy Barcin przez WODBAR Sp. z o.o. zgodnie z aktualnym „Planem rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na ciepło na lata 2024-2026 w działalności przesyłania i dystrybucji ciepła”.

**Tabela 41. Plany inwestycyjne WODBAR Sp. z o.o.**

| Lp.                                                                       | Nazwa i zakres zadania                                                                                      | Rok rozpoczęcia/zakończenia | Całkowite nakłady [tys. zł netto] |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Zadania inwestycyjne związane ze wzrostem zapotrzebowania na moc i ciepło |                                                                                                             |                             |                                   |
| 1.                                                                        | Budowa przyłącza do sieci ciepłownej dla budynku Remizy Strażackiej przy ul. Dworcowej w Barcinie           | 2025                        | 20,00                             |
| 2.                                                                        | Budowa przyłącza do sieci ciepłownej dla budynku wielorodzinnego przy ul. Dr. Stanisława Krzysia w Barcinie | 2025                        | 70,00                             |

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

| Lp.                                                                                                | Nazwa i zakres zadania                                                                                                                                                                    | Rok rozpoczęcia/<br>zakończenia | Całkowite nakłady<br>[tys. zł netto] |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Zadania inwestycyjne związane z przedsięwzięciami racjonalizującymi zużycie paliw i energii</b> |                                                                                                                                                                                           |                                 |                                      |
| 3.                                                                                                 | Przebudowa odcinka sieci ciepłowniczej wraz z odcinkiem ciepłociągu nadziemnego w Piechcinie (przejście nad torami kolejowymi) na rurociąg podziemny z rur preizolowanych - dł. ok. 150 m | 2024/2026                       | 300,00                               |
| 4.                                                                                                 | Wykonanie oceny stanu technicznego sieci ciepłowniczej na terenie Barcina oraz opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy wytypowanego odcinka sieci ciepłowniczej w Barcinie        | 2025                            | 70,00                                |

*Szczegółowy zakres rzeczowy planowanych zadań inwestycyjnych:*

- **pkt 1.** - W ramach zadania inwestycyjnego planowane jest do wykonania przyłącze do sieci ciepłej węzła ciepłego w nowoprojektowanym budynku remizy strażackiej przy ul. Dworcowej (dz. nr 107 i 54/2) w Barcinie. Przewidziano do przyłączenia węzeł dwufunkcyjny (c.o. + went. i c.w.u.) o zapotrzebowaniu mocy 121 kW. Inwestorem budowy budynku remizy jest Gmina Barcin. Realizacja budowy przyłącza jest wstępnie przewidziana na 2025 r. Termin realizacji zadania jest zależny od rozpoczęcia budowy obiektu przez inwestora. Zadanie będzie finansowane ze środków własnych przedsiębiorstwa.
- **pkt 2.** - W ramach zadania inwestycyjnego planowana jest budowa przyłącza ciepłowniczego do budynku wielorodzinnego przy ul. Dr Stanisława Krzysia w Barcinie na terenie działek nr 301/1, 301/2, 81/77. Przewidziano do podłączenia węzeł dwufunkcyjny (c.o. + c.w.u.) o zapotrzebowaniu na moc 280 kW. Budowa przyłącza jest wstępnie przewidziana na 2025 r. Termin realizacji zadania jest zależny od realizacji budowy obiektu przez inwestora. Zadanie będzie finansowane ze środków własnych przedsiębiorstwa.
- **pkt 3.** - Przewody sieci ciepłowniczej w Piechcinie, na odcinku skrzyżowania z torami kolejowymi, wykonane zostały jako rurociąg nadziemny, ocieplony wełną mineralną i płaszczem z blachy stalowej. Zastosowana tradycyjna izolacja ciepłochronna nie zapewnia obecnych standardów eksploatacyjnych. Jednocześnie narażona jest na wpływ zmiennych warunków atmosferycznych i wymaga częstych prac remontowych. Z powodu awarii na sieci ciepłowniczej, które miały miejsce od ciepłowni do komory za torami konieczna jest wymiana również tego odcinka. W ramach zadania inwestycyjnego przewiduje się opracowanie dokumentacji projektowej, a następnie zrealizowanie przebudowy odcinka nadziemnego na rurociąg podziemny wykonany w technologii rur preizolowanych. Zachodzi konieczność przewiercenia pod torami kolejowymi, na warunkach uzgodnionych z właścicielem terenu i użytkownikiem infrastruktury. Podstawowym celem zadania jest ograniczenie strat ciepła podczas przesyłu. Termin realizacji zadania jest zależny od terminu opracowania dokumentacji projektowej oraz uzyskania stosownych pozwoleń i dokumentów potrzebnych do wykonania ww. przedsięwzięcia. Planuje się pozyskać środki na dofinansowanie realizacji inwestycji.
- **pkt 4.** - Sieć ciepłownicza w Barcinie wykonana jest w wersji kanałowej (ok. 3474 m) i preizolowanej (ok. 2043 m), przy czym sieć kanałowa wybudowana została głównie w latach 1970 - 1980. Sieć kanałowa izolowana jest wełną mineralną. Z uwagi na stan techniczny, rurociągi wymagają prowadzenia sukcesywnych prac remontowych związanych z doszczelnianiem sieci lub wymianą izolacji ciepłochronnej. Pogarszający się stan techniczny sieci może generować wzrastające straty na przesył ciepła. Planowane zadanie ma na celu dokonanie oceny stanu technicznego sieci na podstawie parametrów eksploatacyjnych i wytypowanie odcinków przewidzianych do wymiany na rurociągi preizolowane. Ponadto zostanie opracowana dokumentacja projektowa wymiany wybranego odcinka sieci. Nie wykluczone jest poprowadzenie rurociągów nową trasą, w zależności od istniejącego uzbrojenia terenu. Optymalizacja średnicy rurociągów w oparciu o zapotrzebowanie mocy oraz wykonanie w technologii rur preizolowanych przyczynią się do racjonalizacji zużycia paliw i energii w stopniu proporcjonalnym do zakresu inwestycji. Termin realizacji zadania jest zależny od terminu opracowania dokumentacji projektowej oraz uzyskania stosownych pozwoleń i dokumentów potrzebnych do wykonania ww. przedsięwzięcia. Zadanie będzie finansowane ze środków własnych przedsiębiorstwa.

*Źródło: WODBAR Sp. z o.o.*

#### **4.5.3. 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 2008-2023 na terenie gminy Barcin tendencji zmian w zakresie liczby mieszkańców (zapotrzebowanie na ciepło w celu przygotowywania posiłków oraz c.w.u.) oraz powierzchni mieszkań oddawanych do użytkowania (zapotrzebowanie na ciepło w celu c.o. i wentylacji) przedstawionych w rozdziale 2. niniejszego opracowania.

W celu prognozowania zapotrzebowania na ciepło w celach grzewczych (c.o.) i wentylacji przyjęto założenie, iż nowe budynki mieszkalne oddawane do użytku na terenie gminy Barcin w latach 2025 - 2040 budowane będą w standardzie niskoenergetycznym (zapotrzebowanie na poziomie 40 kWh/m<sup>2</sup> – uwzględnienie obecnych standardów wynikających z WT2021).

Zgodnie z powyższymi założeniami oszacowano, iż na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. w związku z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 2 526 MWh (równowartość ok. 360-380 ton węgla kamiennego), co stanowi przyrost o 4,0 % w stosunku do aktualnego zapotrzebowania na ciepło. Zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na obszarze wiejskim zwiększy się o 2 611 MWh, co stanowi przyrost o 7,7 %. Natomiast prognozowane zapotrzebowanie na ciepło na terenie miasta zmniejszy się o 85 MWh, co stanowi spadek o 0,3%.

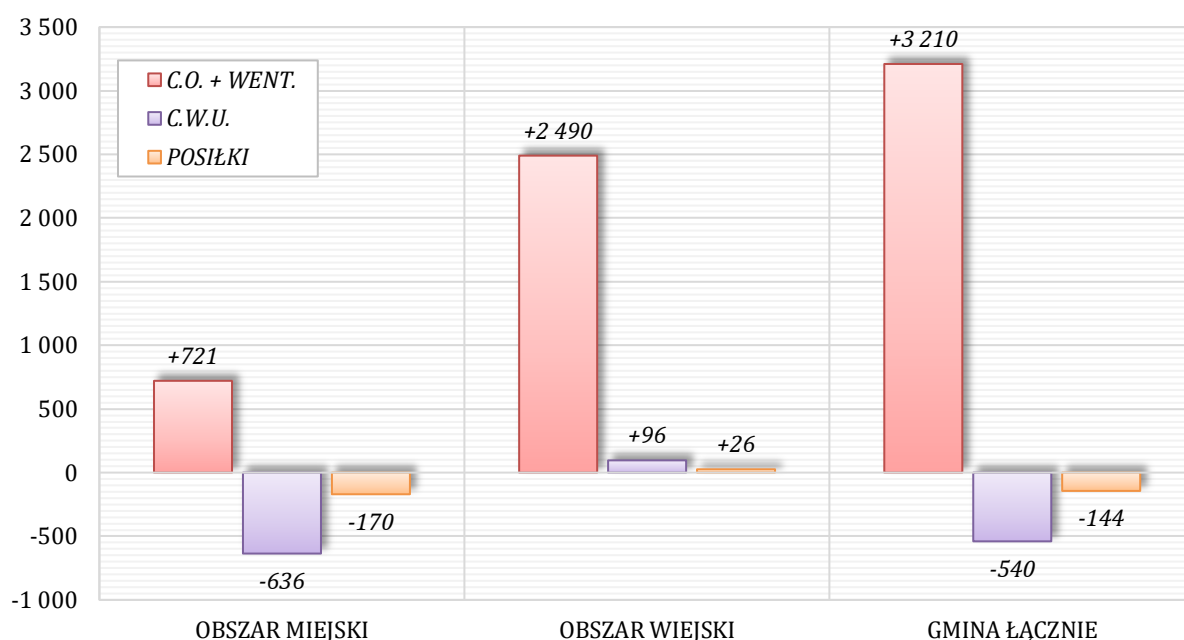
Prognozowany spadek zapotrzebowania na ciepło na terenie miasta związany jest z obserwowanym niższym tempem przyrostu powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych w porównaniu do obszaru wiejskiego, co ogranicza wzrost zapotrzebowania na ciepło do celów ogrzewania, oraz z tendencją spadkową liczby mieszkańców, wpływającą na zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej i posiłków.

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

**Tabela 42. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin  
związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców**

| Rok                                                   | PRZEWIDYWANA ZMIANA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO [MWh] |                   |                  |                   |                   |                  |                   |                   |                  |                   |                   |                  |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
|                                                       | c.o. + went                                         |                   |                  | c.w.u.            |                   |                  | posiłki           |                   |                  | SUMA              |                   |                  |
|                                                       | Obszar<br>miejski                                   | Obszar<br>wiejski | Gmina<br>łącznie | Obszar<br>miejski | Obszar<br>wiejski | Gmina<br>łącznie | Obszar<br>miejski | Obszar<br>wiejski | Gmina<br>łącznie | Obszar<br>miejski | Obszar<br>wiejski | Gmina<br>łącznie |
| Aktualne<br>zapotrzebowanie                           | 22 851                                              | 27 151            | 50 002           | 5 198             | 5 410             | 10 608           | 1 386             | 1 443             | 2 829            | 29 435            | 34 004            | 63 439           |
| 2025                                                  | 45                                                  | 156               | 201              | -40               | 6                 | -34              | -11               | 2                 | -9               | -5                | 163               | 158              |
| 2026                                                  | 90                                                  | 311               | 401              | -80               | 12                | -68              | -21               | 3                 | -18              | -11               | 326               | 316              |
| 2027                                                  | 135                                                 | 467               | 602              | -119              | 18                | -101             | -32               | 5                 | -27              | -16               | 490               | 474              |
| 2028                                                  | 180                                                 | 622               | 803              | -159              | 24                | -135             | -42               | 6                 | -36              | -21               | 653               | 632              |
| 2029                                                  | 225                                                 | 778               | 1 003            | -199              | 30                | -169             | -53               | 8                 | -45              | -27               | 816               | 789              |
| 2030                                                  | 270                                                 | 934               | 1 204            | -239              | 36                | -203             | -64               | 10                | -54              | -32               | 979               | 947              |
| 2031                                                  | 315                                                 | 1 089             | 1 404            | -278              | 42                | -236             | -74               | 11                | -63              | -37               | 1 142             | 1 105            |
| 2032                                                  | 360                                                 | 1 245             | 1 605            | -318              | 48                | -270             | -85               | 13                | -72              | -42               | 1 306             | 1 263            |
| 2033                                                  | 405                                                 | 1 400             | 1 806            | -358              | 54                | -304             | -95               | 14                | -81              | -48               | 1 469             | 1 421            |
| 2034                                                  | 450                                                 | 1 556             | 2 006            | -398              | 60                | -338             | -106              | 16                | -90              | -53               | 1 632             | 1 579            |
| 2035                                                  | 495                                                 | 1 712             | 2 207            | -437              | 66                | -371             | -117              | 18                | -99              | -58               | 1 795             | 1 737            |
| 2036                                                  | 540                                                 | 1 867             | 2 408            | -477              | 72                | -405             | -127              | 19                | -108             | -64               | 1 958             | 1 895            |
| 2037                                                  | 586                                                 | 2 023             | 2 608            | -517              | 78                | -439             | -138              | 21                | -117             | -69               | 2 122             | 2 053            |
| 2038                                                  | 631                                                 | 2 178             | 2 809            | -557              | 84                | -473             | -148              | 22                | -126             | -74               | 2 285             | 2 210            |
| 2039                                                  | 676                                                 | 2 334             | 3 010            | -596              | 90                | -506             | -159              | 24                | -135             | -80               | 2 448             | 2 368            |
| 2040                                                  | 721                                                 | 2 490             | 3 210            | -636              | 96                | -540             | -170              | 26                | -144             | -85               | 2 611             | 2 526            |
| Zmiana w stosunku<br>do aktualnego<br>zapotrzebowania | +3,2%                                               | +9,2%             | +6,4%            | -12,2%            | +1,8%             | -5,1%            | -12,2%            | +1,8%             | -5,1%            | -0,3%             | +7,7%             | +4,0%            |

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 29. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców [MWh]**

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 85 %. W związku z powyższym na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o około 2 972 MWh, co stanowi przyrost o 3,1 % w stosunku do aktualnego zużycia ciepła.

Na potrzeby prognozy zużycia energii pierwotnej w nowej zabudowie mieszkaniowej przyjęto uśredniony współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej ( $W_i$ ) na poziomie 0,6. Wartość ta odzwierciedla stosowanie niskoemisyjnych, odnawialnych źródeł energii do celów grzewczych, w szczególności pomp ciepła wspomaganych instalacjami PV oraz źródeł opartych na biomasie. W związku z czym, na terenie gminy Barcin, w perspektywie do 2040 r., w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz prognozowanych zmian demograficznych, zużycie energii pierwotnej w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o około 1 783 MWh, co stanowi przyrost rzędu 1,7% względem obecnego poziomu zużycia.

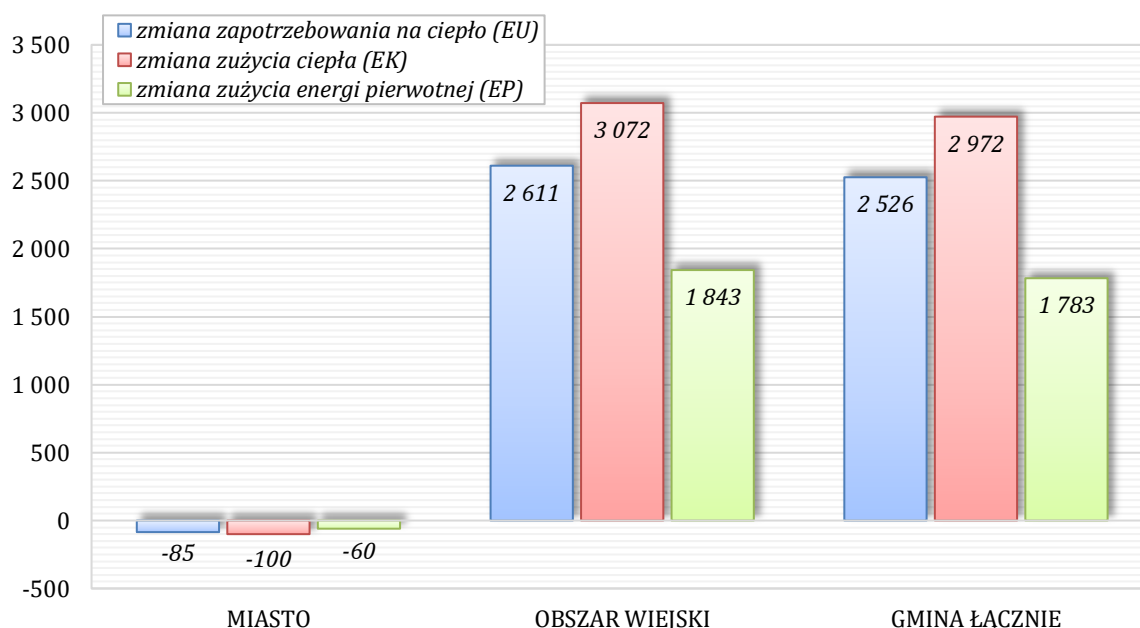
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono zestawienie przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r.

**Tabela 43. 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 Barcin w perspektywie do 2040 r.**

| Obszar        | Zmiana zapotrzebowania na ciepło |       | Zmiana zużycia ciepła |       | Zmiana zużycia energii pierwotnej |       |
|---------------|----------------------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------------------|-------|
|               | MWh                              | %     | MWh                   | %     | MWh                               | %     |
| Miejski       | -85                              | -0,3% | -100                  | -0,2% | -60                               | -0,1% |
| Wiejski       | +2 611                           | +7,7% | +3 072                | +5,9% | +1 843                            | +3,2% |
| Gmina łącznie | +2 526                           | +4,0% | +2 972                | +3,1% | +1 783                            | +1,7% |

Źródło: opracowanie własne





**Wykres 30. Przewidywany przyrost zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. [MWh]**

Źródło: opracowanie własne

Prognozowany wzrost zapotrzebowania na moc cieplną na terenie gminy Barcin, związany z planowanym oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianami demograficznymi do roku 2040, wynosi 1,056 MW, co stanowi przyrost o 2,0% względem stanu obecnego. W zakresie ogrzewania i wentylacji (c.o. + went.) przewiduje się wzrost zapotrzebowania na moc o 2,568 MW, co oznacza wzrost o 10,7%. Jednocześnie prognozuje się spadek zapotrzebowania na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) o około 1,512 MW, czyli o 5,1%. W podziale przestrzennym, dla obszaru miejskiego szacuje się spadek zapotrzebowania na moc o 1,204 MW (-4,7%), natomiast dla obszaru wiejskiego prognozuje się wzrost o 2,260 MW (+8,0%).

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące prognozowanej zmiany zapotrzebowania na moc grzewczą w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin związanej z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczbą mieszkańców w perspektywie do 2040 roku.

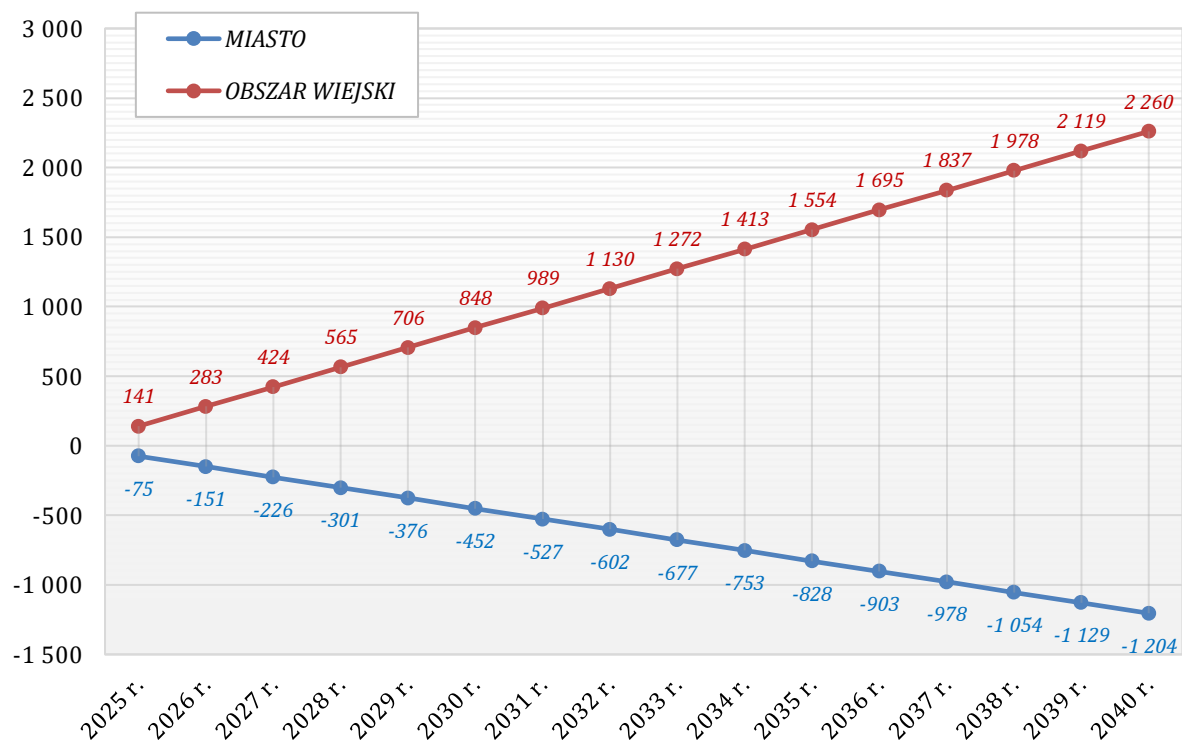
**Tabela 44. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na moc grzewczą w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianami demograficznymi w perspektywie do 2040 r.**

| Rok         | Przyrost zapotrzebowania na szczytową moc grzewczą [kW] |        |        |                |        |        |               |        |        |
|-------------|---------------------------------------------------------|--------|--------|----------------|--------|--------|---------------|--------|--------|
|             | MIASTO                                                  |        |        | OBSZAR WIEJSKI |        |        | GMINA ŁĄCZNIE |        |        |
|             | c.o. + went                                             | c.w.u. | suma   | c.o. + went    | c.w.u. | suma   | c.o. + went   | c.w.u. | suma   |
| stan obecny | 10 960                                                  | 14 553 | 25 513 | 13 023         | 15 147 | 28 170 | 23 983        | 29 700 | 53 683 |
| 2025        | 36                                                      | -111   | -75    | 124            | 17     | 141    | 161           | -95    | 66     |
| 2026        | 72                                                      | -223   | -151   | 249            | 34     | 283    | 321           | -189   | 132    |
| 2027        | 108                                                     | -334   | -226   | 373            | 50     | 424    | 482           | -284   | 198    |
| 2028        | 144                                                     | -445   | -301   | 498            | 67     | 565    | 642           | -378   | 264    |
| 2029        | 180                                                     | -557   | -376   | 622            | 84     | 706    | 803           | -473   | 330    |

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

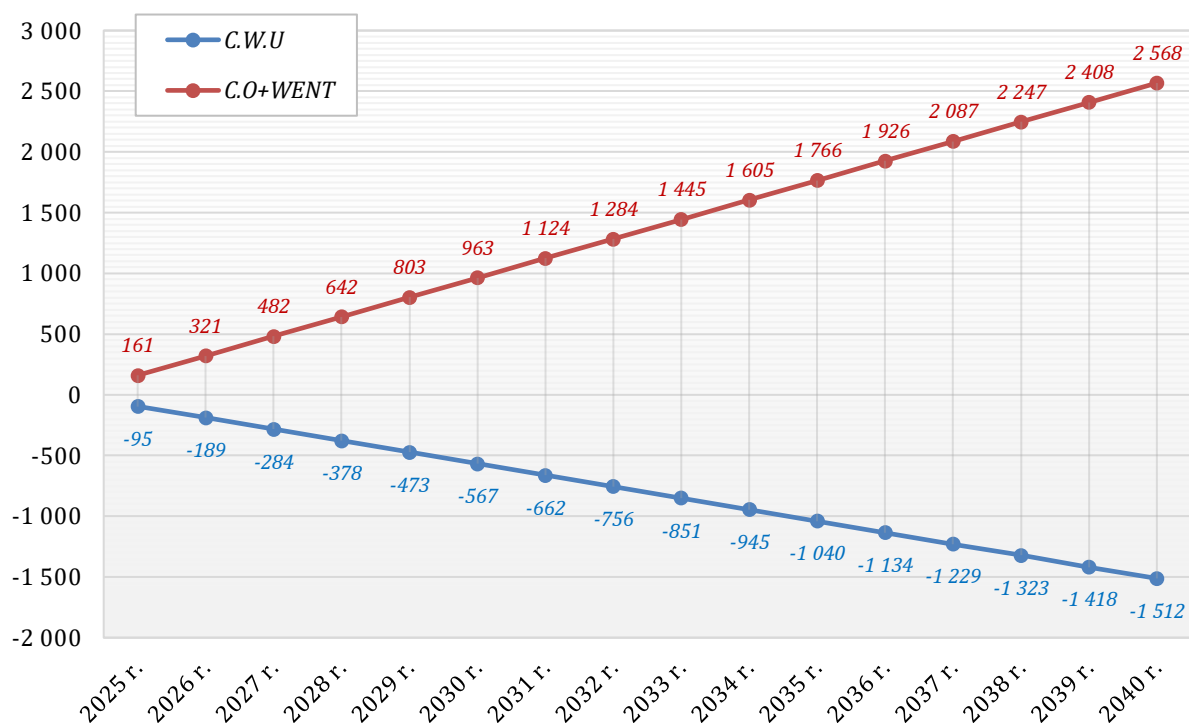
| Rok                                             | Przyrost zapotrzebowania na szczytową moc grzewczą [kW] |        |        |                |        |        |               |        |        |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------|--------|----------------|--------|--------|---------------|--------|--------|
|                                                 | MIASTO                                                  |        |        | OBSZAR WIEJSKI |        |        | GMINA ŁĄCZNIE |        |        |
|                                                 | c.o. + went                                             | c.w.u. | suma   | c.o. + went    | c.w.u. | suma   | c.o. + went   | c.w.u. | suma   |
| stan obecny                                     | 10 960                                                  | 14 553 | 25 513 | 13 023         | 15 147 | 28 170 | 23 983        | 29 700 | 53 683 |
| 2030                                            | 216                                                     | -668   | -452   | 747            | 101    | 848    | 963           | -567   | 396    |
| 2031                                            | 252                                                     | -779   | -527   | 871            | 118    | 989    | 1 124         | -662   | 462    |
| 2032                                            | 288                                                     | -890   | -602   | 996            | 134    | 1 130  | 1 284         | -756   | 528    |
| 2033                                            | 324                                                     | -1 002 | -677   | 1 120          | 151    | 1 272  | 1 445         | -851   | 594    |
| 2034                                            | 360                                                     | -1 113 | -753   | 1 245          | 168    | 1 413  | 1 605         | -945   | 660    |
| 2035                                            | 396                                                     | -1 224 | -828   | 1 369          | 185    | 1 554  | 1 766         | -1 040 | 726    |
| 2036                                            | 432                                                     | -1 336 | -903   | 1 494          | 202    | 1 695  | 1 926         | -1 134 | 792    |
| 2037                                            | 468                                                     | -1 447 | -978   | 1 618          | 218    | 1 837  | 2 087         | -1 229 | 858    |
| 2038                                            | 504                                                     | -1 558 | -1 054 | 1 743          | 235    | 1 978  | 2 247         | -1 323 | 924    |
| 2039                                            | 540                                                     | -1 670 | -1 129 | 1 867          | 252    | 2 119  | 2 408         | -1 418 | 990    |
| 2040                                            | 577                                                     | -1 781 | -1 204 | 1 992          | 269    | 2 260  | 2 568         | -1 512 | 1 056  |
| Zmiana w stosunku do aktualnego zapotrzebowania | +5,3%                                                   | -12,2% | -4,7%  | +15,3%         | +1,8%  | +8,0%  | +10,7%        | -5,1%  | +2,0%  |

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 31. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na moc grzewczą (c.o. + went. + c.w.u.) w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców w perspektywie do 2040 r. – W PODZIALE NA OBSZAR MIEJSKI I WIEJSKI [kW]**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 32. Prognostyczna zmiana zapotrzebowania na moc grzewczą w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców w perspektywie do 2040 r. – W PODZIALE NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ ORAZ C.W.U. [kW]**

Źródło: opracowanie własne

#### Sektor działalności gospodarczej

Zmiany w zakresie zapotrzebowania na ciepło w sektorze gospodarczym gminy Barcin determinowane są w głównej mierze przez procesy powstawania nowych oraz likwidacji istniejących zakładów przemysłowo-produkcyjnych. W ramach tego sektora największe zużycie ciepła odnotowuje się w związku z potrzebami technologicznymi. Niejednokrotnie ogrzewanie pomieszczeń realizowane jest poprzez wykorzystanie ciepła odpadowego, generowanego w trakcie procesów technologicznych.

Charakterystyczną cechą sektora przemysłowo-produkcyjnego są istotne wahania zapotrzebowania na ciepło, które wyraźnie odróżniają go od sektora mieszkalnictwa oraz sektora handlowo-usługowego, cechujących się większą stabilnością w tym zakresie. Wahania te wynikają przede wszystkim z wysokiego jednostkowego zużycia nośników energii przez podmioty przemysłowe oraz zmiennej sytuacji gospodarczej, wpływającej na poziom i zakres działalności produkcyjnej.

Z uwagi na zidentyfikowaną w rozdziale 2.3 niniejszego opracowania tendencję wzrostową w zakresie liczby oraz powierzchni budynków niemieszkalnych, a także dostępność terenów inwestycyjnych, zasadnym jest przyjęcie założenia o długoterminowym wzroście zapotrzebowania na ciepło w sektorze gospodarczym. Należy jednak zaznaczyć, iż przewidywana tendencja wzrostowa może mieć charakter skokowy, w przeciwieństwie do bardziej liniowego i przewidywalnego rozwoju zapotrzebowania w sektorze mieszkaniowym.

W związku z powyższym, w perspektywie rocznej mogą występować znaczące wahania - zarówno wzrosty, jak i spadki - zapotrzebowania na ciepło, sięgające nawet kilkudziesięciu procent, wynikające z dużego, jednostkowego zużycia energii przez poszczególne zakłady przemysłowe. Zmienność ta powinna zostać uwzględniona przy planowaniu i optymalizacji systemów zaopatrzenia w ciepło oraz w kontekście rozwoju infrastruktury energetycznej gminy.

W kolejnej tabeli zestawiono orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło (EU) oraz maksymalne dopuszczalne wartości wskaźnika energii pierwotnej (EP) dla wybranych kategorii budynków niemieszkalnych, zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych obowiązujących od 1 stycznia 2021 r. (WT2021).

Tabela może być pomocna na etapie wstępnych analiz energetycznych, planowania zapotrzebowania na moc cieplną, oceny efektywności energetycznej oraz projektowania systemów grzewczych w obiektach usługowych, produkcyjnych, rolniczych i magazynowych.

Wskaźniki opracowano na podstawie dostępnych danych literaturowych, praktyki projektowej oraz aktualnych regulacji prawnych, w tym rozporządzenia w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Należy jednak pamiętać, że rzeczywiste zapotrzebowanie na energię dla budynków niemieszkalnych może się znacząco różnić w zależności od m.in. technologii użytkowania obiektu, standardu energetycznego, rodzaju systemów instalacyjnych, lokalizacji oraz intensywności eksploatacji.

Dlatego prezentowane wartości należy traktować jako orientacyjne i pomocnicze - każdorazowo wymagające weryfikacji w oparciu o indywidualne warunki techniczne i użytkowe danego budynku.

**Tabela 45. Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło (EU) i energię pierwotną (EP) dla poszczególnych rodzajów budynków niemieszkalnych**

| Rodzaj obiektu/działalności | Zapotrzebowanie na ciepło (EU) [kWh/m <sup>2</sup> /rok] | Uwagi dotyczące zapotrzebowania na ciepło                           | Max. wskaźnik EP (WT2021) [kWh/m <sup>2</sup> /rok]* |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| biura                       | 40-80                                                    | ogrzewanie, c.w.u., wentylacja                                      | 45                                                   |
| szkoły, przedszkola         | 90-140                                                   | duży udział c.w.u. i wentylacji – c.w.u. zależne od wieku dzieci    | 45                                                   |
| hale sportowe               | 100-160                                                  | ogrzewanie, c.w.u., wentylacja                                      | 45                                                   |
| hotele, pensjonaty          | 120-200                                                  | duży udział c.w.u., ogrzewanie całodobowe                           | 75                                                   |
| obiekty handlowo-usługowe   | 80-160                                                   | duże straty ciepła przez drzwi i wentylację                         | 45                                                   |
| gastronomia                 | 150-250                                                  | c.w.u., wentylacja, procesy kuchenne                                | 45                                                   |
| magazyn (nieogrzewany)      | 5-15                                                     | tylko c.w.u.                                                        | 45/70                                                |
| magazyn (ogrzewany)         | 30-70                                                    | zależnie od kubatury i systemu ogrzewania                           | 45/70                                                |
| szklarnia                   | 200-500                                                  | ogrzewanie roślin, często kogeneracja                               | brak wymagań                                         |
| suszarnia rolnicza          | 300-1000+                                                | sezonowość, wysokie jednostkowe zużycie                             | brak wymagań                                         |
| budynki inwentarskie        | 150-300                                                  | ogrzewanie dla zwierząt                                             | brak wymagań                                         |
| przemysł lekki              | 80-150                                                   | brak intensywnych procesów technologicznych                         | 45/70                                                |
| przemysł ciężki             | 150-1000+                                                | duże zużycie procesowe, wskaźnik na m <sup>2</sup> słabo miarodajny | 45/70                                                |

\*Wskaźnik EP (energia pierwotna) - określa roczne zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną wykorzystywaną na cele bytowe, tj.: ogrzewanie, wentylację, przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), chłodzenie (jeśli występuje), oświetlenie wbudowane (dla budynków niemieszkalnych). Nie obejmuje on energii zużywanej na potrzeby technologiczne, produkcyjne ani eksploatacyjne urządzenia i procesy. Niektóre budynki są zwolnione z obowiązku spełniania wskaźnika EP, w szczególności: budynki technologiczne (np. szklarnie, suszarnie, hale produkcyjne) lub budynki rolnicze (np. inwentarskie). Dla budynków przemysłowych, magazynowych i gospodarczych wskaźnik EP może dotyczyć wyłącznie części socjalno-bytowej (np. biura, szatnie, jadalnie). Źródło: opracowanie własne

Wykorzystując dane dotyczące rodzaju oraz średniego rocznego przyrostu powierzchni budynków niemieszkalnych powstałych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024 oraz przyjmując średnie wartości wskaźników zapotrzebowania na ciepło (EU) zgodnie z powyższą tabelą, oszacowano, iż w perspektywie do 2040 r. na terenie gminy nastąpi wzrost zapotrzebowania na ciepło użytkowe (EU) w sektorze budynków niemieszkalnych o ok. 23 302 MWh, w tym na terenie miasta o 1 388 MWh (co stanowi 6,0%) oraz na obszarze wiejskim o 21 914 MWh (co stanowi 94,0%). Zdecydowanie największy udział w prognozowanym przyroście zapotrzebowania na ciepło w sektorze niemieszkalnym na terenie gminy mają budynki przemysłowe – ich udział szacowany jest na około 79% całkowitego wzrostu.

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

### **5.1. System elektroenergetyczny**

Operatorem dystrybucyjnego systemu elektroenergetycznego (OSD) na terenie gminy Barcin jest Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz.

Zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2024, poz. 266 ze zm.) operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego (OSD) stosując obiektywne i przejrzyste zasady zapewniające równe traktowanie użytkowników systemu oraz uwzględniając wymogi ochrony środowiska, jest odpowiedzialny m.in. za:

- prowadzenie ruchu sieciowego w sieci dystrybucyjnej w sposób efektywny, z zachowaniem wymaganej niezawodności dostarczania energii elektrycznej i jakości jej dostarczania oraz we współpracy z operatorem systemu przesyłowego elektroenergetycznego, w obszarze koordynowanej sieci 110 kV;
- eksploatację, konserwację i remonty sieci dystrybucyjnej w sposób gwarantujący niezawodność funkcjonowania systemu dystrybucyjnego;
- zapewnienie rozbudowy sieci dystrybucyjnej, a tam, gdzie ma to zastosowanie, rozbudowy połączeń międzysystemowych w obszarze swego działania;
- planowanie rozwoju sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem przedsięwzięć związanych z efektywnością energetyczną, zarządzaniem popytem na energię elektryczną lub rozwojem mocy wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej;
- utrzymanie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pracy sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej oraz współpracę z operatorem systemu przesyłowego elektroenergetycznego lub systemu połączonego elektroenergetycznego w utrzymaniu odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pracy koordynowanej sieci 110 kV.

Na obszarze gminy Barcin zlokalizowana jest stacja rozdzielcza 110 kV Sadłogoszcz (GPZ Sadłogoszcz), w której nie są obecnie zabudowane transformatory 110/15 kV. Zasilanie gminy w energię elektryczną odbywa się dwoma sposobami:

- 1) zakłady przemysłu cementowo-wapienniczego zasilane są za pomocą linii wysokiego napięcia 110 kV za pomocą głównego punktu zasilania (GPZ) w Sadłogoszczy, z którego odchodzą linie zasilające do GPZ zlokalizowanych już na terenie poszczególnych zakładów - w Wapiennie i Bielawach - infrastruktura ta służy jednak wyłącznie tej kategorii odbiorców i nie ma obecnie znaczenia dla funkcjonowania pozostałej części gminy;
- 2) pozostali odbiorcy zasilani są liniami średniego napięcia wyprowadzonymi z GPZ-ów 110/15 kV zlokalizowanych poza terenem gminy Barcin - w Pakości, Nowej Wsi Wielkiej oraz w Żninie.

W chwili obecnej Enea Operator Sp. z o.o. realizuje zadanie polegające na przebudowie stacji elektroenergetycznej 110 kV Sadłogoszcz oraz linii napowietrznych 110 kV Kujawy 1, 2 i 3 w celu zwiększenia możliwości poboru mocy dla Cementowni Kujawy oraz przyłączenia elektrowni fotowoltaicznej „EF Sadłogoszcz”.

W poniższej tabeli przedstawiono wykaz i podstawową charakterystykę GPZ-ów zasilających obszar gminy Barcin.

**Tabela 46. Charakterystyka stacji GPZ zasilających obszar gminy Barcin**

| Lp. | Nazwa GPZ        | Napięcie transformacji [kV]                                  | Liczba transformatorów [szt.] | Moc transformatorów [MVA] |
|-----|------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 1.  | Żnin             | 110/15                                                       | 2                             | 16+16                     |
| 2.  | Nowa Wieś Wielka | 110/15                                                       | 2                             | 16+16                     |
| 3.  | Pakość           | 110/15                                                       | 2                             | 16+16                     |
| 4.  | Sadłogoszcz      | stacja przelotowa – rozdzielnia sieciowa RS 110 kV bez trafo |                               |                           |

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o.

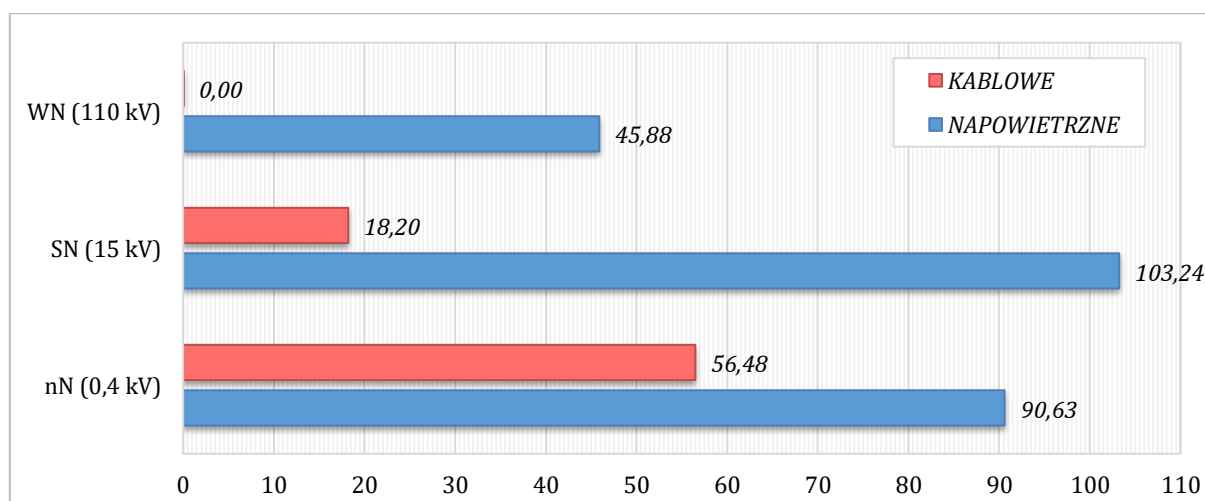
Łączna długość linii elektroenergetycznych będących na majątku Enea Operator Sp. z o.o. na terenie gminy Barcin wynosi 317,43 km, w tym linie wysokiego napięcia (110 kV) stanowią 45,88 km, linie średniego napięcia (15 kV) – 121,44 km oraz niskiego napięcia (0,4 kV) – 147,11 km. Długość linii napowietrznych na terenie gminy wynosi 239,75 km (co stanowi 76,2%), natomiast linii kablowych 74,68 km (23,8%).

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące linii elektroenergetycznych znajdujących się na terenie gminy Barcin.

**Tabela 47. Długość linii elektroenergetycznych Enea Operator Sp. z o.o. na terenie gminy Barcin**

| Napięcie    | Długość linii elektroenergetycznych na terenie gminy [km] |         |         | Udział |
|-------------|-----------------------------------------------------------|---------|---------|--------|
|             | Napowietrzne                                              | Kablowe | Łącznie |        |
| WN (110 kV) | 45,88                                                     | 0       | 45,88   | 14,6%  |
| SN (15 kV)  | 103,24                                                    | 18,20   | 121,44  | 38,6%  |
| nN (0,4 kV) | 90,63                                                     | 56,48   | 147,11  | 46,8%  |
| Łącznie     | 239,75                                                    | 74,68   | 317,43  | 100,0% |
| Udział      | 76,2%                                                     | 23,8%   | 100,0%  | -      |

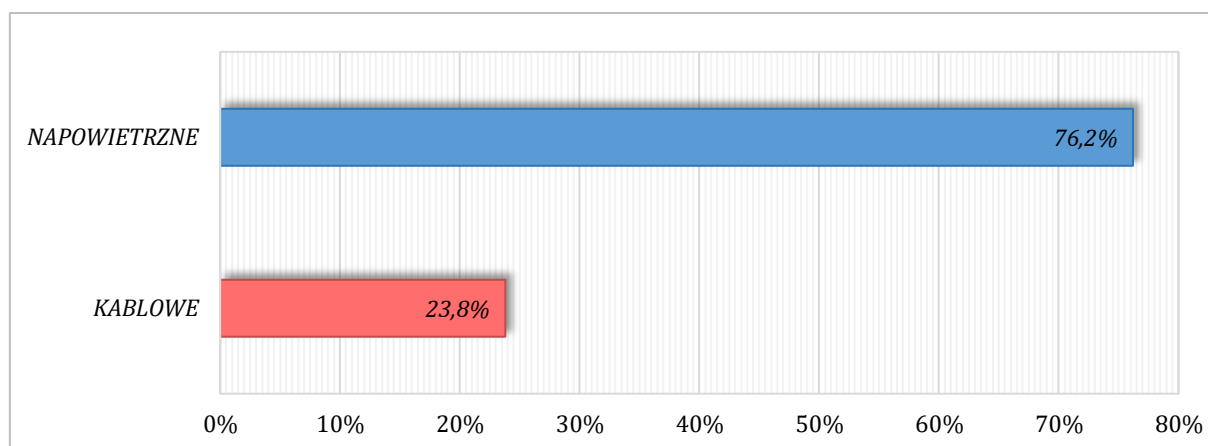
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Enea Operator Sp. z o.o.



**Wykres 33. Długość linii elektroenergetycznych (0,4 kV, 15 kV, 110 kV) na terenie gminy Barcin [km]**

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o.



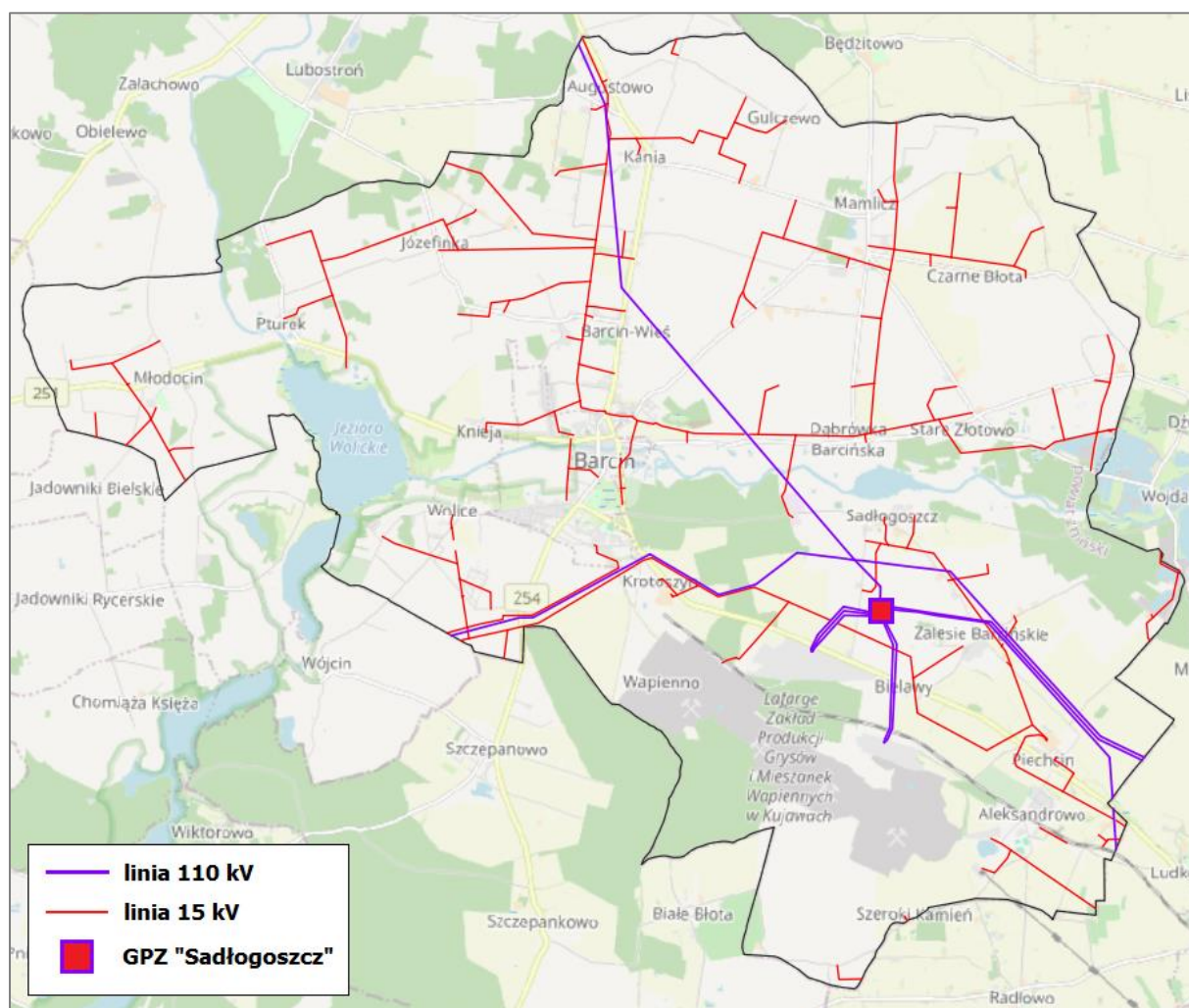


**Wykres 34. Udział linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych na terenie gminy Barcin – sieć 0,4 kV, 15 kV, 110 kV (OGÓŁEM)**

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o.

Na terenie gminy Barcin znajduje się 110 szt. stacji transformatorowych 15/0,4 kV (SN/nN) (głównie słupowych), które stanowią własność Enea Operator Sp. z o.o.

Na poniższej mapce przedstawiono przebieg napowietrznych linii elektroenergetycznych wysokiego i średniego napięcia na terenie gminy Barcin.



**Rysunek 7. Przebieg napowietrznej sieci elektroenergetycznej średniego i wysokiego napięcia na terenie gminy Barcin**

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

W kolejnej tabeli przedstawiono zestaw wskaźników opisujących funkcjonowanie dystrybucyjnej infrastruktury elektroenergetycznej na terenie gminy – zarówno w zakresie długości i rodzaju linii, liczby stacji transformatorowych, liczby odbiorców, jak i parametrów związanych z wykorzystaniem mocy i zużyciem energii<sup>1</sup>. Wszystkie wartości mają charakter uśredniony dla całego obszaru gminy i nie odzwierciedlają lokalnych różnic wynikających z przestrzennego rozmieszczenia odbiorców, układu i rodzaju sieci czy struktury zabudowy. Pomimo uproszczeń, zestawienie to może być użytecznym narzędziem pomocniczym: przy wstępnej ocenie stanu technicznego i obciążenia infrastruktury, do identyfikacji potencjalnych rezerw lub zagrożeń oraz jako punkt wyjścia do bardziej szczegółowych analiz technicznych i planistycznych (np. modernizacji, rozmieszczenia nowych stacji, planowania OZE).

Z tabeli wynika, że infrastruktura ma duży zapas mocy i przepustowości (niskie MWh/km i MWh/stację). Również pozostałe wskaźniki (moc i liczba odbiorców w przeliczeniu na km sieci i na stację) są w bezpiecznych, branżowo akceptowanych przedziałach. Natomiast uśredniona długość sieci niskiego napięcia przypadająca na jedną stację transformatorową (1,337 km/stację) zbliża się do wartości granicznych, które mogą generować ryzyko przekroczenia dopuszczalnych wahań napięcia ( $\pm 5\%$ ). Zjawisko to może występować zarówno w przypadku dużego obciążenia odbiorczego (spadki napięcia), jak i przy wysokim nasyceniu mikroinstalacjami fotowoltaicznymi (wzrosty napięcia).

Jednak największym zagrożeniem dla niezawodności funkcjonowania sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Barcin jest niski poziom skablowania linii, w szczególności średniego napięcia (SN). Dominacja linii napowietrznych zwiększa podatność infrastruktury na uszkodzenia spowodowane warunkami atmosferycznymi, co przekłada się na wyższą awaryjność oraz dłuższe czasy przerw w dostawie energii elektrycznej. Brak kablowania ogranicza także możliwość precyzyjnego sterowania siecią oraz implementacji automatyki zabezpieczeniowej i lokalizacyjnej. W kontekście rosnącej liczby przyłączanych źródeł OZE, modernizacja sieci SN m.in. poprzez jej kablowanie jest kluczowa dla zapewnienia stabilności i bezpieczeństwa dostaw.

Należy mieć na uwadze, że podane wskaźniki mają charakter orientacyjny i powinny być traktowane jako podstawa do dalszych analiz lokalnych, uwzględniających konkretną topologię sieci oraz dane pomiarowe.

**Tabela 48. Uśrednione wskaźniki funkcjonowania dystrybucyjnej infrastruktury elektroenergetycznej SN i nN na terenie gminy Barcin**

| Wskaźnik                      | Jedn.       | Wartość | Ocena wartości wskaźnika/opis                                    |
|-------------------------------|-------------|---------|------------------------------------------------------------------|
| poziom skablowania linii SN   | %           | 15,0    | bardzo niski, wysokie ryzyko przerw w dostawie energii           |
| poziom skablowania linii nN   | %           | 38,4    | niski/lekko poniżej średniej, możliwe przerwy w dostawie energii |
| długość linii SN na 1 stację  | km/stacja   | 1,104   | w normie                                                         |
| długość linii nN na 1 stację  | km/stacja   | 1,337   | górną granicą, ryzyko zmian napięcia $U > 5\%$ na sieci nN       |
| zużycie energii na 1 km sieci | MWh/km      | 87,7    | w normie, duży zapas przepustowości                              |
| zużycie energii na 1 stację   | MWh/stacja  | 214,1   | niskie zużycie, wysokie rezerwy w stacjach                       |
| odbiorcy na 1 km sieci        | odb./km     | 23,2    | w normie dla gmin miejsko-wiejskich                              |
| odbiorcy na 1 stację          | odb./stacja | 56,7    | w normie, stacje obsługują typowe grupy odbiorców                |

<sup>1</sup> szczegółowe dane dotyczące zużycia energii elektrycznej i liczby odbiorców na terenie gminy przedstawiono w rozdz. 5.4.



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

| Wskaźnik                                  | Jedn.     | Wartość | Ocena wartości wskaźnika/opis                       |
|-------------------------------------------|-----------|---------|-----------------------------------------------------|
| moc szczytowa na 1 km sieci               | kW/km     | 33,4    | w normie, mały lub brak ryzyka przeciążeń przewodów |
| śr. szczytowe wykorzystanie mocy 1 stacji | kW/stacja | 81,5    | w normie, istnieje zapas mocy szczytowej            |

*Źródło: opracowanie własne*

Zgodnie z informacją przekazaną przez Enea Operator Sp. z o.o. stan infrastruktury elektroenergetycznej na terenie gminy Barcin można określić jako dobry. Urządzenia poddawane są bieżącym oględzinom, po przeprowadzeniu których wykonywane są następnie wynikające z nich zalecenia w zakresie ich remontów/modernizacji bądź konserwacji w ramach prowadzonej działalności eksploatacyjnej przez Enea Operator Sp. z o.o. Wszelkie uszkodzenia i awarie usuwane są na bieżąco po ich wystąpieniu. Na obszarze gminy 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. Istniejący system zasilania gminy Barcin zaspokaja obecne oraz perspektywiczne potrzeby elektroenergetyczne obszaru.

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 Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2023, poz. 819 ze zm.).

W poniższej tabeli przedstawiono wskaźniki jakościowe za 2024 r. dla Operatora Systemu Dystrybucyjnego Enea Operator Sp. z o.o.

**Tabela 49. Wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej za 2024 r. dla Enea Operator**

| Wskaźnik                            | Dla przerw planowanych | Dla przerw nieplanowanych |                   |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
|                                     |                        | bez katastrofalnych       | z katastrofalnymi |
| SAIDI (minuty/ odbiorcę/ rok)       | 26,34                  | 98,52                     | 99,89             |
| SAIFI (ilość przerw/ odbiorcę/ rok) | 0,14                   | 1,86                      | 1,86              |
| MAIFI (ilość przerw)                | 4,65                   |                           |                   |

**Objaśnienia:**

SAIDI - wskaźnik przeciętnego systemowego czasu trwania przerwy długiej i bardzo długiej, wyrażony w minutach na odbiorcę na rok, stanowiący sumę iloczynów czasu jej trwania i liczby odbiorców narażonych na skutki tej przerwy w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców.

