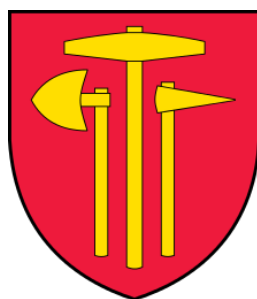


PROJEKT
ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA
GAZOWE DLA GMINY MIASTA BOCHNIA
NA LATA 2019-2034



2018

Autor opracowania:

mafeś

Małopolska Fundacja Energii i Środowiska
ul. Krupnicza 8/3a
31-123 Kraków
www.mafes.com.pl

SPIS TREŚCI

1	Podstawy prawne	7
1.1	Uwzględnienie założeń wojewódzkich i regionalnych dokumentów strategicznych	8
2	Metodologia	13
3	Charakterystyka Miasta Bochnia.....	14
3.1	Dane ogólne.....	14
3.2	Dane charakterystyczne	15
3.2.1	Demografia	15
3.2.2	Gospodarka	16
3.2.3	Ogólna charakterystyka struktury budowlanej.....	16
3.2.4	Klimat i warunki obliczeniowe	16
3.2.5	Analiza stanu powietrza w gminie	17
4	Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – stan obecny i kierunki rozwoju.....	20
4.1	Zaopatrzenie w ciepło	20
4.1.1	Stan istniejący	20
4.1.2	Kierunki rozwoju.....	25
4.2	Zaopatrzenie w energię elektryczną.....	26
4.2.1	Stan istniejący	26
4.2.2	Kierunki rozwoju.....	27
4.3	Zaopatrzenie w gaz.....	28
4.3.1	Stan istniejący	28
4.3.2	Kierunki rozwoju.....	30
4.4	Kotłownie	31
5	Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.....	32
5.1	Energia wodna	33
5.2	Energia wiatru	33
5.3	Energia słoneczna	35
5.4	Energia geotermalna	37
5.5	Energia biomasy	40
6	Możliwość wykorzystania: nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii; energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem; ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	42
6.1	Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii ..	42
6.2	Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła	42
6.3	Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych.....	43
7	Bilans energetyczny – rok bazowy 2017	44
7.1	Założenia ogólne	44
7.2	Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego	47
7.3	Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego	49
7.4	Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej	51
7.5	Sektor działalności gospodarczej	52
7.6	Sektor oświetlenie uliczne.....	53
7.7	Zużycie energii – wszystkie sektory w Mieście Bochnia	54
8	Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM10, PM2,5, SO₂, NO_x, CO₂, B(a)P (z podziałem na sektory) 55	
8.1	Metodologia bazowej inwentaryzacji	55
8.2	Emisja zanieczyszczeń wg sektorów	55
8.2.1	Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego	58

8.2.2	Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego	58
8.2.3	Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej.....	59
8.2.4	Sektor działalności gospodarczej	60
8.2.5	Łączna emisja zanieczyszczeń w Mieście Bochnia	60
8.2.6	Emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów	63
8.2.7	Emisja CO ₂ z poszczególnych sektorów	64
9	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	65
9.1	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła.....	65
9.2	Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego.....	67
9.3	Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej	67
10	Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej.....	69
10.1	Źródła finansowania	71
10.2	Zrealizowane i planowane przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej	76
11	Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2034.....	78
11.1	Założenia ogólne	80
11.2	Scenariusz 1 optymistyczny - zrównoważonego rozwoju energetycznego	81
11.2.1	Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego	83
11.2.2	Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego.....	84
11.2.3	Sektor budownictwa użyteczności publicznej.....	84
11.2.4	Sektor działalności gospodarczej	84
11.2.5	Sektory związane z budownictwem łącznie	85
11.3	Scenariusz 2 „zaniechania” - brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego	86
11.3.1	Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego	86
11.3.2	Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego.....	87
11.3.3	Sektor budownictwa użyteczności publicznej.....	87
11.3.4	Sektor działalności gospodarczej	87
11.3.5	Wszystkie sektory budownictwa łącznie.....	88
11.4	Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	89
11.5	Prognoza zapotrzebowania na gaz	90
12	Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w Gminie	91
12.1	Wpływ realizacji scenariusza optymistycznego na stan zanieczyszczeń powietrza	91
12.2	Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza	93
13	Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2034	95
13.1	Zaopatrzenie w ciepło	95
13.2	Zaopatrzenie w energię elektryczną.....	95
13.3	Zaopatrzenie w gaz.....	96
14	Współpraca z innymi gminami	97
15	Podsumowanie	98

SPIS TABEL

Tabela 1. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne $T_e(m)$, liczby dni ogrzewania $L_d(m)$ dla temperatury wewnętrznej $t_w = 20^\circ\text{C}$	17
Tabela 2. Charakterystyka kotłowni zarządzanych przez MPEC w Bochni.....	21
Tabela 3. Charakterystyka sieci ciepłowniczych.....	23
Tabela 4. Emisja zanieczyszczeń z kotłowni należących do MPEC Sp. z o.o. w Bochni (emisja łączna).....	23
Tabela 5. Zużycie energii cieplnej – MPEC Sp. z o.o. Bochnia.....	24
Tabela 6. Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe.....	26
Tabela 7. Odbiorcy posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji (TPA).....	27
Tabela 8. Gazociąggi wysokiego ciśnienia w granicach miasta.....	28
Tabela 9. Zużycie oraz liczba odbiorców gazu zlokalizowanych na terenie Gminy Miasto Bochnia w poszczególnych grupach odbiorców.....	29
Tabela 10. Wykaz zidentyfikowanych kotłowni w Mieście Bochnia.....	31
Tabela 11. Okres zwrotu inwestycji w kolektor słoneczny (z uwzględnieniem lat i miesięcy).....	36
Tabela 12. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).....	46
Tabela 13. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) $\text{kWh}/(\text{m}^2\text{rok})$	46
Tabela 14. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w Mieście Bochnia.....	46
Tabela 15. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Mieście Bochnia, w roku 2017.....	47
Tabela 16. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w Mieście Bochnia, w roku 2017.....	49
Tabela 17. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej w Mieście Bochnia w roku 2017.....	51
Tabela 18. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Mieście Bochnia w roku 2017.....	52
Tabela 19. Całkowite zidentyfikowane, zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Mieście Bochnia w roku 2017.....	54
Tabela 20. Wskaźniki emisji dla poszczególnych rodzajów paliw i typów kotłów.....	56
Tabela 21. Zużycie energii końcowej z poszczególnych nośników sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Mieście Bochnia w roku 2017.....	58
Tabela 22. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w Mieście Bochnia w roku 2017.....	58
Tabela 23. Zużycie energii końcowej z poszczególnych nośników sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w Mieście Bochnia w roku 2017.....	59
Tabela 24. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w Mieście Bochnia w roku 2017.....	59
Tabela 25. Zużycie energii końcowe na potrzeby cieplnej z poszczególnych nośników dla sektora budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej w Mieście Bochnia w roku 2017.....	59
Tabela 26. Emisja zanieczyszczeń z sektora dla sektora budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej w Mieście Bochnia w roku 2017.....	59
Tabela 27. Zużycie energii końcowej z poszczególnych nośników dla sektora działalności gospodarczej w Mieście Bochnia w roku 2017.....	60
Tabela 28. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2017.....	60
Tabela 29. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Mieście Bochnia w roku 2017 $[\text{MWh}/\text{rok}]$	61
Tabela 30. Łączna emisja zanieczyszczeń w Mieście Bochnia w roku 2017.....	62
Tabela 31. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki $[\text{Mtoe}]$	79
Tabela 32. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki $[\text{Mtoe}]$	79
Tabela 33. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii $[\text{ktoe}]$	80
Tabela 34. Przewidywana liczba ludności w Mieście Bochnia.....	80
Tabela 35. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2034 r.....	81
Tabela 36. Odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji.....	82

Tabela 37. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza optymistycznego.....	83
Tabela 38. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza optymistycznego.....	84
Tabela 39. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymistycznego.....	84
Tabela 40. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymistycznego.....	84
Tabela 41. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie miasta łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego.	85
Tabela 42. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza zaniechania.	86
Tabela 43. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza zaniechania.	87
Tabela 44. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza zaniechania.	87
Tabela 45. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania.	87
Tabela 46. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie miasta łącznie wg scenariusza zaniechania.	88
Tabela 47. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w Mieście Bochnia.....	89
Tabela 48. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w Mieście Bochnia.	90
Tabela 49. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze i pozostałe (bez technologicznych) wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].	91
Tabela 50. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście Bochnia wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok].	92
Tabela 51. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze i pozostałe (bez technologicznych) wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok].	93
Tabela 52. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w mieście wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok].	94

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Mapa Miasta Bochnia.....	14
Rysunek 2. Strefy klimatyczne Polski.....	17
Rysunek 3. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM ₁₀ – percentyl z serii stężeń 24 - godzinnych.....	18
Rysunek 4. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM ₁₀ – stężenia roczne	18
Rysunek 5. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM _{2.5} – stężenia roczne	19
Rysunek 6. Rozkład stężeń benzo(a)pirenu – stężenia roczne (wyniki modelowania CALPUFF z uwzględnieniem wyników pomiarów – II wariant).	19
Rysunek 7. Mapa zasobów wietrznych IMIGW.....	34
Rysunek 8. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.	35
Rysunek 9. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu.	37
Rysunek 10. Gminy z obszarami perspektywicznymi dla wykorzystania energii geotermalnej (wyróżnione żółtym kolorem).	38

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Liczba ludności w Mieście Bochnia na przestrzeni lat 2000-2016.	15
Wykres 2. Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych według nośników w Polsce w 2016 r.	32
Wykres 3. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w Mieście Bochnia w roku 2017 [GJ/rok]	62
Wykres 4. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Mieście Bochnia w roku 2017 w [Mg].....	63
Wykres 5. Łączna emisja CO ₂ z poszczególnych sektorów w Mieście Bochnia w roku 2017 w [Mg]	64
Wykres 6. Zużycie energii dla budownictwa na terenie miasta łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego.....	85
Wykres 7. Zużycie energii dla budownictwa na terenie miasta dla poszczególnych sektorów na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania.	88
Wykres 8. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].....	91
Wykres 9. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście Bochnia wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok].	92
Wykres 10. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok].	93
Wykres 11. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście Bochnia wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok].	94

1 Podstawy prawne

Niniejszy dokument opracowany jest w oparciu o art. 7, ust. 1 pkt 3 ustawy o samorządzie gminnym (Dz.U. 2018 poz. 994 z późn. zm.) oraz art. 19 ustawy Prawo energetyczne (Dz.U. 2018 poz. 755 z późn. zm.), zgodnie z którym obowiązkiem Wójta/Burmistrza/Prezydenta jest opracowanie projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata. Niniejszy dokument zawiera:

- 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 odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- Zakres współpracy z sąsiednimi gminami.

Podstawami prawnymi „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Bochnia” są również:

- a) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. **o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** (Dz.U. 2017 poz. 1073 z późn. zm.);
- b) Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. **o ochronie konkurencji i konsumentów** (Dz.U. 2018 poz. 798 z późn. zm.);
- c) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. **prawo ochrony środowiska** (Dz.U. 2018 poz. 799 z późn. zm.);
- d) „**Polityka Energetyczna Polski do roku 2030**” przyjęta przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 roku;
- e) Ustawa **o odnawialnych źródłach z dnia 20 lutego 2015 r.** (Dz. U. z 2018 r. poz. 1269 z późn. zm.);
- f) **Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów** z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe.

Przy wykonywaniu Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Bochnia, korzystano z szeregu informacji uzyskanych z Urzędu Miasta, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych działających na tym terenie, dokumentów i opracowań strategicznych miasta, danych dostępnych na stronach GUS-u oraz ze stron internetowych, w tym głównie z:

- <http://www.stat.gov.pl> – Główny Urząd Statystyczny - Polska Statystyka Publiczna,
- <http://bochnia.eu> – portal Gminy Miasto Bochnia,
- <http://www.mos.gov.pl> – Ministerstwo Środowiska,
- <https://www.miiir.gov.pl> – Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju,
- <http://www.gov.pl/energia> – Ministerstwo Energii,
- <http://www.imgw.pl> – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- <http://www.sejm.gov.pl> – Sejm Rzeczypospolitej Polskiej,
- <http://www.kape.gov.pl> – Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. i inne.

1.1 Uwzględnienie założeń wojewódzkich i regionalnych dokumentów strategicznych

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Bochnia wykazuje spójność z celami i założeniami dokumentów strategicznych, tj.:

1. STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO 2011-2020

6.1. Poprawa bezpieczeństwa ekologicznego oraz wykorzystanie ekologii dla rozwoju Małopolski

6.1.2 Poprawa jakości powietrza

Działania:

- sukcesywna redukcja emisji zanieczyszczeń do powietrza, zwłaszcza pochodzących z systemów indywidualnego ogrzewania mieszkań,
- wzrost poziomu wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

6.1.7 Regionalna polityka energetyczna:

Działania:

- opracowanie bilansu energetycznego określającego aktualne potrzeby województwa, w zestawieniu z dostępnymi źródłami i nośnikami energii,
- zidentyfikowanie istniejących i potencjalnych barier rozwoju oraz wyznaczenie kierunków działania w obszarze regionalnej polityki rozwoju energetyki odnawialnej.

