

Tytuł opracowania

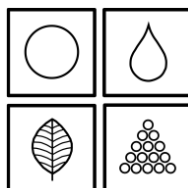
# AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE DLA GMINY MIASTO CHEŁMNO

Zamawiający



Gmina Miasto Chełmno  
ul. Dworcowa 1  
86-200 Chełmno

Wykonawca



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

Data opracowania

LISTOPAD 2023

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>4</b>
1.1. Podstawa prawna i zakres opracowania .....	4
1.2. Metodyka opracowania.....	4
1.3. Podstawowa charakterystyka miasta Chełmna .....	5
<b>2. OBSEROWANE ZMIANY WPŁYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE</b>	
<b>NA TERENIE MIASTA.....</b>	<b>10</b>
2.1. Liczba ludności .....	10
2.2. Budownictwo mieszkaniowe .....	11
2.3. Budownictwo niemieszkaniowe .....	12
2.4. Działalność gospodarcza (zarejestrowane podmioty gospodarcze).....	14
<b>3. ZMIANY KLIMATU W KONTEKŚCIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ .....</b>	<b>15</b>
<b>4. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA</b>	
<b>NA CIEPŁO .....</b>	<b>17</b>
4.1. System ciepłowniczy .....	17
4.2. Zapotrzebowanie na ciepło, zużycie ciepła oraz energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych.....	18
4.3. Zużycie ciepła i energii pierwotnej przez sektor działalności gospodarczej (sektor niemieszkalny).....	28
4.4. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła.....	29
4.4.1. Szacunkowa wielkość emisji zanieczyszczeń z obszaru gminy .....	29
4.4.2. Ocena aktualnej jakości powietrza na terenie miasta .....	34
4.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	36
4.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	36
4.5.2. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło .....	42
<b>5. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA</b>	
<b>NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....</b>	<b>45</b>
5.1. System elektroenergetyczny .....	45
5.2. Źródła wytwórcze energii elektrycznej.....	55
5.3. Oświetlenie uliczne .....	57
5.4. Zużycie energii elektrycznej .....	57
5.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....	60
5.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....	60
5.5.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne ENERGA-OPERATOR S.A. ....	64
5.5.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną.....	65

<b>6. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE .....</b>	<b>68</b>
6.1. System gazowniczy.....	68
6.2. Zużycie gazu ziemnego.....	72
6.3. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe.....	73
6.3.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe.....	73
6.3.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. ....	75
6.3.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe .....	75
<b>7. STRATEGICZNE KIERUNKI DZIAŁAŃ ZAŁOŻONE DO REALIZACJI Z ZAKRESU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE .....</b>	<b>76</b>
<b>8. MONITORING REALIZACJI ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE .....</b>	<b>80</b>
<b>9. ŚRODKI POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ – PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH .....</b>	<b>82</b>
<b>10. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII .....</b>	<b>87</b>
10.1. Lokalne zasoby paliw i energii .....	87
10.1.1. Energia słoneczna .....	87
10.1.2. Energia geotermalna .....	89
10.1.3. Energia wiatru.....	92
10.1.4. Energia wodna.....	94
10.1.5. Biomasa.....	94
10.1.6. Podsumowanie i ocena możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy .....	95
10.2. Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych oraz kogeneracja.....	97
<b>11. WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ.....</b>	<b>98</b>
<b>12. PODSUMOWANIE .....</b>	<b>100</b>
<b><i>SPIS TABEL.....</i></b>	<b><i>105</i></b>
<b><i>SPIS WYKRESÓW.....</i></b>	<b><i>106</i></b>
<b><i>SPIS RYSUNKÓW.....</i></b>	<b><i>107</i></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. 2022, poz. 1385 ze zm.) wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (w skrócie projekt założeń).

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

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- 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 uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia dokumentu do publicznego wglądu.

Opracowanie przedmiotowej aktualizacji ma na celu dostosowanie założeń do zmienionych warunków funkcjonowania gospodarki energetycznej na terenie miasta. Wiąże się także ze spełnieniem wymogów ustawowych wynikających z art. 19 ust. 2 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2022, poz. 1385 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 infrastruktury energetycznej (ciepłowniczej, gazowej, 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.

### 1.2. Metodyka opracowania

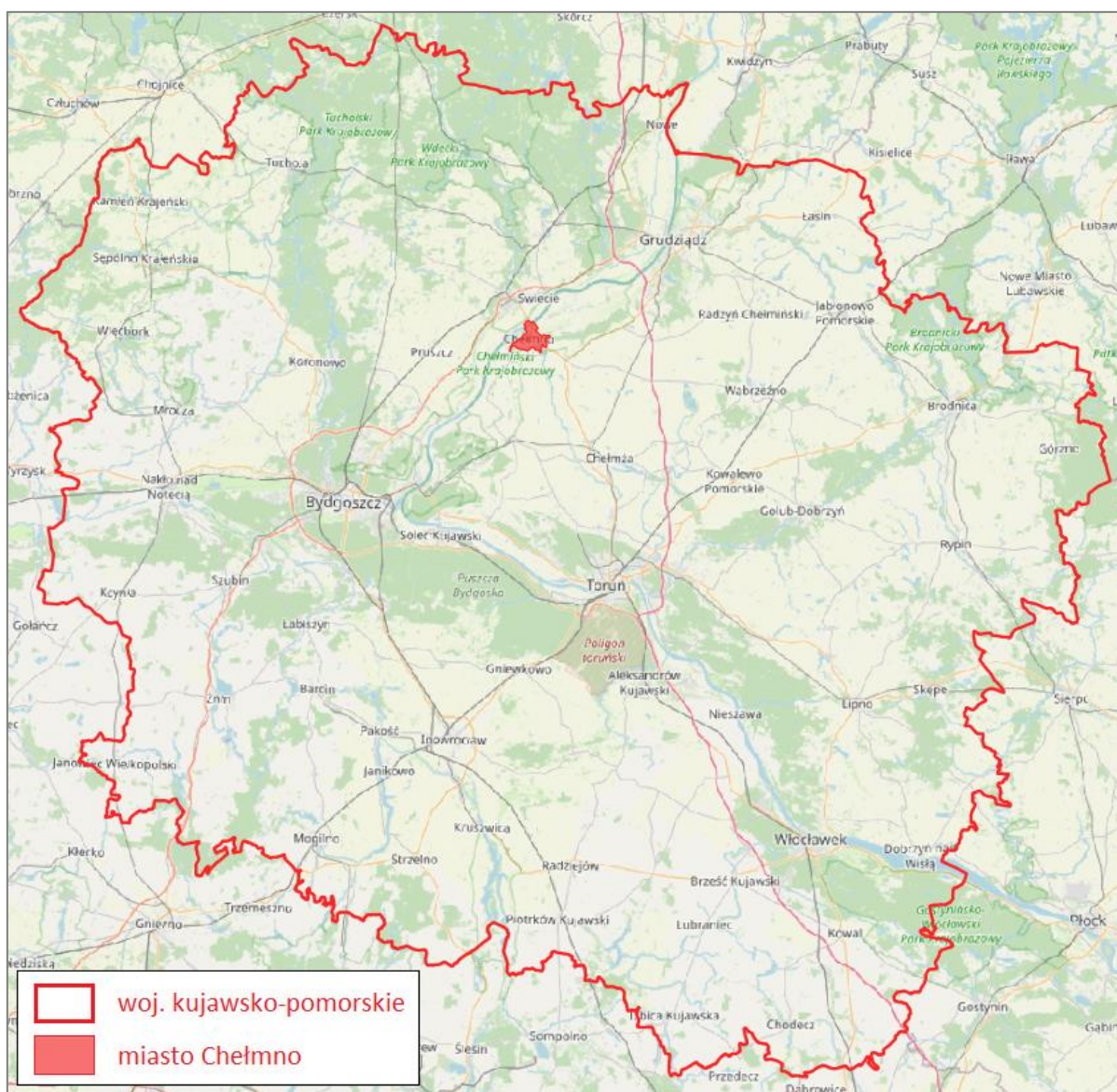
Podstawę do opracowania niniejszego dokumentu stanowią dane udostępnione przez następujące podmioty: Energa-Operator S.A. Oddział w Toruniu, Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy, Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego w Toruniu oraz Urząd Miasta Chełmna.

Dodatkowo przy sporządzaniu aktualizacji projektu założeń wykorzystano również dane oraz wytyczne zawarte w dokumentach strategicznych i planistycznych obowiązujących na terenie miasta takich jak: „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasta Chełmna”, „Plan zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasta Chełmno”, „Program Ochrony Środowiska dla Miasta Chełmna na lata 2020-2023 z perspektywą do roku 2027” czy „Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Chełmno na lata 2022-2030”.

### 1.3. Podstawowa charakterystyka miasta Chełmna

Miasto Chełmno (gmina miejska) położone jest w centralnej części województwa kujawsko-pomorskiego nad rzeką Wisłą. Stanowi subregionalny ośrodek rozwoju i skupia wielofunkcyjny potencjał gospodarczy oraz znaczący potencjał usługowy w zakresie administracji, ochrony zdrowia, szkolnictwa, kultury, sportu, handlu i usług.

Położenie miasta Chełmna na tle województwa kujawsko-pomorskiego przedstawiono na poniższej rycinie.



Rysunek 1. Położenie Chełmna na tle województwa kujawsko-pomorskiego

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

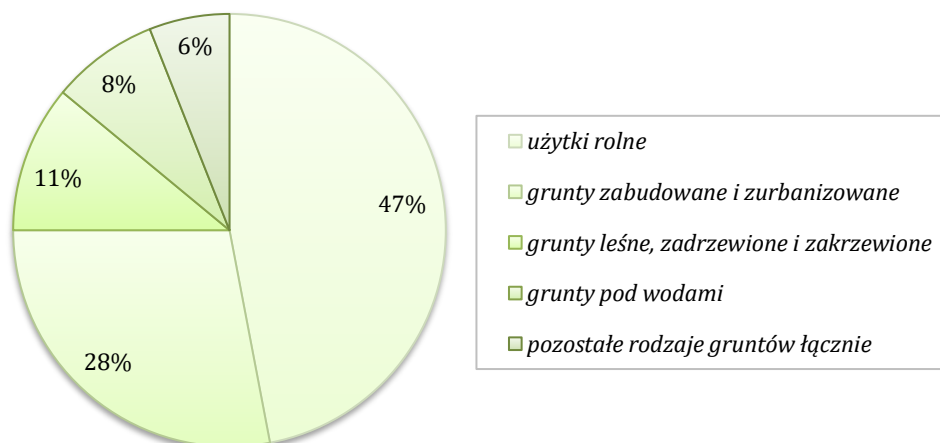
Powierzchnia Chełmna wynosi 13,56 km<sup>2</sup>. Największy udział w strukturze użytkowania gruntów na terenie analizowanej jednostki posiadają użytki rolne – 47 %, a następnie grunty zabudowane i zurbanizowane – 28 % oraz grunty leśne, zadrzewione i zakrzewione – 11 %. Wśród użytków rolnych zdecydowanie największy udział posiadają grunty orne, a następnie łąki, pastwiska i nieużytki. Pod względem jakościowym i bonitacyjnym miasto charakteryzuje się glebami słabymi i przeciętnymi, które zajmują łącznie ok. 75% gruntów ornych.

Strukturę użytkowania gruntów na terenie miasta Chełmna przedstawiono w poniższej tabeli oraz na wykresie.

**Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie miasta Chełmna**

Użytek gruntowy	Udział
użytki rolne	47%
grunty zabudowane i zurbanizowane	28%
grunty leśne, zadrzewione i zakrzewione	11%
grunty pod wodami	8%
pozostałe rodzaje gruntów łącznie	6%
SUMA	100,0%

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*



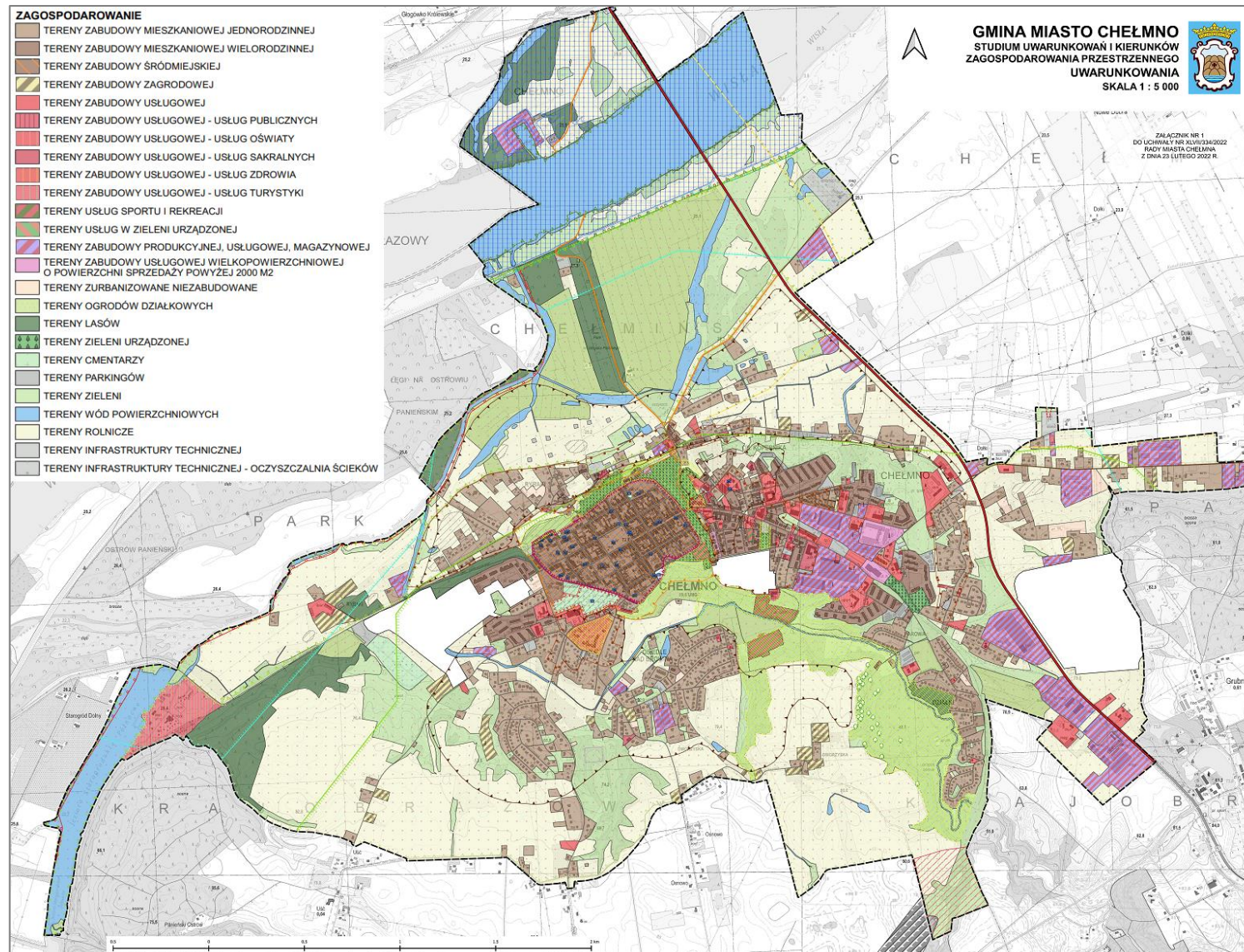
**Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie miasta Chełmna**

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*

Struktura funkcjonalno-przestrzenna Chełmna wynika z uwarunkowań geograficzno-przyrodniczych i historycznego rozwoju osadnictwa. W 1233 r. nadano miastu przywilej lokacyjny tzw. „prawo chełmińskie”, stanowiące wzorzec dla ponad 200 miast. Dziedzictwem europejskiej kultury materialnej jest zabytkowe centrum Chełmna z zachowanymi do dnia dzisiejszego średniowiecznymi XIII-w. murami obronnymi, kościołami i układem urbanistycznym z centralnie usytuowanym rynkiem i odchodzącą od niego ortogonalną siatką ulic. Opiera się ona na dwóch głównych ciągach komunikacyjnych – ul. Grudziądzkiej i ul. Szkolnej oraz prostopadłych do nich ul. Rybackiej i ul. Toruńskiej. Układ ten stanowi klasyczny szachownicowy czteroulicowy plan średniowiecznego miasta, a sam rynek jest największym w północnej Polsce (116x113 m). Wytyczone są prostokątne i kwadratowe bloki zabudowy śródmiejskiej. Centrum miasta ma charakter publiczno-komercyjny. Poza układem zwartej zabudowy miejskiej w centrum, w granicach miasta można wyodrębnić także zabudowę głównie jednorodzinną Nad Browiną i Uść. Odrębne jednostki stanowią także zabudowania południowej części ul. Toruńskiej i os. Dworzyska – tereny otwarte o funkcji rolnej, leśnej i rekreacyjnej. Duże znaczenie w kontekście urbanistyki miasta stanowi również granica z rzeką Wisłą. Miasto Chełmno zdecydowanie determinuje historyczna struktura urbanistyczna oraz topografia terenu.

Układ przestrzenny miasta Chełmna przedstawiono na kolejnej rycinie.

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



**Rysunek 2. Układ przestrzenny miasta Chełmna (zagospodarowanie terenu)**  
Źródło: „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasta Chełmna”

Zgodnie z danymi GUS (stan na 31.12.2022 r.) liczba mieszkańców miasta Chełmna wynosi 18 326 osób. Gęstość zaludnienia Chełmna wynosi 1 351,5 os./km<sup>2</sup>. Pod względem liczby ludności Chełmno zajmuje 8. miejsce w województwie kujawsko-pomorskim, natomiast pod względem gęstości zaludnienia 18. miejsce (na 53 miasta).

Zasób mieszkaniowy na terenie Chełmna stanowią 1 864 budynki mieszkalne o łącznej liczbie mieszkań 7 441 oraz powierzchni użytkowej 448 328 m<sup>2</sup> (dane GUS stan na 31.12.2022 r.). Na terenie miasta zlokalizowanych jest kilka osiedli wielorodzinnych (os. Mikołaja Kopernika, os. 750-lecia Miasta, os. Marii Skłodowskiej-Curie, os. Franciszka Raszei, os. Józefa Piłsudskiego). Historyczne centrum miasta tworzy zabudowa kamieniczna. Na obrzeżach miasta zlokalizowane są natomiast osiedla zabudowy jednorodzinnej.

W poniższej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zasobów mieszkaniowych na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 2. Zasoby mieszkaniowe na terenie miasta Chełmna (stan na 31.12.2022 r.)**

Parametr	Jedn.	Wartość
liczba budynków mieszkalnych	szt.	1 864
liczba mieszkań	szt.	7 441
powierzchnia użytkowa mieszkań	m <sup>2</sup>	448 328
średnia powierzchnia użytkowa budynku mieszkalnego	m <sup>2</sup>	240,5
średnia powierzchnia użytkowa mieszkania	m <sup>2</sup>	60,3

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*

Według danych GUS (stan na 31.12.2022 r.) na terenie miasta Chełmna zarejestrowanych jest 1 859 podmiotów gospodarczych. Najwięcej podmiotów gospodarczych na terenie Chełmna zarejestrowanych jest w sekcji G (handel hurtowy i detaliczny) – 389, sekcji F (budownictwo) – 243 oraz sekcji L (działalność związana z obsługą rynku nieruchomości) – 191.

Strukturę rodzajową podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Chełmna przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

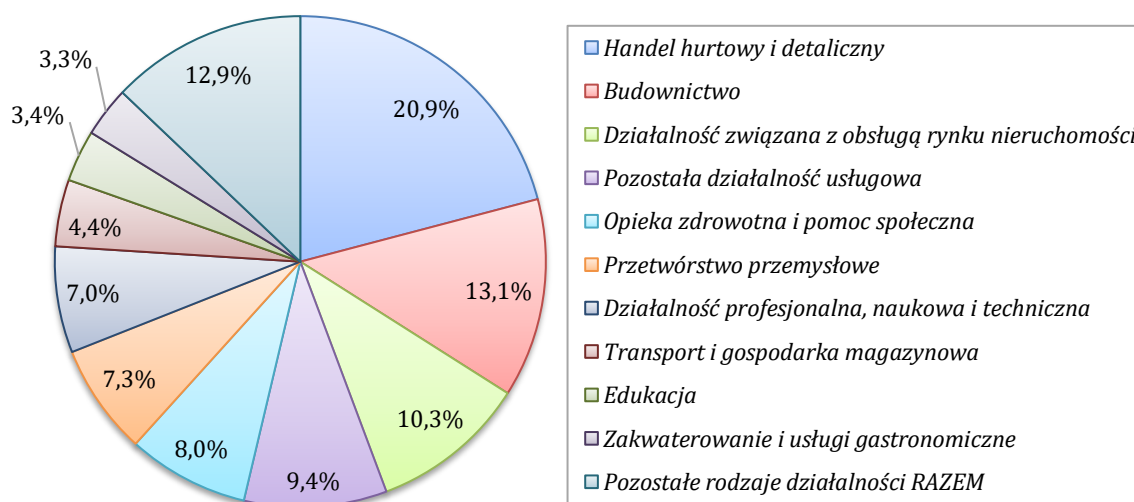
**Tabela 3. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Chełmna (stan na 31.12.2022 r.)**

Sekcja	Rodzaj działalności	Liczba podmiotów	Udział
A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	24	1,3%
B	Górnictwo i wydobywanie	0	0,0%
C	Przetwórstwo przemysłowe	136	7,3%
D	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę	5	0,3%
E	Dostawa wody, gospodarowanie ściekami i odpadami	6	0,3%
F	Budownictwo	243	13,1%
G	Handel hurtowy i detaliczny	389	20,9%
H	Transport i gospodarka magazynowa	82	4,4%
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	61	3,3%
J	Informacja i komunikacja	39	2,1%
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	62	3,3%



Sekcja	Rodzaj działalności	Liczba podmiotów	Udział
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	191	10,3%
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	130	7,0%
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	39	2,1%
O	Administracja publiczna i obrona narodowa	14	0,8%
P	Edukacja	64	3,4%
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	149	8,0%
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	50	2,7%
S i T	Pozostała działalność usługowa; gosp. domowe zatrudniające pracowników	175	9,4%
<b>ŁĄCZNIE</b>		<b>1 859</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 2. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Chełmna (stan na dzień 31.12.2022 r.)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W strukturze wielkościowej podmiotów gospodarczych na terenie miasta Chełmna dominują mikroprzedsiębiorstwa zatrudniające do 9 pracowników – 1 780 zarejestrowanych podmiotów (dane GUS stan na 31.12.2022 r.). Udział mikroprzedsiębiorstw w ogóle podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta wynosi 95,8%. Liczba małych przedsiębiorstw zarejestrowanych na terenie miasta (zatrudniających od 10 do 49 pracowników) wynosi 59, średnich przedsiębiorstw (zatrudniających od 50 do 249 pracowników) wynosi 17, natomiast dużych przedsiębiorstw (zatrudniających powyżej 250 pracowników) wynosi 3.

Do największych podmiotów gospodarczych prowadzących działalność na terenie miasta Chełmna należą:

- FAM-Technika Odlewnicza Sp. z o.o. – ul. Polna 10 – usługi odlewnicze;
- Adriana Furniture Sp. z o.o. – ul. Dworcowa 40 – produkcja mebli;
- ZSM „URSUS” Sp. z o.o. – ul. Słowackiego 3a – produkcja części do maszyn rolniczych;
- IMS SOFA Sp. z o.o. – ul. Szosa Grudziądzka 19 – produkcja mebli;
- MEDOS – ul. Magazynowa 2 - produkcja akcesoriów do stolarki otworowej.

Strukturę wielkościową podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Chełmna przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 4. Struktura wielkościowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Chełmna (stan na 31.12.2022 r.)**

Klasa wielkości (liczba zatrudnionych pracowników)	Liczba podmiotów	Udział
mikroprzedsiębiorstwo (0-9)	1 780	95,8%
małe przedsiębiorstwo (10-49)	59	3,2%
średnie przedsiębiorstwo (50-249)	17	0,9%
duże przedsiębiorstwo (pow. 250)	3	0,2%
SUMA	1 859	100,0%

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*

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

W niniejszym rozdziale przeanalizowano tendencję i dynamikę zmian jakie zaszły na terenie miasta Chełmna 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

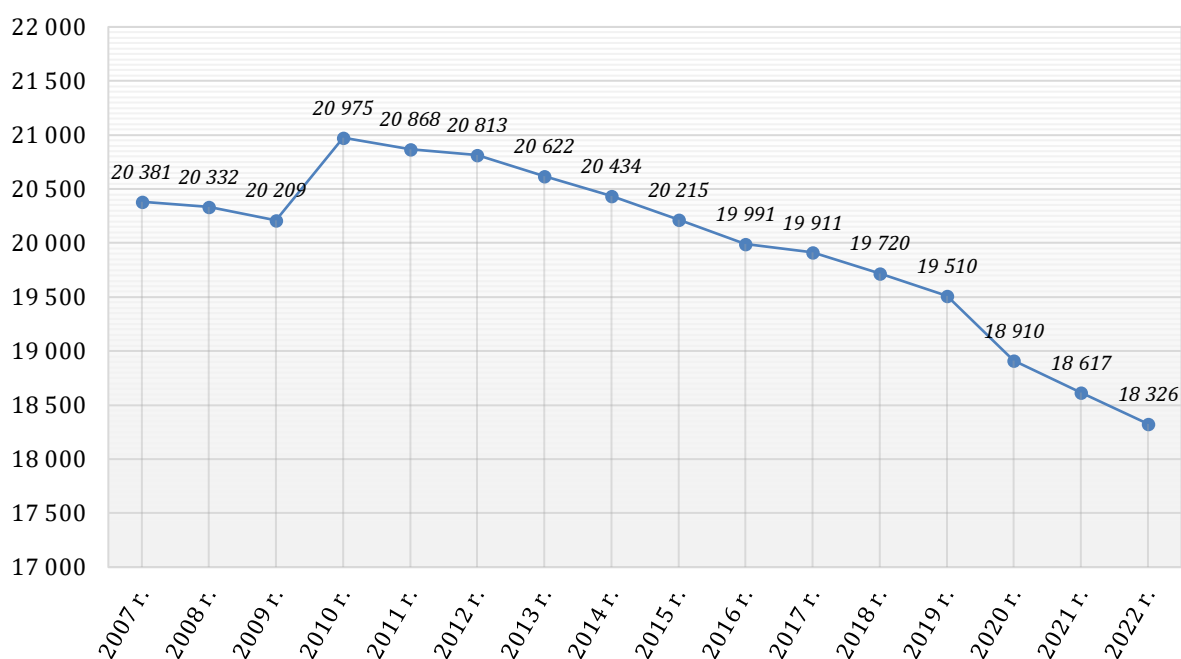
W latach 2007 - 2022 liczba mieszkańców miasta Chełmna zmniejszyła się o 2 055 osób, co stanowi spadek o 10,1 %. W poniższej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące zmiany liczby ludności Chełmna w latach 2007 - 2022.

**Tabela 5. Zmiana liczby ludności Chełmna w latach 2007-2022**

Rok	Liczba ludności
2007	20 381
2008	20 332
2009	20 209
2010	20 975
2011	20 868
2012	20 813
2013	20 622
2014	20 434
2015	20 215
2016	19 991
2017	19 911
2018	19 720

Rok	Liczba ludności
2019	19 510
2020	18 910
2021	18 617
2022	18 326
Zmiana 2007-2022	-2 055
	-10,1%

Źródło: opracowanie na podstawie danych GUS



**Wykres 3. Trend zmiany liczby ludności Chełmna w latach 2007-2022**

Źródło: opracowanie na podstawie danych GUS

## 2.2. Budownictwo mieszkaniowe

W latach 2007 - 2022 na terenie miasta Chełmna nastąpił przyrost powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych o 38 054 m<sup>2</sup>, co stanowi wzrost o 9,3 %.

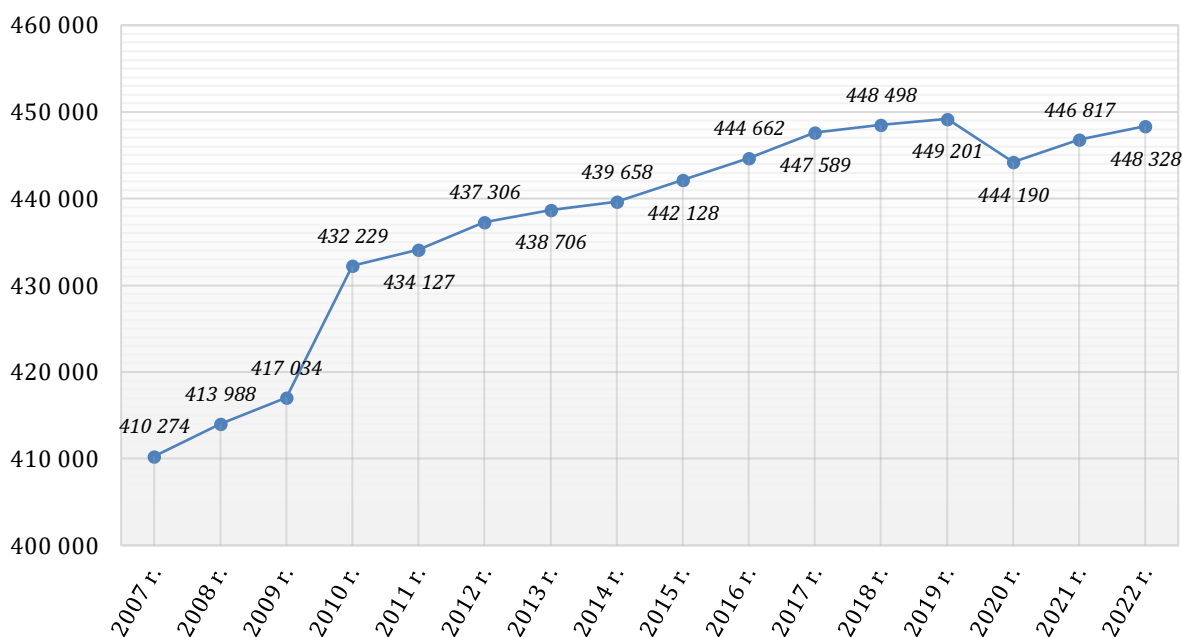
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące przyrostu powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych na terenie miasta w latach 2007-2022.

**Tabela 6. Przyrost powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022**

Rok	Powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]
2007	410 274
2008	413 988
2009	417 034
2010	432 229
2011	434 127

Rok	Powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]
2012	437 306
2013	438 706
2014	439 658
2015	442 128
2016	444 662
2017	447 589
2018	448 498
2019	449 201
2020	444 190
2021	446 817
2022	448 328
Zmiana 2007-2022	+38 054
	+9,3%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 4. Przyrost powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022 [m<sup>2</sup>]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

### 2.3. Budownictwo niemieszkalniowe

Powierzchnia wybudowanych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022 wyniosła 67 483 m<sup>2</sup>. W podziale na poszczególne kategorie budynków niemieszkalnych w analizowanych latach na terenie miasta najczęściej wybudowano/rozbudowano:

- budynków magazynowych – 18 964 m<sup>2</sup>, co stanowi 28,1%.
- budynków handlowo-usługowych – 17 750 m<sup>2</sup>, co stanowi 26,3%.
- budynków przemysłowych – 15 084 m<sup>2</sup>, co stanowi 22,4%.

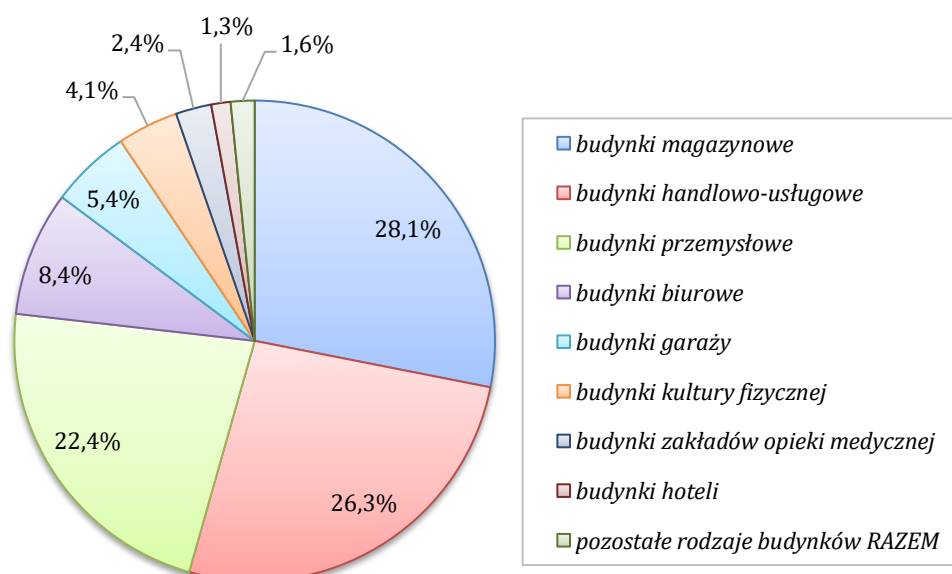
- budynków biurowych – 5 684 m<sup>2</sup>, co stanowi 8,4%,
- budynków garaży – 3 619 m<sup>2</sup>, co stanowi 5,4%.

Szczegółowe dane dotyczące budownictwa niemieszkaniowego na terenie Chełmna w latach 2007-2022 przedstawiono w poniższej tabeli oraz na wykresach.

**Tabela 7. Powierzchnia wybudowanych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022**

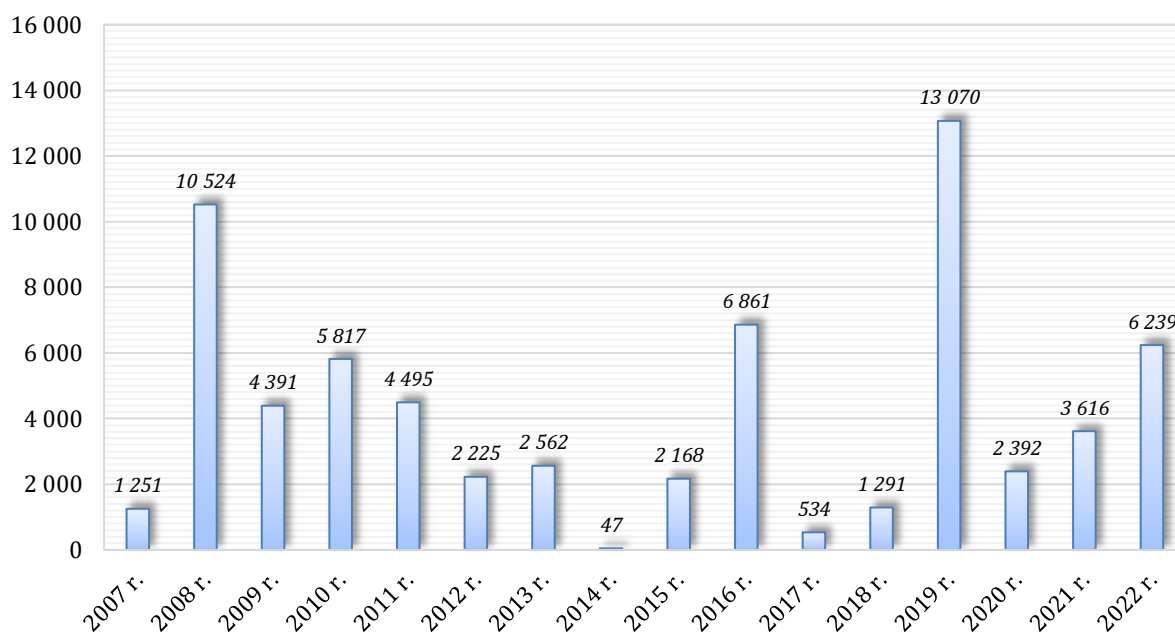
Rodzaje budynków	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Udział
budynki magazynowe	18 964	28,1%
budynki handlowo-usługowe	17 750	26,3%
budynki przemysłowe	15 084	22,4%
budynki biurowe	5 684	8,4%
budynki garaży	3 619	5,4%
budynki kultury fizycznej	2 770	4,1%
budynki zakładów opieki medycznej	1 641	2,4%
budynki hoteli	890	1,3%
pozostałe budynki niemieszkalne	404	0,6%
budynki szkół	336	0,5%
budynki gospodarstw rolnych	196	0,3%
obiekty kulturalne	145	0,2%
<b>SUMA</b>	<b>67 483</b>	<b>100,0%</b>

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*



**Wykres 5. Struktura rodzajowa budynków niemieszkalnych wybudowanych i rozbudowanych na terenie Chełmna w latach 2007-2022**

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*



**Wykres 6. Pow. bud. niemieszkalnych wybudowanych na terenie Chełmna w latach 2007-2022 [m²]**  
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2.4. Działalność gospodarcza (zarejestrowane podmioty gospodarcze)

W latach 2007-2022 na terenie miasta Chełmna nastąpił wzrost liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych o 118, co stanowi 6,8 %.