SAIFI - wskaźnik przeciętnej systemowej częstości przerw długich i bardzo długich, stanowiący liczbę odbiorców narażonych na skutki wszystkich tych przerw w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców.

MAIFI - wskaźnik przeciętnej częstości przerw krótkich, stanowiący liczbę odbiorców narażonych na skutki wszystkich przerw krótkich w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców.

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

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

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

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

*Źródło: Enea Operator Sp. z o.o.*

Wśród wskaźników niezawodności zasilania najistotniejszy z punktu widzenia odbiorców oraz oceny jakości pracy sieci dystrybucyjnej jest wskaźnik SAIDI (*System Average Interruption*

*Duration Index*), określający średni czas trwania przerw w dostawie energii elektrycznej przypadający na jednego odbiorcę w danym roku. Uwzględnia on zarówno częstotliwość, jak i długość zakłóceń, przez co najpełniej oddaje rzeczywisty wpływ awarii na użytkowników sieci. Wskaźnik ten podlega regulacjom prawnym i stanowi kluczowe kryterium oceny jakości dostaw energii przez operatorów systemów dystrybucyjnych.

Poziom bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej sieci dystrybucyjnej Enea Operator Sp. z o.o. dzięki odpowiednim działaniom inwestycyjnym i eksploatacyjnym ulega sukcesywnie poprawie. Jednak nasilające się w ostatnich latach zmiany klimatyczne powodują występowanie ekstremalnych zjawisk atmosferycznych, które coraz częściej występują na terenie kraju. W związku z czym mimo podejmowanych przez przedsiębiorstwo działań adaptacyjno-zapobiegawczych wartości wskaźników jakościowych dla przerw nieplanowanych rosną.

W przypadku wystąpienia awarii na sieci, każdorazowo i niezwłocznie angażowano posiadane zasoby własne oraz wykorzystywano zasoby usług obcych, w celu zapewnienia ciągłości dostaw energii elektrycznej do odbiorców. Enea Operator Sp. z o.o. zapewnia o prowadzeniu działań mających na celu umożliwienie szybkiego usunięcia powstałej awarii (m.in. poprzez prace stosownych służb dyspozytorskich, instrukcji działania w sytuacji wystąpienia sytuacji awaryjnej), jak również ograniczanie liczby i czasu trwania przerw w dostarczaniu energii elektrycznej (m.in. bieżące remonty sieci, systematyczne przeglądy poszczególnych elementów sieci dystrybucyjnej, wycinkę drzew i krzewów wokół linii elektroenergetycznych, program kablowania najbardziej awaryjnych sieci napowietrznych). Najczęstszymi przyczynami występowania awarii na sieci Enea Operator Sp. z o.o. są:

- w sieciach WN – upadki drzew i gałęzi na linie wskutek działania silnych wiatrów huraganowych, zużycie eksploatacyjne elementów sieci oraz zwarcia wynikające z uszkodzeń innych urządzeń,
- w sieciach SN – zużycie eksploatacyjne elementów sieci, upadek drzew i gałęzi na linie wskutek działania silnych wiatrów huraganowych, działanie osób postronnych, gwałtowne zjawiska atmosferyczne (silny porywisty wiatr, wyładowania atmosferyczne) oraz zwarcia wywołane przez ptaki i zwierzęta,
- w sieciach nN – upadki drzew i gałęzi na linie wskutek działania silnych wiatrów huraganowych, zużycie eksploatacyjne elementów sieci, zwarcia wywołane przez ptaki i zwierzęta, gwałtowne zjawiska atmosferyczne (silny porywisty wiatr, wyładowania atmosferyczne) oraz zakłócenia u odbiorców.

Operator wskazuje, że w celu ograniczenia rozmiarów i czasów awarii sieci przeprowadza działania mające na celu wzmocnienie odporności sieci elektroenergetycznej na anomalie pogodowe oraz usprawnienie procesu lokalizacji i usunięcia awarii. Działaniami podejmowanymi przez operatora są w szczególności: wymiana linii napowietrznych („przewodów gołych”) na linie kablowe lub niepełnoizolowane w sieciach średniego napięcia oraz izolowane w liniach niskiego napięcia, automatyzacja sieci średniego napięcia, zwiększanie możliwości rekonfiguracyjnych sieci średniego napięcia, budowa nowych i modernizacja istniejących stacji transformatorowych, wymiana awaryjnych kabli średniego napięcia w izolacji z polietylenu termoplastycznego na kable w izolacji z polietylenu usieciowanego oraz awaryjnych kabli niskiego napięcia, wdrożenie łączności trankingowej, modernizacja stacji oraz izolowanie elementów czynnych na stacjach słupowych średniego i wysokiego napięcia, przeprowadzanie cyklicznych wycinek drzew i krzewów wzdłuż i pod liniami elektroenergetycznymi.

## 5.2. Źródła wytwórcze energii elektrycznej (OZE)

Zgodnie z danymi Urzędu Regulacji Energetyki (stan na 31.03.2025 r.) na terenie gminy Barcin funkcjonują lokalne źródła wytwórcze energii elektrycznej o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej 5,262 MW. Struktura ta obejmuje 10 turbin wiatrowych o łącznej mocy 4,775 MW oraz elektrownię fotowoltaiczną o mocy 0,487 MW. Produkcja energii w gminie opiera się zatem głównie na energetyce wiatrowej, stanowiącej ponad 90% całkowitej mocy zainstalowanej w lokalnych źródłach OZE.

Źródło: opracowanie na podstawie <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

Należy jednak wyraźnie podkreślić, że uzyskanie decyzji administracyjnych, takich jak decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach czy warunki zabudowy, nie przesądza o faktycznej możliwości realizacji inwestycji w odnawialne źródła energii (OZE). Kluczową rolę w całym procesie inwestycyjnym pełni operator systemu dystrybucyjnego (OSD), który – jako podmiot odpowiedzialny za bezpieczeństwo i stabilność pracy sieci elektroenergetycznej – jako jedyny posiada kompetencje do określenia warunków technicznych i formalnych przyłączenia planowanego źródła do sieci.

W praktyce powszechne są przypadki, w których pomimo uzyskania przez inwestora formalnych zgód administracyjnych, OSD odmawia wydania warunków przyłączenia dla źródła wytwórczego OZE z uwagi na brak możliwości technicznych.

W kolejnej tabeli przedstawiono zestawienie postępowań administracyjnych oraz wydanych decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla inwestycji polegających na budowie elektrowni fotowoltaicznych (PV) na terenie gminy Barcin w latach 2022-2024.

**Tabela 50. Zestawienie postępowań administracyjnych oraz wydanych decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla inwestycji polegających na budowie elektrowni fotowoltaicznych (PV) na terenie gminy Barcin w latach 2022-2024 (stan na dzień 31.03.2025 r.)**

| Nazwa i rodzaj inwestycji                                                                                                                                                                                                                                                                       | Etap postępowania                                | Lokalizacja<br>(nr dz. i obr. ewid.) | Moc<br>planowanej<br>instalacji                   | Wnioskodawca                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| budowa farmy fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą na powierzchni 25,5 ha                                                                                                                                                                                                | decyzja<br>RPO.6220.41.2021.KR1<br>02.03.2022 r. | 253/4 - Sadłogoszcz                  | 21 MW                                             | Pomorska Specjalna Strefa<br>Ekonomiczna Sp. z o.o.                        |
| budowa farmy fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną                                                                                                                                                                                                                         | decyzja<br>RPO.6220.35.2021.KR1<br>07.03.2022 r. | 90/2 - Sadłogoszcz                   | do 5 MW                                           | Energy Solar 76, ul. Warecka<br>11a, 00-034 Warszawa                       |
| budowa farmy fotowoltaicznej BARCIN WIEŚ II, trafostacji, przyłącza do linii S/N, konwerterów, inwerterów, dróg, okablowania, ogrodzenia itp.                                                                                                                                                   | decyzja<br>RPO.6220.49.2021.KR1<br>07.04.2022 r. | 112/12 – Barcin Wieś                 | do 10 MW                                          | CEBAR-OZE Sp. z o.o.,<br>Józefinka 25, 88-190 Barcin                       |
| budowa instalacji kompleksu odnawialnego źródła Energii instalacji paneli fotowoltaicznych pn. „Młodocin PV I”, „Młodocin PV II”, „Młodocin PV III”, „Młodocin PV IV”, odrębnych instalacji fotowoltaicznych wraz z zagospodarowaniem terenu i niezbędną dla każdej z instalacji infrastrukturą | postępowanie w toku                              | 1/2 – Młodocin                       | do 1 MW<br>każda,<br>o łącznej<br>mocy<br>do 4 MW | Energy Group DRF Sp. z o.o.<br>ul. Hoża 86/410, 00-682<br>Warszawa         |
| budowa farmy fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną                                                                                                                                                                                                                         | decyzja<br>RPO.6220.2.2022.KR1<br>13.06.2023 r.  | 1/7, 51/2 i 55/7<br>– Piechcin       | do 170 MW                                         | E&W Sp. z o.o. Projekt Sp. k.,<br>ul. Kwiatowa 23, 88-110 Jacewo           |
| budowa farmy fotowoltaicznej PV Złotowo oraz Mamlicz wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą                                                                                                                                                                                               | postępowanie w toku                              | 183/2 – Złotowo<br>i 285/4 – Mamlicz | do 3,5 MW                                         | Copernik Black Sp. z o.o.<br>ul. Lekarska 1, 31-203 Kraków                 |
| budowa farmy fotowoltaicznej                                                                                                                                                                                                                                                                    | postępowanie w toku                              | 86 i 87/3 – Młodocin                 | do 17 MW                                          | PCWO Energy Projekt Sp. z o.o.<br>ul. Emilii Plater 53, 00-113<br>Warszawa |
| budowa elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą                                                                                                                                                                                                                                 | postępowanie w toku                              | 97/5, 99/1 i 101<br>– Sadłogoszcz    | do 24 MW                                          | Elektrownia PV 104 Sp. z o.o.<br>ul. Puławska 2, 02-566<br>Warszawa        |

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

| Nazwa i rodzaj inwestycji                                                                                                 | Etap postępowania                               | Lokalizacja<br>(nr dz. i obr. ewid.)                                                                                                       | Moc<br>planowanej<br>instalacji | Wnioskodawca                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 10 MW<br>wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną                                | postępowanie w toku                             | 113/8, 113/9, 113/10<br>i 113/11 – Mamlicz                                                                                                 | do 10 MW                        | WTL330 Sp. z o.o.,<br>ul. Niemcewicza 26 lok U10,<br>02-306 Warszawa                      |
| budowa elektrowni fotowoltaicznej                                                                                         | decyzja<br>RPO.6220.5.2023.KR1<br>25.10.2023 r. | 8/3 - Knieja                                                                                                                               | ok. 14 MW                       | Centralna Grupa Energetyczna<br>S.A. Posada, ul. Reymonta 23,<br>62-530 Kazimierz Biskupi |
| budowa instalacji elektrowni fotowoltaicznej                                                                              | decyzja<br>RPO.6220.6.2023.KR1<br>22.08.2024 r. | 196/1 – Barcin Wieś                                                                                                                        | do 12 MW                        | GOBIO Usługi Przyrodnicze,<br>ul. Telimeny 3, 87-100 Toruń<br>pełnomocnik osoby prywatnej |
| budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 6 MW<br>wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną                                 | postępowanie w toku                             | 131, 132 i 135/1<br>– Złotowo                                                                                                              | do 6 MW                         | KPE FARMS Sp. z o.o.,<br>Kruszyniec 27, 86-014 Sicienko                                   |
| budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 22 MW<br>wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną                                | postępowanie w toku                             | 4, 12 i 11 – Józefinka                                                                                                                     | do 22 MW                        | KPE FARMS Sp. z o.o.,<br>Kruszyniec 27, 86-014 Sicienko                                   |
| budowa i eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej<br>Młodocin o łącznej mocy do 7 MW wraz<br>z infrastrukturą towarzyszącą | postępowanie w toku                             | 1/2 - Młodocin                                                                                                                             | do 7 MW                         | NB2 Solar Sp. z o.o., ul. Komitetu<br>Obrony Robotników 45D,<br>02-146 Warszawa           |
| budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 9 MW<br>wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną                                 | postępowanie w toku                             | 187 – Barcin Wieś                                                                                                                          | do 9 MW                         | KPE FARMS Sp. z o.o.,<br>Kruszyniec 27, 86-014 Sicienko                                   |
| budowa farmy fotowoltaicznej wraz z niezbędną<br>infrastrukturą o mocy do 40 MW                                           | postępowanie w toku                             | 10/4, 11 i 12/2 – Knieja                                                                                                                   | do 40 MW                        | Przedsiębiorstwo Rolne<br>Krotoszyn Sp. z o. o., Krotoszyn<br>18, 88-190 Barcin           |
| budowa jednej lub kilku instalacji fotowoltaicznych<br>o łącznej mocy do 33,5 MW wraz<br>z projektowanym GPO              | postępowanie w toku                             | 27/13, 84/3, 86/4, 40/9,<br>83/2, 84/1, 88/7, 98/3<br>– Zalesie Barcińskie<br>241/1, 243/4, 243/5,<br>247/3, 252/1, 251/1<br>- Sadłogoszcz | do 33,5 MW                      | Rawicom PV 53 Sp. z o.o.,<br>ul. Szubińska 10, 89-210<br>Łabiszyn                         |

Źródło: Urząd Miejski w Barcinie

Najkorzystniejszą z punktu widzenia ochrony środowiska formą wykorzystywania odnawialnych źródeł energii (OZE) są mikroinstalacje prosumenckie, takie jak kolektory słoneczne, instalacje fotowoltaiczne oraz pompy ciepła (gruntowe lub powietrzne). Rozwój tzw. energetyki rozproszonej, opartej na lokalnej generacji i zużyciu energii, stanowi jeden z filarów transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej. Instalacje tego typu przyczyniają się do redukcji emisji zanieczyszczeń, zwiększenia efektywności energetycznej poprzez ograniczenie strat przesyłowych, a także zmniejszenia zależności odbiorców końcowych od systemowych dostaw energii elektrycznej.

Ze względu na dostępność zasobów oraz możliwość technicznego wdrożenia w istniejącej zabudowie, podstawowym źródłem energii odnawialnej wykorzystywanej na poziomie gospodarstw domowych pozostaje energia promieniowania słonecznego, zarówno w formie systemów fototermicznych (kolektory) jak i fotowoltaicznych (panele PV).

Dodatkowo mikroinstalacje odnawialnych źródeł energii, czyli instalacje o mocy zainstalowanej elektrycznej do 50 kW, podlegają uproszczonej procedurze przyłączeniowej do sieci elektroenergetycznej. Zgodnie z przepisami ustawy – Prawo energetyczne, operator systemu dystrybucyjnego (OSD) nie wydaje warunków przyłączenia dla tego typu źródeł. Przyłączenie odbywa się na podstawie zgłoszenia, które inwestor (prosumencki lub profesjonalny) składa do właściwego OSD. Operator ma obowiązek dokonać przyłączenia w terminie 30 dni od daty skutecznego zgłoszenia, o ile instalacja spełnia wymagania techniczne i formalne. Procedura ta znacząco ułatwia i przyspiesza rozwój mikroinstalacji OZE, szczególnie fotowoltaicznych, w sektorze mieszkaniowym, komunalnym i małych przedsiębiorstwach.

Według stanu na kwiecień 2025 r. w ramach Programu Priorytetowego „Mój Prąd” NFOŚiGW w Warszawie udzielił pomocy finansowej (dotacji) w łącznej wysokości 0,555 mln zł beneficjentom z obszaru gminy Barcin na realizację zadań z zakresu budowy przydomowych (prosumenckich) mikroinstalacji fotowoltaicznych. Wsparcia udzielono łącznie dla 112 instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 715,7 kW. Całkowity koszt realizacji instalacji PV w ramach programu „Mój Prąd” na terenie gminy wynosi 3,341 mln zł (stan na kwiecień 2025 r.).

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące realizacji Programu „Mój Prąd” na terenie gminy Barcin.

**Tabela 51. Dane dotyczące realizacji programu „Mój Prąd” na terenie gminy Barcin (stan na kwiecień 2025 r.)**

| Nabór     | Liczba mikroinstalacji fotowoltaicznych [szt.] | Moc mikroinstalacji fotowoltaicznych [kW] | Koszty kwalifikowane [zł] | Kwota przyznanych dotacji [zł] |
|-----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| I nabór   | 3                                              | 17,940                                    | 88 080,00                 | 15 000,00                      |
| II nabór  | 57                                             | 360,245                                   | 1 687 951,60              | 285 000,00                     |
| III nabór | 18                                             | 108,620                                   | 489 199,35                | 54 000,00                      |
| IV nabór  | 17                                             | 118,750                                   | 586 864,60                | 96 000,00                      |
| V nabór   | 17                                             | 110,160                                   | 489 381,00                | 105 000,00                     |
| SUMA      | 112                                            | 715,715                                   | 3 341 476,55              | 555 000,00                     |

Źródło: NFOŚiGW w Warszawie

W latach 2021-2023 Gmina Barcin realizowała projekt pn. „Budowa instalacji fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej i mikroinstalacji w gminie Barcin”, polegający na budowie instalacji fotowoltaicznych na budynkach prywatnych oraz budynkach użyteczności publicznej w ramach Osi priorytetowej 3. Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna w regionie Działanie 3.1 – Wsparcie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych RPO Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014 - 2020. W ramach projektu w 2021 roku powstało 29 instalacji na budynkach mieszkalnych (moc 223,48 kW). W 2023 roku powstało 7 instalacji o łącznej mocy 234,34 kW na budynkach użyteczności publicznej (Urząd

Miejski w Barcinie, Zespół Szkół w Barcinie - Szkoła Podstawowa nr 2 im. Jana Brzechwy w Barcinie, Zespół Szkół w Barcinie, Stadion Barcińskiego Ośrodka Sportu i Rekreacji Sp. z o.o., Miejski Dom Kultury w Barcinie, Szkoła Podstawowa im. Janusza Korczaka w Piechcinie). Koszt całkowity inwestycji: 1 798 817,19 zł (dofinansowanie UE: 668 222,31 zł).

W poniższej tabeli przedstawiono wykaz mikroinstalacji fotowoltaicznych funkcjonujących na gminnych obiektach użyteczności publicznej.

**Tabela 52. Wykaz mikroinstalacji PV na gminnych obiektach użyteczności publicznej**

| Lp.                          | Obiekt                              | Adres                              | Nr działki       | Moc instalacji [kW] |
|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------|---------------------|
| 1.                           | Stadion sportowy                    | Barcin, ul. J. Wojciechowskiego 10 | 81/104           | 35,04               |
| 2.                           | Miejski Dom Kultury                 | Barcin, ul. Artylerzystów 8        | 95/16            | 21,39               |
| 3.                           | Zespół Szkół - liceum               | Barcin, ul. Polna 1                | 69/2             | 39,59               |
| 4.                           | Urząd Miejski                       | Barcin, ul. Artylerzystów 9        | 80/36 oraz 80/68 | 28,21               |
| 5.                           | Zespół Szkół - SP                   | Barcin, ul. Artylerzystów 13       | 81/43 oraz 80/26 | 49,14               |
| 6.                           | Szkoła Piechcin + Sala gimnastyczna | Piechcin, ul. 11 Listopada 5       | 16/7 oraz 16/4   | 21,84               |
|                              |                                     |                                    |                  | 39,13               |
| SUMA MOCY INSTALACJI PV [kW] |                                     |                                    |                  | 234,34              |

*Źródło: Urząd Miejski w Barcinie*

### 5.3. Oświetlenie uliczne

Gmina Barcin realizuje projekt modernizacji oświetlenia ulicznego, polegający na wymianie istniejących opraw sodowych i rtęciowych na energooszczędne oprawy LED. Inwestycja obejmuje wymianę 1 059 szt. opraw oświetleniowych w następujących miejscowościach: Barcin, Mamlicz, Młodocin, Piechcin, Pturek, Sadłogoszcz, Wolice oraz Zalesie Barcińskie. W wyniku modernizacji całkowita moc opraw oświetleniowych zostanie zredukowana ze 127,388 kW do 55,330 kW, co oznacza spadek o 72,058 kW, czyli o ok. 57% względem stanu wyjściowego. Umowa na realizację zadania została podpisana w dniu 11 lutego 2025 roku, a jej wartość wynosi 1 990 000 zł. Projekt jest współfinansowany ze środków Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych. Modernizacja oświetlenia ulicznego przyczyni się do znacznego obniżenia zużycia energii elektrycznej, redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz poprawy bezpieczeństwa i komfortu mieszkańców gminy Barcin.

### 5.4. Zużycie energii elektrycznej

W 2024 roku całkowite zużycie energii elektrycznej na terenie gminy Barcin wyniosło 243 982 MWh i obejmowało 6 241 punktów poboru. Zdecydowaną większość energii – aż 90,4% – zużył duży przemysł energochłonny zasilany z sieci wysokiego napięcia (110 kV), pomimo że stanowił on jedynie 5 odbiorców. Pozostałe sektory miały znacząco mniejszy udział w strukturze zużycia: średni przemysł i infrastruktura zasilane z sieci średniego napięcia (15 kV) odpowiadały za 1,2%, sektor handlu, usług i instytucji publicznych zasilany z niskiego napięcia (0,4 kV) – 3,5%, a gospodarstwa domowe – 4,9%. Dane wskazują na silną koncentrację zużycia energii w sektorze przemysłowym (przemysł cementowo-wapienniczy), przy jednocześnie dużej liczbie odbiorców indywidualnych o relatywnie niskim udziale wolumenowym.

Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta w 2024 r. wyniosło 9 662 MWh (co stanowi 4,0%), natomiast na terenie wiejskim 234 320 MWh (co stanowi 96,0%).

Średnie zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 gospodarstwo domowe na terenie gminy Barcin w 2024 roku wyniosło 2 150 kWh, w tym na terenie miejskim 1 569 kWh oraz na terenie wiejskim 2 775 kWh.

W kolejnych tabelach oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Barcin w 2024 roku.

**Tabela 53. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Barcin w 2024 roku**

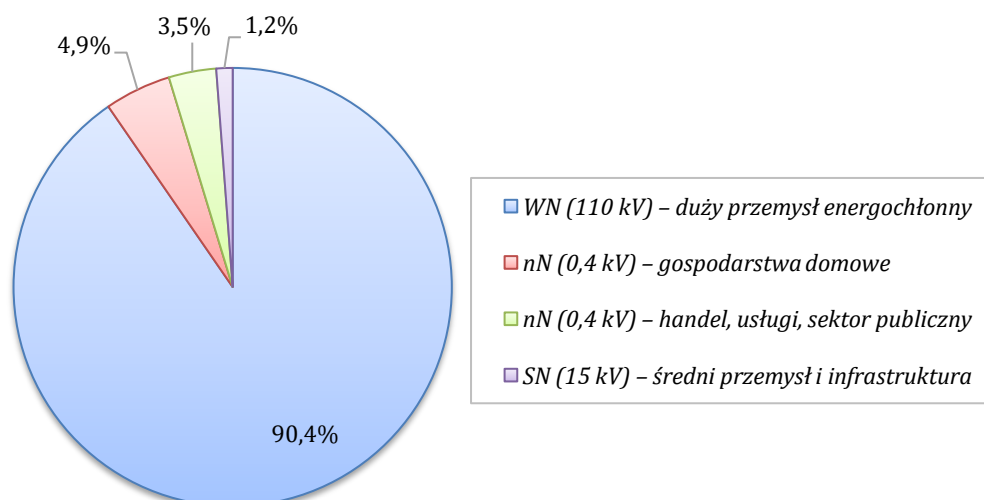
| Napięcie – sektor                              | Liczba odbiorców [szt.] | Zużycie [MWh] | Udział |
|------------------------------------------------|-------------------------|---------------|--------|
| WN (110 kV) – duży przemysł energochłonny      | 5                       | 220 428       | 90,4%  |
| SN (15 kV) – średni przemysł i infrastruktura  | 17                      | 2 963         | 1,2%   |
| nN (0,4 kV) – handel, usługi, sektor publiczny | 662                     | 8 643         | 3,5%   |
| nN (0,4 kV) – gospodarstwa domowe              | 5 557                   | 11 948        | 4,9%   |
| SUMA                                           | 6 241                   | 243 982       | 100,0% |

Źródło: ENEA Operator Sp. o.o.

**Tabela 54. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Barcin w 2024 roku – w podziale na obszar miejski i wiejski**

| Napięcie – sektor                              | Zużycie [MWh] |                |         |
|------------------------------------------------|---------------|----------------|---------|
|                                                | Miasto        | Obszar Wiejski | Razem   |
| WN (110 kV) – duży przemysł energochłonny      | 0             | 220 428        | 220 428 |
| SN (15 kV) – średni przemysł i infrastruktura  | 795           | 2 168          | 2 963   |
| nN (0,4 kV) – handel, usługi, sektor publiczny | 4 352         | 4 291          | 8 643   |
| nN (0,4 kV) – gospodarstwa domowe              | 4 515         | 7 433          | 11 948  |
| SUMA                                           | 9 662         | 234 320        | 243 982 |
| UDZIAŁ                                         | 4,0%          | 96,0%          | 100%    |

Źródło: ENEA Operator Sp. o.o.



**Wykres 35. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Barcin w 2024 r. – w podziale na poziomy napięcie oraz sektory**

Źródło: ENEA Operator Sp. o.o.



W latach 2020-2024 na terenie gminy Barcin całkowite zużycie energii elektrycznej wzrosło nieznacznie o 0,3%, przy jednoczesnym zwiększeniu liczby odbiorców o 4,4%. Największy wzrost zużycia odnotowano wśród gospodarstw domowych (o 16,5%), co wiązało się również z przyrostem liczby odbiorców w tej grupie. Spadek zużycia wystąpił natomiast w dużym przemyśle (-0,2%), usługach i handlu (-5,8%) oraz średnim przemyśle (-1,6%). Największy spadek liczby odbiorców i zużycia odnotowano w sektorze nN – handel, usługi, użyteczność publiczna. Dane wskazują na systematycznie rosnącą rolę sektora komunalno-mieszkaniowego w strukturze zużycia energii elektrycznej, przy jednoczesnej stagnacji lub spadkach w sektorach gospodarczych

W sektorze dużego przemysłu (WN) występuje znaczna zmienność rocznego zużycia energii elektrycznej - różnica pomiędzy wartością maksymalną (261 940 MWh w 2022 roku) a minimalną (220 428 MWh w 2024 roku) wynosi 41 512 MWh, co stanowi 18,8% wartości minimalnej. Tak duża fluktuacja, przy niezmienniej liczbie odbiorców, może świadczyć o zmiennej intensywności produkcji w danym zakładzie lub zakładach, sezonowości działalności, okresowych ograniczeniach mocy bądź wahaniach koniunktury gospodarczej. Może to również wskazywać na istotny wpływ pojedynczego dużego odbiorcy na zużycie energii w tej grupie napięciowej, co ma istotne znaczenie dla planowania lokalnych bilansów energetycznych i stabilności sieci.

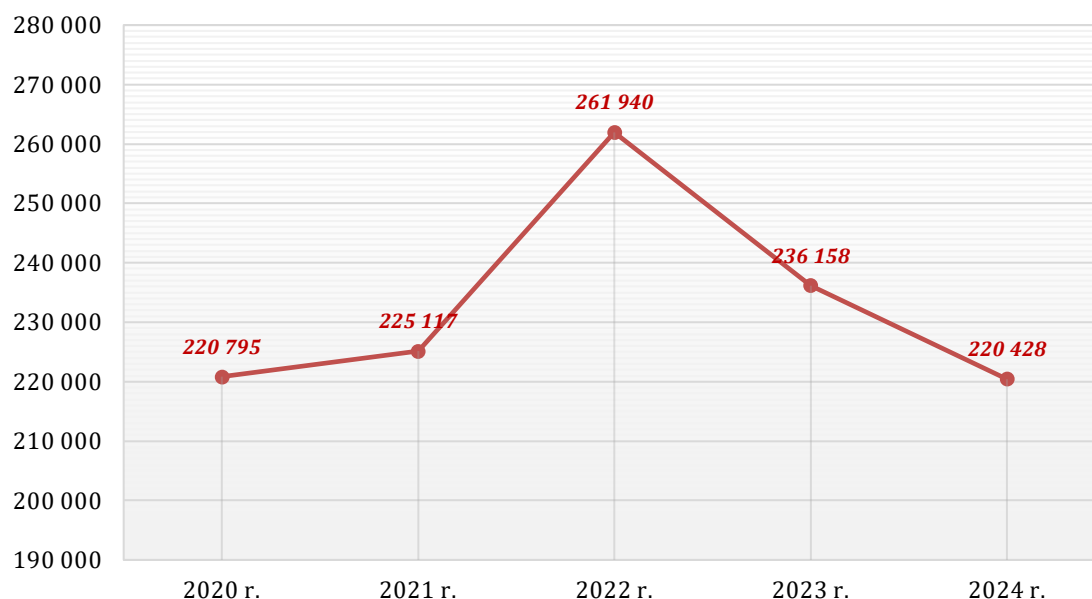
Jedynym sektorem, w którym w latach 2020-2024 odnotowano systematyczne przyrosty zarówno liczby odbiorców, jak i zużycia energii elektrycznej, są gospodarstwa domowe. Liczba punktów poboru wzrosła z 5 071 do 5 557 (+9,6%), a zużycie energii zwiększyło się z 10 256 MWh do 11 948 MWh (+16,5%). Tendencja ta wskazuje na rozwój zabudowy mieszkaniowej na terenie gminy Barcin oraz rosnącą elektryfikację gospodarstw domowych, obejmującą m.in. ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej czy ładowanie pojazdów elektrycznych. Stabilny wzrost w tym sektorze powinien być uwzględniony przy planowaniu rozwoju lokalnej infrastruktury elektroenergetycznej, zwłaszcza sieci niskiego napięcia.

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące trendu zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024.

**Tabela 55. Zmiana zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024**

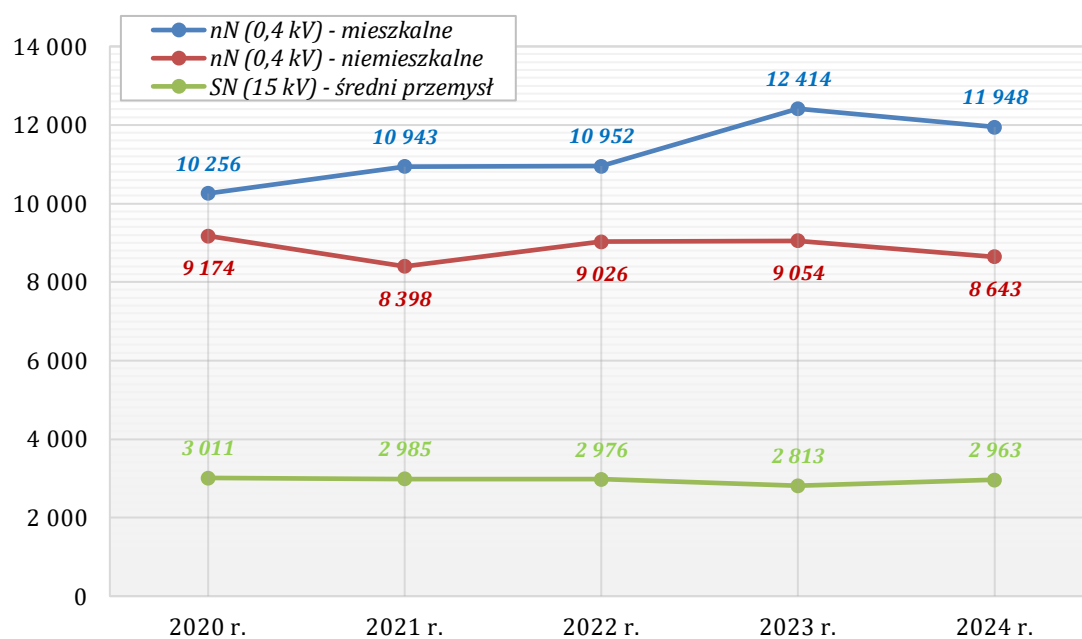
| Napięcie/<br>sektor                  | Liczba odbiorców           | 2020 r. | 2021 r. | 2022 r. | 2023 r. | 2024 r. | Zmiana<br>2020-24 |
|--------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|
|                                      | Zużycie                    |         |         |         |         |         |                   |
| WN – duży<br>przemysł                | Liczba odbiorców<br>[szt.] | 5       | 5       | 5       | 5       | 5       | 0,0%              |
|                                      | Zużycie [MWh]              | 220 795 | 225 117 | 261 940 | 236 158 | 220 428 | -0,2%             |
| SN – średni<br>przemysł              | Liczba odbiorców<br>[szt.] | 16      | 16      | 16      | 16      | 17      | +6,3%             |
|                                      | Zużycie [MWh]              | 3 011   | 2 985   | 2 976   | 2 813   | 2 963   | -1,6%             |
| nN – handel,<br>usługi,<br>publiczny | Liczba odbiorców<br>[szt.] | 688     | 673     | 679     | 659     | 662     | -3,8%             |
|                                      | Zużycie [MWh]              | 9 174   | 8 398   | 9 026   | 9 054   | 8 643   | -5,8%             |
| nN – gosp.<br>domowe                 | Liczba odbiorców<br>[szt.] | 5 071   | 5 335   | 5 442   | 5 498   | 5 557   | +9,6%             |
|                                      | Zużycie [MWh]              | 10 256  | 10 943  | 10 952  | 12 414  | 11 948  | +16,5%            |
| SUMA                                 | Liczba odbiorców<br>[szt.] | 5 980   | 6 029   | 6 142   | 6 178   | 6 241   | +4,4%             |
|                                      | Zużycie [MWh]              | 243 237 | 247 443 | 284 894 | 260 439 | 243 982 | +0,3%             |

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o.



**Wykres 36. Zużycie energii elektrycznej na wysokim napięciu (110 kV) (duży przemysł) na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024 [MWh]**

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o.



**Wykres 37. Zużycie energii elektrycznej na średnim (15 kV) i niskim napięciu (0,4 kV) na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024 [MWh]**

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o.

Roczne zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny (gminny) na terenie gminy Barcin wynosi ok. 3 056 MWh. Zdecydowanie największy udział w zużyciu energii elektrycznej w sektorze posiada infrastruktura wodno-kanalizacyjna (43,1%), a następnie oświetlenie uliczne (22,7%), budynki i obiekty (21,7%) oraz infrastruktura ciepłownicza (12,5%).

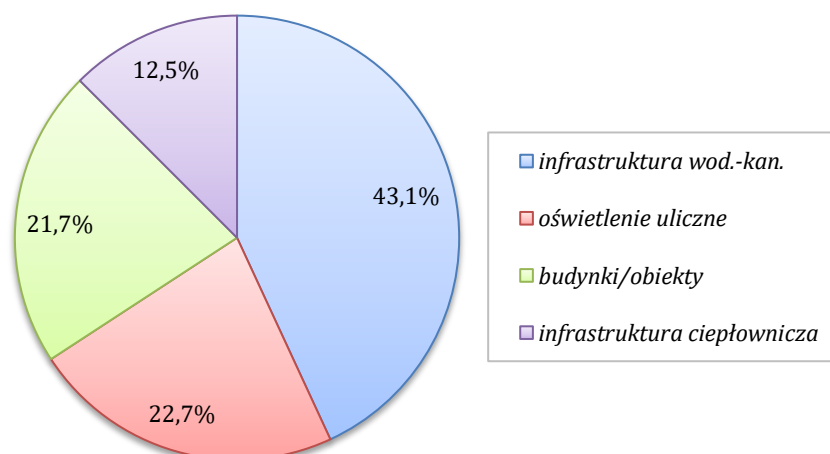
Obiektem o zdecydowanie największym zużyciu energii elektrycznej jest Oczyszczalnia ścieków w Sadłogoszczy, która odpowiada za ok. 26% (783 MWh) całkowitego zużycia energii w sektorze komunalnym. Pozostałe obiekty o największym zużyciu energii elektrycznej to: Ciepłownia Barcin (261 MWh), Ujęcie wody w Wolicach (147 MWh), Ujęcie wody w Piechcinie (109 MWh) oraz Ciepłownia Piechcin (89 MWh).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie gminy Barcin.

**Tabela 56. Roczne zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie gminy Barcin**

| Sektor                             | Liczba punktów poboru [szt.] | Zużycie [MWh] | Udział |
|------------------------------------|------------------------------|---------------|--------|
| infrastruktura wod.-kan. WODBAR    | 36                           | 1 317         | 43,1%  |
| oświetlenie uliczne                | 67                           | 694           | 22,7%  |
| budynki/obiekty                    | 61                           | 663           | 21,7%  |
| infrastruktura ciepłownicza WODBAR | 19                           | 382           | 12,5%  |
| SUMA                               | 183                          | 3 056         | 100,0% |

Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Miejskiego w Barcinie



**Wykres 38. Struktura zużycia energii elektrycznej w sektorze komunalnym na terenie gminy Barcin**

Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Miejskiego w Barcinie

W poniższej tabeli przedstawiono orientacyjny dobór mocy instalacji fotowoltaicznych dla najbardziej energochłonnych obiektów komunalnych na terenie gminy Barcin. Przy doborze kierowano się uśrednionym rocznym poziomem bieżącej autokonsumpcji energii elektrycznej z PV, właściwym dla danego typu obiektu. Przyjęto, że jednostkowa produkcja energii z 1 kW mocy PV wynosi 1 000 kWh/rok. Należy mieć na uwadze, że przedstawione wyliczenia mają charakter szacunkowy i nie uwzględniają rzeczywistego profilu godzinowego zużycia oraz zmienności warunków nasłonecznienia, jednak pozwalają one wstępnie zobrazować potencjał wykorzystania energii z OZE w infrastrukturze komunalnej.

**Tabela 57. Szacunkowe zapotrzebowanie na moc PV dla najbardziej energochłonnych obiektów komunalnych na terenie gminy Barcin przy założonym poziomie bieżącej autokonsumpcji**

| Obiekt                              | Zużycie roczne [MWh] | Autokonsumpcja z PV [%] | Moc PV [kW] |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------|
| Oczyszczalnia ścieków - Sadłogoszcz | 783                  | 65%                     | 509,0       |
| Ciepłownia Barcin                   | 261                  | 20%                     | 52,2        |
| Ujęcie wody - Wolice                | 147                  | 45%                     | 66,2        |
| Ujęcie wody - Piechcin              | 109                  | 45%                     | 49,1        |
| Ciepłownia Piechcin                 | 89                   | 20%                     | 17,8        |

Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Miejskiego w Barcinie

Dobór mocy PV w oparciu o uśredniony poziom autokonsumpcji jest metodą uproszczoną, która sprawdza się jako punkt wyjścia. Jest akceptowalna dla obiektów ze stałym zużyciem

i w warunkach niskiej opłacalności oddawania energii do sieci. W pozostałych przypadkach zaleca się modelowanie profilowe (co najmniej z podziałem na miesiące, a najlepiej godziny).

Przyjęcie uśrednionego rocznego poziomu bieżącej autokonsumpcji energii elektrycznej z PV jako podstawy doboru mocy instalacji wynika z potrzeby uzyskania możliwie wysokiego stopnia wykorzystania energii w miejscu jej wytworzenia, bez konieczności stosowania magazynów energii oraz bez ponoszenia strat związanych z oddawaniem nadwyżek do sieci. Parametr ten został dobrany indywidualnie dla każdego typu obiektu, w oparciu o charakterystykę pracy (ciągłość, sezonowość, rytm dobowy), dotychczasowe doświadczenia eksploatacyjne oraz ogólnie przyjęte wartości literaturowe i branżowe. Uśredniony poziom autokonsumpcji pozwala realistycznie oszacować potencjał lokalnego zużycia energii z PV w skali roku, przy jednoczesnym uproszczeniu obliczeń w przypadku braku dostępu do szczegółowych danych godzinowych. Dzięki temu możliwe jest wstępne określenie racjonalnej, nieprzewymiarowanej mocy instalacji, dopasowanej do rzeczywistych potrzeb energetycznych danego obiektu.

W kolejnej tabeli przedstawiono orientacyjne, typowe roczne poziomy bieżącej autokonsumpcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych dla wybranych typów obiektów komunalnych, przy założeniu braku magazynów energii. Wartości te odzwierciedlają średni udział energii z PV, który może zostać zużyty bezpośrednio na potrzeby własne obiektu w ciągu roku, z uwzględnieniem charakterystyki pracy, profilu zużycia oraz stopnia dopasowania czasowego produkcji PV do zapotrzebowania energetycznego.

**Tabela 58. Orientacyjne roczne poziomy autokonsumpcji energii z instalacji PV dla wybranych typów obiektów publicznych**

| Kategoria obiektów   | Charakterystyka zużycia                                                                                                                                                                                                         | Typowa autokonsumpcja z PV w skali rocznej (bez magazynu energii) | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| szkoły               | Praca w dni robocze, głównie w godzinach 7:00-15:00, brak pracy nocnej i bardzo ograniczone zużycie energii w weekendy oraz w okresach wakacji (lipiec-sierpień).                                                               | 30-40%                                                            | Profil zużycia częściowo pokrywa się z produkcją PV (w godzinach przedpołudniowych i wczesnopopołudniowych), jednak znaczne ograniczenie zużycia w dni wolne oraz sezonowe przerwy powodują, że średnioroczna autokonsumpcja jest umiarkowana. Duża część energii wyprodukowanej w okresie letnim (gdy PV produkuje najwięcej) może nie znaleźć odbioru lokalnego bez zastosowania magazynów lub przemyślanego zarządzania energią.                                                                                                     |
| przedszkola i żłobki | Praca w dni robocze, typowo w godzinach 6:00-17:00, z intensywnym zużyciem energii na oświetlenie, wentylację, podgrzew wody, kuchnię itp. Mniejszy wpływ sezonowości niż w szkołach (część placówek działa również w wakacje). | 35-45%                                                            | Ze względu na dłuższy dzienny czas pracy i nieco mniejsze sezonowe ograniczenia, profil zużycia przedszkoli i żłobków jest lepiej dopasowany do charakterystyki produkcji PV niż w przypadku szkół. Nadal jednak występują dni wolne i zmniejszone zapotrzebowanie w okresach letnich, co ogranicza pełne wykorzystanie energii z PV bez wsparcia systemów buforowych.                                                                                                                                                                  |
| urzędy               | Praca od poniedziałku do piątku w godz. 7:00-15:00 lub 8:00-16:00. Niskie zużycie energii w godzinach nocnych i w weekendy. Brak przerw sezonowych – działalność prowadzona jest przez cały rok kalendarzowy.                   | 35-55%                                                            | Stąły, przewidywalny profil pracy w godzinach dziennych pokrywa się częściowo z produkcją PV (szczególnie w godzinach 9:00-14:00). Kluczowym czynnikiem zwiększającym roczną autokonsumpcję jest ciągłość funkcjonowania przez cały rok, bez sezonowych przerw, co odróżnia urzędy od szkół czy przedszkoli. Dzięki temu wyprodukowana energia z PV w okresie letnim, gdy jej ilość jest największa, może zostać w znacznej części lokalnie wykorzystana. Typowe odbiory energii (oświetlenie, sprzęt komputerowy, serwery, wentylacja) |

| Kategoria obiektów                      | Charakterystyka zużycia                                                                                                                   | Typowa auto-konsumpcja z PV w skali rocznej (bez magazynu energii) | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                                                                                                                           |                                                                    | zużywają energię w godzinach największej produkcji PV. Zastosowanie instalacji PV dobrze wpisuje się w profil zużycia tych obiektów, szczególnie przy właściwym doborze mocy PV do realnych potrzeb.                                                                |
| obiekty sportowe (hale, boiska, baseny) | Praca popołudniowa i wieczorna, intensywnie w sezonie jesienno-zimowym.                                                                   | 15-30%                                                             | Niska zbieżność z profilem produkcji PV. Potencjał głównie w budynkach z zapleczem sanitarnym i grzewczym.                                                                                                                                                          |
| oczyszczalnie ścieków                   | Praca całodobowa - 7 dni w tygodniu, względnie równomierne zużycie energii.                                                               | 60-75%                                                             | Oczyszczalnie mają stabilne i ciągłe zapotrzebowanie na energię w ciągu dnia, co dobrze pokrywa się z produkcją PV w godzinach dziennych. Bez magazynu część nadwyżek z godzin południowych nie zostanie wykorzystana, ale udział auto-konsumpcji pozostaje wysoki. |
| ciepłownie                              | Praca sezonowa (zimą intensywnie, latem minimalnie); największe zużycie występuje zwykle rano i wieczorem.                                | 10-25%                                                             | Produkcja PV występuje głównie w godzinach dziennych i latem, co w ciepłowniach nie pokrywa się z największym zapotrzebowaniem. Bez magazynowania, większość produkcji w szczycie słonecznym nie jest wykorzystywana.                                               |
| ujęcia wody                             | Praca cykliczna, ale często obejmująca godziny dzienne (np. zwiększanie ciśnienia w ciągu dnia); część obiektów pracuje w rytmie dobowym. | 40-55%                                                             | Ujęcia wody mogą dostosować częściowo cykl pracy do produkcji PV (jeśli są automatyzowane), co pozwala na stosunkowo wysoką autokonsumpcję. Zależy to mocno od sposobu sterowania pompami i charakterystyki zużycia wody.                                           |
| przepompownie ścieków                   | Praca automatyczna, często 24/7, ale cykliczna (uzależniona od napływu ścieków).                                                          | 40-60%                                                             | Stabilne, techniczne obiekty z możliwością dostosowania czasu pracy pomp do produkcji PV, co pozwala na stosunkowo wysoką autokonsumpcję.                                                                                                                           |

*Źródło: opracowanie własne*

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

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

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

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

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 Barcin.

**Tabela 59. 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 Barcin**

| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Polityka energetyczna Polski do 2040 roku |
| <p><b>KIERUNEK 2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej</b></p> <p>Znaczna część aktualnie wykorzystywanej infrastruktury wytwórczej zostanie wyeksploatowana w perspektywie najbliższych kilkunastu lat, a jednocześnie popyt na energię elektryczną stale rośnie. Z tego względu dla bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej konieczna jest rozbudowa infrastruktury wytwórczej oraz zapewnienie sprawności przesyłu i dystrybucji. Dla kształtowania cen energii elektrycznej, wpływającej na konkurencyjność całej gospodarki narodowej kluczowe znaczenie ma wybór paliwa i technologii (w tym związane koszty dodatkowe, np. zakup uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>), niskie straty przesyłu i dystrybucji oraz pewność dostaw. Te same czynniki stanowią o wpływie sektora energetycznego na środowisko, choć mogą mieć odmienny charakter. Bezpieczeństwo energetyczne ma prymat w procesie kształtowania struktury wytwarzania energii, dlatego musi mieć decydujący wpływ na relację między racjonalnością kosztów funkcjonowania systemu a aspektem środowiskowym</p> <p><b>Część A) Rozbudowa infrastruktury wytwórczej energii elektrycznej</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Należy dążyć do zapewnienia możliwości pokrycia zapotrzebowania na moc własnymi surowcami i źródłami, z uwzględnieniem możliwości wymiany transgranicznej. Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną zostanie pokryty przez źródła inne niż konwencjonalne elektrownie węglowe. Struktura mocy wytwórczych musi zapewniać elastyczność pracy systemu, co wiąże się ze zróżnicowaniem technologii i wielkości mocy wytwórczych oraz aktywizacją odbiorców na rynkach regulowanych. Dla zmiany kształtu rynku energii ogromne znaczenie będzie mieć rozwój technologii magazynowania energii (w tym z wykorzystaniem rozwiązań dostarczanych przez rozwój elektromobilności). Jest to szczególnie istotne ze względu na wzrost udziału OZE zależnych od warunków atmosferycznych. Pozwoli to na magazynowanie energii, gdy produkcja jest wyższa niż zapotrzebowanie, a także stanowić będzie wsparcie w pokrywaniu potrzeb energetycznych w niekorzystnych warunkach pogodowych oraz znaczącego wzrostu zapotrzebowania na moc. Do zmian, jakie będą zachodzić w kształtowaniu struktury bilansu mocy w sposób szczególny przyczyniać się będą badania w zakresie nowych technologii oraz wdrażanie innowacji.</li> <li>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</li> </ul> <p><b>Część B) Rozbudowa elektroenergetycznej infrastruktury sieciowej</b></p> <p>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.</p> |                                           |

| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>System przesyłowy - dla właściwego funkcjonowania i rozwoju systemu w najbliższych kilkunastu latach OSD 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.</li> <li>System dystrybucyjny - w dalszej kolejności pewność dostaw energii elektrycznej do odbiorców 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>Odbudowa linii niskiego napięcia (nN) powinna odbywać się przy użyciu przewodów izolowanych lub poprzez skablowanie.</li> <li>Skablowanie sieci średniego napięcia (SN) jest silnie skorelowane z SAIDI i SAIFI, a udział linii kablowych w liniach SN w Polsce (w 2017 r. ok. 26%) jest jednym z najniższych w Europie. Ponad 41 tys. km linii napowietrznych SN znajduje się na terenach leśnych i zadrzewionych, gdzie skablowanie ma szczególne znaczenie dla ograniczenia przyczyn i skutków awarii. Ponadto za priorytet uznaje się również wyposażenie łączników linii średniego napięcia w systemy zdalnego sterowania. Dla osiągnięcia większej niezawodności pracy sieci konieczne jest sukcesywne kablowanie sieci średniego napięcia. W tym celu w 2020 r. opracowany zostanie krajowy plan skablowania sieci średniego napięcia do 2040 r. Skutkiem jego realizacji będzie zwiększenie udziału linii kablowych w liniach SN w Polsce do poziomu średniej w UE.</li> </ul> </li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Znowelizowana dyrektywa o charakterystyce energetycznej budynków (tzw. EPBD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>W dniu 12 marca 2024 r. Parlament Europejski przegłosował przyjęcie znowelizowanej dyrektywy o charakterystyce energetycznej budynków (tzw. EPBD). Zrewidowana dyrektywa o charakterystyce energetycznej budynków (<i>ang. Energy Performance of Buildings Directive – EPBD</i>), potocznie nazywana dyrektywą budynkową, to jeden z kluczowych elementów legislacyjnych Europejskiego Zielonego Ładu oraz pakietu Fit for 55, pomyślany jako instrument ograniczenia emisji gazów cieplarnianych oraz likwidacji ubóstwa energetycznego. Zgodnie z danymi przytoczonymi przez Komisję Europejską (KE), budynki odpowiadają za ok. 40% konsumpcji energii w UE, ponad połowę zużycia gazu i ok. 35% powiązanych z energią emisji gazów cieplarnianych. Około 35% budynków w UE ma więcej niż 50 lat, a prawie 75% zasobów budowlanych jest nieefektywnie energetycznie. Równocześnie średni roczny wskaźnik renowacji zasobu wynosi ok. 1%. Zmiana dyrektywy przewiduje nowe, bardziej ambitne normy efektywności energetycznej nowych i odnawianych budynków w UE. Ma to skłonić właścicieli nieruchomości do ich termorenowacji. Do 2050 r. budynki w UE powinny być bezemisyjne. Dzięki dyrektywie EPBD państwa członkowskie Unii Europejskiej przygotowują krajowe</p> |

| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>plany renowacji budynków, a każdy z nich będzie zawierał mapę drogową z celami na lata 2030, 2040 i 2050 w odniesieniu do rocznego wskaźnika modernizacji energetycznej. Krajowe harmonogramy będą także uwzględniać dekarbonizację systemów ogrzewania i chłodzenia, sieci ciepłowniczych i stopniowego wycofywania paliw kopalnych z ciepłownictwa. W przypadku budynków niemieszkalnych, państwa UE będą zobowiązane do doprowadzenia do sytuacji, że zużycie energii na m<sup>2</sup> na rok będzie do 2030 r. niższe niż w 16% najbardziej energochłonnych budynkach i do 2033 niższe niż w 26% tych budynków. To rządy poszczególnych krajów samodzielnie zdecydują, czy wyrażą wskazane progi w zużyciu energii pierwotnej, czy też końcowej. Wybiorą także rodzaje budynków, które nie będą się wliczać do tych progów, przy czym muszą zastosować precyzyjne i transparentne kryteria wyboru. Natomiast w przypadku budynków mieszkalnych państwa członkowskie ustanowią krajową trajektorię renowacji sektora mieszkaniowego, tak aby zmniejszyć średnie zużycie energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych o 16% do roku 2030 i o 20-22% do roku 2035. 55% spadku średniego zużycia energii pierwotnej będzie musiało zostać osiągnięte poprzez renowację najbardziej energochłonnych budynków mieszkalnych. Także w tym przypadku rządy zdecydują, które kategorie budynków zostaną wyłączone z tej puli – np. budynki historyczne, rolnicze, należące do sił zbrojnych. Instalacje energii słonecznej muszą się pojawić (o ile to możliwe pod względem technicznym, ekonomicznym i funkcjonalnym): od 2027 r. na wszystkich nowych budynkach publicznych i niemieszkalnych o powierzchni użytkowej ponad 250 m<sup>2</sup>; od 2028 r. na wszystkich budynkach niemieszkalnych o powierzchni użytkowej ponad 500 m<sup>2</sup>, które przechodzą zmiany wymagające zezwolenia na budowę oraz na wszystkich budynkach publicznych i niemieszkalnych o powierzchni użytkowej ponad 2 000 m<sup>2</sup>; od 2029 r. na wszystkich budynkach publicznych i niemieszkalnych o powierzchni użytkowej ponad 750 m<sup>2</sup>; od 2030 r. na wszystkich nowych budynkach mieszkalnych, na wszystkich zadaszonych parkingach przy budynkach oraz na wszystkich budynkach publicznych o powierzchni użytkowej ponad 250 m<sup>2</sup>. Dyrektywa ustanawia też ramy dla wdrożenia klas energetycznych budynków (od A do G), świadectwa charakterystyki energetycznej oraz paszportów renowacyjnych. Wszystkie duże budynki stopniowo będą wyposażane w systemy automatyki i sterowania (BACS) oraz systemy kontroli oświetlenia.</p> |                                                                                                  |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+ |
| <p>Jeden z celów operacyjnych określonych do realizacji w ramach Strategii brzmi „Czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne”. W ramach ww. celu określono m.in. następujące kierunki działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Utrzymanie wysokiej sprawności infrastruktury energetycznej gwarantującej bezpieczny poziom dostaw energii do odbiorców</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa zasilania w energię poprzez utrzymanie wysokiej sprawności infrastruktury energetycznej gwarantującej bezpieczny poziom dostaw energii oraz zachowanie jej normatywnych parametrów.</li> <li>➤ <u>Upowszechnienie zachowań prosumenckich wśród indywidualnych odbiorców energii</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu ograniczenie zużycia energii pochodzącej ze źródeł nieodnawialnych poprzez wzrost udziału konsumpcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, osiągane poprzez rozwój małych instalacji lub mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej lub ciepła, realizowanych przy zabudowie mieszkaniowej.</li> <li>➤ <u>Rozwój energetyki wykorzystującej odnawialne źródła energii</u> - Kierunek dotyczy ogółu działań mających na celu rozwój energetyki wykorzystującej odnawialne źródła energii, pod warunkiem niepowodowania negatywnych skutków środowiskowych, w tym obniżania komfortu zamieszkania.</li> <li>➤ <u>Rozwój technologii oraz promocja zachowań oszczędzających zużycie energii</u> - Kierunek dotyczy wszelkiego rodzaju działań zmierzających do ograniczania zużycia energii elektrycznej oraz energii cieplnej (działania o charakterze organizacyjnym, technicznym, prawnym, edukacyjnym, promocyjnym, badania naukowe i wdrożenia ściśle ukierunkowane na tego typu cele).</li> <li>➤ <u>Rozwój infrastruktury przesyłu i magazynowania energii elektrycznej oraz paliw</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa zasilania w energię poprzez rozwój sieci służącej do jej przesyłu. Dotyczy także rozwoju infrastruktury zaopatrzenia w gaz.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                  |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Barcin na lata 2021-2030                                        |
| <p>„Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Barcin na lata 2021-2030” określa do realizacji następujące kierunki działań:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ modernizacja ciepłowni poprzez zastosowanie instalacji kogeneracyjnej w gminie Barcin,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                  |



| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ wymiana kotłów/pieców opalanych węglem z dopłatą gminy,</li> <li>➤ transformacja energetyczna w gminie poprzez rozwój energetyki odnawialnej, przydomowej i prosumenckiej oraz wymianę oświetlenia na energooszczędne,</li> <li>➤ rozwiązanie problemu zanieczyszczeń powietrza poprzez rozwój systemów ciepłowniczych, wymianę źródeł ciepła i termomodernizację budynków.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                              |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Barcin |
| <p><u>Podstawowe kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ modernizacja, rozbudowa i przebudowa istniejących linii energetycznych;</li> <li>➤ rozbudowa, modernizacja i budowa nowych stacji transformatorowych;</li> <li>➤ sukcesywne wprowadzanie sieci kablowych niskiego i średniego napięcia.</li> </ul> <p><u>Podstawowe kierunki w zakresie rozwoju energetyki odnawialnej:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ dopuszcza się realizację (indywidualnych oraz zbiorczych) systemów wykorzystujących energię geotermalną;</li> <li>➤ dopuszcza się realizację systemów wykorzystujących energię słoneczną;</li> <li>➤ dopuszcza się realizację systemów bazujących na spalaniu biomasy;</li> <li>➤ realizacja elektrowni wiatrowych (innych niż mikroinstalacje) wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.</li> </ul> |                                                                              |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP)                       |
| <p>Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego obowiązujące na terenie gminy Barcin ustalają, m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zasilanie w energię elektryczną z istniejącej i projektowanej sieci elektroenergetycznej;</li> <li>➤ dopuszcza się przebudowę, rozbudowę i budowę stacji transformatorowych, realizowanych jako słupowe lub jako obiekty wolnostojące, dobudowane lub wkomponowane w bryłę obiektu.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                              |
| Dokument                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Barcin – aktualizacja do 2030 roku  |
| <p>PGN zakłada do realizacji m.in. cele szczegółowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej.</li> <li>➤ Montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych (PV) oraz innych prosumenckich instalacji OZE w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej.</li> <li>➤ Przebudowa i modernizacja systemu oświetlenia ulicznego w celu redukcji zużycia energii elektrycznej.</li> <li>➤ Modernizacja i przebudowa systemu elektroenergetycznego w celu zapewnienia jego bezawaryjnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączania nowych instalacji OZE.</li> <li>➤ Prowadzenie akcji edukacyjno-informacyjnych z zakresu efektywności energetycznej, OZE oraz ochrony jakości powietrza atmosferycznego.</li> <li>➤ Planowanie przestrzenne uwzględniające zagadnienia z zakresu ochrony jakości powietrza, efektywności energetycznej oraz OZE.</li> </ul>                        |                                                                              |

*Źródło: opracowanie własne*

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

Enea Operator Sp. z o.o. zgodnie z udzieloną koncesją na dystrybucję energii elektrycznej jako OSD na wyznaczonym obszarze prowadzi eksploatację sieci dystrybucyjnej z zachowaniem najwyższych standardów eksploatacji, w ramach której planowane są prace remontowe w danym roku zgodnie z planem oraz adekwatnie do potrzeb wynikających z prowadzonych prac eksploatacyjnych. Wszystkie prace remontowe prowadzone są na podstawie oceny stanu technicznego obiektów elektroenergetycznych.