6.1.8 Edukacja obywatelska w zakresie ochrony środowiska oraz kształtowanie i promocja postaw proekologicznych.

2. PROGRAM STRATEGICZNY OCHRONA ŚRODOWISKA DLA WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO W PERSPEKTYWIE ROKU 2020

Priorytet 1. Poprawa jakości powietrza, ochrona przed hałasem oraz zapewnienie informacji o źródłach pól elektromagnetycznych

Działanie 1.1 Sukcesywna redukcja emisji zanieczyszczeń do powietrza, zwłaszcza pochodzących z systemów indywidualnego ogrzewania mieszkań.

Priorytet 5. Regionalna polityka energetyczna

Działanie 5.1 Stworzenie warunków i mechanizmów mających na celu zwiększenie udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym województwa.

Działanie 5.2 Wsparcie działań mających na celu oszczędne i efektywne wykorzystanie energii.

Priorytet 8. Edukacja ekologiczna, kształtowanie i promocja postaw w zakresie ochrony środowiska i bezpieczeństwa publicznego oraz usprawnienie mechanizmów administracyjno-prawnych i ekonomicznych

Działanie 8.1 Edukacja oraz kształtowanie postaw pro-środowiskowych.

Działanie 8.4 Poprawa działania mechanizmów ekonomicznych oraz zwiększenie aktywności rynku do działań na rzecz środowiska.

3. PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO

1. Realizacja uchwały Sejmiku Województwa Małopolskiego ograniczającej użytkowanie instalacji i stosowanie paliw stałych na terenie Małopolski,
2. Opracowanie w ramach możliwości finansowych gminy programu pomocy socjalnej dla mieszkańców, którzy ze względów materialnych nie będą w stanie przeprowadzić wymiany urządzeń grzewczych lub ponosić kosztów ogrzewania lokalu żadnym ze sposobów dopuszczonych w uchwale,
3. Realizacja programów ograniczania niskiej emisji lub Planów gospodarki niskoemisyjnej poprzez stworzenie systemu zachęt finansowych do wymiany systemów grzewczych,
4. Likwidacja ogrzewania na paliwa stałe w obiektach użyteczności publicznej,
5. Koordynacja realizacji działań naprawczych określonych w Programie wykonywanych przez poszczególne jednostki gminy oraz mieszkańców,

6. Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje),
7. Uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego: wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkańców w ciepło z sieci ciepłowniczej, sieci gazowej, a w przypadku braku z zastosowaniem urządzeń zgodnych z uchwałą Sejmiku Województwa Małopolskiego; projektowanie linii zabudowy uwzględniające zapewnienie „przewietrzania” obszarów zabudowy, ze szczególnym uwzględnieniem terenów o gęstej zabudowie,
8. Prowadzenie odpowiedniej polityki parkingowej w centrach miast wymuszającej ograniczenia w korzystaniu z samochodów oraz tworzenie stref ograniczonego ruchu pojazdów,
9. Tworzenie alternatywy komunikacyjnej w postaci ciągów pieszych i rowerowych,
10. Kontrola gospodarstw domowych, zgodnie z aktualnymi przepisami o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz art. 379 ustawy POŚ,
11. Kontrole przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach grzewczych i na otwartych przestrzeniach na podstawie art. 379 ustawy POŚ,
12. Eliminacja emisji wtórnej z budów i działania na rzecz poprawy stanu dróg,
13. Promocja wprowadzania w zakładach przemysłowych oraz instytucjach publicznych systemów zarządzania środowiskiem (ISO + EMAS),
14. Uwzględnienie w zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza poprzez odpowiednie przygotowanie specyfikacji zamówień publicznych,
15. Rozważenie w planach perspektywicznych tworzenia inteligentnych systemów energetyki rozproszonej z wykorzystaniem lokalnych źródeł energii, w tym odnawialnej,
16. Aktualizacja lub opracowanie w przypadku braku założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w oparciu o nowe kierunki wytyczne planem energetycznym województwa oraz Programem ochrony powietrza,
17. Przekazywanie informacji i ostrzeżeń związanych z sytuacjami zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza: udział w informowaniu społeczeństwa o stanie zanieczyszczenia powietrza oraz sytuacjach alarmowych; tworzenie i aktualizowanie bazy adresowej dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków), opiekuńczych oraz dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej, do których będą wysyłane komunikaty powiatowego centrum zarządzania kryzysowego o zagrożeniu zanieczyszczeniem powietrza,
18. Realizacja działań ujętych w planie działań krótkoterminowych w zależności od ogłoszonego alarmu,
19. Przedkładanie Marszałkowi Województwa Małopolskiego sprawozdań z realizacji działań ujętych w niniejszym Programie.

Wymagania szczegółowe dla Gminy Miasto Bochnia:

- wprowadzenie ograniczeń w użytkowaniu instalacji na paliwa stałe - wymagany efekt ekologiczny ograniczenia emisji:
 - do 2019: PM₁₀ – 19 Mg/rok, PM_{2,5} – 19 Mg/rok, B(a)P – 0,009 Mg/rok, CO₂ – 1090 Mg/rok,
 - lata 2020-2023: PM₁₀ – 24 Mg/rok, PM_{2,5} – 23 Mg/rok, B(a)P – 0,010 Mg/rok, CO₂ – 1332 Mg/rok.

W celu uzyskania powyższych wartości redukcji zanieczyszczeń do 2023 r., niezbędne będą wymiany następujące ilości niskosprawnych palenisk na paliwo stałe:

- wymiana na nowoczesne kotły węglowe: ok. 830 szt. lub
- wymiana na kotły gazowe: ok. 805 szt. lub
- wymiana na nowoczesne kotły na biomasę: ok. 430 szt.

Założenia dla powyższych wartości: w przypadku wymiany kotłów na gazowe oraz nowoczesne węglowe, palenisko przed wymianą było na węgiel (wskaźniki wg POP – zasypowe ręczne kotły pozaklasowe – patrz. tab. 20); w przypadku wymiany na nowoczesne kotły na biomasę, paleniskiem pierwotnym (wymienianym) było również na biomasę (wskaźniki wg POP – zasypowe ręczne kotły pozaklasowe).

Uchwała antysmogowa dla Małopolski - Uchwała Nr XXXII/452/17 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 23 stycznia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa małopolskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Uchwała ogranicza powstawanie nowych źródeł emisji zanieczyszczeń:

- Od 1 lipca 2017 roku nie jest możliwa w Małopolsce instalacja kotła na węgiel lub drewno lub kominka na drewno o parametrach emisji gorszych niż wyznaczone w unijnych rozporządzeniach w sprawie ekoprojektu, tj.:
 - sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być mniejsza niż 75 %;
 - sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o znamionowej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być mniejsza niż 77 %;
 - emisje cząstek stałych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 40 mg/ml w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 60 mg/ml w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
 - emisje organicznych związków gazowych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 20 mg/ml w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 30 mg/ml w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
 - emisje tlenku węgla dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 500 mg/ml w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 700 mg/ml w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
 - emisje tlenków azotu, wyrażone jako ekwiwalent dwutlenku azotu, dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 200 mg/ml w przypadku kotłów na biomasę oraz 350 mg/m³ w przypadku kotłów na paliwa kopalne;
 - W przypadku kotła na paliwo stałe wymogi te muszą zostać spełnione dla paliwa zalecanego i dowolnego innego odpowiedniego paliwa.
- Osoby, które budują nowy dom, przeprowadzają remont z wymianą kotła lub kominka albo wymieniają kocioł lub kominek na nowy, będą zobowiązane zainstalować nowoczesne urządzenie spełniające wymagania ekoprojektu.

Dla mieszkańców, którzy już obecnie korzystają z ekologicznego ogrzewania – gazu, oleju, ogrzewania elektrycznego lub pomp ciepła – uchwała nie wprowadzi żadnych nowych obowiązków lub ograniczeń. Wyznaczono długie okresy przejściowe:

- Do końca 2022 r. – wymiana kotłów na węgiel lub drewno, które nie spełniają żadnych norm emisyjnych.
- Do końca 2026 r. – wymiana kotłów, które spełniają podstawowe wymagania emisyjne (klasa 3 lub 4).

- Istniejące kotły klasy 5 mogą być eksploatowane bezterminowo.

Wymagania dot. jakości paliw:

- Od 1 lipca 2017 r. zakaz stosowania mułów i flotów węglowych.
- Zakaz spalania drewna o wilgotności powyżej 20% (suszenie przynajmniej 2 sezony).

4. PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY MIASTO BOCHNIA

Cel strategiczny 1 Redukcja emisji gazów cieplarnianych do 2020 roku

Do celów szczegółowych wytypowanych do realizacji w ramach tego celu strategicznego należy zaliczyć:

- modernizacja energetyczna i termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej oraz budynków mieszkaniowych gminy,
- działania na rzecz zmiany układów zasilania w ciepło na niskoemisyjne w budownictwie wielorodzinnym,
- wymiana oświetlenia wewnętrznego oraz sprzętu elektronicznego,
- niskoenergetyczna i efektywna ekonomicznie infrastruktura oświetlenia ulicznego.

Cel strategiczny 2 Zwiększenie do 2020 roku udziału energii ze źródeł odnawialnych

Do celów szczegółowych wytypowanych do realizacji w ramach tego celu strategicznego należy zaliczyć:

- zastosowanie efektywnych ekonomicznie rozwiązań OZE w obiektach użyteczności publicznej,
- popularyzacja w budownictwie mieszkaniowym rozwiązań OZE poprzez wdrożenie systemu zachęt dla mieszkańców,
- popularyzacja rozwiązań OZE w przedsiębiorstwach i obiektach usługowych,
- działania edukacyjne w zakresie OZE.

Cel strategiczny 3 Redukcja do 2020 roku zużycia energii finalnej

Do celów szczegółowych wytypowanych do realizacji w ramach tego celu strategicznego należy zaliczyć:

- zastosowanie efektywnych ekonomicznie systemów energetycznych,
- wzrost udziału ciepła sieciowego w bilansie energetycznym gminy,
- wymiana źródeł ciepła na bardziej efektywne energetycznie.

Cel strategiczny 4 Redukcja zanieczyszczeń do powietrza

Do celów szczegółowych wytypowanych do realizacji w ramach tego celu strategicznego należy zaliczyć:

- społeczeństwo świadome korzyści i efektów gospodarki niskoemisyjnej jako rezultat przeprowadzonej akcji edukacyjnej,
- wymiana źródeł ciepła na bardziej efektywne energetycznie,
- przyłączenie nowych użytkowników do istniejącej sieci ciepłowniczej,
- rozbudowa sieci gazowych zapewniająca podłączenie nowych użytkowników.

5. STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY MIASTA BOCHNIA

OBSZARY ORAZ ZASADY OCHRONY ŚRODOWISKA I JEGO ZASOBÓW, OCHRONY PRZYRODY, KRAJOBRAZU KULTUROWEGO I UZDROWISK

Podstawowymi działaniami w zakresie ochrony powietrza winno być, m.in.:

- ograniczenie emisji do powietrza pyłów, dwutlenku siarki, tlenków azotu, lotnych związków organicznych, fluorowodoru;
- ograniczenie emisji toksycznych substancji z grupy metali ciężkich (ołów, kadm) i trwałych zanieczyszczeń organicznych (pestycydy, benzopiren i dioksyny),
- przebudowa modelu produkcji i konsumpcji w kierunku poprawy efektywności energetycznej i surowcowej, szerszego wykorzystania odnawialnych źródeł energii, oraz minimalizacji emisji zanieczyszczeń do powietrza przez wszystkie podstawowe rodzaje źródeł.

6. STRATEGIA ROZWOJU GMINY MIASTA BOCHNIA NA LATA 2011-2020

II. ROZWÓJ SPOŁECZNY I JAKOŚĆ ŻYCIA MIESZKAŃCÓW

2.3. Poprawa bezpieczeństwa mieszkańców.

2.3.3. Modernizacja i dalsza rozbudowa systemu oświetlenia ulicznego.

2.6. Czyste i bezpieczne środowisko przyrodnicze.

2.6.1. Ochrona powietrza.

2.6.3. Propagowanie zagadnień ekologicznych wśród społeczności lokalnej oraz wspieranie inicjatyw proekologicznych.

Miasto Bochnia chcąc realizować cele określone w powyższych dokumentach strategicznych, powinno kłaść nacisk na ogólnie pojęty zrównoważony rozwój energetyczny.

W niniejszym dokumencie, określono dwa scenariusze zapotrzebowania energetycznego dla miasta:

- pierwszy - „optymistyczny”, zakłada wzrost wykorzystania OZE, realizację wszelkich działań termomodernizacyjnych i innych, mających na celu zrównoważony rozwój energetyczny,
- drugi - „zaniechania”, zakłada podobny rozwój poszczególnych sektorów w mieście, jednak bez znaczących zmian w kierunku OZE i zwiększenia efektywności energetycznej.

Wybór pierwszego scenariusza umożliwi pełną realizację założeń i celów określonych w powyższych dokumentach.