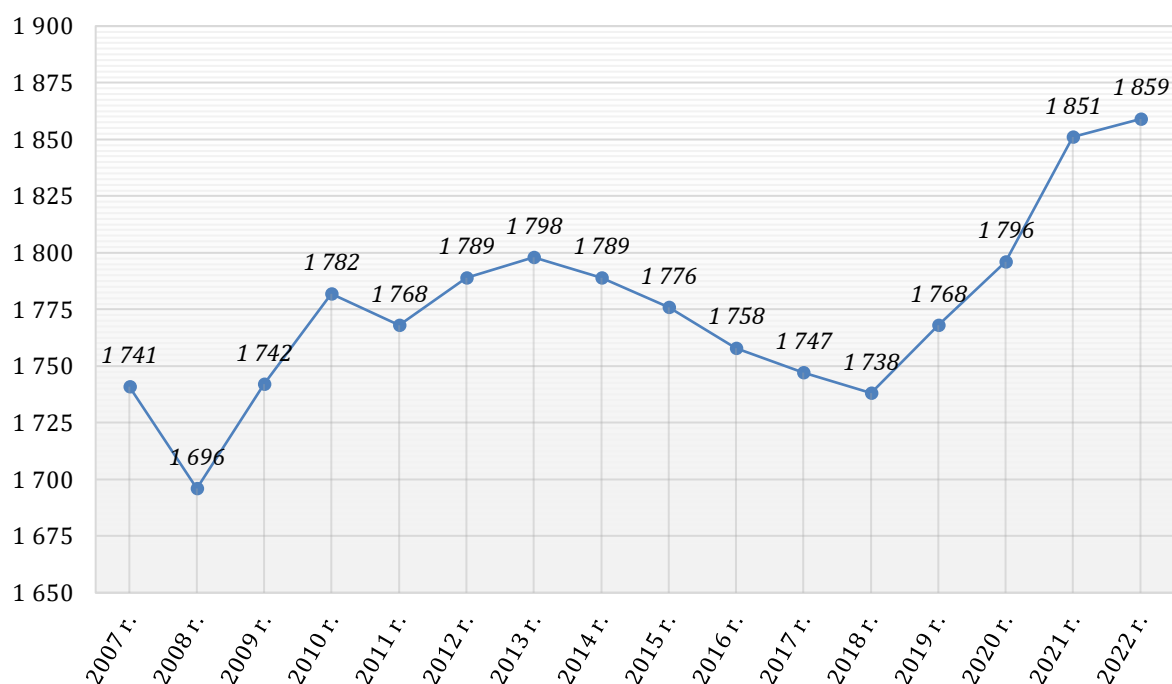
W poniższej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące przyrostu liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta w latach 2007-2022.

**Tabela 8. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022**

Rok	Liczba podmiotów gosp. [szt.]
2007	1 741
2008	1 696
2009	1 742
2010	1 782
2011	1 768
2012	1 789
2013	1 798
2014	1 789
2015	1 776
2016	1 758
2017	1 747
2018	1 738

Rok	Liczba podmiotów gosp. [szt.]
2019	1 768
2020	1 796
2021	1 851
2022	1 859
Zmiana 2007-2022	+118
	+6,8%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 7. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych  
na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

### 3. ZMIANY KLIMATU W KONTEKŚCIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

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

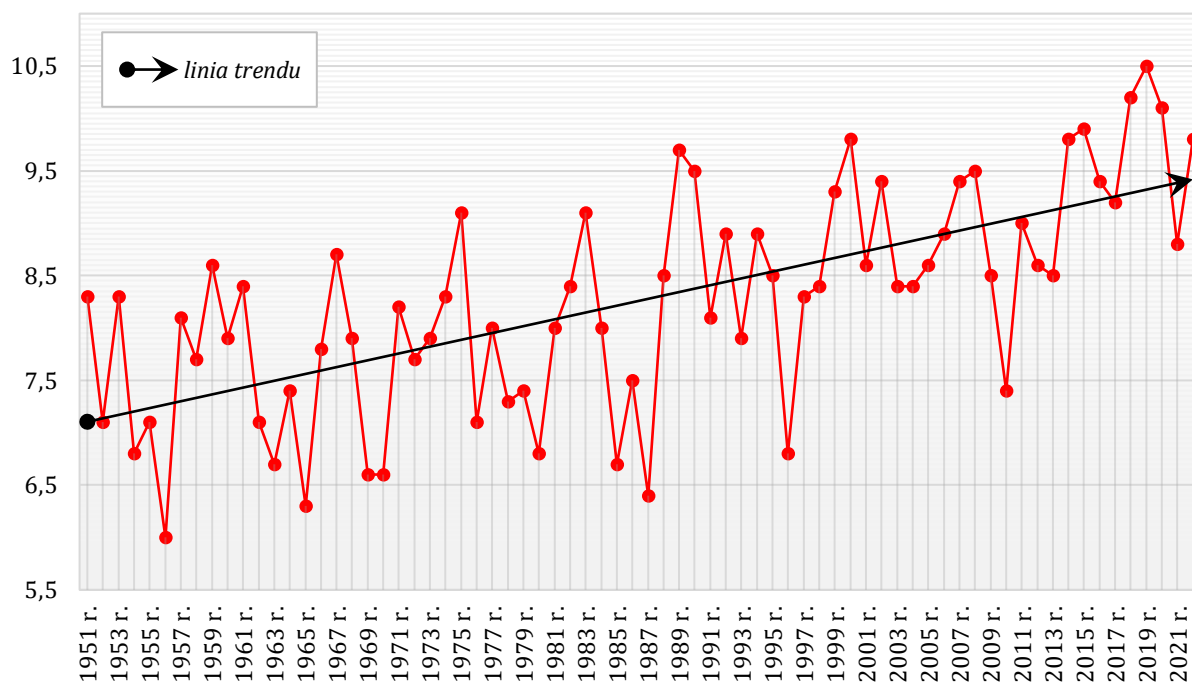
- wzrost średniej rocznej temperatury powietrza;
- zmiana struktury opadów – opady są bardziej gwałtowne, krótkotrwałe oraz nieregularne;
- wzrost częstotliwości występowania oraz nasilenia zjawisk ekstremalnych takich jak: silne wiatry, nawalne deszcze, burze, fale upałów.

W kontekście prognozowania zmian przyszłego zapotrzebowania na energię kluczowe znaczenie 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 celu zobrazowania tendencji zmiany średniej rocznej temperatury powietrza w rejonie Chełmna wykorzystano dane klimatyczne gromadzone w latach 1951-2022 na stacji klimatycznej IMGW zlokalizowanej w Toruniu (reprezentatywnej dla obszaru miasta).

Trend zmiany średniej rocznej temperatury powietrza w rejonie Chełmna wskazuje na wzrost o ok. 0,2°C na dekadę (10 lat) (=tempo wzrostu 1,9%/10 lat). Obserwowany trend zmiany średniej rocznej temperatury powietrza przedstawiono na poniższym wykresie.



**Wykres 8. Trend zmiany średniej rocznej temperatury powietrza w rejonie miasta Chełmna w latach 1951-2022 [°C]**

Źródło: opracowanie na podstawie danych klimatycznych ze stacji IMGW w Toruniu

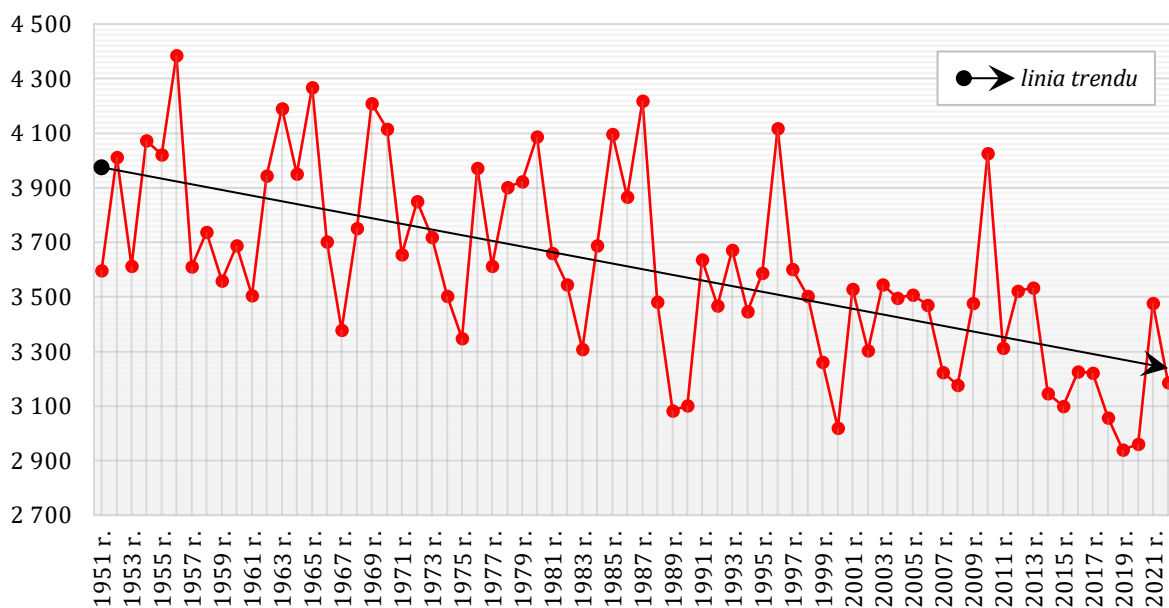
Obserwowany trend zmiany średniej rocznej temperatury powietrza w latach 1951-2022 w rejonie miasta Chełmna (wzrost o ok. 0,2°C/10 lat) niesie ze sobą spadek liczby stopniodni grzewczych w tempie -50,4 Sd/10 lat (= -1,4 %/10 lat) oraz wzrost liczby stopniodni chłodzenia w tempie +7,4 Sd/10 lat (= +5,5%/10 lat) – dla temperatury (tb) obliczeniowej (bazowej) przyjętej na poziomie 18,0°C.

**Stopniodni grzania (Sd)** - występują wtedy, gdy średnia zewnętrzna dobowa temperatura powietrza (tśr) jest niższa niż założona temperatura bazowa wewnątrz ogrzewanego pomieszczenia (tb). Liczba stopniodni grzania równa jest różnicy temperatury bazowej (tb) i średniej dobowej temperatury powietrza (tśr). Stanowi miarę intensywności potrzeb grzewczych.

**Stopniodni chłodzenia (SdCh)** - występują wtedy, gdy średnia zewnętrzna dobowo temperatura powietrza (tśr) jest wyższa niż założona temperatura bazowa wewnątrz pomieszczenia (tb). Liczba stopniodni chłodzenia równa jest różnicy średniej dobowej temperatury powietrza (tśr) i temperatury bazowej (tb). Miara intensywności potrzeb chłodniczych.

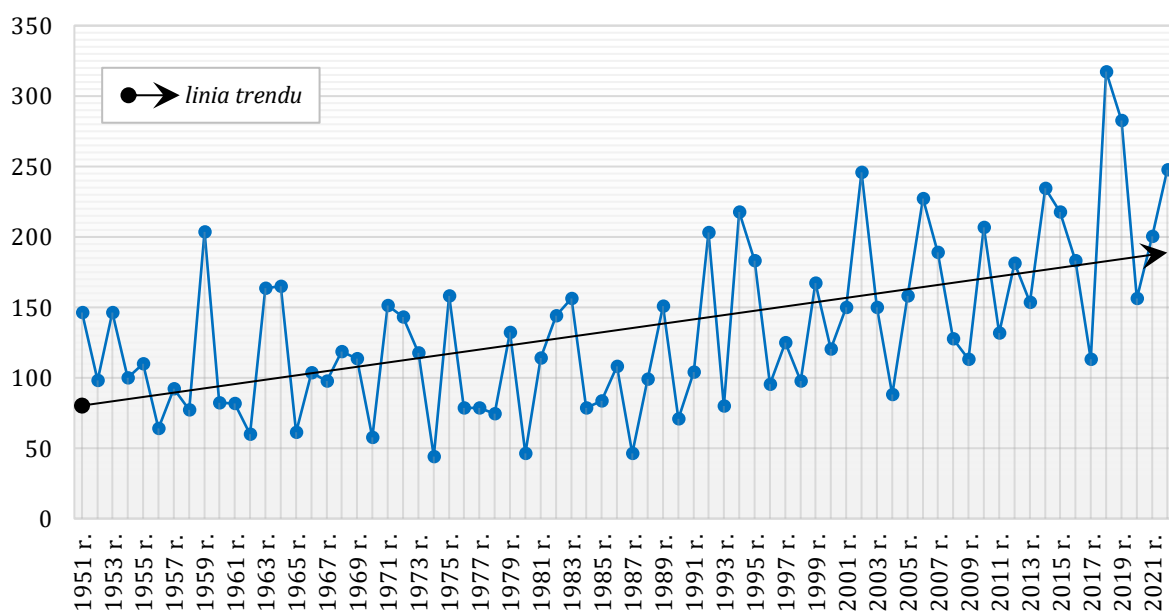
Na kolejnych wykresach przedstawiono trend zmiany liczby stopniodni grzewczych oraz liczby stopniodni chłodzenia w latach 1951-2022 w rejonie miasta Chełmna.





**Wykres 9. Trend zmiany liczby stopniodni grzewczych (dla  $t_b=18^{\circ}\text{C}$ ) w rejonie miasta Chełmna w latach 1951-2022 [°C]**

Źródło: opracowanie na podstawie danych klimatycznych ze stacji IMGW w Toruniu



**Wykres 10. Trend zmiany liczby stopniodni chłodzenia (dla  $t_b=18^{\circ}\text{C}$ ) w rejonie miasta Chełmna w latach 1951-2022 [°C]**

Źródło: opracowanie na podstawie danych klimatycznych ze stacji IMGW w Toruniu

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

### 4.1. System ciepłowniczy

Na terenie miasta Chełmna nie funkcjonują koncesjonowane scentralizowane systemy zbiorowego zaopatrzenia w ciepło (ciepłownice). Potrzeby grzewcze zaspokajane są głównie poprzez indywidualne źródła ciepła o niskich mocach oraz nieliczne kotłownie lokalne opalane głównie paliwami stałymi (paliwa węglowe, drewno). Indywidualne źródła grzewcze powodują zjawisko tzw. „niskiej emisji” stanowiącej podstawową przyczynę złej jakości powietrza

na terenie kraju. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń (głównie benzo(a)pirenu oraz pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5). Zanieczyszczenia te pochodzą głównie z domowych pieców grzewczych i lokalnych kotłowni węglowych, w których spalanie węgla lub drewna odbywa się w nieefektywny sposób.

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

### Zapotrzebowanie na ciepło

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

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

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

**Tabela 9. Klasyfikacja energetyczna budynków mieszkalnych**

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

Źródło: Klasyfikacja energetyczna budynków według Stowarzyszenia na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju

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

- a) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej do roku 1995 r. (włącznie) przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 250 kWh/m<sup>2</sup>;
- b) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 1996 - 2000 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 200 kWh/m<sup>2</sup>;
- c) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2001 - 2005 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 150 kWh/m<sup>2</sup>;
- d) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2006 - 2010 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 120 kWh/m<sup>2</sup>;
- e) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2011 - 2015 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 100 kWh/m<sup>2</sup>;
- f) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2016 - 2022 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 80 kWh/m<sup>2</sup>.

Zgodnie z analizą statystyczną „Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 r.” (GUS, Warszawa 2022) liczba mieszkań w budynkach ocieplonych i nieocieplonych wskazuje, iż budynki ocieplone stanowią około 65 % substancji mieszkaniowej. Wykonanie ocieplenia jest tylko bardzo orientacyjną charakterystyką właściwości termicznych budynku. Wykonane ocieplenie może mieć różną jakość, a dom nowo zbudowany, według nowoczesnej technologii i z dobrych materiałów, zazwyczaj charakteryzuje się lepszymi właściwościami termicznymi niż dom stary ocieplony. Ocieplanie budynków w kraju dotyczy głównie budynków wielorodzinnych zbudowanych w latach 1961–1980. Na potrzeby niniejszego opracowania według ogólnodostępnych danych literaturowych przyjęto szacunkowe obniżenie zużycia ciepła w wyniku przeprowadzenia kompleksowej termomodernizacji budynku na poziomie 35 % (docieplenie ścian, docieplenie dachu, wymiana okien).

W celu oszacowania zapotrzebowania energii na cele przygotowywania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) przyjęto wskaźnik dziennego zapotrzebowania na energię c.w.u. na poziomie 1,45 kWh na jedną osobę.

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

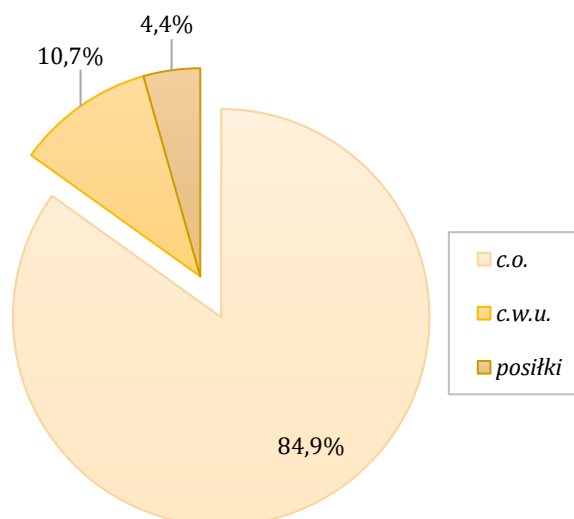
Wykorzystując przyjęte założenia oszacowano łączne zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie miasta Chełmna, które wynosi około 326 948 GJ. Zdecydowanie największy udział w łącznym zapotrzebowaniu na ciepło w sektorze mieszkalnictwa posiadają potrzeby grzewcze – 277 517 GJ (84,9 %). Zapotrzebowanie ciepła na cele produkcji ciepłej wody użytkowej wynosi około 34 917 GJ (10,7 %), natomiast na cele przygotowywania posiłków 14 514 GJ (4,4 %).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące aktualnego szacunkowego zapotrzebowania na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 10. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna**

Zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	Udział
c.o.	277 517	84,9%
c.w.u.	34 917	10,7%
posiłki	14 514	4,4%
Łącznie	326 948	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 11. Struktura zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna**

Źródło: opracowanie własne

Szacunkowe zapotrzebowanie na moc cieplną (c.o.) budynków mieszkalnych na terenie miasta Chełmna wynosi 42,6 MW (przy wykorzystaniu wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania na moc cieplną na poziomie 95 W/m<sup>2</sup>). W kolejnej tabeli przedstawiono wskaźniki zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzania m<sup>2</sup> budynku mieszkalnego wykonanego w danym standardzie energetycznym.

**Tabela 11. Wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania na moc cieplną (c.o.) dla budynków mieszkalnych wykonanych w danym standardzie energetycznym**

Rodzaj (technologia) budynku	Wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną (c.o.)
dom o niskiej izolacji cieplnej	130 W/m <sup>2</sup>
dom wykonany w technologii standardowej	95 W/m <sup>2</sup>
dom energooszczędny	60 W/m <sup>2</sup>
dom niskoenergetyczny	35 W/m <sup>2</sup>
dom pasywny	12 W/m <sup>2</sup>

Źródło: opracowanie własne

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

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

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

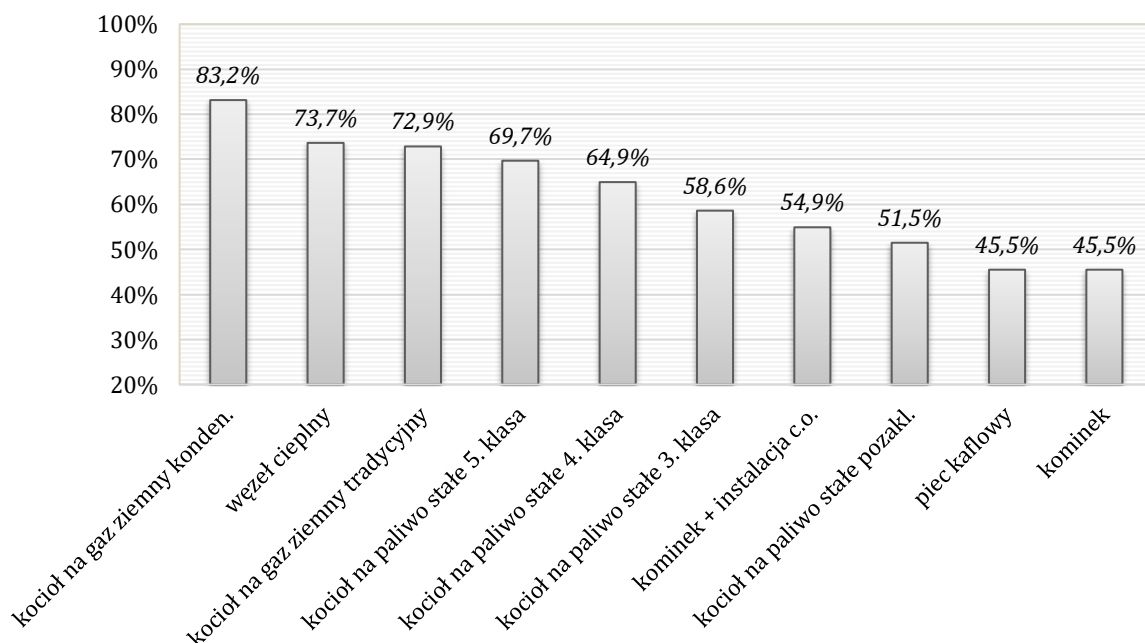
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono porównanie szacunkowych całkowitych sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła grzewcze.

AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE DLA GMINY MIASTO CHEŁMNO

**Tabela 12. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła**

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

Źródło: opracowanie własne na podstawie normy EN 303-5:2012 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015, poz. 376 ze zm.)



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

Źródło: opracowanie własne

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

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 10.2023 r. do bazy CEEB zgłoszono 7 333 szt. źródeł ciepła z terenu Chełmna. Zdecydowanie największy udział posiadają kotły c.o. gazowe (3 027 szt., co stanowi 41,3%), a w następnej kolejności: piece kaflowe (1 635 szt., co stanowi 22,3%) oraz ogrzewanie elektryczne (866 szt., co stanowi 11,8 %). Łączny udział źródeł grzewczych na paliwo stałe wynosi 43,0 % (razem kotły c.o., piece kaflowe, kominki i trzony kuchenne).

Wśród zgłoszonych z terenu miasta kotłów na paliwo stałe dominują urządzenia pozaklasowe (poniżej 3 klasy efektywności energetycznej), których udział wynosi 56,8%. Udział kotłów 3 klasy wynosi 13,2%, 4 klasy 9,2%, 5 klasy 16,7% oraz ekoprojekt jedynie 0,8%.

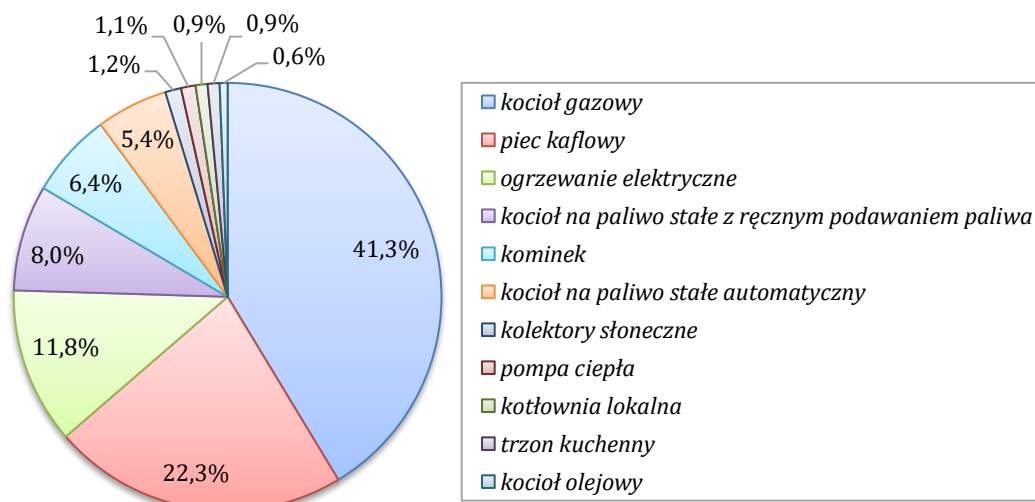
W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące stosowanych urządzeń grzewczych na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 13. Źródła ciepła stosowane na terenie miasta Chełmna  
(na podstawie deklaracji zgłoszonych do bazy CEEB, stan na 10.2023 r.)**

Źródło ciepła (c.o. + c.w.u.)	Ilość [szt.]	Udział
kocioł gazowy	3 027	41,3%
piec kaflowy	1 635	22,3%
ogrzewanie elektryczne	866	11,8%
kocioł na paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa	590	8,0%
kominek	469	6,4%
kocioł na paliwo stałe automatyczny	396	5,4%
kolektory słoneczne	86	1,2%

Źródło ciepła (c.o. + c.w.u.)	Ilość [szt.]	Udział
pompa ciepła	80	1,1%
kotłownia lokalna	69	0,9%
trzon kuchenny	68	0,9%
kocioł olejowy	47	0,6%
<b>SUMA</b>	<b>7 333</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: Baza Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB)



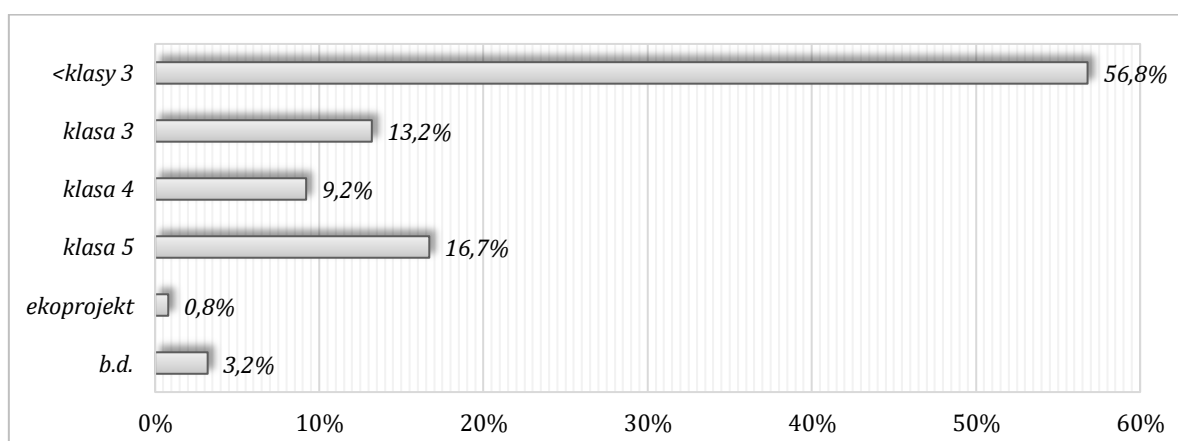
**Wykres 13. Struktura źródeł ciepła stosowanych na terenie miasta Chełmna**

Źródło: na podstawie deklaracji złożonych do bazy CEEB, stan na 10.2023 r.

**Tabela 14. Klasy kotłów na paliwo stałe stosowanych na terenie miasta Chełmna**

Klasa kotła na paliwo stałe	Ilość [szt.]	Udział
<klasy 3	560	56,8%
klasa 3	130	13,2%
klasa 4	91	9,2%
klasa 5	165	16,7%
ekoprojekt	8	0,8%
b.d.	32	3,2%
<b>SUMA</b>	<b>986</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: Baza Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), stan na 10.2023 r.



**Wykres 14. Struktura rodzajowa kotłów na paliwo stałe stosowanych na terenie miasta Chełmna**

Źródło: na podstawie deklaracji złożonych do bazy CEEB, stan na 10.2023 r.

Przy szacowaniu wielkości zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna wykorzystano dane dotyczące wyliczonej wielkości zapotrzebowania na ciepło (zgodnie z tabelą nr 10), struktury stosowanych urządzeń grzewczych (zgodnie z tabelą nr 13) oraz uśrednionej sprawności poszczególnych źródeł ciepła (zgodnie z tabelą nr 12). Natomiast udział węgla kamiennego w stosunku do biomasy przyjęto na poziomie 60 do 40% (szacunek na podstawie deklaracji złożonych do bazy CEEB). Wielkość zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie miasta przyjęto wg danych GUS (tj. 40 542 MWh w 2022 r.).

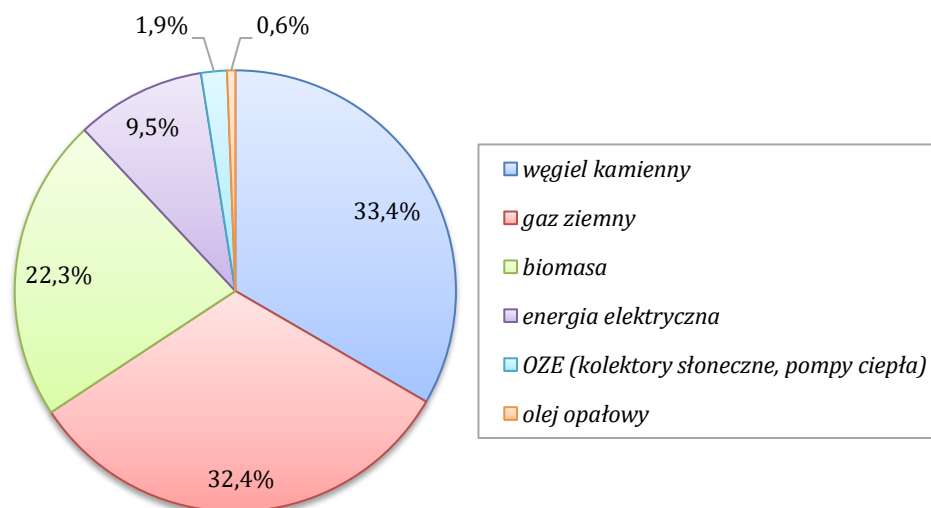
Wykorzystując powyższe założenia oszacowano aktualną wielkość zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna, które wynosi 451 027 GJ. Największy udział w zużyciu ciepła na terenie miasta w sektorze mieszkalnictwa posiadają węgiel kamienny (33,4 %), a następnie gaz ziemny (32,4 %) oraz biomasa (22,3 %).

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

**Tabela 15. Szacunkowe zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna**

Nośnik energii	Zużycie [GJ]	Udział
węgiel kamienny	150 631	33,4%
gaz ziemny	145 951	32,4%
biomasa	100 421	22,3%
energia elektryczna	42 867	9,5%
OZE (kolektory słoneczne, pompy ciepła)	8 355	1,9%
olej opałowy	2 802	0,6%
SUMA	451 027	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 15. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna**

Źródło: opracowanie własne

#### Realizacja programu „Czyste Powietrze” na terenie miasta Chełmna

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 10.2023 r. WFOŚiGW w Toruniu zawarł z beneficjentami z obszaru miasta Chełmna 172 umowy w ramach programu „Czyste Powietrze” na łączną kwotę dofinansowania w wysokości 3,652 mln zł.



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

**Tabela 16. Realizacja programu „Czyste Powietrze” na terenie miasta Chełmna  
(na podstawie umów podpisanych wg stanu na październik 2023 r.)**

Parametr	Jedn.	Wartość
Liczba umów zawartych	szt.	172
Kwota przyznanego dofinansowania	mln zł	3,652
Liczba zamontowanych nowoczesnych źródeł ciepła	szt.	140
Liczba zamontowanych systemów wentylacji mechanicznej	szt.	3
Liczba zamontowanych instalacji fotowoltaicznych	szt.	16
Liczba zmodernizowanych instalacji c.o./c.w.u.	szt.	40
Powierzchnia docieplonych przegród budowlanych	m <sup>2</sup>	6 529
Powierzchnia wymienionej stolarki okiennej i drzwiowej	m <sup>2</sup>	496
Redukcja emisji SO <sub>2</sub> (dwutlenku siarki)	Mg/rok	10,422
Redukcja emisji NO <sub>x</sub> (tlenków azotu)	Mg/rok	1,500
Redukcja emisji pyłów zawieszonych PM10	Mg/rok	3,735
Redukcja emisji pyłów zawieszonych PM2,5	Mg/rok	2,372
Redukcja emisji benzo(a)pirenu	kg/rok	3,459
Redukcja emisji CO <sub>2</sub> (dwutlenku węgla)	Mg/rok	1 109,697

Źródło: WFOŚiGW w Toruniu

**Dotacje udzielane z budżetu Gminy Miasto Chełmno**

Władze miasta Chełmna już od wielu lat udzielają mieszkańcom dotacji celowych z budżetu gminy na dofinansowanie inwestycji związanych ze zmianą systemu ogrzewania, montażem instalacji OZE oraz budową przyłączy gazowych. Szczegółowe dane w niniejszym zakresie za lata 2016-2022 przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 17. Zestawienie dotacji celowych udzielonych w latach 2016-2022 z budżetu  
miasta Chełmna na realizację inwestycji z zakresu wymiany źródeł ciepła,  
montażu instalacji OZE oraz budowy przyłączy gazowych**

Przeznaczenie dotacji		2016 r.	2017 r.	2018 r.	2019 r.	2020 r.	2021 r.	2022 r.
Wymiana źródeł ciepła	Liczba udzielonych dotacji [szt.]	16	19	62	63	49	79	39
	Kwota udzielonych dotacji [zł]	32 439	44 880	136 355	168 920	117 006	198 762	105 000
	Liczba zlikwidowanych urzędzeń na paliwa stałe [szt.]	20	36	72	106	70	111	67
	Liczba zainstalowanych ekologicznych źródeł ciepła [szt.]	16	19	62	63	49	85	44
Wykonanie przyłącza gazowego	Liczba udzielonych dotacji [szt.]				26	6	2	1
	Kwota udzielonych dotacji [zł]				26 000	6 000	2 000	1 000
	Liczba wykonanych przyłączy gazowych [szt.]				26	6	2	1

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

Przeznaczenie dotacji		2016 r.	2017 r.	2018 r.	2019 r.	2020 r.	2021 r.	2022 r.
Wykonanie instalacji fotowoltaicznej (PV)	Liczba udzielonych dotacji [szt.]				2	11	25	28
	Kwota udzielonych dotacji [zł]				8 000	44 000	100 000	112 000
	Pow. zamontowanych instalacji PV [m <sup>2</sup> ]				43,0	315,7	761,4	694,4
Montaż pompy ciepła	Liczba udzielonych dotacji [szt.]		1	1		3	4	17
	Kwota udzielonych dotacji [zł]		4 000	4 000		12 000	16 000	67 100
	Liczba zamontowanych pomp ciepła [szt.]		1	1		3	4	17
Montaż kolektorów słonecznych	Liczba udzielonych dotacji [szt.]	3	2					
	Kwota udzielonych dotacji [zł]	10 500	8 000					
	Liczba zamontowanych instalacji kolektorów słonecznych [szt.]	3	2					

*Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Miasta Chełmna*

**Zużycie energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych**

Całkowitą efektywność energetyczną budynku określa zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną (EP). Uwzględnia ono, obok energii użytkowej (EU) i końcowej (EK), dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnej, itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii nieodnawialnej pierwotnej chroniące zasoby i środowisko. Duża wartość EP oznacza, że albo budynek jest energochłonny (nieocieplony), albo instalacja charakteryzuje się niezadowalającą sprawnością, albo wykorzystywane jest źródło nieodnawialne energii np. energia elektryczna przygotowywana z paliw kopalnych. Z reguły występuje kilka z wymienionych przyczyn naraz.