Opracowując obecnie obowiązujący „Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2023-2028”, który został uzgodniony z Prezesem Urzędu Regulacji Energetyki, szczególną uwagę Enea Operator Sp. z o.o. poświęciła rozwojowi inwestycji sieciowych, najbardziej istotnych z punktu widzenia zarówno potrzeb odbiorców, jak i budowy bezpieczeństwa energetycznego. Kluczowym elementem w ramach omawianego obszaru inwestowania będzie rozwój sieci dystrybucyjnej dla zaspokojenia zapotrzebowania odbiorców na moc i energię elektryczną oraz przyłączanie do sieci nowych podmiotów, jak również modernizacja i odtworzenie majątku Spółki.

Największe wyzwania, cele strategiczne, stojące przed Enea Operator Sp. z o.o. w najbliższych latach to: realizacja obowiązku publiczno-prawnego, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego regionu, przygotowanie struktury sieci do dwukierunkowego przepływu energii w związku z dynamicznym rozwojem generacji rozproszonej i prosumentów, a także poprawa oraz utrzymanie wskaźników SAIDI i SAIFI.

Na poprawę oraz utrzymanie wskaźników SAIDI i SAIFI składają się takie inicjatywy jak: modernizacja i rozwój sieci SN i nN, w tym program zmiany struktury sieci SN z napowietrznej na kablową, automatyzacja sieci SN, rozwój systemów SCADA oraz cyfrowej łączności, zakup specjalistycznego sprzętu jak np. mobilne agregaty prądotwórcze, samochody diagnostyczne, sprzęt do prac pod napięciem.

Istotnym elementem dla poprawy i utrzymania niezawodności i jakości dostarczanej energii elektrycznej jest kontynuacja i jednocześnie intensyfikacja działań związanych z zabudową w sieci SN urządzeń realizujących funkcje łączeniowe oraz urządzeń monitorujących stan i parametry elektryczne sieci, w celu osiągnięcia standardu „smart grid”. Podstawowym zadaniem automatyzacji poprzez poprawną detekcję i eliminację zakłóceń oraz skuteczną rekonfigurację sieci jest minimalizacja czasów przerw w dostawie energii elektrycznej. Dla pełnego wykorzystania funkcjonalności automatyki sieciowej i osiągnięcia optymalnych korzyści wynikających z automatyzacji, wymagana jest równoległa realizacja działań związanych ze zmianą aktualnej topologii sieci SN, których celem w perspektywie długoterminowej będzie wyeliminowanie, w uzasadnionych przypadkach, sieci (stacji) zasilanych jednostronnie i zapewnienie możliwości dwustronnego zasilania dla stacji SN/nN. Ponadto realizacja ww. zamierzeń wymaga równoległej modernizacji istniejącej sieci SN, która z uwagi na swoje wyeksploatowanie wymaga takich działań. Niezbędnym elementem rozwoju sieci SN jest również monitorowanie jej stanu i parametrów elektrycznych, w zależności od potrzeb: w czasie rzeczywistym, cyklicznie, na żądanie lub po wystąpieniu określonych zdarzeń w sieci. Realizację programu uzupełniają wdrożenie standardu FDIR oraz rozwój systemów klasy SCADA. Niezbędna jest także budowa cyfrowego systemu łączności.

W zakresie realizacji obowiązku publiczno-prawnego Spółka swoje działania skieruje na przyłączenie nowych odbiorców oraz związaną z tym budową nowych sieci, modernizacją i odtworzeniem istniejącego majątku, a także działań związanych z poprawą jakości usług i/lub wzrostem zapotrzebowania na moc. Ponadto, w związku z coraz większą dynamiką przyłączeń źródeł rozproszonych (w tym rynek prosumentów), OSDn oraz rozwojem e-mobility i klastrów energii, Spółka planuje realizację zadań koniecznych do przystosowania i przebudowy swojej sieci w celu realizacji przyłączenia tych podmiotów do sieci.

Zamierzenia inwestycyjne Spółki uwzględniają również nowelizację ustawy Prawo energetyczne, która weszła w życie w dniu 3 lipca 2021 r., mówiącą o obowiązku zainstalowania liczników klasy AMI do dnia 31.12.2028 roku u co najmniej 80% odbiorców końcowych przyłączonych do sieci o napięciu nie wyższym niż 1 kV.

W obecnie obowiązującym „Planie Rozwoju ENEA Operator w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2023-2028” uwzględnione są następujące projekty inwestycyjne z obszaru gminy Barcin:

- budowa/dostosowanie trzech pól liniowych 110 kV w stacji transformatorowej WN/SN Sadłogoszcz wraz z dostosowaniem rozdzielni 110 kV (lata realizacji 2025-2026);
- budowa pola liniowego 110 kV w stacji transformatorowej WN/SN Sadłogoszcz wraz z dostosowaniem rozdzielni 110 kV (lata realizacji 2025-2026);
- stacja\_110/15\_Sadłogoszcz - budowa nowej stacji w miejsce istniejącego RS Sadłogoszcz (lata realizacji 2023-2026).

Dzięki ww. działaniom Enea Operator Sp. z o.o. wzmocni infrastrukturę energetyczną gminy i regionu, wspierając jednocześnie rozwój odnawialnych źródeł energii i zwiększając bezpieczeństwo energetyczne odbiorców, w szczególności z sektora przemysłowego.

### 5.5.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną

#### Sektor mieszkalnictwa – budynki mieszkalne

Celem niniejszej prognozy jest oszacowanie skali wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Barcin w perspektywie do roku 2040 związanego z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych. Analiza uwzględnia zmiany w zabudowie mieszkaniowej, trendy demograficzne na terenie gminy oraz rosnącą popularność nowych technologii energochłonnych – w szczególności pomp ciepła i klimatyzacji. Model podzielono na dwa obszary funkcjonalne: miejski i wiejski, z uwagi na znaczące różnice w charakterze zabudowy, dynamice rozwoju oraz obecnych i prognozowanych potrzebach energetycznych.

Prognoza ma charakter użytkowy i może stanowić podstawę do planowania rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej, określania potrzeb inwestycyjnych (np. rozbudowy stacji transformatorowych) oraz przygotowywania wniosków o finansowanie w ramach programów krajowych i europejskich.

Przyjęte założenia metodologiczne:

- podstawę prognozy stanowi analiza rocznych przyrostów powierzchni użytkowej zabudowy mieszkaniowej ( $\text{m}^2/\text{rok}$ ), osobno dla obszaru miejskiego i wiejskiego;
- podstawę do obliczeń zapotrzebowania na energię elektryczną stanowi aktualne zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na  $1 \text{ m}^2$  powierzchni użytkowej zabudowy mieszkaniowej w podziale na obszar miejski i wiejski;
- założono korekty demograficzne dla prognozowanego zużycia energii (obserwowane tempo zmian liczby mieszkańców w podziale na obszar miejski i wiejski);
- w prognozie uwzględniono rosnące zastosowanie pomp ciepła i klimatyzacji w nowym budownictwie;
- dodatkowo znaczna część energii w nowych budynkach będzie pokrywana z własnej produkcji (mikroinstalacje PV) – na tej podstawie wyliczono zapotrzebowanie z sieci energetycznej netto;
- uwzględniono przyrost zapotrzebowania na moc szczytową dla nowych budynków na poziomie  $0,055 \text{ kW}/\text{m}^2$ .

Zgodnie z powyższymi założeniami oszacowano, iż na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 roku w związku z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrośnie o 5 402 MWh, co stanowi przyrost o 45,2 % w stosunku do stanu obecnego. Zapotrzebowanie na energię elektryczną gospodarstw domowych na obszarze miejskim wzrośnie o 751 MWh (co stanowi 13,9% całkowitego przyrostu), natomiast na obszarze wiejskim o 4 651 MWh (co stanowi 86,1% całkowitego przyrostu). Przy założonej produkcji energii z mikroinstalacji PV na poziomie 2 161 MWh (autokonsumpcja), prognozowany przyrost zużycia energii elektrycznej netto z sieci wynosi 3 241 MWh, co stanowi 60,0% prognozowanego wzrostu całkowitego zużycia (brutto).

Łączne zapotrzebowanie na moc szczytową nowego budownictwa wynosi 4,414 MW, w tym na obszarze miejskim 0,991 MW (co stanowi 22,4% całkowitego przyrostu) oraz na obszarze wiejskim 3,423 MW (co stanowi 77,6% całkowitego przyrostu).

Najważniejsze wnioski:

- Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną oraz moc szczytową jest znacznie większy na obszarach wiejskich niż w mieście, co wynika zarówno z wyższej dynamiki budownictwa mieszkaniowego, jak i dodatniego salda migracji.
- Rosnący udział gospodarstw wyposażonych w pompy ciepła i klimatyzację znacząco zwiększa jednostkowe zużycie energii oraz zapotrzebowanie na moc. Technologie te odpowiadają nawet za ok. 50-55% rocznego przyrostu zużycia energii elektrycznej w nowej zabudowie.
- Mikroinstalacje fotowoltaiczne pokrywają znaczną część zapotrzebowania nowych budynków (ok. 40%), ale nie zapewniają pełnej autokonsumpcji energii – zwłaszcza w okresie zimowym i w godzinach wieczornych. Oznacza to, że sieć nadal musi być zdolna do pokrycia pełnego zapotrzebowania w godzinach szczytowych.
- Do 2040 r. szacowany łączny przyrost mocy szczytowej wynikający wyłącznie z nowej zabudowy przekroczy 4 MW, co może generować konieczność: zwiększenia przepustowości transformatorów SN/nN, modernizacji linii zasilających oraz uwzględnienia nowych punktów przyłączy.

W kolejnych tabelach i na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące prognozowanego przyrostu zapotrzebowania (zużycia) energii elektrycznej i mocy szczytowej na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. w związku z nowym budownictwem mieszkaniowym i zmianą liczby mieszkańców.

**Tabela 60. Prognozowany przyrost zapotrzebowania (zużycia) energii elektrycznej i mocy szczytowej na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. związany z nowym budownictwem mieszkaniowym i zmianą liczby mieszkańców - ZESTAWIENIE**

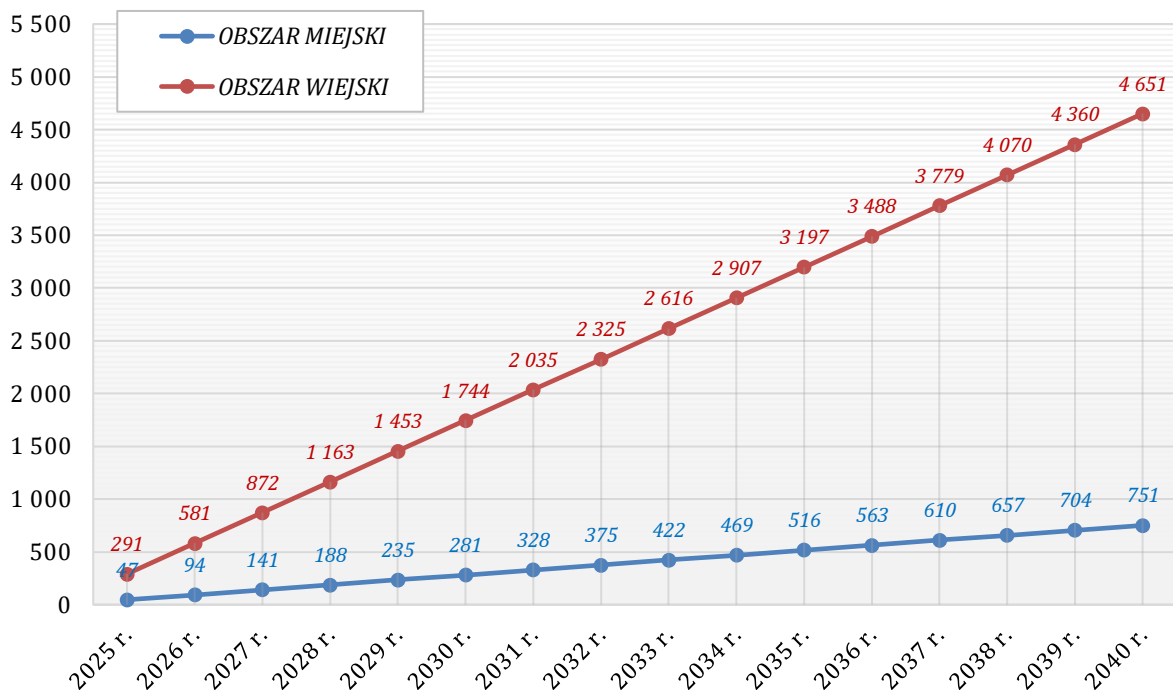
| Parametr                                                      | Obszar miejski | Obszar wiejski | Razem gmina  |
|---------------------------------------------------------------|----------------|----------------|--------------|
| Przyrost związany z nowym budownictwem [MWh]                  | 504            | 2 408          | 2 912        |
| Przyrost z uwzględnieniem korekty demograficznej BAZOWY [MWh] | -49            | 2 540          | 2 491        |
| Dodatkowy przyrost - pompy ciepła [MWh]                       | 719            | 1 898          | 2 617        |
| Dodatkowy przyrost - klimatyzacja [MWh]                       | 81             | 213            | 294          |
| <b>ŁĄCZNY PRZYROST (BRUTTO) [MWh]</b>                         | <b>751</b>     | <b>4 651</b>   | <b>5 402</b> |
| Założona produkcja energii z mikroinstalacji PV [MWh]         | 300            | 1 860          | 2 161        |
| <b>PRZYROST ZUŻYCIA Z SIECI (NETTO) [MWh]</b>                 | <b>450</b>     | <b>2 791</b>   | <b>3 241</b> |
| <b>Przyrost mocy szczytowej [kW]</b>                          | <b>991</b>     | <b>3 423</b>   | <b>4 414</b> |

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 61. Szczegółowa prognoza przyrostu zapotrzebowania (zużycia) energii elektrycznej i mocy szczytowej na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. związana z nowym budownictwem mieszkaniowym i zmianą liczby mieszkańców – W PODZIALE NA OBSZAR MIEJSKI I WIEJSKI**

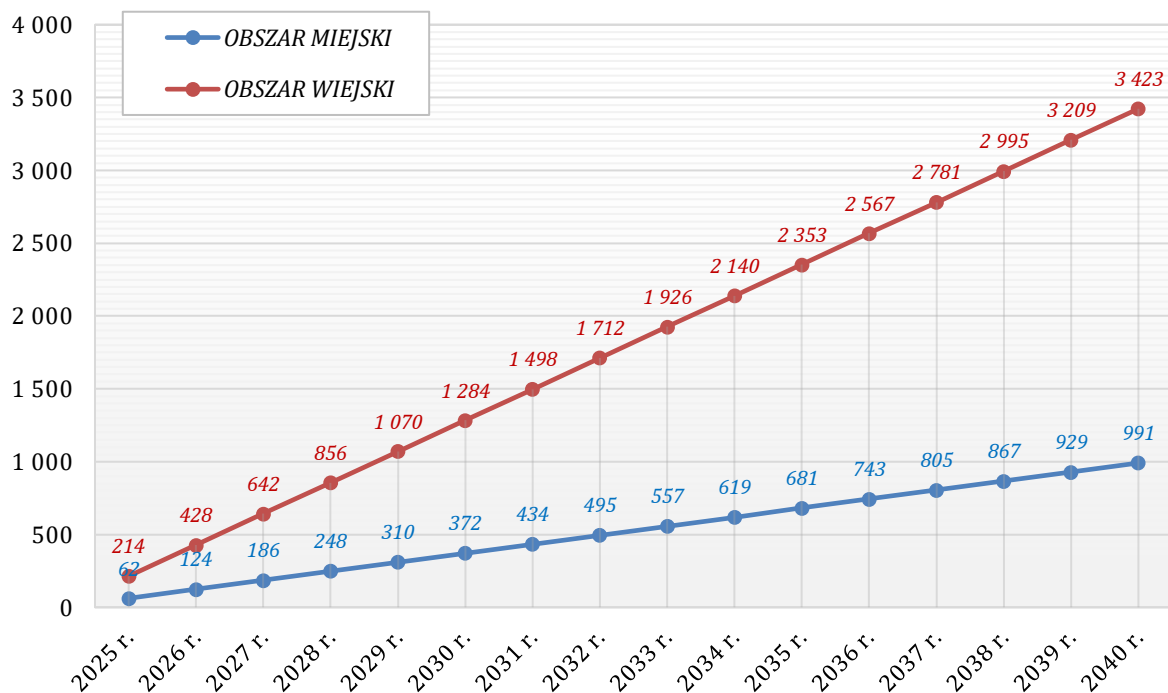
| Rok  | OBSZAR MIEJSKI                               |                                               |                                         |                                         |                                |                               |                                        |                               | OBSZAR WIEJSKI                               |                                               |                                         |                                         |                                |                               |                                        |                               |
|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
|      | Przyrost związany z nowym budownictwem [MWh] | Przyrost z korektą demograficzną BAZOWY [MWh] | Dodatkowy przyrost - pompy ciepła [MWh] | Dodatkowy przyrost - klimatyzacja [MWh] | ŁĄCZNY PRZYROST (BRUTTO) [MWh] | Założona produkcja z PV [MWh] | PRZYROST ZUŻYCIA Z SIECI (NETTO) [MWh] | Przyrost mocy szczytowej [kW] | Przyrost związany z nowym budownictwem [MWh] | Przyrost z korektą demograficzną BAZOWY [MWh] | Dodatkowy przyrost - pompy ciepła [MWh] | Dodatkowy przyrost - klimatyzacja [MWh] | ŁĄCZNY PRZYROST (BRUTTO) [MWh] | Założona produkcja z PV [MWh] | PRZYROST ZUŻYCIA Z SIECI (NETTO) [MWh] | Przyrost mocy szczytowej [kW] |
| 2025 | 31                                           | -3                                            | 45                                      | 5                                       | 47                             | 19                            | 28                                     | 62                            | 150                                          | 159                                           | 119                                     | 13                                      | 291                            | 116                           | 174                                    | 214                           |
| 2026 | 63                                           | -6                                            | 90                                      | 10                                      | 94                             | 38                            | 56                                     | 124                           | 301                                          | 317                                           | 237                                     | 27                                      | 581                            | 233                           | 349                                    | 428                           |
| 2027 | 94                                           | -9                                            | 135                                     | 15                                      | 141                            | 56                            | 84                                     | 186                           | 451                                          | 476                                           | 356                                     | 40                                      | 872                            | 349                           | 523                                    | 642                           |
| 2028 | 126                                          | -12                                           | 180                                     | 20                                      | 188                            | 75                            | 113                                    | 248                           | 602                                          | 635                                           | 474                                     | 53                                      | 1 163                          | 465                           | 698                                    | 856                           |
| 2029 | 157                                          | -15                                           | 225                                     | 25                                      | 235                            | 94                            | 141                                    | 310                           | 752                                          | 794                                           | 593                                     | 67                                      | 1 453                          | 581                           | 872                                    | 1 070                         |
| 2030 | 189                                          | -18                                           | 270                                     | 30                                      | 281                            | 113                           | 169                                    | 372                           | 903                                          | 952                                           | 712                                     | 80                                      | 1 744                          | 698                           | 1 046                                  | 1 284                         |
| 2031 | 220                                          | -21                                           | 314                                     | 35                                      | 328                            | 131                           | 197                                    | 434                           | 1 053                                        | 1 111                                         | 830                                     | 93                                      | 2 035                          | 814                           | 1 221                                  | 1 498                         |
| 2032 | 252                                          | -24                                           | 359                                     | 40                                      | 375                            | 150                           | 225                                    | 495                           | 1 204                                        | 1 270                                         | 949                                     | 107                                     | 2 325                          | 930                           | 1 395                                  | 1 712                         |
| 2033 | 283                                          | -28                                           | 404                                     | 45                                      | 422                            | 169                           | 253                                    | 557                           | 1 354                                        | 1 429                                         | 1 067                                   | 120                                     | 2 616                          | 1 046                         | 1 570                                  | 1 926                         |
| 2034 | 315                                          | -31                                           | 449                                     | 51                                      | 469                            | 188                           | 281                                    | 619                           | 1 505                                        | 1 587                                         | 1 186                                   | 133                                     | 2 907                          | 1 163                         | 1 744                                  | 2 140                         |
| 2035 | 346                                          | -34                                           | 494                                     | 56                                      | 516                            | 206                           | 310                                    | 681                           | 1 655                                        | 1 746                                         | 1 305                                   | 147                                     | 3 197                          | 1 279                         | 1 918                                  | 2 353                         |
| 2036 | 378                                          | -37                                           | 539                                     | 61                                      | 563                            | 225                           | 338                                    | 743                           | 1 806                                        | 1 905                                         | 1 423                                   | 160                                     | 3 488                          | 1 395                         | 2 093                                  | 2 567                         |
| 2037 | 409                                          | -40                                           | 584                                     | 66                                      | 610                            | 244                           | 366                                    | 805                           | 1 956                                        | 2 063                                         | 1 542                                   | 173                                     | 3 779                          | 1 512                         | 2 267                                  | 2 781                         |
| 2038 | 441                                          | -43                                           | 629                                     | 71                                      | 657                            | 263                           | 394                                    | 867                           | 2 107                                        | 2 222                                         | 1 661                                   | 187                                     | 4 070                          | 1 628                         | 2 442                                  | 2 995                         |
| 2039 | 472                                          | -46                                           | 674                                     | 76                                      | 704                            | 281                           | 422                                    | 929                           | 2 257                                        | 2 381                                         | 1 779                                   | 200                                     | 4 360                          | 1 744                         | 2 616                                  | 3 209                         |
| 2040 | 504                                          | -49                                           | 719                                     | 81                                      | 751                            | 300                           | 450                                    | 991                           | 2 408                                        | 2 540                                         | 1 898                                   | 213                                     | 4 651                          | 1 860                         | 2 791                                  | 3 423                         |

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 39. Prognostyczny przyrost zapotrzebowania energii elektrycznej brutto na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. związany z nowym budownictwem mieszkaniowym i zmianą liczby mieszkańców [MWh]**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 40. Prognostyczny przyrost zapotrzebowania na moc szczytową na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. związany z nowym budownictwem mieszkaniowym i zmianą liczby mieszkańców [kW]**

Źródło: opracowanie własne

#### Sektor działalności gospodarczej

Zmiany w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarczym gminy Barcin determinowane są w głównej mierze przez procesy powstawania nowych oraz likwidacji istniejących zakładów przemysłowo-produkcyjnych. W ramach tego sektora największe zużycie energii odnotowuje się w związku z potrzebami technologicznymi.

Niejednokrotnie ogrzewanie pomieszczeń i produkcja c.w.u. realizowane są poprzez wykorzystanie ciepła odpadowego, generowanego w trakcie procesów technologicznych.

Charakterystyczną cechą sektora przemysłowo-produkcyjnego są istotne wahania zapotrzebowania na energię elektryczną, które wyraźnie odróżniają go od sektora mieszkalnictwa oraz sektora handlowo-usługowego, cechujących się większą stabilnością w tym zakresie. Wahania te wynikają przede wszystkim z wysokiego jednostkowego zużycia energii przez podmioty przemysłowe oraz zmiennej sytuacji gospodarczej, wpływającej na poziom i zakres działalności produkcyjnej.

Z uwagi na zidentyfikowaną w rozdziale 2.3 niniejszego opracowania tendencję wzrostową w zakresie liczby oraz powierzchni budynków niemieszkalnych, a także dostępność terenów inwestycyjnych, zasadnym jest przyjęcie założenia o długoterminowym wzroście zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarczym. Należy jednak zaznaczyć, iż przewidywana tendencja wzrostowa może mieć charakter skokowy, w przeciwieństwie do bardziej liniowego i przewidywalnego rozwoju zapotrzebowania w sektorze mieszkaniowym.

W związku z powyższym, w perspektywie rocznej mogą występować znaczące wahania - zarówno wzrosty, jak i spadki - zapotrzebowania na energię elektryczną, sięgające nawet kilkudziesięciu procent, wynikające z dużego, jednostkowego zużycia energii przez poszczególne zakłady przemysłowe. Zmienność ta powinna zostać uwzględniona przy planowaniu i optymalizacji systemów zaopatrzenia w energię elektryczną oraz w kontekście rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej gminy.

W kolejnej tabeli zestawiono orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na energię elektryczną oraz moc szczytową dla wybranych kategorii budynków niemieszkalnych.

Tabela może być pomocna na etapie wstępnych analiz energetycznych, planowania zapotrzebowania na moc, oceny efektywności energetycznej oraz projektowania systemów energetycznych w obiektach usługowych, produkcyjnych, rolniczych i magazynowych.

Wskaźniki opracowano na podstawie dostępnych danych literaturowych, praktyki projektowej oraz aktualnych regulacji prawnych. Należy jednak pamiętać, że rzeczywiste zapotrzebowanie na energię elektryczną dla budynków niemieszkalnych może się znacząco różnić w zależności od m.in. technologii użytkowania obiektu, standardu energetycznego, rodzaju systemów instalacyjnych, lokalizacji oraz intensywności eksploatacji.

Dlatego prezentowane wartości należy traktować jako orientacyjne i pomocnicze - każdorazowo wymagające weryfikacji w oparciu o indywidualne warunki techniczne i użytkowe danego budynku.

**Tabela 62. Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na energię elektryczną i moc szczytową dla poszczególnych rodzajów budynków niemieszkalnych**

| Rodzaj obiektu/działalności | Zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/m <sup>2</sup> /rok] | Zapotrzebowanie na moc szczytową [kW/m <sup>2</sup> ] |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| handel i usługi detaliczne  | 200-350                                                          | 0,10-0,18                                             |
| galerie handlowe            | 300-500                                                          | 0,12-0,20                                             |
| biurowce                    | 140-260                                                          | 0,07-0,10                                             |
| magazyny/logistyka          | 30-80                                                            | 0,02-0,05                                             |
| produkcja lekka             | 100-220                                                          | 0,08-0,15                                             |
| produkcja ciężka            | 300-1200+                                                        | 0,15-0,40+                                            |
| szkoły/przedszkola          | 80-120                                                           | 0,05-0,08                                             |
| przychodnie, NZOZ           | 150-250                                                          | 0,08-0,12                                             |
| hale sportowe/kultura       | 100-180                                                          | 0,05-0,10                                             |
| budynki techniczne, garaże  | 10-40                                                            | 0,01-0,05                                             |

| Rodzaj obiektu/działalności | Zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/m <sup>2</sup> /rok] | Zapotrzebowanie na moc szczytową [kW/m <sup>2</sup> ] |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| rolnicze - inwentarskie     | 100-350                                                          | 0,06-0,12                                             |
| rolnicze - gospodarcze      | 20-60                                                            | 0,02-0,04                                             |
| rolnicze – silosy/magazyny  | 30-60                                                            | 0,02-0,05                                             |

*Źródło: opracowanie własne*

Wykorzystując dane dotyczące rodzaju oraz średniego rocznego przyrostu powierzchni budynków niemieszkalnych powstałych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024 oraz przyjmując średnie wartości wskaźników zapotrzebowania na energię elektryczną zgodnie z powyższą tabelą, oszacowano, iż w perspektywie do 2040 r. na terenie gminy nastąpi wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze budynków niemieszkalnych o około 24 238 MWh, w tym na terenie miasta o 2 419 MWh (co stanowi 10%) oraz na obszarze wiejskim o 21 819 MWh (co stanowi 90%). Zdecydowanie największy udział w prognozowanym przyroście zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze niemieszkalnym na terenie gminy mają budynki przemysłowe – ich udział szacowany jest na około 80% całkowitego wzrostu.

Mając na uwadze przyjęte w niniejszym rozdziale założenia oraz prognozy, na terenie gminy Barcin spodziewany jest znaczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. W celu ograniczenia wzrostu zużycia energii pierwotnej wynikającego z rosnącego zapotrzebowania na energię elektryczną, niezbędne jest podjęcie działań ukierunkowanych na ograniczenie zużycia energii pochodzącej z sieci elektroenergetycznej na rzecz rozwoju energetyki prosumenckiej (rozproszonej), tj. zwiększenia poziomu autokonsumpcji.

Kluczowym elementem rozwoju energetyki rozproszonej jest maksymalne wykorzystanie lokalnie dostępnych surowców energetycznych. Uzależnione jest to od dostępnych lokalnie różnych surowców np. energii 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).

Energetyka rozproszona (lokalna) stanowi filar gospodarki niskoemisyjnej. Pozwala uniezależnić się od systemowego dostarczania energii elektrycznej oraz zwiększyć efektywność energetyczną poprzez ograniczenie strat przesyłowych. Oparta o instalacje o stosunkowo niewielkich mocach, stanowi podstawę rozwoju lokalnego wymiaru energetyki i nadaje transformacji energetycznej partycypacyjny charakter. Obok dużych projektów biznesowych, znacznie mniejsze podmioty mogą uczestniczyć w budowie niskoemisyjnego systemu energetycznego, aktywnie włączając się w proces transformacji energetycznej. 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. 2024, poz. 1361 ze zm.):

- **prosument energii odnawialnej** – stanowi odbiorcę końcowego wytwarzającego 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 określonej zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 40 ust. 2 ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej;
- **prosument zbiorowy energii odnawialnej** – stanowi odbiorcę końcowego wytwarzającego energię elektryczną wyłącznie z odnawialnych źródeł energii na własne potrzeby w mikroinstalacji lub małej instalacji przyłączonej do sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej za pośrednictwem wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku wielolokalowego, w której znajduje się punkt poboru energii elektrycznej tego odbiorcy,



pod warunkiem że w przypadku odbiorcy końcowego niebędącego odbiorcą energii elektrycznej w gospodarstwie domowym wytwarzanie to nie stanowi przedmiotu przeważającej działalności gospodarczej określonej zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 40 ust. 2 ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej;

- prosument wirtualny energii odnawialnej – stanowi odbiorcę końcowego wytwarzającego energię elektryczną wyłącznie z odnawialnych źródeł energii na własne potrzeby w instalacji odnawialnego źródła energii przyłączonej do sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej w innym miejscu niż miejsce dostarczania energii elektrycznej do tego odbiorcy, która jednocześnie nie jest przyłączona do sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej za pośrednictwem wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku wielolokalowego, pod warunkiem że w przypadku odbiorcy końcowego niebędącego odbiorcą energii elektrycznej w gospodarstwie domowym wytwarzanie to nie stanowi przedmiotu przeważającej działalności gospodarczej określonej zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 40 ust. 2 ustawy z dn. 29.06.1995 r. o statystyce publicznej;
- mikroinstalacja – stanowi instalację odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączonej 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.

Nowe zasady rozliczania prosumentów obowiązują od 1 kwietnia 2022 r. Zmiana ustawy o OZE spowodowała, że osoby, które założyły instalacje fotowoltaiczne po tym terminie rozliczają się z zakładem energetycznym na zasadach *net-billingu*. „Starzy” prosumenci, czyli ci, którzy założyli fotowoltaikę przed 31 marca 2022 r., rozliczają się z zakładem na zasadzie opustów jeszcze przez 15 lat. Obowiązujący „starych” prosumentów system opustów, czyli *net-metering* polega na tym, że mogą oni traktować sieć jako magazyn energii i odbierać z niej 80 albo 70% energii, którą do niej wprowadzili (w zależności od mocy posiadanej mikroinstalacji). Tymczasem w rozliczeniach „nowych” prosumentów do rozliczeń brana pod uwagę jest wartość, a nie ilość wyprodukowanej energii. Rozliczanie w systemie *net-billingu* odbywa się przy pomocy indywidualnego konta prosumenckiego, na którym ewidencjonowane są środki za wyprodukowaną i zużytą energię. Środkami z tego konta prosument może płacić za pobraną energię. Co miesiąc konto zasilane jest depozytem prosumenckim obliczanym jako iloczyn różnicy energii wprowadzonej i pobranej pomnożonej przez jej cenę rynkową.

Główne wady systemu *net-billingu* dla prosumenta to przede wszystkim zmienność przychodów ze sprzedaży energii – stawki są uzależnione od dynamicznych cen rynkowych, które mogą się znacznie różnić w zależności od pory dnia oraz dnia tygodnia. W godzinach o najniższym zapotrzebowaniu prosument otrzymuje niższe wynagrodzenie za oddaną energię. Dodatkowo, energia wprowadzana do sieci wyceniana jest według niższej ceny hurtowej, natomiast energia pobierana z sieci – według pełnej ceny detalicznej, obejmującej marżę sprzedawcy oraz różnego rodzaju opłaty (dystrybucyjne, przesyłowe, itp.).

W poniższej tabeli przedstawiono porównanie systemów rozliczania prosumentów – „*net-metering*” oraz „*net-billingu*”.

**Tabela 63. Porównanie systemów rozliczeń prosumentów („*net-metering*” vs. „*net-billing*”)**

| CECHA                  | „NET-METERING”                                  | „NET-BILLING”                                                           |
|------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| obowiązuje od          | do 31.03.2022 r.<br>(dla „starych” prosumentów) | od 01.04.2022 r.<br>(dla nowych prosumentów)                            |
| sposób rozliczenia     | ilościowy (w kWh) – system opustów              | wartościowy (w zł) – sprzedaż i zakup                                   |
| stosunek rozliczenia   | 1:0,8 (do 10 kWp), 1:0,7 (>10 kWp)              | energia sprzedana × cena giełdowa (TGE), energia kupiona × pełna taryfa |
| cena sprzedaży energii | stała „opustowa” (kWh)                          | zmienna (cena rynkowa miesięczna)                                       |
| cena zakupu energii    | pełna taryfa                                    | pełna taryfa                                                            |

| CECHA                         | „NET-METERING”                  | „NET-BILLING”                                |
|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|
| okres rozliczeniowy           | 12 miesięcy                     | 12 miesięcy (saldo konta prosumenckiego)     |
| magazynowanie energii w sieci | tak – jakby sieć była magazynem | nie – sprzedajesz nadwyżki, nie magazynujesz |
| opłacalność bez magazynu      | bardzo wysoka                   | średnia (zalecane magazyn i autokonsumpcja)  |
| zachęta do autokonsumpcji     | mała                            | duża                                         |
| stosowanie magazynów          | możliwa, ale rzadko potrzebne   | bardzo wskazane                              |
| przejrzystość rozliczeń       | prosta – bilans w kWh           | trudniejsza – bilans złotowy, zmienność cen  |
| zwrot z inwestycji            | krótszy                         | dłuższy                                      |

*Źródło: opracowanie własne*

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

### 6.1. System gazowniczy

Zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2024, poz. 266 ze zm.) operator systemu gazowego stosując obiektywne i przejrzyste zasady zapewniające równe traktowanie użytkowników systemu oraz uwzględniając wymogi ochrony środowiska, jest odpowiedzialny m.in. za:

- bezpieczeństwo dostarczania paliw gazowych poprzez zapewnienie bezpieczeństwa funkcjonowania systemu gazowego i realizację umów z użytkownikami tego systemu;
- prowadzenie ruchu sieciowego w sposób skoordynowany i efektywny z zachowaniem wymaganej niezawodności dostarczania paliw gazowych i ich jakości;
- eksploatację, konserwację i remonty sieci, instalacji i urządzeń, wraz z połączeniami z innymi systemami gazowymi, w sposób gwarantujący niezawodność funkcjonowania systemu gazowego;
- zapewnienie długoterminowej zdolności systemu gazowego w celu zaspokajania uzasadnionych potrzeb w zakresie przesyłania paliw gazowych, dystrybucji tych paliw i ich magazynowania lub skraplania gazu ziemnego, a także w zakresie rozbudowy systemu gazowego, a tam, gdzie ma to zastosowanie, rozbudowy połączeń z innymi systemami gazowymi;
- współpracę z innymi operatorami systemów gazowych lub przedsiębiorstwami energetycznymi w celu niezawodnego i efektywnego funkcjonowania systemów gazowych oraz skoordynowania ich rozwoju;
- zarządzanie przepływami paliw gazowych oraz utrzymanie parametrów jakościowych tych paliw w systemie gazowym;
- świadczenie usług niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania systemu gazowego.

Operatorem dystrybucyjnego systemu gazowniczego na terenie gminy Barcin jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy.

Dostęp do paliwa gazowego na terenie gminy posiadają miejscowości Barcin, Barcin-Wieś, Bielawy, Krotoszyn, Piechcin, Sadłogoszcz, Wapienno oraz Wolice.

Obszar miasta i gminy zasilany jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753). Gaz ziemny dystrybuowany jest do odbiorców poprzez sieć gazową będącą własnością PSG Sp. z o.o. Zasilanie gminy odbywa się gazociągami wysokiego ciśnienia:

- DN 150 PN 6,3 MPa relacji Latkowo - Barcin - Nakło, zasilający stację gazową wysokiego ciśnienia o przepustowości  $Q=630 \text{ m}^3/\text{h}$  w Barcinie,
- odgałęzienie DN 80 PN 6,3 MPa od gazociągu DN150, zasilający stację gazową wysokiego ciśnienia o przepustowości  $Q=300 \text{ m}^3/\text{h}$  w Piechcinie,
- odgałęzienie DN 100 PN 6,3 MPa od gazociągu DN150, zasilający stację gazową wysokiego ciśnienia o przepustowości  $Q=8\,000 \text{ m}^3/\text{h}$  dla Kujawy-Wapno w Piechcinie.

Łączna długość czynnej sieci gazowej na terenie gminy Barcin wynosi 39,6 km, w tym sieć przesyłowa stanowi 15,0 km oraz dystrybucyjna 24,6 km (stan na dzień 31.12.2024 r.). Długość sieci gazowej na terenie miasta wynosi 13,5 km, natomiast na terenie wiejskim 26,1 km (w tym 14,7 km sieci przesyłowej wysokiego ciśnienia).

Łączna liczba przyłączy gazowych na terenie gminy Barcin wynosi 732 szt., w tym liczba przyłączy do budynków mieszkalnych wynosi 661 szt. oraz do budynków niemieszkalnych 71 szt. Na terenie miasta znajduje się 610 szt. czynnych przyłączy gazowych, natomiast na terenie wiejskim 122 szt.

Stopień nasycenia sieci gazowej dystrybucyjnej przyłączami gazowym wynosi dla obszaru miasta 46 szt./km, natomiast dla obszaru wiejskiego 11 szt./km. Stopień nasycenia dla miasta jest umiarkowanie wysoki, natomiast dla obszaru wiejskiego znacznie poniżej dolnej granicy opłacalności dla rozbudowy sieci. Dla obszarów miejskich próg ekonomicznej opłacalności dla operatora wynosi ok. 50-60 przyłączy/km, natomiast dla obszarów wiejskich uznaje się ok. 30 przyłączy/km za minimalny próg dla nowych odgałęzień niskiego ciśnienia. W związku z czym w gminie istnieje realny potencjał dalszego dogęszczania sieci poprzez przyłączanie nowych odbiorców znajdujących się w zasięgu istniejącej infrastruktury, co pozwoli lepiej wykorzystać dostępne zdolności przesyłowe i obniżyć jednostkowe koszty dystrybucji.

Należy jednak podkreślić, że dla operatora (PSG Sp. z o.o.) o decyzji inwestycyjnej w zakresie rozbudowy sieci gazowej decyduje przede wszystkim wolumen zużycia, a nie sama liczba przyłączy (odbiorców). Po przekroczeniu maksymalnego poboru  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  odbiorca kwalifikowany jest do grupy przyłączeniowej B, podgrupa II i korzysta z przyspieszonego trybu przyłączenia - przepływ  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  odpowiada ok. 110 kW mocy i ok. 900 MWh/rok zużycia, co ekwiwalentne jest zapotrzebowaniu ok. 60-70 gospodarstw domowych.

W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące infrastruktury gazowej na terenie gminy Barcin.

**Tabela 64. Długość czynnej sieci gazowej na terenie gminy Barcin (stan na 31.12.2024 r.)**

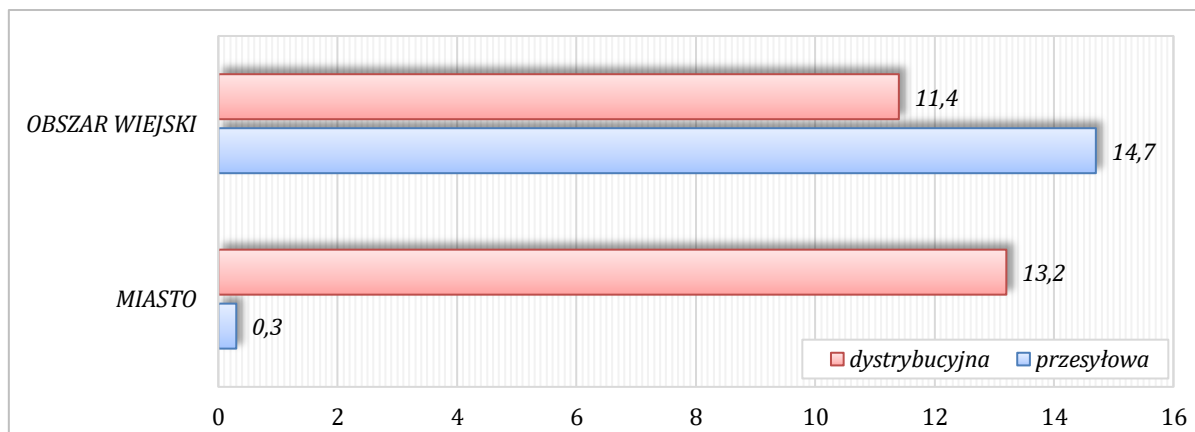
| RODZAJ        | MIASTO | OBSZAR WIEJSKI | SUMA |
|---------------|--------|----------------|------|
|               | [km]   |                |      |
| przesyłowa    | 0,3    | 14,7           | 15,0 |
| dystrybucyjna | 13,2   | 11,4           | 24,6 |
| SUMA          | 13,5   | 26,1           | 39,6 |

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

**Tabela 65. Liczba czynnych przyłączy gazowych na terenie gminy Barcin (stan na 31.12.2024 r.)**

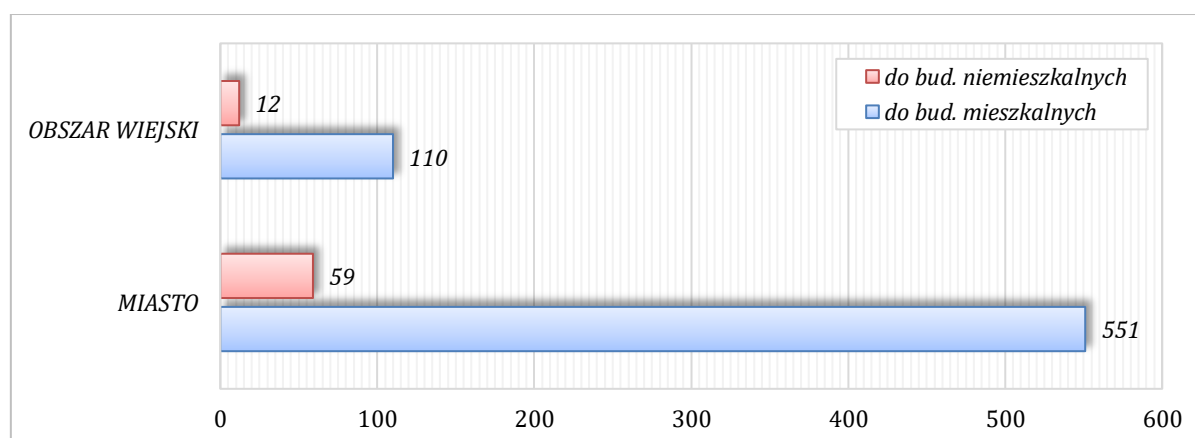
| RODZAJ                  | MIASTO | OBSZAR WIEJSKI | SUMA |
|-------------------------|--------|----------------|------|
|                         | [szt.] |                |      |
| do bud. mieszkalnych    | 551    | 110            | 661  |
| do bud. niemieszkalnych | 59     | 12             | 71   |
| SUMA                    | 610    | 122            | 732  |

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



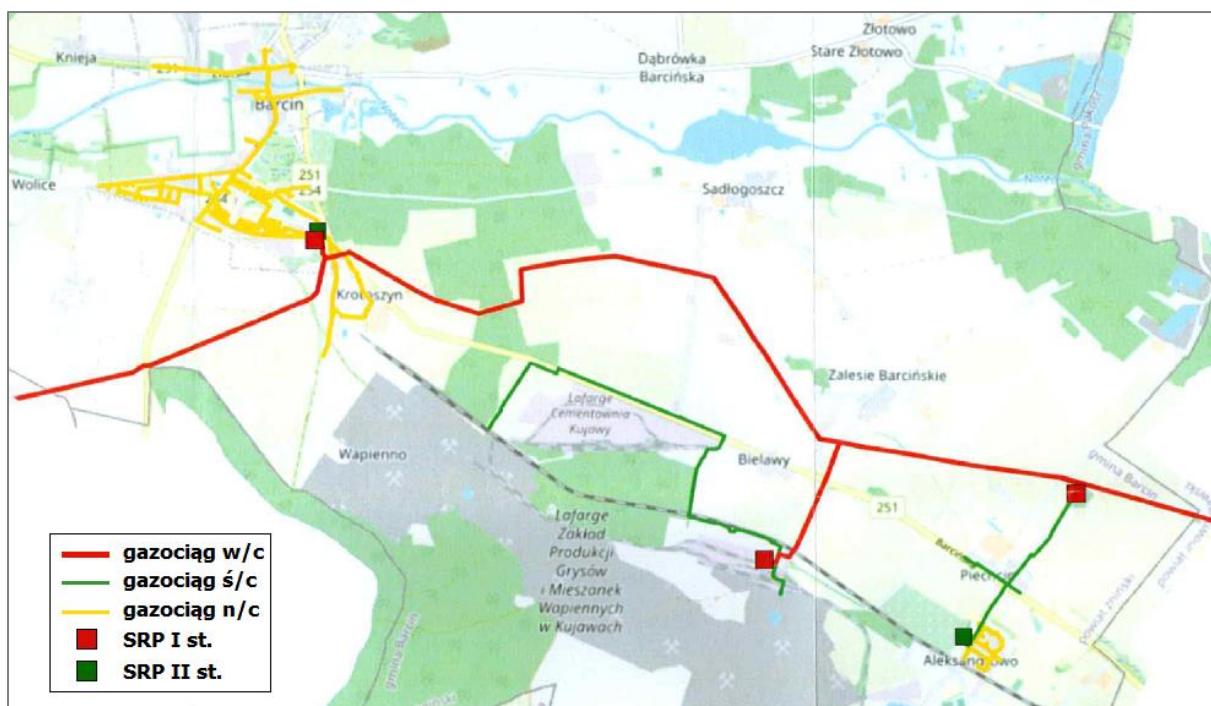
**Wykres 41. Długość czynnej sieci gazowej na terenie gminy Barcin (stan na 31.12.2024 r.) [km]**

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



**Wykres 42. Liczba czynnych przyłączy gazowych na terenie gminy Barcin (stan na 31.12.2024 r.) [szt.]**

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



**Rysunek 9. Przebieg gazociągów oraz lokalizacja stacji gazowych na terenie gminy Barcin**

Źródło: PSG Sp. z o.o. Oddział w Bydgoszczy

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. uznaje stan techniczny sieci gazowej na terenie gminy Barcin jako dobry. Jest on na bieżąco monitorowany w oparciu o wewnętrzne akty prawne zgodne z przepisami krajowymi i UE. W sytuacji pogorszenia się stanu technicznego infrastruktury gazowej, przedsiębiorstwo prowadzi modernizacje celem bezpiecznego dystrybuowania paliwa gazowego z zachowaniem bezpieczeństwa zdrowia i życia odbiorców, pracowników i osób postronnych, a także z poszanowaniem dla cudzego mienia i środowiska naturalnego. Obecna infrastruktura gazowa pokrywa zgłaszane zapotrzebowanie na paliwo gazowe na terenie miasta i gminy. Podsumowując obecny poziom bezpieczeństwa dostaw gazu ziemnego na terenie gminy Barcin określa się 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 oraz sprawne usuwanie awarii i zagrożeń.

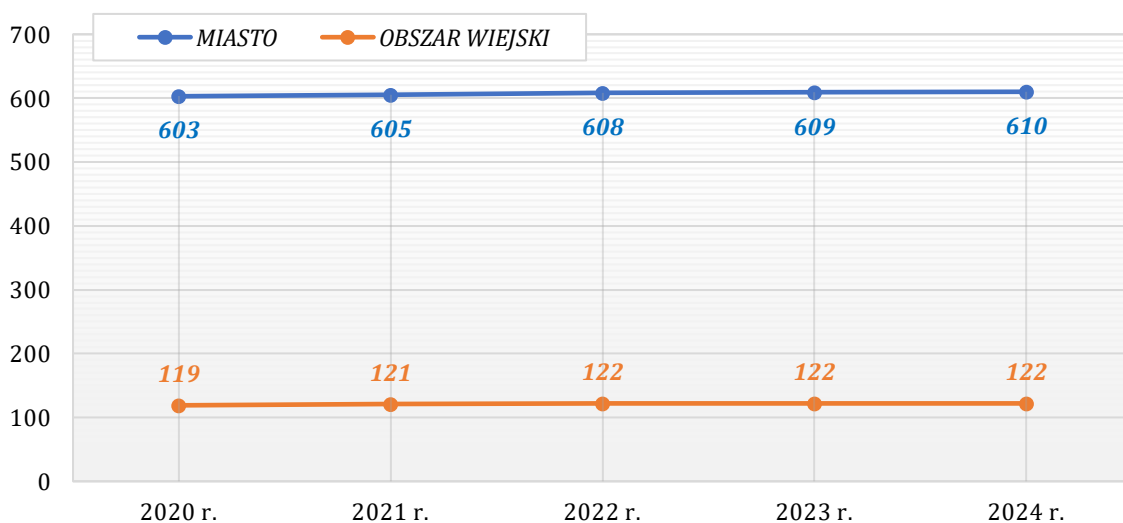
Między 2020 a 2024 r. operator PSG Sp. z o.o. nie zwiększył długości sieci dystrybucyjnej (pozostała na poziomie 15,0 km w mieście i 24,6 km na wsi), natomiast liczba przyłączy wzrosła jedynie o 1,2 % w obszarze miejskim (603→610) i o 2,5 % na obszarze wiejskim (119→122). Oznacza to stagnację infrastruktury przy minimalnym przyroście odbiorców. Słabe tempo rozbudowy może wynikać zarówno z niedostatecznej aktywności inwestycyjnej operatora, jak i ograniczonego zainteresowania odbiorców w obliczu wysokich cen paliwa gazowego oraz rosnącej niepewności co do roli gazu w polityce klimatyczno-energetycznej.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące rozwoju systemu gazowniczego na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024.