2 Metodologia

Niezbędnym elementem opracowania *Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło (...)*, było dokładne przeanalizowanie aktualnej sytuacji w Gminie Miasto Bochnia w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z włączeniem instalacji bazujących na OZE. Analiza objęła wszystkie procesy energetyczne, jakie zachodzą na terenie miasta, tj. wytwarzanie, przysyłanie i dystrybucję oraz obrót poszczególnymi nośnikami energii: ciepłem, energią elektryczną oraz gazem. Następnie przeanalizowano wszelkie potencjalne zasoby energii odnawialnej możliwe do wykorzystania oraz ewentualne ograniczenia.

Analizie poddano również polityki wspólnotowe, krajowe oraz strategiczne dokumenty regionalne wraz ze Strategią Rozwoju Województwa Małopolskiego. Dane dotyczące zasobów odnawialnych źródeł energii pochodzą z opracowań ekspertów zewnętrznych i opracowań statystycznych. Obok oszacowania zasobów poszczególnych źródeł energii odnawialnej, określony został stopień ich wykorzystania. Szacowanie potencjału i zapotrzebowania energetycznego miasta oparte zostało o analizę zużycia energii elektrycznej i gazu oraz eksploatowanych sieci energetycznych. Dane związane z energetyką zawodową oparto na dostępnych danych statystycznych oraz danych będących w posiadaniu przedsiębiorstw energetycznych. Ich analiza pozwoliła na wykonanie charakterystyki i oceny funkcjonowania gospodarki energetycznej w mieście. Przygotowanie analizy stanu obecnego pozwoliło na opracowanie prognozy zapotrzebowania na energię wykorzystując prognozy demograficzne, dostępne prognozy agencji energetycznych oraz analizy i szacunki własne.

Jednym z elementów *Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło (...)* jest określenie wpływu sektora energetycznego na środowisko naturalne, sposoby i środki minimalizacji jego negatywnego wpływu oraz opisanie przewidywanego wpływu na środowisko rozpatrzonego według scenariuszy określonych w „Założeniach Polityki Energetycznej Polski do roku 2030”.

Wszystkie priorytety niniejszego dokumentu posiadają jeden wspólny mianownik – zrównoważony rozwój energetyki. Dokument systematyzuje i łączy jednocześnie zagadnienia oszczędzania energii i ochrony środowiska.

Do rzetelnego i poprawnego merytorycznie opracowania oprócz doświadczenia i wiedzy ekspertów w zakresie planowania energetycznego i odnawialnych źródeł energii niezbędna okazała się współpraca z Urzędem Miasta, gminami sąsiadującymi oraz podmiotami gospodarczymi branży energetycznej działającymi na analizowanym terenie.

3 Charakterystyka Miasta Bochnia¹

3.1 Dane ogólne

Gmina Miasto Bochnia, 49°58'08"N 20°25'48"E, położona jest w północnej części województwa małopolskiego w powiecie bocheńskim zajmując obszar o powierzchni 2 987 ha. Podzielona jest na 14 osiedli: Smyków, Karolina-Krzeczowska, Proszowskie, Chodenice, Słoneczne, Krzęczków-Łychów, św. Jana-Murowianka, Windakiewicza, Niepodległości, Uzbornia, Kolanów, Dołuszyce, Kurów, Śródmieście-Campi. Graniczy z gminami wiejskimi: Bochnia oraz Rzezawa, a także z gminą miejsko-wiejską Nowy Wiśnicz.

Rysunek 1. Mapa Miasta Bochnia.



Źródło: Google Maps

Miasto leży na obszarze charakteryzującym się dużą różnorodnością przyrodniczo-krajobrazową, determinowanym przez Kotlinę Sandomierską, Pogórze Karpackie oraz Beskid Wyspowy. Powoduje to zróżnicowanie krajobrazu w obrębie miasta: północna część Bochni ulokowana została na obszarze równinnym, południowa – pagórkowatym.

Wzdłuż północno-zachodniej granicy miasta płynie rzeka Raba, do której wpływa potok Babica (jego dopływami są potoki: Murowianka i Storynka).

¹Na podstawie dokumentów strategicznych i opracowań Gminy Miasto Bochnia

Obszar miasta charakteryzuje się bogactwem surowców mineralnych – mimo, iż zaprzestano wydobycia soli kamiennej, w miejscu dawnej kopalni funkcjonuje uzdrowisko. Pod powierzchnią ziemi na głębokości ok. 100 metrów występują wody geotermalne.

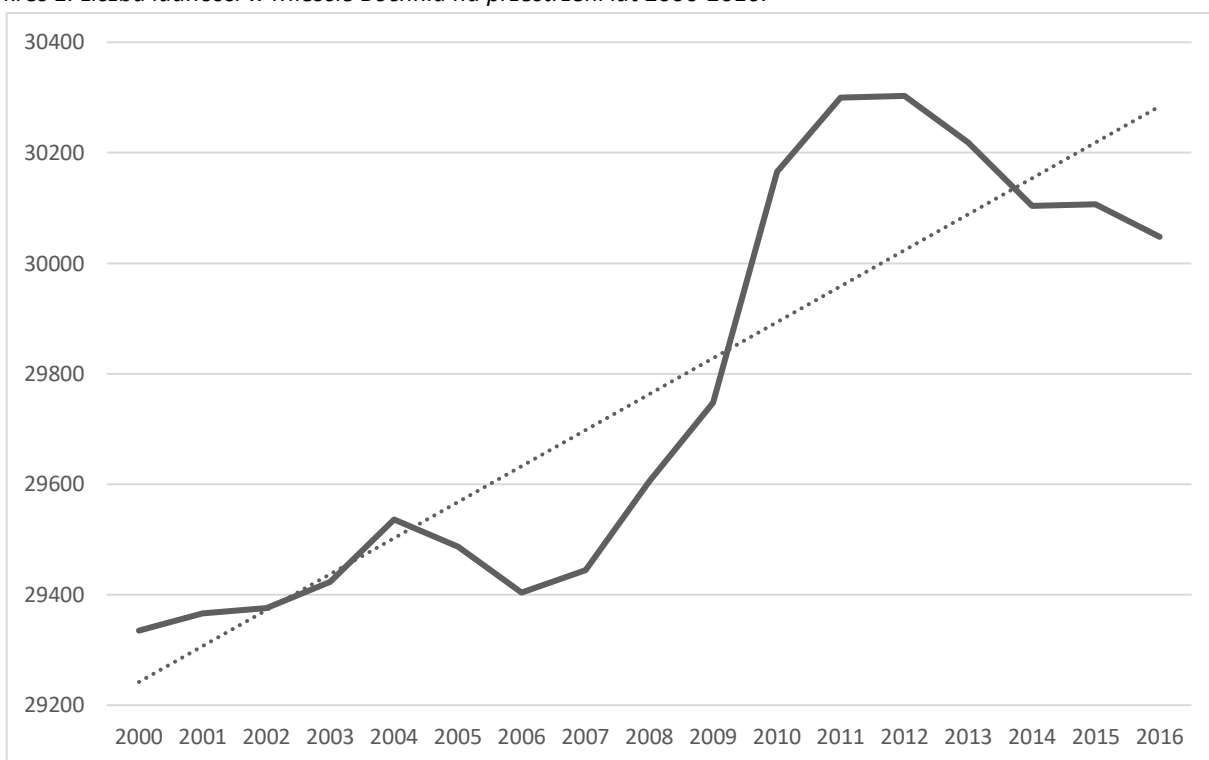
Gmina Miasta Bochnia charakteryzuje się niewielkim poziomem lesistości (8%) – dla porównania wskaźnik ten dla pozostałych gmin powiatu bocheńskiego waha się pomiędzy 21%, a 43%.

3.2 Dane charakterystyczne

3.2.1 Demografia

Według danych GUS na koniec grudnia 2016 r. liczba mieszkańców Miasta Bochnia wynosiła 30 048 osób, w tym 53% stanowiły kobiety (15 658 osób) i 47% mężczyźni (14 390 osób). Zmianę liczby mieszkańców od 2000 r. przedstawiono graficznie poniżej.

Wykres 1. Liczba ludności w Mieście Bochnia na przestrzeni lat 2000-2016.



Źródło: GUS 2017 r.

Gęstość zaludnienia w 2016 r. wynosiła 1 006 osób/km², a przyrost naturalny wyniósł 16 (0,53 na 1000 ludności). Współczynnik feminizacji był równy 109. Saldo migracji było ujemne i wynosiło -56.

Zgodnie z danymi GUS od roku 2012 następował wzrost liczby ludności na terenie miasta, natomiast od 2012 roku liczba ta spadła o ponad 255 osób i w 2016 roku wyniosła 30 048.

Powody, dla których liczba ludności na analizowanym obszarze uległa zmniejszeniu to m. in. emigracja do większych miast lub poza granice kraju. Znaczący wpływ na migracje ma również rozwój gospodarczy regionu, a zwłaszcza tworzenie nowych miejsc pracy oraz poprawa jakości życia mieszkańców. Emigrują przeważnie ludzie młodzi, w celach edukacyjnych lub zarobkowych.

3.2.2 Gospodarka

W 2016 roku w Gminie Miasta Bochnia zarejestrowane były 3 496 przedsiębiorstwa. Od roku 2010 liczba ta zwiększyła się o 170.

Pod względem wielkości przedsiębiorstw w mieście przeważają firmy małe, o zatrudnieniu niższym niż 10 osób. W 2016 roku zarejestrowanych było 3 338 mikroprzedsiębiorstw, które stanowiły ponad 95% wszystkich przedsiębiorstw. Na terenie miasta funkcjonowało 40 firm o zatrudnieniu ponad 50 osób, 5 o zatrudnieniu ponad 250 osób, w tym jedna zatrudniająca ponad 1 tys. pracowników.

W granicach miasta funkcjonuje Bocheńska Strefa Aktywności Gospodarczej, w której lokuje się zakłady firm m.in.: Werner Kenkel, Górstał, Gerex Net i Wielobranżowy Zakład Produkcyjno-Usługowy Krzysztof Tomala. Administratorem BSAG jest Gmina Miasto Bochnia.

Najwięcej podmiotów funkcjonuje w handlu hurtowym i detalicznym, naprawie pojazdów i samochodów, włączając motocykle. Następna, co do liczebności reprezentowana jest branża budownictwa, a na kolejnych pozycjach uplasowała się działalność profesjonalna, naukowa i techniczna oraz przetwórstwo przemysłowe.

3.2.3 Ogólna charakterystyka struktury budowlanej

Na terenie miasta, według danych Głównego Urzędu Statystycznego z 2016 roku, znajdowało się 10 509 mieszkań, o łącznej powierzchni użytkowej wynoszącej 796 758 m².

Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania w mieście wynosi 75,8 m², a powierzchnia użytkowa przypadająca na 1 osobę w 2016 roku wyniosła 26,5 m².

Miasto charakteryzuje się przeciętnym wyposażeniem w zaplecze techniczno-sanitarne mieszkań. Większość mieszkań wyposażona jest w dostęp do bieżącej wody, ustępów spłukiwanych czy centralnego ogrzewania, a także posiada sieć gazową.

3.2.4 Klimat i warunki obliczeniowe

Północna część Bochni położona jest w regionie klimatycznym Kotliny Sandomierskiej, w subregionie mezoklimatycznym doliny Raby. Region ten charakteryzują następujące cechy klimatu: średnia temp. roczna wynosi 8°C, roczna ilość opadów to 650 mm, liczba dni mroźnych – 112, a ze śniegiem – 70. Okres wegetacji trwa 220 dni. Obszar ten charakteryzuje się występowaniem większej częstotliwości mgieł radiacyjnych w porównaniu z pozostałymi subregionami klimatycznymi Bochni. Znaczna szerokość doliny i wyrównana rzeźba dna decydują o dobrych warunkach przewietrzania. Zapobiega to długotrwałemu zaleganiu mas chłodnego powietrza spływającego z północnych stoków Pogórza Wielickiego.

Na terenie miasta w miarę przesuwania się z północy na południe stopniowo maleje średnia roczna temperatura, natomiast rośnie roczna średnia ilość opadów. Przeważają wiatry zachodnie, a okres wegetacji roślin wynosi odpowiednio dla Kotliny i Pogórza 220 i 210 dni. Warunki mikroklimatyczne na obszarze opracowania nie są korzystne ze względu na położenie w dolinie rzeki.

Warunki obliczeniowe

Warunki klimatyczne Miasta Bochni scharakteryzowano pod kątem ich wpływu na zużycie energii, a zwłaszcza ciepła. Obecnie dla potrzeb obliczeń energetycznych w budownictwie, które mogą być wykorzystane w obliczeniach charakterystyk energetycznych budynków/lokalii mieszkalnych i sporządzania świadectw energetycznych budynków/lokalii mieszkalnych, w audytingu energetycznym oraz w pracach projektowych i symulacjach energetycznych budynków/lokalii mieszkalnych wykonywanych zawodowo lub w pracach naukowo-badawczych wykorzystuje się dane udostępnione na stronie Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju. Są

to „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków”.

Miasto Bochnia nie posiada własnej stacji meteorologicznej, do obliczeń zapotrzebowania na ciepło należy korzystać z danych ze stacji meteorologicznej w Tarnowie. Zgodnie z normą PN-82-B-02403 pt. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne” gmina leży w III strefie klimatycznej (rysunek poniżej).

Rysunek 2. Strefy klimatyczne Polski.