Zapotrzebowanie na energię pierwotną stanowi iloczyn zapotrzebowania na energię końcową oraz współczynnika nakładu energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii ( $w_i$ ). W kolejnej tabeli ukazano wartości współczynnika  $w_i$  dla poszczególnych nośników energii.

**Tabela 18. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych**

Sposób zasilania budynku w energię	Rodzaj nośnika energii	$W_i$
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku	Olej opałowy	1,10
	Gaz ziemny	1,10
	Gaz płynny	1,10
	Węgiel kamienny	1,10
	Węgiel brunatny	1,10
	Energia słoneczna	0,00
	Energia wiatrowa	0,00
	Energia geotermalna	0,00
	Biomasa	0,20

Sposób zasilania budynku w energię	Rodzaj nośnika energii	W <sub>i</sub>
	Biogaz	0,50
Ciepło sieciowe z kogeneracji	Węgiel kamienny lub gaz	0,80
	Biomasa, biogaz	0,15
Ciepło sieciowe z ciepłowni	Węgiel kamienny	1,30
	Gaz lub olej opałowy	1,20
Sieć elektroenergetyczna systemowa	Energia elektryczna	3,00

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

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

**Tabela 19. Maksymalne dopuszczalne wartości zapotrzebowania na energię pierwotną na cele c.o., c.w.u. oraz wentylacji dla budynków powstałych w określonych latach**

Rodzaj budynku	Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m <sup>2</sup> rok] (na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowywania c.w.u.)		
	Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r.
Budynek mieszkalny jednorodzinny	120	95	70
Budynek mieszkalny wielorodzinny	105	85	65
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).

Aktualna szacunkowa wielkość zużycia energii pierwotnej na terenie miasta Chełmna w związku ze zużyciem ciepła w sektorze mieszkalnictwa wynosi 478 008 GJ.

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

Aktualne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze działające na terenie miasta Chełmna oszacowano na podstawie następujących danych:

- Zużycie nośników energii przez podmioty prowadzące działalność na terenie miasta przyjęto na podstawie danych pozyskanych z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego (Wojewódzki Bank Zanieczyszczeń Środowiska - wielkość zużycia paliw przez podmioty korzystające ze środowiska).
- Zużycie gazu ziemnego przyjęto na podstawie danych przekazanych przez PSG Sp. z o.o.
- Wartość opałow 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, pellet - 18,50 GJ/Mg, gaz ziemny - 36,56 MJ/m<sup>3</sup>.

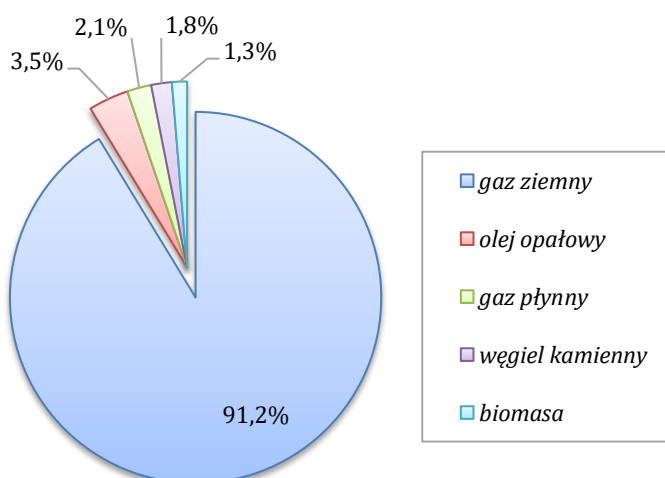
Zgodnie z przyjętymi założeniami aktualne zużycie ciepła przez sektor działalności gospodarczej (niemieszkalny) na terenie Chełmna wynosi około 130 713 GJ. Zdecydowanie największy udział w zużyciu ciepła w analizowanym sektorze pochodzi z gazu ziemnego (91,2%). Aktualna wielkość zużycia energii pierwotnej na terenie miasta w związku ze zużyciem ciepła w sektorze niemieszkalnym wynosi około 142 201 GJ.

W poniższej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Chełmna.

**Tabela 20. Szacunkowe roczne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie miasta Chełmna (sektor niemieszkalny)**

Nośnik ciepła	Zużycie [GJ]	Udział
gaz ziemny	119 260	91,2%
olej opałowy	4 547	3,5%
gaz płynny	2 743	2,1%
węgiel kamienny	2 404	1,8%
biomasa	1 759	1,3%
SUMA	130 713	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 16. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Chełmna (sektor niemieszkalny)**

Źródło: opracowanie własne

Zużycie ciepła przez miejskie budynki użyteczności publicznej w 2022 roku wyniosło 10 624 GJ. Wszystkie budynki ogrzewane są z wykorzystaniem gazu ziemnego. Wielkość zużycia gazu ziemnego w poszczególnych budynkach miejskich przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 21. Zużycie gazu ziemnego w poszczególnych budynkach miejskich w 2022 r.**

Budynek	Lokalizacja	Stosowane paliwo opałowe	Zużycie paliwa opałowego w 2022 r.	
			m <sup>3</sup>	GJ
Miejska Biblioteka Publiczna im. Walentego Fiałka	Al. 3 Maja 2	gaz ziemny	7 872	288,1
Chełmiński Dom Kultury	ul. Dworcowa 40a,	gaz ziemny	7 622	279,0
Kinoteatr Rondo	ul. Dworcowa 23a	gaz ziemny	13 764	503,8
Szkoła Podstawowa nr 1 im. Filomatów Pomorskich	ul. Kościuszki 11	gaz ziemny	99 621	3 646,1
Szkoła Podstawowa nr 2 im. Stanisława Staszica	ul. Szkolna 6	gaz ziemny	42 121	1 541,6
Szkoła Podstawowa nr 2 im. Stanisława Staszica	ul. 22 Stycznia 40	gaz ziemny	26 599	973,5
Szkoła Podstawowa nr 4 im. Wojska Polskiego	Os. M. Skłodowskiej 16	gaz ziemny	25 263	924,6
Miejskie Przedszkole „Tęczowy Zakątek”	ul. Klasztorna 12	gaz ziemny	7 939	290,6
MOPS - siedziba	ul. Gen. J. Hallera 11	gaz ziemny	3 718	136,1
Muzeum Ziemi Chełmińskiej - Ratusz	ul. Rynek 28	gaz ziemny	2 002	73,3
Urząd Miasta Chełmna	ul. Dworcowa 1	gaz ziemny	23 488	859,7
Chełmiński Inkubator Organizacji Pozarządowych	ul. Grudziądzka 36	gaz ziemny	159	5,8
Ogrodnictwo Miejskie	ul. Dworcowa 1	gaz ziemny	22 929	839,2
Budynek Stacji Uzdatniania Wody - ZWiK	ul. Kilińskiego 9	gaz ziemny	7 163	262,2

*Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Miasta Chełmna*

#### 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 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.

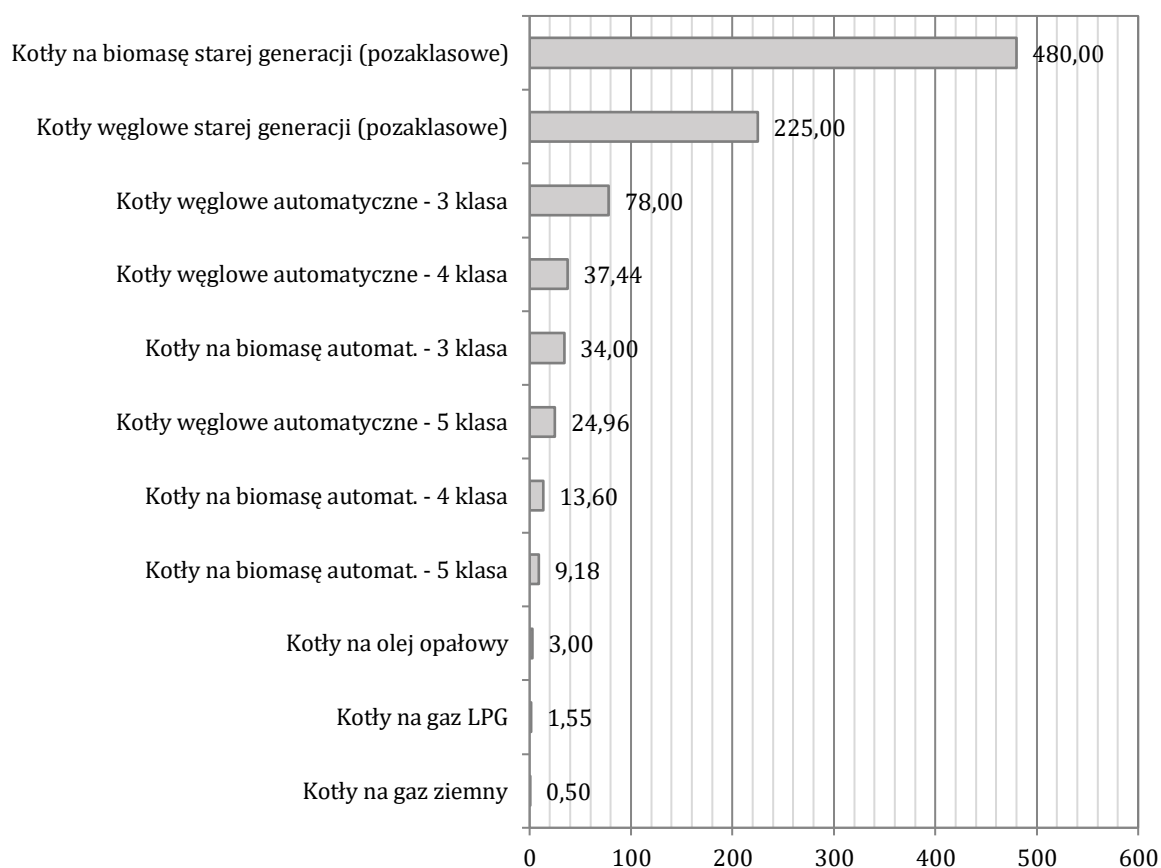
W kolejnej tabeli przedstawiono wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych paliw opałowych oraz źródeł ciepła. Dane te zobrazowano również na wykresach.

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

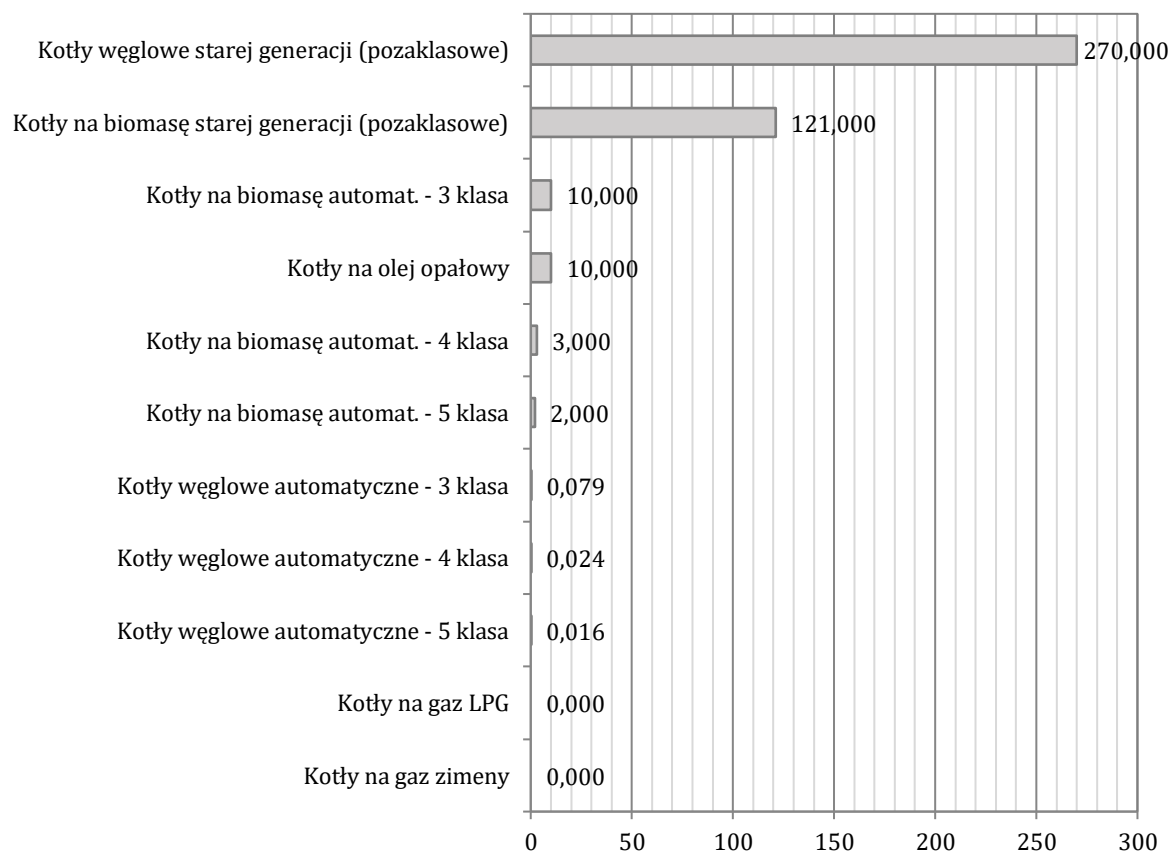
Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji											
	miano	Paliwo stałe - węglowe (z wyłączeniem biomasy)				Gaz ziemny	gaz ciekły LPG (propanbutan)	Olej opałowy	Biomasa			
		Kotły starej generacji	Kotły automat. nowej generacji - 3 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 4 klasa	Kotły automat. nowej generacji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

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

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



**Wykres 17. 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 18. 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.

#### Emisja rzeczywista

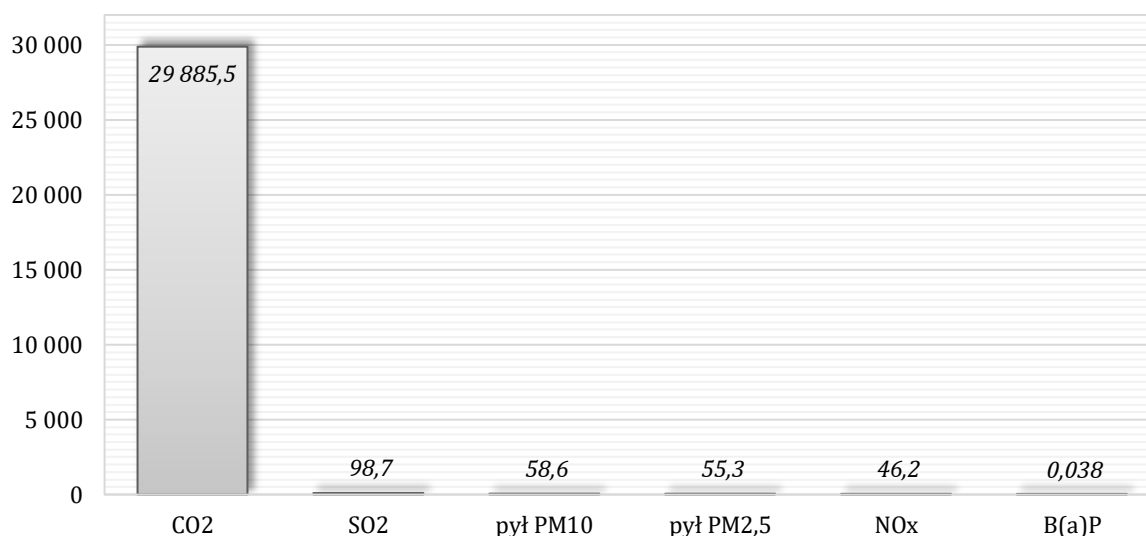
Na podstawie wskaźników emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza (zgodnie z tabelą nr 22), wielkości produkcji ciepła z poszczególnych paliw oraz struktury stosowanych urządzeń grzewczych, oszacowano łączną rzeczywistą emisję zanieczyszczeń do powietrza z obszaru miasta Chełmna w wyniku produkcji ciepła, która wynosi 30 144,4 Mg.

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnej rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 23. Rzeczywista emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie miasta Chełmna**

Zanieczyszczenie	Nośnik energii					SUMA
	paliwa węglowe	biomasę	gaz ziemny	olej opałowy	gaz ciekły	
	Emisja zanieczyszczeń [Mg]					
pył zawieszony PM10	24,1	34,3	0,1	0,0	0,0	58,6
pył zawieszony PM2,5	21,5	33,6	0,1	0,0	0,0	55,3
dwutlenek węgla	14 345,5	0,0	14 804,1	562,9	173,1	29 885,5
benzo(a)piren	0,029	0,009	0,000	0,000	0,000	0,038
dwutlenek siarki	96,4	1,1	0,1	1,0	0,0	98,7
tlenki azotu	24,2	8,2	13,3	0,5	0,1	46,2
SUMA	14 511,8	77,3	14 817,7	564,4	173,2	30 144,4

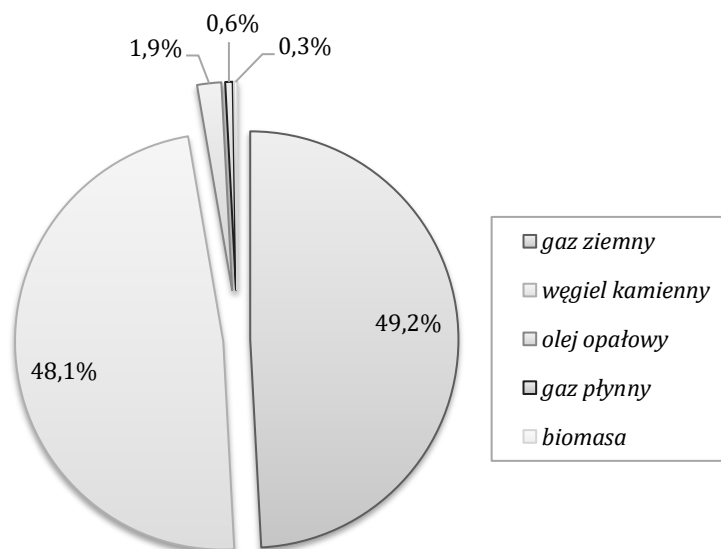
Źródło: opracowanie własne



**Wykres 19. Wielkość rzeczywistej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza z obszaru miasta Chełmna w wyniku produkcji ciepła [Mg]**

Źródło: opracowanie własne





Wykres 20. Udział poszczególnych paliw opałowych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru miasta Chełmna w wyniku produkcji ciepła

Źródło: opracowanie własne

#### Emisja równoważna

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

$$E_r = \sum E_t * K_t$$

gdzie:

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

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

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

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

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

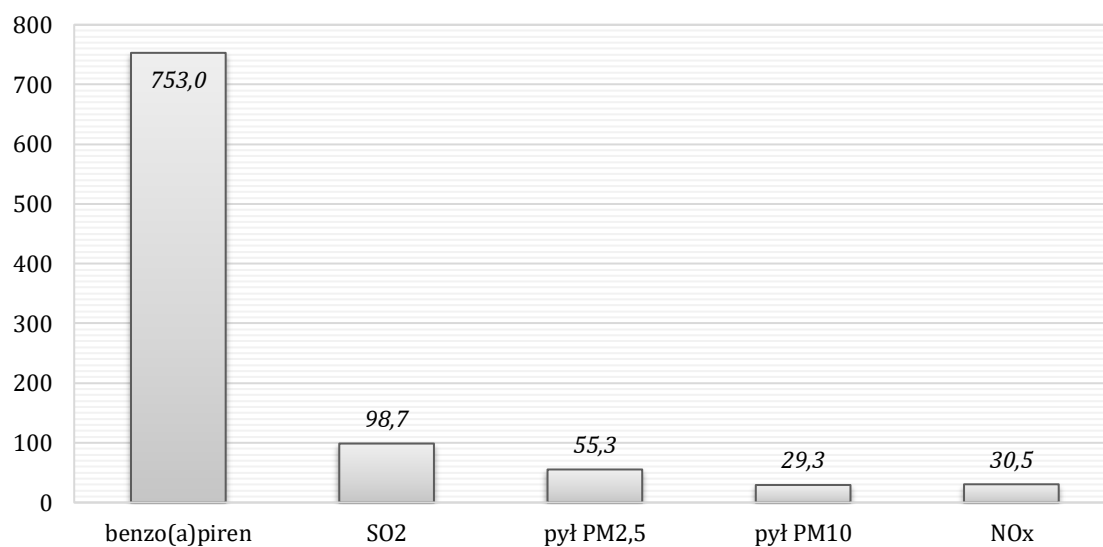
Równoważna emisja zanieczyszczeń do powietrza (z uwzględnieniem współczynników toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń) z obszaru miasta Chełmna w wyniku produkcji ciepła wynosi około 966,9 Mg

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnej równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie miasta.

**Tabela 24. Równoważna emisja zanieczyszczeń do powietrza  
w wyniku produkcji ciepła na terenie miasta Chełmna**

Zanieczyszczenie	Nośnik energii					SUMA
	paliwa węglowe	biomasa	gaz ziemny	olej opałowy	gaz ciekły	
	Emisja zanieczyszczeń [Mg]					
pył zawieszony PM10	12,1	17,2	0,1	0,0	0,0	29,3
pył zawieszony PM2,5	21,5	33,6	0,1	0,0	0,0	55,3
benzo(a)piren	578,5	173,1	0,0	1,5	0,0	753,0
dwutlenek siarki	96,4	1,1	0,1	1,0	0,0	98,7
tlenki azotu	16,0	5,4	8,8	0,3	0,1	30,5
<b>SUMA</b>	<b>724,4</b>	<b>230,4</b>	<b>9,1</b>	<b>2,9</b>	<b>0,1</b>	<b>966,9</b>

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 21. Wielkość równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza (z uwzględnieniem współczynników toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń) z obszaru miasta Chełmna w wyniku produkcji ciepła [Mg]**

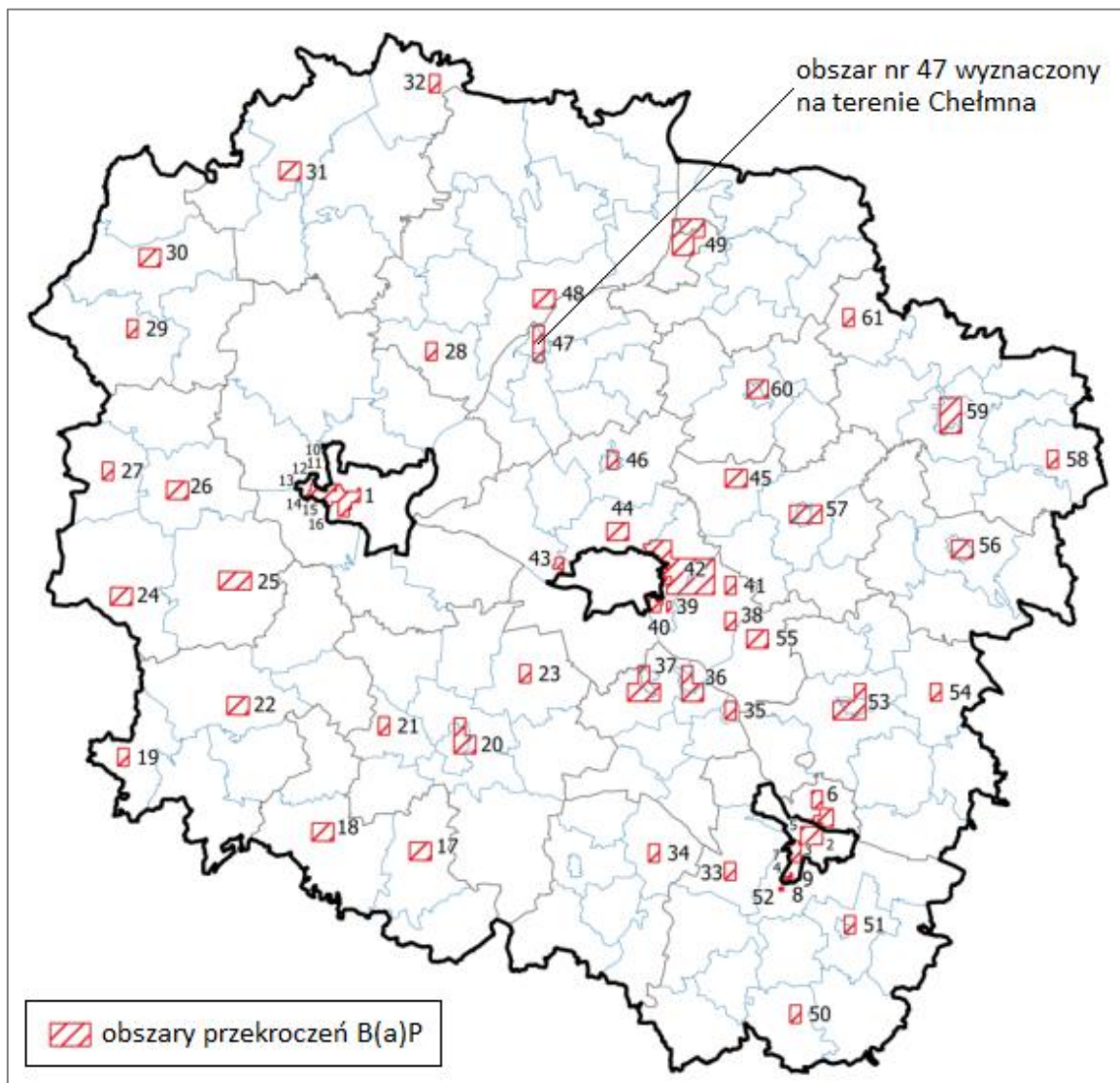
Źródło: opracowanie własne

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

Zgodnie z „Roczną oceną jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim – raport wojewódzki za rok 2022” (GIOŚ RWMS w Bydgoszczy, 2023 r.) na terenie miasta Chełmna ze względu na kryterium ochrony zdrowia ludzi wyznaczono **obszar przekroczeń stężenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu**.

W 2022 r. na terenie miasta Chełmna nie wyznaczono natomiast obszarów przekroczeń dopuszczalnych stężeń dla pozostałych zanieczyszczeń, tj. m.in. pyłów zawieszonych PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>, dwutlenku siarki czy tlenków azotu.

Na poniższej rycinie przedstawiono zasięg wyznaczonych obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu na terenie województwa kujawsko-pomorskiego w 2022 r.



**Rysunek 3. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu na terenie województwa kujawsko-pomorskiego w 2022 roku**

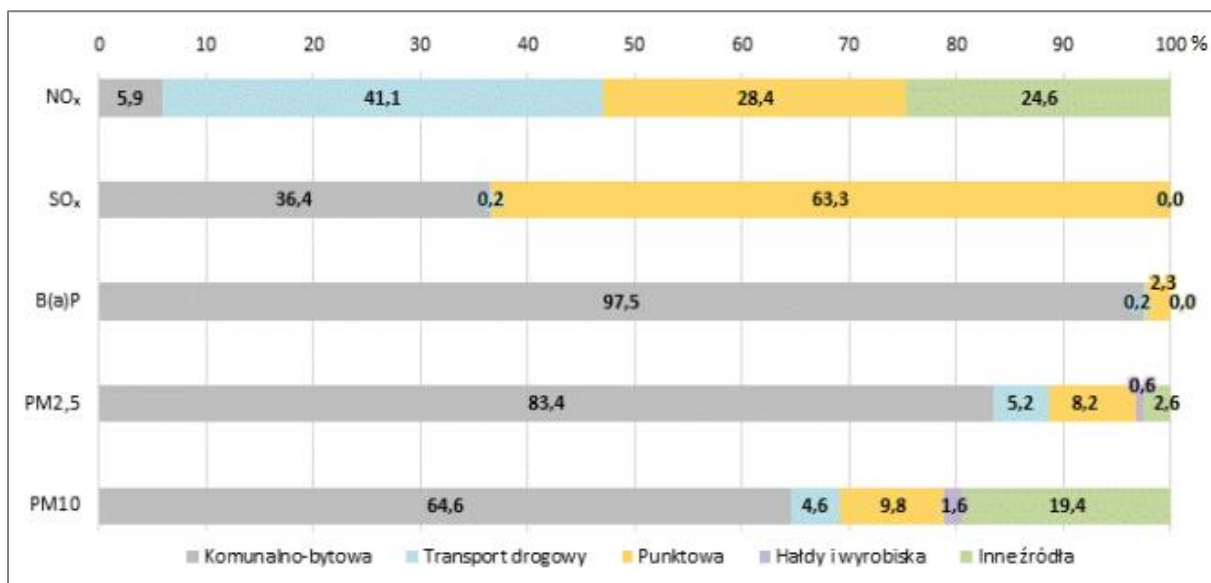
Źródło: GIOŚ RWMŚ w Bydgoszczy

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 nieorganizowanej 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 2022 r. wyniósł 97,5%. 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 83,4% i 64,6%. Emisja punktowa (przemysłowa) na terenie województwa odpowiada za największy ładunek emisji tlenków siarki (63,3%). Emisja liniowa (transport drogowy) posiada natomiast największy udział w emisji tlenków azotu (41,1%).

Na poniższym wykresie przedstawiono dane dotyczące udziałów rodzajów (źródeł) emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w woj. kujawsko-pomorskim w 2022 r.



**Wykres 22. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie kujawsko-pomorskim w 2022 r.**

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim – raport wojewódzki za rok 2022” (GIOŚ RWMS w Bydgoszczy, kwiecień 2023)

## 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 miasta Chełmna 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 Miasta Chełmna jest prowadzenie działań zwiększających efektywność energetyczną produkcji i wykorzystania ciepła oraz wdrażanie rozwiązań niskoemisyjnych, w tym z zakresu odnawialnych źródeł energii, wpływających na poprawę jakości powietrza atmosferycznego.

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

**Tabela 25. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka cieplna na terenie miasta Chełmna**

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 cieplnych silnie związane jest zjawisko ubóstwa energetycznego mające wieloaspektowe podłoże. Wytwarzaniu ciepła towarzyszą emisje zanieczyszczeń. O ile energetyka zawodowa i przemysłowa zobligowana jest do dotrzymywania restrykcyjnych norm dotyczących emisji, o tyle w gospodarstwach domowych występuje tylko zakaz palenia odpadów. Dla najwyższej efektywności wykorzystania surowców energetycznych, a także możliwie wysokiej redukcji zanieczyszczeń niezbędne jest zapewnienie konkurencyjności rozwiązań efektywnych i niskoemisyjnych. Cechą rynku ciepła jest jego lokalny charakter ze względu na techniczne możliwości przesyłu ciepła, które nie przekraczają 20 km. Gospodarstwa domowe zaopatrują się w ciepło za pomocą indywidualnego źródła ciepła lub przez dostęp do sieci ciepłowniczych (ciepłownictwo sieciowe), podobnie jak przedsiębiorstwa i podmioty sektora publicznego. Choć od lat 90. XX w. poczynione zostały duże postępy w zakresie efektywności energetycznej wytwarzania i dostarczania ciepła oraz ograniczenia wpływu tych procesów na środowisko, wciąż pozostaje szeroki zakres działań w zakresie gospodarki cieplnej.</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 cieplne pokrywa się w miejscu zamieszkania. W 2018 r. jedynie 22% gmin posiadało dokument planistyczny dotyczący zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Dlatego konieczne jest zaktywizowanie gmin, powiatów oraz województw do planowania energetycznego skutkujące przede wszystkim racjonalną gospodarką energetyczną oraz rozwojem czystych źródeł energii i poprawą jakości powietrza. Planowanie powinno opierać się o realną współpracę jednostek samorządu terytorialnego, wykorzystując możliwości lokalnych synergii, a nie wyłącznie w celu realizacji obowiązku.</li> <li>• Pokrycie potrzeb cieplnych - Powinno odbywać się przede wszystkim poprzez wykorzystanie ciepła sieciowego. Zapewnia to wysoką efektywność wykorzystania surowca, poprawia komfort życia obywateli i ogranicza problem <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 cieplne 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 cieplne powinny być pokrywane przez źródła indywidualne o możliwie najniższej emisyjności, zwłaszcza: instalacje niepalnych OZE (w tym pompy ciepła); ogrzewanie elektryczne; instalacje gazowe; wykorzystanie kotłów na paliwa stałe co najmniej V klasy lub tzw. kotłów Eco-Design.</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 cieplną 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**

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.

- energii z biogazu – wykorzystanie biogazu będzie szczególnie użyteczne w skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła. Atutem jest możliwość magazynowania energii w biogazie, który może być wykorzystany w celach regulacyjnych. W ujęciu ogólnogospodarczym wykorzystanie biogazu stanowi dodatkową wartość dodaną, gdyż umożliwia zagospodarowanie szczególnie uciążliwych odpadów (np. zwierzęcych, gazów wysypiskowych).
- energii geotermalnej – choć aktualnie jej wykorzystanie jest na stosunkowo niskim poziomie, przewiduje się trend wzrostowy. Określenie potencjału geotermalnego wymaga dużych nakładów finansowych przy dużym stopniu niepewności, ale wykorzystanie tego typu energii może stanowić o rozwoju danego obszaru (np. kompleksy rekreacyjne).
- pomp ciepła – ich zastosowanie staje się coraz popularniejsze w gospodarstwach domowych, a potencjał ocenia się na poziomie podobnym do energetyki geotermalnej. Do ich wykorzystania niezbędna jest energia elektryczna, dlatego dobrym rozwiązaniem jest powiązanie instalacji z innym źródłem OZE generującym energię elektryczną.
- energii słonecznej – znaczący wzrost jej wykorzystania na cele cieplne jest zależny od rozwoju technologicznego ze względu na odwrotną korelację między nasłonecznieniem a potrzebami cieplnymi. Ten rodzaj energii odegra jednak kluczową rolę w pokrywaniu potrzeb na chłód – panele fotowoltaiczne pokryją letnie szczyty zapotrzebowania na energię elektryczną w celach chłodniczych.

**Dokument**

**Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe**

Od 11 marca 2019 roku, na terenie kraju można wprowadzać do obrotu wyłącznie kotły na paliwa stałe, w tym kotły na biomasę niedrzewną oraz kotły do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, spełniające wymogi 5 klasy w zakresie efektywności energetyczno-emisyjnej podanej zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 Kotły grzewcze. Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Kolejne zastrzeżenie przepisów weszło w życie 1 stycznia 2020 roku, od kiedy kotły na paliwa stałe dostępne na rynku UE muszą spełniać wymagania Rozporządzenia Komisji UE 1189/2015 z dnia 28 kwietnia 2015 roku, czyli tzw. Eco Design / Ekoprojekt.