**Tabela 66. Rozwój systemu gazowniczego na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024**

| Rok                 | Długość sieci gazowej [km] |                |       | Liczba przyłączy gazowych [szt.] |                |       |
|---------------------|----------------------------|----------------|-------|----------------------------------|----------------|-------|
|                     | Miasto                     | Obszar wiejski | Razem | Miasto                           | Obszar wiejski | Razem |
| 2020                | 15,0                       | 24,6           | 39,6  | 603                              | 119            | 722   |
| 2021                | 15,0                       | 24,6           | 39,6  | 605                              | 121            | 726   |
| 2022                | 15,0                       | 24,6           | 39,6  | 608                              | 122            | 730   |
| 2023                | 15,0                       | 24,6           | 39,6  | 609                              | 122            | 731   |
| 2024                | 15,0                       | 24,6           | 39,6  | 610                              | 122            | 732   |
| ZMIANA<br>2020-2024 | 0,0                        | 0,0            | 0,0   | +7                               | +3             | +10   |
|                     | 0,0%                       | 0,0%           | 0,0%  | +1,2%                            | +2,5%          | +1,4% |

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



**Wykres 43. Przyrost liczby przyłączy gazowych na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024 – w podziale na obszar miejski i wiejski [szt.]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 6.2. Zużycie gazu ziemnego

Stopień gazyfikacji (tj. udział mieszkańców korzystających z gazu ziemnego w stosunku do łącznej liczby mieszkańców) miasta Barcin wynosi 88,6 % i jest to wartość znacznie wyższa niż średnia dla obszarów miejskich województwa kujawsko-pomorskiego, która wynosi 71,5 % (dane GUS stan na dzień 31.12.2023 r.). Stopień gazyfikacji obszaru wiejskiego gminy Barcin wynosi 34,9 % i jest to również wartość znacznie wyższa niż średnia dla obszarów wiejskich województwa kujawsko-pomorskiego, która wynosi 10,0 % (stan na dzień 31.12.2023 r.).

Zużycie gazu ziemnego na terenie gminy Barcin w 2023 roku wyniosło ok. 235 808 MWh (równowartość ok. 34-35 tys. ton węgla kamiennego), w tym przez budynki mieszkalne 8 329 MWh (co stanowi 3,5%) oraz budynki niemieszkalne 227 479 MWh (96,5%). Zużycie gazu ziemnego na terenie miasta wyniosło 9 473 MWh (4,0%), natomiast na terenie wiejskim 226 335 MWh (96,0%).

Powyższe dane wskazują na dominujący udział podmiotów gospodarczych w łącznym zużyciu gazu ziemnego na terenie gminy, w szczególności dużych podmiotów energochłonnych z branży cementowo-wapienniczej, które prowadzą działalności na obszarze wiejskim gminy (miejscowości Piechcin-Bielawy).

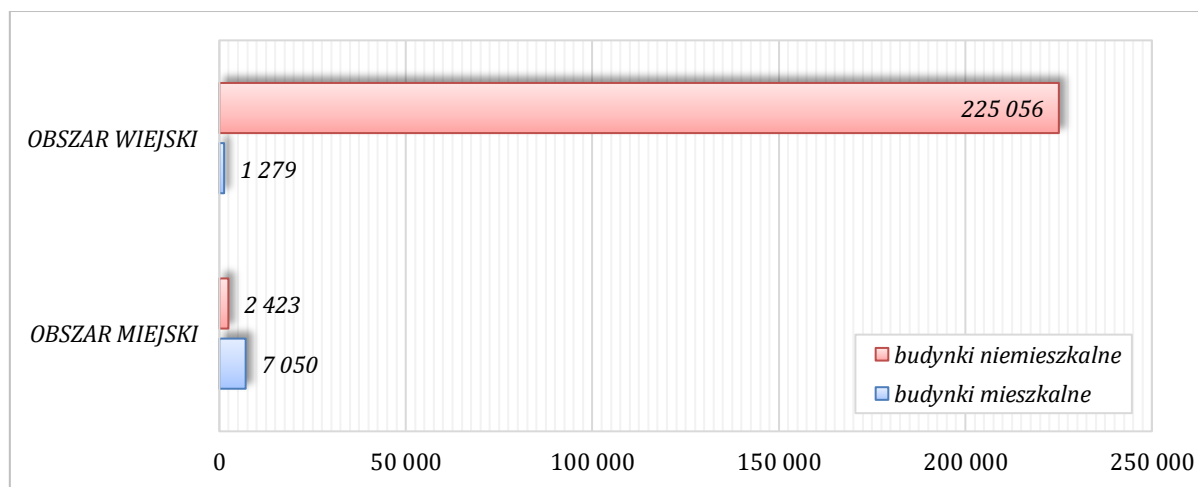
Średnie zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na 1 gospodarstwo domowe na terenie gminy w 2023 roku wyniosło 2,9 MWh (równowartość ok. 0,4 tony węgla kamiennego), w tym na terenie miasta 3,3 MWh oraz na terenie wiejskim 1,8 MWh). Wartości te są bardzo niskie i jednoznacznie wskazują, że gaz ziemny w gospodarstwach domowych na terenie gminy wykorzystywany jest głównie do celów kuchennych oraz ewentualnie podgrzewania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia gazu ziemnego na terenie gminy Barcin.

**Tabela 67. Struktura zużycia gazu ziemnego na terenie gminy Barcin w 2023 r.**

| Odbiorcy              | Obszar miejski | Obszar wiejski | Gmina razem | Udział |
|-----------------------|----------------|----------------|-------------|--------|
|                       | [MWh]          |                |             |        |
| budynki mieszkalne    | 7 050          | 1 279          | 8 329       | 3,5%   |
| budynki niemieszkalne | 2 423          | 225 056        | 227 479     | 96,5%  |
| Razem                 | 9 473          | 226 335        | 235 808     | 100,0% |
| Udział                | 4,0%           | 96,0%          | 100,0%      | -      |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, PGNiG Sp. z o.o. oraz PSG Sp. z o.o.



**Wykres 44. Struktura zużycia gazu ziemnego na terenie gminy Barcin w 2023 r. [MWh]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz PSG Sp. z o.o.

### 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 Barcin realizowane będzie zgodnie z obowiązującym prawem oraz dokumentami strategicznymi określającymi zasady i kierunki rozwoju infrastruktury gazowniczej oraz sposoby zaopatrzenia w gaz ziemny.

Priorytetem gminy Barcin jest prowadzenie działań zmierzających do zwiększenia dostępności oraz wykorzystania gazu ziemnego jako niskoemisyjnego nośnika energii, w szczególności poprzez zastępowanie paliw stałych wykorzystywanych do ogrzewania gospodarstw domowych i budynków niemieszkalnych. Równolegle, istotnym kierunkiem jest rozwój infrastruktury gazowej z przeznaczeniem na cele technologiczne dla nowych i istniejących podmiotów gospodarczych, co ma na celu poprawę konkurencyjności lokalnej gospodarki oraz ograniczenie emisji z sektora przemysłowego i usługowego.

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 Barcin.

**Tabela 68. 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 Barcin**

| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w gaz ziemny |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dokument                                                               | Polityka energetyczna Polski do 2040 roku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                        | Istotnym elementem rozwoju sieci krajowej gazu ziemnego jest rozbudowa i modernizacja w zakresie dystrybucji. 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 OZE – jako niskoemisyjnych źródeł ciepła – stanowi alternatywę dla indywidualnych kotłów na paliwa stałe niskiej jakości, tam, gdzie nie jest możliwy dostęp do sieci ciepłowniczej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Dokument                                                               | Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku –<br>Strategia Przyspieszenia 2030+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                        | Jeden z celów operacyjnych określonych do realizacji w ramach Strategii brzmi „Czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne”. W ramach ww. celu określono m.in. następujące kierunki działania: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Rozwój rozwiązań niskoemisyjnych w energetyce i przemyśle</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu obniżanie skali emisji zanieczyszczeń powietrza w energetyce i przemyśle.</li> <li>➤ <u>Modernizacja indywidualnych oraz zbiorczych systemów grzewczych w kierunku rozwiązań niskoemisyjnych lub bezemisyjnych</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu obniżanie skali emisji zanieczyszczeń powietrza w indywidualnych oraz zbiorczych systemach grzewczych.</li> <li>➤ <u>Rozwój infrastruktury przesyłu i magazynowania energii elektrycznej oraz paliw</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa zasilania w energię poprzez rozwój sieci służącej do jej przesyłu. Dotyczy także rozwoju infrastruktury zaopatrzenia w gaz.</li> <li>➤ <u>Utrzymanie wysokiej sprawności infrastruktury energetycznej gwarantującej bezpieczny poziom dostaw energii do odbiorców</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa zasilania w energię poprzez utrzymanie wysokiej sprawności infrastruktury energetycznej gwarantującej bezpieczny poziom dostaw energii i paliw oraz zachowanie jej normatywnych parametrów.</li> </ul> |
| Dokument                                                               | Program Ochrony Środowiska dla Gminy Barcin na lata 2025-2028<br>z perspektywą na lata 2029-2032                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                        | W „Programie Ochrony Środowiska” jako jedno z zadań wpływających na ochronę i poprawę jakości powietrza na terenie gminy określono rozbudowę, przebudowę i modernizację systemu gazowniczego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



| Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w gaz ziemny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dokument</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Barcin</b> |
| <p><u>Podstawowe kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w gaz ziemny:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ dopuszcza się dalszą gazyfikację gminy, poprzedzoną sporządzeniem koncepcji programowej, która wskaże uwarunkowania techniczne i ekonomiczne, a także określi kierunki i etapy rozwoju sieci oraz oszacuje wielkość zapotrzebowania na paliwo gazowe przez poszczególne grupy potencjalnych odbiorców;</li> <li>➤ gazyfikacja poszczególnych miejscowości musi być poprzedzona pozytywnym wynikiem analizy ekonomicznej zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa energetycznego wraz z zarządzeniami wykonawczymi.</li> </ul> |                                                                                     |
| <b>Dokument</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP)</b>                       |
| Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego obowiązujące na terenie gminy Barcin dopuszczają budowę sieci gazowej, a w przypadku jej realizacji podłączanie odbiorców z zachowaniem przepisów odrębnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     |
| <b>Dokument</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Barcin – aktualizacja do 2030 roku</b>  |
| Jednym z celów szczegółowych określonych w PGN jest „Rozbudowa i modernizacja systemu gazowniczego w celu zapewnienia jego bezawaryjnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączenia nowych odbiorców”.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                     |

*Źródło: opracowanie własne*

### 6.3.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne PSG Sp. z o.o.

Decyzja o dalszej rozbudowie sieci gazowej powinna być podjęta po zbadaniu zainteresowania mieszkańców oraz po wykonaniu analizy technicznej i ekonomicznej przez przedsiębiorstwo gazownicze. Aby przedsiębiorstwo gazownicze zgazyfikowało dany obszar, analiza ta musi wykazać opłacalność. W praktyce tego rodzaju analizy wychodzą korzystnie jeśli zdecydowana większość odbiorców z danego terenu zadeklaruje chęć korzystania z gazu ziemnego na cele grzewcze lub technologiczne.

Uwarunkowania rozwoju dystrybucyjnej sieci gazowej wynikają z regulacji prawno-administracyjnych. Podstawą prawną przyłączenia do sieci gazowej podmiotów jest zapis art. 7 ust. 1. ustawy Prawo energetyczne, mówiący o technicznych i ekonomicznych warunkach przyłączenia do sieci i dostarczania paliwa gazowego. W odniesieniu do warunków ekonomicznych, PSG Sp. z o.o. stosuje metodologię i kryteria oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć inwestycyjnych uwzględniające wytyczne Prezesa URE.

Zgodnie z informacją przekazaną przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Bydgoszczy, infrastruktura gazowa na terenie gminy Barcin 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 Barcin 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.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy poinformowała również, iż zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r.



w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego (Dz. U. 2018 poz. 1158 ze zm.) oraz ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2024, poz. 266 ze zm.) realizacja budowy/rozbudowy sieci gazowej przez PSG Sp. z o.o. może nastąpić jedynie pod warunkiem spełnienia kryteriów technicznych i ekonomicznych inwestycji.

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 kolejnej tabeli przedstawiono wykaz inwestycji planowanych do realizacji przez PSG Sp. z o.o. na terenie gminy Barcin z zakresu rozbudowy i modernizacji infrastruktury gazowej.

**Tabela 69. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji przez PSG Sp. z o.o. na terenie gminy Barcin z zakresu rozbudowy i modernizacji infrastruktury gazowej**

| Typ zadania  | Lokalizacja                  | Zakres                                          | Lata realizacji |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|
| Modernizacja | Barcin, ul. Dworcowa         | gazociąg – 412 m<br>przyłącze – 1 szt. (37 m)   | 2026            |
| Modernizacja | Barcin, ul. Wojciechowskiego | gazociąg – 312 m<br>przyłącze – 1 szt. (34 m)   | 2028-2029       |
| Modernizacja | Barcin, ul. Wojska Polskiego | gazociąg – 598 m<br>przyłącza – 32 szt. (268 m) | 2028-2029       |
| Rozbudowa    | Bielawy                      | gazociąg – 110 m<br>przyłącze – 1 szt. (10 m)   | 2025            |
| Rozbudowa    | Barcin, ul. Żnińska          | gazociąg – 90 m<br>przyłącza – 2 szt. (30 m)    | 2025            |

*Źródło: PSG Sp. z o.o. Oddział w Bydgoszczy*

Na obszarze gminy Barcin zlokalizowany jest również projektowany gazociąg wysokiego ciśnienia DN 300 relacji Łatkowo - Wrzosey. Projekt inwestycyjny pn. „Budowa gazociągu w/c Łatkowo - Wrzosey” stanowi część inwestycji towarzyszącej inwestycjom w zakresie terminalu pn. „Budowa gazociągu Łatkowo - Wrzosey - Nakło nad Notecią - Sępólno Krajeńskie - Pawłowo wraz z infrastrukturą niezbędną do jego obsługi na terenie województw kujawsko-pomorskiego i pomorskiego”. Dla niniejszej inwestycji w dniu 31.12.2021 r. została wydana Decyzja nr 5/2021 o ustaleniu lokalizacji inwestycji towarzyszącej inwestycjom w zakresie terminalu regazyfikacyjnego skroplonego gazu ziemnego w Świnoujściu. Zaprojektowany gazociąg docelowo ma zastąpić gazociąg DN 150 relacji Pakość-Barcin (Łatkowo-Weronika).

Projekt inwestycyjny pn. „Budowa gazociągu w/c Łatkowo - Wrzosey” to kluczowe przedsięwzięcie realizowane przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. w ramach programu „Poprawa bezpieczeństwa energetycznego aglomeracji bydgoskiej”. Inwestycja obejmuje budowę gazociągu wysokiego ciśnienia DN 300, MOP 8,4 MPa, o długości około 52 km, przebiegającego przez województwo kujawsko-pomorskie, w tym przez gminy Inowrocław, Pakość, Barcin, Żnin i Szubin. Zakres projektu obejmuje również budowę infrastruktury towarzyszącej, w tym zespołów zaporowo-upustowych w miejscowościach Pławin, Wielowieś, Ludkowo, Piehcin, Zalesie Barcińskie, Barcin, Żnin, Jaroszewo oraz węzłów technologicznych w Łatkowie i Wrzosach. Projekt ma na celu zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego regionu oraz zapewnienie stabilnych dostaw gazu ziemnego dla odbiorców indywidualnych i przemysłowych.

#### Orientacyjne minimalne progi zużycia gazu ziemnego dla rozbudowy sieci gazowej<sup>2</sup>

Budowa nowej magistrali średniego ciśnienia do niezgazyfikowanej miejscowości wymaga obciążenia rzędu 4 000-5 000 MWh rocznie na każdy kilometr, ponieważ rurociąg DN 110-160 ze stali / PE 100 kosztuje ok. 1-2 mln zł/km i tylko tak wysoki wolumen pokrywa amortyzację, OPEX oraz oczekiwaną stopę zwrotu zatwierdzaną przez URE. W praktyce oznacza to konieczność posiadania co najmniej jednego dużego odbiorcy ( $\geq 10 \text{ m}^3/\text{h}$ ), np. zakładu

<sup>2</sup> Opracowanie i założenia: „Dokumentacja Środowiskowa – Wojciech Pajk”

przemysłowego lub suszarni, gdyż sama zabudowa jednorodzinna czy indywidualne gospodarstwa rolne - zużywające po 10-20 MWh/rok - nie dostarczy wymaganej skali. Natomiast rozbudowa sieci w już zgazyfikowanym terenie odbywa się na tanich odcinkach niskiego ciśnienia PE 32-63 (150-250 tys. zł/km), dlatego próg opłacalności spada do ok. 400-500 MWh/km/rok), co można osiągnąć samym dogęszczeniem kilkudziesięciu przyłączy mieszkaniowych bez potrzeby nowego odbiorcy przemysłowego.

### 6.3.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe

Zgodnie z celami polityki klimatycznej Unii Europejskiej oraz zapisami dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD), gaz ziemny jest klasyfikowany jako paliwo kopalne, od którego należy stopniowo odchodzić, szczególnie w sektorze ogrzewania budynków. Po 2030 roku, zgodnie z przewidywanym zaostrzeniem wymagań unijnych oraz wsparciem dla technologii bezemisyjnych, przewiduje się stopniowy spadek liczby gospodarstw domowych wykorzystujących gaz ziemny do celów grzewczych.

W kontekście unijnej polityki dekarbonizacji systemów energetycznych oraz zapisów dyrektywy EPBD, rosnące znaczenie może zyskać biometan, czyli odnawialna forma gazu, wytwarzana w instalacjach fermentacyjnych i oczyszczana do parametrów gazu ziemnego. Biometan może być wtłaczany do istniejących sieci gazowych i stanowić niskoemisyjną alternatywę dla gazu ziemnego. Obecnie w Polsce brak jest infrastruktury umożliwiającej wprowadzanie biometanu do sieci, jednak mimo to krajowe strategie przewidują rozwój tego sektora w kolejnych latach. W związku z tym, w dłuższej perspektywie (po 2030 r.), możliwe jest częściowe zastąpienie gazu ziemnego biometanem, co pozwoliłoby utrzymać infrastrukturę gazową przy jednoczesnym dostosowaniu do celów neutralności klimatycznej.

Na poziomie lokalnym należy monitorować rozwój możliwości technicznych i regulacyjnych w zakresie integracji biometanu z sieciami dystrybucyjnymi, a także wspierać inicjatywy zmierzające do powstawania biogazowni rolniczych i biometanowni.

W obowiązującym „Planie Rozwoju Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. na lata 2024-2028” oraz w projekcie „Planu Rozwoju Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. na lata 2026-2030” nie ma uwzględnionych zadań z zakresu gazyfikacji nowych obszarów (tj. budowy sieci w miejscowościach niezgazyfikowanych) na terenie gminy Barcin.

Biorąc pod uwagę wymienione powyżej aspekty oraz uwarunkowania prawne i technologiczne, przy prognozowaniu zmian zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie gminy Barcin w perspektywie do roku 2040 przyjęto scenariusz zachowawczy, oparty na następujących założeniach:

- dalsza rozbudowa dystrybucyjnej sieci gazowej oraz przyłączanie nowych odbiorców będzie realizowane wyłącznie na obszarze miejscowości już zgazyfikowanych, bez rozszerzania zasięgu sieci na nowe tereny;
- utrzymanie obecnego średniego zużycia gazu ziemnego w przeliczeniu na jednego odbiorcę, z zastrzeżeniem, że w dłuższej perspektywie możliwe będzie stopniowe ograniczanie zużycia w związku z wdrażaniem technologii odnawialnych oraz wymogami unijnych regulacji dotyczących dekarbonizacji sektora budynków;
- utrzymanie obecnego tempa przyłączania budynków do sieci gazowej.

W związku z powyższym prognozuje się, iż w perspektywie do 2040 r. zapotrzebowanie na gaz ziemny na terenie gminy Barcin w związku z przyłączaniem nowych odbiorców (budynków) wzrośnie o ok. 1 749 MWh, co stanowi przyrost o 0,7% w stosunku do obecnego zużycia. W tym zapotrzebowanie na gaz ziemny na terenie miasta wzrośnie o ok. 1 011 MWh (co stanowi 57,8% całkowitego wzrostu) oraz na terenie wiejskim o ok. 738 MWh (co stanowi 42,2% całkowitego wzrostu).

Wykorzystując dane dotyczące przyrostu zużycia gazu ziemnego oraz uśrednione (przybliżone) jednostkowe wskaźniki zapotrzebowania na moc szczytową w przeliczeniu na jednego odbiorcę, z uwzględnieniem podziału na sektor mieszkaniowy i niemieszkalny, oszacowano sumaryczny przyrost zapotrzebowania na moc szczytową gazu ziemnego na terenie

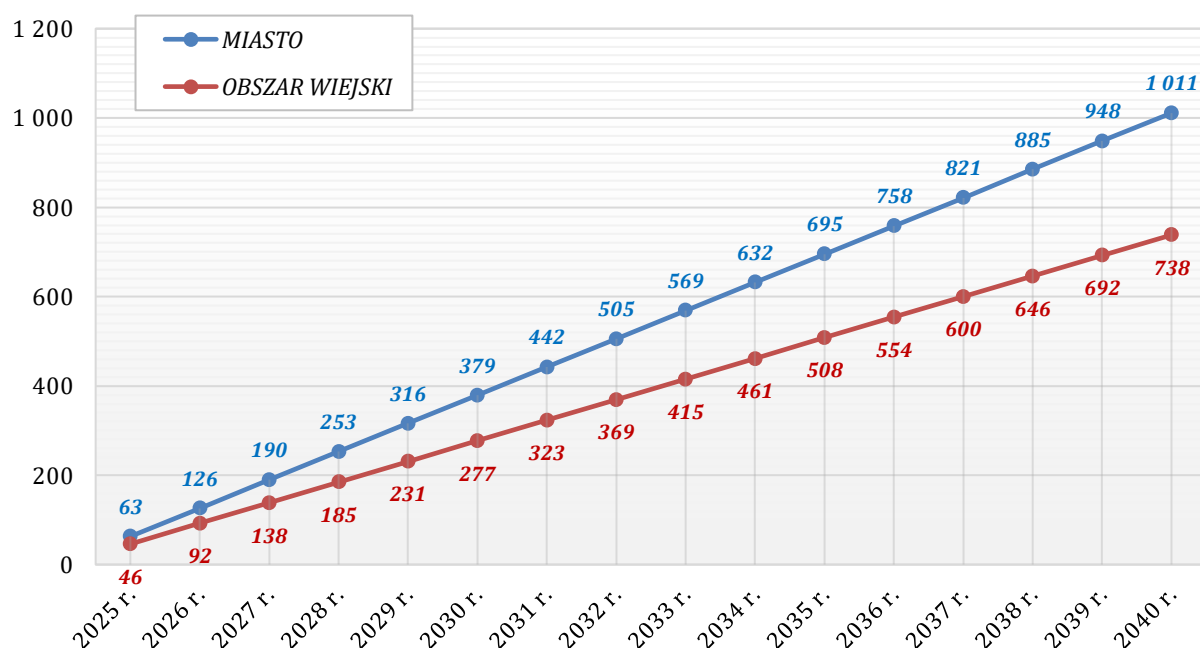
gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. na poziomie 148 m<sup>3</sup>/h (w tym prognozowany przyrost na terenie miasta wynosi 93 m<sup>3</sup>/h oraz na terenie wiejskim 55 m<sup>3</sup>/h).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące prognozowanego przyrostu zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. w związku z przyłączaniem nowych odbiorców (budynków).

**Tabela 70. Prognozowany przyrost zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. w związku z przyłączaniem nowych odbiorców (budynków)**

| Rok  | OBSZAR MIEJSKI [MWh] |                       |       | OBSZAR WIEJSKI [MWh] |                       |       |
|------|----------------------|-----------------------|-------|----------------------|-----------------------|-------|
|      | Budynki mieszkalne   | Budynki niemieszkalne | Razem | Budynki mieszkalne   | Budynki niemieszkalne | Razem |
| 2025 | 14                   | 49                    | 63    | 5                    | 41                    | 46    |
| 2026 | 28                   | 99                    | 126   | 10                   | 82                    | 92    |
| 2027 | 42                   | 148                   | 190   | 15                   | 123                   | 138   |
| 2028 | 55                   | 197                   | 253   | 20                   | 164                   | 185   |
| 2029 | 69                   | 247                   | 316   | 25                   | 206                   | 231   |
| 2030 | 83                   | 296                   | 379   | 30                   | 247                   | 277   |
| 2031 | 97                   | 345                   | 442   | 35                   | 288                   | 323   |
| 2032 | 111                  | 395                   | 505   | 40                   | 329                   | 369   |
| 2033 | 125                  | 444                   | 569   | 45                   | 370                   | 415   |
| 2034 | 139                  | 493                   | 632   | 50                   | 411                   | 461   |
| 2035 | 152                  | 543                   | 695   | 55                   | 452                   | 508   |
| 2036 | 166                  | 592                   | 758   | 60                   | 493                   | 554   |
| 2037 | 180                  | 641                   | 821   | 66                   | 534                   | 600   |
| 2038 | 194                  | 690                   | 885   | 71                   | 575                   | 646   |
| 2039 | 208                  | 740                   | 948   | 76                   | 617                   | 692   |
| 2040 | 222                  | 789                   | 1 011 | 81                   | 658                   | 738   |

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 45. Prognozowany przyrost zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. w związku z przyłączaniem nowych odbiorców (budynków) [MWh]**

Źródło: opracowanie własne

Należy mieć na uwadze, że prognozowanie zapotrzebowania na gaz ziemny obarczone jest istotnym ryzykiem niepewności, szczególnie w kontekście sektora przemysłowego, który charakteryzuje się dużym, często zmiennym i silnie skoncentrowanym jednostkowym poborem paliwa. W praktyce pojawienie się nawet jednego nowego zakładu o profilu energochłonnym może wielokrotnie zwiększyć całkowite zużycie gazu w skali gminy, znacząco wpływając na bilans sieciowy, opłacalność inwestycji oraz planowanie rozbudowy infrastruktury. Dodatkowym wyzwaniem jest trudna do przewidzenia dynamika zmian technologicznych i regulacyjnych – np. przechodzenie przedsiębiorstw na paliwa alternatywne lub obowiązek dekarbonizacji procesów przemysłowych – co w horyzoncie kilku lat może prowadzić zarówno do wzrostu, jak i spadku zapotrzebowania. Przykładowo tylko dla jednego odbiorcy z kategorii średniego przemysłu energochłonnego (np. suszarnie drewna, gorzelnie, zakłady ceramiczne, odlewnie żeliwa) zapotrzebowanie na moc szczytową gazu może wynosić kilka tysięcy m<sup>3</sup>/h (np. dla taryf W-7 do ok. 5 000 m<sup>3</sup>/h, co stanowi równowartość zapotrzebowania na gaz ziemny dla ok. 2 000 gospodarstw domowych).

W poniższej tabeli przedstawiono przybliżoną klasyfikację odbiorców gazu ziemnego dla sektora działalności gospodarczej według szczytowego zapotrzebowania [m<sup>3</sup>/h] i grup taryfowych PSG Sp. z o.o. Może ona stanowić przydatne narzędzie pomocnicze na etapie planowania zapotrzebowania na gaz ziemny, zwłaszcza przy opracowywaniu koncepcji gazyfikacji nowych terenów inwestycyjnych, ocenie opłacalności rozbudowy sieci dystrybucyjnej lub szacowaniu potencjalnego wolumenu zużycia dla określonych funkcji przestrzennych. Wskazane wartości mają charakter orientacyjny i powinny być każdorazowo weryfikowane w odniesieniu do konkretnej technologii i profilu pracy odbiorcy.

**Tabela 71. Klasyfikacja odbiorców gazu ziemnego w sektorze działalności gospodarczej według szczytowego zapotrzebowania [m<sup>3</sup>/h] i grup taryfowych PSG Sp. z o.o.**

| Szczytowe zapotrzebowanie na gaz [m <sup>3</sup> /h] | Orientacyjna grupa taryfowa PSG Sp. z o.o. | Typowe przykłady odbiorców / branże                                                                                        |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ≤ 50                                                 | W-1, W-2                                   | kawiarnie, małe lokale gastronomiczne, niewielkie biura (gotowanie + c.w.u.)                                               |
| 50-200                                               | dolne W-3                                  | niewielkie kotłownie osiedlowe, pensjonaty, małe warsztaty rzemieślnicze, ręczne piekarnie                                 |
| 200-500                                              | górne W-3 / W-4                            | małe szklarnie, suszarnie rolnicze, małe pralnie, sektor handlowo-usługowy                                                 |
| 500-1 000                                            | W-5                                        | małe zakłady przetwórstwa spożywczego, piekarnie przemysłowe, warsztaty galwaniczne, niewielkie hotele z kuchnią i basenem |
| 1 000-3 000                                          | dolne W-6                                  | odlewnie aluminium, średnie kotłownie komunalne, wytwórnie asfaltu, średnie szklarnie ogrodnicze                           |
| 3 000-5 000                                          | górne W-6 / W-7                            | linie wypału ceramiki budowlanej, duże suszarnie drewna, średnie walcownie, gorzelnie przemysłowe                          |
| 5 000-15 000                                         | W-8s / W-8                                 | duże zakłady chemiczne i spożywcze, huty szkła opakowaniowego, walcownie blach                                             |
| 15 000-50 000                                        | W-9 / W-10                                 | zintegrowane walcownie i kuźnie stali, duże ciepłownie miejskie, główne linie cementowni, duże zakłady nawozów azotowych   |
| > 50 000                                             | W-11 – W-13                                | kompleksowe huty stali, zintegrowane rafinerie, instalacje syntezy amoniaku, wielkie zakłady petrochemiczne                |

Źródło: opracowanie własne

## 7. STRATEGICZNE KIERUNKI DZIAŁAŃ ZAŁOŻONE DO REALIZACJI Z ZAKRESU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

W ramach „Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Barcin” w wyniku przeprowadzonej charakterystyki i dokonanego opisu aktualnego stanu i rozwoju poszczególnych systemów i urządzeń służących wytwarzaniu i zaopatrzeniu w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe przyjmuje się do realizacji następujące strategiczne kierunki zadań:

1. Modernizacja energetyczna budynków mieszkalnych, w tym wymiana przestarzałych urządzeń grzewczych opalanych paliwami stałymi.
2. Rozbudowa, modernizacja i dekarbonizacja zbiorczych systemów ciepłowniczych w celu zapewnienia ich bezawaryjnego funkcjonowania, ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko oraz stworzenia warunków do przyłączania nowych odbiorców.
3. Rozbudowa, przebudowa i modernizacja systemu elektroenergetycznego w celu zapewnienia jego niezawodnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączania nowych odbiorców, w tym instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE).
4. Rozbudowa i modernizacja sieci oraz obiektów gazowych w celu zapewnienia mieszkańcom i podmiotom gospodarczym dostępu do gazu ziemnego jako nisko-emisyjnego nośnika energii.
5. Wzrost produkcji energii z odnawialnych źródeł energii (OZE).

Powyższe zadania są spójne z wytycznymi i kierunkami rozwoju wyznaczonymi w najważniejszych dokumentach strategicznych i programowych obowiązujących na terenie kraju i regionu z zakresu energetyki oraz ochrony jakości powietrza, a więc w „Polityce energetycznej Polski do 2040 r.”, „Programie ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej” oraz tzw. „uchwale antysmogowej” dla województwa kujawsko-pomorskiego.

### **Modernizacja energetyczna budynków mieszkalnych, w tym wymiana przestarzałych urządzeń grzewczych opalanych paliwami stałymi**

Według danych GIOŚ głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie kujawsko-pomorskim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), mniejszy udział stanowią emisje z działalności przemysłowej (emisja punktowa) oraz transportu (emisja liniowa). Głównymi lokalnymi źródłami zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie. Dostrzegalna jest wysoka zależność pomiędzy zmiennością sezonową i wartościami stężeń zanieczyszczeń w powietrzu - w sezonie grzewczym wielkości stężeń benzo(a)pirenu oraz pyłów zawieszonych były wysokie, natomiast w okresie letnim znacznie niższe. Najwyższe stężenia na terenie województwa odnotowano na terenach, gdzie dominuje niska emisja z indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych.

Od 1 lipca 2021 r. na terenie kraju rozpoczął się proces składania deklaracji do Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), który ma na celu zebranie wszystkich danych dotyczących źródeł ciepła i spalania paliw w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych. Każdy budynek, który posiada źródło ciepła lub spalania paliw o mocy do 1 MW należy zgłosić wypełniając odpowiednią deklarację. Według stanu na kwiecień 2025 r. w strukturze indywidualnych urządzeń grzewczych zgłoszonych do bazy CEEB z terenu gminy Barcin największy udział tj. 34,1% posiadają kotły c.o. na paliwo stałe. Natomiast łączny udział źródeł grzewczych na paliwo stałe wynosi 52,2% (razem kotły oraz ogrzewacze miejscowe, np. kominki, piece kaflowe, trzony kuchenne). Wśród zgłoszonych kotłów na paliwo stałe największy udział posiadają urządzenia pozaklasowe (tj. poniżej 3 klasy) – 32,6%.

„Program ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej” jako podstawowe działanie naprawcze jakie ma być realizowane na terenie województwa określa ograniczenie emisji z ogrzewania indywidualnego w budownictwie mieszkaniowym i budynkach użyteczności publicznej. Ograniczenie emisji z instalacji o małej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych - działania zmierzające do obniżenia emisji z indywidualnych systemów grzewczych

opalanym paliwami stałymi, będą obejmować przede wszystkim poniższe czynności i powinny być dokonywane z poniżej ustaloną hierarchią:

- a) zastąpienie niskosprawnych urządzeń grzewczych podłączeniem do sieci ciepłowniczej lub urządzeniami opalonymi gazem;
- b) prowadzenie działań zmierzających do wymiany niskosprawnych kotłów na paliwa stałe na: kotły zasilane olejem opałowym; ogrzewanie elektryczne; OZE (głównie pompy ciepła); nowe kotły węglowe lub biomasę spełniające wymagania ekoprojektu;
- c) stosowanie w nowo powstałych budynkach hierarchii źródeł ogrzewania: podłączenie do sieci ciepłowniczej lub sieci gazowej, OZE (pompy ciepła), urządzenia opalone olejem, ogrzewanie elektryczne lub montaż nowych kotłów węglowych lub na biomasę zasilanych automatycznie spełniających wymagania ekoprojektu.

W dniu 24 czerwca 2019 r. Sejmik Województwa Kujawsko-Pomorskiego przyjął uchwałę Nr VIII/136/19 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Przyjęta uchwała antysmogowa zawiera katalog paliw stałych, których stosowanie jest zakazane oraz określa standardy emisyjne i w zakresie efektywności energetycznej, którym wkrótce będą musiały podlegać wszystkie piece centralnego ogrzewania, inne piece, a nawet domowe kominki. Określa też stosunkowo długie okresy przejściowe dla części nowych regulacji – tak, by ich wprowadzenie było jak najmniej uciążliwe i wpisywało się w naturalny rytm wymiany wyeksploatowanych urządzeń. Kalendarium wdrażania nowych zasad przedstawia się następująco:

- zakaz palenia węglem brunatnym oraz mułami i flotokoncentratami węglowymi (także ich pochodnymi), miałem węglowym najgorszej jakości i mokrą biomasą (np. niesezonowanym drewnem) – od 1 września 2019 r.;
- obowiązek posiadania świadectwa jakości używanego paliwa stałego – od 01.09.2019 r.;
- zakaz eksploatacji tzw. pozaklasowych kotłów grzewczych – od 01.01.2024 r.;
- zakaz używania ogrzewaczy pomieszczeń (np. kominków) niemieszczących się w standardach emisji i efektywności energetycznej – od 01.01.2024 r.;
- zakaz eksploatacji kotłów grzewczych poniżej 5. klasy – od 01.01.2028 r.

Również unijna Dyrektywa EPBD (*Energy Performance of Buildings Directive*) kładzie nacisk na poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych jako kluczowego elementu walki ze zmianami klimatu. Gminy, jako jednostki odpowiedzialne za lokalne planowanie przestrzenne i wspieranie mieszkańców, mają do odegrania istotną rolę w procesie modernizacji energetycznej istniejących zasobów mieszkaniowych oraz realizacji wymogu zero-emisyjności dla nowych budynków od 2030 roku.

Wytoczne dyrektywy zakładają m.in. wprowadzanie minimalnych norm efektywności energetycznej dla najgorzej ocenianych budynków, rozwój cyfrowych narzędzi do monitorowania zużycia energii oraz wsparcie dla mieszkańców w formie tzw. paszportów renowacyjnych. Szczególny nacisk położono również na systematyczną dekarbonizację ogrzewania – zakłada się stopniowe wycofywanie źródeł ciepła opartych na paliwach kopalnych, w tym gazie ziemnym, i ich zastępowanie odnawialnymi źródłami energii.

**Rozbudowa, modernizacja i dekarbonizacja zbiorczych systemów ciepłowniczych w celu zapewnienia ich bezawaryjnego funkcjonowania, ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko oraz stworzenia warunków do przyłączania nowych odbiorców**

Sektor ciepłownictwa systemowego stoi obecnie przed istotnymi wyzwaniami wynikającymi z polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej oraz krajowych dokumentów strategicznych, w tym „Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.” (PEP2040). W szczególności PEP2040 oraz dokumenty wspierające, takie jak „Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu” czy „Fit for 55”, zakładają odejście od węgla jako paliwa bazowego w sektorze ciepłowniczym i transformację systemów w kierunku efektywnych energetycznie i niskoemisyjnych rozwiązań. Jednym z głównych celów jest osiągnięcie neutralności klimatycznej w dłuższej perspektywie, a w krótszym horyzoncie – dekarbonizacja źródeł ciepła, poprawa efektywności energetycznej oraz rozwój OZE i odzysku ciepła odpadowego.

Rozwój ciepłownictwa systemowego jest projektem strategicznym „Polityki energetycznej Polski do 2040 roku” (PEP), który będzie realizowany przez poprawę efektywności ciepłownictwa, a przede wszystkim budowę i przekształcenie istniejących systemów w efektywne energetycznie systemy ciepłownicze, co oznacza większe wykorzystanie niskoemisyjnych źródeł energii. Jako cel postawiono, aby w 2030 r. co najmniej 85% spośród systemów ciepłowniczych, w których moc zamówiona przekracza 5 MW spełniało kryteria efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego. Obok ekologicznego zwrotu, to także szansa na pobudzanie lokalnego potencjału gospodarczego. Zgodnie z regulacjami unijnymi i krajowymi system jest efektywny energetycznie, jeśli do produkcji ciepła i chłodu wykorzystuje w co najmniej:

- 75 % ciepło pochodzące z kogeneracji (CHP), lub
- 50 % ciepło odpadowe (produkt uboczny procesów przemysłowych), lub
- 50 % energii z OZE, lub
- 50 % połączenie energii i ciepła wskazanych powyżej.

W celu rozwoju systemu ciepłownictwa oraz przy dążeniu do osiągnięcia kryterium efektywnego systemu kluczową rolę będą miały m.in. następujące działania:

- **rozwój kogeneracji**, czyli jednoczesnego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, co stanowi najbardziej efektywny sposób wykorzystania energii chemicznej paliwa pierwotnego. Koszt takiej instalacji może być wyższy niż w przypadku budowy ciepłowni, jednakże powinny to zrekompensować przychody pochodzące ze sprzedaży dwóch rodzajów energii. Aby zachęcić do rozwoju i wykorzystania CHP utrzymane zostanie wsparcie dla energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji. Przewiduje się, że system będzie aktywny tak długo, jak rynek będzie wymagał interwencji.
- **zwiększenie wykorzystania OZE w ciepłownictwie systemowym** – odbywać się będzie głównie poprzez wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej, tj. biomasy, biogazu czy geotermii, jak również energii słonecznej;
- **modernizacja i rozbudowa systemu dystrybucji ciepła i chłodu** – dla ograniczenia strat, transport ciepła powinien odbywać się w sieciach preizolowanych; należy zadbać o intensyfikację modernizacji istniejącej infrastruktury przesyłowej, która cechuje się słabą izolacją termiczną. Dla zwiększania zasięgu sieci ciepłowniczych niezbędne jest także uproszczenie procesu inwestycyjnego ich budowy. W oparciu o technologie sorpcyjne (adsorpcyjne i absorpcyjne) ciepło systemowe można wykorzystać również na potrzeby wytwarzania chłodu, co jest szczególnie istotne latem, gdyż pozwala to zredukować zapotrzebowanie na moc elektryczną i wykorzystać w większym stopniu potencjał źródeł ciepłych;
- **popularyzacja magazynów ciepła** – ich zastosowanie pozwala na zmagazynowanie ciepła wytworzonego w dolinach zapotrzebowania, a następnie wykorzystanie go w okresach zwiększonego zapotrzebowania, co usprawnia działanie systemów ciepłowniczych. To rozwiązanie pozwala także na wykorzystanie nadwyżek energii elektrycznej wytworzonych przez niesterowalne OZE tj. elektrownie wiatrowe, panele PV, czy za pomocą innych innowacyjnych technologii do podgrzania czynnika grzewczego;
- **popularyzacja inteligentnych sieci** – nowoczesne metody zarządzania sieciami w połączeniu z wysokosprawnymi źródłami, preizolowanymi sieciami oraz zasobnikami ciepła pozwalają na optymalną gospodarkę cieplną, ograniczenie strat przy przesyłaniu ciepła, wykrywanie usterek, czy usprawnienie czynności eksploatacyjnych.

Zgodnie z PEP pokrycie potrzeb cieplnych, wszędzie tam, gdzie to jest możliwe, powinno odbywać się przede wszystkim poprzez wykorzystanie ciepła systemowego. Taki model zapewnia wysoką efektywność wykorzystania surowca, poprawia komfort życia obywateli i ogranicza problem tzw. niskiej emisji. Dzięki powszechnym działaniom proefektywnościowym całkowite zapotrzebowanie na ciepło spada, ale wzrastać powinna liczba odbiorców ciepła systemowego. Jeśli przyłączenie do sieci ciepłowniczej nie jest możliwe, konieczne jest wykorzystywanie źródeł indywidualnych o możliwie najniższej emisyjności. Jako cel wyznaczono, aby do 2040 r. potrzeby cieplne wszystkich gospodarstw domowych, jak również przemysłu, usług, obiektów komercyjnych były pokrywane przez ciepło systemowe oraz przez zero/niskoemisyjne źródła ciepła.



**Rozbudowa, przebudowa i modernizacja systemu elektroenergetycznego w celu zapewnienia jego niezawodnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączania nowych odbiorców, w tym instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE)**

Rozbudowy wymagać będą sieci SN 15 kV, stacje transformatorowe SN/nN oraz sieć nN ze względu na prognozowany rozwój sektora mieszkaniowego oraz usług i przemysłu. Terminy realizacji niezbędnych inwestycji powinny być dostosowane do zmieniających się potrzeb odbiorców. Warunkiem podjęcia realizacji właściwych zadań inwestycyjnych przez lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego (OSD) będzie zawarcie umów o przyłączenie do sieci oraz wyznaczenie docelowych terenów przeznaczonych pod zabudowę niezbędnych urządzeń elektroenergetycznych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Znaczna część sieci terenowych wszystkich napięć w kraju wymaga modernizacji. Przyczyną tego jest znaczny wzrost obciążenia elektroenergetycznego sieci w stosunku do projektowanego. Zasadniczym problemem przy modernizacji tych sieci jest określenie gęstości rozmieszczania stacji transformatorowych SN/nN (od czego z kolei zależy moc transformatorów) oraz przekroje przewodów linii SN i nN, a tym samym nakłady na modernizację, koszty roczne sieci oraz straty energii.

Sieci wiejskie niskiego i średniego napięcia pracują najczęściej jako otwarte i mocno rozgałęzione. Najczęściej przyczyną konieczności modernizacji sieci terenowych jest:

- przekroczenie dopuszczalnych obciążeń transformatorów SN/nN,
- przekroczenie dopuszczalnych spadków napięcia linii nN i SN,
- zły stan techniczny poszczególnych elementów sieci.

W pierwszym przypadku wymienia się transformator, co zawsze jest możliwe, aż do wyczerpania możliwości konstrukcyjnych stacji. Rozwiązanie tego problemu zwykle jest na ogół proste i stosunkowo tanie. Poprawa stanu technicznego sieci oraz przekroczenie dopuszczalnych spadków napięcia, wymagają już znaczących nakładów. Natomiast poprawa jakości napięcia wymaga zwiększenia przekrojów przewodów sieci niskiego napięcia lub/i zagęszczenia stacji transformatorowych SN/nN, co z kolei wymusza konieczność rozbudowy sieci rozdzielczej SN.

Największy wpływ na niezawodność dostaw energii dla odbiorców końcowych mają zdarzenia w sieci SN, która w zdecydowanej większości jest napowietrzna. Dla zapewnienia najwyższej jakości dostaw energii elektrycznej, a także dla rozwoju elektromobilności oraz energetyki prosumenckiej (dla zapewnienia wystarczającej przepustowości sieci i możliwości przyłączania punktów ładowania oraz instalacji OZE) operator systemu dystrybucyjnego energii elektrycznej (Enea Operator Sp. z o.o.) powinien realizować cele i zadania wynikające z regulacji jakościowej określonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE). 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. Odbudowa linii niskich napięć (nN) powinna odbywać się przy użyciu przewodów izolowanych lub poprzez skablowanie.

W wystąpieniu pokontrolnym NIK pn. „Bariery rozwoju odnawialnych źródeł energii” z dnia 25.05.2021 r. określono, iż obecnie jako jedną z głównych barier związanych z rozwojem energetyki odnawialnej w kraju należy wskazać niedostateczny rozwój sieci przesyłowej i dystrybucyjnej, powodujący brak wystarczających mocy przyłączeniowych, co przekłada się na ustawową przesłankę odmowy przyłączenia instalacji do sieci, tj. brak istnienia warunków technicznych.

W celu zwiększenia przepustowości sieci elektroenergetycznej oraz zdolności przyłączania nowych mocy OZE konieczna jest modernizacja linii niskiego (0,4 kV) i średniego (15 kV) napięcia polegająca na wymianie przewodów i kabli. Wymianie powinny podlegać nieizolowane przewody linii napowietrznych, które zostaną wymienione na przewody nowego typu izolowane o zwiększonym przekroju. Dzięki temu zwiększona zostanie przepustowość sieci elektroenergetycznej oraz zdolność do przyłączania nowych jednostek OZE w rozproszeniu.

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie głównych kategorii działań podejmowanych przez operatorów systemów dystrybucyjnych (OSD) w celu zapewnienia stabilnej i bezpiecznej pracy sieci elektroenergetycznej, szczególnie w warunkach rosnącego udziału



odnawialnych źródeł energii (OZE). Działania te mają na celu ograniczenie wahań napięcia, poprawę jakości zasilania, zwiększenie możliwości przyłączeniowych oraz lepsze dostosowanie infrastruktury do dynamicznie zmieniających się warunków pracy sieci – zwłaszcza na poziomie średniego (SN) i niskiego napięcia (nN). W tabeli zestawiono zarówno rozwiązania techniczne o charakterze modernizacyjnym i rozwojowym, jak również systemy automatyki, sterowania i kompensacji, które w coraz większym stopniu stanowią podstawę funkcjonowania nowoczesnych, elastycznych sieci dystrybucyjnych.

**Tabela 72. Działania optymalizacyjne OSD w zakresie funkcjonowania sieci SN i nN**

| Lp. | Kategoria działań                                           | Opis/efekt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Modernizacja stacji transformatorowych SN/nN                | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wymiana transformatorów na jednostki z automatyczną regulacją napięcia – trafo z regulacją pod obciążeniem (OLTC) pozwalają dynamicznie dostosować napięcie do zmieniających się warunków w sieci.</li> <li>➤ Zwiększanie mocy transformatorów.</li> <li>➤ Lepsze dopasowanie do zmiennych przepływów mocy z instalacji PV.</li> <li>➤ Dzięki działaniom napięcie po stronie nN można lepiej kontrolować, ograniczając ryzyko wzrostów &gt;253 V.</li> </ul>                                  |
| 2.  | Budowa nowych stacji SN/nN                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Skracanie długości linii nN i SN → redukcja spadków i wzrostów napięcia.</li> <li>➤ Zwiększanie gęstości zasilania, szczególnie na terenach wiejskich.</li> <li>➤ Możliwość przyłączenia nowych odbiorców lub źródeł OZE w ramach rozbudowy układu zasilania.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.  | Przebudowa lub rozbudowa linii SN i nN                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wymiana przewodów (np. AL 4 mm<sup>2</sup>) na większe przekroje (AL 8-16 mm<sup>2</sup>).</li> <li>➤ Przekształcanie linii napowietrznych na kablowe (podziemne) – zmniejsza awaryjność i poprawia parametry napięciowe.</li> <li>➤ Wydłużenie odcinków kablowych zwiększa odporność sieci na warunki atmosferyczne i pozwala stabilizować napięcie przy dużym udziale PV.</li> <li>➤ Budowa „pętli” SN (sieć ringowa) – zwiększa możliwości przesyłowe i elastyczność zasilania.</li> </ul> |
| 4.  | Instalacja układów automatyki i sterowania                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reklozery, rozłączniki zdalnie sterowane, sensory napięcia i prądu – poprawiają zarządzanie przepływami mocy.</li> <li>➤ Monitorowanie punktów newralgicznych (pomiar poziomu napięcia, przeciążeń).</li> <li>➤ Automatyczne przełączanie zasilania w przypadku przeciążeń lub awarii.</li> <li>➤ Automatyczne rekonfiguracje sieci (FLISR) skracają czas trwania awarii.</li> </ul>                                                                                                          |
| 5.  | Regulacja mocy biernej i kompensacja                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Instalacja kompensatorów mocy biernej (kondensatorów lub dławików) → stabilizacja napięcia, mniejsze przeciążenia.</li> <li>➤ Wymaganie od instalacji PV pracy z kontrolą mocy biernej (aktywna funkcja kontroli Q przez falownik).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6.  | Rozbudowa systemu monitoringu i analizy danych (smart grid) | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Instalacja liczników i rejestratorów jakości energii.</li> <li>➤ Wykorzystanie danych pomiarowych do prognozowania przeciążeń i napięć.</li> <li>➤ Integracja z systemem SCADA i DMS – poprawa zarządzania siecią.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 |

*Źródło: opracowanie własne*

**Rozbudowa i modernizacja sieci oraz obiektów gazowych w celu zapewnienia mieszkańcom i podmiotom gospodarczym dostępu do gazu ziemnego jako niskoemisyjnego nośnika energii**

Mieszkańcy gminy Barcin korzystają przede wszystkim z indywidualnych źródeł ciepła opalanych głównie paliwami stałymi (węgiel kamienny oraz drewno). Szerokie zastosowanie w indywidualnych urządzeniach węgla na cele grzewcze, jest źródłem emisji szkodliwych substancji do atmosfery, co wpływa niekorzystnie na parametry jakościowe powietrza, zanieczyszcza wody powierzchniowe i glebę.

Rozbudowa systemu gazowniczego dla zaspokojenia potrzeb gminy powinna być prowadzona w kierunku modernizacji i rozbudowy istniejącego na terenie gminy Barcin systemu gazowniczego z ukierunkowaniem na rozbudowę sieci średniego ciśnienia i przyłączanie odbiorców wykorzystujących gaz ziemny jako paliwo dla pokrycia kompleksowych potrzeb energetycznych (c.o. + c.w.u. + techn.).

Gazyfikacja nowych obszarów pozwoli zastąpić dotychczasowe źródła energii bazujące głównie na paliwie stałym, źródłem o wielokrotnie mniejszej emisji szkodliwych substancji do atmosfery – gazem ziemnym. Realizacja zadania przyczyni się zatem do zmiany struktury wykorzystywanych na terenie gminy surowców w kierunku źródeł mniej emisyjnych (gaz ziemny jest surowcem charakteryzującym się niskimi emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji szkodliwych dla środowiska), przez co zmniejszy się oddziaływanie sektora energetyki na środowisko, ograniczona zostanie emisja CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i pyłów zawieszonych.

Inwestycja przyczyni się do zwiększenia atrakcyjności gospodarczej gminy, co przejawiać się będzie zwiększonym poziomem inwestycji i rozwojem sfery przedsiębiorczości. Przyczyni się też do niwelowania różnic rozwojowych pomiędzy obszarami miejskimi i wiejskimi. Dodatkowo, istotnym czynnikiem jest zachowanie i ochrona walorów przyrodniczych gminy, dzięki upowszechnieniu wykorzystania gazu ziemnego jako źródła energii cieplnej. Główne efekty społeczno-gospodarcze to:

- zwiększenie atrakcyjności inwestycyjnej dzięki uzbrojeniu obszaru gminy w sieć gazową;
- wzrost zatrudnienia na terenie gminy;
- zapewnienie bezpieczeństwa dostaw paliwa i dywersyfikacja dostępnych źródeł energii;
- zwiększenie wpływów podatkowych (m.in. podatek od nieruchomości) w gminie dzięki aktywizacji gospodarczej oraz mieszkaniowej.

Budowana infrastruktura gazowa powinna charakteryzować się funkcjonalnościami „smart” (inteligentne sieci gazowe). W aktualnych sieciach gazowych stosuje się nowe materiały, złożone układy telemetrii, monitorowania i diagnostyki, niemniej funkcjonalność i zasady działania systemu jako całości nie uległy zasadniczym zmianom. Jest jednak pewne, że pojawią się dodatkowe warunki, w których będzie musiał pracować przyszły system gazowy. Oznacza to, że nowa sieć gazowa będzie musiała mieć bardziej dynamiczny charakter, w tym zdolność dostosowywania się do zmiennych warunków pracy i otoczenia. Najważniejsze z nowych czynników pracy sieci gazowej przedstawiają się następująco:

- konieczność stosowania w większej skali dwukierunkowego przepływu gazu w sieciach;
- możliwość występowania w sieciach gazowych gazów o bardziej zróżnicowanym składzie (biogaz, biometan, gaz ziemny z domieszką wodoru);
- większa zmienność w zakresie dołączania i odłączania nowych źródeł gazu (np. biogazu i biometanu) – tj. współpraca sieci z biogazowniami rolniczymi;
- większa zmienność w zakresie parametrów pracy (np. ciśnienia).

Przyjęte kierunki unijnej polityki klimatyczno-energetycznej wskazują, że konieczne jest podjęcie działań na rzecz zwiększenia udziału gazów odnawialnych w sieciach gazowych. W związku z tym niezbędne jest określenie alternatywnych możliwości uzupełnienia struktury produkcji paliw gazowych. Biometan charakteryzuje się małą emisyjnością, a jego właściwości fizykochemiczne pozwalają, po odpowiednim dostosowaniu infrastruktury gazowej i urządzeń do niej przyłączonych, na wykorzystanie go jako substytutu gazu ziemnego. PSG Sp. z o.o. jest w pełni gotowa do realizowania ambitnych krajowych i europejskich celów klimatycznych. Cele te realizuje dzięki zwiększaniu udziału zielonego odnawialnego gazu i przyłączaniu do sieci biogazowni, które spełniają techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia. Polska Spółka

Gazownictwa Sp. z o.o. jest jedną z pierwszych firm, które przystąpiły do *Porozumienia biogazowego*, czyli zainicjowanego w 2021 roku przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska porozumienia o współpracy na rzecz rozwoju sektora biogazu i biometanu w Polsce, które podpisali przedstawiciele administracji rządowej oraz przedstawiciele inwestorów, podmiotów uczestniczących w łańcuchu dostaw dla sektora biogazu i biometanu, organizacje otoczenia biznesu, instytucje finansowe oraz przedstawiciele świata nauki.