Tabela 1. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne $T_e(m)$, liczby dni ogrzewania $L_d(m)$ dla temperatury wewnętrznej $t_w = 20^\circ\text{C}$

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$T_e(m) ^\circ\text{C}$	2.0	1.2	3.5	7.7	10.7	15.5	18.7	16.3	14.5	8.7	4.0	1.9
$L_d(m)$	31	28	31	30	5	0	0	0	5	31	30	31

Roczna amplituda temperatury T $8,8^\circ\text{C}$.

Średnia roczna T_o $8,7^\circ\text{C}$.

Obliczeniowa temperatura zewnętrzna $T_{zew} = 16,0^\circ\text{C}$.

Średnioroczna liczba stopniodni 3430,3.

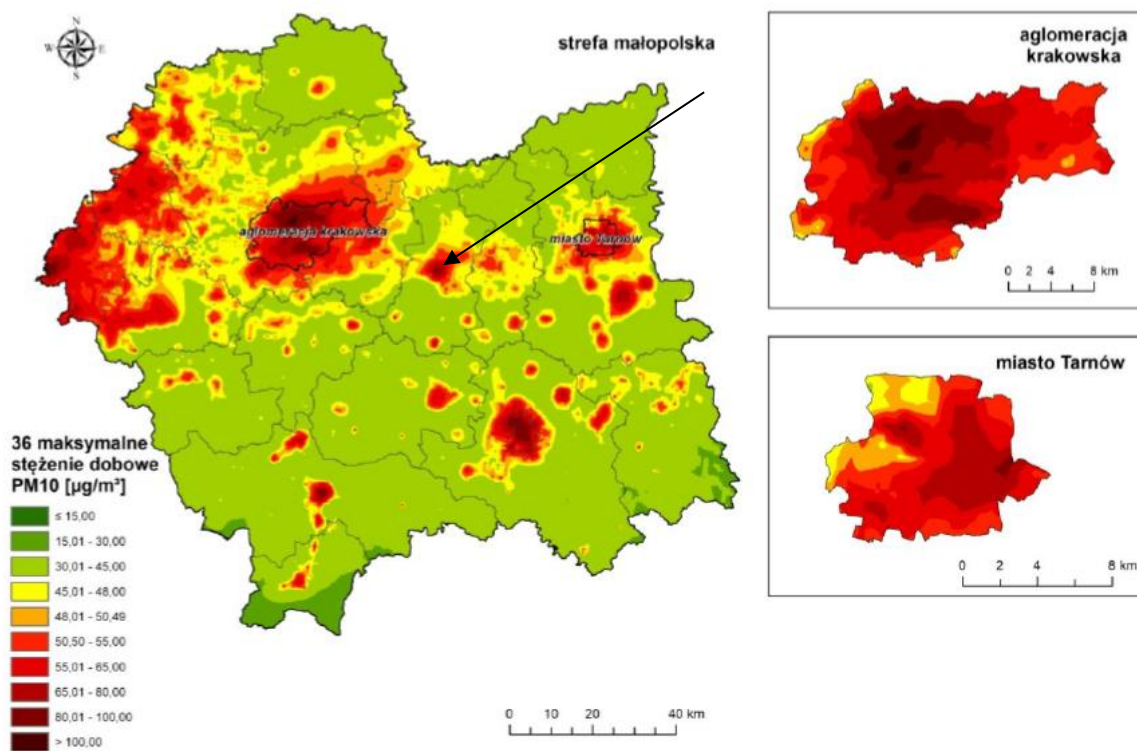
3.2.5 Analiza stanu powietrza w mieście

Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2017 roku wykonana według zasad określonych w art. 89 ustawy – Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE, przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, zalicza Miasto Bochnia do obszarów przekroczeń stężeń zanieczyszczeń PM₁₀ 24 – godz., PM₁₀- rok, PM_{2,5} – rok, PM_{2,5} – rok II faza, B(a)P/rok. Miasto Bochnia znajduje się w strefie podlegającej ocenie jakości powietrza – strefa małopolska.

Pył PM10

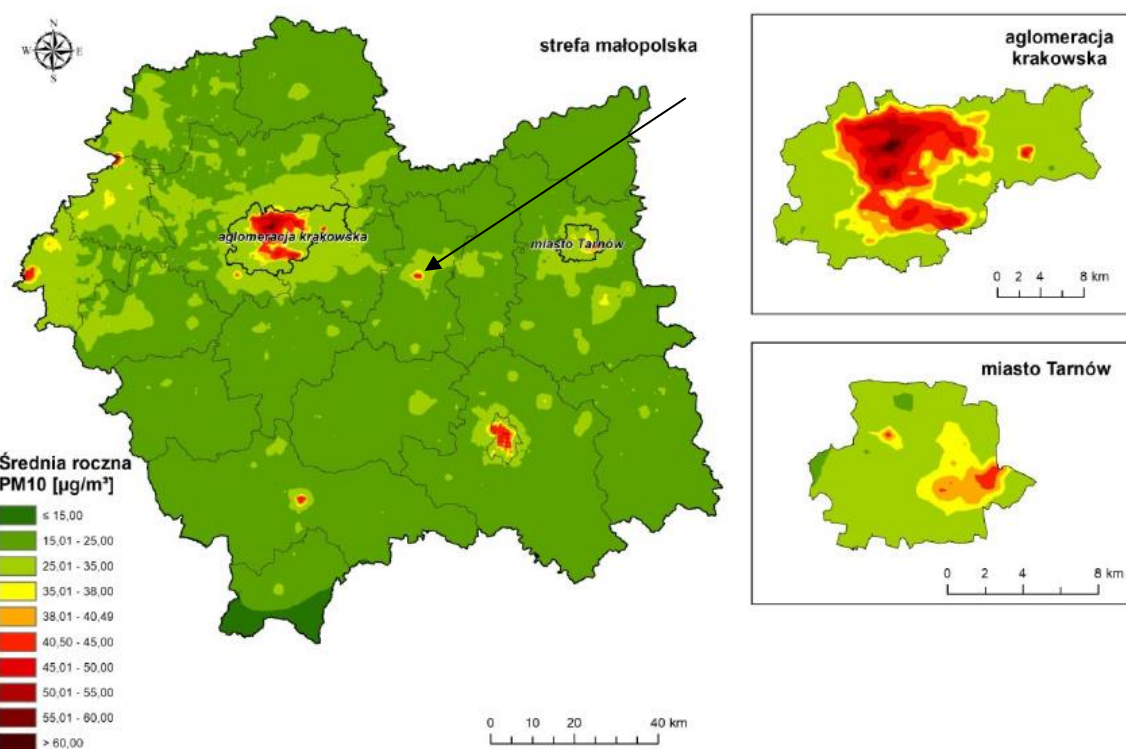
Na terenie Miasta Bochnia wskazano przekroczenie dopuszczalnego stężenia dobowego PM10.

Rysunek 3. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM10 – percentyl z serii stężeń 24 - godzinnych



Źródło: WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2017 roku

Rysunek 4. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM10 – stężenia roczne

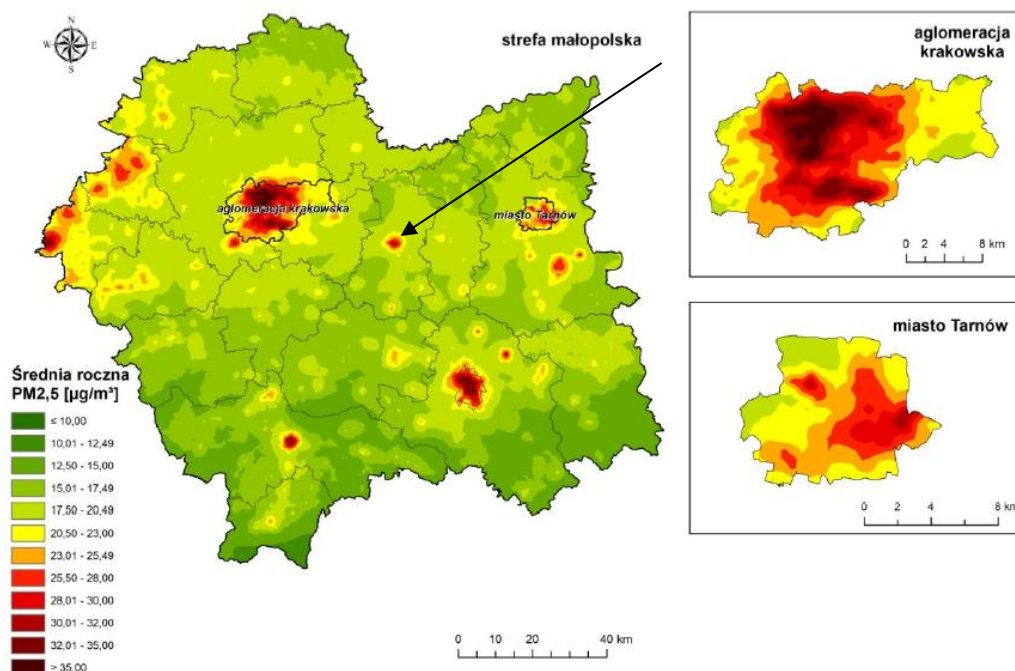


Źródło: WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2017 roku

Pył PM_{2.5}

Na terenie Miasta Bochnia wskazano przekroczenie dopuszczalnego stężenia dobowego PM₁₀.

Rysunek 5. Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM_{2.5} – stężenia roczne

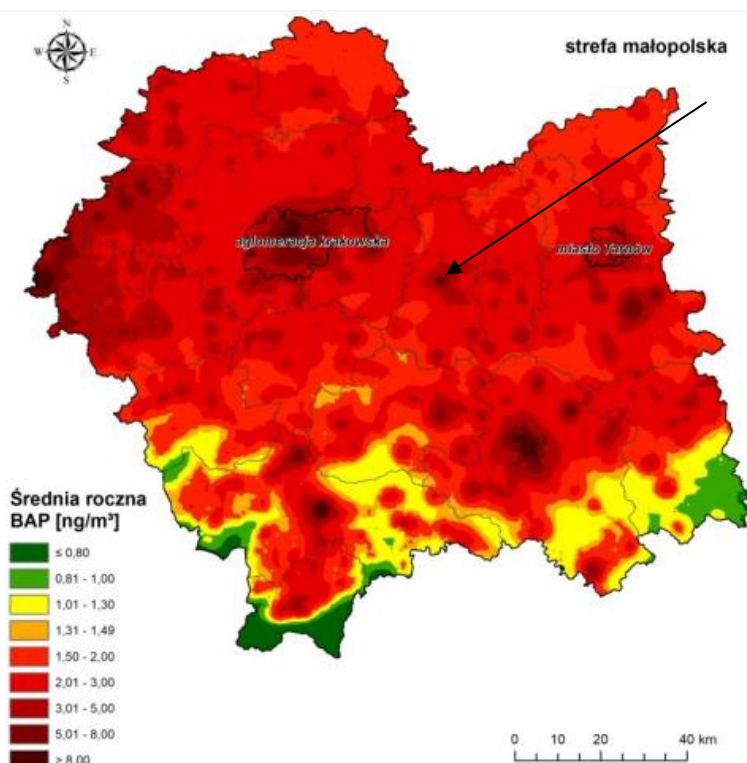


Źródło: WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2017 roku

Benzo(a)piren

Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu wskazuje przekroczenia na terenie całego województwa małopolskiego. Na całym obszarze Miasta Bochnia występuje przekroczenie dopuszczalnych stężeń benzo(a)pirenu.

Rysunek 6. Rozkład stężeń benzo(a)pirenu – stężenia roczne (wyniki modelowania CALPUFF z uwzględnieniem wyników pomiarów – II wariant).



Źródło: WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2017 roku

4 Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – stan obecny i kierunki rozwoju

4.1 Zaopatrzenie w ciepło

4.1.1 Stan istniejący

Na terenie Miasta Bochnia wytwarzaniem, przesyłem i dystrybucją ciepła zajmuje się Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej sp. z o.o. (MPEC), które działa na podstawie koncesji URE:

- Nr WCC/714/222/U/OT-3/98/MW na wytwarzanie ciepła na okres do 31 grudnia 2028 r.
- Nr PCC/744/222/U/OT-3/98/MW na przesyłanie i dystrybucję ciepła na okres od 22 grudnia 1998 r. do 31 grudnia 2028 r.

Sieć ciepłownicza miejska składa się z kilku odcinków, pracujących niezależnie:

- **sieć S-1**, wysokoparametrowa, zasilana z opalanej miałem węglowym Kotlewni Miejskiej przy ul. Za Szybem; swoim zasięgiem działania obejmuje tereny: os. Niepodległości, os. Windakiewicza, rejon ulic Campi, Świętokrzyska, Krakowska i dalej południowym obrzeżem centrum miasta do os. Św. Jana;
- **sieć S-3**, wysokoparametrowa, zasilana z kotłowni gazowej; swoim zasięgiem działania obejmuje rejon ulic: Św. Leonarda i Pod Lipką;
- **sieć S-4**, niskoparametrowa, zasilana z kotłowni gazowej przy ul. Karolina; swoim zasięgiem działania obejmuje rejon ulicy Karolina,
- **sieć nr 1** zasilana z własnego źródła ciepła - kotłowni K-11, w której nośnikiem ciepła jest woda o maksymalnych temperaturach zasilania i powrotu 150°C/70°C;
- **sieć nr 2** zasilana z własnego źródła ciepła - kotłowni K-2, w której nośnikiem ciepła jest woda o maksymalnych temperaturach zasilania i powrotu 90°C/70°C;
- **sieć nr 3** zasilana z własnego źródła ciepła - kotłowni K-7, w której nośnikiem ciepła jest woda o maksymalnych temperaturach zasilania i powrotu 130°C/70°C;
- **sieć nr 4** zasilana z własnego źródła ciepła - kotłowni K-1, w której nośnikiem ciepła jest woda o maksymalnych temperaturach zasilania i powrotu 90°C/70°C;
- **sieć nr 5** zasilana z własnego źródła ciepła - kotłowni K-5, w której nośnikiem ciepła jest woda o maksymalnych temperaturach zasilania i powrotu 90°C/70°C.