**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 przygotowywania c.w.u.)		
	Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r.
	Budynek mieszkalny jednorodzinny	120	95
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	
Dokument	Program ochrony powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM 10 oraz benzo(a)pirenu dla strefy kujawsko-pomorskiej
	<p>„Program ochrony powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM 10 oraz benzo(a)pirenu dla strefy kujawsko-pomorskiej” (w skrócie POP) przyjęty został przez Sejmik Województwa Kujawsko-Pomorskiego uchwałą nr XXIII/340/20 z dnia 22 czerwca 2020 r. 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 opalonymi 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 opalane 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 określono również następujące działania wspierające:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozbudowa i modernizacja sieci ciepłowniczych by zapewnić podłączenie nowym użytkownikom;</li> <li>• rozbudowa sieci gazowej;</li> <li>• budownictwo energooszczędne i pasywne;</li> <li>• produkcja energii prosumenckiej z odnawialnych źródeł energii w sektorze publicznym i mieszkaniowym.</li> </ul>

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
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> <li>• <u>Promocja budownictwa energooszczędnego</u> - Kierunek dotyczy działań mających na celu ograniczanie zużycia energii poprzez promocję i wsparcie realizacji budownictwa energooszczędnego.</li> </ul>	



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

<b>Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rozwój infrastruktury przesyłu i magazynowania energii elektrycznej oraz paliw</b> - 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>• <b>Utrzymanie wysokiej sprawności infrastruktury energetycznej gwarantującej bezpieczny poziom dostaw energii do odbiorców</b> - 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>	
<b>Dokument</b>	<b>Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasta Chełmna</b>
<p>Studium określa, iż w zakresie zaopatrzenia w ciepło należy dążyć do zmiany stosowanych tradycyjnych paliw i technologii w celu zmniejszenia i ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Zakłada się, że obiekty budowlane będą zaopatrywane w ciepło z ekologicznych źródeł, z preferencją dla paliw płynnych, gazowych i stałych (np. biomasa i drewno) oraz odnawialnych źródeł energii np. kolektory słoneczne. Zaleca się, aby nowoprojektowane budynki wymagające podłączenia do energii cieplnej, podłączane były do ciepła systemowego. Docelowo zakłada się zgazyfikowanie całego miasta. Jednak ilość odbiorców zależna będzie od konkurencyjności gazu jako paliwa z innymi nośnikami energii. Na terenie Gminy Miasta Chełmna wyznacza się tereny EF, na których lokalizowane mogą być farmy fotowoltaiczne, w tym o mocy powyżej 100 kW, a także dopuszcza się lokalizację miejsc wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100 kW - farmy fotowoltaiczne w ramach terenów oznaczonych symbolami P/U. W Studium nie wyznacza się terenów wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100kW - biogazowni. Realizując politykę ekologiczną państwa gmina powinna wspomagać korzystanie z niekonwencjonalnych, odnawialnych źródeł energii jak kolektory słoneczne, pompy wodne, biomasę itp. Dopuszcza się również zaopatrzenie w energię elektryczną z indywidualnych instalacji produkujących energię z odnawialnych źródeł energii.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Program Ochrony Środowiska dla Miasta Chełmna na lata 2020-2023 z perspektywą do roku 2027</b>
<p>Program w ramach poprawy jakości powietrza zakłada do realizacji m.in. następujące zadania: kompleksowa termomodernizacja budynków w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię; ograniczenie niskiej emisji poprzez modernizację systemów ogrzewania budynków, rozwój sieci gazowej oraz wprowadzanie odnawialnych źródeł energii; zwiększanie świadomości społeczeństwa poprzez prowadzenie edukacji ekologicznej dotyczącej zanieczyszczeń z niskiej emisji, oszczędności energii elektrycznej i cieplnej oraz szkodliwości spalania odpadów w piecach domowych.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Plan zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasta Chełmno</b>
<p>Obowiązujący na terenie Gminy Miasta Chełmna miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP) ustala m.in.: zaopatrzenie w ciepło ze zbiorczej sieci centralnego ogrzewania lub z indywidualnych źródeł ciepła. Dla indywidualnych systemów grzewczych wprowadza się nakaz stosowania systemów grzewczych opartych o technologie bezemisyjne lub rozwiązania oparte na technologiach i paliwach spełniających standardy emisji gazów i pyłów do powietrza wynikających z przepisów odrębnych, a tym samym ograniczające emisję niską. Dopuszcza się lokalizowanie urządzeń wytwarzających energię elektryczną lub ciepłą z indywidualnych źródeł energii odnawialnej o mocy do 100 kW wyłącznie na użytek własny.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Chełmno na lata 2022-2030</b>
<p>Realizacja „Aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Chełmno na lata 2022-2030” w perspektywie długoterminowej ma przyczynić się do osiągnięcia celów polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej do roku 2030, a więc: redukcji emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>); redukcji zużycia energii finalnej (wzrost efektywności energetycznej); wzrostu udziału OZE w zużyciu energii finalnej (bilansie energetycznym). Celem jest również osiągnięcie stałej poprawy jakości powietrza poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń – głównie benzo(a)pirenu oraz pyłów zawieszonych (PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>). Osiągnięcie wymienionych powyżej celów strategicznych możliwe będzie poprzez realizację m.in. następujących głównych kierunków działań w perspektywie długoterminowej (cele szczegółowe PGN): modernizacja energetyczna budynków i infrastruktury użyteczności publicznej; modernizacja energetyczna budynków mieszkalnych, w tym wymiana przestarzałych urządzeń grzewczych opalanych paliwami stałymi; montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych (PV) oraz innych prosumenckich instalacji OZE w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej.</p>	

*Źródło: opracowanie własne*

#### 4.5.2. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło

##### Sektor mieszkalnictwa – budynki mieszkalne

Zmianę zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związaną z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności oszacowano na podstawie zachodzących w latach 2007-2022 na terenie miasta Chełmna 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.) przedstawionych w rozdziale 2. niniejszego opracowania.

W celu prognozowania zapotrzebowania na ciepło w celach grzewczych przyjęto założenie, iż nowe budynki mieszkalne oddawane do użytku na terenie gminy w latach 2024-2038 budowane będą w standardzie energooszczędnym (zapotrzebowanie na ciepło wynosić będzie 45 kWh/m<sup>2</sup>).

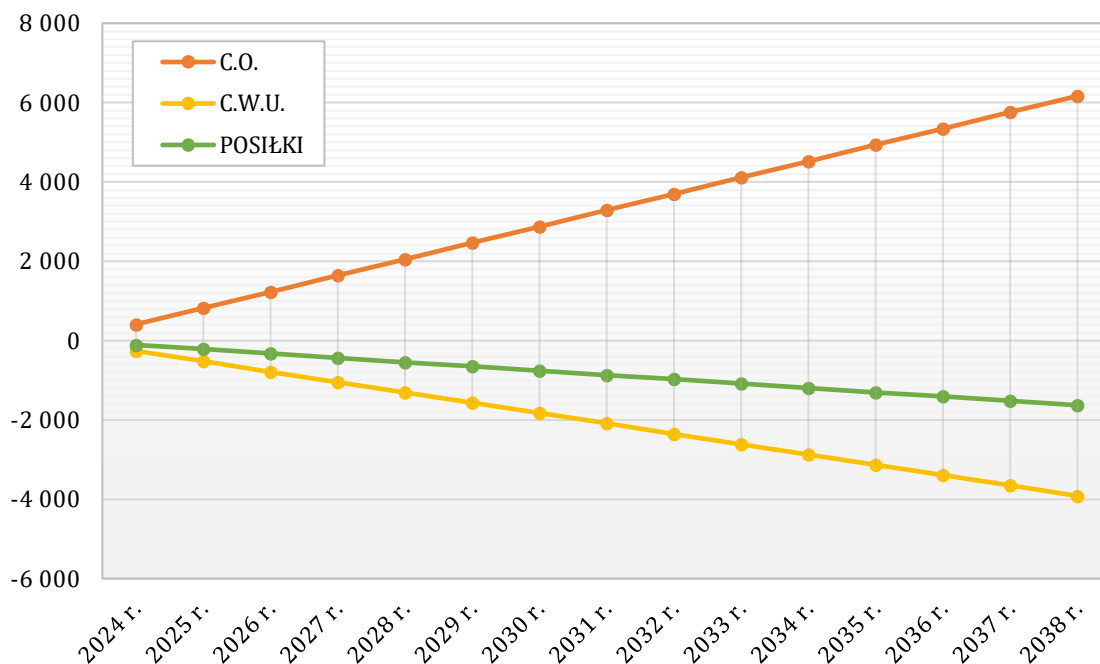
Zgodnie z powyższymi założeniami oszacowano, iż na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r. w związku z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 622 GJ, co stanowi przyrost o 0,2 % w stosunku do aktualnego zapotrzebowania na ciepło.

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

**Tabela 26. Prognozowany przyrost zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców**

PRZEWIDYWANA ZMIANA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO [GJ]				
ROK	C.O.	C.W.U.	POSIŁKI	ŁĄCZNIE
Aktualne zapotrzebowanie	277 517	34 917	14 514	326 948
2024	411	-261	-109	41
2025	822	-522	-217	83
2026	1 233	-783	-326	124
2027	1 644	-1 044	-434	166
2028	2 055	-1 305	-543	207
2029	2 466	-1 566	-651	249
2030	2 877	-1 827	-760	290
2031	3 288	-2 088	-868	332
2032	3 699	-2 349	-977	373
2033	4 110	-2 610	-1 085	415
2034	4 521	-2 871	-1 194	456
2035	4 932	-3 132	-1 302	497
2036	5 343	-3 393	-1 411	539
2037	5 754	-3 654	-1 519	580
2038	6 165	-3 915	-1 628	622
Zmiana w stosunku do aktualnego zapotrzebowania	+2,2%	-11,2%	-11,2%	+0,2%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 23. Prognozowany trend zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności [GJ]**

*Źródło: opracowanie własne*

W celu oszacowania wielkości zużycia ciepła w budynkach mieszkalnych przyjęto założenie, iż uśredniona sprawność produkcji i wykorzystania ciepła w nowych budynkach mieszkalnych będzie wysoka i wyniesie 85 %. W związku z powyższym na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r. w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 732 GJ, co stanowi przyrost o 0,2 % w stosunku do aktualnego zużycia ciepła.

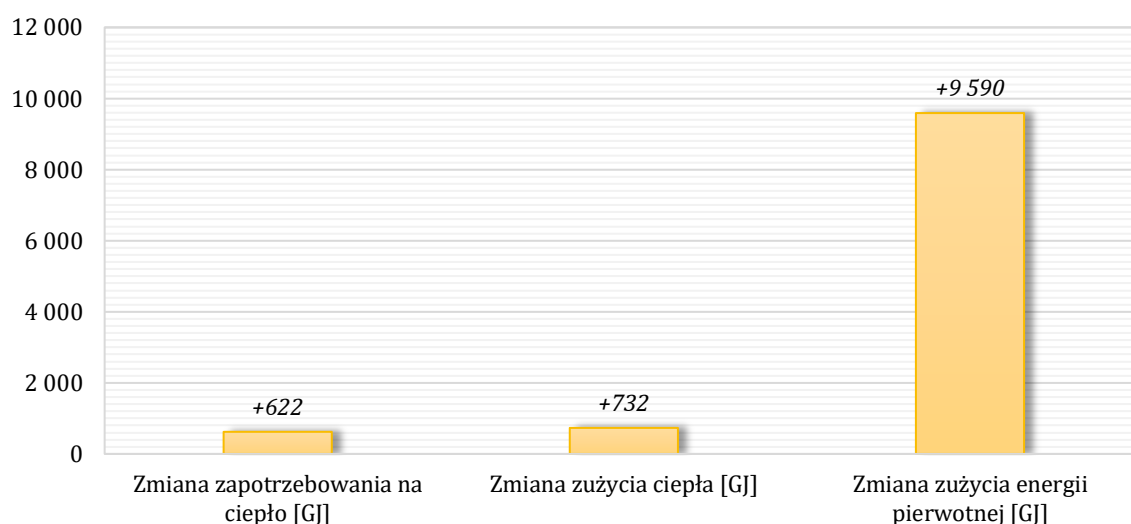
W celu oszacowania zużycia energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych przyjęto założenie, iż wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną nowych budynków mieszkalnych wyniesie 70 kWh/m<sup>2</sup>. W związku z powyższym na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r. w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych zużycie energii pierwotnej w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 9 590 GJ, co stanowi przyrost o 2,0 % w stosunku do aktualnego zużycia energii pierwotnej w wyniku produkcji ciepła.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono zestawienie przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r.

**Tabela 27. 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 miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r.**

Zmiana	GJ	%
zapotrzebowania na ciepło	+622	+0,2%
zużycia ciepła	+732	+0,2%
zużycia energii pierwotnej	+9 590	+2,0%

*Źródło: opracowanie własne*



**Wykres 24. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r. [GJ]**

*Źródło: opracowanie własne*

Szacunkowy wzrost zapotrzebowania na moc cieplną (c.o.) związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r. wynosi 2,283 MW, co stanowi przyrost o 5,4 % w stosunku do stanu obecnego (przy prognozowaniu wzrostu zapotrzebowania na moc cieplną w celach grzewczych przyjęto wskaźnik dla nowych budynków na poziomie 60 W/m<sup>2</sup> – dla budynków energooszczędnych).

W kolejnej tabeli przedstawiono dane dotyczące przewidywanej zmiany zapotrzebowania na moc cieplną (c.o.) w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmno związanej z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych w perspektywie do 2038 r.

**Tabela 28. Prognozowany przyrost zapotrzebowania na moc cieplną (c.o.) w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych w perspektywie do 2038 r.**

Rok	Przyrost zapotrzebowania na moc (c.o.) [MW]
Stan aktualny	42,6
2024	0,152
2025	0,304
2026	0,457
2027	0,609
2028	0,761
2029	0,913
2030	1,066
2031	1,218
2032	1,370
2033	1,522
2034	1,674

Rok	Przyrost zapotrzebowania na moc (c.o.) [MW]
2035	1,827
2036	1,979
2037	2,131
2038	2,283
Zmiana w stosunku do aktualnego zapotrzebowania	+5,4%

*Źródło: opracowanie własne*

### Sektor działalności gospodarczej

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

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

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

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

### **5.1. System elektroenergetyczny**

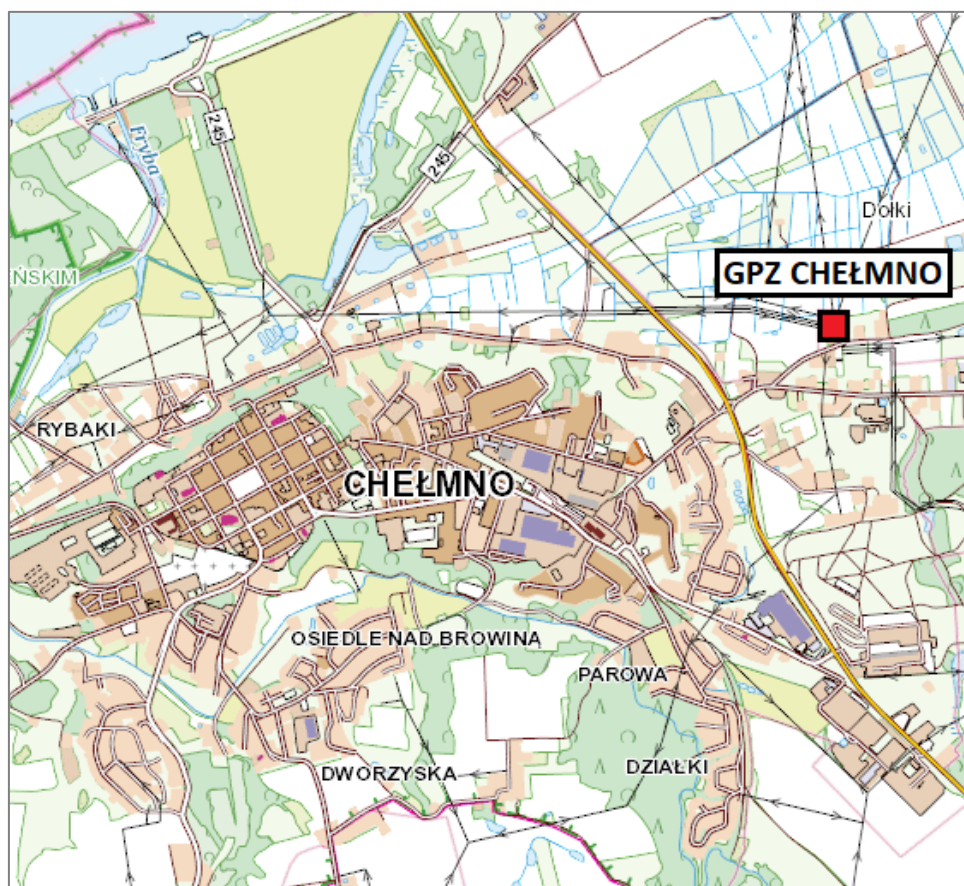
Operatorem dystrybucyjnego systemu elektroenergetycznego (OSD) na terenie miasta Chełmna jest ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Toruniu.

Zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2022, poz. 1385 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 skoordynowanej sieci 110 kV.

Miasto zasilane jest w energię elektryczną ze stacji elektroenergetycznej 110/15 kV GPZ<sup>1</sup> Chełmno, w której zabudowane są dwa transformatory (T1-T2) o mocy 16,0 MVA każdy. Średni stopień obciążenia dla T1 oraz T2 wynosi odpowiednio 4,0 MVA (co stanowi 25,0%) oraz 7,7 MVA (co stanowi 48,1%). Stan techniczny stacji określa się jako dobry. Lokalizację GPZ Chełmno przedstawiono na poniższej rycinie.



**Rysunek 4. Lokalizacja GPZ Chełmno (stacja 110/15 kV)**

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

Łączna długość linii elektroenergetycznych będących na majątku ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie miasta Chełmna wynosi 236,8 km, w tym linii wysokiego napięcia 0,1 km, średniego napięcia 49,4 km oraz niskiego napięcia 187,3 km. Długość linii napowietrznych na terenie miasta wynosi 98,1 km (41,4 %), natomiast linii kablowych 138,7 km (58,6 %).

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

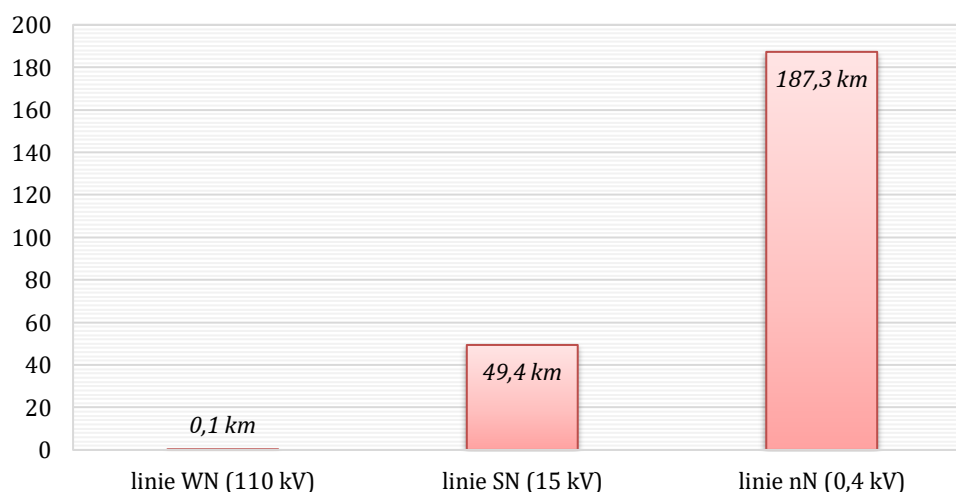
<sup>1</sup> GPZ – Główny Punkt Zasilania

W poniższej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące linii elektroenergetycznych będących własnością ENERGA-OPERATOR S.A. znajdujących się na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 29. Długość linii elektroenergetycznych ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie Chełmna**

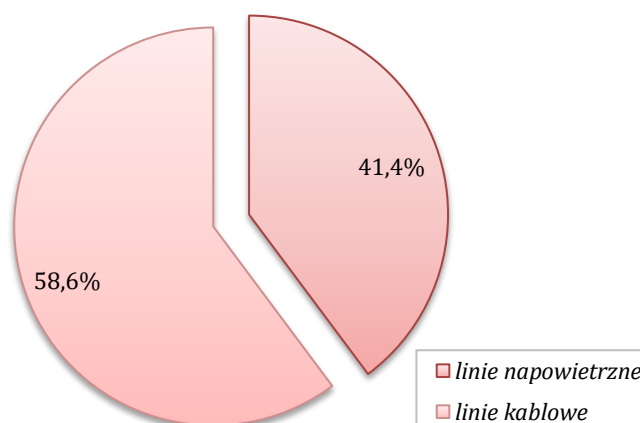
Napięcie	Długość linii elektroenergetycznych na terenie miasta [km]		
	Napowietrzne	Kablowe	Łącznie
WN (110 kV)	0,1	0,0	0,1
SN (15 kV)	20,3	29,1	49,4
nN (0,4 kV)	77,7	109,6	187,3
Łącznie	98,1	138,7	236,8
Udział	41,4%	58,6%	100,0%

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



**Wykres 25. Długość linii elektroenergetycznych na terenie miasta Chełmna (własność ENERGA-OPERATOR S.A.)**

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



**Wykres 26. Udział linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych na terenie miasta Chełmna (linie będące własnością ENERGA-OPERATOR S.A.)**

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

**Wykaz linii wysokiego napięcia (110 kV) na terenie miasta Chełmna:**

- Chełmno - Świecie odg. Przechowo,
- Grudziądz Węgrowo - Chełmno.

**Wykaz linii średniego napięcia (15 kV) na terenie miasta Chełmna:**

- GPZ Chełmno - Brzozowo,
- GPZ Chełmno - Chełmża,
- GPZ Chełmno - Lisewo,
- GPZ Chełmno - Oczyszczalnia,
- GPZ Chełmno - Ostrów Świecki,
- GPZ Chełmno - Parkowa,
- GPZ Chełmno - Rządź,
- GPZ Chełmno - Skłodowskiej,
- GPZ Chełmno - Wodociągi.

Na terenie miasta Chełmna funkcjonują 73 stacje transformatorowe SN/nN (15/0,4 kV) o łącznej mocy ok. 27,5 MVA. Wykaz stacji przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 30. Wykaz stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie miasta Chełmna**

Lp.	Numer stacji	Typ	Nazwa stacji	Wykonanie	Moc [kVA]
1.	STA2-0298	STS 20/250	Grubno 2 JW	słupowa	400
2.	T921344	STE 21-20/250/I/R	Szosa Łunawska 1	słupowa	250
3.	STA2-0910	STS 20/250	Oś. Toruńska 1	słupowa	160
4.	STA2-0231	murowana	FAM (obca)	wkomponowana	400
5.	T920409	STE 21-20/250/I/R	Jezioro Starogr.	słupowa	160
6.	T920974	STPB 20/630	Piotra Skargi	wolnostojąca	630
7.	STA2-0344	STSa 20/250/400	Herbapol (obca)	słupowa	160
8.	STA2-0946	MSTw	Parkowa 2 Ch.	wolnostojąca	250
9.	STA2-1761	STLmb 5	Magazynowa 1 Ch. (obca)	kontenerowa	400
10.	STA2-1684	MBST 20/630	Klasztorna	małogabarytowa	400
11.	STA2-1513	MSTw 20/500	Wodna 2	wolnostojąca	630
12.	STA2-1061	STSpw 20/250	Przy Grobli	słupowa	100
13.	T920948	MSTw 20/630	Parowa	wolnostojąca	250
14.	STA2-2077	STSKu 20/160	Oś. Toruńska 3	słupowa	63
15.	STA2-1289	MSTw 20/630	Strzelecka 2	wolnostojąca	400
16.	T922090	STEK 20/250	Kałdus 5	słupowa	63
17.	STA2-1250	wkomponowana	Stacja Pomp 1 (obca)	wieżowa	630
18.	STA2-0070	MSTw 20/500	Biskupia 2 JW (obca)	wolnostojąca	400
19.	T922250	ZK-SN TPM 24	Polna 6 Ch. ZK	szafka 15 kV	b.d.
20.	STA2-1146	MSTw	Rynkowa	wolnostojąca	400
21.	STA2-1762	STSup 20/400	Magazynowa 2 Ch. (obca)	słupowa	160
22.	STA2-1392	MSTw	Toruńska Ch.	wolnostojąca	400
23.	STA2-0148	MSTw 20/500	Grubno PZGS	wolnostojąca	400
24.	STA2-0847	murowana	Oczyszczalnia (obca)	wolnostojąca	800
25.	T921251	STSpbu 20/250	Stacja Pomp 2	słupowa	160
26.	T921510	STSpbu 20/250	Wilsona Ch.	słupowa	160
27.	T922359	MRw-b 20/2500-3	Nad Groblą 4 PV	kontenerowa	2 500
28.	STA2-0843	STSu 100	Przep. Nad Groblą 1	słupowa	63
29.	T921285	STSp 20/250	Stroma	słupowa	100
30.	T922358	ZKSN	Nad Groblą 3 ZK	szafka 15 kV	b.d.

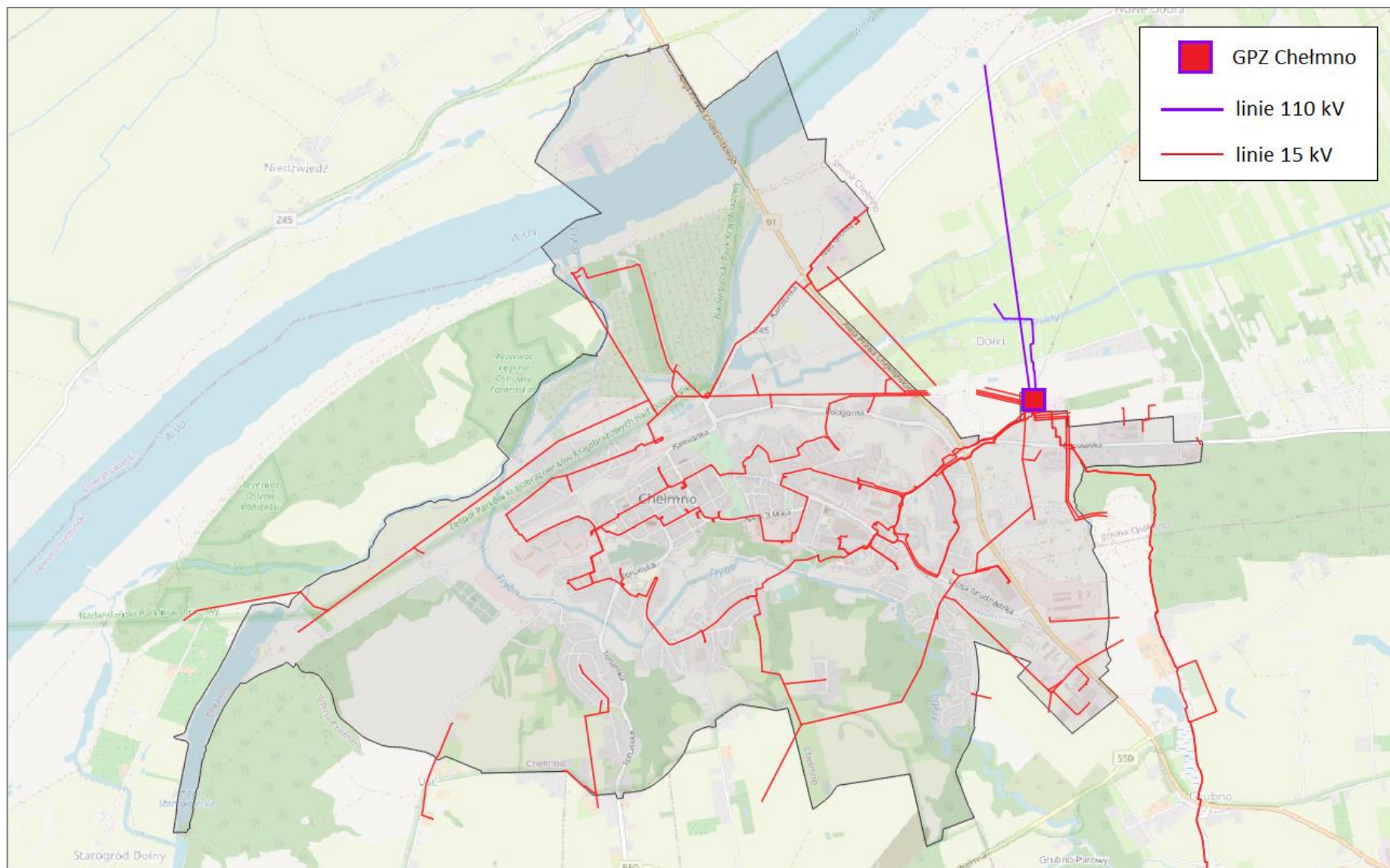


**AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE DLA GMINY MIASTO CHEŁMNO**

Lp.	Numer stacji	Typ	Nazwa stacji	Wykonanie	Moc [kVA]
31.	STA2-1669	murowana	Hallera	wolnostojąca	400
32.	STA2-1790	STKB 20/630	Szosa Łunawska 5 (obca)	kontenerowa	630
33.	STA2-0137	MSTw	C. Skłodowskiej Ch.	wolnostojąca	400
34.	STA2-1244	MSTw	Spółdzielnia Inw. Ch.	wolnostojąca	250
35.	T922144	STS 20/250	Toruńska 2 Ch. (obca)	słupowa	250
36.	STA2-0944	murowana	Parkowa 1 Ch.	wolnostojąca	630
37.	STA2-1333	MSTw	Szkolna Ch.	wolnostojąca	400
38.	T922205	STEK 22-20/400	Szosa Łunawska 7	słupowa	250
39.	STA2-1456	murowana	Waryńskiego Ch.	wolnostojąca	250
40.	STA2-1623	MBST 20/630	Polna 1 Ch.	małogabarytowa	630
41.	T920215	STS 20/250	Działki Miej. 1	słupowa	250
42.	STA2-1782	STSup 20/400	PZDL Chełmno	słupowa	400
43.	STA2-1625	MBST 20/630	Polna 3 Ch.	małogabarytowa	630
44.	STA2-1954	wkomponowana	Helvetia (obca)	wkomponowana	400
45.	T920102	murowana	Browina	wolnostojąca	160
46.	STA2-1613	murowana	ZSM Ursus (obca)	wkomponowana	630
47.	STA2-1514	murowana	Wodociągi Ch.	wolnostojąca	160
48.	T920139	murowana	Wylęgarnia Ch.	wolnostojąca	250
49.	STA2-1909	wkomponowana	Dworcowa 2 (obca)	wkomponowana	400
50.	STA2-0844	STS 20/250	Przep. Nad Groblą 2	słupowa	63
51.	T922132	STKB-20/2x1250	Magazynowa 3 Ch. (obca)	kontenerowa	2 500
52.	STA2-0850	STS 20/250	Ogrodowa Ch.	słupowa	160
53.	T920482	MSTw 20/630	Kolonia Ch.	wolnostojąca	160
54.	T920216	STS 20/250	Działki Miej. 2	słupowa	160
55.	STA2-0214	STSKpb-20/250	Dworzyska	słupowa	63
56.	STA2-1288	MSTw	Strzelecka 1	wolnostojąca	400
57.	STA2-1212	STS 20/250	SKR Chełmno	słupowa	160
58.	T922249	brak danych	Polna 5 Ch. (obca)	kontenerowa	800
59.	STA2-0413	murowana	JW 3 Chełmno (obca)	wolnostojąca	400
60.	STA2-0211	MSTw 20/500	Dworcowa Ch.	wolnostojąca	400
61.	STA2-0440	murowana	Kinoteatr	wolnostojąca	630
62.	STA2-0911	STS 20/250	Oś. Toruńska 2	słupowa	160
63.	T921346	STS 20/250	Szosa Łunawska 3-Rozlew.	słupowa	160
64.	T921820	STSKuz 20/160	Szosa Łunawska 6	słupowa	100
65.	STA2-1024	STSpb 20/250	Podgórna	słupowa	100
66.	T921724	STSKuz 20/160	Szosa Łunawska 4	słupowa	63
67.	STA2-1512	MSTw	Wodna 1	wolnostojąca	630
68.	STA2-0069	murowana	Biskupia 1 JW	wolnostojąca	400
69.	STA2-1188	STSp 20/250	Sadpol (obca)	słupowa	160
70.	T922384	wkomponowana	Dworcowa 3	wkomponowana	630
71.	STA2-1350	MBST 20/630	Szpital Chełmno	małogabarytowa	250
72.	STA2-1345	MSTw 20/630	Szosa Łunawska 2	wolnostojąca	630
73.	T920925	STSpb 20/250	POD Powiśle Ch.	słupowa	100

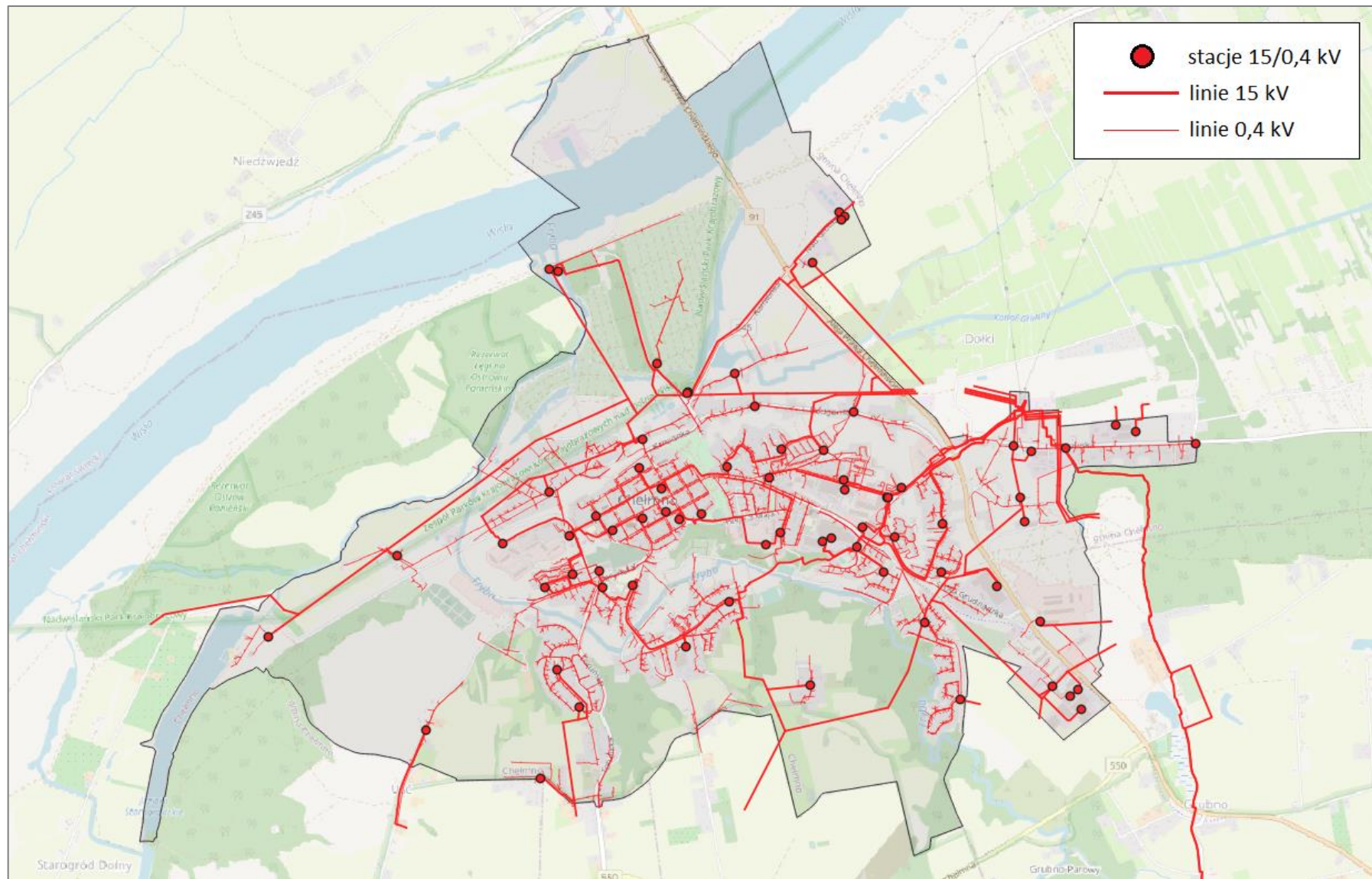
*Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Toruniu*

Schemat infrastruktury elektroenergetycznej na terenie miasta Chełmna przedstawiono na kolejnych rycinach.