### Wzrost produkcji energii z odnawialnych źródeł energii (OZE)

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1275 z dnia 24 kwietnia 2024 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD) nakłada obowiązek stopniowego montażu odpowiednich instalacji słonecznych (fotowoltaika lub kolektory), o ile jest to technicznie, ekonomicznie i funkcjonalnie wykonalne. Państwa członkowskie muszą zapewnić, aby:

- od 31 grudnia 2026 r. instalacje znalazły się na wszystkich nowych budynkach publicznych i innych niemieszkalnych o pow. użyt. > 250 m<sup>2</sup>;
- istniejące budynki publiczne zyskały je kolejno przy progach: pow. użyt. > 2 000 m<sup>2</sup> do 31 grudnia 2027 r., > 750 m<sup>2</sup> do 31 grudnia 2028 r. i > 250 m<sup>2</sup> do 31 grudnia 2030 r.;
- istniejące budynki niemieszkalne o pow. użyt. > 500 m<sup>2</sup> wyposażano w instalacje przy każdej dużej renowacji lub pracach dachowych od 31 grudnia 2027 r.;
- od 31 grudnia 2029 r. każde nowe budynki mieszkalne oraz nowe zadane parkingi przybudynkowe posiadały systemy solarne.

Racjonalne wykorzystanie energii, w szczególności ze źródeł odnawialnych, jest jednym z istotnych komponentów zrównoważonego rozwoju, przynoszącym wymierne efekty ekologiczne i energetyczne. Wzrost udziału OZE w bilansie paliwowo-energetycznym gminy przyczynia się do poprawy efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych, poprawy stanu środowiska poprzez redukcję zanieczyszczeń do atmosfery i wód oraz redukcję ilości wytwarzanych odpadów. W związku z tym wspieranie rozwoju tych źródeł staje się coraz poważniejszym wyzwaniem dla samorządów.

Istotną rolę w propagowaniu energetyki odnawialnej powinna pełnić gmina. Dotyczy to w szczególności realizacji instalacji OZE w gminnych obiektach użyteczności publicznej, prowadzenia działalności edukacyjno-informacyjnej oraz stosowania w ramach planowania przestrzennego kryteriów efektywności energetycznej, co także daje możliwości zwiększenia wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.

Preferowanym rozwiązaniem z zakresu odnawialnych źródeł energii jest tzw. energetyka rozproszona (prosumencka) polegająca na montażu mikroinstalacji OZE tj. o mocy do 50 kW. Rozwiązanie to ma na celu ograniczenie możliwych negatywnych oddziaływań środowiskowych związanych z budową i funkcjonowaniem odnawialnych źródeł energii na terenie gminy, przy jednoczesnym wzroście produkcji „czystej” energii i poprawie jakości powietrza oraz brakiem negatywnego wpływu na krajobraz oraz zasoby przyrodnicze.

Istotnym atutem OZE jest możliwość wykorzystania potencjału lokalnego. Rozproszenie jednostek wytwórczych oraz rozmieszczenie ich blisko odbiorców pozwala na racjonalne i efektywne wykorzystanie potencjału OZE na poziomie lokalnym, a także na ograniczenie strat w przesyłce i dystrybucji energii elektrycznej, które występują w przypadku dużego oddalenia od siebie miejsc wytwarzania energii od miejsc odbioru.

Energetyka rozproszona, oparta o instalacje o stosunkowo niewielkich mocach, stanowi podstawę rozwoju lokalnego wymiaru energetyki i nadaje transformacji energetycznej partycypacyjny charakter. Obok dużych projektów biznesowych, znacznie mniejsze podmioty mogą uczestniczyć w budowie niskoemisyjnego systemu energetycznego, aktywnie włączając się w proces transformacji energetycznej.

Energetyka prosumencka może więc stać się jednym z ważniejszych czynników rozwoju obszarów wiejskich. Zainteresowanie mikroinstalacjami OZE powinno wynikać głównie z: potrzeby uniezależnienia się od dostawcy energii elektrycznej, przeciwdziałaniu wzrostowi kosztów energii, obniżeniu kosztów dystrybucji energii, wdrażania nowych technologii oraz rosnącej świadomości w zakresie ochrony środowiska.

Wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł ze względu na rozproszenie powoduje znaczące, zazwyczaj pozytywne oddziaływanie terytorialne. Instalacje należą często do niewielkich wytwórców (indywidualnych lub przemysłowych), a substraty (np. biomasa) wykorzystywane w niektórych technologiach również pochodzą ze źródeł o stosunkowo małym oddaleniu.

Rozwój klastrów i spółdzielni energetycznych w jeszcze większym stopniu będzie oddziaływał na rosnące zaangażowanie lokalnych podmiotów. Ma to także pozytywny wpływ na ogólny rozwój gminy i regionu – od infrastruktury, po pogłębianie więzi w społecznościach lokalnych oraz wzrost świadomości ekologicznej.

Głównym założeniem funkcjonowania spółdzielni energetycznych jest rozwój energetyki rozproszonej na terenach mniej zurbanizowanych oraz zwiększenie udziału produkcji i konsumpcji energii na poziomie lokalnym. Stanowią one także alternatywę dla energetyki systemowej opartej na dużych koncernach energetycznych. Zasadniczą korzyścią dla członków spółdzielni energetycznej jest możliwość korzystania z niższych cen energii elektrycznej w porównaniu z cenami rynkowymi. Spółdzielnie energetyczne mają także możliwość skorzystania z dostępnych upustów, dotacji oraz preferencyjnych pożyczek na inwestycje w odnawialne źródła energii.

## 8. MONITORING REALIZACJI ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

Zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2024, poz. 266 ze zm.) wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru gminy, co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje, co najmniej raz na 3 lata.

W kolejnej tabeli przedstawiono zestawienie przedsiębiorstw energetycznych<sup>3</sup> (operatorów systemów energetycznych) prowadzących działalność na terenie gminy Barcin.

**Tabela 73. Przedsiębiorstwa energetyczne (operatorzy systemów energetycznych)  
prowadzący działalność na terenie gminy Barcin**

| Rodzaj systemu energetycznego | Przedsiębiorstwo energetyczne<br>(operator systemu na terenie gminy) |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| system ciepłowniczy           | <b>WODBAR Sp. z o.o.</b>                                             |
| system gazowniczy             | <b>Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.<br/>Oddział w Bydgoszczy</b> |
| system elektroenergetyczny    | <b>Enea Operator Sp. z o.o.<br/>Oddział w Bydgoszczy</b>             |

*Źródło: opracowanie własne*

W celu prowadzenia monitoringu „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Barcin” opracowano zestaw przykładowych wskaźników obrazujących realizację zadań, za wykonanie których odpowiedzialne są poszczególne przedsiębiorstwa energetyczne. W każdej kolejnej „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” sporządzanej w cyklu 3-letnim przedstawiane będzie zestawienie zmian wartości przyjętych wskaźników w poszczególnych latach obrazujące stopień funkcjonowania i rozwoju systemów energetycznych na terenie gminy (stopień realizacji przyjętych założeń przez przedsiębiorstwa energetyczne – operatorów systemów gazowniczego, elektroenergetycznego i ciepłowniczego).

<sup>3</sup> przedsiębiorstwo energetyczne – podmiot prowadzący działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania, przetwarzania, magazynowania, przesyłania, dystrybucji paliw lub energii

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie przykładowych wskaźników służących do monitorowania stopnia realizacji przez przedsiębiorstwa energetyczne „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Barcin”.

**Tabela 74. Zestawienie wskaźników służących do monitorowania stopnia realizacji przez przedsiębiorstwa energetyczne „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Barcin”**

| Wskaźnik                                                                                       | Zakładany trend zmiany wskaźnika | Źródło danych                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|
| SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY                                                                     |                                  |                                        |
| długość sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia [km]                                      | ↑                                | ENEA,<br>GUS, URE,<br>ARE              |
| długość sieci elektroenergetycznej średniego napięcia [km]                                     | ↑                                |                                        |
| długość sieci elektroenergetycznej kablowej (niskiego i średniego napięcia) [km]               | ↑                                |                                        |
| udział linii kablowych nN i SN w stosunku do ogólnej długości tych linii [%]                   | ↑                                |                                        |
| liczba stacji transformatorowych SN/nN [szt.]                                                  | ↑                                |                                        |
| moc stacji transformatorowych SN/nN [kVA]                                                      | ↑                                |                                        |
| średni stopień obciążenia GPZ zasilających gminę [%]                                           | ↓                                |                                        |
| średni stopień obciążenia stacji transformatorowych SN/nN [%]                                  | ↓                                |                                        |
| liczba odbiorców energii elektrycznej OGÓŁEM                                                   | ↑                                |                                        |
| liczba odbiorców energii elektrycznej GOSP. DOMOWE                                             | ↑                                |                                        |
| ilość dostarczonej energii elektrycznej OGÓŁEM [MWh]                                           | ↑                                |                                        |
| ilość dostarczonej energii elektrycznej GOSP. DOMOWE [MWh]                                     | ↑                                |                                        |
| liczba i moc instalacji OZE przyłączonych do sieci [szt./MW] (innych niż mikroinstalacje)      | ↑                                |                                        |
| liczba i moc mikroinstalacji OZE przyłączonych do sieci [szt./MW]                              | ↑                                |                                        |
| liczba wydanych warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej                            | ↑                                |                                        |
| liczba odmów wydania warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej oraz przyczyna odmowy | ↓                                |                                        |
| SYSTEM GAZOWNICZY                                                                              |                                  |                                        |
| długość czynnej dystrybucyjnej sieci gazowej [km]                                              | ↑                                | PSG<br>Sp. z o.o.,<br>GUS, URE,<br>ARE |
| liczba czynnych przyłączy gazowych OGÓŁEM [szt.]                                               | ↑                                |                                        |
| liczba czynnych przyłączy gazowych GOSP. DOMOWE [szt.]                                         | ↑                                |                                        |
| liczba odbiorców gazu ziemnego OGÓŁEM                                                          | ↑                                |                                        |
| liczba odbiorców gazu ziemnego GOSPODARSTWA DOMOWE                                             | ↑                                |                                        |
| liczba ludności korzystającej z sieci gazowej                                                  | ↑                                |                                        |
| stopień gazyfikacji gminy [%]                                                                  | ↑                                |                                        |
| średni stopień obciążenia stacji gazowych zasilających gminę [%]                               | ↓                                |                                        |
| zużycie gazu ziemnego OGÓŁEM [MWh]                                                             | ↑                                |                                        |

| Wskaźnik                                                                                | Zakładany trend zmiany wskaźnika | Źródło danych         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| zużycie gazu ziemnego przez GOSPODARSTWA DOMOWE [MWh]                                   | ↑                                |                       |
| liczba wydanych warunków przyłączenia do sieci gazowej                                  | ↑                                |                       |
| liczba odmów wydania warunków przyłączenia do sieci gazowej oraz przyczyna odmowy       | ↓                                |                       |
| SYSTEM CIEPŁOWNICZY                                                                     |                                  |                       |
| długość czynnej sieci ciepłowniczej [km]                                                | ↑                                | WODBAR, GUS, URE, ARE |
| długość sieci ciepłowniczej w technologii preizolowanej [km]                            | ↑                                |                       |
| straty przesyłowe ciepła [%]                                                            | ↓                                |                       |
| liczba węzłów cieplnych OGÓŁEM [szt.]                                                   | ↑                                |                       |
| liczba węzłów cieplnych indywidualnych/grupowych [szt.]                                 | ↑                                |                       |
| liczba odbiorców ciepła sieciowego OGÓŁEM                                               | ↑                                |                       |
| liczba odbiorców ciepła sieciowego BUDYNKI MIESZKALNE                                   | ↑                                |                       |
| ogrzewana powierzchnia/kubatura OGÓŁEM [m²/m³]                                          | ↑                                |                       |
| ogrzewana powierzchnia/kubatura BUD. MIESZKALNE [m²/m³]                                 | ↑                                |                       |
| sprzedaż ciepła sieciowego OGÓŁEM [GJ]                                                  | ↑                                |                       |
| sprzedaż ciepła sieciowego BUDYNKI MIESZKALNE [GJ]                                      | ↑                                |                       |
| emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła sieciowego [Mg, kg]        | ↓                                |                       |
| udział OZE/kogeneracji/ciepła odpadowego w produkcji ciepła sieciowego [%]              | ↑                                |                       |
| udział paliw węglowych w produkcji ciepła sieciowego [%]                                | ↓                                |                       |
| liczba wydanych warunków przyłączenia do sieci ciepłowniczej                            | ↑                                |                       |
| liczba odmów wydania warunków przyłączenia do sieci ciepłowniczej oraz przyczyna odmowy | ↓                                |                       |

*Źródło: opracowanie własne*

Monitorowanie wykonania „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Barcin” powinno odbywać się również poprzez przekazywanie wykazu prac i inwestycji realizowanych przez poszczególnych operatorów energetycznych na terenie gminy z zakresu rozbudowy i modernizacji poszczególnych systemów. Zestawienie takie powinno obejmować okres 3-letni i być zamieszczane w kolejnych „Aktualizacjach założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”. Wykaz przeprowadzonych prac i inwestycji powinien obejmować m.in.: nazwę zadania, zakres rzeczowy zadania, lata realizacji, poniesione koszty.

W ramach monitorowania realizacji zadań przez operatora systemu elektroenergetycznego należy również w kolejnych „Aktualizacjach założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Barcin” porównywać w poszczególnych latach wskaźniki przedstawiające czas trwania przerw w dostarczaniu energii elektrycznej wyznaczone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2023, poz. 819 ze zm.) (wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej tj. SAIDI, SAIFI, MAIFI). Bazową wartość wskaźników jakościowych (za 2024 r.) stanowiących wartość odniesienia przedstawiono w rozdziale 5.1. niniejszego opracowania.

## 9. ŚRODKI POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ – PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH

Efektywność energetyczna to stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, albo w wyniku wykonanej usługi niezbędnej do uzyskania tego efektu.

Zgodnie z art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2024 poz. 1047 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 w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków;
- 5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego EMAS;
- 6) realizacja przedsięwzięć niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków.

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. Jednostka sektora publicznego może realizować i finansować przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej.

W kolejnej tabeli przedstawiono wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej.

**Tabela 75. Wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej**

| Grupa przedsięwzięć                                                                                                                                                                                          | Przykłady przedsięwzięć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie izolacji instalacji przemysłowych                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ modernizacja i wymiana izolacji termicznej rurociągów ciepłowniczych, pieców oraz ciągów technologicznych w obiektach (np. izolacja rurociągów, zbiorników, kotłów, kanałów spalin, turbin, urządzeń oczyszczających gazy wlotowe, armatury przemysłowej, wymienników ciepła, pieców grzewczych oraz odtwarzanie wymurówki, wymiana materiałów ogniotrwałych, warstw izolacyjnych w piecach);</li> <li>➤ izolacja termiczna systemów transportu mediów technologicznych w obrębie procesu przemysłowego, w tym urządzeń transportowych, przygotowania półproduktów i produktów oraz sieci ciepłowniczych, wodnych i gazowych.</li> </ul> |
| Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie przebudowy lub remontu budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ docieplenie ścian, stropów, podłóg na gruncie, fundamentów, stropodachów lub dachów;</li> <li>➤ modernizacja lub wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, świetlików, bram wjazdowych lub zmiana powierzchni przeszkleń w przegrodach zewnętrznych budynków;</li> <li>➤ montaż urządzeń zacieniających okna;</li> <li>➤ modernizacja systemu ogrzewania lub systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej (np. izolacja cieplna, równoważenie hydrauliczne, zastosowanie wysokosprawnych źródeł ciepła wraz z automatyką,</li> </ul>                                                                                                        |

| Grupa przedsięwzięć                                                                                                                                      | Przykłady przedsięwzięć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                          | <p>zmniejszenie strat ciepła związanych z jego akumulacją, regulacją oraz wykorzystywaniem);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ likwidacja liniowych i punktowych mostków cieplnych;</li> <li>➤ modernizacja systemu wentylacji polegająca na: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ montażu układu odzysku ciepła (rekuperacji),</li> <li>➤ zastosowaniu gruntowych wymienników ciepła,</li> <li>➤ izolacji kanałów nawiewnych i wywiewnych transportujących powietrze wentylacyjne,</li> <li>➤ montażu systemów optymalizujących strumień objętości oraz parametry jakościowe powietrza wentylacyjnego doprowadzanego do pomieszczeń w zależności od potrzeb użytkownika;</li> </ul> </li> <li>➤ modernizacja systemu klimatyzacji poprzez dostosowanie tego systemu do potrzeb użytkowych budynku (np. dostosowanie strumienia powietrza do rzeczywistego obciążenia, zastosowanie układów z bezpośrednim odparowaniem, opartych o indywidualne klimatyzatory lub zastosowanie alternatywnych metod chłodzenia);</li> <li>➤ modernizacja lub wymiana dźwigów wraz z ich napędami;</li> <li>➤ instalacja urządzeń pomiarowo-kontrolnych, teletransmisyjnych oraz automatyki w ramach wdrażania systemów zarządzania energią;</li> <li>➤ przebudowa lub remont budynku użyteczności publicznej na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |
| Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie modernizacji lub wymiany oświetlenia                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ wymiana źródeł światła na energooszczędne;</li> <li>➤ wymiana opraw oświetleniowych na energooszczędne;</li> <li>➤ wdrażanie inteligentnych systemów sterowania oświetleniem, o regulowanych parametrach w zależności od potrzeb użytkowych i warunków zewnętrznych;</li> <li>➤ stosowanie energooszczędnych systemów zasilania.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie modernizacji lub wymiany urządzeń i instalacji przemysłowych                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ modernizacja lub wymiana urządzeń energetycznych i technologicznych związanych z procesami przemysłowymi wraz z instalacjami (np. urządzeń i instalacji sprężonego powietrza, kotłów, pomp, pompoturbiny, turbin napędzających sprężarki procesowe i pompy, dmuchaw, wtryskarek, pras, myjek, wentylatorów, mieszadeł, agregatów chłodniczych);</li> <li>➤ modernizacja/wymiana silników i napędów lub stosowanie falowników przy napędach o zmiennym zapotrzebowaniu mocy;</li> <li>➤ modernizacja lub wymiana rurociągów, zbiorników, kanałów spalin, kominów, urządzeń służących do uzdatniania wody;</li> <li>➤ modernizacja lub wymiana wyposażenia narzędziowego;</li> <li>➤ stosowanie systemów pomiarowych, monitorujących i sterujących procesami energetycznymi i przemysłowymi w ramach wdrażania systemów zarządzania energią;</li> <li>➤ optymalizacja ciągów transportowych paliw (stałych, ciekłych, gazowych) lub mediów (np. woda, para, sprężone powietrze, powietrze wentylacyjne, spaliny, gazy procesowe) oraz ciągów transportowych kopaliny i linii produkcyjnych;</li> <li>➤ modernizacja lub wymiana urządzeń i instalacji pomocniczych służących procesowi wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła, lub chłodu, w tym m.in.: układów rozładunku, przygotowania i transportu paliwa, układów doprowadzenia powietrza i odprowadzenia spalin, układów chłodzenia, układów redukcji emisji, układów uzdatniania wody, układów sterowania, automatyki, pomiarowych, zabezpieczających i sygnalizacyjnych, układów pompowych i pomp.</li> </ul> |
| Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie modernizacji lub wymiany lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ wymiana lub modernizacja grupowych i indywidualnych węzłów cieplnych z zastosowaniem urządzeń i technologii o wyższej efektywności energetycznej (np. izolacje, napędy, armatura, wymienniki);</li> <li>➤ modernizacja systemów zasilanych z grupowych węzłów cieplnych poprzez przebudowę tych systemów na węzły indywidualne;</li> <li>➤ instalacja lub modernizacja systemów automatyki i monitoringu pracy węzłów i sieci ciepłowniczych;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



| Grupa przedsięwzięć                                                                                                                               | Przykłady przedsięwzięć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ wymiana lub modernizacja lokalnych układów chłodniczych i klimatyzacyjnych;</li> <li>➤ zastosowanie układów kogeneracyjnych w lokalnych źródłach ciepła;</li> <li>➤ modernizacja lokalnych źródeł ciepła (np. kotłowni, ciepłowni);</li> <li>➤ modernizacja odwodnień instalacji parowych.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie odzyskiwania energii, w tym odzyskiwania energii w procesach przemysłowych | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ instalacja lub modernizacja układów odzyskiwania ciepła z urządzeń i procesów przemysłowych lub energetycznych i wykorzystanie go do celów użytkowych lub w procesie technologicznym;</li> <li>➤ instalacja lub modernizacja systemu „freecoolingu” – procesu wykorzystania chłodu zawartego w powietrzu o niskiej temperaturze na zewnątrz budynku do schłodzenia powietrza wewnątrz lub w instalacji;</li> <li>➤ instalacja lub modernizacja turbin i układów wytwarzania energii, wykorzystujących energię rozprężania lub redukcji ciśnienia gazów, par lub cieczy;</li> <li>➤ instalacja lub modernizacja układów przetwarzania ciepła odzyskiwanego z procesów przemysłowych lub energetycznych na energię elektryczną;</li> <li>➤ instalacja lub modernizacja układów przetwarzania gazów spalinowych i odpadowych z procesów przemysłowych lub energetycznych (np. gazu koksowniczego, wielkopieczowego, konwertorowego) na energię elektryczną lub ciepło lub na paliwa energetyczne.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie ograniczeń strat                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ związanych z poborem energii biernej przez różnego rodzaju odbiorniki energii elektrycznej, w tym poprzez zastosowanie lokalnych i centralnych układów do kompensacji mocy biernej (np. baterie kondensatorów, dławiki oraz maszynowe i elektroniczne układy kompensacyjne);</li> <li>➤ sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub gazu ziemnego, w tym również w wewnętrznych systemach dystrybucji energii elektrycznej zasilających instalacje wykorzystywane w procesach przemysłowych (np. elektrolizy);</li> <li>➤ na transformacji, w tym poprzez: zastosowanie układów kompensacyjnych w stanach niskiego obciążenia i pracy jałowej lub/i wymianę transformatorów na jednostki charakteryzujące się wyższą sprawnością lub dostosowane do zapotrzebowania na moc;</li> <li>➤ w sieciach ciepłowniczych, w tym dokonując: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ modernizacji i przebudowy sieci ciepłowniczej poprzez: zmianę technologii wykonania tych sieci (magistrali, sieci rozdzielczych, przyłączy do budynków), zmianę trasy przebiegu rurociągów w celu zmniejszenia ich długości lub likwidacji zbędnych odcinków, zmianę średnicy rurociągów w celu poprawy wymagań hydraulicznych, usunięcie nieszczelności i przyczyn ich powstawania;</li> <li>➤ poprawy izolacji cieplnej rurociągów wraz z ich wyposażeniem w armaturę (np. wymiana rurociągów ciepłowniczych na rurociągi preizolowane);</li> <li>➤ zmiany parametrów pracy sieci ciepłowniczej lub sposobu regulacji tej sieci;</li> <li>➤ modernizacji systemu ciepłowniczego poprzez: przebudowę systemu zasilanego z grupowych węzłów cieplnych na system zasilany z węzłów indywidualnych, wymianę lub modernizację grupowych i indywidualnych węzłów cieplnych z zastosowaniem urządzeń i technologii o wyższej efektywności energetycznej;</li> <li>➤ wprowadzenia lub rozbudowy systemu monitoringu i sterowania pracą sieci ciepłowniczej.</li> </ul> </li> </ul> |
| Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie stosowania do ogrzewania lub chłodzenia energii wytwarzanej w instalacjach | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zastąpienie niskoefektywnych energetycznie lokalnych i indywidualnych źródeł ciepła wykorzystujących paliwa (stałe, ciekłe, gazowe) lub energię elektryczną źródłami charakteryzującymi się wyższą efektywnością energetyczną, w tym instalacją odnawialnego źródła energii, wykorzystującą ciepło wytworzone w wysokosprawnej kogeneracji lub ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Grupa przedsięwzięć                                                                               | Przykłady przedsięwzięć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w wysokosprawnej kogeneracji lub ciepła odpadowego | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zastąpienie niskoefektywnych energetycznie lokalnych i indywidualnych sposobów przygotowania ciepłej wody użytkowej sposobami charakteryzującymi się wyższą efektywnością energetyczną, w tym z wykorzystaniem ciepła z sieci ciepłowniczej wytworzonego w instalacjach OZE, w wysokosprawnej kogeneracji lub będącego ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych;</li> <li>➤ budowa przyłącza do sieci ciepłowniczej oraz zakup albo modernizacja węzła cieplnego w celu zastąpienia ciepła z niskoefektywnych energetycznie lokalnych lub indywidualnych źródeł ciepła ciepłem z sieci ciepłowniczej wytworzonym w instalacjach odnawialnego źródła energii, w wysokosprawnej kogeneracji lub będącym ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych;</li> <li>➤ modernizacja instalacji wytwarzania chłodu z wykorzystaniem ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej zasilanej ciepłem wytworzonym w instalacjach odnawialnego źródła energii, w wysokosprawnej kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych.</li> </ul> |

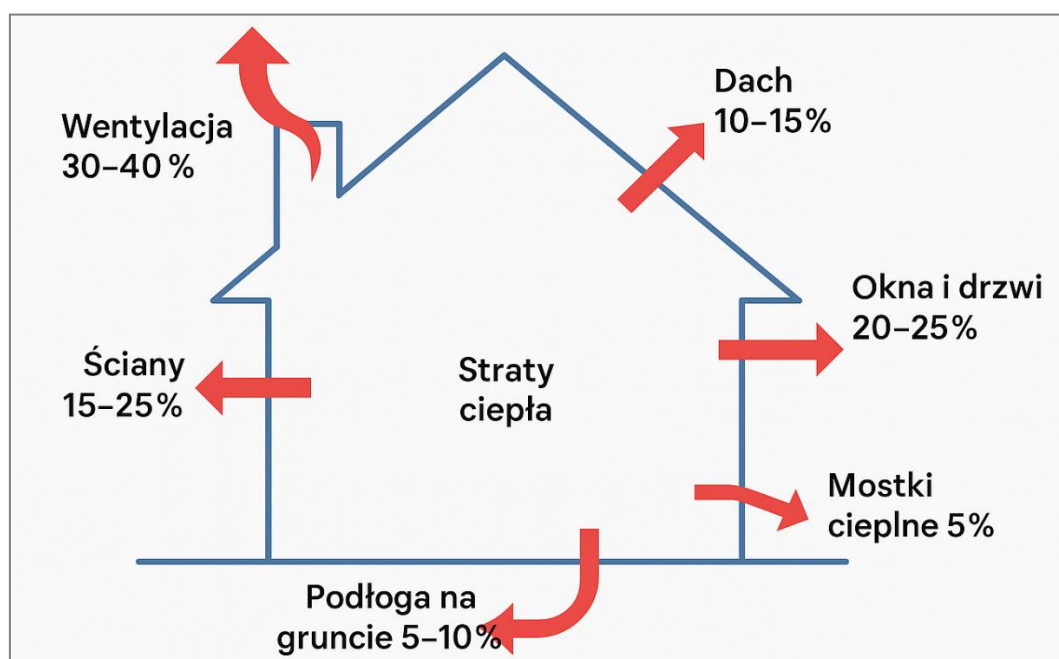
*Źródło: opracowanie na podstawie Obwieszczenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej*

### Termomodernizacja budynków jako podstawowy środek poprawy efektywności energetycznej

Działania termomodernizacyjne służą poprawie efektywności energetycznej budynków oraz obniżeniu kosztów użytkowania związanych ze zużyciem energii cieplnej przy jednoczesnej poprawie komfortu mieszkańców. Najczęściej trzeba w tym celu ocieplić przegrody zewnętrzne, wymienić lub wyremontować okna, zmodernizować lub wymienić system grzewczy, unowocześnić system wentylacji i usprawnić system wytwarzania ciepłej wody.

Warunkiem właściwie przeprowadzonej termomodernizacji budynków jest wykonanie audytu energetycznego, który pokaże optymalny zarówno pod względem energetycznym, jak i finansowym zalecany zakres prac termomodernizacyjnych, dzięki którym w budynku zmniejszy się zapotrzebowanie na energię. Pierwszym etapem działań powinno być ocieplenie przegród zewnętrznych wraz z wymianą stolarki, a dopiero w dalszej kolejności zmiana źródła ciepła.

Na kolejnej rycinie przedstawiono rozkład poszczególnych strat ciepła przez przenikanie przez przegrody i wentylację w bilansie energetycznym budynku mieszkalnego jednorodzinnego.



**Rysunek 10. Rozkład poszczególnych strat ciepła przez przenikanie przez przegrody i wentylację w bilansie energetycznym budynku mieszkalnego jednorodzinnego**

*Źródło: opracowanie własne*

Największe straty ciepła w budynku związane są z przenikaniem ciepła przez przegrody budowlane (w tym największe przez przegrody przeszklone, takie jak okna i drzwi) w udziale ok. 60-70% bilansu. Z kolei wentylacja powoduje straty ciepła rzędu 30-40%. W związku z tym, konieczna jest minimalizacja strat ciepła, przy jednoczesnym maksymalnym wykorzystaniu zysków energii, zarówno przez przegrody jak i z OZE.

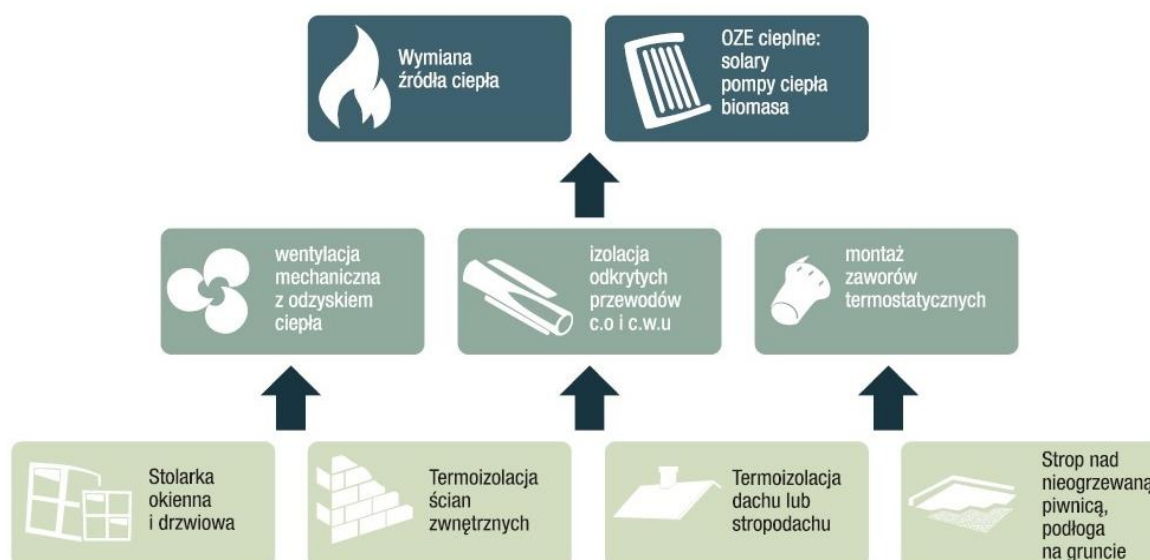
W poniższej tabeli przedstawiono dane dotyczące szacunkowego zmniejszenia rocznych kosztów użytkowania budynku jednorodzinnego (ogrzewania i przygotowywania c.w.u.) w wyniku realizacji prac termomodernizacyjnych.

**Tabela 76. Uporządkowane szacunkowe zmniejszenie rocznych kosztów użytkowania budynku jednorodzinnego (ogrzewania i przygotowywania c.w.u.) w wyniku realizacji poszczególnych rodzajów prac termomodernizacyjnych**

| Usprawnienie                                     | Szacunkowa oszczędność kosztów                                                                             |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ocieplenie ścian zewnętrznych                    | 13%-26% dla $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$<br>14%-28% dla $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ |
| Wymiana źródła ciepła                            | 8%-16%                                                                                                     |
| Instalacja wentylacji mechanicznej z rekuperacją | 8%-16%                                                                                                     |
| Ocieplenie dachu/stropodachu                     | 6%-13% dla $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$<br>7%-14% dla $U \leq 0,10 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$   |
| Wymiana okien                                    | 5%-11% dla $U \leq 0,90 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$<br>6%-12% dla $U \leq 0,75 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$   |
| Montaż kolektorów słonecznych                    | 4%-9%                                                                                                      |
| Ocieplenie podłogi na gruncie/stropu nad piwnicą | 3%-7% dla $U \leq 0,30 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$<br>4%-8% dla $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$     |
| Modernizacja lub wymiana instalacji c.o.         | 3%-7%                                                                                                      |
| Modernizacja lub wymiana instalacji c.w.u.       | 3%-6%                                                                                                      |
| Wymiana drzwi zewnętrznych lub bramy garażowej   | 1%-2%                                                                                                      |

Źródło: <http://termomodernizacjomow.pl/proces-termomodernizacji/>

Na poniższej rycinie pokazano schematycznie etapy kompleksowej termomodernizacji z podziałem na grupy przedsięwzięć. I grupa to przedsięwzięcia mające na celu podwyższenie izolacyjności cieplnej przegród budynku. II grupa to działania polegające na modernizacji systemów wentylacji, c.o. i c.w.u. Ostatnia III grupa to przedsięwzięcia wprowadzające OZE i wymiana źródła ciepła.



**Rysunek 11. Etapy kompleksowej termomodernizacji budynku**

Źródło: <http://termomodernizacjomow.pl/proces-termomodernizacji/>

### Realizacja przedsięwzięć w formule ESCO

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

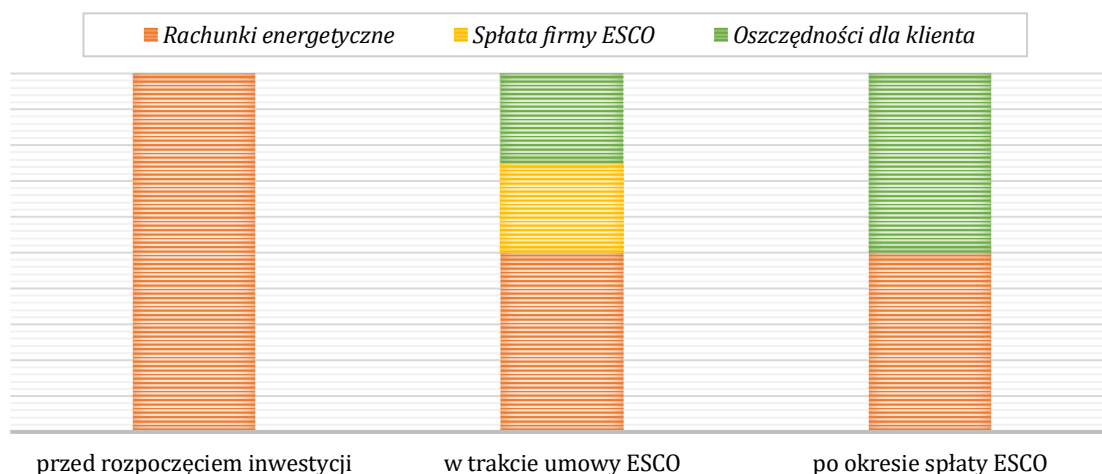
Przedsiębiorstwo oszczędzania energii typu ESCO (skrót od *Energy Service Company*) to firma świadcząca usługi energetyczne lub dostarczająca innych środków poprawy efektywności energetycznej dla użytkownika/odbiorcy energii, biorąc przy tym na siebie pewną część ryzyka finansowego. Zapłata za wykonane usługi jest oparta (w całości lub w części) na osiągnięciu poprawy efektywności energetycznej oraz spełnieniu innych uzgodnionych kryteriów efektywności. Firma ESCO angażuje swoje środki finansowe w przeprowadzenie u klienta przedsięwzięcia modernizacyjnego, a odzyskuje poniesione nakłady (wraz z wynagrodzeniem) poprzez płatności rozłożone w czasie. Okres zwrotu inwestycji zależy od indywidualnych ustaleń pomiędzy stronami. Płatności dokonywane przez klienta pochodzą z wygenerowanych oszczędności w kosztach energii. W praktyce istnieje szereg modeli usług świadczonych przez firmy typu ESCO, które różnią się sposobem finansowania, podziałem ryzyka oraz podziałem zysków pochodzących z zaoszczędzonych pieniędzy. Firma ESCO 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.

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).

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.

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.

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



**Wykres 46. Uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO**  
(na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej)

Źródło: opracowanie własne



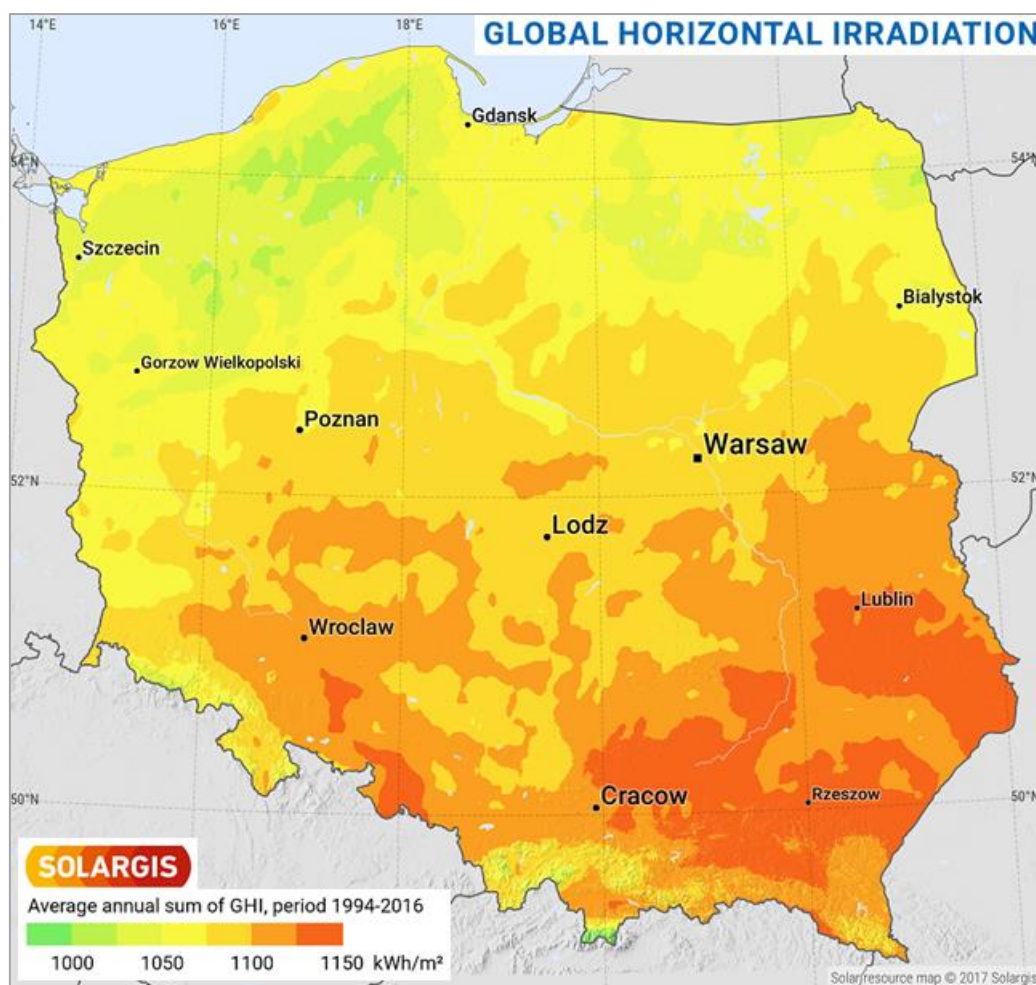
## 10. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII

### 10.1. Lokalne zasoby paliw i energii

#### 10.1.1. 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.

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



**Rysunek 12. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju**

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

Zgodnie z danymi prezentowanymi na stronie <https://globalsolaratlas.info/> wielkość całkowitego rocznego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na obszarze gminy Barcin wynosi około **1 087 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 39° – około **1 299 kWh/m²**, co stanowi wzrost o 19,5% w stosunku do natężenia promieniowania na powierzchnię poziomą.

Potencjał rocznej produkcji energii elektrycznej na terenie gminy Barcin z optymalnie ukierunkowanej instalacji PV wynosi około **1 097 kWh/kW** (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 Barcin.

**Tabela 77. Potencjał produkcji energii elektrycznej z instalacji PV na terenie gminy Barcin**

| Parametr                                                                                                           | Jedn.              | Wartość          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą                                      | kWh/m <sup>2</sup> | 1 087            |
| Optymalne nachylenie (kąt) i kierunek nachylenia instalacji PV                                                     | -                  | 39° w kierunku S |
| Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego dla optymalnego kąta nachylenia i kierunku instalacji PV     | kWh/m <sup>2</sup> | 1 299            |
| Potencjał rocznej produkcji energii z kW optymalnie umiejscowionej instalacji (pod odpowiednim kątem i kierunkiem) | kWh                | 1 097            |

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

Fotowoltaika (PV), wykorzystująca energię słoneczną, jest obecnie najpopularniejszym rozwiązaniem w zakresie przydomowych mikroinstalacji OZE. Wytwarzanie energii elektrycznej w instalacji PV jest praktycznie bezobsługowe, cechuje się dużą niezawodnością pracy (brak elementów ruchomych) oraz przewidywalnością rocznej produkcji energii przy typowych warunkach nasłonecznienia. Żywotność poprawnie wykonanej instalacji fotowoltaicznej szacuje się na minimum 25 lat.

Decydując się na montaż instalacji fotowoltaicznej, należy pamiętać, że na każdy kW mocy z paneli fotowoltaicznych przy dostępnych obecnie rozwiązaniach trzeba zabezpieczyć minimum 4,5-5,0 m<sup>2</sup> powierzchni dachu lub gruntu (jeszcze do niedawna, z racji niższej sprawności paneli, było to co najmniej 6 m<sup>2</sup>). Moc instalacji zwykle podaje się w kWp (kilowatopikach), co oznacza maksymalną moc uzyskiwaną w szczycie produkcji przy optymalnych warunkach nasłonecznienia. Instalacja fotowoltaiczna składa się z paneli PV, falownika (inwertera) oraz niezbędnych przewodów i zabezpieczeń.

Ceny domowych systemów PV wynoszą średnio ok. 5 000 zł za 1 kW mocy zainstalowanej (dla instalacji 1-5 kW), przy czym jednostkowy koszt spada wraz ze wzrostem wielkości systemu. Optymalne nachylenie dachu dla paneli w Polsce to 35-40° w kierunku południowym. Instalacje zorientowane inaczej lub zamontowane pod mniej korzystnym kątem będą pracować z nieco niższą wydajnością, choć istnieją rozwiązania techniczne pozwalające częściowo zniwelować te straty (np. konstrukcje wsporcze, mikroinwertery).

Efektywność ekonomiczna inwestycji w fotowoltaikę może być dodatkowo zwiększona dzięki dostępnym programom wsparcia, takim jak „Mój Prąd”, „Czyste Powietrze” czy ulga termomodernizacyjna.

Wprowadzenie PV pozytywnie wpływa na charakterystykę energetyczną budynku, obniżając jego zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną, co może wspierać spełnienie wymogów dyrektywy EPBD oraz krajowych standardów energetycznych.

Coraz większe znaczenie mają również magazyny energii, które umożliwiają większe wykorzystanie autokonsumpcji oraz poprawę bilansu energetycznego budynku.

Magazyn energii, zwany też akumulatorem energii, to urządzenie umożliwiające gromadzenie nadwyżek energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną w ciągu dnia i wykorzystywanie jej w późniejszych godzinach – najczęściej rano, wieczorem lub w nocy, gdy produkcja PV spada do zera, a zapotrzebowanie na energię wzrasta. Magazyn energii stanowi wartościowe uzupełnienie instalacji PV, szczególnie w systemie *net-billingu*, gdzie każda kWh oddana do sieci ma niższą wartość niż ta zużyta na miejscu. Choć inwestycja w magazyn

energii wiąże się z dodatkowymi kosztami, może znacząco zwiększyć efektywność ekonomiczną całego systemu i poprawić bilans energetyczny budynku. Dobór pojemności magazynu energii powinien być dostosowany do:

- mocy instalacji PV – typowo 1-1,5 kWh pojemności na każdy 1 kWp instalacji PV,
- profilu zużycia energii w gospodarstwie domowym – im większe zużycie poranne, wieczorne lub nocne, tym większy sens zastosowania magazynu,
- celu magazynowania – np. zwiększenie autokonsumpcji, rezerwa awaryjna (backup), optymalizacja rozliczeń (np. przy dynamicznych taryfach).

Przykładowo dla instalacji PV o mocy 5 kWp optymalna pojemność magazynu energii to 5,0-7,5 kWh. Przy przeciętnym zużyciu domowym ok. 3 000-4 000 kWh/rok, taki magazyn może znacząco zwiększyć stopień wykorzystania energii własnej (z PV).

Ceny magazynów energii (rok 2024-2025) wynoszą średnio 2 500-4 000 zł za 1 kWh pojemności użytkowej, w zależności od producenta, technologii oraz integracji z systemem PV. Kompletny magazyn o pojemności 5 kWh to koszt rzędu 13 000-20 000 zł brutto (z montażem). Dodatkowo możliwe jest uzyskanie dofinansowania w ramach programu „Mój Prąd” lub innych regionalnych programów wsparcia (do 16 000 zł na magazyn energii w edycji 6.0 – z dotacją realny koszt może spaść nawet o 50%).

Podsumowując najważniejsze korzyści z zastosowania magazynu energii przedstawiają się następująco:

- zwiększenie autokonsumpcji – ograniczenie oddawania nadwyżek energii do sieci, a więc realne oszczędności przy rozliczeniu *net-billingowym*,
- niezależność energetyczna – możliwość korzystania z energii podczas awarii sieci (jeśli magazyn i falownik obsługują funkcję „backup”),
- ochrona przed wzrostem cen energii - większe wykorzystanie własnej, darmowej energii z instalacji fotowoltaicznej,
- optymalizacja zużycia energii – możliwość ładowania magazynu w godzinach taniej taryfy i rozładowania w szczycie cenowym (przy taryfach dynamicznych).

W poniższej tabeli przedstawiono dwa warianty doboru instalacji PV dla gospodarstw domowych o rocznym zużyciu energii na poziomie 2 000, 3 000 i 4 000 kWh. Wariant I obejmuje wyłącznie wymaganą moc instalacji fotowoltaicznej, natomiast wariant II uwzględnia zarówno moc paneli, jak i niezbędną pojemność magazynu energii. Celem obydwu wariantów jest pełne zbilansowanie kosztów energii w systemie prosumenckim *net-billing*: instalacja musi wyprodukować nadwyżkę, która – mimo niższej ceny sprzedaży energii do sieci – w całości skompensuje koszt energii pobieranej z sieci, łącznie z opłatami stałymi. Wariant II osiąga ten sam efekt przy mniejszej liczbie paneli dzięki zwiększeniu autokonsumpcji za pomocą magazynu energii. Do obliczeń wykorzystano następujące założenia: wielkość produkcji energii z PV na poziomie 1 000 kWh/kW/rok, cena sprzedaży energii - 0,30 zł/kWh, cena zakupu energii - 0,621 zł/kWh oraz koszty stałe zakupu energii – 240 zł/rok.

**Tabela 78. Zestawienie wymaganej mocy instalacji PV i pojemności magazynu energii dla pełnej kompensacji rocznych kosztów energii elektrycznej w zależności od rocznego zużycia energii w gospodarstwie domowym**

| Wariant                                | ZUŻYCIE – 2 000 kWh/rok |              | ZUŻYCIE – 3 000 kWh/rok |              | ZUŻYCIE – 4 000 kWh/rok |              |
|----------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|
|                                        | tylko PV                | PV + magazyn | tylko PV                | PV + magazyn | tylko PV                | PV + magazyn |
| wymagana moc/<br>pojemność [kW/kWh]    | 3,90/-                  | 3,01/4,5     | 5,53/-                  | 4,27/6,5     | 7,16/-                  | 5,53/8,0     |
| produkcja [kWh/rok]                    | 3 897                   | 3 009        | 5 531                   | 4 269        | 7 164                   | 5 530        |
| autokonsumpcja [%]                     | 25%                     | 60%          | 25%                     | 60%          | 25%                     | 60%          |
| autokonsumpcja<br>[kWh/rok]            | 974                     | 1 806        | 1 383                   | 2 562        | 1 791                   | 3 318        |
| sprzedaż energii do sieci<br>[kWh/rok] | 2 923                   | 1 203        | 4 148                   | 1 708        | 5 373                   | 2 212        |

| Wariant                                                        | ZUŻYCIE – 2 000 kWh/rok |              | ZUŻYCIE – 3 000 kWh/rok |              | ZUŻYCIE – 4 000 kWh/rok |              |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|
|                                                                | tylko PV                | PV + magazyn | tylko PV                | PV + magazyn | tylko PV                | PV + magazyn |
| energia kupiona z sieci [kWh/rok]                              | 1 026                   | 195          | 1 617                   | 438          | 2 209                   | 682          |
| przychód ze sprzedaży energii [zł/rok]                         | 877                     | 361          | 1 244                   | 512          | 1 612                   | 664          |
| koszt zakupu energii z sieci (koszty stałe i zmienne) [zł/rok] | 877                     | 361          | 1 244                   | 512          | 1 612                   | 664          |
| wysokość rocznego rachunku za energię [zł/rok]                 | 0                       | 0            | 0                       | 0            | 0                       | 0            |
| konieczność przewymiarowania instalacji PV [%]                 | 195%                    | 151%         | 184%                    | 142%         | 179%                    | 138%         |

Źródło: opracowanie własne

Należy mieć na uwadze, że choć instalacja fotowoltaiczna z magazynem energii wymaga wyższego nakładu inwestycyjnego niż sama PV, w dłuższej perspektywie okazuje się rozwiązaniem korzystniejszym. Bateria pozwala zużyć na miejscu większość wyprodukowanej energii, dzięki czemu dom uniezależnia się od wahań cen odkupu prądu w systemie *net-billingu* i od przyszłych zmian taryf. Wyższa autokonsumpcja skutecznie pokrywa zarówno koszty zmienne, jak i opłaty stałe rachunku, a jednocześnie zmniejsza ilość energii oddawanej do sieci, ograniczając ryzyko przeciążeń i ewentualnych nowych opłat. Dodatkową wartością magazynu jest możliwość zasilania domu podczas przerw w dostawie oraz gotowość do korzystania z dynamicznych taryf dobowych, co w sumie skraca realny okres zwrotu i podnosi bezpieczeństwo energetyczne gospodarstwa.

### 10.1.2. Energia geotermalna

#### Geotermia niskotemperaturowa „płytką”

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 instalacją rozprowadzającą ciepło wewnątrz pomieszczeń (np. poprzez ogrzewanie podłogowe).

Pionowe gruntowe wymienniki ciepła (GWC) - pionowe GWC należą do systemów zamkniętych i umieszczone są pionowo w odwiertach wykonanych w gruncie. W pionowych GWC krąży wodny roztwór glikolu, który odbiera ciepło z gruntu. Głębokość odwiertów zależy w decydującym stopniu od właściwości zalegających skał oraz przepływu wód gruntowych. W skali kraju odwierty mają z reguły głębokość od 50 do 200 m oraz średnicę 150 mm. Z uwagi na fakt, że partie gruntu leżące w otoczeniu pionowych GWC ulegają schłodzeniu, należy uwzględnić minimalne odległości pomiędzy pionowymi GWC. Dzięki temu uniknie się wzajemnego oddziaływania pionowych GWC na siebie i zapewniona zostanie ich optymalna sprawność. Pionowe GWC są mniej uzależnione od sezonowych wahań temperatury niż poziome GWC, które „zasilane” są zasadniczo poprzez słońce i deszcz. To z kolei wpływa na efektywność pompy ciepła, gdyż zimą w trakcie okresu grzewczego trzeba pokonać większy skok temperatury.

Poziome gruntowe wymienniki ciepła (GWC) - poziome GWC należą również do systemów zamkniętych. Układa się je poziomo na głębokości ok. 120 – 150 cm (poniżej poziomu przemarzania gruntu). Wymagana powierzchnia poziomego GWC zależy głównie od przepuszczalności gleby przy opadach deszczu. Poziome GWC stanowią korzystną kosztowo alternatywę w przypadku, gdy nie ma zgody na zainstalowanie pionowych GWC lub wiąże się to z wysokimi nakładami. Wadą są duże wymagania pod względem zajmowanej powierzchni. Zajęte powierzchnie nie mogą być ponadto zabudowywane.



Przy pozyskiwaniu energii geotermalnej wykorzystuje się naturalny poziom temperatury w gruncie. Temperatura ta wynosi w zależności od warunków klimatycznych i geologicznych około 10°C. Jeśli przyjrzeć się rozkładowi temperatury w gruncie w zależności od głębokości, to wyraźnie widać, że wpływ czynników sezonowych da się zaobserwować w górnych partiach (do głębokości ok. 15 m p.p.t.) i że maleje on wraz ze wzrostem głębokości.

Przy prawidłowym doborze wymienników gruntowych (GWC) nie dochodzi do zbytniego wychłodzenia gruntu. Grunt ma czas na regenerację i odzyskanie naturalnej temperatury w czasie postoju pompy ciepła. Jeśli wymiennik jest zbyt mały, a pompa mocno obciążona, dochodzi do szybkiego wychłodzenia gruntu. W skrajnym przypadku, przy braku odpowiedniej regeneracji, może dojść do obniżenia jego temperatury do granicznej temperatury pompy ciepła, przy której zostanie ona zablokowana. Dobór GWC rozpatrywany jest zazwyczaj dla trzech przypadków: a) dla pomp ciepła o mocy grzewczej do 8 kW, b) dla pomp ciepła o mocy grzewczej >8 kW ale ≤ 30kW, c) dla pomp ciepła o mocy grzewczej >30 kW.

W poniższej tabeli przedstawiono uproszczony schemat doboru GWC w zależności od przewodności cieplnej gruntu dla pomp ciepła o mocy do 8 kW.