Wytwarzanie ciepła w dziewięciu własnych źródłach, które stanowią zlokalizowane w Bochni kotłownie scharakteryzowane w tabeli poniżej. Łączna moc zainstalowana źródeł ciepła wynosi 23,559 MW.

Tabela 2. Charakterystyka kotłowni zarządzanych przez MPEC w Bochni.

	Kotłownia K-1				Kotłownia K-2				Kotłownia K-3			
	nr 1	nr 2			nr 1	nr 2	nr 3	nr 4	nr 1			
Typ kotła/urządzenia	Paromat-Triplex	Paromat-Triplex			Paromat-Simplex	Paromat-Simplex	Vitocrossa I 200	Vitocrossal 200	Vitoplex 100			
Rok uruchomienia/modernizacji	1997	1997			1999	1999	2013	2013	2003			
Czynnik grzewczy	woda	woda			woda	woda	woda	woda	woda			
Rodzaj paliwa	gaz ziemny	gaz ziemny			gaz ziemny	gaz ziemny	gaz ziemny	gaz ziemny	gaz ziemny			
Wydajność nominalna [MW]	0,72	0,72			0,46	0,46	0,285	0,285	0,225			
Sprawność nominalna	95	95			95	95	97	97	92			
Stan techniczny	dobry	dobry			dobry	dobry	bardzo dobry	bardzo dobry	dobry			
Zużycie												
Rok	Jednostka	2015	2016	2017	Jednostka	2015	2016	2017	Jednostka	2015	2016	2017
Produkcja energii cieplnej ogółem	GJ	7 241	7 064	7 428	GJ	8 803	9 057	9 492	GJ	851	902	1 002
Zużycie paliw ogółem	m³	216 428	211 473	222 271	m³	260 545	270 671	283 536	m³	23 139	34 861	30 168
	Kotłownia K-5				Kotłownia K-6				Kotłownia K-4			
	nr 1	nr 2			nr 1				nr 1			
Typ kotła/urządzenia	Paromat-Simplex	Paromat-Simplex			Vitoplex 200				Vitorond 200			
Rok uruchomienia/modernizacji	1999	1999			2015				2014			
Czynnik grzewczy	woda	woda			woda				woda			
Rodzaj paliwa	gaz ziemny	gaz ziemny			gaz ziemny				olej opałowy			
Wydajność nominalna [MW]	0,46	0,46			0,12				0,16			
Sprawność nominalna	95	95			94				88			
Stan techniczny	dobry	dobry			bardzo dobry				bardzo dobry			
Zużycie												
Rok	Jednostka	2015	2016	2017	Jednostka	2015	2016	2017	Jednostka	2015	2016	2017
Produkcja energii cieplnej ogółem	GJ	3 071	3 280	3 639	GJ	150	442	445	GJ	158	167	245
Zużycie paliw ogółem	m³	89 834	97 632	109 431	m³	4 698	13 547	14 241	l	4 095	5 661	7 737

ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY MIASTA BOCHNIA

	Kotłownia K-7				Kotłownia K-11 ²				Kotłownia K-8				
	nr 1	nr 2			nr 1	nr 2	nr 3		nr 1				
Typ kotła/urządzenia	Turbomat RN-HW		Turbomat RN-HW		WR-10/2EM		WR-10/EM		WR-10/EM		Vitocrossal 200		
Rok uruchomienia/modernizacji	1998		1998		1976 / 2018		1977 / 2007		1976 / 2002		2016		
Czynnik grzewczy	woda		woda		woda		woda		woda		woda		
Rodzaj paliwa	gaz ziemny		gaz ziemny		miał węglowy		miał węglowy		miał węglowy		gaz ziemny		
Wydajność nominalna [MW]	0,98		0,98		2,5		10,0		7,0		0,13		
Sprawność nominalna	91		91		85,5		87,6		87,6		97		
Stan techniczny	dobry		dobry		w trakcie kompleksowej modernizacji		dobry		dobry		bardzo dobry		
Zużycie													
Rok	Jednostka	2015	2016	2017	Jednostka	2015	2016	2017	Jednostka	2015	2016	2017	
Produkcja energii cieplnej ogółem	GJ	8 392	9 504	9 662	GJ	85649	85957	97495	GJ	-	257	623	
Zużycie paliw ogółem	m³	255 608	286 010	290 978	Mg	4487,85	5159,49	5173,87	m³	-	7 726	18 782	
	Kotłownia K-12												
	nr 1												
Typ kotła/urządzenia	Buderus G-224L												
Rok uruchomienia/modernizacji	1999												
Czynnik grzewczy	woda												
Rodzaj paliwa	gaz ziemny												
Wydajność nominalna [MW]	0,05												
Sprawność nominalna	91												
Stan techniczny	dobry												
Zużycie													
Rok	Jednostka	2015	2016	2017									
Produkcja energii cieplnej ogółem	GJ	266	253	254									
Zużycie paliw ogółem	m³	9 300	9 484	9 216									

² Wyposażna w instalacje odpylającą Multicyklony osiowe + Cyklofiltry o sprawności 98%

Tabela 3. Charakterystyka sieci ciepłowniczych.

Rok	Długość sieci				Straty przesyłowe ciepła
	łącznie	w tym sieć preizolowana	w tym sieć tradycyjna	w tym sieć napowietrzna	
	m	m	m	m	
2015	13 260,5	6 754,0	6 494,5	12,0	11,5
2016	13 260,5	6 754,0	6 494,5	12,0	12,3
2017	13 379,5	6 789,0	6 578,5	12,0	12,4

Źródło: MPEC sp. z o.o. w Bochni

Stan techniczny sieci można uznać jako dobry. Występujące okresowo awarie sieci tradycyjnych (kanałowych) wynikają nie ze stanu rurociągów (ten można określić jako dobry), ale z błędów wykonawczych, zwłaszcza podpór ruchomych, kompensatorów oraz betonowych obudów kanałów ciepłowniczych. Stan izolacji termicznej sieci tradycyjnych można uznać za zadowalający, niektóre odcinki, odkrywane w trakcie planowanych remontów lub awarii wskazują na pewne ubytki w izolacji termicznej rurociągów.

W mieście zlokalizowanych jest 87 węzłów ciepłowniczych, w większości są to węzły indywidualne (83 szt.), 4 szt. to węzły grupowe. Stan techniczny węzłów jest dobry. Poza 9 węzłami 2-funkcyjnymi, reszta to węzły jednofunkcyjne, wszystkie wyposażone są w automatykę pogodową. Sukcesywnie wymieniane są węzły wysokoparametrowe z hydroelewatorowych na wymiennikowe, w celu hydraulicznego oddzielenia części wysokoparametrowej od wewnętrznych instalacji c.o. Do wymiany w latach 2019-2022 pozostało 24 węzły. Ponadto wdrożony został program stopniowej likwidacji węzłów grupowych, w bieżącym roku likwidowany jest węzeł WG-03 przy ul. Murowianka, powstanie 4 węzły indywidualne. Z pozostałych trzech węzłów grupowych zasilane są jest 22 instalacje odbiorcze, które staną się węzłami indywidualnymi.

Tabela 4. Emisja zanieczyszczeń z kotłowni należących do MPEC Sp. z o.o. w Bochni (emisja tączna).

Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]			
Rok	2015	2016	2017
dwutlenek siarki	24,62	28,75	40,34
dwutlenek azotu	16,22	16,29	17,77
tlenek węgla	9,03	6,72	5,02
dwutlenek węgla	11 154,41	12 713,03	12 843,26
B(a)P	0,007	0,008	0,008
pył	5,25	2,26	2,43
sadza	0,32	0,33	0,36

Źródło: MPEC sp. z o.o. w Bochni

Aktualna taryfa opłat dostępna jest na stronie <http://www.mpec.bochnia.pl/Taryfa.html>

Poza siecią miejską funkcjonują lokalne systemy grzewcze (rozdział 4.4) i indywidualne źródła ciepła opalane gazem i paliwem stałym. Zużycie poszczególnych paliw oraz ich udział procentowy w ogólnym bilansie energetycznym miasta, został szczegółowo przedstawiony w dalszej części dokumentu – Rozdział 8.

Zużycie energii cieplnej

Tabela 5. Zużycie energii cieplnej – MPEC Sp. z o.o. Bochnia.

Lp.	Grupa odbiorców		Ilość ciepła dostarczona odbiorcom					
			2015		2016		2017	
			Liczba odbiorców	GJ	Liczba odbiorców	GJ	Liczba odbiorców	GJ
1	Przemysł, produkcja		1	3304	1	3725	2	3389
	w tym:	c.o.	1	3304	1	3725	2	3389
		c.w.u.	0	0	0	0	0	0
		technologia	0	0	0	0	0	0
2	Mieszkalnictwo		38	73276,01	38	75313,29	38	79457
	w tym:	c.o.	38	70882,33	38	72966,29	38	77241
		c.w.u.	6	2393,68	6	2347	5	2216
3	Handel/usługi		4	861	3	867,7	3	959
	w tym:	c.o.	4	861	3	867,7	3	959
		c.w.u.	0	0	0	0	0	0
4	Użyteczność publiczna		26	24063,65	26	27641,09	26	29192,97
	w tym:	c.o.	26	23338,65	26	26971,09	26	28504,97
		c.w.u.	2	725	2	670	2	688
5	Pozostali odbiorcy		0	0	0	0	0	0

Wykaz największych odbiorców pod względem zużycia ciepła w 2017 r.:

- Spółdzielnia Mieszkaniowa w Bochni - 51 906,00 GJ/rok,
- Kryta Pływalnia w Bochni - 5 245,00 GJ/rok,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa Hutnik - 3 938,00 GJ/rok,
- Zespół Szkół Nr 1 w Bochni - 2 961,00 GJ/rok,
- Kopalnia Soli Bochnia - 2 879,00 GJ/rok,
- Szkoła Podstawowa nr 7 - 2 579,00 GJ/rok,
- Dom Pomocy Społecznej - 2 038,00 GJ/rok,
- Wspólnota Mieszkaniowa L. Polskich 12 - 2 016,00 GJ/rok,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa Górnik - 2 005,00 GJ/rok,
- Bursa Szkolnictwa Ponadgimnazjalnego - 1 955,00 GJ/rok.

Zużycie energii cieplnej w mieście zostało oszacowane i szerzej omówione w rozdziałach 7 i 8 niniejszego dokumentu.

4.1.2 Kierunki rozwoju

Plany rozwojowe Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Bochni:

1) Nowe inwestycje:

- 2018 r. - przyłączenie Inspektoratu ZUS,
- 2019 r. - przyłączenie Urzędu Gminy Bochnia.

2) Modernizacje:

- 2018 r. - likwidacja węzła grupowego Murowianka 8 (WG-03) wraz z modernizacją 4 węzłów ciepłych z bezpośrednich na wymiennikowe z automatyczną regulacją pogodową i wymianą sieci. Modernizacja kotła WR-10 011 nr 1 – zmiana konstrukcji na ekrany szczelne membranowe w Kotłowni Miejskiej K-11,
- 2019 r. - modernizacja kotłowni węglowej na gazową przy ul. Trudna 1 w Bochni – przejęcie dostawy ciepła – 150 kW. Wymiana węzłów ciepłych hydroelewatorowych na wymiennikowe przy ul. gen. Jakubowskiego 6 - gen. Czumy 4,5,6 - 4 szt.,
- 2020 r. - wymiana węzłów ciepłych hydroelewatorowych na wymiennikowe przy ul. Legionów Polskich 24 (3 szt.) oraz gen. Jakubowskiego 3 - 2 szt. Wymiana kotłów gazowych z osprzętem w Kotłowni K-1 (2x460 kW),
- 2021 r. - wymiana węzłów ciepłych hydroelewatorowych na wymiennikowe przy ul. Legionów Polskich 26 (1 szt.), gen. Jakubowskiego 8 (1 szt.) oraz gen. Jakubowskiego 14 (3 szt.). Wymiana kotłów gazowych z osprzętem w Kotłowni K-7 (2x850 kW),
- 2022 r. - Wymiana węzłów ciepłych hydroelewatorowych na wymiennikowe przy ul. Legionów Polskich 28, 30, 32, 34, 36 (5 szt.). Wymiana kotłów gazowych z osprzętem w Kotłowni K-5 (2x285 kW).
- 2023 r. - likwidacja węzła grupowego Kazimierza Wielkiego 36 (WG-02) wraz z modernizacją 6 węzłów ciepłych z bezpośrednich na wymiennikowe z automatyczną regulacją pogodową i wymianą sieci. Modernizacja układów odpylania kotłów WR-10 nr 2 i 3 w Kotłowni Miejskiej K-11. Wymiana dwóch kotłów gazowych z osprzętem w Kotłowni K-2 (2x460 kW).
- 2024 r. - likwidacja węzła grupowego Windakiewicza (WG-01) - etap I - wraz z modernizacją 6 węzłów ciepłych z bezpośrednich na wymiennikowe z automatyczną regulacją pogodową i wymianą sieci.
- 2025 r. - likwidacja węzła grupowego Windakiewicza (WG-01) - etap II - wraz z modernizacją 7 węzłów ciepłych z bezpośrednich na wymiennikowe z automatyczną regulacją pogodową i wymianą sieci.
- 2026 r. - likwidacja węzła grupowego Górników 12 (WG-04) wraz z modernizacją 3 węzłów ciepłych z bezpośrednich na wymiennikowe z automatyczną regulacją pogodową i wymianą sieci. Wymiana kotła gazowego z osprzętem w Kotłowni K-3 (225 kW).
- 2027 r. - modernizacja odcinka sieci S-1. Wymiana kotła gazowego z osprzętem w Kotłowni K-12 (50 kW).
- 2028 r. - Modernizacja odcinka sieci S-1.
- 2029 r. - Modernizacja układu odpylania kotła WR-10 1 w Kotłowni Miejskiej K-11.
- 2030/34 r. - Modernizacja odcinka sieci S-1.