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

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



**Rysunek 6. Przebieg linii elektroenergetycznych (15 kV) i (0,4 kV) wraz z rozmieszczeniem stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie Chełmna**

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

Zgodnie z informacją przekazaną przez ENERGA-OPERATOR S.A. stan infrastruktury elektroenergetycznej na terenie miasta Chełmna można określić jako dobry. Urządzenia poddawane są bieżącym oględzinom, po przeprowadzeniu których wykonywane są następnie wynikające z nich zalecenia w zakresie ich remontów/modernizacji bądź konserwacji w ramach prowadzonej działalności eksploatacyjnej przez ENERGA-OPERATOR S.A. Wszelkie uszkodzenia i awarie usuwane są na bieżąco po ich wystąpieniu. Na obszarze miasta Chełmna 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 miasta jest na właściwym poziomie, a jakość dostarczanej energii elektrycznej jest monitorowana na bieżąco. Istniejący system zasilania miasta Chełmna zaspokaja obecne oraz perspektywiczne potrzeby elektroenergetyczne obszaru.

W poniższej tabeli przedstawiono wykaz inwestycji z zakresu rozbudowy i modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej zrealizowanych przez ENERGA-OPERATOR S.A. w latach 2019-2023 na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 31. Wykaz inwestycji z zakresu rozbudowy i modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej zrealizowanych przez ENERGA-OPERATOR S.A. w latach 2019-2023 na terenie miasta Chełmna**

Lp.	Opis zadania	Rok realizacji inwestycji
1.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Podgórznej	2019
2.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Magazynowej	2019
3.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Polnej	2019
4.	Rozwiązanie kolizji istniejących urządzeń elektroenergetycznych z projektowaną ścieżką pieszo-rowerową na trasie Chełmno-Uniśław	2019
5.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Jastrzębskiego	2019
6.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Gorczyckiego	2019
7.	Rozwiązanie kolizji - przebudowa istniejącej sieci elektroenergetycznej nn kolidującej z pawilonem handlowo usługowym przy ul. Polnej	2019
8.	Budowa linii kablowej nn zasil. oświetlenie uliczne przy ul. Jastrzębskiego	2019
9.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Konwaliowej	2019
10.	Budowa linii kablowej przy ul. Gen. Jastrzębskiego (ogrody działkowe)	2019
11.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Os. Dworzyska	2019
12.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Wiklinowej	2019
13.	Wykonanie robót budowlanych ul. Polna - przyłączenie	2019
14.	Wymiana słupów linii napow. nn wraz z wymianą odcinka linii napow. nn oraz budowa linii kablowej nn i przyłącza kablowego nn przy ul. Gorczyckiego	2019
15.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Bliskiej	2019
16.	Budowa linii kablowej nn ul. Lawendowa	2020
17.	Budowa linii kablowej nn przy ul. os. Wybudowanie	2020
18.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Parowej	2020
19.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Storczykowej	2020
20.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Biskupiej	2020
21.	Budowa linii kablowej nn przy ul. os. Wybudowanie	2020
22.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Gorczyckiego	2020
23.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Łunawskiej	2020
24.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Bliskiej	2020
25.	Zabudowa złącza kablowo-pomiarowego przy ul. Bliskiej	2020
26.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Bliskiej	2020

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

Lp.	Opis zadania	Rok realizacji inwestycji
27.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Grudziądzkiej	2020
28.	Wymiana linii napowietrznej nn wraz z wymianą słupa oraz budowa przyłącza kablowego nn ul. Osnowska.	2020
29.	Wymiana linii napow. oraz budowa przyłącza kablowego ul. Gorceyckiego	2020
30.	Zabudowa szafki kablowo-pomiarowej nn przy ul. Łunawskiej	2020
31.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Łunawskiej	2021
32.	Wymiana przyłącza napowietrzego nn przy ul. Rydygiera	2021
33.	Wymiana przyłącza napowietrzego nn przy ul. Jastrzębia	2021
34.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Raszei	2021
35.	Wymiana rozdzielnic rozdziału wtórnego SN na telesterowaną w stacji STA2-0137 Curie Skłodowskiej	2021
36.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Bliskiej	2021
37.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Gorceyckiego	2021
38.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Dworcowej	2021
39.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Dworzyska	2021
40.	Budowa linii kablowej nn w msc. Chełmno	2021
41.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Podgórnjej	2021
42.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Łąkowej	2021
43.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Bliskiej	2021
44.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Wybudowanie	2021
45.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Podgórnjej	2021
46.	Budowa linii kablowej nn ul. os. Dworzyska.	2021
47.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Żeglarskiej	2021
48.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Przemysłowej	2021
49.	Przebudowa linii napow. wraz z budową linii kablowej 0,4 kV ul. Wiklinowa	2021
50.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Sosnowej	2021
51.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Wybudowanie	2021
52.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Dworcowej	2021
53.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Zakole	2022
54.	Zabudowa złącza kablowo-pomiarowego przy ul. Wybudowanie	2022
55.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Lawendowej	2022
56.	Budowa linii kablowej nn ul. Wrzosowa	2022
57.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Szarej	2022
58.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Żurawia	2022
59.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Kolonia Wilsona	2022
60.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Podgórnjej	2022
61.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Piotrowicza	2022
62.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Śliwowej	2022
63.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Ustronie	2022
64.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Lawendowej	2022
65.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Wybudowanie	2022
66.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Dworcowej	2022
67.	Budowa linii kablowej nn ul. Bliska	2022
68.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Świętojerskiej	2022
69.	Wymiana szafy stacyjnej oraz budowa przyłącza kablowego nn	2022
70.	Budowa linii kablowej nn ul. Wrzosowa	2022
71.	Wykonanie robót budowlanych ul. Dworcowa	2022
72.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Osnowskiej	2022
73.	Wymiana transformatora, wymiana linii napowietrznej nn wraz z wymianą słupów oraz budowa linii kablowej nn przy ul. Wiklinowej	2022
74.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Toruńskiej	2023

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

Lp.	Opis zadania	Rok realizacji inwestycji
75.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Bliskiej	2023
76.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Kamionka	2023
77.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Szosa Grudziądzka	2023
78.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Łunawskiej	2023
79.	Budowa linii kablowej nn ul. Polna.	2023
80.	Budowa linii kablowej przy ul. Dworzyska	2023
81.	Przyłączenie do sieci elektrowni słonecznej	2023
82.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Łunawskiej	2023
83.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Polnej	2023
84.	Budowa przyłącza kablowego nn przy ul. Planty Kolejowe	2023
85.	Budowa linii kablowej nn w m. Chełmno	2023
86.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Bliskiej	2023
87.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Piotrowicza	2023
88.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Łąkowej	2023
89.	Budowa linii kablowej nn przy ul. Bliskiej	2023
90.	Zabudowa rozdzielnicy stacyjnej oraz budowa linii kablowej przy ul. Powiśle	2023
91.	Budowa linii kablowej przy ul. Biskupiej	2023
92.	Wykonanie robót budowlanych ul. os. Dworzyska	2023
93.	Wykonanie robót budowlanych ul. Dworzyska	2023
94.	Budowa przyłącza kablowego przy ul. Kościelnej	2023

*Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Toruniu*

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

W poniższej tabeli przedstawiono wskaźniki jakościowe za 2022 r. dla Operatora Systemu Dystrybucyjnego ENERGA-OPERATOR S.A.

**Tabela 32. Wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej  
za 2022 r. dla ENERGA-OPERATOR S.A.**

Wskaźnik	Dla przerw planowanych	Dla przerw nieplanowanych	
		bez katastrofalnych	z katastrofalnymi
SAIDI (minuty/ odbiorcę/ rok)	25,8	244,0	384,7
SAIFI (ilość przerw/ odbiorcę/ rok)	0,17	2,97	3,02
MAIFI (ilość przerw)	10,19		

**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: ENERGA-OPERATOR S.A.*

Poziom bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej sieci dystrybucyjnej ENERGA 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. ENERGA-OPERATOR S.A. 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 ENERGA-OPERATOR S.A. 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, automatyzacje 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, modernizacje 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

Wzrost wykorzystywania odnawialnych źródeł energii (OZE) w bilansie energetycznym (kosztem udziału paliw kopalnych) stanowi podstawowy kierunek działań w celu przeciwdziałania postępującym zmianom klimatycznym, poprawy jakości powietrza oraz wzrostu bezpieczeństwa energetycznego.

Najkorzystniejszą formą wykorzystywania energii z OZE pod względem oddziaływania środowiskowego są domowe instalacje prosumenckie (mikroinstalacje) takie jak: kolektory słoneczne, panele słoneczne (fotowoltaika) oraz pompy ciepła (np. gruntowe lub powietrzne). Tak zwana energetyka rozproszona (lokalna) stanowi filar gospodarki niskoemisyjnej. Pozwala uniezależnić się od systemowego dostarczania energii elektrycznej oraz zwiększyć efektywność energetyczną poprzez ograniczenie strat przesyłowych. Ze względu na możliwość wykorzystania OZE w budynkach mieszkalnych podstawowym źródłem energii jest energia słoneczna.

Według stanu na 10.2023 r. w ramach Programu Priorytetowego „Mój Prąd” NFOŚiGW w Warszawie udzielił pomocy finansowej (dotacji) w łącznej wysokości 471 000 zł beneficjentom z obszaru miasta Chełmna na realizację zadań z zakresu budowy prosumenckich instalacji fotowoltaicznych. Wsparcia udzielono łącznie dla 95 mikroinstalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 638,1 kW. Całkowity koszt realizacji przydomowych instalacji PV w ramach programu „Mój Prąd” na terenie miasta wynosi 3,231 mln zł (stan na 10.2023 r.).

W poniższej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące realizacji Programu Priorytetowego „Mój Prąd” na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 33. Dane dotyczące realizacji programu „Mój Prąd” na terenie miasta Chełmna**

Nabór	Liczba mikroinstalacji fotowoltaicznych [szt.]	Moc mikroinstalacji fotowoltaicznych [kW]	Koszty całkowite [zł]	Kwota przyznanych dotacji [zł]
I nabór	7	30,440	148 092,84	35 000,00
II nabór	15	81,015	404 723,90	75 000,00
III nabór	47	295,075	1 358 976,01	141 000,00
IV nabór	25	221,890	1 262 013,68	213 000,00
V nabór	1	9,630	57 484,20	7 000,00
SUMA	95	638,050	3 231 290,63	471 000,00

*Źródło: NFOŚiGW w Warszawie*

Według danych przekazanych przez ENERGA-OPERATOR S.A. łącznie na terenie miasta Chełmna do sieci elektroenergetycznej przyłączone są 332 szt. mikroinstalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 2 958,755 kW (stan na 10.2023 r.).

Strukturę mocową mikroinstalacji PV przyłączonych do sieci na terenie miasta Chełmna przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 34. Struktura mikroinstalacji fotowoltaicznych przyłączonych do sieci energetycznej na terenie miasta Chełmna (stan na październik 2023 r.)**

Moc pojedynczej instalacji [kW]	Liczba instalacji [szt.]	Moc sumaryczna [kW]
do 4,99	104	407,240
5,00-9,99	192	1 475,655
10,00-14,99	5	54,910
15,00-19,99	6	110,810
20,00-24,99	5	104,00
25,00-50,00	20	806,140
SUMA	332	2 958,755

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ENERGA-OPERATOR S.A.*

Na terenie Chełmna do sieci elektroenergetycznej przyłączona jest również farma fotowoltaiczna o mocy 2,665 MW, która zlokalizowana jest przy oczyszczalni ścieków (ul. Nad Groblą, dz. ew. 53/2, obr. 008 miasto Chełmno).



### 5.3. Oświetlenie uliczne

W latach 2019-2022 zrealizowano projekt pn. „Modernizacja systemu oświetlenia ulicznego i parkowego na terenie miasta Chełmna”. Zadanie o wartości 4,130 mln zł współfinansowane było ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Osi priorytetowej 3. Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna w regionie, Działania 3.4. Zrównoważona mobilność miejska i promowanie strategii niskoemisyjnych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko – Pomorskiego na lata 2014-2020.

Przedmiotem projektu była wymiana opraw oświetlenia ulicznego na terenie miasta Chełmno na nowoczesne, energooszczędne oprawy LED wraz z niezbędnymi pracami instalacyjnymi wynikającymi z przeprowadzonego audytu energetycznego. Zgodnie z wykonanym audytem dotychczasowy system oświetlenia miejskiego nie spełniał wymogów efektywności energetycznej. Zakres rzeczowy zadania obejmował przede wszystkim wymianę 1 634 szt. wyeksploatowanych opraw oświetleniowych (o łącznej mocy 210,660 kW) na energooszczędne oprawy typu LED o łącznej mocy 63,132 kW. Dodatkowo zadanie obejmowało: wymianę wyścięgników, zabezpieczeń oraz przewodów zasilających wskazanych w audycie, dobudowę opraw oświetleniowych na istniejących słupach, montaż sterowników systemu sterowania i zarządzania oświetleniem wyposażony w system lokalizacji GPS z możliwością przesyłania danych drogą GPRS wraz z oprogramowaniem.

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie opraw oświetlenia ulicznego na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 35. Zestawienie opraw oświetlenia ulicznego na terenie miasta Chełmna**

RODZAJ/MOC/TYP	LICZBA OPRAW [szt.]		
	MAJĄTEK MIASTA	MAJĄTEK ENERGA	ŁĄCZNIE
oprawa uliczna/17,1 W/LED	5	46	51
oprawa uliczna/25,6 W/LED	2	230	232
oprawa uliczna/28,8 W/LED	38	164	202
oprawa uliczna/38,8 W/LED	63	228	291
oprawa uliczna/51,5 W/LED	23	164	187
oprawa uliczna/75,0 W/LED	2	123	125
oprawa ozdobna/38,1 W/LED	289	34	323
oprawa ozdobna/31,0 W/LED	32	51	83
oprawa parkowa/27,5 W/LED	38	145	183
oprawa parkowa/39,8 W/LED	0	23	23
<i>ŁĄCZNIE [szt.]</i>	<i>492</i>	<i>1 208</i>	<i>1 700</i>
<i>ŁĄCZNIE [kW]</i>	<i>18,058</i>	<i>45,695</i>	<i>63,752</i>

*Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Miasta Chełmna*

### 5.4. Zużycie energii elektrycznej

Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Chełmna w 2022 r. wyniosło 38 752 MWh. Zużycie energii elektrycznej na średnim napięciu wyniosło 18 160 MWh, co stanowi 46,9 %, natomiast na niskim napięciu 20 592 MWh (53,1 %). Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe wyniosło 12 345 MWh, co stanowi 31,9 %.

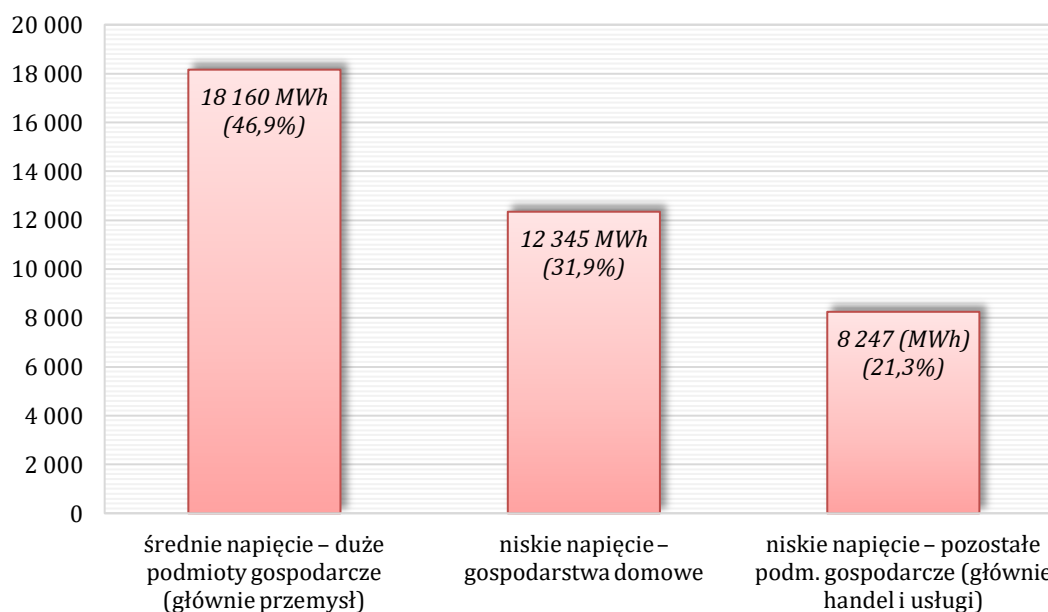
Energię elektryczną w 2022 r. dostarczono do 8 462 odbiorców na terenie miasta Chełmna, w tym 7 792 odbiorców stanowiły gospodarstwa domowe. Średnie zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 gosp. dom. na terenie miasta w 2022 r. wyniosło 1 584 kWh.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia energii elektrycznej na terenie miasta Chełmna w 2022 roku.

**Tabela 36. Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Chełmna w 2022 r.**

Napięcie/sektor	Liczba odbiorców [szt.]	Zużycie energii [MWh]	Udział
średnie napięcie – duże podmioty gospodarcze (głównie przemysł)	16	18 160	46,9%
niskie napięcie – gospodarstwa domowe	7 792	12 345	31,9%
niskie napięcie – pozostałe podmioty gospodarcze (głównie handel i usługi)	654	8 247	21,3%
<b>SUMA</b>	<b>8 462</b>	<b>38 752</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ENERGA-OPERATOR S.A.



**Wykres 27. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie miasta Chełmna w 2022 r.**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ENERGA-OPERATOR S.A.

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022.

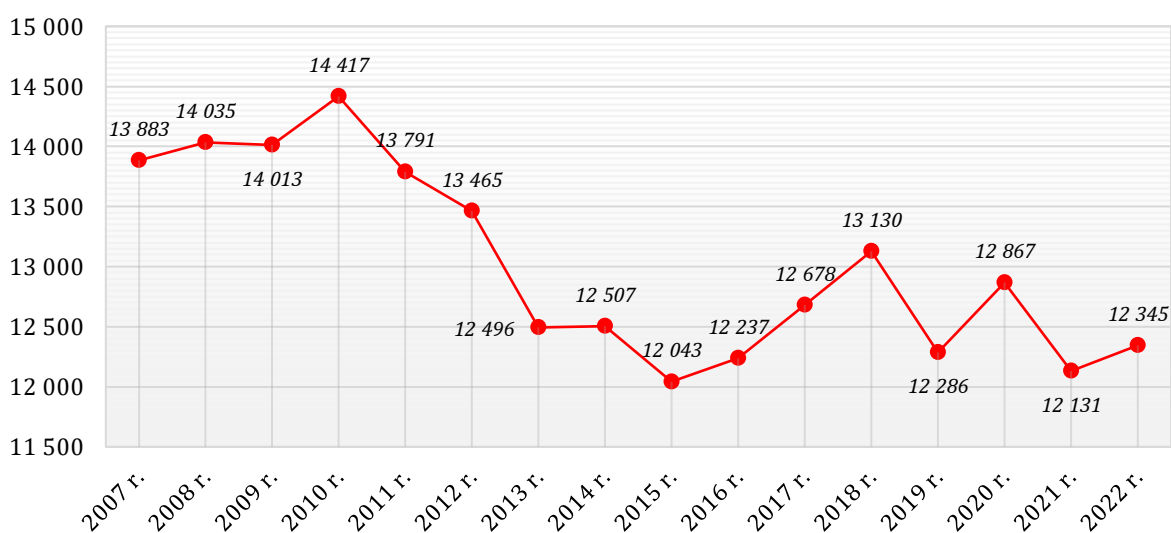
**Tabela 37. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022**

Rok	Zużycie energii elektrycznej przez gosp. domowe [MWh]	Średnie zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca [kWh]
2007	13 883	681
2008	14 035	690
2009	14 013	693
2010	14 417	687
2011	13 791	661

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

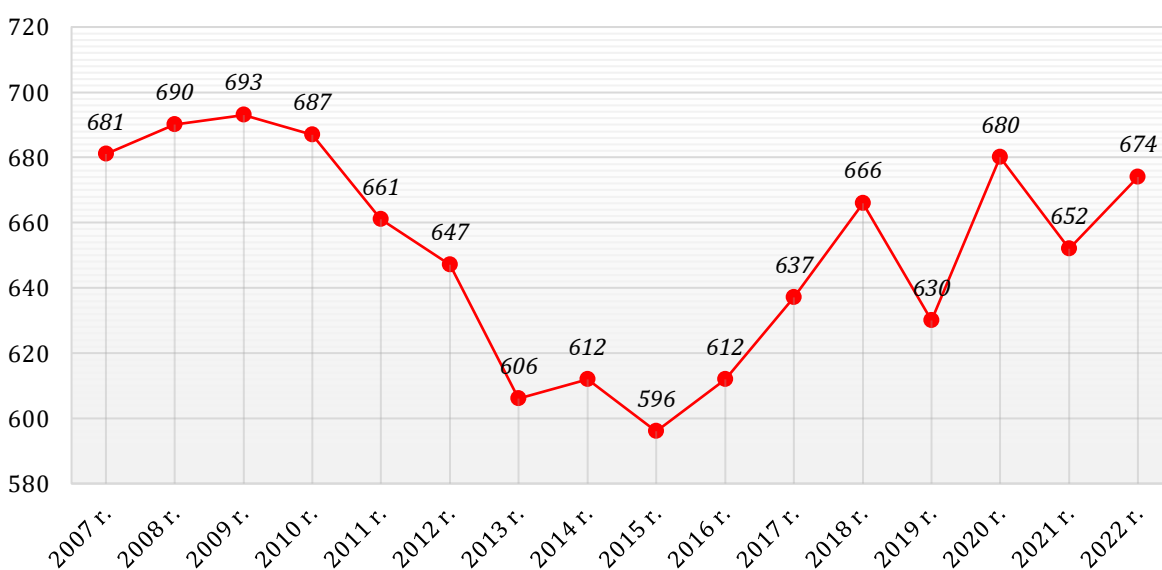
Rok	Zużycie energii elektrycznej przez gosp. domowe [MWh]	Średnie zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca [kWh]
2012	13 465	647
2013	12 496	606
2014	12 507	612
2015	12 043	596
2016	12 237	612
2017	12 678	637
2018	13 130	666
2019	12 286	630
2020	12 867	680
2021	12 131	652
2022	12 345	674

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych



**Wykres 28. Trend zużycia energii elektrycznej przez gosp. domowe na terenie Chełmna w latach 2007-2022 [MWh]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych



**Wykres 29. Trend zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca na terenie Chełmna w latach 2007-2022 [kWh]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych

Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez budynki/obiekty miejskie wynosi 867,26 MWh. W poniższej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia energii elektrycznej przez poszczególne budynki/obiekty miejskie.

**Tabela 38. Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez poszczególne obiekty/budynki Gminy Miasta Chełmna**

Obiekt/budynek	Lokalizacja	Zużycie [MWh]	Udział
Sala gimnastyczna z basenem	Kościuszki 11	262,60	30,3%
Urząd Miasta	Dworcowa 1	153,08	17,7%
Hotel	Gen. J. Jastrzębskiego 5	67,34	7,8%
Ratusz	Rynek 28	63,97	7,4%
Szkoła Podstawowa nr 4	Skłodowskiej 16	51,08	5,9%
Szkoła Podstawowa nr 2	Szkolna 6	47,58	5,5%
Kino Rondo	Dworcowa 23	36,82	4,2%
Szkoła Podstawowa nr 1	Kościuszki 11	34,01	3,9%
Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej	Hallera 11	28,52	3,3%
Miejskie Przedszkole nr 2	Klasztorna 12	20,91	2,4%
Szkoła Podstawowa nr 2	22-go Stycznia 4	16,46	1,9%
Chełmiński Dom Kultury	Dworcowa 40A	15,98	1,8%
Miejska Biblioteka Publiczna	3-go Maja 2	13,82	1,6%
Poradnia Przeciwalkoholowa	Kamionka 3	9,00	1,0%
Camping	Gen. J. Jastrzębskiego 5	8,58	1,0%
Osada Rycerska	Klasztorna	7,18	0,8%
Budynek gastronomiczny	ul. Gen. Jastrzębskiego 5	5,45	0,6%
Pozostałe obiekty/budynki razem	-	24,88	2,9%
SUMA		867,26	100,0%

*Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Miasta Chełmna*

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

Priorytetem Gminy Miasta Chełmna 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 miasta. W ramach możliwości finansowych gminy realizowane będą inwestycje polegające na modernizacji energetycznej (w zakresie ograniczenia zapotrzebowania na energię elektryczną oraz stosowania odnawialnych źródeł energii) obiektów komunalnych – budynków, oświetlenia ulicznego oraz systemu wodno-kanalizacyjnego.

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

**Tabela 39. 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 miasta Chełmna**

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 OSP będzie podejmować działania w zakresie modernizacji i rozbudowy systemu przesyłowego, mające na celu w szczególności: możliwość wyprowadzenia mocy z istniejących źródeł wytwórczych; przyłączanie nowych mocy, w tym elektrowni jądrowej oraz elektrowni wiatrowych na lądzie i na morzu na poziomie umożliwiającym osiągnięcie wymaganego udziału OZE w bilansie elektroenergetycznym kraju; poprawę pewności zasilania odbiorców; tworzenie bezpiecznych warunków współpracy niesterowalnych źródeł energii z pozostałymi elementami KSE; zapewnienie możliwości redukcji nieplanowych przepływów energii; zwiększanie efektywności energetycznej przesyłu energii.</li> <li>• System dystrybucyjny - w dalszej kolejności pewność dostaw energii elektrycznej do odbiorów końcowych zależy od sprawnej i bezpiecznej dystrybucji. Sieć dystrybucyjna ma charakter głównie promieniowy, jest dłuższa i znacznie gęstsza niż sieć przesyłowa, przez co bardziej narażona na awarie. Kluczową dla rozwoju gospodarczego poszczególnych regionów państwa (zasilanie przemysłu, wyprowadzenie mocy z dużych źródeł odnawialnych) jest sieć 110 kV, która stanowi zarówno podstawę dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy systemu dystrybucyjnego oraz jest siecią koordynowaną z siecią przesyłową. Największy wpływ na niezawodność dostaw energii dla odbiorców końcowych mają zdarzenia w sieci SN, która jest w 74% napowietrzna. Dla zapewnienia najwyższej jakości dostaw energii elektrycznej, a także dla rozwoju elektromobilności (dla zapewnienia wystarczającej przepustowości sieci i możliwości przyłączania punktów ładowania) OSD powinny realizować cele i zadania wynikające z regulacji jakościowej określonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE). W ujęciu perspektywicznym zrealizowane powinny zostać zadania opisane poniżej: <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 niskich napięć (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>	
<b>Dokument</b>	<b>Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+</b>
<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> </ul>	

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

<b>Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <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>	
<b>Dokument</b>	<b>Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasta Chełmna</b>
<p>Na terenie Gminy Miasta Chełmna wyznacza się tereny EF, na których lokalizowane mogą być farmy fotowoltaiczne, w tym o mocy powyżej 100 kW, a także dopuszcza się lokalizację miejsc wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100 kW - farmy fotowoltaiczne w ramach terenów oznaczonych symbolami P/U. W Studium nie wyznacza się terenów wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100kW - biogazowni. Realizując politykę ekologiczną państwa gmina powinna wspomagać korzystanie z niekonwencjonalnych, odnawialnych źródeł energii jak kolektory słoneczne, pompy wodne, biomasę itp. Dopuszcza się również zaopatrzenie w energię elektryczną z indywidualnych instalacji produkujących energię z odnawialnych źródeł energii.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Plan zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasta Chełmno</b>
<p>Obowiązujący na terenie Gminy Miasta Chełmna miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP) ustala m.in.: zaopatrzenie w energię elektryczną z istniejącej sieci elektroenergetycznej średniego i niskiego napięcia lub z indywidualnych odnawialnych źródeł energii; dopuszcza się lokalizowanie urządzeń wytwarzających energię elektryczną lub ciepłą z indywidualnych źródeł energii odnawialnej o mocy do 100 kW wyłącznie na użytek własny; dopuszcza się budowę nowych, przebudowę i modernizację istniejących urządzeń i sieci infrastruktury technicznej we wszystkich terenach znajdujących się w granicach obszaru planu.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Chełmno na lata 2022-2030</b>
<p>Realizacja „Aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Chełmno na lata 2022-2030” w perspektywie długoterminowej ma przyczynić się do osiągnięcia celów polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej do roku 2030, a więc: redukcji emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>); redukcji zużycia energii finalnej (wzrost efektywności energetycznej); wzrostu udziału OZE w zużyciu energii finalnej (bilansie energetycznym). Celem jest również osiągnięcie stałej poprawy jakości powietrza poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń – głównie benzo(a)pirenu oraz pyłów zawieszonych (PM10 i PM2,5). Osiągnięcie wymienionych powyżej celów strategicznych możliwe będzie poprzez realizację m.in. następujących głównych kierunków działań w perspektywie długoterminowej (cele szczegółowe PGN): modernizacja energetyczna budynków i infrastruktury użyteczności publicznej; modernizacja energetyczna budynków mieszkalnych, w tym wymiana przestarzałych urządzeń grzewczych opalanych paliwami stałymi; montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych (PV) oraz innych prosumenckich instalacji OZE w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej. Jednym z głównych celów PGN jest również dążenie do rozbudowy, przebudowy i modernizacji systemu elektroenergetycznego w celu zapewnienia jego bezawaryjnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączenia nowych odbiorców i instalacji OZE.</p>	

*Źródło: opracowanie własne*

### 5.5.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne ENERGA-OPERATOR S.A.

ENERGA-OPERATOR S.A. 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”, który został uzgodniony z Prezesem Urzędu Regulacji Energetyki, szczególną uwagę ENERGA-OPERATOR S.A. 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 oraz cele strategiczne stojące przed ENERGA-OPERATOR S.A. 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,
- 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 prądowórcze, 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.

Zestawienie planowanych inwestycji z zakresu modernizacji infrastruktury energetycznej na terenie Chełmna w perspektywie do końca 2025 przedstawiono w kolejnej tabeli.



**Tabela 40. Zestawienie planowanych do realizacji inwestycji z zakresu modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Chełmna w perspektywie do końca 2025 roku**

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy
Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię kablową w SN 2-0018-11 GPZ CHEŁMNO-PARKOWA	Wymiana 1 szt. słupów, linie kab. SN 0,6 km o przekroju powyżej 70 mm <sup>2</sup> do 150 mm <sup>2</sup> , 1 szt. rozłącznik
Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię kablową w SN 2-0018-06 GPZ CHEŁMNO-WODOCIĄGI	Wymiana 1 szt. słupów, linie kab. SN 0,6 km o przekroju powyżej 70 mm <sup>2</sup> do 150 mm <sup>2</sup> , 1 szt. rozłącznik
Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię kablową w SN 2-0018-05 GPZ CHEŁMNO-OCZYSZCZALNIA	Wymiana 1 szt. słupów, linie kab. SN 0,6 km o przekroju powyżej 70 mm <sup>2</sup> do 150 mm <sup>2</sup> , 1 szt. rozłącznik
Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię kablową w SN 2-0018-04 GPZ CHEŁMNO-OSTRÓW ŚWIECKI	Wymiana 1 szt. słupów, linie kab. SN 0,6 km o przekroju powyżej 70 mm <sup>2</sup> do 150 mm <sup>2</sup> , 1 szt. rozłącznik
Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię kablową w SN 2-0018-10 GPZ CHEŁMNO-BRZOZOWO	Wymiana linie kab. SN 1,45 km o przekroju pow. 70 mm <sup>2</sup> do 150 mm <sup>2</sup>
Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię kablową w SN 2-0018-04 GPZ CHEŁMNO-OSTRÓW ŚWIECKI (St. Kolenki)	Wymiana linie kab. SN 0,2 km o przekroju pow. 70 mm <sup>2</sup> do 150 mm <sup>2</sup>
Przebudowa odtworzeniowa linii w SN 2-0016-09 GPZ RZĄDZ-CHEŁMNO	Przebudowa linie nap. SN 12 km 1-torowej o przekroju od 35 mm <sup>2</sup> do 70 mm <sup>2</sup> , 120 szt. słupów
Przebudowa odtworzeniowa linii w SN 2-0018-10 GPZ CHEŁMNO-BRZOZOWO	Przebudowa linie nap. SN 1,2 km 1-torowej o przekroju 35 mm <sup>2</sup> do 70 mm <sup>2</sup>
Przebudowa odtworzeniowa linii w SN 2-0018-02 GPZ CHEŁMNO-CHEŁMŹA	Przebudowa linie nap. SN 0,9 km 1-torowej o przekroju od 35 mm <sup>2</sup> do 70 mm <sup>2</sup>

*Źródło: ENERGA-OPERATOR S.A.*

### 5.5.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną

Zmianę zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze mieszkalnictwa związaną z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oszacowano na podstawie zachodzących w latach 2007-2022 na terenie gminy tendencji zmian w zakresie powierzchni mieszkań oddawanych do użytkowania przedstawionej w rozdziale 2. niniejszego opracowania.

Aktualną jednostkową wielkość zużycia energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie miasta przyjęto na poziomie 27,5 kWh/m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej mieszkania (12 345 MWh/448 328 m<sup>2</sup>).

Zwykle przyjmuje się, iż dla domu jednorodzinnego, w którym energię elektryczną używa się jedynie do oświetlenia i zasilania urządzeń, moc przyłączeniowa powinna wynosić 10-12 kW. W celu prognozowania zapotrzebowania na moc elektryczną dla nowych budynków mieszkalnych przyjęto wskaźnik 10 kW/100 m<sup>2</sup>.

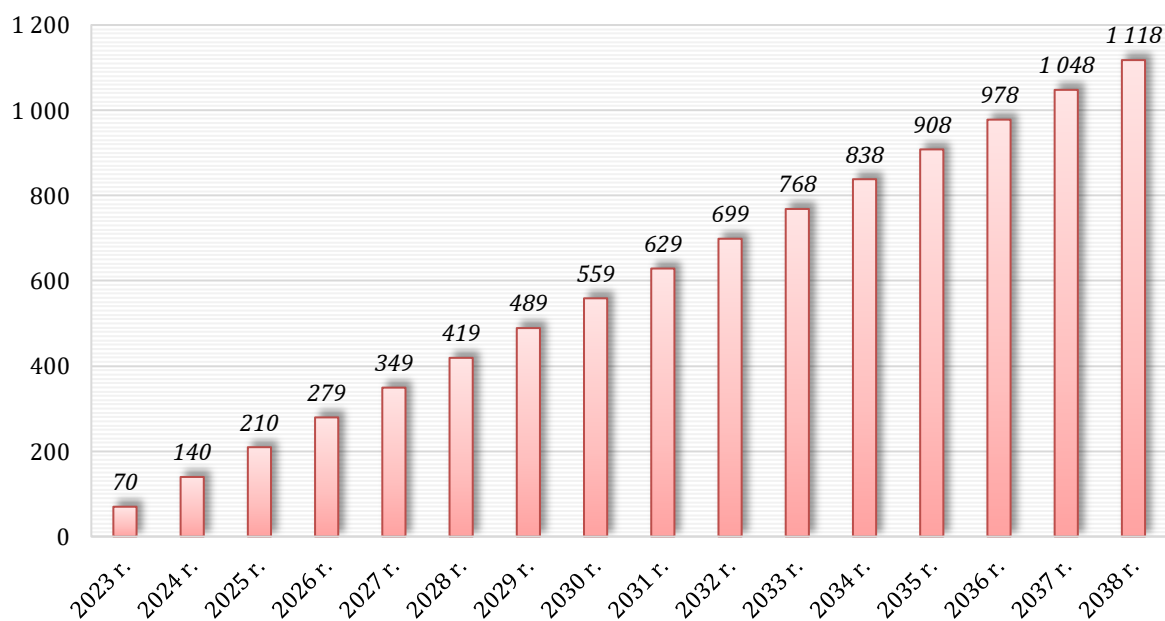
Zgodnie z powyższymi założeniami oszacowano, iż na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r. w związku z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrośnie o 1 118 MWh, co stanowi przyrost o 9,1 % w stosunku do aktualnego zużycia. Natomiast zapotrzebowanie na moc elektryczną wzrośnie szacunkowo o 4,1 MW.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące przewidywanej zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie miasta Chełmna związanej z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych.