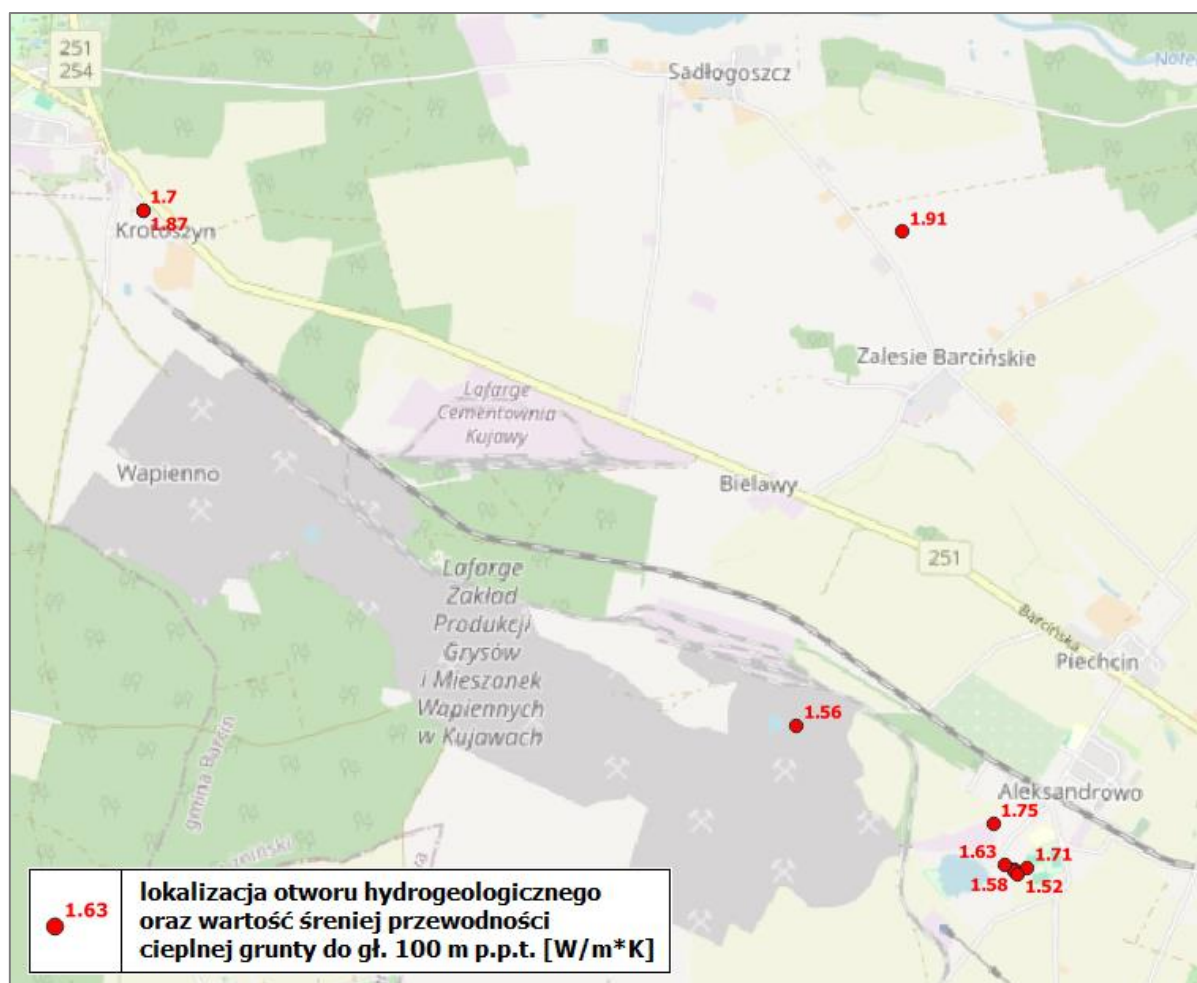
**Tabela 79. Uproszczony schemat doboru GWC w zależności od przewodności cieplnej gruntu dla pomp ciepła o mocy do 8 kW**

| Moc grzewcza pompy ciepła [kW]                          | Liczba GWC [szt.] | Głębokość GWC [m p.p.t.] | Liczba GWC [szt.] | Głębokość GWC [m p.p.t.] |
|---------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| W ZAKRESIE PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTU 1,5-2,5 [W/m*K] |                   |                          |                   |                          |
| 3                                                       | -                 | -                        | 1                 | 75                       |
| 4                                                       | 2                 | 50                       | 1                 | 100                      |
| 5                                                       | 2                 | 63                       | 1                 | 126                      |
| 6                                                       | 2                 | 75                       | 1                 | 150                      |
| 7                                                       | 2                 | 88                       | 1                 | 176                      |
| 8                                                       | 2                 | 100                      | 1                 | 200                      |
| W ZAKRESIE PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTU 2,5-3,5 [W/m*K] |                   |                          |                   |                          |
| 3                                                       | -                 | -                        | 1                 | 60                       |
| 4                                                       | -                 | -                        | 1                 | 80                       |
| 5                                                       | 2                 | 50                       | 1                 | 100                      |
| 6                                                       | 2                 | 60                       | 1                 | 120                      |
| 7                                                       | 2                 | 70                       | 1                 | 140                      |
| 8                                                       | 2                 | 80                       | 1                 | 160                      |

Źródło: Polska Organizacja Rozwoju Technologii Pomp Ciepła PORT PC

Zgodnie z Mapą Potencjału Geotermii Niskotemperaturowej (MPGN) dostępną w serwisie <https://geolog.pgi.gov.pl/> średnia przewodność cieplna gruntu do głębokości 100 m p.p.t. na podstawie analizy otworów z bazy CBDH zgodnie z „Wytocznymi projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła PORT PC, Część 1: Dolne źródła ciepła” na terenie gminy Barcin wynosi od 1,52 do 1,91 W/m\*K (średnia dla 10 otworów zlokalizowanych na terenie gminy wynosi 1,68 W/m\*K).

Na poniższej rycinie przedstawiono średnią przewodność cieplną gruntu do głębokości 100 m p.p.t. w analizowanych otworach hydrogeologicznych zlokalizowanych na terenie gminy.



**Rysunek 13. Średnia przewodność cieplna gruntu do głębokości 100 m p.p.t. w analizowanych otworach hydrogeologicznych zlokalizowanych na terenie gminy Barcin**

Źródło: <https://geolog.pgi.gov.pl/>

Podsumowując gruntowe pompy ciepła (GPC) to zaawansowane technologicznie urządzenia grzewcze, które pozyskują energię zmagazynowaną w gruncie i przekształcają ją na potrzeby ogrzewania budynku, przygotowania ciepłej wody użytkowej, a niekiedy także chłodzenia. W porównaniu z innymi rozwiązaniami opartymi na odnawialnych źródłach energii, gruntowe pompy ciepła wyróżniają się bardzo wysoką efektywnością sezonową, stabilnością pracy przez cały rok oraz niskimi kosztami eksploatacyjnymi.

W przeciwieństwie do pomp powietrznych, które cechują się spadkiem sprawności przy niskich temperaturach zewnętrznych, gruntowe pompy ciepła korzystają z dolnego źródła o stałej temperaturze gruntu, co pozwala na utrzymanie wysokiego współczynnika COP nawet w warunkach zimowych. Dzięki temu są szczególnie polecane do zastosowań w klimacie umiarkowanym oraz w budynkach o wysokich standardach energetycznych, w tym domach pasywnych i energooszczędnych.

Połączenie gruntowej pompy ciepła z instalacją fotowoltaiczną (GPC + PV) stanowi szczególnie korzystne rozwiązanie – wytworzona lokalnie energia elektryczna może zasilać sprężarkę pompy, znacząco ograniczając zakup energii z sieci i poprawiając bilans energetyczny budynku. Taki układ sprzyja osiągnięciu wysokich klas efektywności energetycznej budynku oraz wpisuje się w kierunki transformacji energetycznej i dekarbonizacji systemów grzewczych zgodnie z wytycznymi dyrektywy EPBD.

Gruntowa pompa ciepła z wymiennikiem poziomym (kolektor poziomy) stanowi rozwiązanie o niższym nakładzie inwestycyjnym, jednak jego zastosowanie wymaga zapewnienia odpowiednio dużej, niezabudowanej i niezacienionej powierzchni gruntu – typowo od 250 do 400 m<sup>2</sup> przy mocy pompy rzędu 8 kW. Ze względu na mniejszą stabilność temperaturową wierzchnich

warstw gruntu oraz większą zależność od warunków atmosferycznych, efektywność sezonowa tego rozwiązania jest nieco niższa niż w przypadku wymienników pionowych. Kolektory poziome rekomendowane są głównie dla obiektów zlokalizowanych na działkach o dużej powierzchni oraz tam, gdzie możliwe jest ekonomiczne wykonanie wykopów ziemnych.

Gruntowa pompa ciepła z wymiennikiem pionowym (sonda gruntowa) to rozwiązanie wymagające większych nakładów inwestycyjnych, związanych z koniecznością wykonania odwiertów na głębokości ok. 80-120 metrów. Charakteryzuje się jednak wyższą efektywnością energetyczną i większą stabilnością parametrów pracy pompy ciepła w ujęciu całorocznym, dzięki wykorzystaniu głębszych, termicznie stabilnych warstw gruntu. System pionowy stanowi optymalny wybór w lokalizacjach o ograniczonej powierzchni działki, szczególnie w warunkach miejskich lub podmiejskich, oraz tam, gdzie istotna jest wysoka sprawność urządzenia niezależnie od sezonowych wahań temperatury.

W poniższej tabeli przedstawiono porównanie podstawowych parametrów charakteryzujących funkcjonowanie gruntowych pomp ciepła z wymiennikiem poziomym i pionowym.

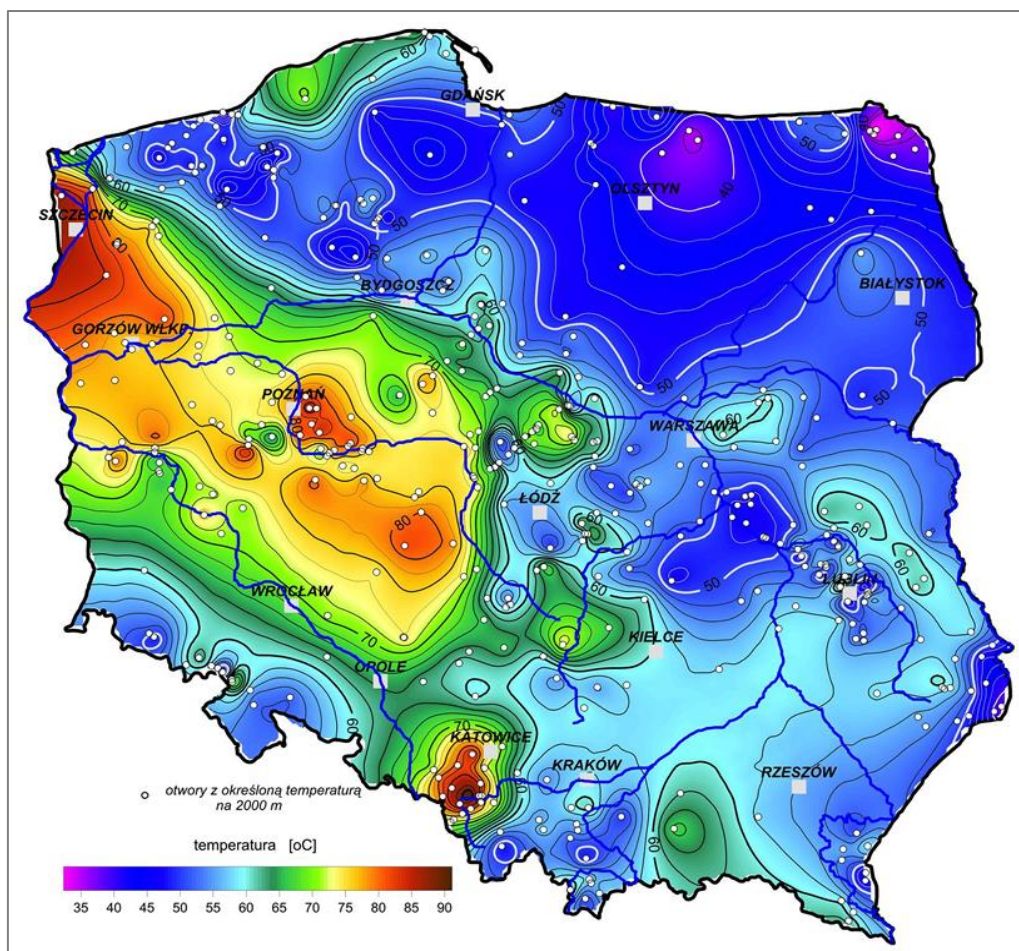
**Tabela 80. Porównanie gruntowych pomp ciepła (moc 8 kW) – wymiennik poziomy vs pionowy**

| Parametr                      | Gruntowa pompa ciepła<br>- wymiennik poziomy                                                                                    | Gruntowa pompa ciepła<br>- wymiennik pionowy (odwierty)                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Całkowity koszt inwestycyjny  | ok. 45 000-60 000 zł brutto                                                                                                     | ok. 60 000-80 000 zł brutto                                                                                                                                                       |
| Koszt odwiertu/wykopu         | tani wykop (minikoparka),<br>dużo miejsca potrzebne                                                                             | odwierty pionowe,<br>głębokość 80-120 m, droższe                                                                                                                                  |
| Powierzchnia działki          | min. 250-400 m <sup>2</sup> wolnej powierzchni                                                                                  | wystarczy niewielki obszar (kilka m <sup>2</sup> )                                                                                                                                |
| COP (średni sezonowy)         | ok. 4,0-4,3 (mniej stabilna temperatura gruntu)                                                                                 | ok. 4,5-4,8 (lepsza stabilność temperaturowa)                                                                                                                                     |
| Średni spadek COP             | ok. 8-10% po 15 latach eksploatacji                                                                                             | ok. 3-6% po 15 latach eksploatacji                                                                                                                                                |
| Roczne zużycie energii [kWh]  | ok. 3 500-4 000 kWh                                                                                                             | ok. 3 000-3 500 kWh                                                                                                                                                               |
| Roczne koszty eksploatacyjne  | ok. 2 500-3 000 zł (energia elektryczna) + ok. 400-600 zł (serwis)                                                              | ok. 2 200-2 500 zł (energia elektryczna) + ok. 400-600 zł (serwis)                                                                                                                |
| Roczna produkcja ciepła [kWh] | ok. 16 000-18 000 kWh<br>(pokrycie pełnych potrzeb grzewczych dla bud. mieszk. o pow. 120-140 m <sup>2</sup> )                  | ok. 17 000-19 000 kWh<br>(pokrycie pełnych potrzeb grzewczych dla bud. mieszk. o pow. 128-145 m <sup>2</sup> )                                                                    |
| Zalety                        | - niższy koszt inwestycyjny,<br>- łatwiejszy montaż<br>- brak dodatkowych procedur i formalności w zakresie robót geologicznych | - wyższa efektywność,<br>- mniejsze wymagania terenowe                                                                                                                            |
| Wady                          | - duży teren wymagany,<br>- zmienna temperatura gruntu,<br>- niższa efektywność                                                 | - wyższy koszt inwestycyjny,<br>- konieczność wykonania odwiertów<br>- dodatkowe procedury i formalności (np. opracowanie projektu robót geologicznych i zgłoszenie do Starostwa) |
| Trwałość wymiennika           | ok. 50 lat                                                                                                                      | ok. 50+ lat                                                                                                                                                                       |

*Źródło: opracowanie własne*

#### Geotermia wysokotemperaturowa „głęboka”

Z kolejnej mapki wynika, iż gmina Barcin położona jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 65-70°C, a więc korzystnymi w skali kraju.



**Rysunek 14. 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

Geotermia wysokotemperaturowa, zwana również „głęboką”, to forma pozyskiwania ciepła z wnętrza Ziemi, która opiera się na eksploatacji gorących wód podziemnych znajdujących się na głębokościach sięgających nawet kilku kilometrów. Ciepło to jest następnie wykorzystywane bezpośrednio do celów grzewczych – zarówno w systemach ciepłowniczych, jak i do zasilania budynków użyteczności publicznej, przemysłowych czy mieszkaniowych. Kluczowym elementem tej technologii są odwierty: otwór czerpalny, którym pozyskuje się wodę geotermalną, oraz otwór zrzutowy, którym – po odebraniu ciepła – woda jest zwracana do złoża.

Wykonanie głębokich odwiertów to najdroższy etap inwestycji – koszt pojedynczego odwiertu może wynosić od kilkunastu do nawet kilkudziesięciu milionów złotych, w zależności od głębokości, budowy geologicznej oraz lokalnych warunków technicznych. Dodatkowo wody geotermalne są z reguły mocno zasolone, jest to powodem szczególnie trudnych warunków pracy elementów armatury instalacji geotermicznych, a także wzrostu kosztów jej eksploatacji. W związku z tym opłacalność inwestycji w geotermię wysokotemperaturową jest najwyższa na terenach silnie zurbanizowanych, gdzie istnieje już rozbudowana sieć ciepłownicza oraz występuje duże i stabilne zapotrzebowanie na ciepło. Tego typu lokalizacje pozwalają na optymalne wykorzystanie pozyskanej energii cieplnej oraz szybszy zwrot kosztów inwestycyjnych.

W praktyce inżynierskiej przyjmuje się, że eksploatacja wód geotermalnych na potrzeby systemowego ciepłownictwa jest opłacalna, gdy spełnione są określone warunki techniczne i ekonomiczne związane z właściwościami złoża oraz uwarunkowaniami lokalnymi. Do podstawowych parametrów determinujących opłacalność przedsięwzięcia zalicza się:

- Temperatura wody geotermalnej: minimalna wartość temp. umożliwiająca efektywne wykorzystanie ciepła powinna wynosić ok. 60-65°C (na głębokości nieprzekraczającej 2 000 m p.p.t.), choć dla wyższej sprawności systemu oraz ograniczenia konieczności

dogrzewania z innych źródeł, zaleca się temperatury przekraczające 70°C. W przypadku zastosowania technologii niskotemperaturowych, możliwe jest wykorzystanie wód o niższej temp. (40-50°C), jednak wymaga to specyficznych rozwiązań projektowych.

- **Wydajność złoże:** minimalna wydajność ujęcia wód geotermalnych, umożliwiającą ich efektywne wykorzystanie w systemie ciepłowniczym, powinna wynosić co najmniej 100 m<sup>3</sup>/h. Należy jednak podkreślić, że parametr ten powinien być analizowany łącznie z temperaturą – wyższa temperatura może kompensować niższą wydajność i odwrotnie.
- **Zasolenie wody:** poziom zasolenia nie powinien przekraczać 100 g/l, co ogranicza ryzyko korozji oraz wytrącania się osadów w instalacji technologicznej. W przypadku wyższego zasolenia możliwe jest zastosowanie specjalistycznych materiałów konstrukcyjnych oraz dodatkowych układów uzdatniania, co jednak znacząco podnosi koszty inwestycyjne i eksploatacyjne. Alternatywnie, przy wysokim zasoleniu rozważa się również odzysk wartościowych pierwiastków, co może poprawić rentowność przedsięwzięcia.
- **Możliwość zatłaczania zużytej wody:** w celu zapewnienia długoterminowej stabilności eksploatacji oraz ograniczenia oddziaływania na środowisko, kluczowe znaczenie ma możliwość zatłaczania schłodzonej wody z powrotem do poziomu wodonośnego. Systemy z pełnym obiegiem zamkniętym (dublet geotermalny) są preferowane z punktu widzenia zrównoważonego zarządzania zasobami.
- **Czynniki dodatkowe wpływające na opłacalność:** odległość od odbiorców ciepła – krótka trasa przesyłu ogranicza straty ciepła i koszty budowy sieci; właściwości geologiczne – porowatość, przepuszczalność i ciągłość poziomu wodonośnego mają kluczowe znaczenie dla stabilności parametrów eksploatacyjnych; możliwość integracji z innymi źródłami energii – np. pompami ciepła lub systemami kogeneracyjnymi; uwarunkowania ekonomiczne – dostępność dotacji i systemów wsparcia (np. NFOŚiGW, fundusze UE), które mają znaczący wpływ na końcową opłacalność projektu.

Natomiast w przypadku rekreacyjnego wykorzystania wód geotermalnych przyjmuje się, iż minimalna wydajność wody termalnej z ujęcia, dostarczana dla basenu rekreacyjnego, powinna wynosić 3-5 m<sup>3</sup>/h. Kryterium to należy uznać za właściwe również dla balneoterapeutycznego wykorzystania wód. Zgodnie z zaleceniami dla wody wykorzystywanej w celach kąpieli, jej mineralizacja w rekreacji nie powinna przekraczać 30-35 g/dm<sup>3</sup>, przy temperaturze 24-30°C. Do celów leczniczych natomiast, przyjmuje się graniczną mineralizację wody 50 g/dm<sup>3</sup>, a temperaturę 28-42°C. Dopuszczenie wyższej temperatury i mineralizacji wody w zabiegach balneoterapeutycznych i leczniczych wynika z kwestii zdrowotnych i organizacyjnych (m.in. konieczność rozcieńczania wód lub realizacji zabiegów pod nadzorem lekarza).

### 10.1.3. Energia wiatru

Gmina Barcin położona jest na obszarze III (korzystnej) strefy energetycznego wykorzystania wiatru. W poniższej tabeli przedstawiono dane dotyczące orientacyjnego potencjału energii wiatru dla poszczególnych stref, natomiast na rycinie ich zasięg na terenie kraju.

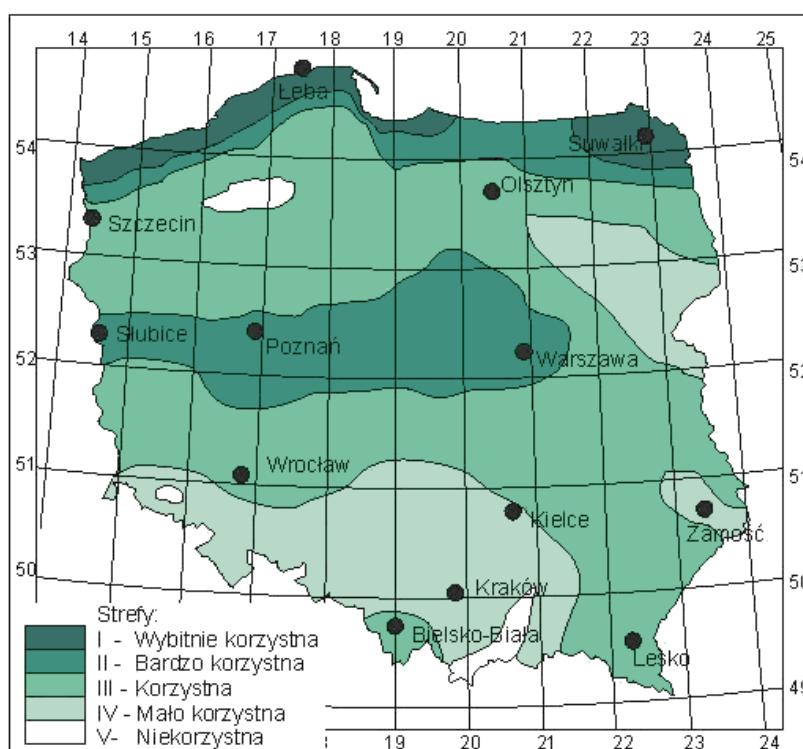
**Tabela 81. Strefy energetycznego wykorzystania wiatru – klasyfikacja i charakterystyka**

| Strefa                 | Roczna energia wiatru na danej wysokości<br>[kWh/m <sup>2</sup> wirnika] |             |             | Typowa średnia<br>prędkość wiatru<br>na 100 m [m/s] | Komentarz<br>praktyczny                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                        | 10 m                                                                     | 30 m        | 100 m       |                                                     |                                                                |
| I – wybitnie korzystna | >1 000                                                                   | >1 500      | >2 000      | >7,0                                                | idealne warunki<br>dla dużych farm<br>wiatrowych               |
| II – bardzo korzystna  | 750-1 000                                                                | 1 000-1 500 | 1 500-2 000 | 6,5-7,0                                             | bardzo dobre<br>warunki – wysoka<br>opłacalność                |
| III – korzystna        | 500-750                                                                  | 750-1 000   | 1 000-1 500 | 6,0-6,5                                             | umiarkowany/dobry<br>potencjał – wymaga<br>nowoczesnych turbin |



| Strefa              | Roczna energia wiatru na danej wysokości [kWh/m <sup>2</sup> wirnika] |         |           | Typowa średnia prędkość wiatru na 100 m [m/s] | Komentarz praktyczny                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                     | 10 m                                                                  | 30 m    | 100 m     |                                               |                                                            |
| IV – mało korzystna | 250-500                                                               | 500-750 | 750-1 000 | 5,0-6,0                                       | ograniczona opłacalność – możliwe tylko lokalne instalacje |
| V – niekorzystna    | <250                                                                  | <500    | <750      | <5,0                                          | warunki niekorzystne – inwestycje zwykle nieopłacalne      |

Źródło: IMGW oraz opracowanie własne



**Rysunek 15. Strefy energetyczne wiatru w Polsce**

Źródło: IMGW

W poniższej tabeli przedstawiono szacunkową roczną produkcję energii elektrycznej z 1 kW mocy zainstalowanej turbiny wiatrowej w III strefie energetycznego wykorzystania wiatru, w zależności od wysokości osi wirnika, skali turbiny oraz przyjętych parametrów technicznych. Zestawienie uwzględnia:

- typową gęstość energii wiatru (na podstawie danych IMGW),
- orientacyjne wartości powierzchni wirnika przypadającej na 1 kW mocy,
- zróżnicowaną sprawność techniczną turbiny w zależności od jej skali i wysokości pracy.

Podane wartości mają charakter orientacyjny i poglądowy – rzeczywista produkcja energii zależy od lokalnych warunków terenowych, prędkości i stabilności wiatru, konfiguracji technologicznej turbiny oraz jakości wykonania instalacji.

**Tabela 82. Szacunkowa roczna produkcja energii elektrycznej z 1 kW turbiny wiatrowej w zależności od wysokości i skali instalacji (dla III strefy wiatrowej)**

| Parametr                                                                                | Wysokość turbiny [m n.p.t.] |                  |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|---------------|
|                                                                                         | 10 m                        | 30 m             | 100 m         |
| Uśredniona energia wiatru dla III strefy na danej wys. [kWh/m <sup>2</sup> wirnika/rok] | 625                         | 875              | 1250          |
| Typowa skala turbiny dla danej wysokości                                                | mikro (1-10 kW)             | mała (10-100 kW) | duża (1-3 MW) |

| Parametr                                                                      | Wysokość turbiny [m n.p.t.] |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|
|                                                                               | 10 m                        | 30 m  | 100 m |
| Przyjęta typowa wartość powierzchni wirnika na 1 kW mocy [m <sup>2</sup> /kW] | 8                           | 6     | 4     |
| Teoretyczna energia z 1 kW mocy zainstalowanej [kWh/rok]                      | 5 000                       | 5 250 | 5 000 |
| Przyjęta sprawność turbiny                                                    | 20%                         | 30%   | 40%   |
| Rzeczywista produkcja energii z 1 kW mocy zainstalowanej [kWh/rok]            | 1 000                       | 1 575 | 2 000 |

*Źródło: opracowanie własne*

Choć podstawowym czynnikiem decydującym o opłacalności wykorzystania energii wiatru jest przynależność danego obszaru do określonej strefy energetycznego wykorzystania wiatru (na podstawie średniorocznej prędkości wiatru), to równie istotne są uwarunkowania lokalne, które mają bezpośredni wpływ na rzeczywiste uzyski energetyczne. Do najważniejszych czynników należą:

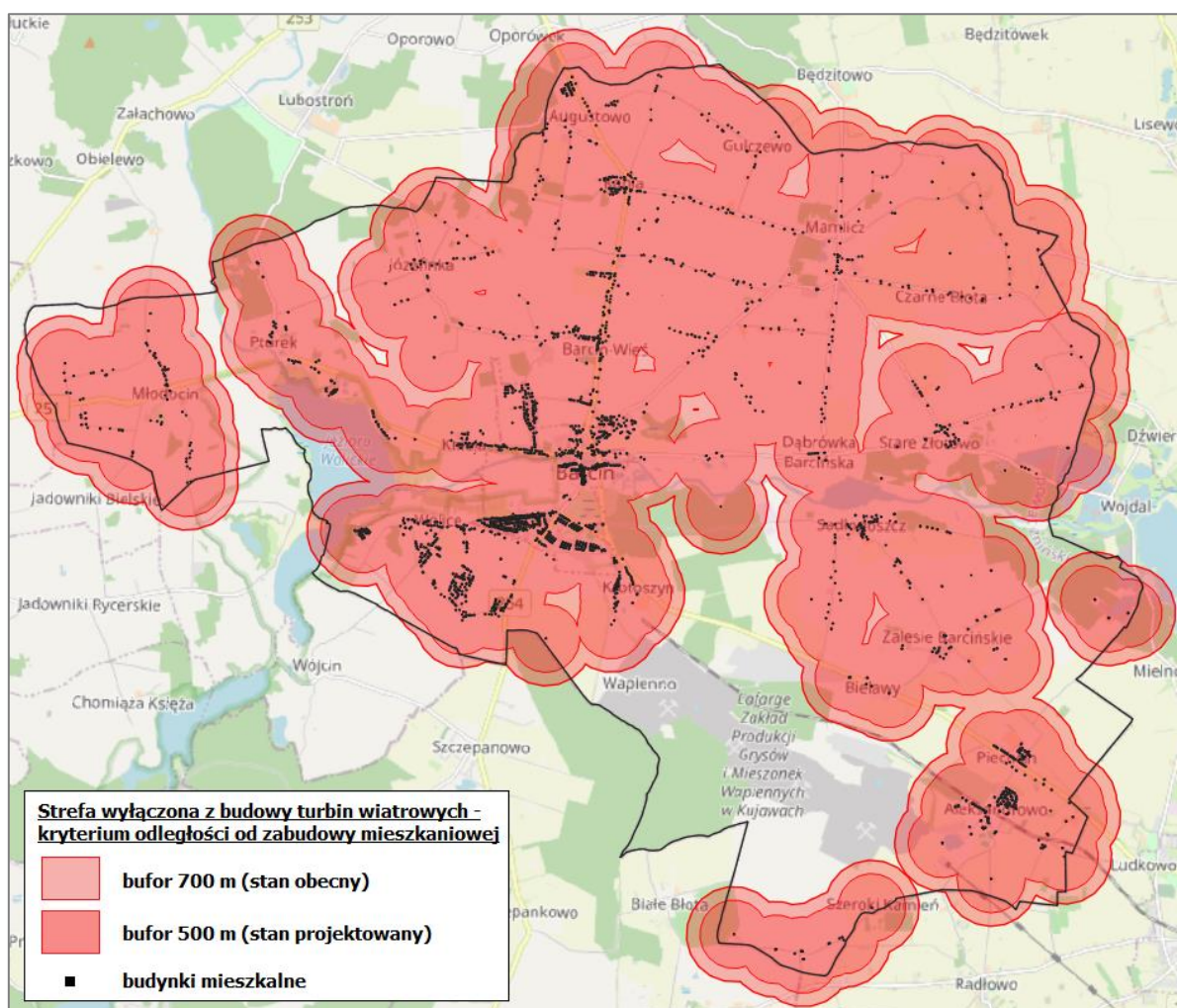
- szorstkość terenu – im bardziej otwarta i gładka powierzchnia (np. pola, łąki), tym lepsze warunki przepływu wiatru na niskich wysokościach,
- przeszkody terenowe – zabudowa, lasy i inne elementy krajobrazu powodują turbulencje i spadek efektywnej prędkości wiatru,
- ekspozycja i ukształtowanie terenu – lokalizacja turbin na wzniesieniach i w miejscach dobrze przewietrzanych znacząco poprawia warunki pracy,
- wysokość osi wirnika – prędkość wiatru rośnie wraz z wysokością; zastosowanie wież 80-120 m pozwala na znacznie wyższe uzyski energetyczne niż w przypadku niskich konstrukcji,
- ciągłość i rozkład prędkości wiatru – równie istotne, co średnia prędkość, są częstotliwość i długość okresów z użytecznym wiatrem (np. 3-25 m/s),
- możliwości techniczne i formalne – w tym dostęp do sieci elektroenergetycznej, ograniczenia wynikające z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz obowiązujących przepisów (np. minimalna odległość od zabudowy).

Podsumowując, pełna ocena potencjału energetyki wiatrowej na danym terenie wymaga uwzględnienia nie tylko parametrów strefy wietrzności, ale także lokalnych warunków środowiskowych, przestrzennych i infrastrukturalnych.

Według stanu prawnego na kwiecień 2025 r. zgodnie z ustawą z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. 2024, poz. 317) nowe turbiny wiatrowe (inne niż mikroinstalacje) mogą być lokowane w odległości nie mniejszej niż 700 m od zabudowań mieszkalnych na podstawie Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP). Podstawą dla określania odległości minimalnej - pomiędzy 10-krotnością maksymalnej wysokości turbiny (tzw. reguła 10H), a 700 m dla budynków mieszkalnych - będą m.in. wyniki przeprowadzonej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko wykonywanej w ramach MPZP. W SOOŚ analizuje się m.in. wpływ emisji hałasu na otoczenie i zdrowie mieszkańców. Władze gminy nie będą mogły odstąpić od wykonania SOOŚ dla projektu MPZP, który uwzględnia elektrownię wiatrową. Ustawa wprowadza też minimalne odległości turbin wiatrowych od linii przesyłowych energii elektrycznej. Zachowuje też zasadę 10H w przypadku parków narodowych, a w przypadku rezerwatów przyrody - limit 500 m. W przypadku innych form ochrony przyrody odległość ma wynikać z decyzji środowiskowej dla konkretnej instalacji. Utrzymuje zakaz budowy wiatraków na terenach parków narodowych, rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych i obszarów Natura 2000. Dodatkowo nowe rozwiązania przewidują, że inwestor zaoferuje co najmniej 10 % mocy zainstalowanej elektrowni wiatrowej mieszkańcom gminy, którzy korzystaliby z energii elektrycznej na zasadzie prosumenta wirtualnego. Każdy mieszkaniec tej gminy będzie mógł objąć udział nie większy niż 2 kW i odbierać energię elektryczną w cenie wynikającej z kalkulacji maksymalnego kosztu budowy.

W marcu 2025 r. Rada Ministrów przyjęła projekt nowelizacji ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych. Celem nowelizacji jest zwiększenie produkcji energii z wiatru w Polsce oraz wzmocnienie udziału gmin i lokalnych społeczności w procesie decyzyjnym dotyczącym lokalizacji elektrowni wiatrowych. Do kluczowych zmian przewidzianych w projekcie należy m.in. zmniejszenie minimalnej odległości turbin wiatrowych od zabudowy mieszkaniowej z obecnych 700 m do 500 m. Rządowy projekt ustawy o zmianie ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych oraz niektórych innych ustaw został przekazany do Sejmu w dniu 24 marca 2025 r.

Na poniższej rycinie przedstawiono orientacyjne obszary wyłączone z możliwości lokalizacji turbin wiatrowych na terenie gminy Barcin, wynikające z kryterium minimalnej odległości od zabudowy mieszkaniowej – w dwóch wariantach: 700 m (obowiązujący stan prawny) oraz 500 m (stan projektowany).



**Rysunek 16. Orientacyjne obszary wyłączone z możliwości lokalizacji turbin wiatrowych na terenie gminy Barcin ze względu na kryterium odległości od zabudowy mieszkaniowej**

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

Na podstawie analizy przestrzennej przedstawionej na mapie poglądowej można sformułować następujące wnioski:

- zasięg stref wyłączonych z lokalizacji turbin wiatrowych, wynikających z obowiązującego obecnie kryterium odległości 700 m od zabudowy mieszkaniowej, obejmuje znaczny obszar gminy Barcin, w praktyce istotnie ograniczając możliwości lokalizacji nowych elektrowni wiatrowych;
- zastosowanie projektowanej minimalnej odległości 500 m od zabudowy mieszkaniowej (zgodnie z nowelizacją ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych z marca



2025 r.) prowadzi do wyraźnego zmniejszenia powierzchni wyłączonych z możliwości inwestycyjnych - obszary buforowe ulegają istotnemu zawężeniu, co potencjalnie zwiększa liczbę lokalizacji kwalifikujących się pod inwestycje w energetykę wiatrową;

- przedstawione strefy mają charakter orientacyjny – zostały wygenerowane automatycznie na podstawie prostych analiz buforowych od budynków mieszkalnych, bez uwzględnienia dodatkowych ograniczeń środowiskowych, planistycznych czy formalno-prawnych (np. form ochrony przyrody, sieci elektroenergetycznych, dróg, terenów górniczych, lasów, wód powierzchniowych, stref wokół już istniejących turbin, itd.)
- wprowadzenie minimalnej odległości 500 m od zabudowy mieszkaniowej może otworzyć nowe możliwości inwestycyjne w zakresie OZE na terenie gminy Barcin, jednak każda potencjalna lokalizacja turbiny będzie wymagała indywidualnej oceny środowiskowej i planistycznej oraz uzyskania zgód lokalnej społeczności, zgodnie z przepisami projektowanej nowelizacji.

Należy jednak mieć na uwadze, iż kryteriom odległościowym określonym w ustawie z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. 2024, poz. 317) nie podlegają mikroinstalacje wiatrowe (tj. o mocy do 50 kW). Elektrownie wiatrowe nie wymagają pozwolenia na budowę gdy: ich moc nie przekracza 50 kW, w momencie kiedy odległość wiatraka od granicy działki jest większa niż całkowita wysokość wiatraka oraz ich wysokość całkowita (z uniesioną pionowo łopatą wirnika) mieści się w granicach 3-12 m. Na wydajność przydomowej elektrowni wiatrowej najmocniej wpływają trzy czynniki: warunki wietrzne na danym terenie, moc turbiny wiatrowej oraz wysokość turbiny i ukształtowanie terenu. Zasoby energii wiatru w Polsce są zróżnicowane czasowo i przestrzennie, a możliwość ich wykorzystania jest silnie zależna od doboru parametrów charakteryzujących zainstalowaną turbinę – jej krzywej mocy oraz wartości progowych początkowej i odcięcia. Przydomowe elektrownie wiatrowe opłaca się budować na terenie, na którym wiatr o średniej prędkości nie mniejszej niż 3-4 m/s wieje przynajmniej przez 250 dni w roku. Prędkość startowa turbin wiatrowych o małych mocach waha się od około 2 do 3 m/s. Na potrzeby domu jednorodzinnego wystarczająca będzie przydomowa elektrownia wiatrowa o mocy 5 kW. Turbina o mocy 3 kW wystarczy do energooszczędnego oświetlenia w domu i zasilą mniejszy sprzęt AGD. Natomiast przydomowa elektrownia wiatrowa o mocy 5 kW może dodatkowo wspierać system centralnego ogrzewania. Natomiast elektrownia wiatrowa o mocy 10 kW zaspokoi zapotrzebowanie małego gospodarstwa rolnego. Orientacyjny koszt budowy przydomowych instalacji wiatrowych wynosi dla turbiny o mocy 3 kW ok. 40 000 zł, dla turbiny o mocy 5 kW ok. 70 000 zł, dla turbiny o mocy 10 kW ok. 100 000 zł. Przydomową elektrownię wiatrową należy traktować jako wsparcie dla innych źródeł energii elektrycznej, w tym pobieranej z sieci energetycznej. Doskonale sprawdzają się połączenia turbin wiatrowych z instalacjami fotowoltaicznymi. Dwie technologie uzupełniają się, dzięki czemu rośnie liczba dni w roku, w których możliwa jest produkcja prądu z OZE.

#### 10.1.4. 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:

- 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,

- 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.

Lokalizacja małych elektrowni wodnych opiera się na wyszukiwaniu istniejących, często zniszczonych, obiektów hydrotechnicznych. Postępowanie takie minimalizuje negatywny wpływ inwestycji na środowisko. Jednocześnie obniżone zostają koszty związane z postawieniem nowego piętrzenia oraz wybudowaniem budynku elektrowni. Jako optymalną lokalizację MEW (małej elektrowni wodnej) uznaje się inwestycję zgodną z prawem lokalnym, powodującą minimalne negatywne skutki ekologiczne, maksymalne korzyści społeczne oraz jak największą ekonomiczną opłacalność.

Produkcja energii elektrycznej z hydroenergetyki uwarunkowana jest mocno przepływem oraz różnicą poziomów wody pomiędzy zwierciadłem wody górnej (zbiornika retencyjnego), a zwierciadłem wody dolnej (poniżej piętrzenia). Precyzyjne określenie energii oddawanej do sieci energetycznej nie jest możliwe na bazie tych dwóch czynników ze względu na zróżnicowaną sprawność urządzeń generujących energię elektryczną. Współczynnik układu generującego prąd, na którą składa się sprawność turbiny, generatora, przekładni oraz transformatora szacuje się pomiędzy 70% a 90%. Dla celów projektowych stosuje się następujący wzór do oszacowania produkcji energii elektrycznej:

$$E = 9,81 * h * s * \eta * 8\,760 * 0,5 \text{ [kWh]}$$

Gdzie:

- $E$  – produkcja energii elektrycznej;
- 9,81 – przyspieszenie ziemskie  $[m/s^2]$ ;
- $h$  – spad netto  $[m]$ ;
- $s$  – przepływ średnioroczny  $[m/s]$ ;
- $\eta$  – ogólna sprawność elektrowni wodnej;
- 8 760 – liczba godzin w roku;
- 0,5 – współczynnik wykorzystania mocy (orientacyjna wartość dla MEW)

Małe elektrownie wodne (MEW) charakteryzują się wysoką efektywnością w konwersji energii hydraulicznej na energię elektryczną. Z 1 kW mocy zainstalowanej MEW można uzyskać średnio około 4 000 kWh energii elektrycznej rocznie (przy założeniu sprawności układu na poziomie 90% i współczynnika wykorzystania mocy 50%). Dla porównania, instalacje fotowoltaiczne w warunkach klimatycznych Polski wytwarzają rocznie około 1 000 kWh z 1 kW mocy, co oznacza, że MEW mogą dostarczyć nawet czterokrotnie więcej energii elektrycznej z tej samej jednostki mocy zainstalowanej. Tak znacząca różnica wynika z:

- wyższej sprawności układów wodnych (brak konwersji promieniowania do ciepła),
- większej stabilności i przewidywalności źródła (przepływ wody w rzekach),
- możliwości pracy ciągłej przez większą część roku (w przeciwieństwie do PV, które są uzależnione od nasłonecznienia i pory dnia).

Dzięki tym cechom MEW stanowią jedno z najbardziej wydajnych źródeł energii odnawialnej pod względem rocznej produkcji energii na jednostkę mocy zainstalowanej.

W przypadku budowy małej elektrowni wodnej (MEW) na istniejącej infrastrukturze hydrotechnicznej, koszt inwestycyjny kształtuje się na poziomie około 5 000 zł za 1 kW mocy zainstalowanej. Wartość ta obejmuje dostawę i montaż urządzeń elektromechanicznych (turbiny, generatora, automatyki), instalacji elektrycznych oraz ewentualnych prac adaptacyjnych. W sytuacjach, gdy konieczna jest budowa nowego jazu lub istotna modernizacja istniejącej infrastruktury wodnej, całkowity koszt jednostkowy inwestycji może wzrosnąć nawet do około 10 000 zł/kW, w zależności od warunków lokalizacyjnych, geotechnicznych oraz wymagań środowiskowych. Inwestycje tego typu są również obciążone dodatkowymi kosztami uzyskania pozwoleń wodnoprawnych, ocen oddziaływania na środowisko oraz dłuższym okresem realizacji.

Dla porównania, koszt instalacji fotowoltaicznej wynosi obecnie około 4 000-6000 zł/kW, jednak roczna produkcja energii elektrycznej z PV wynosi 1 000-1 200 kWh/kW, w zależności

od lokalizacji i orientacji instalacji. W przypadku MEW możliwe jest uzyskanie nawet około 4 000 kWh/kW rocznie, co oznacza, że efektywność produkcyjna tej technologii – rozumiana jako ilość energii elektrycznej generowanej rocznie z jednostki mocy – jest ponad czterokrotnie wyższa niż w przypadku PV.

W dłuższej perspektywie inwestycja w MEW, mimo wyższych kosztów początkowych, może okazać się bardziej opłacalna ze względu na: długi okres eksploatacji (nawet 60-80 lat), stabilność i przewidywalność produkcji energii oraz niższe koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na wyprodukowaną jednostkę energii.

System hydrologiczny gminy nie jest zbyt rozbudowany. Gmina Barcin w całości leży w zlewni Noteci, przy czym Noteć jest najważniejszym ciekim na terenie gminy – biegnie przez cały jej obszar, ze wschodu na zachód, a począwszy od jeziora Wolickiego na północ. Długość rzeki na terenie gminy wynosi ok. 15,3 km i jest to część zaliczana do środkowego biegu. Na terenie gminy rzeka przepływa przez dwa jeziora – Sadłogoskie oraz Wolickie. Znaczna część gminy odwadniana jest bezpośrednio do Noteci, a pozostała leży w zlewniach cząstkowych niewielkich jej dopływów lub jezior przepływowych. Najważniejsze dopływy Noteci na terenie gminy to Dopływ spod Ludkowa, odwadniający południowo-wschodnią część gminy i Dopływ z Lisewa Kościelnego – odwadniający wschodnią część gminy. Ogólnie sieć hydrologiczna gminy jest słabo rozwinięta.

W ramach europejskiego projektu „RESTOR Hydro”, którego realizacja zakończyła się w 2015 r., na terenie kraju przeprowadzona została inwentaryzacja obiektów wodnych (jazów, stopni oraz innych przegród na rzekach) mogących zostać wykorzystanych do produkcji energii elektrycznej w mikro i małych hydroelektrowniach. Na terenie gminy Barcin nie zinwentaryzowano żadnych dogodnych obiektów dla możliwej lokalizacji małej elektrowni wodnej.

### 10.1.5. Biomasa i biogaz

#### BIOMASA - DREWNO Z LASÓW

Biomasa leśna obejmuje drewno oraz odpady naturalne powstające w wyniku prowadzenia gospodarki leśnej. W Polsce biomasę drzewną zużywają głównie gospodarstwa domowe (w formie drewna opałowego i pelletu), przemysł przetwórstwa drewna oraz sektor energetyczny i ciepłowniczy.

Szacunek dostępnych zasobów drewna na cele energetyczne z lasów na terenie gminy Barcin przeprowadzono metodą w oparciu o powierzchnię lasów i rocznego przyrostu drewna. Dla obliczenia zasobów drewna z lasów na cele energetyczne można posłużyć się metodami opartymi na przyrostach i pozyskaniu drewna z lasów na podstawie wzoru:

$$Z_{dl} = A \times I \times F_w \times F_e \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

Gdzie:

- $Z_{dl}$  – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne,
- $A$  – powierzchnia lasów na terenie gminy [ha] – 1 204,71 ha (stan na dzień 31.12.2023 r.),
- $I$  – przyrost bieżący miąższości [m<sup>3</sup>/ha/rok] – 9,24 m<sup>3</sup>/ha/rok („Rocznik Statystyczny Leśnictwa 2023”, Warszawa, listopad 2024 r.),
- $F_w$  – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%] – około 55 % przyrostu,
- $F_e$  – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%] – około 25 % przyrostu.

Wykorzystując przyjęte dane oraz wzór obliczono zasoby drewna na cele energetyczne pochodzące z lasów na terenie gminy Barcin, które wynoszą 1 531 m<sup>3</sup>/rok, co w przeliczeniu na wartość opałową (przyjęto 8,00 GJ/m<sup>3</sup>) stanowi około **3 402 MWh**.

Biomasa leśna pozostaje jednym z kluczowych odnawialnych źródeł energii w polityce energetycznej zarówno Unii Europejskiej, jak i Polski. Zgodnie z dyrektywą RED II oraz najnowszą RED III, energia pochodząca z biomasy, w tym biomasy leśnej, jest zaliczana do odnawialnych źródeł energii i może być uwzględniana w realizacji krajowych celów udziału OZE. W polityce europejskiej biomasa leśna jest jednak coraz silniej objęta kryteriami zrównoważonego rozwoju.

Promowany jest tzw. „priorytet kaskadowy” wykorzystania drewna – zakładający w pierwszej kolejności jego wykorzystanie materiałowe (np. w budownictwie, meblarstwie), a dopiero następnie energetyczne, głównie w formie odpadów, zrębków oraz drewna niskiej jakości.

#### BIOMASA - DREWNO ODPADOWE Z SADÓW

Drewno odpadowe z towarowych upraw sadowniczych powstaje podczas całkowitej likwidacji starych plantacji oraz w czasie cięć sanitarnych – drzew porażonych chorobami, szkodnikami, wyłamanych przez wiatr itp. W celu obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjmuje się średni odpad drzewny na poziomie 0,35 m<sup>3</sup> z hektara rocznie.

Według danych PSR 2020 powierzchnia sadów na terenie gminy Barcin wynosi 5,20 ha. W związku z czym zasoby drewna odpadowego z sadów na terenie gminy szacuje się na około 1,8 m<sup>3</sup>/rok (ok. **4,0 MWh**).

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 - DREWNO Z ZADRZEWIEŃ PRZYDROŻNYCH

Oszacowanie potencjału energetycznego drewna pochodzącego z pielęgnacji zadrzewień przydrożnych zostało przeprowadzone na podstawie następującego wzoru:

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

Gdzie:

- $Z_{dz}$  – zasoby drewna z zadrzewień;
- $L$  – długość dróg publicznych [km] – ok. 206 km;
- 1,5 – ilość drewna możliwa do pozyskania z 1 km zadrzewień przydrożnych [Mg/rok];
- 0,3 – wskaźnik zadrzewienia dróg.

Wykorzystując przyjęte dane oraz wzór obliczono zasoby drewna na cele energetyczne pochodzące z zadrzewień przydrożnych na terenie gminy Barcin, które wynoszą około 93 Mg, co w przeliczeniu na wartość opałową (przyjęto 14,5 GJ/Mg) stanowi ok. **375 MWh**.

#### BIOMASA Z ROLNICTWA – SŁOMA ZBOŻOWA

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 83. 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 areálu 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 zostało przeprowadzone na podstawie następującego wzoru:

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

Gdzie:

- *N* – nadwyżka słomy do alternatywnego (energetycznego) wykorzystania,
- *P* – produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku - do wyliczenia produkcji słomy przyjęto wskaźnik 4,5 Mg/ha, natomiast powierzchnię zasiewów zbóż na terenie gminy na poziomie 5 049,85 ha (wg danych GUS – PSR 2020),
- *Zs* – zapotrzebowanie na słomę ściółkową,
- *Zp* – zapotrzebowanie na słomę na pasze,
- *Zn* – zapotrzebowanie na słomę do przyorania – założono, że na przyoranie przeznacza 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.;

Pogłowie zwierząt gospodarskich przyjęto na podstawie PSR 2020:

- bydło – 4 510 szt.
- trzoda chlewna – 2 635 szt.

Wykorzystując przyjęte dane oraz wzór obliczono zasoby słomy zbożowej na cele energetyczne na terenie gminy Barcin, które wynoszą ok. 6 940 Mg, co w przeliczeniu na wartość opałową (w stanie suchym na poziomie 17,3 MJ/kg oraz przy uwzględnieniu wskaźnika s.m.o. na poziomie 75%) stanowi około **25 013 MWh**.

#### BIOGAZ Z ROLNICTWA – KISZONKA SŁOMY ZBOŻOWEJ

Zgodnie z powyższymi wyliczeniami zasoby słomy zbożowej na cele energetyczne na terenie gminy Barcin wynoszą około 6 940 Mg. Do wyliczenia teoretycznego potencjału energetycznego produkcji biogazu z kiszonki słomy przyjęto następujące założenia:

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

Znając wielkość zasobów słomy na cele energetyczne oraz przyjmując powyższe założenia obliczono teoretyczny potencjał produkcji biogazu ze słomy na terenie gminy Barcin, który wynosi 1,385 mln m<sup>3</sup>, co w przeliczeniu na wartość energetyczną stanowi ok. **7 615 MWh**.

#### 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 areálu. Przeciętnie w skali kraju współczynnik ten kształtuje się na poziomie 5-10 %. Natomiast

plon siana zależny jest m.in. od warunków siedliskowych czy typu użytkowania. W warunkach Polski średni plon wynosi w granicach od 3 do 5 Mg z ha/rok.

Powierzchnia łąk trwałych na terenie gminy Barcin wynosi 539,57 ha (wg danych publikowanych przez GUS – PSR 2020).

Wykorzystując powyższe dane teoretyczny potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne wynosi około 216 Mg/rok. Przyjmując wartość opałową siana w stanie suchym jako 15,0 MJ/kg oraz zawartość s.m.o. jako 75%, wówczas sumaryczna wartość opałowa siana możliwego do wykorzystania na cele energetyczne wynosi **675 MWh**.

#### BIOGAZ Z ROLNICTWA – KISZONKA SIANA

Zgodnie z powyższymi wyliczeniami roczne zasoby siana na cele energetyczne na terenie gminy Barcin wynoszą około 216 Mg. Do wyliczenia teoretycznego potencjału energetycznego produkcji biogazu z kiszonki siana przyjęto następujące założenia:

- zawartość suchej masy: 35 %;
- zawartość suchej masy organicznej (s.m.o.): 95 %;
- uzysk biogazu: 600 m<sup>3</sup>/Mg s.m.o.;
- zawartość metanu: 55%;
- wartość energetyczna metanu: 36,0 MJ/m<sup>3</sup>.

Znając wielkość zasobów siana na cele energetyczne oraz przyjmując powyższe założenia obliczono teoretyczny potencjał produkcji biogazu z siana na terenie gminy Barcin, który wynosi 0,043 mln m<sup>3</sup>, co w przeliczeniu na wartość energetyczną stanowi ok. **237 MWh**.

#### BIOGAZ Z ROLNICTWA – SŁOMA KUKURYDZIANA

Według danych publikowanych przez GUS (PSR 2020) powierzchnia zasiewów kukurydzy na ziarno na terenie gminy Barcin wynosi 2 410,38 ha.

Przy kukurydzy uprawianej na ziarno do wykorzystania na biogaz pozostają resztki poźniwne (łodygi, liście, osłonki kolb), natomiast plon dostępnej masy szacuje się na około 8-12 Mg/ha (surowej masy). Dodatkowo większość resztek poźniwnych kukurydzy powinna zostać przyorana - normy agrotechniczne zalecają przyoranie 60-80% masy.

W związku z powyższym świeża masa dostępnych resztek poźniwnych dla kukurydzy uprawianej na ziarno na terenie gminy Barcin wynosi:

$$2\,410,38\text{ [ha]} \times 12\text{ [Mg/ha]} \times 40\% \text{ [resztki po przyoraniu]} = 11\,570\text{ Mg/rok}$$

Do wyliczenia teoretycznego potencjału energetycznego biogazu z resztek poźniwnych kukurydzy przyjęto następujące założenia:

- zawartość suchej masy: 32 %;
- zawartość suchej masy organicznej (s.m.o.): 90 %;
- uzysk biogazu z resztek: 400 m<sup>3</sup>/Mg s.m.o.;
- zawartość metanu: 52%;
- wartość energetyczna metanu: 36,0 MJ/m<sup>3</sup>.

Wykorzystując przyjęte dane oraz założenia oszacowano teoretyczny potencjał produkcji biogazu z kiszonki resztek poźniwnych kukurydzy na terenie gminy Barcin, który wynosi około 1,333 mln m<sup>3</sup>, co w przeliczeniu na wartość energetyczną wynosi **6 931 MWh**.

#### BIOMASA Z ROLNICTWA – SŁOMA KUKURYDZIANA

Innym sposobem energetycznego wykorzystania kukurydzy jest spalanie jej słomy. Zgodnie z powyższymi wyliczeniami roczne zasoby słomy kukurydzianej (resztek poźniwnych) na cele energetyczne na terenie gminy Barcin wynoszą ok. 11 570 Mg.