4.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną

4.2.1 Stan istniejący

Na terenie Miasta Bochni zlokalizowana jest linia elektroenergetyczna 400 kV relacji Byczyna-Tarnów, Tuczynawa-Rzeszów, która jest częścią krajowej sieci przesyłowej, własności PSE S.A. i jako taka nie stanowi źródła zasilania miasta w energię elektryczną.

Dystrybutorem sieci elektroenergetycznej na terenie miast jest TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie. Głównymi punktami zasilania miasta są stacje 110/15 kV Wygoda oraz 110/15 kV Kurów. Średnioroczne obciążenie stacji 110/15 kV Kurów wynosi ok. 13 MW, a stacji 110/15 kV Wygoda ok. 10 MW. Energia elektryczna dostarczana jest poprzez dystrybucyjną sieć średniego napięcia 15 kV, stacje SN/nN i sieć niskiego napięcia 0,4 kV.

Zestawienie długości linii elektroenergetycznych na terenie miasta:

- niskiego napięcia – 345 000 m,
- średniego napięcia – 141 963 m,
- wysokiego napięcia - 15 034 m.

Stan techniczny sieci elektroenergetycznej dystrybutor ocenił w 60% jako dobry, w 40% jako średni. Obecny system elektroenergetyczny całkowicie zaspokaja potrzeby energetyczne odbiorców z terenu miasta. System posiada rezerwy mocy, jednak w celu zaspokojenia potrzeb przyszłych odbiorców, wymagana są działania związane z modernizacją/rozbudową obecnej infrastruktury nN, SN i WN.

W mieście jest 3 361 szt. przyłączy na niskim napięciu o łącznej długości 62 091 m, zlokalizowanych jest łącznie 132 stacje SN/nN, z czego 19 nie stanowi własności TAURON Dystrybucja S.A. oraz 6 stacji wspólnych.

Na omawianym terenie przyłączonych zostało 27 szt. mikroinstalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej równej 194,025 kW oraz wydane zostały 2 szt. warunków przyłączenia dla OZE z miejscem przyłączenia na napięciu 15 kV o łącznej mocy 1 390 kW.

Stawki opłat dostępne są na stronie internetowej Dystrybutora: <https://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/stawki-oplat-dystrybucyjnych>

Zużycie energii elektrycznej

W tabeli poniżej przedstawiono zużycie energii elektrycznej według danych otrzymanych od TAURON Dystrybucja S.A. w Mieście Bochnia, w latach 2016-2017.

Tabela 6. Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe.

WN+SN		C		G+R		łącznie
Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh	MWh
2016 r.						
12	12 087	1 296	14 418	11 889	22 471,54	48 976,61
2017 r.						
14	11 199,99	1 264	14 430,17	11 932	22 526,35	48 156,51

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie

Tabela 7. Odbiorcy posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji (TPA).

WN+SN		nN		łącznie
Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh	MWh
2016 r.				
10	199 869,8	712	19 113,52	218 983,32
2017 r.				
13	212 688,89	695	19 048,35	231 737,24

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie

4.2.2 Kierunki rozwoju

Według planu rozwoju na lata 2018–2022 TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie, w celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw oraz zaspokojenia przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną w Mieście Bochnia, dystrybutor planuje realizację inwestycji w zakresie modernizacji:

- W 2018 r. – 11 340 m sieci niskiego i 13 100 m średniego napięcia, 6 szt. stacji transformatorowych,
- W latach 2019-2022 – 2 860 m sieci niskiego, 10 310 m sieci średniego i 2 200 m sieci wysokiego napięcia, 3 szt. stacji transformatorowych.

Budowa nowych urządzeń elektroenergetycznych SN i nN będzie wynikać z potrzeby przyłączenia odbiorców, zgodnie z ustawą Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi oraz celem zaspokojenia wzrostu zużycia energii istniejących odbiorców.

Zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych dostarczanej energii oraz zwiększenie niezawodności dostaw energii planuje się poprzez sukcesywną modernizację układu zasilania sieci dystrybucyjnej średniego napięcia, budowę nowych stacji transformatorowych oraz modernizację linii niskiego napięcia. Dostarczenie energii elektrycznej dla planowanej zabudowy będzie możliwe po wybudowaniu odpowiednich urządzeń zasilających. Szczegółowe warunki przyłączenia zostaną określone przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie, po wystąpieniu zainteresowanych z wnioskiem o określenie warunków przyłączenia. W przypadku wystąpienia kolizji planowanej zabudowy z urządzeniami elektroenergetycznymi, usunięcie kolizji będzie możliwe po uzyskaniu przez zainteresowanych warunków przebudowy oraz zawarcia umowy o przebudowę z TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie. W pasie napowietrznych linii elektroenergetycznych tereny zielone powinny być zagospodarowane tylko zielenią niską. Istniejące urządzenia elektroenergetyczne znajdujące się na terenach, których przeznaczenie ulega zmianie, należy dostosować kosztem i staraniem inwestora do wymagań norm i przepisów ochrony przeciwpożarowej zgodnie z nowym przeznaczeniem terenu i wymaganym stopniem ochrony przeciwpożarowej dodatkowej. Wzdłuż przebiegu istniejących i planowanych linii elektroenergetycznych będących częścią sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej należy uwzględnić pasy technologiczne o szerokości: 29 m dla linii napowietrznej WN (po 14,5 m od osi w obu kierunkach), 16 m dla linii napowietrznych SN (po 8 m od osi w obu kierunkach), 3 m dla linii kablowych SN (po 1,5 m od osi w obu kierunkach). Ustalone w powyższych sposób szerokości pasów technologicznych nie są równoznaczne z pasami określanymi na potrzeby ustanawiania służebności przesyłu. W przypadku projektowania zmian zagospodarowania terenu w pasach technologicznych linii elektroenergetycznych należy dokonywać uzgodnień branżowych z właścicielem tych linii. Tereny, dla których zapotrzebowanie mocy elektrycznej będzie na poziomie ok. 0,5-1,0 MW, celem minimalizacji kosztów przyłączenia, najlepiej jest wyznaczyć w pobliżu istniejących linii SN. Dla zasilania odbiorców komunalnych z sieci nN, optymalne warunki zasilania istnieją w promieniu ok. 0,5 km od

istniejących stacji transformatorowych SN/nN. Przy planowaniu terenów pod infrastrukturę elektroenergetyczną dla stacji wewnątrzowych SN/nN należy przewidzieć teren pod budowę stacji o wymiarach ok. 5x5 m przy stacjach jednotransformatorowych oraz 5x10 m przy stacjach dwutransformatorowych. Lokalizacja stacji wewnątrzowych i napowietrznych powinna zapewnić dojazd specjalistycznego sprzętu do obsługi urządzeń.

4.3 Zaopatrzenie w gaz

4.3.1 Stan istniejący

Na terenie Gminy Miasto Bochnia usytuowane są gazociągi wysokiego ciśnienia będące własnością Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Tarnowie.

Tabela 8. Gazociągi wysokiego ciśnienia w granicach miasta.

Lp.	Relacja/nazwa	DN	Długość [m]
1.	Łukanowice-Śledziejowice	250	6 769
2.	Łukanowice-Zederman	500	6 978
3.	Łukanowice-Śledziejowice	500	6 363
4.	Odgałęzienie do stacji gazowej SRP Bochnia ul. Proszowska	50	133
5.	Odgałęzienie do stacji gazowej SRP Bochnia ul. Rejtana	80	240
6.	Odgałęzienie do stacji gazowej SRP Bochnia Stalprodukt	100	860
7.	Odgałęzienie do stacji gazowej SRP Bochnia pl. Konstytucji	100	400
8.	Odgałęzienie DN 100 do odgałęzienia stacji gazowej SRP Bochnia Stalprodukt	100	25
9.	Odgałęzienie DN 400 do gazociągu DN 500 Łukanowice-Śledziejowice	400	100
10.	Odgałęzienie DN 100 wspólne do stacji gazowej SRP Bochnia ul. Wygodna (ul. Karolina) i SP Stalprodukt II	100	47
Suma długości sieci gazowej			21 915

Źródło: GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Tarnowie

Na terenie miasta znajduje się pięć stacji redukcyjno-pomiarowych i jedna stacja pomiarowa, są to:

- SRP Bochnia ul. Rejtana – gazociąg źródłowy DN 250 Łukanowice-Śledziejowice. Stacja pracuje w zespole z innymi stacjami i posiada połączenie na sieci średniego ciśnienia.
- SRP Bochnia ul. Konstytucji – gazociąg źródłowy DN 250 Łukanowice-Śledziejowice. SRP Bochnia ul. Konstytucji pracuje w zespole z innymi stacjami i posiada połączenie na sieci średniego ciśnienia.
- SRP Bochnia Stalprodukt – gazociąg źródłowy DN 250 Łukanowice-Śledziejowice, DN 500 Łukanowice-Śledziejowice. Przepustowość stacji wynosi 6 000 Nm³/h. Stacja ta nie współpracuje z innymi stacjami SRP. Stacja jest własnością odbiorcy, tj. Stalprodukt S.A.
- SRP Bochnia ul. Wygodna – gazociąg źródłowy DN 500 Łukanowice-Śledziejowice. Stacja pracuje w zespole z innymi stacjami i posiada połączenie na sieci średniego ciśnienia.
- SRP Bochnia ul. Proszowska o gazociąg źródłowy DN 500 Łukanowice-Zederman. Stacja pracuje w zespole z innymi stacjami i posiada połączenie na sieci średniego ciśnienia.

- SRP Bochnia Stalprodukt II – gazociąg źródłowy DN 250 Łukanowice-Śledziejowice, DN 500 Łukanowice-Śledziejowice. Przepustowość stacji wynosi 2 000 Nm³/h.

Stan techniczny sieci gazowej jest dobry.

Na terenie miasta nie występują podziemne magazyny gazu, tłoczenie oraz węzły gazowe.

Dystrybutorem sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia na terenie miasta jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie.

Stan infrastruktury gazowej na koniec 2017 r.:

- niskiego ciśnienia – 64 176 m,
- średniego ciśnienia – 94 582 m,
- 4 948 szt. przyłączy – 86 694 m,
- stacje redukcyjne/redukcyjno-pomiarowe:
 - 2 szt. o przepustowości 100 m³/h,
 - 3 szt. o przepustowości 1 600 m³/h,
 - 2 szt. o przepustowości 300 m³/h,
 - 3 szt. o przepustowości 630 m³/h.

Stan techniczny sieci dystrybutor ocenił na dobry.

Aktualna taryfa opłat dostępna jest na stronie dystrybutora: <https://www.psgaz.pl/taryfa>

Zużycie gazu w mieście

Tabela 9. Zużycie oraz liczba odbiorców gazu zlokalizowanych na terenie Gminy Miasto Bochnia w poszczególnych grupach odbiorców.

Grupa taryfowa	Bieżące i planowane roczne zużycie gazu z podziałem na grupy taryfowe [kWh]	Ilość użytkowników wg taryf [szt.]
Rok	2017	2017
W-1.1	7 625 314	4 500
W-1.2	152 331	86
W-2.1	26 581 005	4 433
W-2.2	646 268	99
W-3.6	39 869 575	1 996
W-3.9	1 741 420	70
W-4	5 887 798	48
W-5.1	15 083 372	38
W-6.1	21 342 208	7
W-7A.1	118 017 241	1

Źródło: PSG Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie.

4.3.2 Kierunki rozwoju

Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Tarnowie w latach 2019-2022 planuje budowę gazociągów do dwóch stacji na terenie miasta (pl. Konstytucji i ul. Rejtana) o długości 1 100 m. W tym samym okresie operator gazociągów planuje również przełożenie gazociągu DN 500 Łukanowice-Śledziejowice poza teren miasta (1 000 m). Krajowy Dziesięcioletni Plan Rozwoju Systemu Przesyłowego Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. na lata 2018-2027 zakłada na terenie Miasta Bochnia zadanie inwestycyjne pn. Przebudowa gazociągu wysokiego ciśnienia DN 250 na DN 500 Tarnów Zachodni-Łukanowice-Śledziejowice L=62 km (planowany termin realizacji 2023-2027 r.). W przypadku pojawienia się nowych odbiorców gazu z przesyłowej sieci gazowej wysokiego ciśnienia, warunki przyłączenia i odbioru gazu będą uzgadniane między stronami i będą zależały od uwarunkowań technicznych i ekonomicznych uzasadniających rozbudowę sieci przesyłowej.