**Tabela 41. Przewidywany przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarstw domowych na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r.**

Rok	Energia [MWh]	Moc [MW]
Stan aktualny	12 345	44,8
2023	70	0,3
2024	140	0,5
2025	210	0,8
2026	279	1,0
2027	349	1,3
2028	419	1,5
2029	489	1,8
2030	559	2,0
2031	629	2,3
2032	699	2,5
2033	768	2,8
2034	838	3,0
2035	908	3,3
2036	978	3,6
2037	1 048	3,8
2038	1 118	4,1
Zmiana w stosunku do stanu aktualnego	+9,1%	

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 30. Przewidywany przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarstw domowych na terenie Chełmna w perspektywie do 2038 r. [MWh]**

Źródło: opracowanie własne

Prognozowany trend zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w poszczególnych sektorach na terenie miasta Chełmna przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 42. Prognozowany trend zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w poszczególnych sektorach na terenie miasta Chełmna**

Sektor	Zmiana w stosunku do obecnego zapotrzebowania	Uzasadnienie
Gospodarstwa domowe	Wzrost	Zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarstw domowych spowodowane będzie głównie budową nowych budynków mieszkalnych. Założono, iż wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowania energooszczędnych rozwiązań w gospodarstwach domowych.
Gminne budynki użyteczności publicznej	Spadek	Spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gminnych budynków użyteczności publicznej spowodowany będzie systematyczną modernizacją oświetlenia wewnętrznego (wdrażanie systemów monitoringu zużycia energii, wymiana źródeł światła na energooszczędne, przebudowa instalacji oświetleniowej) oraz wymianą wyeksploatowanych urządzeń biurowych na energooszczędne.
Działalność gospodarcza	Niewielki wzrost	Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw (handel i usługi) spowodowany powstawaniem nowych obiektów równoważony będzie wymianą w obecnie istniejących obiektach urządzeń biurowych i źródeł światła na energooszczędne. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do wdrażania przez podmioty gospodarcze rozwiązań energooszczędnych w celu maksymalizacji zysków i minimalizacji kosztów prowadzonej działalności.
Oświetlenie uliczne	Niewielki wzrost	Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną związany będzie z budową/rozbudową oświetlenia na obszarach dotychczas nieoświetlonych/niezurbanizowanych. Jednak nowe oprawy oświetleniowe będą energooszczędne (głównie oświetlenie LED), w związku z czym ich zapotrzebowanie na energię będzie niskie.
Infrastruktura wodno-kanalizacyjna	Wzrost	Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną związany jest z prowadzeniem inwestycji polegających na rozbudowie sieci wodno-kanalizacyjnej na terenie miasta (podłączanie do zbiorczego systemu kanalizacyjnego nowych odbiorców). W związku z czym konieczna będzie budowa nowych lub rozbudowa istniejących obiektów generujących duże zapotrzebowanie na energię elektryczną (przepompowni, stacji uzdatniania). Prowadzenie modernizacji i wymiany obecnie funkcjonującej infrastruktury (np. wymiana zużytych pomp na nowoczesne energooszczędne) nie zrównoważy wzrostu zapotrzebowania na energię związanego z rozbudową sieci i podłączaniem nowych odbiorców.

*Źródło: opracowanie własne*

Mając na uwadze przyjęte w tabeli nr 42 założenia i prognozy na terenie miasta Chełmna w skali globalnej spodziewany jest wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. W celu ograniczenia wzrostu zużycia energii pierwotnej w wyniku zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną koniecznością jest podjęcie działań zmierzających do ograniczenia zużycia energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej na rzecz tzw. energetyki prosumenckiej (rozproszonej).

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

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2023, poz. 1436 ze zm.):

- prosumentem energii jest odbiorca końcowy wytwarzający energię elektryczną wyłącznie z odnawialnych źródeł energii na własne potrzeby w mikroinstalacji, pod warunkiem, że w przypadku odbiorcy końcowego niebędącego odbiorcą energii elektrycznej w gospodarstwie domowym, nie stanowi to przedmiotu przeważającej działalności gospodarczej;
- mikroinstalacją jest instalacja odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączona do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50 kW.

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.

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

### **6.1. System gazowniczy**

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

Zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2022, poz. 1385 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.

Źródłem zasilania dla miasta Chełmna jest sieć wysokiego ciśnienia ze stacją redukcyjno-pomiarową I<sup>o</sup> o przepustowości 9 000 m<sup>3</sup>/h zlokalizowaną przy ul. Podgórnej (rok budowy 1992). Przepustowość stacji zasilającej miasto wykorzystywana jest w ok. 33 %.

Gas ziemny rozprowadzany jest po terenie miasta gazociągami średniego i niskiego ciśnienia poprzez redukcyjne stacje gazowe średniego ciśnienia (II<sup>o</sup>) zlokalizowane przy:

- ul. Danielewskiego, przepustowość Q = 3 500 m<sup>3</sup>/h, rok budowy: 1992;
- ul. Łunawskiej, przepustowość Q = 600 m<sup>3</sup>/h, rok budowy: 1992;
- ul. Słowiczej, przepustowość Q = 1 600 m<sup>3</sup>/h, rok budowy: 1996;
- ul. Podgórnej, przepustowość Q = 2 000 m<sup>3</sup>/h, rok budowy: 1992.

Długość czynnej sieci gazowej na terenie miasta Chełmna wynosi 51,5 km, w tym sieć przesyłowa stanowi 5,1 km oraz dystrybucyjna 46,4 km (stan na 31.12.2022 r.). Na terenie miasta znajduje się 1 520 szt. przyłączy gazowych, w tym 1 462 szt. przyłączy do budynków mieszkalnych oraz 58 szt. do budynków niemieszkalnych. Łączna długość przyłączy gazowych wynosi natomiast 21,4 km.

PSG uznaje stan techniczny sieci gazowej na terenie miasta Chełmna 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. Podsumowując obecny poziom bezpieczeństwa dostaw gazu ziemnego na terenie miasta Chełmna określa się jako dobry. Prowadzone działania związane z jego utrzymaniem to m.in.:

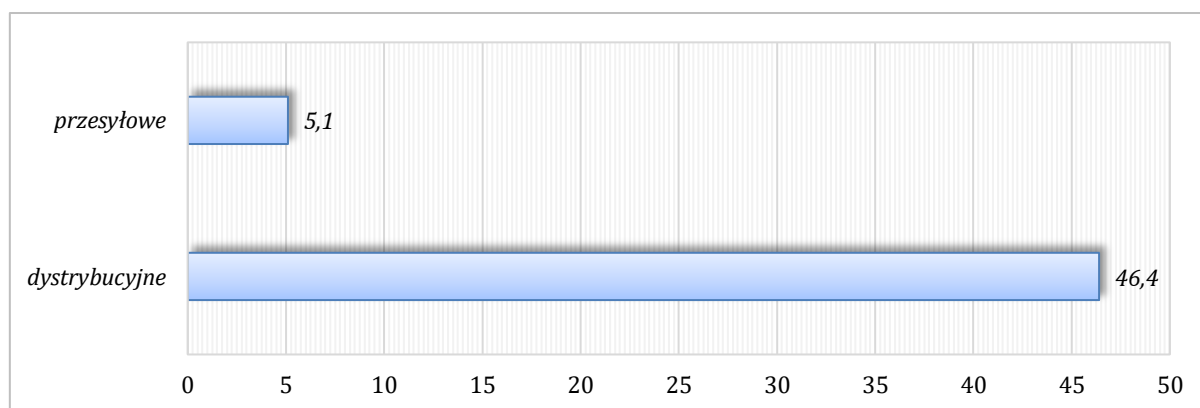
- monitorowanie stacji redukcyjno-pomiarowych,
- optymalne rozłożenie obciążeń na stacjach redukcyjno-pomiarowych,
- monitorowanie stanu sieci,
- sprawne usuwanie awarii i zagrożeń.

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące infrastruktury gazowej na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 43. Długość gazociągów oraz długość i liczba przyłączy gazowych na terenie miasta Chełmna w latach 2019-2022**

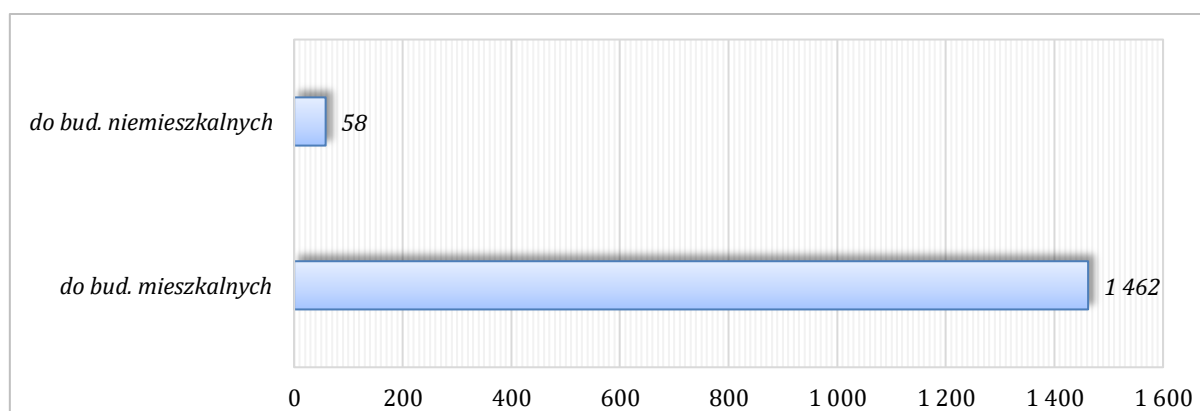
Rok	Długość gazociągów [km]			Przyłącza gazowe		w tym do bud. mieszkalnych
	przesyłowe	dystrybucyjne	RAZEM	[km]	[szt.]	[szt.]
2019	4,2	43,9	48,1	20,3	1 461	1 408
2020	4,2	46,6	50,8	20,4	1 480	1 427
2021	4,2	46,4	50,6	21,0	1 506	1 450
2022	5,1	46,4	51,5	21,4	1 520	1 462

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



**Wykres 31. Długość czynnych gazociągów na terenie Chełmna [km] (stan na 31.12.2022 r.)**

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



**Wykres 32. Liczba czynnych przyłączy gazowych na terenie Chełmna [szt.] (stan na 31.12.2022 r.)**

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

Infrastruktura gazowa na terenie miasta Chełmna 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 miasta dalsze plany rozwojowe będą analizowane na bieżąco i przy zachowaniu warunków technicznych i ekonomicznych uwzględnione w dalszych planach inwestycyjnych.

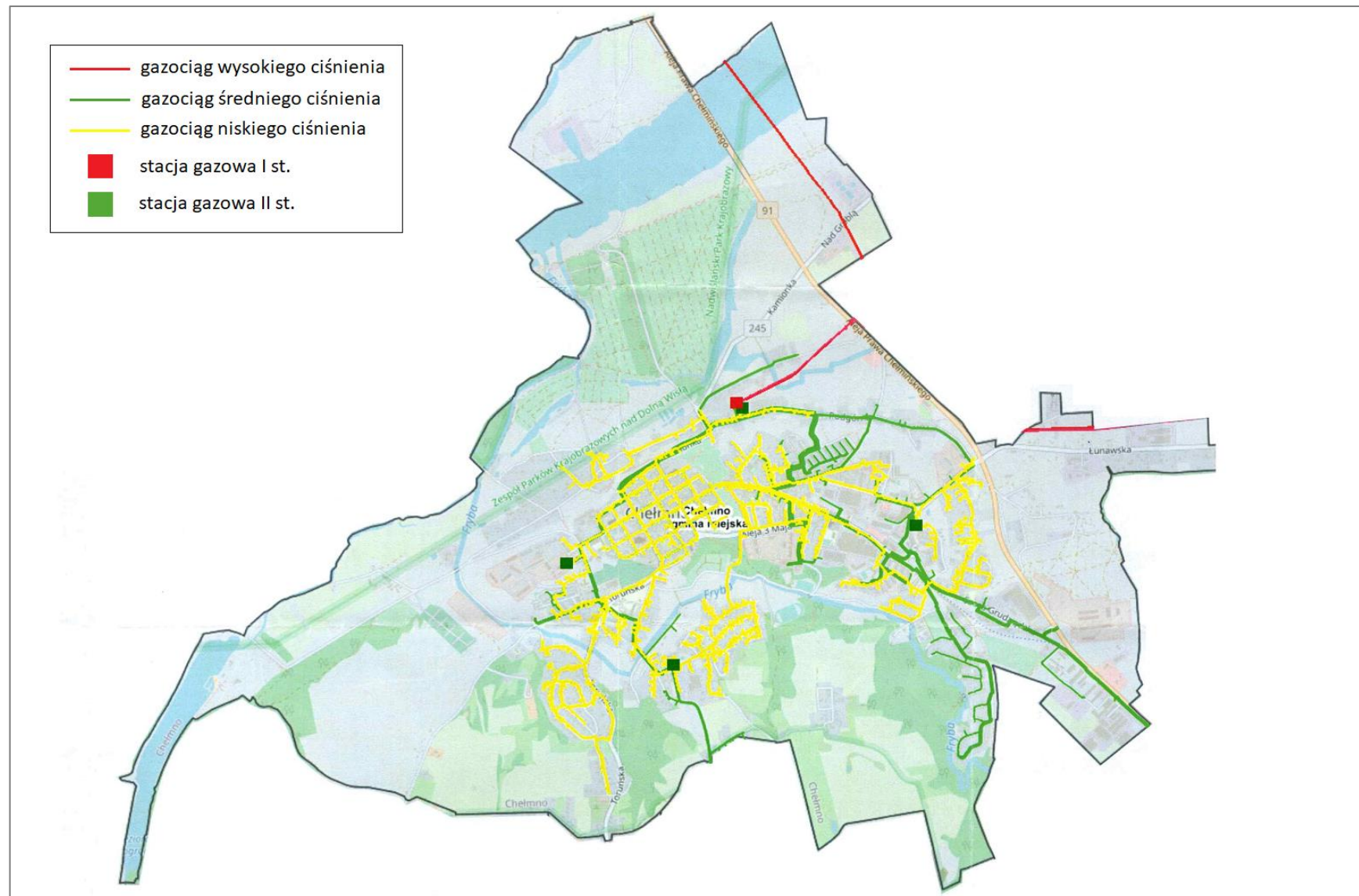
W poniższej tabeli przedstawiono zakres rzeczowy inwestycji zrealizowanych w latach 2019-2022 na terenie miasta Chełmna z zakresu rozbudowy infrastruktury gazowej.

**Tabela 44. Zakres rzeczowy inwestycji zrealizowanych w latach 2019-2022 na terenie miasta Chełmna z zakresu rozbudowy infrastruktury gazowej**

Rok	Długość wybudowanej sieci gazowej [km]	Długość wybudowanych przyłączy gazowych [km]	Liczba wybudowanych przyłączy gazowych [szt.]
2019	4,378	0,645	90
2020	2,740	0,136	19
2021	0,407	0,643	30
2022	0,824	0,433	21
SUMA	8,449	1,858	160

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

Schemat sieci gazowej na terenie miasta Chełmna przedstawiono na kolejnej rycinie.

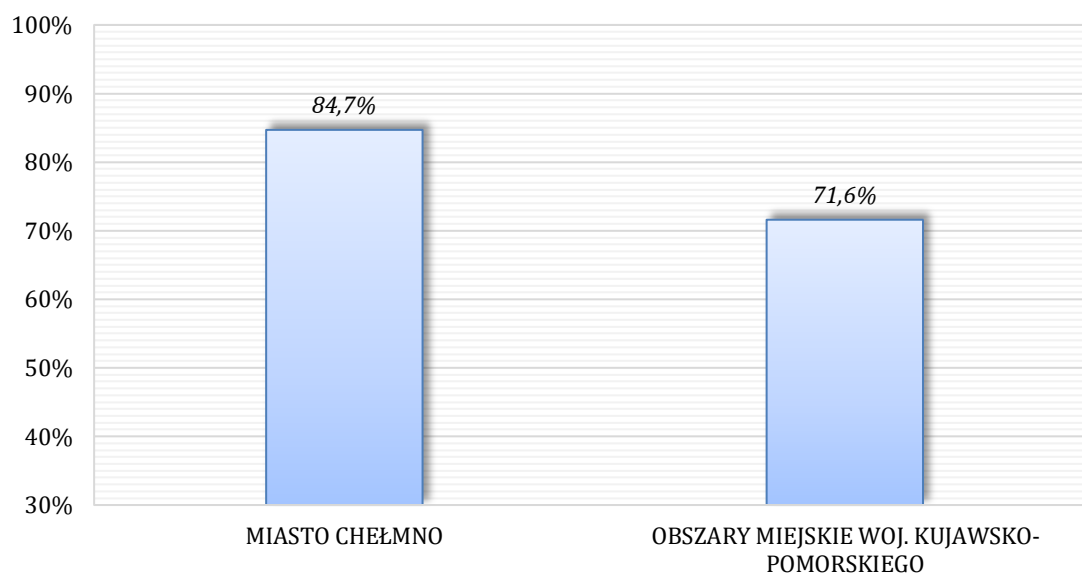


**Rysunek 7. Schemat przebiegu sieci gazowej na terenie miasta Chełmna**

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

## 6.2. Zużycie gazu ziemnego

Stopień gazyfikacji (tj. udział mieszkańców korzystających z gazu ziemnego w stosunku do łącznej liczby mieszkańców) Chełmna jest wysoki i wynosi 84,7% - 12. pozycja na tle wszystkich 53. miast województwa kujawsko-pomorskiego (dane GUS stan na 31.12.2022 r.). Stopień gazyfikacji Chełmna jest znacznie wyższy od średniej dla obszarów miejskich województwa kujawsko-pomorskiego wynoszącej 71,6%. Miastami na terenie województwa kujawsko-pomorskiego z najwyższymi wskaźnikami gazyfikacji są: Kcynia (97,4%), Łasin (93,0%), Chełmża (93,0%), Pakość (89,9%), Janikowo (89,0%) oraz Barcin (88,8%).



**Wykres 33. Porównanie stopnia gazyfikacji Chełmna ze średnią wartością dla obszarów miejskich województwa kujawsko-pomorskiego (stan na 31.12.2022 r.)**

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS*

Według danych przekazanych przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. wielkość zużycia gazu ziemnego na terenie miasta Chełmna w 2022 r. wyniosła 73 750 MWh, co stanowi równowartość około 11,0 tys. ton węgla kamiennego. Zużycie gazu ziemnego przez sektor mieszkaniowy wyniosło 40 542 MWh, co stanowi 55%, natomiast przez sektor niemieszkaniowy 33 208 MWh (45%).

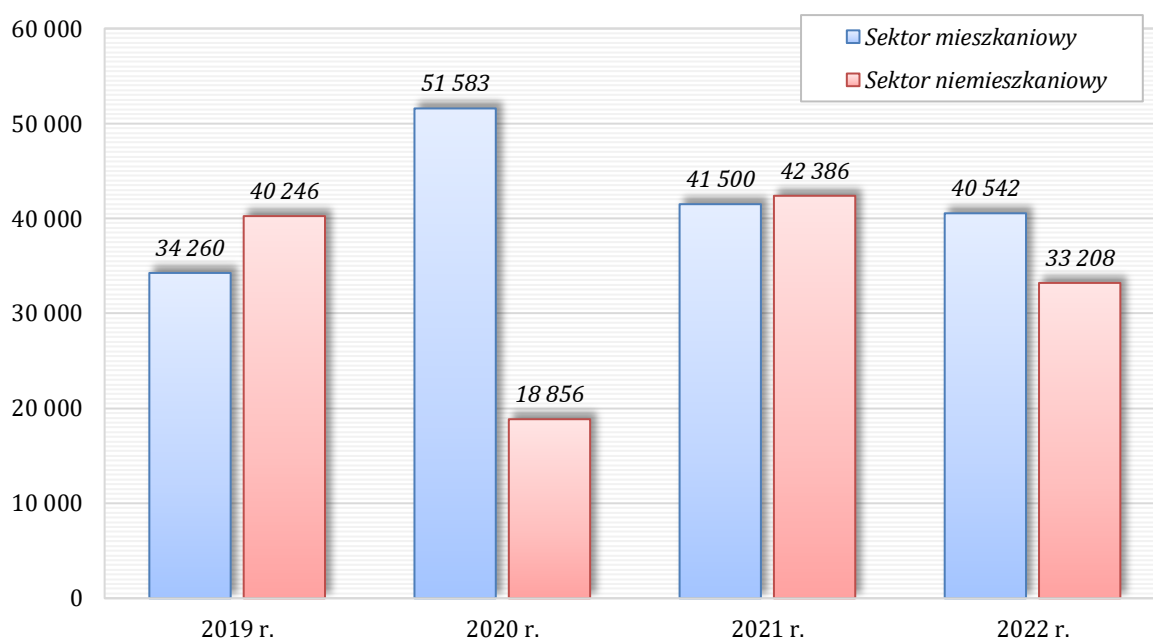
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia gazu ziemnego na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 45. Zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Chełmna w latach 2019-2022**

Rok	Liczba układów pomiarowych [szt.]	Zużycie gazu ziemnego [MWh]		
		Sektor mieszkaniowy	Sektor niemieszkaniowy	RAZEM
2019	4 608	34 260	40 246	74 506
2020	4 672	51 583	18 856	70 439
2021	4 738	41 500	42 386	83 886
2022	4 735	40 542	33 208	73 750

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





Wykres 34. Zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Chełmna w latach 2019-2022 [MWh]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych 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 miasta Chełmna realizowane będzie zgodnie z obowiązującym prawem oraz dokumentami strategicznymi określającymi zasady i kierunki rozwoju infrastruktury gazowniczej oraz sposoby zaopatrzenia w gaz ziemny.

Priorytetem Gminy Miasta Chełmna jest prowadzenie działań zmierzających do zwiększenia dostępności oraz wykorzystania gazu ziemnego na terenie miasta jako nisko-emisyjnego nośnika energii (w szczególności zastępowanie paliw stałych wykorzystywanych do ogrzewania gospodarstw domowych).

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

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

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

**Tabela 46. 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 miasta Chełmna**

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w gaz ziemny	
<b>Dokument</b>	<b>Polityka energetyczna Polski do 2040 roku</b>
<p>Istotnym elementem rozwoju sieci krajowej gazu ziemnego jest rozbudowa i modernizacja w zakresie dystrybucji. Aktualnie w Polsce ok. 65% gmin ma dostęp do gazu ziemnego, natomiast stopień gazyfikacji ulegnie zwiększeniu do ok. 77% w 2022 r. i w kolejnych latach powinien podlegać dalszemu wzrostowi zgodnie z potrzebami rynku. Szczególny nacisk został położony na likwidację tzw. białych plam – miejsc pozbawionych dostępu do surowca. W przypadku, gdy nie ma uzasadnienia dla budowy gazociągu, w celu zasilenia „wyspowych” stref dystrybucyjnych, realizowane będą projekty wykorzystania stacji regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego LNG (tzw. wirtualnych gazociągów LNG). Alternatywnie strefy te mogą być zasilane biometanem (biogaz oczyszczony i uzdatniony do jakości gazu ziemnego) z lokalnych biogazowni, jeśli w regionie istnieje potencjał jego produkcji. Lokalny dostęp do gazu umożliwi wykorzystanie go w sektorze ciepłowniczym, transportowym i jako rezerwy dla energii ze źródeł odnawialnych, które są zależne od warunków atmosferycznych. Jednocześnie wykorzystywanie gazu i/lub odnawialnych źródeł energii – jako niskoemisyjnych źródeł ciepła – stanowi alternatywę dla indywidualnych kotłów na paliwa stałe niskiej jakości, tam, gdzie nie jest możliwy dostęp do sieci ciepłowniczej.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+</b>
<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 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>	
<b>Dokument</b>	<b>Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Miasta Chełmna</b>
<p>Studium określa, iż w zakresie zaopatrzenia w ciepło należy dążyć do zmiany stosowanych tradycyjnych paliw i technologii w celu zmniejszenia i ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Zakłada się, że obiekty budowlane będą zaopatrywane w ciepło z ekologicznych źródeł, z preferencją dla paliw płynnych i gazowych oraz odnawialnych źródeł energii. Docelowo zakłada się zgazyfikowanie całego miasta. Jednak ilość odbiorców zależna będzie od konkurencyjności gazu jako paliwa z innymi nośnikami energii.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Program Ochrony Środowiska dla Miasta Chełmna na lata 2020-2023 z perspektywą do roku 2027</b>
<p>Program w ramach poprawy jakości powietrza zakłada do realizacji m.in. następujące zadania: kompleksowa termomodernizacja budynków w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię; ograniczenie niskiej emisji poprzez modernizację systemów ogrzewania budynków, rozwój sieci gazowej oraz wprowadzanie odnawialnych źródeł energii; zwiększanie świadomości społeczeństwa poprzez prowadzenie edukacji ekologicznej dotyczącej zanieczyszczeń z niskiej emisji, oszczędności energii elektrycznej i cieplnej oraz szkodliwości spalania odpadów w piecach domowych.</p>	
<b>Dokument</b>	<b>Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Chełmno na lata 2022-2030</b>
<p>Realizacja „Aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Chełmno na lata 2022-2030” w perspektywie długoterminowej ma przyczynić się do osiągnięcia celów polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej do roku 2030, a więc: redukcji emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>); redukcji zużycia energii finalnej (wzrost efektywności energetycznej); wzrostu udziału OZE w zużyciu</p>	

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w gaz ziemny
energii finalnej (bilansie energetycznym). Celem jest również osiągnięcie stałej poprawy jakości powietrza poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń – głównie benzo(a)pirenu oraz pyłów zawieszonych (PM10 i PM2,5). Jednym z głównych kierunków działań określonych w PGN jest również 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 Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. w sposób niezawodny i bezpieczny dostarcza paliwo gazowe siecią dystrybucyjną do odbiorców zlokalizowanych na terenie Chełmna. Obecna infrastruktura gazowa pokrywa zgłaszane zapotrzebowanie na paliwo gazowe na obszarze miasta, a istniejąca sieć gazowa jest sukcesywnie modernizowana.

Dalsza rozbudowa sieci gazowej odbywać się będzie w zależności od zainteresowania właścicieli obiektów wykorzystaniem paliwa gazowego do celów technologicznych i grzewczych przy jednoczesnym spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych zgodnie z uwarunkowaniami ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne wraz z aktami wykonawczymi.

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie zadań inwestycyjnych planowanych do realizacji na terenie miasta Chełmna z zakresu modernizacji i rozbudowy infrastruktury gazowej.

**Tabela 47. Zestawienie zadań inwestycyjnych planowanych do realizacji na terenie miasta Chełmna z zakresu modernizacji i rozbudowy infrastruktury gazowej**

Zadanie inwestycyjne	Planowany rok realizacji
Budowa sieci gazowej Chełmno, os. Dworzyska, L=1 195 m	2023
Budowa sieci gazowej Chełmno, ul. Biskupia, L=600 m	2024
Modernizacja ochrony przeciwkorozyjnej gazociągu w/c relacji Grudziądz-Chełmno	2025
Modernizacja sieci gazowej z przyłączami, L=625 m, Chełmno, ul. Dworcowa	2027
Modernizacja sieci gazowej z przyłączami, L=160 m, Chełmno, ul. Kościelna	2027
Modernizacja sieci gazowej z przyłączami, L=395 m, Chełmno, ul. Kamionka	2027
Modernizacja sieci gazowej z przyłączami, L=780 m, Chełmno, ul. Młyńska	2027
Modernizacja sieci gazowej z przyłączami, L=380 m, Chełmno, ul. Stroma	2027
Modernizacja sieci gazowej z przyłączami, L=590 m, Chełmno, ul. Dworcowa (II etap)	2027

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

### 6.3.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe

W związku z planowaną koniecznością wymiany pozaklasowych urządzeń grzewczych opalanych paliwami stałymi (węglem i drewnem) m.in. na kotły gazowe (realizacja tzw. „uchwały antysmogowej” dla województwa) oraz systematycznym rozwojem sieci gazowej oraz przyłączaniem nowych odbiorców prognozuje się, iż zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie miasta wzrośnie.

Według danych publikowanych przez GUS średnie tempo budowy przyłączy gazowych do budynków mieszkalnych na terenie Chełmna w ostatnim 15-leciu (lata 2007-2022) wyniosło 17/rok. Natomiast średnie zużycie gazu ziemnego w przeliczeniu na 1 czynne przyłącze gazowe do budynku mieszkalnego na terenie miasta w 2022 r. wyniosło 27,7 MWh.

Wykorzystując powyższe założenia szacuje się, iż w perspektywie do końca 2038 roku zapotrzebowanie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie miasta Chełmna wzrośnie o 7 064 MWh, co stanowi przyrost o 17,4 % w stosunku do stanu obecnego.

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

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

Biorąc pod uwagę zachodzącą na terenie miasta Chełmna tendencję zmian w sektorze gospodarczym tj. postępujący przyrost liczby i powierzchni budynków niemieszkalnych, należy założyć, iż zapotrzebowanie na gaz ziemny w sektorze gospodarczym na terenie miasta w perspektywie długoterminowej będzie rosnąć. Pomiedzy poszczególnymi latami możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na gaz ziemny (na plus lub minus) rzędu nawet kilkudziesięciu procent w związku z dużym jednostkowym zapotrzebowaniem energetycznym poszczególnych podmiotów przemysłowo-produkcyjnych na cele technologiczne.

## **7. 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 Miasto Chełmno” 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 i modernizacja systemu elektroenergetycznego w celu zapewnienia jego bezawaryjnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączania nowych odbiorców oraz instalacji OZE.
3. Rozbudowa i modernizacja systemu gazowego w celu umożliwienia mieszkańcom oraz podmiotom gospodarczym korzystania z gazu ziemnego jako niskoemisyjnego nośnika energii.
4. 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. Udział sektora komunalno-bytowego w łącznej emisji B(a)P na terenie województwa kujawsko-pomorskiego w 2022 r. wyniósł 97,5%. 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 83,4% i 64,6%.

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 niemieskalnych. Każdy budynek, który posiada źródło ciepła lub spalania paliw o mocy do 1 MW należy zgłosić wypełniając odpowiednią deklarację. Według stanu na 10.2023 r. do bazy CEEB zgłoszono 7 333 szt. źródeł ciepła z terenu Chełmna. Zdecydowanie największy udział posiadają kotły c.o. gazowe (3 027 szt., co stanowi 41,3%), a w następnej kolejności: piece kaflowe (1 635 szt., co stanowi 22,3%) oraz ogrzewanie elektryczne (866 szt., co stanowi 11,8 %). Łączny udział źródeł grzewczych na paliwo stałe wynosi 43,0 % (razem kotły c.o., piece kaflowe, kominki i trzony kuchenne). Wśród zgłoszonych z terenu miasta kotłów na paliwo stałe dominują urządzenia pozaklasowe (poniżej 3 klasy efektywności energetycznej), których udział wynosi 56,8%. Udział kotłów 3 klasy wynosi 13,2%, 4 klasy 9,2%, 5 klasy 16,7% oraz ekoprojekt jedynie 0,8%.

„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 opalanych 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 opalane olejem, ogrzewanie elektryczne lub montaż nowych kotłów węglowych lub na biomasę zasilanych automatycznie spełniających wymagania ekoprojektu.

Uchwałą nr 40/2156/23 Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 04.10.2023 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.

**Rozbudowa i modernizacja systemu elektroenergetycznego w celu zapewnienia jego bezawaryjnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączenia nowych odbiorców oraz instalacji OZE.**

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 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 (ENERGA-OPERATOR S.A.) 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.

**Rozbudowa i modernizacja systemu gazowego w celu umożliwienia mieszkańcom oraz podmiotom gospodarczym korzystania z gazu ziemnego jako niskoemisyjnego nośnika energii**

Lokalny dostęp do gazu umożliwia wykorzystanie go w sektorze ciepłowniczym, transportowym i jako rezerwy dla energii ze źródeł odnawialnych, które są zależne od warunków atmosferycznych. Jednocześnie wykorzystywanie gazu i/lub odnawialnych źródeł energii – jako niskoemisyjnych źródeł ciepła – stanowi alternatywę dla indywidualnych kotłów na paliwa stałe niskiej jakości, tam, gdzie nie jest możliwy dostęp do sieci ciepłowniczej. 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. Sygnał do rozpoczęcia działań stanowią najczęściej zgłoszenia mieszkańców, inwestorów czy władz lokalnych.

Gazyfikacja nowych obszarów pozwala 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.

Zadanie 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 obszarem miejskim i wiejskim. 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 i mieszkaniowej, dzięki uzbrojeniu danego obszaru w sieć gazową;
- wzrost zatrudnienia na terenie gminy;
- zapewnienie bezpieczeństwa dostaw paliwa i dywersyfikacja dostępnych w gminie źródeł energii cieplnej;
- 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;

- 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. brak przeciwwskazań technicznych i technologicznych dla akceptacji biogazu – np. współpraca sieci z biogazowniami rolniczymi.
- większa zmienność w zakresie parametrów pracy (np. ciśnienia) dla wykorzystania w większym stopniu akumulacyjnych możliwości systemu gazowego;
- konieczność stosowania w większej skali dwukierunkowego przepływu gazu w sieciach.

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

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.

## 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. 2022, poz. 1385 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.

Zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2022, poz. 1385 ze zm.) w przypadku, gdy przedsiębiorstwa energetyczne<sup>2</sup> nie zapewniają realizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru gminy lub jej części. Plan opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę gminy założeń i winien być z nimi zgodny.

W kolejnej tabeli przedstawiono zestawienie przedsiębiorstw energetycznych (operatorów systemów energetycznych) prowadzących działalność na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 48. Przedsiębiorstwa energetyczne (operatorzy systemów energetycznych)  
prowadzący działalność na terenie miasta Chełmna**

Rodzaj systemu energetycznego	Przedsiębiorstwo energetyczne (operator systemu na terenie gminy)
System ciepłowniczy	<b>BRAK</b> <i>(brak systemu ciepłowniczego)</i>
System gazowniczy	<b>Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.</b> <b>Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy</b>
System elektroenergetyczny	<b>ENERGA-OPERATOR S.A.</b> <b>Oddział w Toruniu</b>

*Źródło: opracowanie własne*

W celu prowadzenia monitoringu „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Chełmno” opracowano zestaw przykładowych wskaźników obrazujących realizację zadań, za wykonanie których odpowiedzialne są poszczególne przedsiębiorstwa energetyczne. W każdej kolejnej „Aktualizacji założeń do planu

<sup>2</sup> przedsiębiorstwo energetyczne – podmiot prowadzący działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania, przetwarzania, magazynowania, przesyłania, dystrybucji paliw lub energii



zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Chełmno” sporządzanej w cyklu 3-letnim przedstawiane będzie zestawienie zmian wartości przyjętych wskaźników w poszczególnych latach obrazujące stopień funkcjonowania i rozwoju systemów energetycznych na terenie miasta (stopień realizacji przyjętych założeń przez przedsiębiorstwa energetyczne – operatorów systemów gazowniczego i elektroenergetycznego).