Zawartość suchej masy organicznej (s.m.o.) przyjęto na poziomie 75%, natomiast wartość opałową suchej słomy kukurydzianej na poziomie 15,5 GJ/Mg. Wykorzystując przyjęte założenia oszacowano teoretyczny potencjał wykorzystania słomy kukurydzianej (resztek poźniwnych) na terenie gminy Barcin na cele energetyczne, który wynosi około **37 361 MWh**.



Należy jednak mieć na uwadze, że spalanie słomy kukurydzianej (resztek poźniwnych) wiąże się z wyższą zawartością popiołu i składników powodujących szlakowanie oraz korozję urządzeń w stosunku np. do tradycyjnej słomy zbożowej (np. pszennej, jęczmiennej). W związku z czym w przypadku spalania słomy kukurydzianej zaleca się zastosowanie kotłów biomasy przystosowanych do paliw trudnych do spalania, wyposażonych w ruchome ruszty, systemy automatycznego czyszczenia oraz konstrukcje odporne na korozję i szlakowanie. Kotły na biomasę trudną są zazwyczaj 2-3 razy droższe od kotłów na słomę zbożową o podobnej mocy. Natomiast w porównaniu do kotłów na biomasę drzewną, różnica może wynosić nawet 5-10 razy.

#### BIOGAZ Z ROLNICTWA – HODOWLA ZWIERZĄT

Pogłowie zwierząt gospodarskich na terenie gminy Barcin przyjęto wg danych PSR 2020: bydło razem – 4 510 szt.; trzoda chlewna razem – 2 635 szt.; drób razem – 3 847 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 produkcji biogazu w przeliczeniu na DJP wynosi (wskaźniki zakładają pełne zebranie i wykorzystanie substratu - gnojowica, obornik, pomiot):

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

Wykorzystując powyższe dane i założenia można obliczyć roczny teoretyczny potencjał produkcji biogazu z pogłowia zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie gminy Barcin, który wynosi około 2,189 mln m<sup>3</sup>.

W celu obliczenia ilości energii w oszacowanym potencjale biogazu wyrażonym w m<sup>3</sup> należy otrzymany wynik pomniejszyć o współczynnik zawartości metanu w biogazie, który jest różny dla konkretnych substratów i technologii fermentacji. Można jednak przyjąć, że wynosi średnio około 65 %. Po uwzględnieniu powyższego oraz wartości energetycznej metanu na poziomie 36 MJ/m<sup>3</sup> roczny potencjał energetyczny biogazu z hodowli zwierząt gospodarskich na terenie gminy Barcin wynosi ok. **14 227 MWh**.

#### BIOMASA Z ROLNICTWA – UPRAWY ENERGETYCZNE NA GRUNTACH ODŁOGOWANYCH

Z punktu widzenia efektywności energetycznej, kosztów inwestycyjnych oraz technologicznej prostoty, w przypadku miskanta olbrzymiego (*Miscanthus giganteus*) zasadnym kierunkiem zagospodarowania biomasy jest bezpośrednie spalanie w instalacjach na biomasę, z pominięciem procesu produkcji biogazu.

Powierzchnia potencjalnie możliwa do zagospodarowania pod uprawy energetyczne na terenie gminy Barcin została oszacowana na 57,24 ha, na podstawie danych Powszechnego Spisu Rolnego 2020. Przyjęto, że powierzchnia ta odpowiada tzw. pozostałym użytkom rolnym, będącym różnicą pomiędzy powierzchnią użytków rolnych ogółem a powierzchnią użytków utrzymywanych w dobrej kulturze rolnej. Założono, że kategoria ta obejmuje głównie grunty odłogowane, tj. nieużytkowane rolniczo, co umożliwia ich potencjalne wykorzystanie na cele produkcji biomasy energetycznej, np. poprzez uprawę miskanta olbrzymiego.

Miskant olbrzymi jest rośliną o stosunkowo niskich wymaganiach uprawowych, dobrze przystosowaną do wzrostu na glebach średnich i słabszych (klasy IVa, IVb, V), typowych dla gruntów odłogowanych. Najlepiej rozwija się na stanowiskach o umiarkowanej wilgotności, przy rocznej sumie opadów przekraczającej 500 mm, jednak w pierwszym roku po posadzeniu wymaga odpowiedniego uwilgotnienia gleby, aby prawidłowo się ukorzenił. Roślina sadzona jest wiosną, z wykorzystaniem kłaczy lub sadzonek, w odstępach około 0,75-1,0 m między rzędami. Po ukorzeniu miskant wykazuje bardzo wysoką odporność na mróz, znosząc spadki temperatur nawet do -20°C. Jego potrzeby nawozowe są niewielkie, ograniczając się w pierwszych latach do dawki 50-80 kg azotu na hektar, a w kolejnych latach możliwe jest ograniczenie nawożenia do form organicznych, takich jak obornik. Uprawa wymaga intensywnego odchwaszczania w pierwszym roku, natomiast w następnych sezonach, dzięki szybkiemu wzrostowi, miskant skutecznie sam zagłusza chwasty. Żywotność plantacji wynosi około 15-20 lat



bez konieczności odnawiania, co czyni miskanta bardzo atrakcyjną rośliną do długoterminowej produkcji biomasy energetycznej.

W celu uwzględnienia potencjalnych ograniczeń związanych z jakością gruntów odłogowanych, przyjęto wskaźnik korekcyjny na poziomie 0,8. Oznacza to, że pod uprawę energetyczną miskanta olbrzymiego na terenie gminy możliwe jest wykorzystanie około 45,79 ha. Plon suchej masy miskanta przyjęto na poziomie 15 Mg/ha/rok (wartość zachowawcza), natomiast średnią wartość energetyczną suchej masy miskanta na poziomie 17 GJ/Mg.

Wykorzystując powyższą metodologię oraz założenia oszacowano teoretyczny roczny potencjał wykorzystania energetycznego miskanta z upraw założonych na gruntach odłogowanych na terenie gminy Barcin na poziomie ok. **3 244 MWh**.

W celu wykorzystania biomasy miskanta olbrzymiego na cele energetyczne możliwe są różne warianty przygotowania paliwa: bezpośrednie spalanie sprasowanych biał, rozdrobnienie na zrębki lub przetwarzanie w granulaty (pellet). Każdy z wariantów pozwala na efektywne wykorzystanie energetyczne, przy czym najprostsze i najtańsze rozwiązanie stanowi bezpośrednie spalanie sprasowanych biał w dużych kotłach na biomasę.

#### 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.

Przedsiębiorstwo „WODBAR” Sp. z o.o. na terenie gminy Barcin eksploatuje komunalną oczyszczalnię ścieków w Sadłogoszcu o przepustowości 2 500 m<sup>3</sup>/dobę. Oczyszczalnia to obiekt mechaniczno-biologiczny z podwyższonym usuwaniem związków biogennych. W 2023 roku w wyniku oczyszczania ścieków powstały 343 Mg suchej masy osadów ściekowych (s.m.o.). Produkcja metanu z 1 kg s.m.o. osadów wynosi około 0,3 m<sup>3</sup>. W związku z powyższym potencjał energetyczny biogazu z oczyszczalni ścieków można obliczyć według 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 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/kg s.m.o.),
- $Q_{CH}$  – wartość opałowa metanu (36 MJ/m<sup>3</sup>).

Wykorzystując przyjęte dane oraz wzór obliczono roczny teoretyczny potencjał energetyczny biogazu z komunalnej oczyszczalni ścieków funkcjonującej na terenie gminy Barcin, który wynosi ok. **1 029 MWh**.

#### PODSUMOWANIE POTENCJAŁU ENERGETYCZNEGO ZASOBÓW BIOMASY I BIOGAZU NA TERENIE GMINY BARCIN

Teoretyczny roczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie gminy Barcin wynosi ok. **70 070 MWh** (równowartość ok. 10,0 tys. ton węgla kamiennego). Zdecydowanie największy udział w lokalnych zasobach biomasy stałej na cele energetyczne posiada biomasa rolnicza w postaci słomy kukurydziej – 37 361 MWh, co stanowi 53,3%.

Teoretyczny roczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie gminy Barcin wynosi ok. **30 039 MWh** (równowartość około 4,3 tys. ton węgla kamiennego). Zdecydowanie największy udział w lokalnych zasobach posiada biogaz rolniczy z hodowli zwierząt gospodarskich – 14 227 MWh, co stanowi 47,4%.

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

**Tabela 84. Teoretyczny roczny potencjał energetyczny zasobów  
biomasy stałej na terenie gminy Barcin**

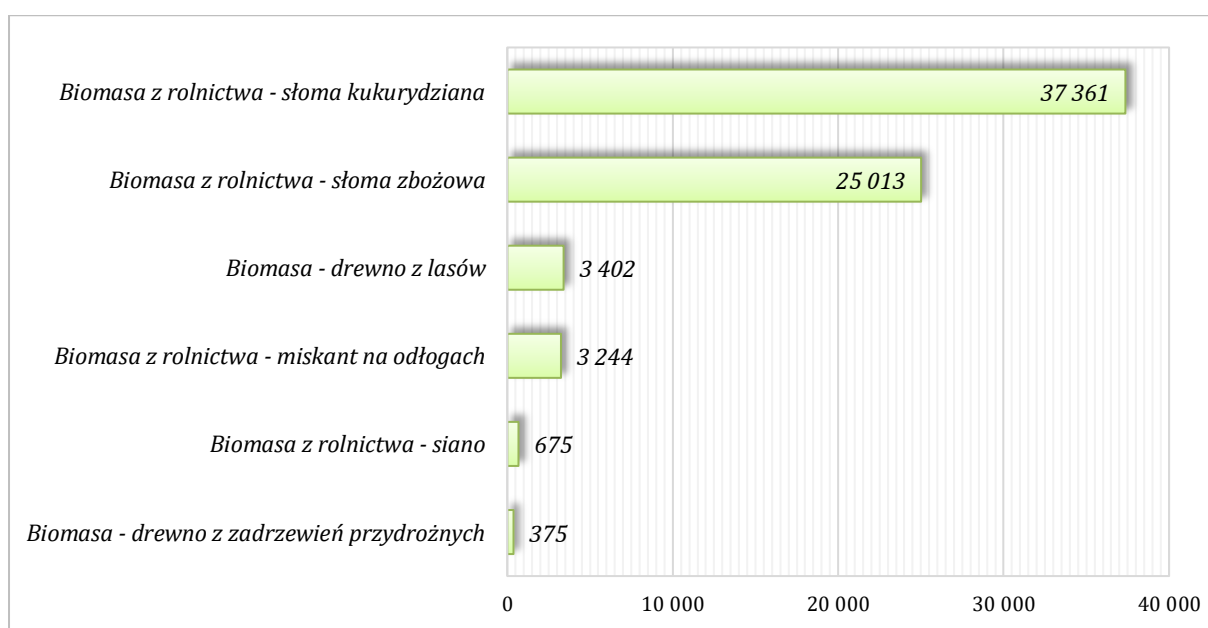
| Rodzaj                                     | MWh/rok | Udział |
|--------------------------------------------|---------|--------|
| Biomasa z rolnictwa - słoma kukurydziana   | 37 361  | 53,3%  |
| Biomasa z rolnictwa - słoma zbożowa        | 25 013  | 35,7%  |
| Biomasa - drewno z lasów                   | 3 402   | 4,9%   |
| Biomasa z rolnictwa - mискant na odłogach  | 3 244   | 4,6%   |
| Biomasa z rolnictwa - siano                | 675     | 1,0%   |
| Biomasa - drewno z zadrzewień przydrożnych | 375     | 0,5%   |
| SUMA                                       | 70 070  | 100,0% |

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 85. Teoretyczny roczny potencjał energetyczny zasobów  
biogazu na terenie gminy Barcin**

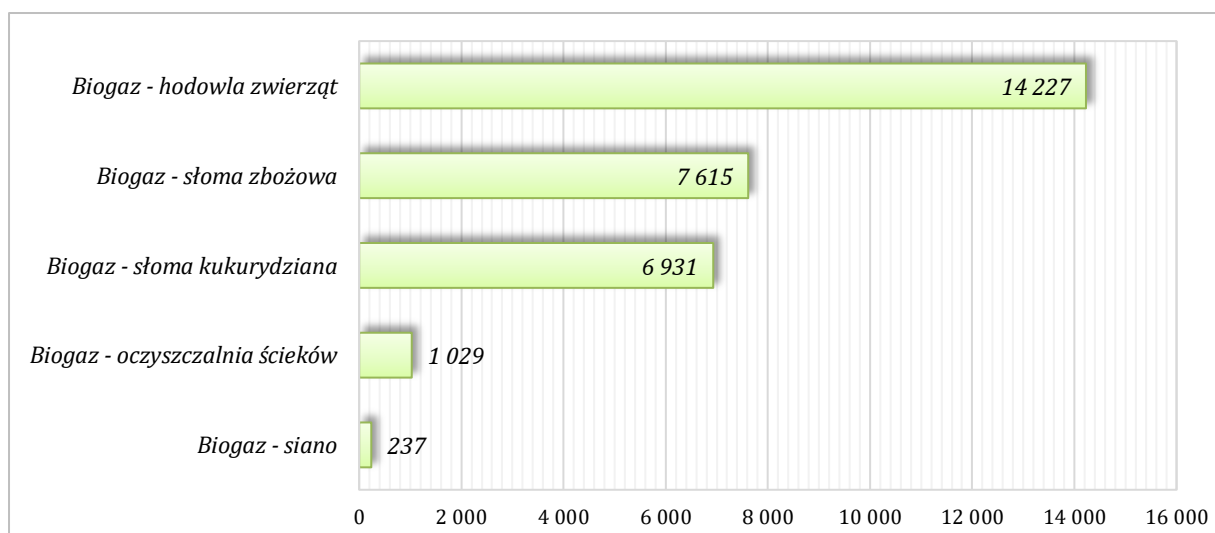
| Rodzaj                         | MWh/rok | Udział |
|--------------------------------|---------|--------|
| Biogaz - hodowla zwierząt      | 14 227  | 47,4%  |
| Biogaz - słoma zbożowa         | 7 615   | 25,4%  |
| Biogaz - słoma kukurydziana    | 6 931   | 23,1%  |
| Biogaz - oczyszczalnia ścieków | 1 029   | 3,4%   |
| Biogaz - siano                 | 237     | 0,8%   |
| SUMA                           | 30 039  | 100,0% |

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 47. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie gminy [MWh/rok]**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 48. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie gminy [MWh/rok]**

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie oszacowanego teoretycznego potencjału energetycznego biogazu możliwego do pozyskania z różnych źródeł na terenie gminy Barcin (patrz → tabela nr 85), dokonano obliczeń szacunkowej wielkości instalacji biogazowych oraz produkcji energii elektrycznej i ciepła dla poszczególnych substratów.

Przyjęto, że potencjalna energia zawarta w biogazie jest wykorzystywana w układzie wysokosprawnej kogeneracji (CHP), umożliwiającym jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła. Założenia technologiczne przyjęte w obliczeniach są następujące:

- sprawność elektryczna układu kogeneracyjnego: 35%,
- sprawność cieplna układu kogeneracyjnego: 50%,
- straty technologiczne (emisje, niecałkowite spalanie, własne zużycie): ok. 15%,
- czas pracy instalacji: 8 000 h/rok (standard dla eksploatowanych biogazowni).

Na podstawie przyjętej metodologii i założeń oszacowano, że w oparciu o substraty możliwe do pozyskania na terenie gminy Barcin, sumaryczna moc potencjalnych instalacji biogazowych wynosi około 3,755 MW, a roczna produkcja energii w układach kogeneracyjnych osiąga 10 514 MWh energii elektrycznej oraz 15 020 MWh energii cieplnej. Szczegółowe wyniki obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 86. Analiza potencjału energetycznego i wielkości biogazowni według źródeł substratów w gminie Barcin**

| Rodzaj biogazu (substrat)      | Potencjalny uzysk na terenie gminy [MWh/rok] | Moc biogazowni [MW] | Produkcja energii elektrycznej [MWh/rok] | Produkcja ciepła [MWh/rok] |
|--------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------|----------------------------|
| Biogaz - hodowla zwierząt      | 14 227                                       | 1,778               | 4 979                                    | 7 114                      |
| Biogaz - słoma zbożowa         | 7 615                                        | 0,952               | 2 665                                    | 3 808                      |
| Biogaz - słoma kukurydziana    | 6 931                                        | 0,866               | 2 426                                    | 3 466                      |
| Biogaz - oczyszczalnia ścieków | 1 029                                        | 0,129               | 360                                      | 515                        |
| Biogaz - siano                 | 237                                          | 0,030               | 83                                       | 119                        |
| RAZEM                          | 30 039                                       | 3,755               | 10 514                                   | 15 020                     |

Źródło: opracowanie własne

W kolejnej tabeli na podstawie szacunkowych danych dotyczących przykładowej dostępności substratów organicznych w gospodarstwach rolnych, przygotowano zestawienie ilustrujące potencjalne parametry instalacji biogazowych, dostosowanych do obsady zwierząt gospodarskich

wyrażonej w jednostkach przeliczeniowych (DJP) lub do powierzchni zasiewów zbóż (jako wsad założono możliwe do wykorzystania resztki poźniwne po przyoraniu). W analizie przyjęto, że moc instalacji biogazowej jest dobrana proporcjonalnie do ilości dostępnego wsadu, tak aby zapewnić optymalne wykorzystanie substratu i osiągnąć odpowiednią produkcję energii elektrycznej oraz ciepłej. Zakłada się, że wytworzona energia będzie w całości przeznaczona na potrzeby własne gospodarstwa, a podstawą opłacalności inwestycji jest ograniczenie kosztów zakupu energii elektrycznej i ciepłej.

Wysoka opłacalność inwestycji w biogazownię rolniczą jest wprost proporcjonalna do poziomu autokonsumpcji wyprodukowanej energii. Im większy udział własnego zużycia energii elektrycznej i ciepłej w gospodarstwie, tym krótszy okres zwrotu nakładów inwestycyjnych i wyższa rentowność przedsięwzięcia. W praktyce pełne zagospodarowanie wyprodukowanego ciepła jest istotnym czynnikiem wpływającym na opłacalność funkcjonowania instalacji biogazowych. Gospodarstwa rolne o profilu hodowlanym, w których istnieje duże zapotrzebowanie na energię ciepłą (np. ogrzewanie budynków inwentarskich, przygotowanie wody technologicznej, suszarnie paszowe), są najlepiej predysponowane do pełnego wykorzystania potencjału biogazowni. Natomiast w gospodarstwach typowo roślinnych, w szczególności nastawionych na uprawę zbóż, możliwości efektywnego wykorzystania ciepła są ograniczone, co może negatywnie wpływać na ekonomiczne efekty inwestycji.

Dlatego planując inwestycję w biogazownię rolniczą, istotne jest nie tylko zapewnienie odpowiedniego substratu, ale również uwzględnienie profilu działalności gospodarstwa oraz potencjału do autokonsumpcji energii elektrycznej i ciepłej.

**Tabela 87. Charakterystyka energetyczna, substratowa i inwestycyjna biogazowni rolniczych w zależności od mocy instalacji**

| Moc biogazowni [kW] | Wsad – wartość energetyczna [MWh/rok] | Wsad – orientacyjny przelicznik [DJP lub zasiewy] |                            | Koszt inwestycji [mln zł] | Produkcja energii [MWh/rok] |        |
|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
|                     |                                       | DJP [szt.]                                        | Powierzchnia zasiewów [ha] |                           | Energia elektryczna         | Ciepło |
| 25                  | 200                                   | 67                                                | 18                         | 0,6                       | 70                          | 100    |
| 50                  | 400                                   | 134                                               | 36                         | 1,2                       | 140                         | 200    |
| 75                  | 600                                   | 200                                               | 54                         | 1,7                       | 210                         | 300    |
| 100                 | 800                                   | 267                                               | 71                         | 1,8                       | 280                         | 400    |
| 150                 | 1 200                                 | 400                                               | 107                        | 2,7                       | 420                         | 600    |
| 250                 | 2 000                                 | 667                                               | 179                        | 4,5                       | 700                         | 1 000  |
| 500                 | 4 000                                 | 1 334                                             | 357                        | 7,5                       | 1 400                       | 2 000  |
| 1 000               | 8 000                                 | 2 667                                             | 714                        | 14,0                      | 2 800                       | 4 000  |
| 1 500               | 12 000                                | 4 000                                             | 1 071                      | 21,0                      | 4 200                       | 6 000  |
| 2 000               | 16 000                                | 5 334                                             | 1 429                      | 28,0                      | 5 600                       | 8 000  |

*Źródło: opracowanie własne*

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

Ocenę potencjału wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy Barcin przedstawiono w kolejnej tabeli, stosując trzystopniową skalę: 1 – niski potencjał, 2 – umiarkowany potencjał, 3 – wysoki potencjał.

**Tabela 88. Podsumowanie oceny potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy Barcin**

| Rodzaj energii | Potencjał wykorzystania | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Słoneczna      | Wysoki                  | Na terenie gminy występuje wysoki potencjał wykorzystania energii słonecznej, w szczególności poprzez mikroinstalacje przydomowe, takie jak kolektory słoneczne oraz instalacje fotowoltaiczne. Stosunkowo niski koszt inwestycji, możliwość pozyskania dofinansowania oraz szybki i łatwy montaż instalacji dodatkowo zwiększają atrakcyjność energetycznego wykorzystania energii słonecznej z mikroinstalacji. Duża powierzchnia terenów rolnych (nieurbanizowanych) sprzyja również budowie większych, wolnostojących elektrowni słonecznych o mocach od kilkuset kilowatów do kilkunastu megawatów. Dodatkowo instalacje fotowoltaiczne, w przeciwieństwie np. do elektrowni wiatrowych, charakteryzują się niższym stopniem ingerencji w środowisko naturalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Geotermalna    | Umiarkowany             | Gmina Barcin położona jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 65-70°C, a więc korzystnymi w skali kraju. Jednak geotermia wysokotemperaturowa wiąże się z wysokimi kosztami inwestycyjnymi, długim czasem realizacji oraz znacznymi wymaganiami formalnymi – konieczne są szczegółowe badania geologiczne, uzyskanie szeregu pozwoleń i wykonanie głębokich odwiertów. Mimo poniesionych nakładów może się okazać, że warunki geologiczne są niekorzystne – np. temperatura lub ciśnienie są zbyt niskie, woda nadmiernie zasolona, albo przepuszczalność skał niewystarczająca do efektywnej eksploatacji. Ryzyko inwestycyjne jest wysokie, a brak gwarancji powodzenia technologicznego i ekonomicznego często zniechęca do podjęcia prac. W zamian za to istnieją bardzo dobre warunki do rozwoju niskotemperaturowych technologii geotermalnych, opartych na zastosowaniu gruntowych pomp ciepła (zarówno poziomych, jak i pionowych). Rozwiązania te umożliwiają indywidualną produkcję ciepła, są ekologiczne, wygodne w użytkowaniu oraz w dłuższej perspektywie stanowią ekonomicznie opłacalną alternatywę (w szczególności w połączeniu z PV) dla tradycyjnych systemów grzewczych w budownictwie mieszkaniowym i obiektach użyteczności publicznej. |
| Wiatrowa       | Umiarkowany             | Gmina Barcin położona jest na obszarze III (korzystnej) strefy energetycznego wykorzystania wiatru. Według stanu prawnego na kwiecień 2025 r. zgodnie z ustawą z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. 2024, poz. 317) nowe turbiny wiatrowe mogą być lokowane w odległości nie mniejszej niż 700 m od zabudowań mieszkalnych. Uwzględniając obowiązujące przepisy w tym zakresie oraz dodatkowe ograniczenia wynikające np. z lokalizacji form ochrony przyrody, obszarów leśnych czy terenów górniczych, należy stwierdzić, że teren gminy jest w praktyce w przeważającej części wyłączony z możliwości lokalizacji nowych turbin wiatrowych. Jedynie pojedyncze, rozproszone lokalizacje o ograniczonym zasięgu mogą spełniać wymagania formalno-środowiskowe, co oznacza, że potencjał inwestycyjny w zakresie nowych dużych turbin wiatrowych jest znacząco ograniczony – jeśli nie w praktyce wykluczony. Dodatkowo potencjał energetycznego wykorzystania wiatru na terenie gminy został już w dużej mierze wykorzystany – funkcjonowanie 10 turbin wiatrowych o łącznej mocy 4,775 MW. Należy jednak mieć                                                                                                                                                                                            |

| Rodzaj energii   | Potencjał wykorzystania | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                         | na uwadze, iż kryteriom odległościowym określonym w ustawie z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. 2024, poz. 317) nie podlegają mikroinstalacje wiatrowe (tj. o mocy do 50 kW). Przydomową elektrownię wiatrową należy traktować jako wsparcie dla innych źródeł energii elektrycznej, w tym pobieranej z sieci energetycznej. Doskonale sprawdzają się połączenia turbin wiatrowych z instalacjami fotowoltaicznymi. Dwie technologie uzupełniają się, dzięki czemu rośnie liczba dni w roku, w których możliwa jest produkcja prądu z OZE.                                                                                                                                                                                                    |
| Wodna            | Niski                   | W ramach europejskiego projektu „RESTOR Hydro”, którego realizacja zakończyła się w 2015 r., na terenie kraju przeprowadzona została inwentaryzacja obiektów wodnych (jazów, stopni oraz innych przegród na rzekach) mogących zostać wykorzystanych do produkcji energii elektrycznej w mikro i małych hydroelektrowniach. Na terenie gminy Barcin nie zinwentaryzowano żadnych dogodnych obiektów dla możliwej lokalizacji mikro lub małej elektrowni wodnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Biomasa i biogaz | Wysoki                  | Potencjał wykorzystania biomasy i biogazu na terenie gminy Barcin oceniono jako wysoki, szczególnie ze względu na duże możliwości pozyskiwania surowców pochodzenia rolniczego. Istnieje możliwość tworzenia biogazowni rolniczych, dla których substrat stanowiłyby produkty uboczne powstające w gospodarstwach rolnych, zwłaszcza o profilu hodowlanym. Dodatkowo istnieje potencjał modernizacji istniejących źródeł ciepła w gospodarstwach rolnych poprzez ich wymianę na instalacje wykorzystujące biomasę pochodzącą z własnych upraw. Ponadto rozwój energetyki biomasowej i biogazowej może przyczynić się do dywersyfikacji dochodów gospodarstw rolnych oraz zagospodarowania nadwyżek produkcyjnych i odpadów organicznych w sposób efektywny ekonomicznie i energetycznie. |

*Źródło: opracowanie własne*

### 10.1.7. Spółdzielnie energetyczne

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2024, poz. 1361 ze zm.) przedmiotem działalności spółdzielni energetycznej jest wytwarzanie energii elektrycznej lub biogazu, lub biogazu rolniczego, lub biometanu, lub ciepła w instalacjach odnawialnego źródła energii (OZE), obrót nimi lub ich magazynowanie, dokonywane w ramach działalności prowadzonej wyłącznie na rzecz spółdzielni oraz jej członków.

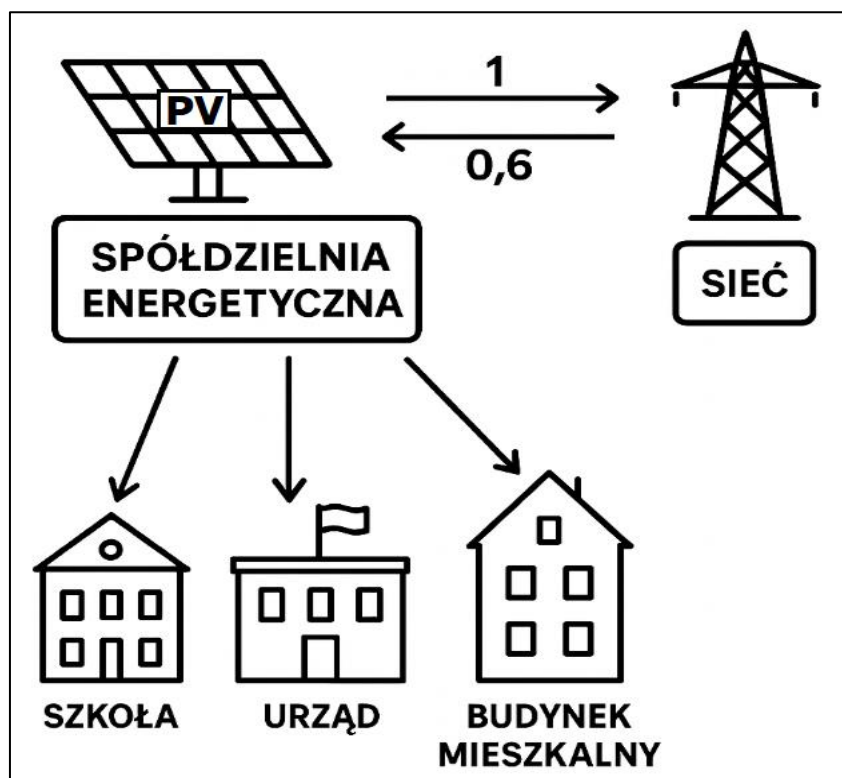
Głównym założeniem funkcjonowania spółdzielni energetycznych jest rozwój energetyki rozproszonej na terenach mniej zurbanizowanych oraz zwiększenie udziału produkcji i konsumpcji energii na poziomie lokalnym. Stanowią one także alternatywę dla energetyki systemowej opartej na dużych koncernach energetycznych. Zasadniczą korzyścią dla członków spółdzielni energetycznej jest możliwość korzystania z niższych cen energii elektrycznej w porównaniu z cenami rynkowymi. Spółdzielnie energetyczne mają także możliwość skorzystania z dostępnych upustów, dotacji oraz preferencyjnych pożyczek na inwestycje w odnawialne źródła energii.

Funkcjonowanie spółdzielni energetycznej opiera się na modelu organizacyjno-biznesowym, w którym zainteresowane podmioty (np. JST, osoby fizyczne, spółki, organizacje) wspólnie finansują i realizują projekty związane z produkcją i dystrybucją energii elektrycznej lub ciepła ze źródeł odnawialnych. Główne zasady działania spółdzielni energetycznych to m.in.:

- działalność prowadzona na obszarze gminy wiejskiej lub miejsko-wiejskiej, na obszarze do trzech gmin bezpośrednio ze sobą sąsiadujących,

- działalność prowadzona na obszarze jednego operatora systemu dystrybucyjnego (OSD),
- członkiem spółdzielni może być każdy podmiot, którego instalacja jest przyłączona do sieci elektroenergetycznej, jednak ustawa ogranicza maksymalną liczbę członków spółdzielni do 1 000 podmiotów,
- możliwość korzystania z systemu opustów, tj. rozliczenia ilości energii elektrycznej wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej wobec ilości energii elektrycznej pobranej z tej sieci na potrzeby własne w stosunku ilościowym 1 do 0,6,
- brak możliwości sprzedaży nadwyżek wytworzonej energii elektrycznej,
- łączna moc zainstalowana wszystkich instalacji odnawialnych źródeł energii w spółdzielni energetycznej nie może przekroczyć: 10 MW dla energii elektrycznej, 30 MW dla energii cieplnej oraz 40 mln m<sup>3</sup> dla wydajności instalacji biogazu,
- sprawność wytwarzania energii elektrycznej wszystkich instalacji odnawialnego źródła energii musi umożliwić pokrycie w ciągu roku nie mniej niż 70% potrzeb własnych danej spółdzielni i jej członków,
- spółdzielnia energetyczna, w zakresie energii elektrycznej wytworzonej w instalacjach OZE o mocy zainstalowanej do 1 MW i zużywanej na potrzeby własne członków, korzysta ze zwolnienia ze wszystkich opłat za energię elektryczną, w tym mocowej, kogeneracyjnej, OZE oraz podatku akcyzowego - zwolnienie obejmuje energię odbieraną w ramach systemu opustów 1:0,6 (energia pobrana z sieci ponad ilość wynikającą z rozliczenia opustowego podlega opłatom zgodnie z obowiązującymi przepisami).

Na poniższej rycinie przedstawiono uproszczony schemat funkcjonowania spółdzielni energetycznej.



Rysunek 17. Schemat funkcjonowania spółdzielni energetycznej

Źródło: opracowanie własne

Organem prowadzącym wykaz spółdzielni energetycznych jest Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa (KOWR). Według danych z grudnia 2024 r. w wymienionym wykazie zarejestrowano 54 spółdzielnie energetyczne, w ramach których zrzeszonych jest 182 członków oraz funkcjonują 583 punkty poboru energii elektrycznej. Działalność wszystkich zarejestrowanych spółdzielni energetycznych oparta jest na wytwarzaniu energii elektrycznej (z 248 instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 12,379 MW oraz z 1 elektrowni wiatrowej o mocy 0,660 MW).



Spółdzielnia ma obowiązek prowadzenia dokumentacji dotyczącej produkcji i zużycia energii oraz składania rocznych sprawozdań do KOWR. Operator systemu dystrybucyjnego jest zobowiązany do zawarcia umowy z taką spółdzielnią w ciągu 21 dni od złożenia wniosku. KOWR może kontrolować działalność spółdzielni i w razie nieprawidłowości wykreślić ją z wykazu, przy czym ponowna rejestracja możliwa jest dopiero po trzech latach.

Podsumowując spółdzielnia energetyczna jest w założeniu korzystniejszym rozwiązaniem niż prosument indywidualny, ponieważ rozlicza się w korzystniejszym systemie opustów 1:0,6 bez ograniczenia czasowego, podczas gdy nowi prosumenci indywidualni są objęci mniej korzystnym systemem *net-billingu*. Spółdzielnie są całkowicie zwolnione z opłat dodatkowych takich jak opłata OZE, opłata mocowa, opłata kogeneracyjna i akcyza za energię pobieraną z sieci w ramach przysługującego opustu, co znacząco obniża koszty użytkowania energii, w przeciwieństwie do prosumentów indywidualnych, którzy te opłaty muszą ponosić. Dzięki skali inwestycji w spółdzielni koszt budowy instalacji PV w przeliczeniu na 1 kW mocy jest niższy niż w przypadku pojedynczego prosumenta, co dodatkowo zwiększa opłacalność przedsięwzięcia. Działając wspólnie, członkowie spółdzielni mogą efektywniej wykorzystywać wytworzoną energię dzięki zróżnicowanym profilom zużycia, co poprawia bilans energetyczny i zmniejsza straty związane z oddawaniem energii do sieci. Minusem pozostaje jednak to, że spółdzielnie energetyczne mogą być tworzone wyłącznie na obszarze gmin wiejskich lub miejsko-wiejskich, co wyklucza możliwość ich działania w gminach miejskich.

Jednak w polskim systemie prawnym, pomimo formalnego wprowadzenia instytucji spółdzielni energetycznych na podstawie ustawy o odnawialnych źródłach energii, realne funkcjonowanie tych podmiotów napotyka istotne bariery praktyczne. Choć idea spółdzielni energetycznych, oparta na lokalnej produkcji i konsumpcji energii odnawialnej, jest w pełni słuszna i zgodna z celami polityki energetycznej oraz zasadami solidarności energetycznej, obowiązujące przepisy nie zapewniają im faktycznego uprzywilejowania w kluczowych procesach technicznych, w szczególności w zakresie przyłączania nowych instalacji do sieci elektroenergetycznej.

Spółdzielnie energetyczne, pomimo realizowania celów o charakterze społecznym, są traktowane równorzędnie z inwestorami komercyjnymi i uczestniczą w procedurze przyłączania instalacji do sieci elektroenergetycznej według ogólnej kolejności zgłoszeń, bez zapewnienia priorytetu ani gwarancji dostępności mocy przyłączeniowych. W rezultacie, w warunkach znacznego obciążenia lokalnych sieci dystrybucyjnych, gdzie występuje wysoka liczba inwestorów prywatnych oczekujących na uzyskanie warunków przyłączenia dla własnych źródeł odnawialnych, realne przyłączenie instalacji spółdzielczej może być niemożliwe lub wymagać wieloletniego oczekiwania bez pewności realizacji.

W poniższej tabeli przedstawiono dostępne moce przyłączeniowe dla źródeł wytwórczych OZE dla stacji WN/SN (GPZ-ów) zasilających gminę Barcin (wg stanu na 31.03.2025 r.)

**Tabela 89. Dostępne moce przyłączeniowe dla źródeł wytwórczych OZE dla stacji WN/SN (GPZ-ów) zasilających gminę Barcin (wg stanu na 31.03.2025 r.)**

| Stacja WN/SN (GPZ)<br>zasilająca gminę | Dostępna moc przyłączeniowa dla roku [MW] |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                        | 2025                                      | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
| Żnin                                   | 0,0                                       | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Nowa Wieś Wielka                       | 0,0                                       | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Pakość                                 | 0,0                                       | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| Sadłogoszcz                            | -                                         | 11,2 | 11,2 | 11,2 | 11,2 | 11,2 |

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o.

Z zestawienia wynika, że trzy stacje GPZ: Żnin, Nowa Wieś Wielka oraz Pakość, nie posiadają dostępnych mocy przyłączeniowych dla źródeł wytwórczych OZE w całym progno-

zowanym okresie 2025-2030. Jedynie stacja GPZ Sadłogoszcz wykazuje możliwości przyłączeniowe – w latach 2026-2030 dostępna moc wynosi 11,2 MW. W praktyce oznacza to, że jedynym realnym punktem przyłączenia nowych dużych instalacji OZE (np.  $\geq 1$  MW) w najbliższych latach w gminie Barcin jest stacja GPZ Sadłogoszcz.

Pomimo oficjalnego braku dostępnej mocy przyłączeniowej w 3 z 4 GPZ-ów zasilających obszar gminy Barcin, w praktyce nadal może istnieć techniczna możliwość przyłączenia źródeł odnawialnych o niewielkiej mocy, rzędu 100-200 kW. Jest to szczególnie możliwe w przypadkach, gdy instalacja pracuje głównie na potrzeby autokonsumpcji (np. w oczyszczalniach ścieków, obiektach komunalnych lub zakładach przemysłowych), co ogranicza wpływ na bilans sieci. Dodatkowo, zastosowanie ograniczników mocy oddawanej do sieci, układów regulacji napięcia lub lokalnych magazynów energii może umożliwić bezpieczne technicznie przyłączenie źródła, nawet w warunkach przeciążonej sieci SN. Podsumowując OSD może dopuszczać przyłączenie źródeł o niewielkiej mocy (np. 100-200 kW) mimo wykazywanego braku dostępnej mocy przyłączeniowej w GPZ, w ramach tzw. przyłączeń resztkowych, opartych na indywidualnej analizie lokalnych warunków technicznych.

## 10.2. Kogeneracja oraz ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych

### Kogeneracja

Kogeneracja (*ang. CHP – Combined Heat and Power*) to proces, w którym energia pierwotna zawarta w paliwie (gaz ziemny, biogaz, biomasa) jest jednocześnie przekształcana na dwa produkty: energię elektryczną oraz energię cieplną. W porównaniu do oddzielnej produkcji ciepła i energii elektrycznej, kogeneracja pozwala na zmniejszenie zużycia paliwa nawet o 40%, przyczyniając się tym samym do poprawy efektywności energetycznej. Sprawność układów kogeneracyjnych może sięgać nawet 90-96%.

Agregaty kogeneracyjne najczęściej oparte są na silnikach spalinowych napędzających trójfazowe generatory synchroniczne, jednak w zależności od skali i rodzaju paliwa stosowane są również turbiny gazowe lub mikroturbiny. Odzysk ciepła następuje zarówno z układu chłodzenia silnika, jak i z układu wydechowego (za pomocą wymienników płytowych), co pozwala na dalsze jego wykorzystanie do ogrzewania budynków, przygotowania ciepłej wody użytkowej lub w procesach technologicznych.

Technologia kogeneracji znajduje zastosowanie wszędzie tam, gdzie istnieje jednocześnie zapotrzebowanie na energię elektryczną i cieplną, np. w lokalnych przedsiębiorstwach energetyki cieplnej, na osiedlach mieszkaniowych, w zakładach produkcyjnych, szpitalach, hotelach, basenach, ośrodkach wypoczynkowych czy restauracjach. Dodatkowo kogeneracja może działać jako podstawowe źródło zasilania lub jako rezerwowe źródło energii, zwiększając bezpieczeństwo energetyczne obiektów.

Na terenie gminy Barcin istotny potencjał dla rozwoju kogeneracji i wykorzystania ciepła odpadowego występuje w gospodarstwach rolnych i hodowlanych. Nawet średniej wielkości gospodarstwa mogą stać się samowystarczalne energetycznie dzięki wykorzystaniu instalacji kogeneracyjnych opartych na biogazie rolniczym. Tego rodzaju rozwiązania sprzyjają również poprawie jakości sieci elektroenergetycznej poprzez lokalne ograniczenie strat przesyłu energii i stabilizację napięcia. Szczegółowe dane, możliwości oraz potencjał wykorzystania procesu kogeneracji z substratów rolniczych w ramach biogazowni na terenie gminy Barcin przedstawiono w rozdziale 10.1.5.

W dniu 25 stycznia 2019 r. weszła w życie ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (tzw. „ustawa o CHP”). Ustawa ma na celu wspieranie wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji, czyli jednoczesnej produkcji energii elektrycznej i ciepła w sposób efektywny energetycznie. Zastępuje wcześniejszy system oparty na świadectwach pochodzenia, wprowadzając nowe mechanizmy wsparcia zgodne z regulacjami Unii Europejskiej.

Ustawa przewiduje następujące formy wsparcia dla wytwórców energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji:

- premia gwarantowana: stała dopłata do energii elektrycznej wytworzonej w jednostkach kogeneracyjnych (CHP) o mocy poniżej 1 MW,
- premia gwarantowana indywidualna: dopłata ustalana indywidualnie dla jednostek o mocy od 1 MW do 50 MW, przyznawana na podstawie naboru ogłaszanego przez URE,
- premia kogeneracyjna: wsparcie przyznawane w drodze aukcji dla nowych, znacznie zmodernizowanych lub modernizowanych jednostek CHP o mocy od 1 MW do 50 MW,
- premia kogeneracyjna indywidualna: wsparcie przyznawane na podstawie indywidualnych negocjacji dla jednostek o mocy powyżej 50 MW.

System wsparcia finansowany jest poprzez opłatę kogeneracyjną, która jest wyodrębniona na rachunkach za energię elektryczną odbiorców końcowych. Wysokość opłaty ustalana jest corocznie przez Prezesa URE.

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie wysokości premii gwarantowanych obowiązujących w 2025 roku dla jednostek CHP o mocy poniżej 1 MW oraz od 1 MW do 50 MW, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30.10.2024 r.

**Tabela 90. Zestawienie wysokości premii gwarantowanych obowiązujących w 2025 r.  
dla jednostek CHP o mocy poniżej 1 MW oraz od 1 MW do 50 MW**

| Rodzaj jednostki kogeneracyjnej | Rodzaj paliwa            | Moc jednostki | Wysokość premii (zł/MWh) |
|---------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| nowa lub zmodernizowana         | paliwa gazowe            | <1 MW         | 133,80                   |
|                                 | inne niż gazowe          | <1 MW         | 34,97                    |
|                                 | paliwa stałe lub biomasa | <1 MW         | 0,00                     |
| znacznie zmodernizowana         | paliwa gazowe            | <1 MW         | 90,98-133,80             |
|                                 | inne niż gazowe          | <1 MW         | 20,98-34,97              |
|                                 | paliwa stałe lub biomasa | <1 MW         | 0,00                     |
| istniejąca                      | paliwa gazowe            | <1 MW         | 37,66                    |
|                                 | inne niż gazowe          | <1 MW         | 0,00                     |
| zmodernizowana                  | paliwa gazowe            | 1-50 MW       | 248,81                   |
|                                 | biomasa                  | 1-50 MW       | 282,78                   |
|                                 | inne niż gazowe/biomasa  | 1-50 MW       | 209,63                   |
|                                 | paliwa stałe             | 1-50 MW       | 0,00                     |
| istniejąca                      | paliwa gazowe            | 1-50 MW       | 71,89                    |
|                                 | inne niż gazowe          | 1-50 MW       | 27,33                    |
|                                 | paliwa stałe lub biomasa | 1-50 MW       | 0,00                     |

*Źródło: Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30.10.2024 r. w sprawie maksymalnej ilości i wartości energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji objętej wsparciem oraz jednostkowych wysokości premii gwarantowanej w roku 2025*

### Ciepło odpadowe

Ciepłem odpadowym określa się energię cieplną powstającą w wyniku procesów przemysłowych, technologicznych lub energetycznych, która nie jest wykorzystywana w procesie głównym i ulega rozproszeniu. Przykładami ciepła odpadowego są ciepło spalin, pary wylotowej, energia cieplna generowana w wyniku pracy procesorów komputerowych, a także energia

towarzysząca procesom chemicznym w przemyśle. Szacuje się, że ilość ciepła odpadowego może stanowić nawet do 70% energii przetwarzanej lub wytwarzanej w niektórych procesach.

Zastosowanie systemów odzysku ciepła odpadowego, umożliwiających przekształcenie tej energii w energię użytkową (cieplną lub elektryczną), może znacząco przyczynić się do ograniczenia negatywnego wpływu energetyki na środowisko oraz zmniejszenia zużycia paliw kopalnych. W różnych sektorach przemysłu powstają znaczne ilości ciepła odpadowego, np. w piecach piekarniczych, komorach lakierniczych, suszarniczych, w urządzeniach do produkcji tworzyw sztucznych, gumy, w instalacjach pasteryzujących czy w systemach c.o. odprowadzających wysokotemperaturowe spaliny. Odzyskane ciepło może być wykorzystane do zwiększenia efektywności procesów technologicznych, np. do wstępnego podgrzewania surowców, produkcji pary technologicznej, dogrzewania pomieszczeń lub przygotowania ciepłej wody użytkowej. Instalacja wysokotemperaturowych wymienników ciepła lub innych systemów odzysku pozwala na znaczną redukcję kosztów energii w zależności od charakterystyki procesu.

Wysoką efektywność odzysku ciepła odpadowego osiąga się przede wszystkim w procesach generujących ciepło o średnich i wysokich temperaturach (powyżej 80-100°C). Dla ciepła niskotemperaturowego (poniżej 50°C) wykorzystanie wymaga instalacji odpowiednich technologii, np. pomp ciepła.

W poniższej tabeli przedstawiono branże o najwyższym potencjale wykorzystania ciepła odpadowego oraz możliwe zastosowania odzyskanego ciepła.

**Tabela 91. Branże o najwyższym potencjale wykorzystania ciepła odpadowego oraz możliwe zastosowania odzyskanego ciepła**

| Branża                                      | Źródła ciepła odpadowego                               | Typowe systemy odzysku                                  | Zastosowanie odzyskanego ciepła                                                                        |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| przemysł spożywczy                          | pasteryzatory, kotły parowe, instalacje myjące         | wymienniki ciepła, rekuperatory, pompy ciepła           | podgrzewanie wody procesowej, ogrzewanie hal produkcyjnych                                             |
| przemysł chemiczny i petrochemiczny         | reaktory chemiczne, instalacje destylacyjne, chłodnice | układy ORC, wymienniki wysokotemperaturowe, kogeneracja | zasilanie procesów technologicznych, produkcja pary, produkcja energii elektrycznej                    |
| przemysł cementowy i materiałów budowlanych | piece obrotowe, suszarki materiałów                    | wymienniki spalin, turbiny gazowe                       | produkcja energii elektrycznej, suszenie surowców, ogrzewanie zakładów, zasilanie sieci ciepłowniczych |
| przemysł papierniczy                        | suszarnie papieru, kotły parowe, procesy odwadniania   | rekuperatory spalin, pompy ciepła, układy parowe        | podgrzewanie wody technologicznej, suszenie papieru, ogrzewanie budynków                               |
| przemysł metalurgiczny                      | piece hutnicze, walcownie, odlewnie                    | wymienniki ciepła, układy parowe, turbiny parowe        | produkcja pary technologicznej, zasilanie procesów hutniczych, zasilanie sieci ciepłowniczych          |
| produkcja rolnicza                          | suszarnie zbożowe, instalacje fermentacyjne, chłodnie  | wymienniki ciepła, pompy ciepła, układy ORC             | suszenie produktów rolnych, ogrzewanie budynków gospodarczych, produkcja energii elektrycznej          |
| centra danych (data center)                 | systemy chłodzenia serwerów                            | pompy ciepła, rekuperatory, bezpośredni transfer ciepła | ogrzewanie budynków, przygotowanie ciepłej wody użytkowej                                              |

Źródło: opracowanie własne

Odzysk ciepła odpadowego również w jednostkach sektora publicznego stanowi istotną szansę na poprawę efektywności energetycznej i ograniczenie kosztów funkcjonowania budynków gminnych. W szkołach, przedszkolach, basenach, halach sportowych, oczyszczalniach ścieków, a także w urzędach gmin i miast, istnieją możliwości technicznego odzysku ciepła pochodzącego m.in. z systemów wentylacyjnych, procesów technologicznych lub pracy urządzeń elektronicznych (np. serwerowni). Stosując nowoczesne technologie, takie jak rekuperatory, pompy ciepła czy układy odzysku ciepła z sieci kanalizacyjnej, możliwe jest wykorzystanie energii odpadowej do ogrzewania budynków, podgrzewania wody użytkowej oraz wspomagania lokalnych systemów ciepłowniczych. Analiza dostępnych źródeł ciepła odpadowego i potencjalnych możliwości ich wykorzystania powinna stanowić integralny element planów modernizacji infrastruktury gminnej oraz działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

W kolejnej tabeli przedstawiono przykładowe możliwości odzysku ciepła odpadowego w sektorze gminnym (komunalnym).

**Tabela 92. Przykładowe możliwości odzysku ciepła odpadowego w sektorze gminnym (komunalnym)**

| Obszar                            | Źródła ciepła odpadowego                               | Typowe systemy odzysku                                          | Zastosowanie odzyskanego ciepła                                                    |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| szkoły, przedszkola               | systemy wentylacji, kuchnie, urządzenia gastronomiczne | rekuperatory, pompy ciepła powietrze-powietrze                  | ogrzewanie budynków, przygotowanie ciepłej wody użytkowej                          |
| baseny, hale sportowe             | woda basenowa, systemy wentylacji                      | pompy ciepła wodne, wymienniki ciepła                           | podgrzewanie wody basenowej, ogrzewanie hali                                       |
| oczyszczalnie ścieków             | biogaz z fermentacji, ścieki oczyszczone               | kogeneracja biogazu, pompy ciepła z odzyskiem ze ścieków        | ogrzewanie obiektów oczyszczalni, produkcja energii elektrycznej                   |
| sieci kanalizacyjne i wodociągowe | woda sieciowa, ścieki sanitarne                        | pompy ciepła podłączone do kanalizacji lub sieci wodociągowej   | ogrzewanie budynków użyteczności publicznej, zasilanie sieci nisko-temperaturowych |
| urzędy gminy/miasta               | systemy wentylacji, serwerownie                        | rekuperatory, pompy ciepła, systemy odzysku ciepła z serwerowni | wspomaganie ogrzewania, przygotowanie ciepłej wody użytkowej                       |

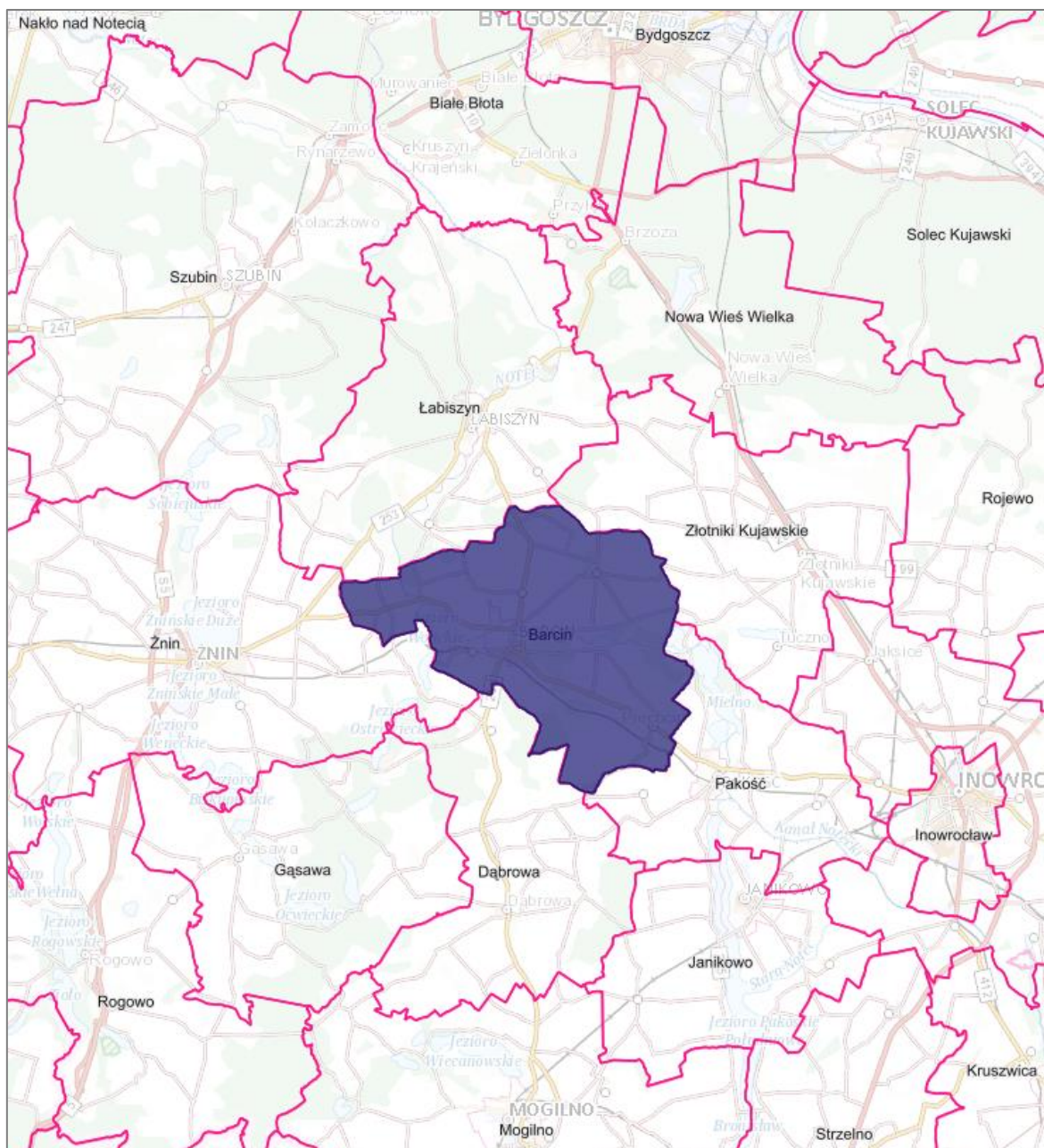
*Źródło: opracowanie własne*

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

Zakres współpracy gminy Barcin z sąsiednimi gminami został określony m.in. na podstawie analizy danych i uwarunkowań uwzględnionych w dokumentach strategicznych obowiązujących w poszczególnych gminach, takich jak założenia do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, strategię rozwoju oraz programy ochrony środowiska.