Dystrybutor infrastruktury gazowej PSG Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie, w 2018 r. planuje budowę 500 m sieci niskiego i 750 m sieci średniego ciśnienia oraz 80 szt. nowych przyłączy o długości 1 200 m. W latach 2019-2022 planowana jest budowa 2 500 m sieci niskiego i 4 000 m średniego ciśnienia oraz 450 szt. przyłączy o długości 4 200 m. W okresie 2023-2034 przewiduje się budowę stacji redukcyjnej o przepustowości 630 m³/h. W zakresie modernizacji dystrybutor przewiduje realizację inwestycji:

- w 2018 r. 780 m niskiego ciśnienia, 31 szt. przyłączy o długości 438 m,
- w latach 2019-2022 9 570 m średniego ciśnienia, 433 szt. przyłączy o długości 5 400 m, 1 szt. stacji redukcyjnej o przepustowości 300 m³/h,
- w latach 2023-2034 2 szt. stacji redukcyjnych o przepustowości 300 m³/h.

Planowane są również inwestycje związane z przebudową sieci:

- średniego ciśnienia wraz z przyłączami ul. Wygodna, ul. Hutnicza,
- średniego ciśnienia wraz z przyłączami ul. Wyspiańskiego,
- średniego ciśnienia wraz z przyłączami ul. 20 Stycznia,
- średniego ciśnienia wraz z przyłączami ul. Proszowska.

Rozbudowa sieci gazowej może nastąpić po uprzednim zawarciu umów o przyłączenie do sieci gazowej z zainteresowanymi podmiotami, pod warunkiem spełnienia kryteriów technicznych i ekonomicznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 kwietnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. Nr 105 poz. 1113). Wszelkie działania podejmowane obecnie przez dystrybutora mają na celu zagwarantowanie właściwego stanu technicznego infrastruktury gazowniczej, zagwarantowanie pewności i bezpieczeństwa dostaw gazu oraz możliwości dalszego rozwoju sieci gazowych w celu przyłączania nowych odbiorców.

4.4 Kotłownie

Tabela 10. Wykaz zidentyfikowanych kotłowni w Mieście Bochnia.

Nazwa budynku	Lokalizacja	Rok budowy	Powierzchnia [m ²]	L. osób	Termomodernizacja	Źródło ciepła	Roczne zużycie gazu [m ³ /rok]	Moc kotła/rok	Planowana termom.
Muzeum im. Prof. S. Fischera	Rynek 20	1965	1 572	16	częściowa	gaz	22 510	1,4 MW	nie
Miejski Dom Kultury	Regis 1	1950	1 150	140	częściowa	gaz	14 351	1,4 MW	nie
Publiczna Szkoła Podstawowa nr 1	Biała 2	1902	1 247	800	brak	gaz	35 968	345 kW	nie
Miejskie Przedszkole Nr 4	Pl. Gen. L. Okulickiego 2		1 000	-	częściowa	gaz	-	-	nie
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.	ul. Poniatowskiego 24	1999	659	9	kompletna	gaz	-	1440 kW	nie
Gimnazjum nr 1 im. Św. Kingi	Bernardyńska 1	1980	3 549	520	brak	gaz	41 097	345 kW	nie
Publiczna Szkoła Podstawowa nr 4	Konfederatów Barskich 27	2000	2 603	740	brak	gaz	62 525	-	nie
Bocheńskie Zakłady Usług Komunalnych Sp. z o.o.	Kazimierza Wielkiego 2/ ul. 20 Stycznia	1954	639	-	-	gaz	-	-	nie
Powiatowa i Miejska Biblioteka Publiczna	Mickiewicza 5	1975	500	-	-	gaz	-	-	nie
Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji	Parkowa 3	1930	500	210	brak	gaz	-	-	nie
Publiczna Szkoła Podstawowa nr 2	Oracka 6	1978	2 693	715	brak	gaz	-	-	nie
Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Bochni Spółka z o.o.	Majora Bacy 15	2000	2 100	-	-	gaz	-	-	nie
PUP w Bochni	Wojska Polskiego 3	1975	1 247	50	kompletna	gaz	9 823	8 kW 2005r., 63 kW 2016r.	nie
II LO	Konfederatów Barskich 29	1999	901	210	brak	gaz	31 816	148-250 kW, 2000 r.	nie
Dom Dziecka	Nad Babicą 7	1938	549	50	częściowa	gaz	12 505	85 kW, 2008 r.	tak
Budynki Oczyszczalnia ścieków	-	-	7 000	5	częściowa	gaz	64 996	460 kW, 2x130kW,	nie
Poradnia Psychologiczno-Pedagogiczna	Dąbrowskiego 1b	1995	880	21	częściowa	gaz	4 255	2016 r.	tak

Źródło: Jednostki użyteczności publicznej, Urząd Miasta Bochnia.

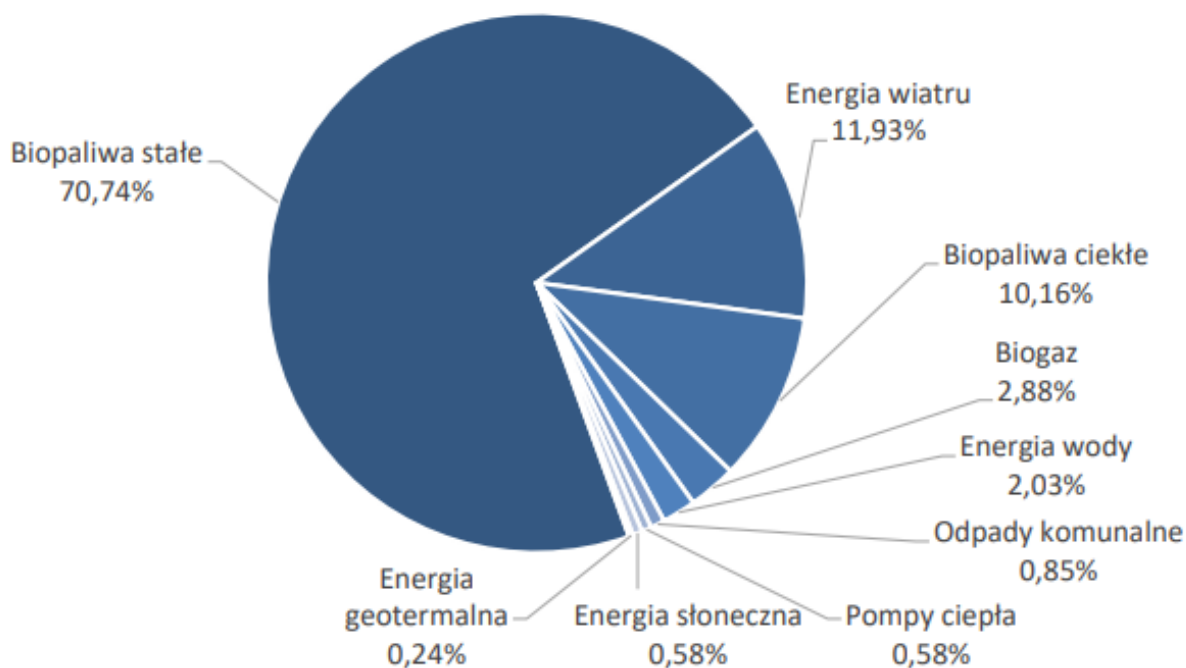
5 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Zgodnie z Ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2017 poz. 1148), **odnawialne źródło energii to odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerothermalną, energię geothermalną, energię hydrothermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów**. Ustawa ponadto określa:

- zasady i warunki wykonywania działalności w zakresie wytwarzania: a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, b) biogazu rolniczego – w instalacjach odnawialnego źródła energii, c) biopłynów;
- mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie: a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, b) biogazu rolniczego, c) ciepła – w instalacjach odnawialnego źródła energii;
- zasady wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w instalacjach odnawialnego źródła energii;
- zasady realizacji krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

Odnawialne źródła energii stanowią alternatywę dla tradycyjnych, pierwotnych, nieodnawialnych nośników energii (paliw kopalnych). Ich zasoby uzupełniają się w naturalnych procesach, co praktycznie pozwala traktować je jako niewyczerpalne. Ponadto pozyskiwanie energii z tych źródeł jest, w porównaniu do źródeł tradycyjnych (kopalnych), bardziej przyjazne środowisku naturalnemu.

Wykres 2. Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych według nośników w Polsce w 2016 r.



Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych 2016 r. GUS.

5.1 Energia wodna

Energetyka wodna wykorzystuje energię wód płynących lub stojących (zbiorniki wodne). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wodnej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Wykorzystanie energii wodnej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego. Istotną zaletą elektrowni wodnej jest możliwość jej szybkiego wyłączenia lub włączenia do sieci energetycznej.

Potencjał teoretyczny energii wodnej zależy od dwóch czynników: spadku i przepływu. Przepływy ze względu na dużą zmienność w czasie muszą być przyjęte na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku, przy średnich warunkach hydrologicznych. Spadek określany jest jako iloczyn spadku i długości na danym odcinku rzeki. Rzeczywiste możliwości wykorzystania zasobów wodnych są znacznie mniejsze. Związane jest to z wieloma ograniczeniami i stratami, m.in.: nierównomierność naturalnych przepływów w czasie, naturalna zmienność spadków, istniejące warunki terenowe (zabudowa), bezzwrotny pobór wody dla celów nie energetycznych, konieczność zapewnienia minimalnego przepływu wody w korycie rzeki poza elektrownią.

Stosunkowo duże nakłady inwestycyjne na budowę elektrowni wodnej powodują, że celowość ekonomiczna ich budowy szczególnie dla MEW (Małych Elektrowni Wodnych o mocy zainstalowanej poniżej 5 MW) na rzekach o małych spadkach jest często problematyczna. Koszt jednostkowy budowy MEW, w porównaniu z większymi elektrowniami jest bardzo wysoki. Podjęcie decyzji o budowie instalacji wykorzystującej energię wodną, musi być poprzedzone analizą czynników mających wpływ na jej koszt, jaki i spodziewanych korzyści finansowych. Dla przykładu: nakłady inwestycyjne dla mikroelektrowni o mocy do 100 kW wynoszą od 1900 do 2500 zł/kW.

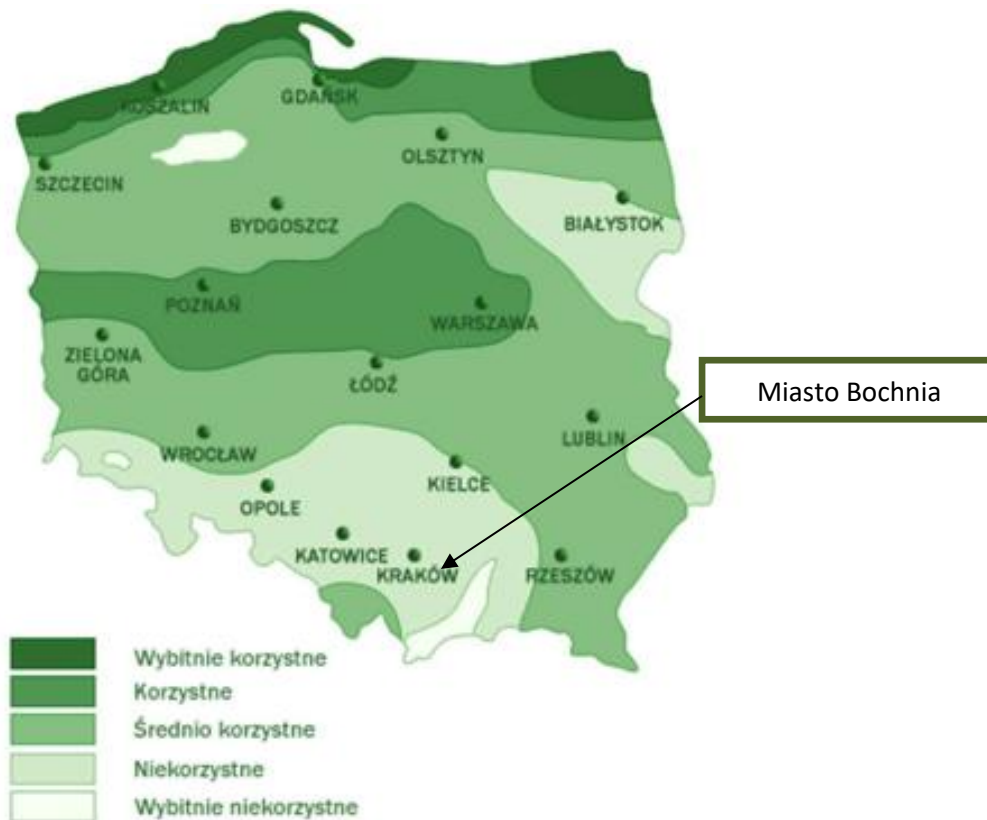
Miasto Bochnia położone jest w dorzeczu górnej Wisły, w środkowym biegu Raby, w zlewni Gróbki. Teren odwadniany jest przez potok Krzeczowski (dopływ Gróbki). Sieć rzeczna jest przeobrażona przez melioracje i regulację cieków. W mieście obecnie nie funkcjonują elektrownie wodne.