W kolejnej 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 Miasto Chełmno”.

**Tabela 49. Zestawienie wskaźników służących do monitorowania stopnia realizacji przez przedsiębiorstwa energetyczne „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Chełmno”**

Wskaźnik	Zakładany trend zmiany wskaźnika	Źródło danych
<b>SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY</b>		
długość sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia [km]	↑	ENERGA, GUS, URE, 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 GOSPODARSTWA DOMOWE	↑	
ilość dostarczonej energii elektrycznej OGÓŁEM [MWh]	↑	
ilość dostarczonej energii elektrycznej GOSPODARSTWA 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	↓	
<b>SYSTEM GAZOWNICZY</b>		
długość czynnej dystrybucyjnej sieci gazowej [km]	↑	PSG Sp. z o.o., GUS, URE, ARE
liczba czynnych przyłączy gazowych OGÓŁEM [szt.]	↑	
liczba czynnych przyłączy gazowych GOSPODARSTWA DOMOWE [szt.]	↑	
średni stopień obciążenia stacji gazowych zasilających gminę [%]	↓	
liczba odbiorców gazu ziemnego OGÓŁEM	↑	
liczba odbiorców gazu ziemnego GOSPODARSTWA DOMOWE	↑	

Wskaźnik	Zakładany trend zmiany wskaźnika	Źródło danych
liczba ludności korzystającej z sieci gazowej	↑	
stopień gazyfikacji gminy [%]	↑	
zużycie gazu ziemnego OGÓŁEM [MWh]	↑	
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	↓	

*Źródło: opracowanie własne*

Monitorowanie wykonania „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Chełmno” 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” porównywać w poszczególnych latach wskaźniki przedstawiające czas trwania przerw w dostarczaniu energii elektrycznej wyznaczone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. z 2007 r., nr 93, poz. 623 ze zm.) (wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej tj. SAIDI, SAIFI, MAIFI). Bazową wartość wskaźników jakościowych (za 2022 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**

Zgodnie z art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2021 poz. 2166) środkami poprawy efektywności energetycznej są:

- 1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- 4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego;
- 5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego EMAS;
- 6) realizacja przedsięwzięć niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

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

W kolejnej tabeli przedstawiono wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej.

**Tabela 50. 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 zaciemniających okna;</li> <li>• modernizacja systemu ogrzewania lub systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej (np. izolacja cieplna, równoważenie hydrauliczne, zastosowanie wysokosprawnych źródeł ciepła wraz z automatyką, zmniejszenie strat ciepła związanych z jego akumulacją, regulacją oraz wykorzystywaniem);</li> <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 i oświetleniem;</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, pompoturbin, 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> </ul>

Grupa przedsięwzięć	Przykłady przedsięwzięć
	<ul style="list-style-type: none"> <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 kopalni 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>
<p style="text-align: center;">Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie modernizacji lub wymiany lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła</p>	<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> <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 osiedlowych);</li> <li>• modernizacja odwodnień instalacji parowych.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie odzyskiwania energii, w tym odzyskiwania energii w procesach przemysłowych</p>	<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 budynku 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>
<p style="text-align: center;">Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie ograniczeń strat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strat 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>• strat 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, elektrorafinacji);</li> </ul>

Grupa przedsięwzięć	Przykłady przedsięwzięć
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strat na transformacji, w tym poprzez: zastosowanie układów kompensacyjnych w stanach niskiego obciążenia i pracy jałowej lub/i wymianę transformatorów na jednostki charakteryzujące się wyższą efektywnością energetyczną (sprawnością) lub dostosowane do zapotrzebowania na moc;</li> <li>• strat 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>
<p style="text-align: center;">Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie stosowania do ogrzewania lub chłodzenia energii wytwarzanej w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w wysokosprawnej kogeneracji lub ciepła odpadowego</p>	<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> <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>
<p style="text-align: center;">Modernizacja lub wymiana urządzeń AGD/RTV</p>	<p>Od marca 2021 r. na nowych produktach AGD i RTV pojawiły się zmienione etykiety energetyczne. Nowe etykiety informujące o klasie energooszczędności urządzeń nie mają już oznaczeń w formie plusów. Wraca zasada siedmiopunktowej skali od A do G (zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/1369). Produkty, które posiadały najwyższą klasę energetyczną, czyli oznaczoną jako A+++ , w nowym oznaczeniu otrzymały literę „C”. Litera „A” i „B” na razie nie będą przeznaczone dla żadnych produktów do czasu, aż na rynku pojawią się jeszcze bardziej wydajne energetycznie produkty AGD i RTV. Przepisy Rozporządzenia określają harmonogram wprowadzenia nowych etykiet w danej grupie produktowej. Od 1.03.2021 r. pojawiły się one na lodówkach,</p>

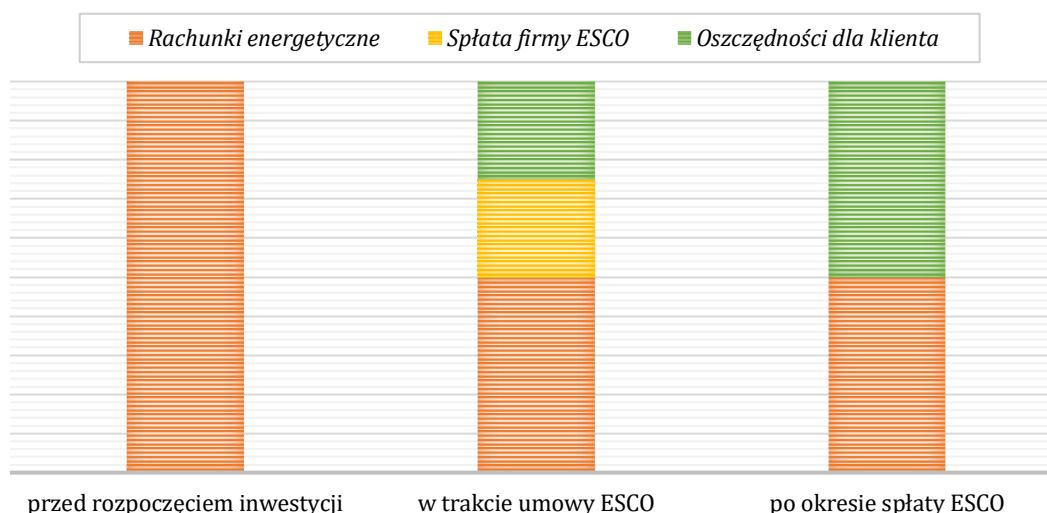
Grupa przedsięwzięć	Przykłady przedsięwzięć
	pralkach, pralko-suszarkach, zmywarkach oraz telewizorach i monitorach (wyświetlaczach elektronicznych o powierzchni powyżej 100 cm <sup>2</sup> ). Dla źródeł światła, czyli oświetlenia jest to 1.09.2021 r. Lista produktów z nowymi etykietami energetycznymi ma być sukcesywnie powiększana. Sukces systemu etykietowania polega w dużej mierze na prostym i czytelnym przekazie dla konsumentów. Dla przedsiębiorców może być jednym z czynników stanowiących o przewadze konkurencyjnej, a w ofercie producentów pojawiają się coraz bardziej energooszczędne produkty.

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

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.

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



**Wykres 35. Uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO  
(na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej)**

*Źródło: opracowanie własne*

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

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.

## **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.

Fotowoltaika (PV) wykorzystująca energię słoneczną jest dziś niekwestionowanym liderem, jeśli chodzi o popularność przydomowych mikroinstalacji OZE. Wytwarzanie energii elektrycznej w instalacji PV jest bezobsługowe. Cechuje się ona dużą niezawodnością pracy (brak elementów ruchomych) oraz przewidywalnością w produkcji energii. Żywotność poprawnie wykonanej instalacji PV 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 na rynku rozwiązaniach trzeba zabezpieczyć min. 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>). W przypadku instalacji PV moc instalacji zwykle określa się w kWp (w kilowatopikach), co oznacza ilość energii elektrycznej w pik, czyli w szczycie produkcji przy optymalnych warunkach nasłonecznienia. Instalacja fotowoltaiczna składa się z następujących podstawowych elementów: paneli fotowoltaicznych, falownika (inaczej inwertera) i niezbędnych przewodów. Ceny domowych fotowoltaicznych systemów wytwarzania energii elektrycznej wynoszą ok. 5 000 zł za 1 kW mocy zainstalowanej przy instalacjach najmniejszych (1-4 kW). Wraz ze wzrostem wielkości instalacji PV cena jednostkowa za 1 kW będzie spadać. Optymalne nachylenie dachu dla paneli fotowoltaicznych w Polsce to od 35 do 40 stopni (w kierunku południowym). Panele zainstalowane na dachu o nachyleniu mniejszym niż 35 i większym niż 40 stopni oraz ekspozycji innej niż południowej będą pracowały z mniejszą wydajnością.

Zgodnie z danymi zgromadzonymi na stronie <https://globalsolaratlas.info/> wielkość całkowitego rocznego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na obszarze miasta Chełmna wynosi około **1 070 kWh/m<sup>2</sup>**.

Prawidłowe usytuowanie instalacji pod odpowiednim kątem oraz kierunkiem, jest niezwykle istotne ze względu na efektywność i opłacalność funkcjonowania instalacji (kolektorów lub paneli słonecznych). Największy roczny uzysk energii słonecznej wystąpi, gdy instalacja zostanie skierowana w kierunku południowym pod kątem 38° – około **1 276 kWh/m<sup>2</sup>**, co stanowi wzrost o 19,3 % w stosunku do natężenia promieniowania na powierzchnię poziomą.

Potencjał rocznej produkcji energii elektrycznej na terenie miasta Chełmna z optymalnie umiejscowionej instalacji PV (nachylenie pod kątem 38° w kierunku południowym) wynosi około **1 075 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 %).

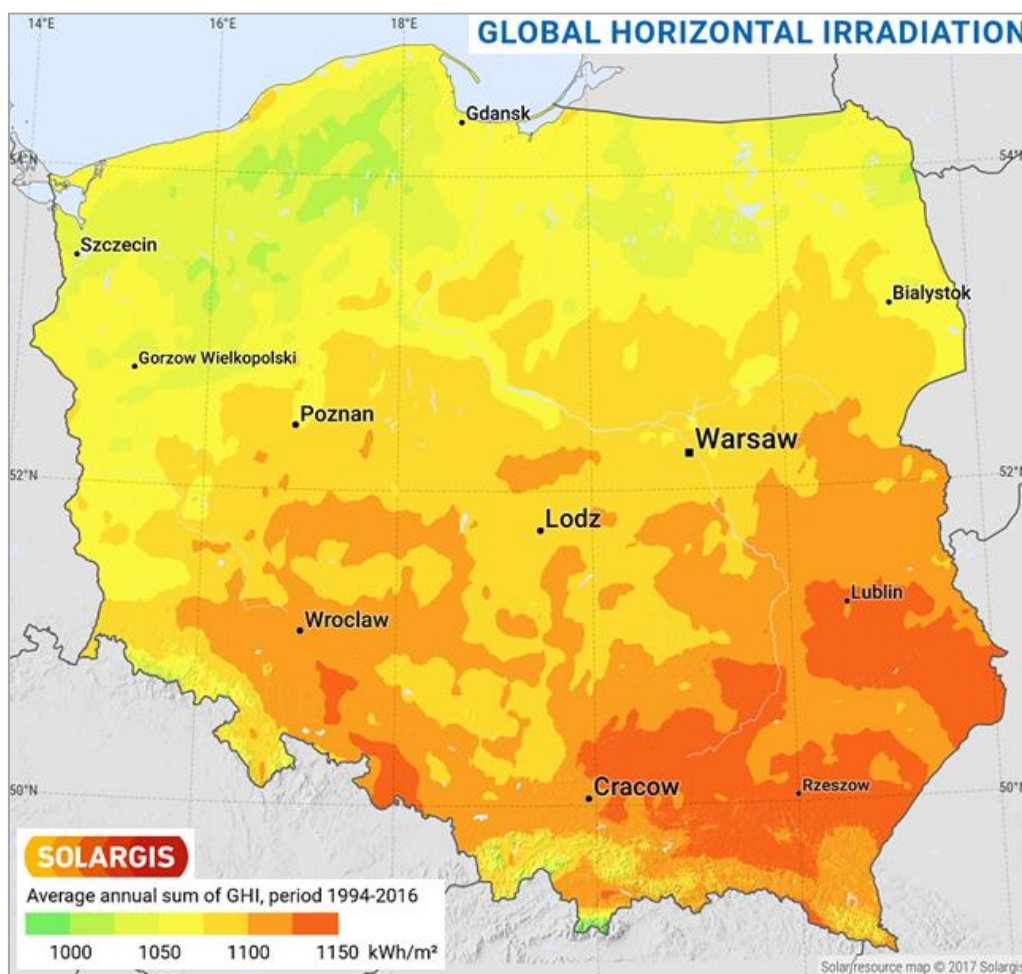
W kolejnej tabeli przedstawiono podstawowe dane charakteryzujące potencjał produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych na terenie miasta Chełmna.

**Tabela 51. Potencjał produkcji energii elektrycznej z instalacji PV na terenie miasta Chełmna**

Parametr	Jedn.	Wartość
Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą	kWh/m <sup>2</sup>	1 070
Optymalne nachylenie (kąt) i kierunek instalacji PV	-	38° w kierunku S
Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego dla optymalnego kąta nachylenia i kierunku instalacji PV	kWh/m <sup>2</sup>	1 276
Potencjał rocznej produkcji energii z kW optymalnie umiejscowionej instalacji (pod odpowiednim kątem i kierunkiem)	kWh	1 075

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

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



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

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



### 10.1.2. Energia geotermalna

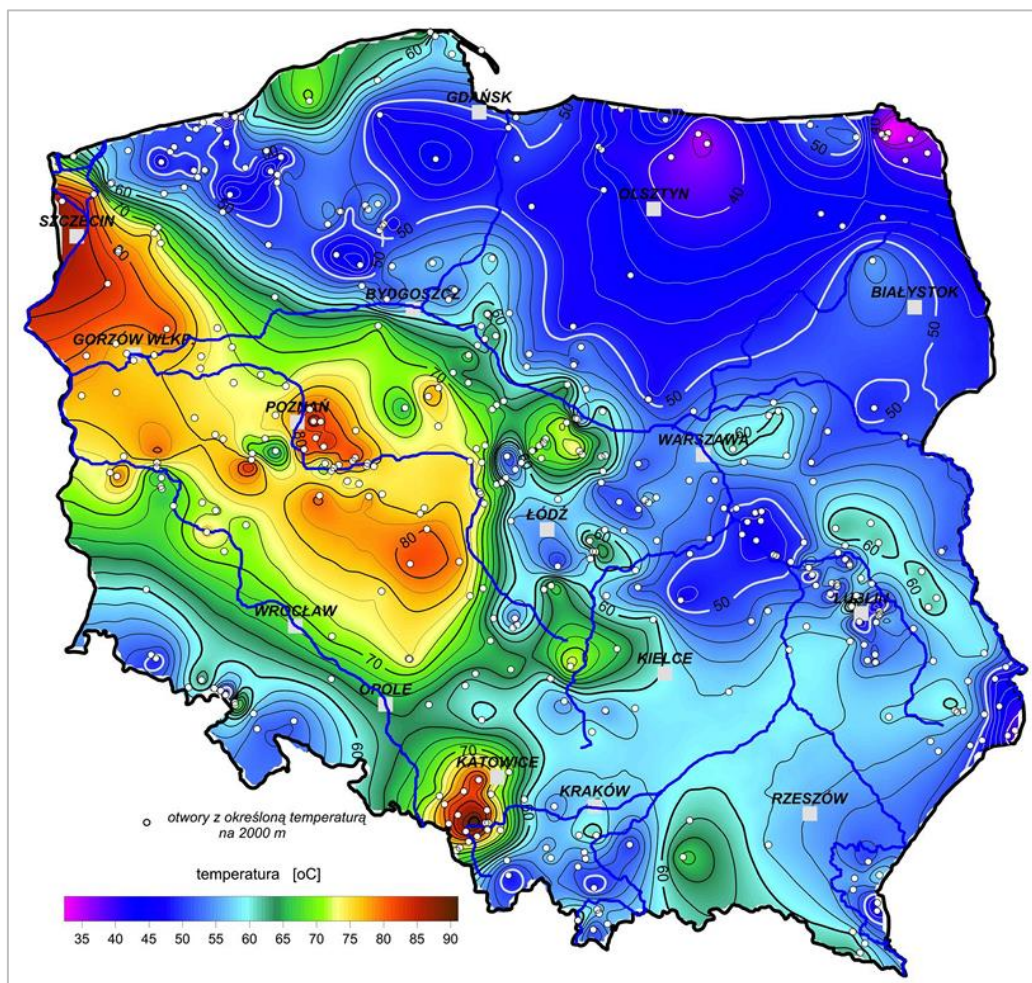
#### Geotermia wysokotemperaturowa „głęboka”

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

#### Wody geotermalne - temperatura

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

Z poniższej mapy wynika, iż rejon miasta Chełmna położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 55-60°C, a więc przeciętnymi w skali kraju.



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

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

### 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.

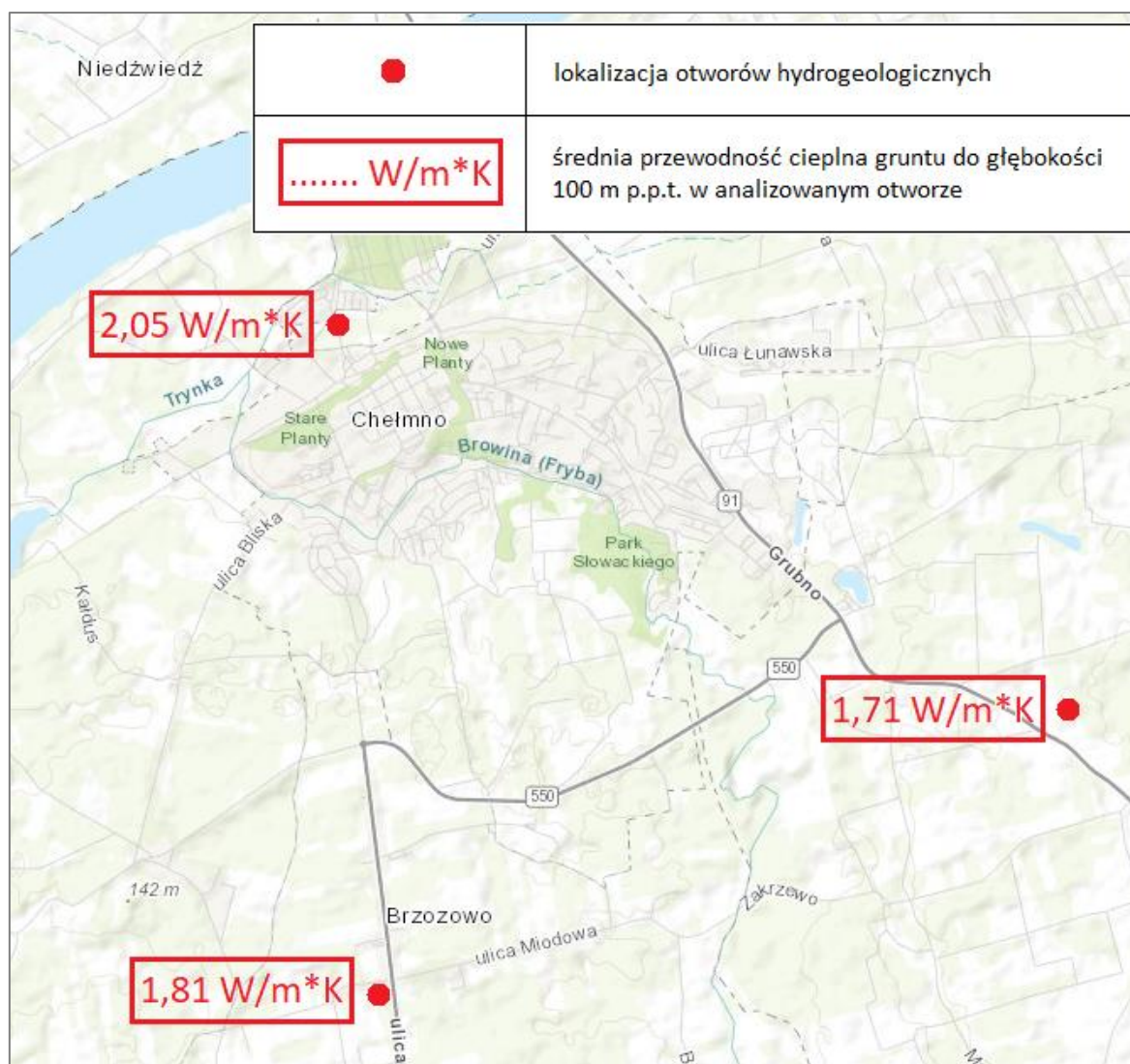
**Tabela 52. Uproszczony schemat doboru GWC w zależności od przewodności cieplnej gruntu dla pomp ciepła o mocy do 8 kW**

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

Moc grzewcza pompy ciepła [kW]	Liczba GWC [szt.]	Głębokość GWC [m p.p.t.]	Liczba GWC [szt.]	Głębokość GWC [m p.p.t.]
<b>W ZAKRESIE PRZEWODNOŚCI CIEPLNEJ GRUNTU 2,5-3,5 [W/m*K]</b>				
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 „Wytycznymi projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła PORT PC, Część 1: Dolne źródła ciepła” w rejonie miasta Chełmna wynosi od 1,71 [W/m\*K] do 2,05 [W/m\*K].



**Rysunek 10. Średnia przewodność cieplna gruntu do głębokości 100 m p.p.t. w analizowanych otworach hydrogeologicznych zlokalizowanych w rejonie Chełmna**

*Źródło: <https://geolog.pgi.gov.pl/>*

### 10.1.3. Energia wiatru

Miasto Chełmno położone jest na obszarze III (korzystnej) strefy energetycznego wykorzystania wiatru. Dla III strefy potencjał energetyczny wiatru wynosi:

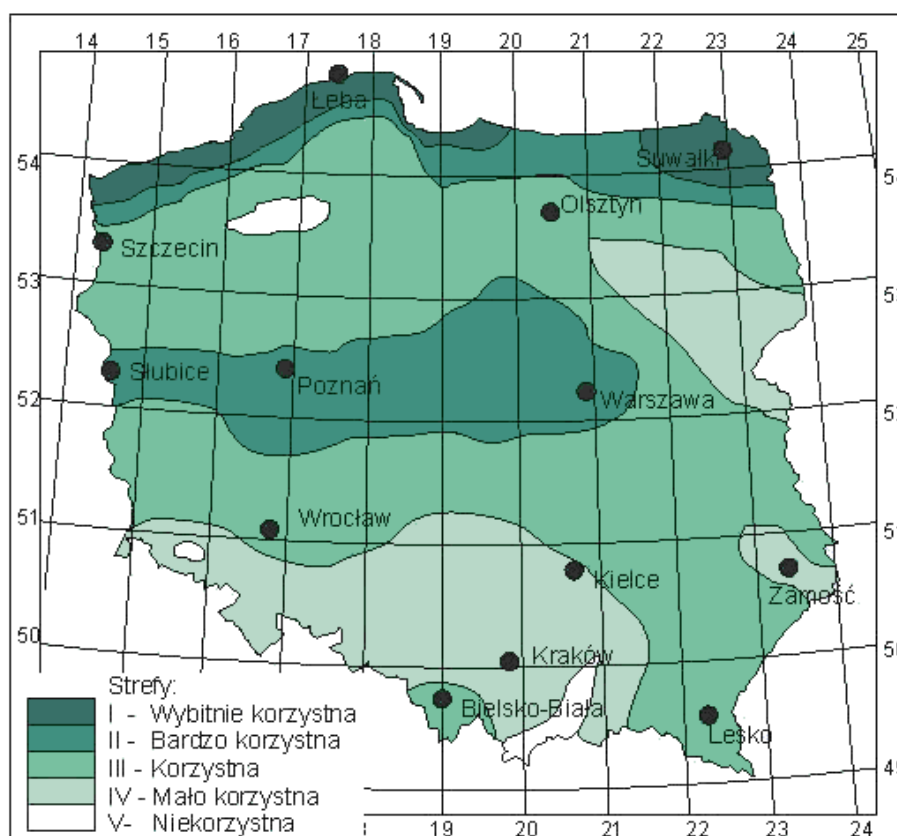
- na wysokości 10 m – 500-750 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika,
- na wysokości 30 m – 750-1 000 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika.

W kolejnej tabeli zamieszczono dane dotyczące orientacyjnego potencjału energetycznego wiatru dla poszczególnych stref, natomiast na rycinie ich zasięg na terenie kraju.

**Tabela 53. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref**

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

Źródło: IMWGW



**Rysunek 11. Strefy energetyczne wiatru w Polsce**

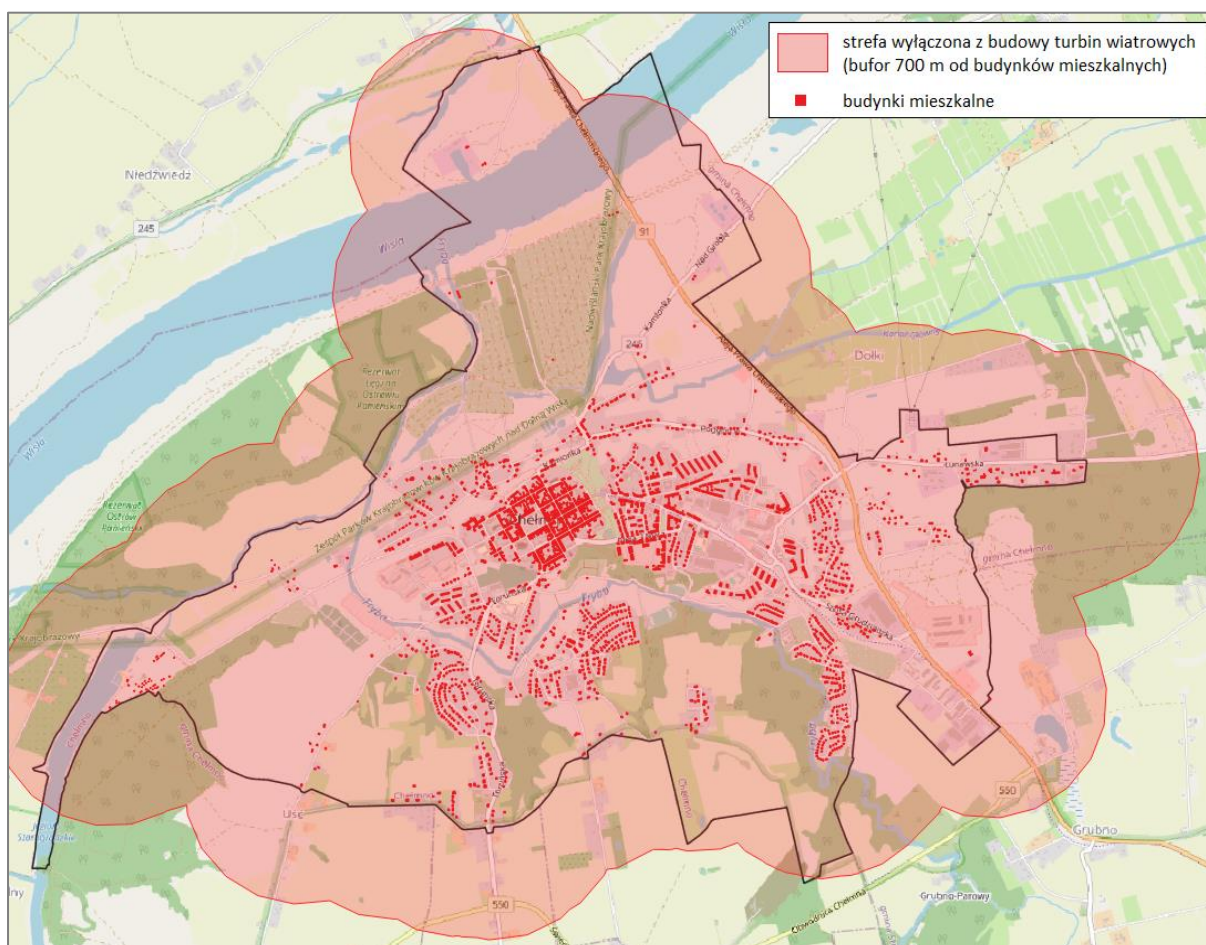
Źródło: IMWGW

Zgodnie z ustawą z dnia 9 marca 2023 r. o zmianie ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2023, poz. 553) nowe turbiny wiatrowe 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

(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 uwzględni 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.

Miasto Chełmno jest silnie zurbanizowane, posiada unikalne walory krajobrazowe oraz położone jest wzdłuż doliny Wisły, która stanowi ważny korytarz migracyjny ptaków. Na terenie miasta nie występują obszary spełniające minimalne kryterium odległościowe (700 m) od budynków mieszkalnych możliwe dla posadowienia nowych elektrowni wiatrowych. W związku z powyższym budowa elektrowni wiatrowych (innych niż mikroinstalacje) na terenie miasta jest niemożliwa.

Na poniższej rycinie przedstawiono strefę na terenie Chełmna obejmującą 700 m bufor od budynków mieszkalnych, którą należy traktować jako obszar wyłączony z budowy turbin wiatrowych (ze względu na kryterium odległości od zabudowy mieszkaniowej).



**Rysunek 12. Brak dostępnych terenów dla budowy elektrowni wiatrowych na terenie miasta Chełmna (kryterium odległościowe - 700 m bufor od budynków mieszkalnych)**

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

#### 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:

- nie zanieczyszczają środowiska,
- wpływają korzystnie na stosunki wodne małych zlewni, przyczyniając się do wyrównania odpływu powierzchniowego i podziemnego,
- poprawiają jakość wody, poprzez oczyszczanie mechaniczne na kratkach wlotowych turbin oraz natleniając ją,
- mogą być realizowane na małych ciekach wodnych,
- 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.

W ramach europejskiego projektu „RESTOR Hydro”, którego realizacja zakończyła się w 2016 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 miasta Chełmna nie zinwentaryzowano żadnych dogodnych obiektów dla możliwej lokalizacji małej elektrowni wodnej.

Również zgodnie z opracowaniem pn. „Zasoby i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w województwie kujawsko-pomorskim” (Kujawsko-Pomorskie Biuro Planowania Przestrzennego, 2010) na terenie miasta Chełmna nie wyznaczono perspektywicznych obiektów hydrotechnicznych do lokalizacji elektrowni wodnych.

#### 10.1.5. Biomasa

##### BIOMASA LEŚNA

Mała powierzchnia lasów na terenie Chełmna (54,6 ha) powoduje, iż biomasa leśna nie stanowi na terenie miasta istotnego nośnika energetycznego możliwego do pozyskiwania i wykorzystywania.

##### BIOMASA ROLNICZA

Mała powierzchnia gruntów rolnych oraz małe pogłowie zwierząt hodowlanych na terenie Chełmna powodują, iż biomasa rolnicza (biogaz oraz biomasa stała) nie stanowi na terenie miasta istotnego nośnika energetycznego możliwego do pozyskiwania i wykorzystywania.

##### ZMIESZANE ODPADY KOMUNALNE – PALIWO RDF

Na terenie Chełmna nie funkcjonuje scentralizowany system ciepłowniczy, w ramach którego paliwo opałowe stosowane w ciepłowni w celu produkcji ciepła sieciowego mogłyby

stanowiąc zmieszane odpady komunalne lub paliwo alternatywne (RDF) wytworzone z odpadów komunalnych powstających na terenie miasta. W związku z czym energetyczne wykorzystanie odpadów komunalnych na terenie Chełmna w celach zbiorowego zaopatrzenia mieszkańców w ciepło nie ma uzasadnienia technicznego i ekonomicznego.

#### BIOGAZ Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

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

Na terenie Chełmna funkcjonuje mechaniczno-biologiczna komunalna oczyszczalnia ścieków o przepustowości 6 700 m<sup>3</sup>/dobę. W 2022 r. na oczyszczalni oczyszczono 726 tys. m<sup>3</sup> ścieków, w wyniku czego wytworzono 670 Mg suchej masy osadów ściekowych (s.m.o.).

Produkcja metanu z 1 kg s.m.o. wynosi około 0,3 m<sup>3</sup>. W związku z powyższym potencjał energetyczny biogazu z oczyszczalni ścieków można obliczyć wg następującego wzoru:

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

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 miasta Chełmna, który wynosi **7 236 GJ**.

#### **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 miasta Chełmna przedstawiono w kolejnej tabeli przy zastosowaniu następującej 3-stopniowej skali:

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

**Tabela 54. Podsumowanie oceny potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie miasta Chełmna**

Rodzaj energii	Potencjał wykorzystania na terenie miasta	Uzasadnienie
Słoneczna	Wysoki	Wysoki potencjał wykorzystywania energii słonecznej w szczególności z mikroinstalacji przydomowych, takich jak kolektory słoneczne czy panele słoneczne (fotowoltaika). Stosunkowo niski koszt inwestycji, możliwość pozyskania dofinansowania oraz szybki i łatwy montaż instalacji dodatkowo zwiększają potencjał energetycznego wykorzystania energii słonecznej z mikroinstalacji fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych. Potencjał rocznej produkcji energii elektrycznej na terenie miasta Chełmna z optymalnie umiejscowionej instalacji PV (nachylenie pod kątem 38° w kierunku S) wynosi około 1 075 kWh/kW

Rodzaj energii	Potencjał wykorzystania na terenie miasta	Uzasadnienie
Geotermalna	Umiarkowany	<p>Wydobycie wód geotermalnych w celach zbiorowego zaopatrzenia w ciepło jest opłacalne, gdy woda zalegająca nie głębiej niż 2,5 km osiąga temperaturę 65°C, jej zasolenie nie przekracza 30 g/l, a wydajność jest rzędu 100 – 200 m<sup>3</sup>/h. Rejon miasta Chełmna położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 55-60°C, a więc przeciętnymi w skali kraju. Również brak funkcjonowania na terenie miasta scentralizowanego systemu ciepłowniczego dodatkowo ogranicza możliwość korzystania z geotermii głębokiej (wysokotemperaturowej) w celach zbiorowego zaopatrywania w ciepło. Duże możliwości pozyskiwania energii związane są jednak z geotermią niskotemperaturową (płytką) (indywidualne ogrzewanie pomieszczeń oraz produkcja c.w.u. za pomocą gruntowych pomp ciepła z wymiennikami pionowymi lub poziomymi). Zgodnie z Mapą Potencjału Geotermii Niskotemperaturowej (MPGN) 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” w rejonie miasta Chełmna wynosi od 1,71 [W/m*K] do 2,05 [W/m*K].</p>
Wiatrowa	Niski	<p>Miasto Chełmno jest silnie zurbanizowane, posiada unikalne walory krajobrazowe oraz położone jest wzdłuż doliny Wisły, która stanowi ważny korytarz migracyjny ptaków. Na terenie miasta nie występują obszary spełniające minimalne kryterium odległościowe (700 m) od budynków mieszkalnych możliwe dla posadzenia nowych elektrowni wiatrowych. W związku z powyższym budowa elektrowni wiatrowych (innych niż mikroinstalacje) na terenie miasta jest niemożliwa.</p>
Wodna	Niski	<p>W ramach europejskiego projektu „RESTOR Hydro”, którego realizacja zakończyła się w 2016 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 miasta Chełmna nie zinwentaryzowano żadnych dogodnych obiektów dla możliwej lokalizacji małej elektrowni wodnej. Również zgodnie z opracowaniem pn. „Zasoby i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w województwie kujawsko-pomorskim” (Kujawsko-Pomorskie Biuro Planowania Przestrzennego, 2010) na terenie miasta Chełmna nie wyznaczono perspektywicznych obiektów hydrotechnicznych do lokalizacji elektrowni wodnych.</p>
Biomasa	Niski	<p>Mała powierzchnia lasów na terenie Chełmna powoduje, iż biomasa leśna nie stanowi na terenie miasta istotnego nośnika energetycznego możliwego do pozyskiwania i wykorzystywania. Mała powierzchnia gruntów rolnych oraz małe pogłowie zwierząt hodowlanych na terenie Chełmna powodują, iż biomasa rolnicza (biogaz oraz biomasa stała) nie stanowi na terenie miasta istotnego nośnika energetycznego możliwego do pozyskiwania i wykorzystywania. Na terenie Chełmna nie funkcjonuje scentralizowany system ciepłowniczy, w ramach którego paliwo opałowe stosowane w ciepłowni w celu produkcji ciepła sieciowego mogłyby stanowić zmieszane odpady komunalne lub paliwo alternatywne (RDF) wytworzone</p>



Rodzaj energii	Potencjał wykorzystania na terenie miasta	Uzasadnienie
		z odpadów komunalnych powstających na terenie miasta. W związku z czym energetyczne wykorzystanie odpadów komunalnych na terenie Chełmna w celach zbiorowego zaopatrzenia mieszkańców w ciepło nie ma uzasadnienia technicznego i ekonomicznego.