Gmina Barcin graniczy z następującymi gminami (*położenie gminy Barcin na tle sąsiadujących gmin przedstawiono na kolejnej rycinie*):

- **gminą Łabiszyn** (*gmina miejsko-wiejska, pow. żniński*),
- **gminą Złotniki Kujawskie** (*gmina wiejska, pow. inowrocławski*),
- **gminą Pakość** (*gmina miejsko-wiejska, pow. inowrocławski*),
- **gminą Dąbrowa** (*gmina wiejska, pow. mogileński*),
- **gminą Żnin** (*gmina miejsko-wiejska, pow. żniński*).



**Rysunek 18. Położenie gminy Barcin na tle sąsiadujących gmin**

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

#### WSPÓŁPRACA W ZAKRESIE ZAOPATRZENIA W CIEPŁO

Gmina Barcin jest samowystarczalna w zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło. Całość ciepła dostarczanego odbiorcom zlokalizowanym na jej obszarze produkowana jest w źródłach ciepła znajdujących się na terenie gminy. Obecnie brak jest możliwości współpracy z sąsiednimi gminami w zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło ze względu na brak powiązań infrastrukturalnych. Przesył energii cieplnej pomiędzy gminą Barcin a sąsiednimi gminami w najbliższych latach nie znajduje uzasadnienia techniczno-ekonomicznego.

Ze względu na rolno-leśny charakter gmin w regionie, istnieją natomiast możliwości współpracy w zakresie produkcji i dostarczania biomasy (np. słomy energetycznej, upraw energetycznych) do scentralizowanych systemów ciepłowniczych lub zakładów produkcyjnych funkcjonujących w największych miastach regionu, takich jak: Bydgoszcz, Inowrocław lub Żnin.

Współpraca może obejmować również realizację projektów partnerskich dotyczących modernizacji energetycznej budynków użyteczności publicznej lub mieszkalnych, np. w ramach programu Fundusze Europejskie dla Kujaw i Pomorza 2021-2027.



### WSPÓŁPRACA W ZAKRESIE ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

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

Modernizacja infrastruktury elektroenergetycznej na obszarze gminy Barcin powinna być skoordynowana z analogicznymi działaniami podejmowanymi w sąsiednich gminach. Inwestycje tego typu powinny być traktowane, jako przedsięwzięcia priorytetowe, wspólne dla kilku sąsiadujących gmin a nawet sąsiadujących powiatów.

Decydujące znaczenie w przypadku planowania dostaw energii elektrycznej w rejonie gminy ma przedsiębiorstwo Enea Operator Sp. z o.o. właściciel dystrybucyjnego systemu elektroenergetycznego. Polityka tej firmy w dużym stopniu decydować będzie zarówno o wielkości produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (elektrownie wiatrowe, elektrownie słoneczne, biogazownie), jak również o możliwości i niezawodności dystrybucji energii.

Możliwość współpracy gminy Barcin z innymi gminami istnieje również poprzez utworzenie grupy zakupowej w celu organizacji wspólnych zamówień publicznych na zakup energii elektrycznej. Wspólnie organizowane zamówienia publiczne na zakup energii elektrycznej np. na cele oświetlenia ulicznego, budynków i obiektów gminnych oraz infrastruktury wodno-kanalizacyjnej, pozwalają uzyskać niższą ceną zakupu energii elektrycznej (uczestnictwo w grupie zakupowej zwiększa szanse na to, iż potencjalni oferenci złożą w przetargach korzystniejsze oferty cenowe).

Jednym z kierunków współpracy pomiędzy JST oraz innymi podmiotami i jednostkami w celu restrukturyzacji lokalnego sektora energetycznego może być tworzenie klastrów energii lub spółdzielni energetycznych, co wpisuje się w strategię rozwoju energetyki rozproszonej i lokalnych społeczności energetycznych. Klasy energii mogą być tworzone jako porozumienia cywilnoprawne pomiędzy osobami fizycznymi, osobami prawnymi oraz jednostkami samorządu terytorialnego, działającymi na obszarze nie większym niż pięć sąsiadujących ze sobą gmin. Celem klastra jest wytwarzanie, dystrybucja, magazynowanie lub odbiór energii. Spółdzielnie energetyczne natomiast działają na obszarze jednej gminy wiejskiej lub miejsko-wiejskiej albo maksymalnie dwóch takich sąsiadujących ze sobą gmin. Są to inicjatywy lokalne, w których mogą uczestniczyć mieszkańcy, przedsiębiorcy oraz gminy, a ich głównym celem jest produkcja energii odnawialnej na potrzeby własne członków. W świetle rosnącego znaczenia rozproszonych źródeł energii oraz przeciążenia sieci elektroenergetycznych, klasy i spółdzielnie energetyczne będą odgrywać coraz istotniejszą rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju lokalnych społeczności.

Możliwość współpracy międzygminnej istnieje również w ramach realizacji projektów partnerskich polegających na wspólnym ubieganiu się o pozyskanie dofinansowania ze źródeł zewnętrznych (UE, WFOŚiGW, NFOŚiGW) na inwestycje w prosumenckie instalacje odnawialnych źródeł energii takie jak kolektory słoneczne, fotowoltaika czy pompy ciepła. Programy parasolowe finansowane z funduszy europejskich zapewniają bardzo wysoki poziom wsparcia finansowego dla inwestycji w domowe mikroinstalacje odnawialnych źródeł energii. Możliwość uzyskania dofinansowania przez przyszłych prosumentów w ramach tzw. programów parasolowych, realizowanych przez gminy, stanowi atrakcyjny mechanizm wsparcia inwestycyjnego, który nadal powinien cieszyć się dużym zainteresowaniem mieszkańców.

Dodatkowe możliwości współpracy gmin mogą obejmować również m.in. wspólne inwestycje w magazyny energii na potrzeby lokalnych systemów energetycznych, umożliwiające stabilizację dostaw energii odnawialnej, tworzenie wspólnych centrów kompetencji w zakresie OZE - punktów konsultacyjnych świadczących doradztwo dla mieszkańców i przedsiębiorców w zakresie instalacji odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej, rozwój infrastruktury związanej z mobilnością elektryczną, w szczególności poprzez wspólne planowanie i budowę publicznych stacji ładowania pojazdów elektrycznych w strategicznych lokalizacjach, realizację projektów w obszarze cyfryzacji energetyki i *smart city*, takich jak inteligentne



zarządzanie oświetleniem ulicznym, systemy monitorowania zużycia energii w budynkach publicznych oraz wdrażanie inteligentnych sieci energetycznych (*smart grids*).

#### WSPÓŁPRACA W ZAKRESIE ZAOPATRZENIA W PALIWA GAZOWE

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

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

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 BARCIN WYRAŻA WOŁĘ WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIADUJĄCYMI  
W ZAKRESIE ROZBUDOWY I MODERNIZACJI INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGE-  
TYCZNEJ, BUDOWY INSTALACJI OZE, BUDOWY INFRASTRUKTURY GAZOWNICZEJ,  
MODERNIZACJI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW, SYSTEMÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCYCH  
ORAZ TWORZENIA SPÓŁDZIELNI ENERGETYCZNYCH I KŁASTRÓW ENERGII, A WIĘC  
WSZELKICH INICJATYW ZWIĘKSZAJĄCYCH EFEKTYWNOŚĆ I NIEZALEŻNOŚĆ ENERGE-  
TYCZNĄ REGIONU ORAZ WPŁYWAJĄCYCH NA POPRAWĘ JAKOŚCI POWIETRZA.**

## 12. PODSUMOWANIE

1. Koncesjonowaną działalność gospodarczą polegającą na wytwarzaniu, przesyłaniu i dystrybucji ciepła na terenie gminy Barcin prowadzi Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe „WODBAR” Sp. z o.o.
2. Na terenie gminy Barcin funkcjonują dwa scentralizowane systemy ciepłownicze – w Barcinie oraz Piechcinie. W Ciepłowni Barcin zainstalowane są 4 kotły węglowe o łącznej mocy 12,80 MW. W Ciepłowni Piechcin zainstalowane są 3 kotły węglowe o łącznej mocy 7,85 MW.
3. Łączna długość sieci ciepłowniczej wynosi 7,614 km, z czego 5,230 km stanowią sieci kanałowe, 2,314 km – sieci preizolowane, a tylko 0,070 km to sieć napowietrzna. Udział sieci preizolowanej w całkowitej długości wynosi 30,4%, przy czym w Barcinie jest to 37,8%, a w Piechcinie jedynie 10,0%.
4. System ciepłowniczy obejmuje łącznie 81 węzłów, z czego zdecydowana większość (77,8%) zlokalizowana jest w Barcinie. Węzły indywidualne dominują w strukturze – stanowią 91,4% wszystkich jednostek, przy czym w Barcinie udział ten wynosi 100%, a w Piechcinie 61,1%. W zakresie rozwiązań technologicznych ponad połowa węzłów to jednostki wymiennikowe (54,3%), a 45,7% wyposażonych jest w układ zmieszania pompowego. Znaczna część węzłów posiada automatykę regulacyjną – łącznie 91,4%, z przewagą po stronie Barcina (95,2%). Jedynie 8,6% instalacji nie jest zautomatyzowanych. Większość węzłów pozostaje własnością operatora systemu – PPU Wodbar (82,7%), natomiast 17,3% stanowi własność odbiorców końcowych.
5. Całkowita moc zamówiona wynosi 12,454 MW, z czego dominujący udział przypada na Barcin (9,182 MW), co stanowi blisko 74% całkowitego zapotrzebowania. Łączna powierzchnia ogrzewana w całym systemie wynosi 163 980 m<sup>2</sup>, z czego zdecydowana większość również przypada na Barcin (122 407 m<sup>2</sup>). Głównym odbiorcą systemu są budynki mieszkalne, które odpowiadają za łącznie 6,675 MW mocy na potrzeby centralnego ogrzewania oraz 2,391 MW na potrzeby ciepłej wody użytkowej.
6. Struktura sprzedaży pokazuje, że głównym odbiorcą ciepła pozostają budynki mieszkalne, które zużyły łącznie 64 264 GJ, co odpowiada 79,5% sprzedaży. Dominującą pozycję w sektorze mieszkalnictwa stanowi ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania (47 112 GJ), natomiast zużycie ciepła na cele c.w.u. wyniosło 17 152 GJ. Budynki niemieszkalne zużyły łącznie 16 577 GJ (20,5%), z czego zdecydowanie największą część stanowiło ogrzewanie pomieszczeń (14 312 GJ), natomiast zużycie na cele c.w.u. wyniosło 2 265 GJ.
7. Od 1 lipca 2021 r. na terenie kraju rozpoczął się proces składania deklaracji do Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), który ma na celu zebranie wszystkich danych dotyczących źródeł ciepła i spalania paliw w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych. Każdy budynek, który posiada źródło ciepła lub spalania paliw o mocy do 1 MW należy zgłosić wypełniając odpowiednią deklarację. Według stanu na kwiecień 2025 r. w strukturze indywidualnych urządzeń grzewczych zgłoszonych do bazy CEEB z terenu gminy Barcin największy udział tj. 34,1% posiadają kotły c.o. na paliwo stałe (łącznie do bazy zgłoszono 4 202 szt. indywidualnych urządzeń grzewczych). Natomiast łączny udział źródeł grzewczych na paliwo stałe wynosi 52,2% (razem kotły oraz ogrzewacze miejscowe, np. kominki, piece kaflowe, trzony kuchenne). Wśród zgłoszonych kotłów na paliwo stałe największy udział posiadają urządzenia pozaklasowe (tj. poniżej 3 klasy) – 32,6%.
8. Zużycie ciepła przez gminne budynki użyteczności publicznej w 2024 r. wyniosło około 4 636 MWh (co stanowi równowartość ok. 650-700 t węgla kamiennego). Zdecydowanie największy udział w pokryciu potrzeb grzewczych tych budynków posiada ciepło sieciowe WODBAR (ok. 74,6%). Udział gazu ziemnego jako nośnika energii z drugim najwyższym udziałem wynosi 12,9%. Obiektem gminnym o zdecydowanie największym zapotrzebowaniu na ciepło jest Basen w Barcinie – udział na poziomie 20,1% całego sektora.
9. Sektor ciepłownictwa systemowego stoi obecnie przed istotnymi wyzwaniami wynikającymi z polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej oraz krajowych dokumentów strategicznych, w tym „Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.” (PEP2040). W szczególności PEP2040 oraz dokumenty wspierające, takie jak „Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu” czy

- „Fit for 55”, zakładają odejście od węgla jako paliwa bazowego w sektorze ciepłowniczym i transformację systemów w kierunku efektywnych energetycznie i niskoemisyjnych rozwiązań. Jednym z głównych celów jest osiągnięcie neutralności klimatycznej w dłuższej perspektywie, a w krótszym horyzoncie – dekarbonizacja źródeł ciepła, poprawa efektywności energetycznej oraz rozwój OZE i odzysku ciepła odpadowego.
10. W kontekście lokalnym gminy Barcin, istotne znaczenie ma działalność przedsiębiorstwa WODBAR Sp. z o.o., które eksploatuje dwa systemy ciepłownicze oparte na paliwie węglowym: Ciepłownię Barcin (12,80 MW) i Ciepłownię Piechcin (7,85 MW). Obie instalacje opierają się na wodnych kotłach węglowych o relatywnie niskiej sprawności technicznej (70-80%) i wykorzystują przestarzałą technologię z lat 70. i 80. XX wieku. Stanowi to poważne wyzwanie w świetle zbliżających się wymagań dotyczących emisji (m.in. konkluzji BAT, standardów emisji dla średnich źródeł spalania MCP oraz rosnących kosztów uprawnień EUA), a także potencjalnej konieczności uzyskania statusu systemu efektywnego energetycznie, niezbędnego m.in. do dalszego rozwoju i pozyskiwania środków pomocowych. Z punktu widzenia zagrożeń, głównymi barierami są: brak zdywersyfikowanego miksu paliwowego, konieczność kosztownej modernizacji infrastruktury, rosnące ceny węgla i uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>, a także potencjalny odpływ odbiorców w przypadku utrzymania niekonkurencyjnych taryf. Utrzymanie status quo będzie prowadzić do wzrostu jednostkowych kosztów produkcji i ryzyka utraty odbiorców końcowych. Podsumowując, przyszłość ciepłownictwa systemowego na terenie gminy Barcin będzie zależeć od zdolności do szybkiego dostosowania się do wymogów transformacji energetycznej. Utrzymanie stabilnych dostaw ciepła przy jednoczesnym spełnieniu celów środowiskowych wymaga zdecydowanych działań inwestycyjnych, wsparcia samorządu lokalnego oraz skutecznego wykorzystania dostępnych środków pomocowych krajowych i unijnych.
  11. Operatorem dystrybucyjnego systemu elektroenergetycznego (OSD) na terenie gminy Barcin jest Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz.
  12. Na obszarze gminy Barcin zlokalizowana jest stacja rozdzielcza 110 kV Sadłogoszcz (GPZ Sadłogoszcz), w której nie są obecnie zabudowane transformatory 110/15 kV. Zasilanie gminy w energię elektryczną odbywa się dwoma sposobami:
    - zakłady przemysłu cementowo-wapienniczego zasilane są za pomocą linii wysokiego napięcia 110 kV za pomocą GPZ w Sadłogoszczu, z którego odchodzą linie zasilające do GPZ zlokalizowanych już na terenie poszczególnych zakładów - w Wapiennie i Bielawach - infrastruktura ta służy jednak wyłącznie tej kategorii odbiorców i nie ma obecnie znaczenia dla funkcjonowania pozostałej części gminy;
    - pozostali odbiorcy zasilani są liniami średniego napięcia wyprowadzonymi z GPZ-ów 110/15 kV zlokalizowanych poza terenem gminy Barcin - w Pakości, Nowej Wsi Wielkiej oraz w Żninie.
  13. W chwili obecnej Enea Operator Sp. z o.o. realizuje zadanie polegające na przebudowie stacji elektroenergetycznej 110 kV Sadłogoszcz oraz linii napowietrznych 110 kV Kujawy 1, 2 i 3 w celu zwiększenia możliwości poboru mocy dla Cementowni Kujawy oraz przyłączenia elektrowni fotowoltaicznej „EF Sadłogoszcz”.
  14. Łączna długość linii elektroenergetycznych będących na majątku Enea Operator Sp. z o.o. na terenie gminy Barcin wynosi 317,43 km, w tym linie wysokiego napięcia (110 kV) stanowią 45,88 km, linie średniego napięcia (15 kV) – 121,44 km oraz niskiego napięcia (0,4 kV) – 147,11 km. Długość linii napowietrznych na terenie gminy wynosi 239,75 km (co stanowi 76,2%), natomiast linii kablowych 74,68 km (23,8%).
  15. Na terenie gminy Barcin znajduje się 110 szt. stacji transformatorowych 15/0,4 kV (SN/nN) (głównie słupowych), które stanowią własność Enea Operator Sp. z o.o.
  16. Największym zagrożeniem dla niezawodności funkcjonowania sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Barcin jest niski poziom skablowania linii, w szczególności średniego napięcia (SN). Dominacja linii napowietrznych zwiększa podatność infrastruktury na uszkodzenia spowodowane warunkami atmosferycznymi, co przekłada się na wyższą awaryjność oraz dłuższe czasy przerw w dostawie energii elektrycznej. Brak kablowania ogranicza także możliwość precyzyjnego sterowania siecią oraz implementacji automatyki zabezpiecze-

- niowej i lokalizacyjnej. W kontekście rosnącej liczby przyłączanych źródeł OZE, modernizacja sieci SN m.in. poprzez jej kablowanie jest kluczowa dla zapewnienia stabilności i bezpieczeństwa dostaw.
17. Zgodnie z danymi Urzędu Regulacji Energetyki (stan na 31.03.2025 r.) na terenie gminy Barcin funkcjonują lokalne źródła wytwórcze energii elektrycznej o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej 5,262 MW. Struktura ta obejmuje 10 turbin wiatrowych o łącznej mocy 4,775 MW oraz elektrownię fotowoltaiczną o mocy 0,487 MW. Produkcja energii w gminie opiera się zatem głównie na energetyce wiatrowej, stanowiącej ponad 90% całkowitej mocy zainstalowanej w lokalnych źródłach OZE.
  18. Według stanu na kwiecień 2025 r. w ramach Programu Priorytetowego „Mój Prąd” NFOŚiGW w Warszawie udzielił pomocy finansowej (dotacji) w łącznej wysokości 0,555 mln zł beneficjentom z obszaru gminy Barcin na realizację zadań z zakresu budowy przydomowych (prosumenckich) mikroinstalacji fotowoltaicznych. Wsparcia udzielono łącznie dla 112 instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 715,7 kW. Całkowity koszt realizacji instalacji PV w ramach programu „Mój Prąd” na terenie gminy wynosi 3,341 mln zł (stan na 04.2025 r.).
  19. W 2024 roku całkowite zużycie energii elektrycznej na terenie gminy Barcin wyniosło 243 982 MWh i obejmowało 6 241 punktów poboru. Zdecydowaną większość energii – aż 90,4% – zużył duży przemysł energochłonny zasilany z sieci wysokiego napięcia (110 kV), pomimo że stanowił on jedynie 5 odbiorców. Pozostałe sektory miały znacząco mniejszy udział w strukturze zużycia: średni przemysł i infrastruktura zasilane z sieci średniego napięcia (15 kV) odpowiadały za 1,2%, sektor handlu, usług i instytucji publicznych zasilany z niskiego napięcia (0,4 kV) – 3,5%, a gospodarstwa domowe – 4,9%. Dane wskazują na silną koncentrację zużycia energii w sektorze przemysłowym (przemysł cementowo-wapieniczny), przy jednocześnie dużej liczbie odbiorców indywidualnych o relatywnie niskim udziale wolumenowym. Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta w 2024 r. wyniosło 9 662 MWh (co stanowi 4,0%), natomiast na terenie wiejskim 234 320 MWh (co stanowi 96,0%). Średnie zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 gospodarstwo domowe na terenie gminy Barcin w 2024 roku wyniosło 2 150 kWh, w tym na terenie miejskim 1 569 kWh oraz na terenie wiejskim 2 775 kWh.
  20. Roczne zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny (gminny) na terenie gminy Barcin wynosi ok. 3 056 MWh. Zdecydowanie największy udział w zużyciu energii elektrycznej w sektorze posiada infrastruktura wodno-kanalizacyjna (43,1%), a następnie oświetlenie uliczne (22,7%), budynki i obiekty (21,7%) oraz infrastruktura ciepłownicza (12,5%). Obiektem o zdecydowanie największym zużyciu energii elektrycznej jest Oczyszczalnia ścieków w Sadłogoszczy, która odpowiada za ok. 26% (783 MWh) całkowitego zużycia energii w sektorze komunalnym. Pozostałe obiekty o największym zużyciu energii elektrycznej to: Ciepłownia Barcin (261 MWh), Ujęcie wody w Wolicach (147 MWh), Ujęcie wody w Piechcinie (109 MWh) oraz Ciepłownia Piehcin (89 MWh).
  21. Zgodnie z informacją przekazaną przez Enea Operator Sp. z o.o. stan infrastruktury elektroenergetycznej na terenie gminy Barcin można określić jako dobry. Urządzenia poddawane są bieżącym oględzinom, po przeprowadzeniu których wykonywane są następnie wynikające z nich zalecenia w zakresie ich remontów/modernizacji bądź konserwacji w ramach prowadzonej działalności eksploatacyjnej przez Enea Operator Sp. z o.o. Wszelkie uszkodzenia i awarie usuwane są na bieżąco po ich wystąpieniu. Na obszarze gminy 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 dostarczanie, 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. Istniejący system zasilania gminy Barcin zaspokaja obecne oraz perspektywiczne potrzeby elektroenergetyczne obszaru.

22. Operatorem dystrybucyjnego systemu gazowniczego na terenie gminy Barcin jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy.
23. Dostęp do paliwa gazowego na terenie gminy posiadają miejscowości Barcin, Barcin-Wieś, Bielawy, Krotoszyn, Piechcin, Sadłogoszcz, Wapienno oraz Wolice.
24. Obszar miasta i gminy zasilany jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN- C-04753). Gaz ziemny dystrybuowany jest do odbiorców poprzez sieć gazową będącą własnością PSG Sp. z o.o. Zasilanie gminy odbywa się gazociągami wysokiego ciśnienia:
  - DN 150 PN 6,3 MPa relacji Łatkowo - Barcin - Nakło, zasilający stację gazową wysokiego ciśnienia o przepustowości  $Q=630 \text{ m}^3/\text{h}$  w Barcinie,
  - odgałęzienie DN 80 PN 6,3 MPa od gazociągu DN150, zasilający stację gazową wysokiego ciśnienia o przepustowości  $Q=300 \text{ m}^3/\text{h}$  w Piechcinie,
  - odgałęzienie DN 100 PN 6,3 MPa od gazociągu DN150, zasilający stację gazową wysokiego ciśnienia o przepustowości  $Q=8\,000 \text{ m}^3/\text{h}$  dla Kujawy-Wapno w Piechcinie.
25. Łączna długość czynnej sieci gazowej na terenie gminy Barcin wynosi 39,6 km, w tym sieć przesyłowa stanowi 15,0 km oraz dystrybucyjna 24,6 km (stan na dzień 31.12.2024 r.). Długość sieci gazowej na terenie miasta wynosi 13,5 km, natomiast na terenie wiejskim 26,1 km (w tym 14,7 km sieci przesyłowej wysokiego ciśnienia).
26. Łączna liczba przyłączy gazowych na terenie gminy Barcin wynosi 732 szt., w tym liczba przyłączy do budynków mieszkalnych wynosi 661 szt. oraz do budynków niemieszkalnych 71 szt. Na terenie miasta znajduje się 610 szt. czynnych przyłączy gazowych, natomiast na terenie wiejskim 122 szt.
27. Zużycie gazu ziemnego na terenie gminy Barcin w 2023 roku wyniosło ok. 235 808 MWh (równowartość ok. 34-35 tys. ton węgla kamiennego), w tym przez budynki mieszkalne 8 329 MWh (co stanowi 3,5%) oraz budynki niemieszkalne 227 479 MWh (96,5%). Zużycie gazu ziemnego na terenie miasta wyniosło 9 473 MWh (4,0%), natomiast na terenie wiejskim 226 335 MWh (96,0%). Powyższe dane wskazują na dominujący udział podmiotów gospodarczych w łącznym zużyciu gazu ziemnego na terenie gminy, w szczególności dużych podmiotów energochłonnych z branży cementowo-wapienniczej, które prowadzą działalność na obszarze wiejskim gminy (miejscowości Piechcin-Bielawy). Średnie zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na 1 gospodarstwo domowe na terenie gminy w 2023 roku wyniosło 2,9 MWh (równowartość ok. 0,4 tony węgla kamiennego), w tym na terenie miasta 3,3 MWh oraz na terenie wiejskim 1,8 MWh). Wartości te są bardzo niskie i jednoznacznie wskazują, że gaz ziemny w gospodarstwach domowych na terenie gminy wykorzystywany jest głównie do celów kuchennych oraz ewentualnie podgrzewania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.).
28. Zgodnie z informacją przekazaną przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Bydgoszczy, infrastruktura gazowa na terenie gminy Barcin 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 Barcin dalsze plany rozwojowe będą analizowane na bieżąco i przy zachowaniu warunków technicznych i ekonomicznych uwzględnione w dalszych planach inwestycyjnych.
29. Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy podkreśla, że zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego (Dz. U. 2018 poz. 1158 ze zm.) oraz ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2024, poz. 266 ze zm.) realizacja budowy/rozbudowy sieci gazowej przez PSG Sp. z o.o. może nastąpić jedynie pod warunkiem spełnienia kryteriów technicznych i ekonomicznych inwestycji.
30. Na obszarze gminy Barcin zlokalizowany jest również projektowany gazociąg wysokiego ciśnienia DN 300 relacji Łatkowo - Wrzosey. Projekt inwestycyjny pn. „Budowa gazociągu w/c Łatkowo - Wrzosey” stanowi część inwestycji towarzyszącej inwestycjom w zakresie terminalu pn. „Budowa gazociągu Łatkowo - Wrzosey - Nakło nad Notecią - Sępólno Krajeńskie - Pawłowo wraz z infrastrukturą niezbędną do jego obsługi na terenie województw kujawsko-pomorskiego i pomorskiego”. Dla niniejszej inwestycji w dniu 31.12.2021 r. została wydana

- Decyzja nr 5/2021 o ustaleniu lokalizacji inwestycji towarzyszącej inwestycjom w zakresie terminalu regazyfikacyjnego skroplonego gazu ziemnego w Świnoujściu. Zaprojektowany gazociąg docelowo ma zastąpić gazociąg DN 150 relacji Pakość-Barcin (Łatkowo-Weronika).
31. Projekt inwestycyjny pn. „Budowa gazociągu w/c Łatkowo – Wrzosey” to kluczowe przedsięwzięcie realizowane przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. w ramach programu „Poprawa bezpieczeństwa energetycznego aglomeracji bydgoskiej”. Inwestycja obejmuje budowę gazociągu wysokiego ciśnienia DN 300, MOP 8,4 MPa, o długości około 52 km, przebiegającego przez województwo kujawsko-pomorskie, w tym przez gminy Inowrocław, Pakość, Barcin, Żnin i Szubin. Zakres projektu obejmuje również budowę infrastruktury towarzyszącej, w tym zespołów zaporowo-upustowych w miejscowościach Pławin, Wielowieś, Ludkowo, Piechcin, Zalesie Barcińskie, Barcin, Żnin, Jaroszewo oraz węzłów technologicznych w Łatkowie i Wrzosach. Projekt ma na celu zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego regionu oraz zapewnienie stabilnych dostaw gazu ziemnego dla odbiorców indywidualnych i przemysłowych.
32. W ramach „Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Barcin” w wyniku przeprowadzonej charakterystyki i dokonanego opisu aktualnego stanu i rozwoju poszczególnych systemów i urządzeń służących wytwarzaniu i zaopatrzeniu w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe przyjmuje się do realizacji następujące strategiczne kierunki zadań:
- Modernizacja energetyczna budynków mieszkalnych, w tym wymiana przestarzałych urządzeń grzewczych opalanych paliwami stałymi.
  - Rozbudowa, modernizacja i dekarbonizacja zbiorczych systemów ciepłowniczych w celu zapewnienia ich bezawaryjnego funkcjonowania, ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko oraz stworzenia warunków do przyłączania nowych odbiorców.
  - Rozbudowa, przebudowa i modernizacja systemu elektroenergetycznego w celu zapewnienia jego niezawodnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączania nowych odbiorców, w tym instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE).
  - Rozbudowa i modernizacja sieci oraz obiektów gazowych w celu zapewnienia mieszkańcom i podmiotom gospodarczym dostępu do gazu ziemnego jako nisko-emisyjnego nośnika energii.
  - Wzrost produkcji energii z odnawialnych źródeł energii (OZE).
- Powyższe zadania są spójne z wytycznymi i kierunkami rozwoju wyznaczonymi w najważniejszych dokumentach strategicznych i programowych obowiązujących na terenie kraju i regionu z zakresu energetyki oraz ochrony jakości powietrza, a więc w „Polityce energetycznej Polski do 2040 r.”, „Programie ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej” oraz tzw. „uchwale antysmogowej” dla województwa kujawsko-pomorskiego.
33. W dokumencie dokonano oceny możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy. Największy potencjał rozwojowy na terenie gminy Barcin posiada energetyka słoneczna oraz biomasa i biogaz rolniczy.
34. Gmina Barcin wyraża wolę współpracy z gminami sąsiadującymi w zakresie rozbudowy i modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej, budowy instalacji OZE, budowy infrastruktury gazowniczej, modernizacji energetycznej budynków, systemów i urządzeń grzewczych oraz tworzenia spółdzielni energetycznych i klastrów energii, a więc wszelkich inicjatyw zwiększających efektywność i niezależność energetyczną regionu oraz wpływających na poprawę jakości powietrza.

## SPIS TABEL

|                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie gminy Barcin (stan na 01.01.2024 r.).....                                                                                                                                             | 6  |
| Tabela 2. Zasoby mieszkaniowe na terenie gminy Barcin (stan na 31.12.2023 r.).....                                                                                                                                                       | 8  |
| Tabela 3. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Barcin<br>(stan na 31.12.2024 r.).....                                                                                                           | 9  |
| Tabela 4. Struktura rodzajowa budynków niemieszkalnych na terenie gminy Barcin .....                                                                                                                                                     | 11 |
| Tabela 5. Struktura obszarowa gospodarstw rolnych na terenie Gminy Barcin.....                                                                                                                                                           | 12 |
| Tabela 6. Zmiana liczby ludności gminy Barcin w latach 2008-2023.....                                                                                                                                                                    | 13 |
| Tabela 7. Przyrost zasobów mieszkaniowych na terenie gminy Barcin w latach 2008-2023.....                                                                                                                                                | 14 |
| Tabela 8. Powierzchnia wybudowanych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie gminy Barcin<br>w latach 2009-2024 – STRUKTURA RODZAJOWA BUDYNKÓW.....                                                                           | 16 |
| Tabela 9. Powierzchnia budynków niemieszkalnych powstałych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024<br>(w poszczególnych latach).....                                                                                                  | 16 |
| Tabela 10. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024 .....                                                                                                                              | 18 |
| Tabela 11. Odchylenia temperatury powietrza od normy klimatycznej w 2024 roku dla stacji synoptycznej IMGW<br>w Toruniu reprezentatywnej dla obszaru gminy Barcin.....                                                                   | 19 |
| Tabela 12. Charakterystyka ciepłowni w Barcinie i Piechcinie (stan na 31.12.2024 r.).....                                                                                                                                                | 21 |
| Tabela 13. Parametry sieci ciepłowniczej WODBAR Sp. z o.o. (stan na 31.12.2024 r.).....                                                                                                                                                  | 22 |
| Tabela 14. Zestawienie liczby węzłów ciepłych w Barcinie i Piechcinie według typu, wyposażenia i własności<br>(stan na dzień 31.12.2024 r.).....                                                                                         | 23 |
| Tabela 15. Zestawienie powierzchni ogrzewanej, mocy zamówionej i gęstości mocy dla budynków mieszkalnych<br>i niemieszkalnych w systemie ciepłowniczym Barcin-Piechcin (stan na 31.12.2024 r.).....                                      | 24 |
| Tabela 16. Zestawienie produkcji i sprzedaży ciepła oraz wskaźników zużycia energii w systemie ciepłowniczym<br>Barcin-Piechcin (stan na 31.12.2024 r.).....                                                                             | 26 |
| Tabela 17. Funkcjonowanie systemu ciepłowniczego w Barcinie w latach 2022-2024 .....                                                                                                                                                     | 28 |
| Tabela 18. Funkcjonowanie systemu ciepłowniczego w Piechcinie w latach 2022-2024.....                                                                                                                                                    | 28 |
| Tabela 19. Zapotrzebowanie na ciepło użytkowe (EU) do ogrzewania, a rok budowy i efektywność energetyczna<br>budynków mieszkalnych.....                                                                                                  | 31 |
| Tabela 20. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło (energię użytkową EU) w sektorze mieszkalnictwa<br>na terenie gminy Barcin.....                                                                                                 | 32 |
| Tabela 21. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na moc grzewczą (szczytową) w sektorze mieszkalnictwa<br>na terenie gminy Barcin.....                                                                                                     | 33 |
| Tabela 22. Szczegółowy bilans rocznego zapotrzebowania na energię użytkową (EU) i moc grzewczą budynków<br>mieszkalnych w gminie Barcin.....                                                                                             | 35 |
| Tabela 23. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła .....                                                                                                                       | 37 |
| Tabela 24. Ranking źródeł ciepła – aspekty ekonomiczne, środowiskowe, użytkowe i zgodność z przepisami .....                                                                                                                             | 38 |
| Tabela 25. Ranking (porównanie) kosztów ogrzewania dla poszczególnych systemów grzewczych*.....                                                                                                                                          | 40 |
| Tabela 26. Struktura indywidualnych źródeł ciepła stosowanych na terenie gminy Barcin.....                                                                                                                                               | 42 |
| Tabela 27. Klasy kotłów c.o. na paliwo stałe stosowanych na terenie gminy Barcin .....                                                                                                                                                   | 42 |
| Tabela 28. Szacunkowe zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin.....                                                                                                                                              | 44 |
| Tabela 29. Efekty ekologiczne realizacji programu „Czyste Powietrze” na terenie gminy Barcin (na podstawie<br>umów podpisanych wg stanu na dzień 31.12.2024 r.) .....                                                                    | 45 |
| Tabela 30. Liczba i kwota udzielonych dotacji z budżetu gminy Barcin w latach 2020-2024 na zadania<br>z zakresu wymiany przestarzałych urządzeń grzewczych w budynkach mieszkalnych .....                                                | 45 |
| Tabela 31. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej (Wi) na wytworzenie<br>i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych.....                                                                         | 46 |
| Tabela 32. Maksymalne dopuszczalne wartości zapotrzebowania na energię pierwotną na cele c.o., c.w.u.<br>oraz wentylacji dla budynków powstałych w określonych latach.....                                                               | 46 |
| Tabela 33. Szacunkowe roczne zużycie energii cieplnej przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność<br>na terenie gminy Barcin (sektor niemieszkalny) .....                                                                          | 48 |
| Tabela 34. Zużycie energii cieplnej w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej w 2024 r.....                                                                                                                            | 49 |
| Tabela 35. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła .....                                                                                                                                    | 52 |
| Tabela 36. Emisja gazów i pyłów do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie gminy Barcin<br>– GOSPODARSTWA DOMOWE.....                                                                                                             | 54 |
| Tabela 37. Emisja gazów i pyłów do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie gminy Barcin<br>– DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA .....                                                                                                        | 54 |
| Tabela 38. Zestawienie emisji gazów i pyłów do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie gminy Barcin<br>– SEKTOR MIESZKALNY VS SEKTOR NIEMIESZKALNY.....                                                                           | 55 |
| Tabela 39. Stężenia średnie roczne pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu w powietrzu<br>na terenie gminy Barcin w 2024 roku .....                                                                                          | 56 |
| Tabela 40. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym<br>prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka ciepła<br>na terenie gminy Barcin..... | 58 |
| Tabela 41. Plany inwestycyjne WODBAR Sp. z o.o. ....                                                                                                                                                                                     | 66 |
| Tabela 42. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy<br>Barcin związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców.....                      | 69 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 43. 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 Barcin w perspektywie do 2040 r.....             | 70  |
| Tabela 44. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na moc grzewczą w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianami demograficznymi w perspektywie do 2040 r.....                                     | 71  |
| Tabela 45. Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło (EU) i energię pierwotną (EP) dla poszczególnych rodzajów budynków niemieszkalnych.....                                                                                                                                | 74  |
| Tabela 46. Charakterystyka stacji GPZ zasilających obszar gminy Barcin.....                                                                                                                                                                                                        | 76  |
| Tabela 47. Długość linii elektroenergetycznych Enea Operator Sp. z o.o. na terenie gminy Barcin.....                                                                                                                                                                               | 76  |
| Tabela 48. Uśrednione wskaźniki funkcjonowania dystrybucyjnej infrastruktury elektroenergetycznej SN i nN na terenie gminy Barcin.....                                                                                                                                             | 78  |
| Tabela 49. Wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej za 2024 r. dla Enea Operator.....                                                                                                                                                                                | 79  |
| Tabela 50. Zestawienie postępowań administracyjnych oraz wydanych decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla inwestycji polegających na budowie elektrowni fotowoltaicznych (PV) na terenie gminy Barcin w latach 2022-2024 (stan na dzień 31.03.2025 r.).....                   | 82  |
| Tabela 51. Dane dotyczące realizacji programu „Mój Prąd” na terenie gminy Barcin (stan na kwiecień 2025 r.).....                                                                                                                                                                   | 84  |
| Tabela 52. Wykaz mikroinstalacji PV na gminnych obiektach użyteczności publicznej.....                                                                                                                                                                                             | 85  |
| Tabela 53. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Barcin w 2024 roku.....                                                                                                                                                                                         | 86  |
| Tabela 54. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Barcin w 2024 roku – w podziale na obszar miejski i wiejski.....                                                                                                                                                | 86  |
| Tabela 55. Zmiana zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024.....                                                                                                                                                                                     | 87  |
| Tabela 56. Roczne zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie gminy Barcin.....                                                                                                                                                                                 | 89  |
| Tabela 57. Szacunkowe zapotrzebowanie na moc PV dla najbardziej energochłonnych obiektów komunalnych na terenie gminy Barcin przy założonym poziomie bieżącej autokonsumpcji.....                                                                                                  | 89  |
| Tabela 58. Orientacyjne roczne poziomy autokonsumpcji energii z instalacji PV dla wybranych typów obiektów publicznych.....                                                                                                                                                        | 90  |
| Tabela 59. 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 Barcin.....                       | 92  |
| Tabela 60. Prognozowany przyrost zapotrzebowania (zużycia) energii elektrycznej i mocy szczytowej na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. związany z nowym budownictwem mieszkaniowym i zmianą liczby mieszkańców - ZESTAWIENIE.....                                     | 98  |
| Tabela 61. Szczegółowa prognoza przyrostu zapotrzebowania (zużycia) energii elektrycznej i mocy szczytowej na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. związana z nowym budownictwem mieszkaniowym i zmianą liczby mieszkańców – W PODZIALE NA OBSZAR MIEJSKI I WIEJSKI..... | 99  |
| Tabela 62. Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na energię elektryczną i moc szczytową dla poszczególnych rodzajów budynków niemieszkalnych.....                                                                                                                                 | 101 |
| Tabela 63. Porównanie systemów rozliczeń prosumentów („net-metering” vs. „net-billing”).....                                                                                                                                                                                       | 103 |
| Tabela 64. Długość czynnej sieci gazowej na terenie gminy Barcin (stan na 31.12.2024 r.).....                                                                                                                                                                                      | 105 |
| Tabela 65. Liczba czynnych przyłączy gazowych na terenie gminy Barcin (stan na 31.12.2024 r.).....                                                                                                                                                                                 | 105 |
| Tabela 66. Rozwój systemu gazowniczego na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024.....                                                                                                                                                                                             | 107 |
| Tabela 67. Struktura zużycia gazu ziemnego na terenie gminy Barcin w 2023 r.....                                                                                                                                                                                                   | 108 |
| Tabela 68. 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 Barcin.....                                      | 109 |
| Tabela 69. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji przez PSG Sp. z o.o. na terenie gminy Barcin z zakresu rozbudowy i modernizacji infrastruktury gazowej.....                                                                                                                  | 111 |
| Tabela 70. Prognozowany przyrost zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. w związku z przyłączaniem nowych odbiorców (budynków).....                                                                                                        | 113 |
| Tabela 71. Klasyfikacja odbiorców gazu ziemnego w sektorze działalności gospodarczej według szczytowego zapotrzebowania [m <sup>3</sup> /h] i grup taryfowych PSG Sp. z o.o. ....                                                                                                  | 114 |
| Tabela 72. Działania optymalizacyjne OSD w zakresie funkcjonowania sieci SN i nN.....                                                                                                                                                                                              | 119 |
| Tabela 73. Przedsiębiorstwa energetyczne (operatorzy systemów energetycznych) prowadzący działalność na terenie gminy Barcin.....                                                                                                                                                  | 122 |
| Tabela 74. Zestawienie wskaźników służących do monitorowania stopnia realizacji przez przedsiębiorstwa energetyczne „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Barcin”.....                                                            | 123 |
| Tabela 75. Wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej.....                                                                                                                                                                                                  | 125 |
| Tabela 76. Uporządkowane szacunkowe zmniejszenie rocznych kosztów użytkowania budynku jednorodzinnego (ogrzewania i przygotowywania c.w.u.) w wyniku realizacji poszczególnych rodzajów prac termomodernizacyjnych... ..                                                           | 129 |
| Tabela 77. Potencjał produkcji energii elektrycznej z instalacji PV na terenie gminy Barcin.....                                                                                                                                                                                   | 132 |
| Tabela 78. Zestawienie wymaganej mocy instalacji PV i pojemności magazynu energii dla pełnej kompensacji rocznych kosztów energii elektrycznej w zależności od rocznego zużycia energii w gospodarstwie domowym.....                                                               | 133 |
| Tabela 79. Uproszczony schemat doboru GWC w zależności od przewodności cieplnej gruntu dla pomp ciepła o mocy do 8 kW.....                                                                                                                                                         | 135 |
| Tabela 80. Porównanie gruntowych pomp ciepła (moc 8 kW) – wymiennik poziomy vs pionowy.....                                                                                                                                                                                        | 137 |

|                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 81. Strefy energetycznego wykorzystania wiatru – klasyfikacja i charakterystyka.....                                                                       | 139 |
| Tabela 82. Szacunkowa roczna produkcja energii elektrycznej z 1 kW turbiny wiatrowej w zależności od wysokości i skali instalacji (dla III strefy wiatrowej)..... | 140 |
| Tabela 83. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy.....                                                                                                    | 146 |
| Tabela 84. Teoretyczny roczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie gminy Barcin.....                                                          | 151 |
| Tabela 85. Teoretyczny roczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie gminy Barcin.....                                                                 | 151 |
| Tabela 86. Analiza potencjału energetycznego i wielkości biogazowni według źródeł substratów w gminie Barcin.....                                                 | 152 |
| Tabela 87. Charakterystyka energetyczna, substratowa i inwestycyjna biogazowni rolniczych w zależności od mocy instalacji.....                                    | 153 |
| Tabela 88. Podsumowanie oceny potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy Barcin.....                                  | 154 |
| Tabela 89. Dostępne moce przyłączeniowe dla źródeł wytwórczych OZE dla stacji WN/SN (GPZ-ów) zasilających gminę Barcin (wg stanu na 31.03.2025 r.).....           | 157 |
| Tabela 90. Zestawienie wysokości premii gwarantowanych obowiązujących w 2025 r. dla jednostek CHP o mocy poniżej 1 MW oraz od 1 MW do 50 MW.....                  | 159 |
| Tabela 91. Branże o najwyższym potencjale wykorzystania ciepła odpadowego oraz możliwe zastosowania odzyskanego ciepła.....                                       | 160 |
| Tabela 92. Przykładowe możliwości odzysku ciepła odpadowego w sektorze gminnym (komunalnym) .....                                                                 | 161 |

## **SPIS WYKRESÓW**

|                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie gminy Barcin.....                                                                                                                                                                              | 7  |
| Wykres 2. Liczba budynków mieszkalnych oraz liczba mieszkań w podziale na obszar miejski i wiejski gminy Barcin (stan na dzień 31.12.2023 r.).....                                                                                                | 9  |
| Wykres 3. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Barcin (stan na dzień 31.12.2024 r.).....                                                                                                                 | 10 |
| Wykres 4. Struktura rodzajowa budynków niemieszkalnych na terenie gminy Barcin .....                                                                                                                                                              | 11 |
| Wykres 5. Zmiana liczby ludności gminy Barcin w latach 2008-2023.....                                                                                                                                                                             | 14 |
| Wykres 6. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy Barcin w latach 2008-2023 [m <sup>2</sup> ].....                                                                                                                               | 15 |
| Wykres 7. Struktura rodzajowa budynków niemieszkalnych wybudowanych i rozbudowanych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024.....                                                                                                               | 16 |
| Wykres 8. Powierzchnia budynków niemieszkalnych powstałych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024 (w poszczególnych latach) [m <sup>2</sup> ].....                                                                                            | 17 |
| Wykres 9. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Barcin w latach 2009-2024.....                                                                                                                                         | 18 |
| Wykres 10. Porównanie średnich miesięcznych temperatur powietrza w 2024 roku z normą klimatyczną dla lat 1991-2020 (dane ze stacji synoptycznej IMGW w Toruniu reprezentatywnej dla obszaru gminy Barcin) [°C].....                               | 20 |
| Wykres 11. Długość sieci ciepłowniczej WODBAR Sp. z o.o. [km] (stan na 31.12.2024 r.).....                                                                                                                                                        | 22 |
| Wykres 12. Struktura rodzajowa węzłów ciepłych w podziale na system w Barcinie i Piechcinie [szt.].....                                                                                                                                           | 23 |
| Wykres 13. Struktura mocy zamówionej [MW] według rodzaju odbioru i lokalizacji (stan na dzień 31.12.2024 r.).....                                                                                                                                 | 25 |
| Wykres 14. Gęstość mocy (C.O.) [W/m <sup>2</sup> ] dla budynków mieszkalnych w systemie ciepłowniczym Barcin-Piechcin (stan na dzień 31.12.2024 r.).....                                                                                          | 25 |
| Wykres 15. Struktura sprzedaży ciepła [GJ] w 2024 r. według rodzaju odbioru i lokalizacji.....                                                                                                                                                    | 27 |
| Wykres 16. Szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe (EU) w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin [MWh].....                                                                                                                        | 32 |
| Wykres 17. Struktura zapotrzebowania na ciepło użytkowe (EU) w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin ...                                                                                                                                | 33 |
| Wykres 18. Szacunkowe zapotrzebowanie na moc grzewczą (szczytową) w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin [kW].....                                                                                                                     | 34 |
| Wykres 19. Ranking (porównanie) kosztów ogrzewania dla różnych systemów grzewczych [zł/GJ] .....                                                                                                                                                  | 41 |
| Wykres 20. Struktura indywidualnych źródeł ciepła stosowanych na terenie gminy Barcin.....                                                                                                                                                        | 43 |
| Wykres 21. Struktura rodzajowa kotłów na paliwo stałe stosowanych na terenie gminy Barcin .....                                                                                                                                                   | 43 |
| Wykres 22. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła (pokryciu potrzeb grzewczych) w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin .....                                                                                          | 44 |
| Wykres 23. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie gminy Barcin (sektor niemieszkalny) .....                                                                         | 48 |
| Wykres 24. Struktura zużycia nośników ciepła w gminnych budynkach użyteczności publicznej w 2024 r. ....                                                                                                                                          | 51 |
| Wykres 25. Wskaźniki emisji pyłu PM 10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....                                                                                                                                                               | 53 |
| Wykres 26. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ) .....                                                                                                                                                                   | 53 |
| Wykres 27. Udział sektora mieszkalnego i niemieszkalnego w emisji pyłów i gazów do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie gminy Barcin .....                                                                                              | 55 |
| Wykres 28. Stężenia średnie roczne (max) pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu w powietrzu na terenie gminy Barcin w 2024 r. – % OSIĄGNIĘTEGO POZIOMU DOCELOWEGO/DOPUSZCZALNEGO.....                                                | 56 |
| Wykres 29. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców [MWh] ..... | 70 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wykres 30. Przewidywany przyrost zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. [MWh].....                                                      | 71  |
| Wykres 31. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na moc grzewczą (c.o. + went. + c.w.u.) w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców w perspektywie do 2040 r. – W PODZIALE NA OBSZAR MIEJSKI I WIEJSKI [kW] ..... | 72  |
| Wykres 32. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na moc grzewczą w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy Barcin związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców w perspektywie do 2040 r. – W PODZIALE NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ ORAZ C.W.U. [kW] .....              | 73  |
| Wykres 33. Długość linii elektroenergetycznych (0,4 kV, 15 kV, 110 kV) na terenie gminy Barcin [km].....                                                                                                                                                                                                                | 76  |
| Wykres 34. Udział linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych na terenie gminy Barcin – sieć 0,4 kV, 15 kV, 110 kV (OGÓŁEM).....                                                                                                                                                                             | 77  |
| Wykres 35. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Barcin w 2024 r. – w podziale na poziomy napięcie oraz sektory.....                                                                                                                                                                                  | 86  |
| Wykres 36. Zużycie energii elektrycznej na wysokim napięciu (110 kV) (duży przemysł) na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024 [MWh].....                                                                                                                                                                              | 88  |
| Wykres 37. Zużycie energii elektrycznej na średnim (15 kV) i niskim napięciu (0,4 kV) na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024 [MWh].....                                                                                                                                                                             | 88  |
| Wykres 38. Struktura zużycia energii elektrycznej w sektorze komunalnym na terenie gminy Barcin.....                                                                                                                                                                                                                    | 89  |
| Wykres 39. Prognozowany przyrost zapotrzebowania energii elektrycznej brutto na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. związany z nowym budownictwem mieszkaniowym i zmianą liczby mieszkańców [MWh].....                                                                                                       | 100 |
| Wykres 40. Prognozowany przyrost zapotrzebowania na moc szczytową na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. związany z nowym budownictwem mieszkaniowym i zmianą liczby mieszkańców [kW].....                                                                                                                   | 100 |
| Wykres 41. Długość czynnej sieci gazowej na terenie gminy Barcin (stan na 31.12.2024 r.) [km] .....                                                                                                                                                                                                                     | 106 |
| Wykres 42. Liczba czynnych przyłączy gazowych na terenie gminy Barcin (stan na 31.12.2024 r.) [szt.] .....                                                                                                                                                                                                              | 106 |
| Wykres 43. Przyrost liczby przyłączy gazowych na terenie gminy Barcin w latach 2020-2024 – w podziale na obszar miejski i wiejski [szt.] .....                                                                                                                                                                          | 107 |
| Wykres 44. Struktura zużycia gazu ziemnego na terenie gminy Barcin w 2023 r. [MWh].....                                                                                                                                                                                                                                 | 108 |
| Wykres 45. Prognozowany przyrost zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie gminy Barcin w perspektywie do 2040 r. w związku z przyłączaniem nowych odbiorców (budynków) [MWh] .....                                                                                                                                      | 113 |
| Wykres 46. Uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO (na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej).....                                                                                                                                                                   | 130 |
| Wykres 47. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie gminy [MWh/rok].....                                                                                                                                                                                                                    | 151 |
| Wykres 48. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie gminy [MWh/rok] .....                                                                                                                                                                                                                          | 152 |

## SPIS RYSUNKÓW

|                                                                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rysunek 1. Położenie gminy Barcin na tle województwa kujawsko-pomorskiego.....                                                                                                   | 5   |
| Rysunek 2. Układ przestrzenny gminy Barcin.....                                                                                                                                  | 7   |
| Rysunek 3. Rozmieszczenie budynków mieszkalnych na terenie gminy Barcin.....                                                                                                     | 8   |
| Rysunek 4. Tereny inwestycyjne – 160 ha terenu pod inwestycje z MPZP.....                                                                                                        | 12  |
| Rysunek 5. Schemat systemu ciepłowniczego w Barcinie.....                                                                                                                        | 29  |
| Rysunek 6. Schemat systemu ciepłowniczego w Piechcinie .....                                                                                                                     | 30  |
| Rysunek 7. Przebieg napowietrznej sieci elektroenergetycznej średniego i wysokiego napięcia na terenie gminy Barcin.....                                                         | 77  |
| Rysunek 8. Lokalizacja turbin wiatrowych na terenie gminy Barcin.....                                                                                                            | 81  |
| Rysunek 9. Przebieg gazociągów oraz lokalizacja stacji gazowych na terenie gminy Barcin.....                                                                                     | 106 |
| Rysunek 10. Rozkład poszczególnych strat ciepła przez przenikanie przez przegrody i wentylację w bilansie energetycznym budynku mieszkalnego jednorodzinnego.....                | 128 |
| Rysunek 11. Etapy kompleksowej termomodernizacji budynku .....                                                                                                                   | 129 |
| Rysunek 12. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju .....                                                                 | 131 |
| Rysunek 13. Średnia przewodność cieplna gruntu do głębokości 100 m p.p.t. w analizowanych otworach hydrogeologicznych zlokalizowanych na terenie gminy Barcin .....              | 136 |
| Rysunek 14. Rozkład temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. ....                                                                                                 | 138 |
| Rysunek 15. Strefy energetyczne wiatru w Polsce .....                                                                                                                            | 140 |
| Rysunek 16. Orientacyjne obszary wyłączone z możliwości lokalizacji turbin wiatrowych na terenie gminy Barcin ze względu na kryterium odległości od zabudowy mieszkaniowej ..... | 142 |
| Rysunek 17. Schemat funkcjonowania spółdzielni energetycznej .....                                                                                                               | 156 |
| Rysunek 18. Położenie gminy Barcin na tle sąsiadujących gmin .....                                                                                                               | 162 |

## UZASADNIENIE

Zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne - do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe należy m. in. planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy. Art. 19 ustawy nakłada na Burmistrza obowiązek opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz jego aktualizację. Ustawa określa również zasady opiniowania przedmiotowego dokumentu.

Zgodnie z art. 19 ust. 6 i ust. 7 ustawy Prawo energetyczne projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Barcin" został wyłożony na 21 dni do publicznego wglądu w siedzibie Urzędu Miejskiego w Barcinie.

Informacja o możliwości zapoznania się z dokumentem została wywieszona w sposób zwyczajowo przyjęty oraz na stronie internetowej [www.bip.barcin.pl](http://www.bip.barcin.pl). W wyznaczonym 21 dniowym terminie nie zostały złożone żadne wnioski, zastrzeżenia i uwagi do w/w projektu.

Zgodnie z art. 19 ust. 5 ustawy Prawo energetyczne „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Barcin" uzyskała pozytywną opinię Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa i spełnia przepisy prawa.

W związku z powyższym podjęcie przedmiotowej uchwały jest niezbędne i zasadne.