*Źródło: opracowanie własne*

## 10.2. Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych oraz kogeneracja

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

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

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

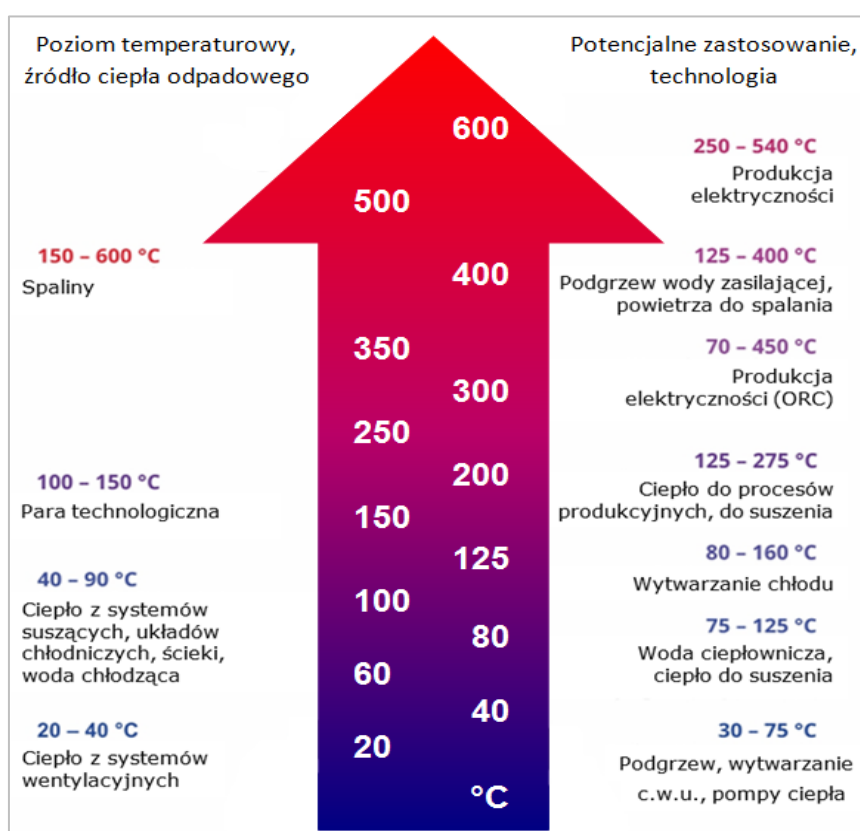
- kogeneracja może działać jako podstawowe źródło zasilania elektrycznego;
- zwiększa bezpieczeństwo dostaw energii (zasilanie podstawowe lub rezerwowe);
- produkcja ciepła do ogrzewania i ciepłej wody użytkowej;
- produkcja pary wodnej;
- możliwość wykorzystania nadmiaru ciepła w agregatach chłodniczych.

W dniu 25 stycznia 2019 r. weszły w życie przepisy ustawy z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji, zwanej też „ustawą o CHP”. Ustawa wprowadziła system wsparcia dla jednostek, które wdrażają kogenerację w swoich firmach. Wsparcie kogeneracji realizowane jest w formie premii kogeneracyjnej, premii kogeneracyjnej gwarantowanej i premii kogeneracyjnej indywidualnej w zależności od rodzaju i mocy instalacji. Dla nowych, małych jednostek kogeneracyjnych przeznaczona jest tzw. premia gwarantowana. Firma produkująca energię w CHP ma ją zapewnioną na 15 lat od pierwszego dnia po dniu uzyskania decyzji o dopuszczeniu do systemu premii gwarantowanej, nie dłużej jednak niż do dnia 31 grudnia 2048 r. Istotnym warunkiem jest to, by kogeneracja zachowała miano „wysokosprawnej”, a więc wykorzystanie energii cieplnej i elektrycznej w sposób efektywny musi przekraczać 85 %. Poza tym firma zainteresowana dodatkiem finansowym musi wypełnić wniosek o dopuszczenie do systemu premii gwarantowanej przed podpisaniem umowy z wykonawcą lub/i dostawcą gazu oraz urzędzeń. W 2023 r. jednostkowa wysokość premii gwarantowanej dla nowej małej jednostki kogeneracji opalanej paliwami gazowymi wynosi 181,53 zł/MWh.

Ciepłem odpadowym nazywana jest sytuacja, w której energia w postaci ciepła, powstająca przy okazji innych procesów nie jest odbierana i wykorzystywana, a najczęściej rozpraszana. Ciepłem odpadowym jest na przykład ciepło spalin, pary wylotowej czy ciepło

powstające w efekcie pracy procesorów. Jest nim też energia towarzysząca przemysłowym procesom chemicznym. Ilość ciepła odpadowego może dochodzić nawet do 70 % energii przetwarzanej/wytwarzanej.

Zastosowanie układu przetwarzającego ciepło odpadowe w energię elektryczną lub ciepłą może znacząco przyczynić się do ograniczenia niekorzystnego oddziaływania energetyki na środowisko przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii pochodzących z paliw kopalnych. W różnych gałęziach przemysłu powstają duże ilości ciepła odpadowego z urządzeń takich jak piece piekarnicze, komory lakiernicze, suszarnicze, urządzenia do produkcji tworzyw sztucznych, gumy, urządzenia pasteryzujące, instalacje CO odprowadzające wysokotemperaturowe spaliny, które można wykorzystać w celu podwyższenia efektywności procesów technologicznych, na przykład do wstępnego podgrzewania produktu lub wody w wytwornicach pary, do dogrzewania pomieszczeń lub wytwarzania ciepłej wody. Zainstalowanie systemu odzysku ciepła odpadowego (wymenniki wysokotemperaturowe) pozwala na redukcję kosztów zużycia energii nawet o 60 %. Potencjalne źródła i typowe zastosowanie ciepła odpadowego przedstawiono na kolejnej rycinie.



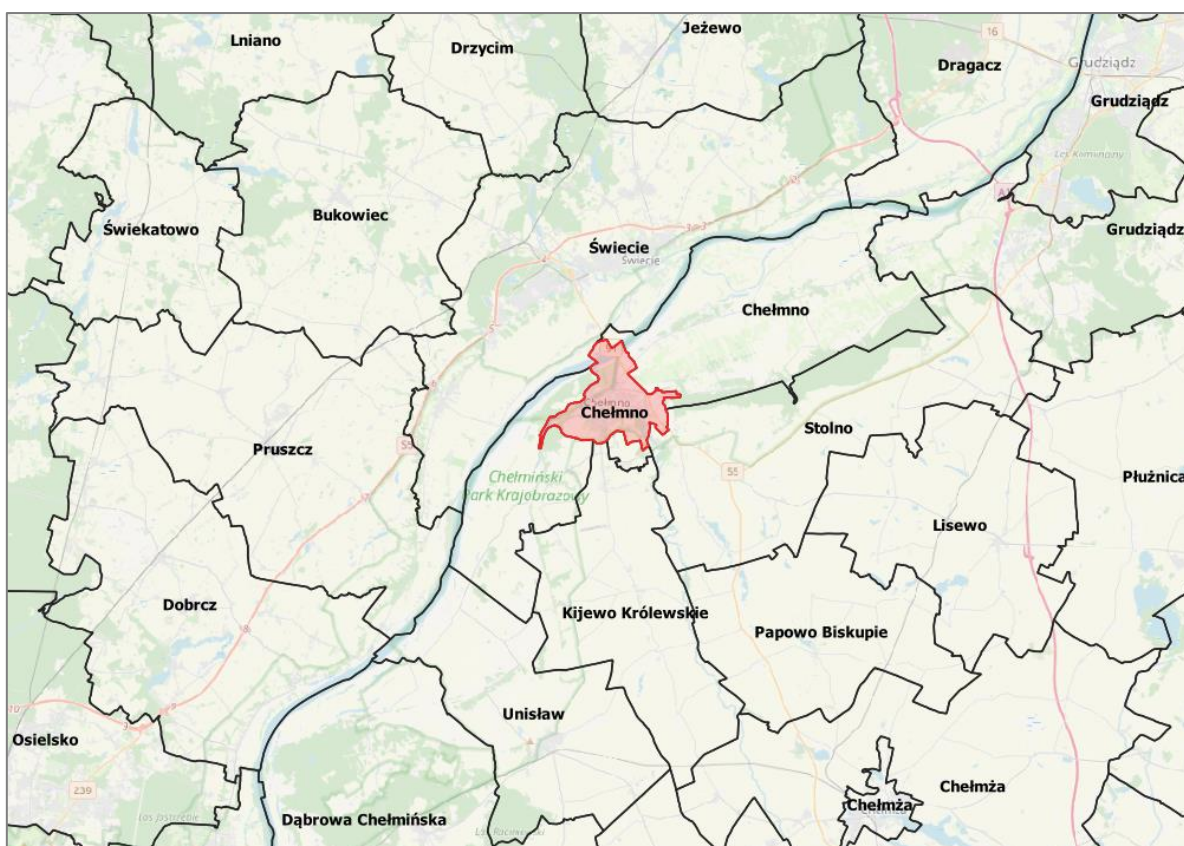
**Rysunek 13. Poziomy temperaturowe ciepła odpadowego - potencjalne źródła i typowe zastosowania**

Źródło: <http://www.ichpw.pl/>

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

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

Miasto Chełmno graniczy głównie z gminą wiejską Chełmno (od wschodu, zachodu i południa), a także z gminami Stolno (gmina wiejska, pow. chełmiński), Kijewo Królewskie (gmina wiejska, pow. chełmiński) oraz Świecie (gmina miejsko-wiejska, pow. świecki). Położenie miasta Chełmna na tle sąsiadujących gmin przedstawiono na poniższej rycinie.



**Rysunek 14. Położenie miasta Chełmna na tle sąsiadujących gmin**

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

#### Współpraca w zakresie zaopatrzenia w ciepło

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

Natomiast współpraca w zakresie zaopatrzenia w ciepło (racjonalizacji zużycia ciepła) może odbywać się poprzez realizację projektów partnerskich dotyczących modernizacji energetycznej budynków mieszkalnych lub użyteczności publicznej np. w ramach programu Fundusze Europejskie dla Kujaw i Pomorza na lata 2021-2027.

#### Współpraca w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

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

Modernizacja systemów elektroenergetycznych na obszarze miasta Chełmno 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 miasta ma przedsiębiorstwo ENERGA-OPERATOR S.A. właściciel dystrybucyjnego systemu energetycznego. Polityka tej firmy w dużym stopniu decydować będzie zarówno o wielkości produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (siłownie wiatrowe, elektrownie słoneczne), jak również możliwości i niezawodności dystrybucji energii na obszarze sąsiadujących gmin.

Możliwość współpracy miasta Chełmna 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 i dystrybucję energii elektrycznej np. na cele oświetlenia ulicznego, budynków/obiektów gminnych, infrastruktury wodno-kanalizacyjnej pozwalają uzyskać niższą ceną zakupu i dystrybucji energii elektrycznej (uczestnictwo w grupie zakupowej zwiększa szanse na to, iż potencjalni oferenci złożą w przetargach korzystniejsze oferty cenowe).

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

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

#### Współpraca w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe

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

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

*MIASTO CHEŁMNO WYRAŻA WOLĘ WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIADUJĄCYMI W ZAKRESIE ROZBUDOWY I MODERNIZACJI INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ I GAZOWEJ, BUDOWY INSTALACJI OZE, MODERNIZACJI SYSTEMÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH, A WIĘC WSZELKICH INICJATYW ZWIĘKSZAJĄCYCH EFEKTYWNOŚĆ I NIEZALEŻNOŚĆ ENERGETYCZNĄ REGIONU ORAZ WPLYWAJĄCYCH NA POPRAWĘ JAKOŚCI POWIETRZA.*

## 12. PODSUMOWANIE

1. Na terenie miasta Chełmna nie funkcjonują koncesjonowane scentralizowane systemy zbiorowego zaopatrzenia w ciepło (ciepłownicze). Potrzeby grzewcze zaspokajane są głównie poprzez indywidualne źródła ciepła o niskich mocach oraz nieliczne kotłownie lokalne opalane głównie paliwami stałymi (paliwa węglowe, drewno). Indywidualne źródła grzewcze powodują zjawisko tzw. „niskiej emisji” stanowiącej podstawową

przyczynę złej jakości powietrza na terenie kraju. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń (głównie benzo(a)pirenu oraz pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5). Zanieczyszczenia te pochodzą głównie z domowych pieców grzewczych i lokalnych kotłowni węglowych, w których spalanie węgla lub drewna odbywa się w nieefektywny sposób.

2. W dokumencie oszacowano łączne zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie miasta Chełmna, które wynosi około 326 948 GJ. Zdecydowanie największy udział w łącznym zapotrzebowaniu na ciepło w sektorze mieszkalnictwa posiadają potrzeby grzewcze – 277 517 GJ (84,9 %). Zapotrzebowanie ciepła na cele produkcji ciepłej wody użytkowej wynosi około 34 917 GJ (10,7 %), natomiast na cele przygotowywania posiłków 14 514 GJ (4,4 %).
3. Szacunkowe zapotrzebowanie na moc cieplną (c.o.) budynków mieszkalnych na terenie miasta Chełmna wynosi 42,6 MW (przy wykorzystaniu wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania na moc cieplną na poziomie 95 W/m<sup>2</sup>).
4. 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 niemieskalnych. Każdy budynek, który posiada źródło ciepła lub spalania paliw o mocy do 1 MW należy zgłosić wypełniając odpowiednią deklarację. Według stanu na 10.2023 r. do bazy CEEB zgłoszono 7 333 szt. źródeł ciepła z terenu Chełmna. Zdecydowanie największy udział posiadają kotły c.o. gazowe (3 027 szt., co stanowi 41,3%), a w następnej kolejności: piece kaflowe (1 635 szt., co stanowi 22,3%) oraz ogrzewanie elektryczne (866 szt., co stanowi 11,8 %). Łączny udział źródeł grzewczych na paliwo stałe wynosi 43,0 % (razem kotły c.o., piece kaflowe, kominki i trzony kuchenne). Wśród zgłoszonych z terenu miasta kotłów na paliwo stałe dominują urządzenia pozaklasowe (poniżej 3 klasy efektywności energetycznej), których udział wynosi 56,8%. Udział kotłów 3 klasy wynosi 13,2%, 4 klasy 9,2%, 5 klasy 16,7% oraz ekoprojekt jedynie 0,8%.
5. W dokumencie oszacowano aktualną wielkość zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna, które wynosi 451 027 GJ. Największy udział w zużyciu ciepła na terenie miasta w sektorze mieszkalnictwa posiadają węgiel kamienny (33,4 %), a następnie gaz ziemny (32,4 %) oraz biomasa (22,3 %).
6. 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 10.2023 r. WFOŚiGW w Toruniu zawarł z beneficjentami z obszaru miasta Chełmna 172 umowy w ramach programu „Czyste Powietrze” na łączną kwotę dofinansowania w wysokości 3,652 mln zł.
7. Zgodnie z „Roczną oceną jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim – raport wojewódzki za rok 2022” (GIOŚ RWMŚ w Bydgoszczy, 2023 r.) na terenie miasta Chełmna ze względu na kryterium ochrony zdrowia ludzi wyznaczono obszar przekroczeń stężenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu. W 2022 r. na terenie miasta Chełmna nie wyznaczono natomiast obszarów przekroczeń dopuszczalnych stężeń dla pozostałych zanieczyszczeń, tj. m.in. pyłów zawieszonych PM2,5 i PM10, dwutlenku siarki czy tlenków azotu. 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. Udział sektora komunalno-bytowego w łącznej emisji B(a)P na terenie województwa kujawsko-pomorskiego w 2022 r. wyniósł 97,5%. 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 83,4% i 64,6%.

8. Zaopatrzenie w ciepło na terenie miasta Chełmna 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 Miasta Chełmna jest prowadzenie działań zwiększających efektywność energetyczną produkcji i wykorzystania ciepła oraz wdrażanie rozwiązań niskoemisyjnych, w tym z zakresu odnawialnych źródeł energii, wpływających na poprawę jakości powietrza atmosferycznego.
9. W dokumencie oszacowano, iż na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r. w związku z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 622 GJ, co stanowi przyrost o 0,2 % w stosunku do stanu obecnego. Natomiast szacunkowy wzrost zapotrzebowania na moc cieplną (c.o.) związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych na terenie miasta w perspektywie do 2038 r. wynosi 2,283 MW, co stanowi przyrost o 5,4 % w stosunku do stanu obecnego.
10. Operatorem dystrybucyjnego systemu elektroenergetycznego (OSD) na terenie miasta Chełmna jest ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Toruniu.
11. Miasto zasilane jest w energię elektryczną ze stacji elektroenergetycznej 110/15 kV *GPZ Chełmno*, w której zabudowane są dwa transformatory (T1-T2) o mocy 16,0 MVA każdy. Średni stopień obciążenia dla T1 oraz T2 wynosi odpowiednio 4,0 MVA (co stanowi 25,0%) oraz 7,7 MVA (co stanowi 48,1%). Stan techniczny stacji określa się jako dobry.
12. Łączna długość linii elektroenergetycznych będących na majątku ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie miasta Chełmna wynosi 236,8 km, w tym linii wysokiego napięcia 0,1 km, średniego napięcia 49,4 km oraz niskiego napięcia 187,3 km. Długość linii napowietrznych na terenie miasta wynosi 98,1 km (41,4 %), natomiast linii kablowych 138,7 km (58,6 %). Stan techniczny linii elektroenergetycznych wysokiego, średniego i niskiego napięcia na terenie miasta Chełmna określony został jako dobry. Standardy jakościowe energii elektrycznej są dotrzymane z zachowaniem odchyłeń dopuszczonych przepisami.
13. Na terenie miasta Chełmna funkcjonują 73 stacje transformatorowe SN/nN (15/0,4 kV) o łącznej mocy ok. 27,5 MVA.
14. Według danych przekazanych przez ENERGA-OPERATOR S.A. łącznie na terenie miasta Chełmna do sieci elektroenergetycznej przyłączone są 332 szt. mikroinstalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 2 958,755 kW (stan na 10.2023 r.).
15. Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Chełmna w 2022 r. wyniosło 38 752 MWh. Zużycie energii elektrycznej na średnim napięciu wyniosło 18 160 MWh, co stanowi 46,9 %, natomiast na niskim napięciu 20 592 MWh (53,1 %). Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe wyniosło 12 345 MWh, co stanowi 31,9 %. Energię elektryczną w 2022 r. dostarczono do 8 462 odbiorców na terenie miasta, w tym 7 792 odbiorców stanowiły gospodarstwa domowe. Średnie zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 gosp. dom. na terenie miasta w 2022 r. wyniosło 1 584 kWh.
16. W dokumencie oszacowano, iż na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r. w związku z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrośnie o 1 118 MWh, co stanowi przyrost o 9,1 % w stosunku do aktualnego zużycia. Natomiast zapotrzebowanie na moc elektryczną wzrośnie szacunkowo o 4,1 MW.
17. Zgodnie z informacją przekazaną przez ENERGA-OPERATOR S.A. stan infrastruktury elektroenergetycznej na terenie miasta Chełmna można określić jako dobry. Urządzenia poddawane są bieżącym oględzinom, po przeprowadzeniu których wykonywane są następnie wynikające z nich zalecenia w zakresie ich remontów/modernizacji bądź konserwacji w ramach prowadzonej działalności eksploatacyjnej przez ENERGA-

OPERATOR S.A. Wszelkie uszkodzenia i awarie usuwane są na bieżąco po ich wystąpieniu. Na obszarze miasta Chełmna 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 miasta jest na właściwym poziomie, a jakość dostarczanej energii elektrycznej jest monitorowana na bieżąco. Istniejący system zasilania miasta Chełmna zaspokaja obecne oraz perspektywiczne potrzeby elektroenergetyczne obszaru.

18. Opracowując obecnie obowiązujący „Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną”, który został uzgodniony z Prezesem Urzędu Regulacji Energetyki, szczególną uwagę ENERGA-OPERATOR S.A. 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.
19. Operatorem dystrybucyjnego systemu gazowniczego na terenie miasta Chełmna jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy.
20. Źródłem zasilania dla miasta Chełmna jest sieć wysokiego ciśnienia ze stacją redukcyjno-pomiarową I<sup>o</sup> o przepustowości 9 000 m<sup>3</sup>/h zlokalizowaną przy ul. Podgórznej. Przepustowość stacji zasilającej miasto wykorzystywana jest w ok. 33 %.
21. Długość czynnej sieci gazowej na terenie miasta Chełmna wynosi 51,5 km, w tym sieć przesyłowa stanowi 5,1 km oraz dystrybucyjna 46,4 km (stan na 31.12.2022 r.). Na terenie miasta znajduje się 1 520 szt. przyłączy gazowych, w tym 1 462 szt. przyłączy do budynków mieszkalnych oraz 58 szt. do budynków niemieszkalnych. Łączna długość przyłączy gazowych wynosi natomiast 21,4 km.
22. Stopień gazyfikacji (tj. udział mieszkańców korzystających z gazu ziemnego w stosunku do łącznej liczby mieszkańców) Chełmna jest wysoki i wynosi 84,7 % - 12. pozycja na tle wszystkich 53. miast województwa kujawsko-pomorskiego (dane GUS stan na dzień 31.12.2022 r.). Stopień gazyfikacji Chełmna jest znacznie wyższy od średniej dla obszarów miejskich województwa kujawsko-pomorskiego wynoszącej 71,6 %.
23. Według danych przekazanych przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. wielkość zużycia gazu ziemnego na terenie miasta Chełmna w 2022 r. wyniosła 73 750 MWh, co stanowi równowartość około 11,0 tys. ton węgla kamiennego. Zużycie gazu ziemnego przez sektor mieszkaniowy wyniosło 40 542 MWh, co stanowi 55 %, natomiast przez sektor niemieszkaniowy 33 208 MWh (45 %).
24. PSG uznaje stan techniczny sieci gazowej na terenie miasta Chełmna 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. Podsumowując obecny poziom bezpieczeństwa dostaw gazu ziemnego na terenie miasta Chełmna określa się jako dobry.
25. 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 miasta dalsze plany rozwojowe będą analizowane na bieżąco i przy zachowaniu warunków technicznych i ekonomicznych uwzględnione w dalszych planach inwestycyjnych.

26. W ramach „Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Chełmno” 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 i modernizacja systemu elektroenergetycznego w celu zapewnienia jego bezawaryjnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączenia nowych odbiorców oraz instalacji OZE.
  - Rozbudowa i modernizacja systemu gazowego w celu umożliwienia mieszkańcom oraz podmiotom gospodarczym korzystania z gazu ziemnego jako niskoemisyjnego 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.
27. W dokumencie oceniono możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie miasta. Największy potencjał do wykorzystania na terenie Chełmna posiada energetyka słoneczna (instalacje fotowoltaiczne i kolektory słoneczne) oraz geotermiczna (tzw. geotermia niskotemperaturowa - ogrzewanie pomieszczeń oraz produkcja c.w.u. za pomocą gruntowych pomp ciepła z wymiennikami pionowymi lub poziomymi).
28. Miasto Chełmno wyraża wolę współpracy z gminami sąsiadującymi w zakresie rozbudowy i modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej i gazowej, budowy instalacji OZE, modernizacji systemów i urządzeń grzewczych, 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 miasta Chełmna.....	6
Tabela 2. Zasoby mieszkaniowe na terenie miasta Chełmna (stan na 31.12.2022 r.).....	8
Tabela 3. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Chełmna (stan na 31.12.2022 r.).....	8
Tabela 4. Struktura wielkościowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Chełmna (stan na 31.12.2022 r.).....	10
Tabela 5. Zmiana liczby ludności Chełmna w latach 2007-2022.....	10
Tabela 6. Przyrost powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022.....	11
Tabela 7. Powierzchnia wybudowanych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022.....	13
Tabela 8. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022.....	14
Tabela 9. Klasyfikacja energetyczna budynków mieszkalnych.....	18
Tabela 10. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna.....	19
Tabela 11. Wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania na moc cieplną (c.o.) dla budynków mieszkalnych wykonanych w danym standardzie energetycznym.....	20
Tabela 12. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła.....	21
Tabela 13. Źródła ciepła stosowane na terenie miasta Chełmna (na podstawie deklaracji zgłoszonych do bazy CEEB, stan na 10.2023 r.).....	22
Tabela 14. Klasy kotłów na paliwo stałe stosowanych na terenie miasta Chełmna.....	23
Tabela 15. Szacunkowe zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna.....	24
Tabela 16. Realizacja programu „Czyste Powietrze” na terenie miasta Chełmna (na podstawie umów podpisanych wg stanu na październik 2023 r.).....	25
Tabela 17. Zestawienie dotacji celowych udzielonych w latach 2016-2022 z budżetu miasta Chełmna na realizację inwestycji z zakresu wymiany źródeł ciepła, montażu instalacji OZE oraz budowy przyłączy gazowych.....	25
Tabela 18. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych.....	26
Tabela 19. Maksymalne dopuszczalne wartości zapotrzebowania na energię pierwotną na cele c.o., c.w.u. oraz wentylacji dla budynków powstałych w określonych latach.....	27
Tabela 20. Szacunkowe roczne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie miasta Chełmna (sektor niemieszkalny).....	28
Tabela 21. Zużycie gazu ziemnego w poszczególnych budynkach miejskich w 2022 r.....	29
Tabela 22. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła.....	30
Tabela 23. Rzeczywista emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie miasta Chełmna.....	32
Tabela 24. Równoważna emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie miasta Chełmna.....	34
Tabela 25. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka ciepłna na terenie miasta Chełmna.....	37
Tabela 26. Prognozowany przyrost zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców.....	42
Tabela 27. 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 miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r.....	43
Tabela 28. Prognozowany przyrost zapotrzebowania na moc cieplną (c.o.) w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych w perspektywie do 2038 r.....	44
Tabela 29. Długość linii elektroenergetycznych ENERGA-OPERATOR S.A. na terenie Chełmna.....	47
Tabela 30. Wykaz stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie miasta Chełmna.....	48
Tabela 31. Wykaz inwestycji z zakresu rozbudowy i modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej zrealizowanych przez ENERGA-OPERATOR S.A. w latach 2019-2023 na terenie miasta Chełmna.....	52
Tabela 32. Wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej za 2022 r. dla ENERGA-OPERATOR S.A.....	54
Tabela 33. Dane dotyczące realizacji programu „Mój Prąd” na terenie miasta Chełmna.....	56
Tabela 34. Struktura mikroinstalacji fotowoltaicznych przyłączonych do sieci energetycznej na terenie miasta Chełmna (stan na październik 2023 r.).....	56
Tabela 35. Zestawienie oprav oświetlenia ulicznego na terenie miasta Chełmna.....	57
Tabela 36. Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Chełmna w 2022 r.....	58
Tabela 37. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022.....	58
Tabela 38. Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez poszczególne obiekty/budynki Gminy Miasta Chełmna.....	60
Tabela 39. 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 miasta Chełmna.....	61
Tabela 40. Zestawienie planowanych do realizacji inwestycji z zakresu modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Chełmna w perspektywie do końca 2025 roku.....	65

Tabela 41. Przewidywany przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarstw domowych na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r.....	66
Tabela 42. Prognozowany trend zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w poszczególnych sektorach na terenie miasta Chełmna.....	67
Tabela 43. Długość gazociągów oraz długość i liczba przyłączy gazowych na terenie miasta Chełmna w latach 2019-2022.....	69
Tabela 44. Zakres rzeczowy inwestycji zrealizowanych w latach 2019-2022 na terenie miasta Chełmna z zakresu rozbudowy infrastruktury gazowej.....	70
Tabela 45. Zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Chełmna w latach 2019-2022.....	72
Tabela 46. 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 miasta Chełmna.....	74
Tabela 47. Zestawienie zadań inwestycyjnych planowanych do realizacji na terenie miasta Chełmna z zakresu modernizacji i rozbudowy infrastruktury gazowej.....	75
Tabela 48. Przedsiębiorstwa energetyczne (operatorzy systemów energetycznych) prowadzący działalność na terenie miasta Chełmna.....	80
Tabela 49. Zestawienie wskaźników służących do monitorowania stopnia realizacji przez przedsiębiorstwa energetyczne „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Chełmno”.....	81
Tabela 50. Wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej.....	83
Tabela 51. Potencjał produkcji energii elektrycznej z instalacji PV na terenie miasta Chełmna.....	88
Tabela 52. Uproszczony schemat doboru GWC w zależności od przewodności cieplnej gruntu dla pomp ciepła o mocy do 8 kW.....	90
Tabela 53. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref.....	92
Tabela 54. Podsumowanie oceny potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie miasta Chełmna.....	95

## **SPIS WYKRESÓW**

Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie miasta Chełmna.....	6
Wykres 2. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Chełmna (stan na dzień 31.12.2022 r.).....	9
Wykres 3. Trend zmiany liczby ludności Chełmna w latach 2007-2022.....	11
Wykres 4. Przyrost powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022 [m <sup>2</sup> ].....	12
Wykres 5. Struktura rodzajowa budynków niemieszkalnych wybudowanych i rozbudowanych na terenie Chełmna w latach 2007-2022.....	13
Wykres 6. Pow. bud. niemieszkalnych wybudowanych na terenie Chełmna w latach 2007-2022 [m <sup>2</sup> ].....	14
Wykres 7. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie miasta Chełmna w latach 2007-2022.....	15
Wykres 8. Trend zmiany średniej rocznej temperatury powietrza w rejonie miasta Chełmna w latach 1951-2022 [°C]....	16
Wykres 9. Trend zmiany liczby stopniodni grzewczych (dla $t_b=18^{\circ}\text{C}$ ) w rejonie miasta Chełmna w latach 1951-2022 [°C].....	17
Wykres 10. Trend zmiany liczby stopniodni chłodzenia (dla $t_b=18^{\circ}\text{C}$ ) w rejonie miasta Chełmna w latach 1951-2022 [°C].....	17
Wykres 11. Struktura zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna.....	20
Wykres 12. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania w zależności od stosowanego źródła ciepła.....	22
Wykres 13. Struktura źródeł ciepła stosowanych na terenie miasta Chełmna.....	23
Wykres 14. Struktura rodzajowa kotłów na paliwo stałe stosowanych na terenie miasta Chełmna.....	23
Wykres 15. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Chełmna.....	24
Wykres 16. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Chełmna (sektor niemieszkalny).....	28
Wykres 17. Wskaźniki emisji pyłu PM 10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/Gj).....	31
Wykres 18. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/Gj).....	31
Wykres 19. Wielkość rzeczywistej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza z obszaru miasta Chełmna w wyniku produkcji ciepła [Mg].....	32
Wykres 20. Udział poszczególnych paliw opałowych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru miasta Chełmna w wyniku produkcji ciepła.....	33
Wykres 21. Wielkość równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza (z uwzględnieniem współczynników toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń) z obszaru miasta Chełmna w wyniku produkcji ciepła [Mg].....	34
Wykres 22. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie kujawsko-pomorskim w 2022 r. ....	36
Wykres 23. Prognozowany trend zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności [Gj].....	43

Wykres 24. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie miasta Chełmna w perspektywie do 2038 r. [GJ].....	44
Wykres 25. Długość linii elektroenergetycznych na terenie miasta Chełmna (własność ENERGA-OPERATOR S.A.).....	47
Wykres 26. Udział linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych na terenie miasta Chełmna (linie będące własnością ENERGA-OPERATOR S.A.) .....	47
Wykres 27. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie miasta Chełmna w 2022 r. ....	58
Wykres 28. Trend zużycia energii elektrycznej przez gosp. domowe na terenie Chełmna w latach 2007-2022 [MWh] .....	59
Wykres 29. Trend zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca na terenie Chełmna w latach 2007-2022 [kWh] .....	59
Wykres 30. Przewidywany przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarstw domowych na terenie Chełmna w perspektywie do 2038 r. [MWh].....	66
Wykres 31. Długość czynnych gazociągów na terenie Chełmna [km] (stan na 31.12.2022 r.) .....	70
Wykres 32. Liczba czynnych przyłączy gazowych na terenie Chełmna [szt.] (stan na 31.12.2022 r.).....	70
Wykres 33. Porównanie stopnia gazyfikacji Chełmna ze średnią wartością dla obszarów miejskich województwa kujawsko-pomorskiego (stan na 31.12.2022 r.).....	72
Wykres 34. Zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Chełmna w latach 2019-2022 [MWh].....	73
Wykres 35. Uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO (na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej) .....	86

## **SPIS RYSUNKÓW**

Rysunek 1. Położenie Chełmna na tle województwa kujawsko-pomorskiego.....	5
Rysunek 2. Układ przestrzenny miasta Chełmna (zagospodarowanie terenu).....	7
Rysunek 3. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu na terenie województwa kujawsko-pomorskiego w 2022 roku.....	35
Rysunek 4. Lokalizacja GPZ Chełmno (stacja 110/15 kV).....	46
Rysunek 5. Przebieg linii elektroenergetycznych wysokiego (110 kV) i średniego (15 kV) napięcia na terenie miasta Chełmna .....	50
Rysunek 6. Przebieg linii elektroenergetycznych (15 kV) i (0,4 kV) wraz z rozmieszczeniem stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie Chełmna .....	51
Rysunek 7. Schemat przebiegu sieci gazowej na terenie miasta Chełmna.....	71
Rysunek 8. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju.....	88
Rysunek 9. Rozkład temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t.....	89
Rysunek 10. Średnia przewodność cieplna gruntu do głębokości 100 m p.p.t. w analizowanych otworach hydrogeologicznych zlokalizowanych w rejonie Chełmna.....	91
Rysunek 11. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.....	92
Rysunek 12. Brak dostępnych terenów dla budowy elektrowni wiatrowych na terenie miasta Chełmna (kryterium odległościowe - 700 m bufor od budynków mieszkalnych) .....	93
Rysunek 13. Poziomy temperaturowe ciepła odpadowego - potencjalne źródła i typowe zastosowania .....	98
Rysunek 14. Położenie miasta Chełmna na tle sąsiadujących gmin.....	99