5.2 Energia wiatru

Elektrownie wiatrowe wykorzystują moc wiatru w zakresie jego prędkości od 4 do 25 m/s. Przy prędkości wiatru mniejszej od 4 m/s moc wiatru jest niewielka, a przy prędkościach powyżej 25 m/s, ze względów bezpieczeństwa elektrownia jest zatrzymywana.

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej opracował mapę zasobów wietrznych na obszarze Polski w podziale na pięć stref o określonych warunkach anemologicznych. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej przeprowadził mezoskalową rejonizację obszaru kraju pod względem zasobów energii wiatru.

Rysunek 7. Mapa zasobów wietrznych IMGW

Źródło: www.imgw.pl.

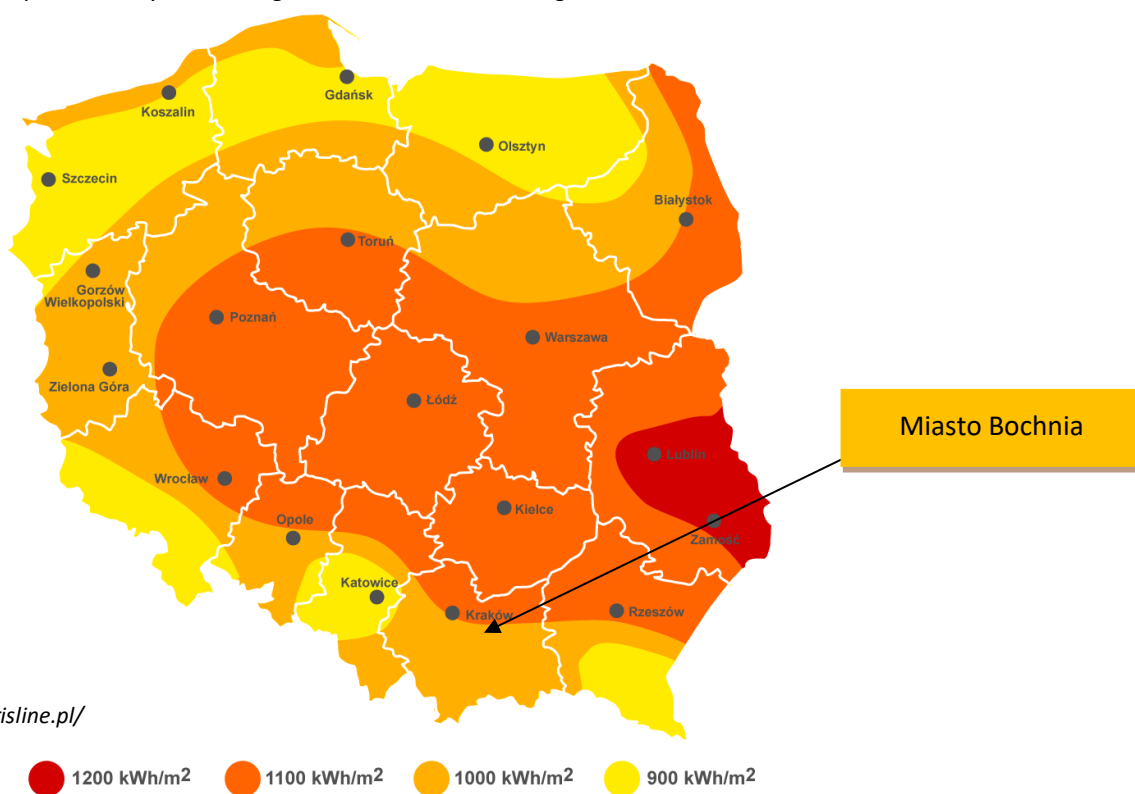
Zgodnie z powyższym podziałem, Miasto Bochnia leży w strefie IV – mało korzystnej. Niemniej, ze względu na możliwość lokalnych, znacznych zmian prędkości wiatru, zasadne może okazać się wykorzystanie małych elektrowni wiatrowych (poniżej 100 kW), funkcjonujących głównie na potrzeby gospodarstw domowych czy małych przedsiębiorstw.

W *Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasta Bochnia* do roku 2021 przewiduje się realizacji inwestycji polegających na instalowaniu elektrowni wiatrowych w oparciu o turbiny małej mocy (łącznie moc do 1,8 MW). Uwzględniając dyspozycyjne warunki środowiskowe oraz średnioroczną sprawność na poziomie ok. 20% szacuje się, że produkcja energii elektrycznej przez przedmiotowe elektrownie osiągnie wolumen ok. 3 154 MWh/rok. Wykorzystywanie tej formy wytwarzania ekologicznej energii pozwoli uniknąć produkcji energii w dużych elektrowniach systemowych (kondensacyjnych), które produkują energię w oparciu o spalanie paliw kopalnych. Ponadto źródła te jako tzw. rozproszona generacja pozwolą zredukować straty przesyłowe, które występują na drodze przesyłu energii od elektrowni do odbiorców. Produkcja takiej energii to również uniknięcie emisji CO₂ do atmosfery w ilościach ok. 2 561 Mg/rok. Szacunkowy koszt przedmiotowej inwestycji wynosi ok. 9 mln zł.

5.3 Energia słoneczna

Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno–zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Z tego względu w polskich warunkach uzasadnione jest wspomaganie energią słoneczną jedynie produkcji ciepłej wody użytkowej. Energię słoneczną warto pozyskiwać tylko w sezonie ciepłym, a więc od kwietnia do października. Zaletą wykorzystania energii słonecznej jest brak jej negatywnego oddziaływania na środowisko. Trudność wykorzystania tego źródła energii wynika z dobowej i sezonowej zmienności promieniowania słonecznego.

Rysunek 8. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.



Źródło: <http://solarisline.pl/>

Dla oszacowania lokalnych zasobów energii słonecznej niezbędne są pomiary nasłonecznienia powierzchni ziemi.

Współcześnie energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest do:

- wytwarzania ciepłej wody użytkowej (w kolektorach słonecznych),
- ogrzewania budynków systemem biernym (bez wymuszania obiegu nagranego powietrza, wody lub innego nośnika),
- ogrzewania budynków systemem czynnym (z wymuszaniem obiegu nagranego nośnika),
- uzyskiwania energii elektrycznej bezpośrednio z ogniw fotoelektrycznych.

Warunki panujące na terenie miasta (suma promieniowania słonecznego: ok. 1 000 kWh/m², nasłonecznienie ok. 1400-1450 h/rok) dają możliwość wykorzystywania energii promieniowania słonecznego do podgrzewania

wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, a także obiektach oświatowych (szkoły, przedszkola) oraz produkcji energii elektrycznej.

Potencjał teoretyczny energii słonecznej w Mieście Bochnia

Energia cieplna

Założenia do oszacowania możliwej do pozyskania energii słonecznej:

- ilość budynków z potencjalną możliwością zainstalowania kolektorów (zredukowana o czynnik ukształtowania terenu: zacienienie dachów, warunki techniczne – dach, położenie względem stron świata) – 1 531,
- sprawność całkowita (po uwzględnieniu wszystkich składowych sprawności, ułożenia względem słońca oraz nasłonecznienia) – 50 %,
- rzeczywista ilość energii możliwa do pozyskania z m² powierzchni kolektora – 536 kWh/m²,
- ilość zamontowanych paneli na gospodarstwie – 2 szt.,
- powierzchnia czynna powierzchni absorbującej - 1,8 m².

Korzystając z powyższych założeń, otrzymujemy roczną realną wartość energii słonecznej (energia cieplna) możliwej do pozyskania 2 954 523 kWh/rok, co daje **10 636 GJ/rok**.

Z uwagi na koszt instalacji tego rodzaju, warto rozważyć możliwość ich współfinansowania w ramach Partnerstwa Publiczno-Prywatnego. Całkowite koszty jednostkowe zainstalowania systemów słonecznych do podgrzewania c.w.u. (ciepłej wody użytkowej) wynoszą od 1 500 zł do 3 000 zł/m² powierzchni czynnej instalacji w zależności od wielkości powierzchni kolektorów słonecznych. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej przeprowadził badania, w których porównano czas zwrotu inwestycji w kolektory w przypadkach, gdy budynki, na których je zamontowano, były wcześniej ogrzewane za pomocą prądu, oleju opałowego, gazu i węgla. Jak pokazały wyniki, inwestycja w solary zwróci się najszybciej, gdy zastąpią one ogrzewanie elektryczne. W przypadku 3-osobowego gospodarstwa domowego będzie to 10 lat, a po uwzględnieniu dotacji z NFOŚiGW (45 %) można brać pod uwagę okres o 4 lata krótszy. Gdy natomiast zastąpimy kolektorami ogrzewanie olejem opałowym, czas zwrotu takiej inwestycji wydłuży się do 18 lat, a w przypadku skorzystania z dotacji – do lat 10. Najdłuższy czas zwrotu wystąpi w przypadku, gdy kolektory zastąpią ogrzewanie gazem i węglem – odpowiednio 26 i 36 lat, natomiast po otrzymaniu 45-procentowego dofinansowania z Funduszu – będzie to 13 lat w przypadku rezygnacji z ogrzewania gazowego i 20 lat – gdy energią słoneczną zastąpimy ogrzewanie węglowe.

Tabela 11. Okres zwrotu inwestycji w kolektor słoneczny (z uwzględnieniem lat i miesięcy).

Rodzaj domostwa	Dotacja	Medium zastępowane			
		Prąd	Olej opałowy	Gaz	Węgiel
Dom 3 osoby	0%	10	18	26	36
	45%	6	10	13	20
Dom 5 osób	0%	9,4	17	22	33
	45%	5,2	10	11,1	19
Wspólnota mieszkaniowa	0%	9	16	21	31
	45%	5	9	11,1	17

Źródło: NFOŚiGW

Energia elektryczna

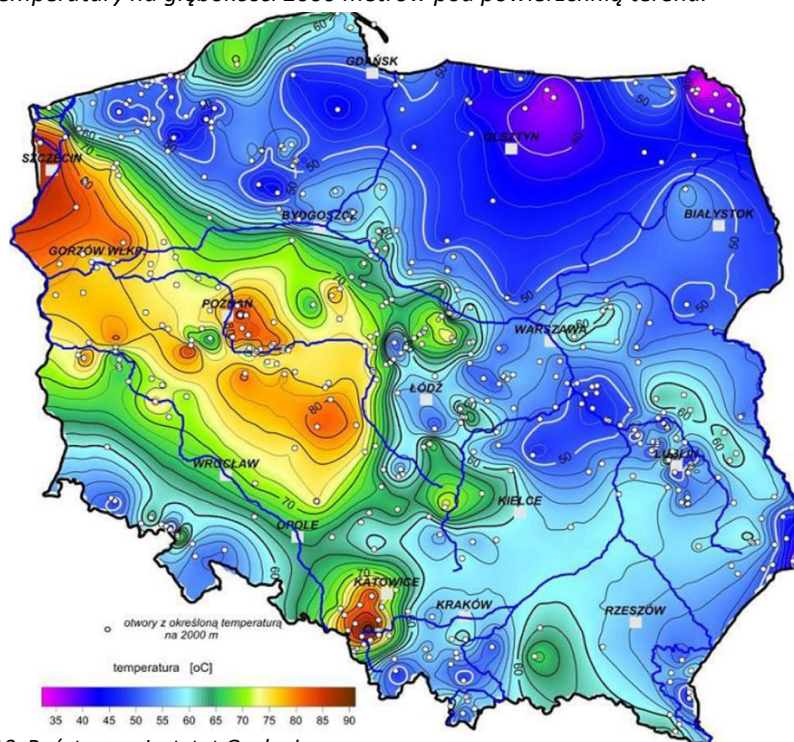
Zakładając tak jak wyżej oraz dodatkowo, że zamontowanie zostanie 20 m² paneli fotowoltaicznych na gospodarstwie oraz przyjmując całkowitą sprawność ogniw 15% oraz ilość gospodarstw z potencjalną możliwością zainstalowania fotowoltaiki 700, teoretycznie można uzyskać 360 MW/rok energii elektrycznej. Powyższe dane są wartościami czysto teoretycznymi. W rzeczywistości dochodzą jeszcze możliwości techniczne zainstalowania instalacji zależne głównie od kształtu i konstrukcji dachu, które mogą zmienić wartości. Bardzo istotny jest również aspekt finansowy. Poniżej przedstawiono tabelę zwrotu inwestycji w kolektory dla typowych domów mieszkalnych.

Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego znalazło w zastosowanie do wspomagania ogrzewania budynków jednorodzinnych, obiektów gospodarczych oraz w głównej mierze do podgrzewania wody użytkowej. W 2012 r. zrealizowano projekt instalacji kolektorów słonecznych na budynku Szpitala Powiatowego im. bł. Marty Wieckiej w Bochni. Na dachu szpitala zamontowano kolektory w ilości 110 sztuk o łącznej powierzchni 290 m². Zakładane efekty ekologiczne realizacji tej instalacji to wytworzenie 703,3 GJ energii słonecznej rocznie na cele ciepłej wody użytkowej. Energię promieniowania słonecznego (głównie poprzez kolektory słoneczne) wykorzystano również na prywatnych obiektach, jednak trudno jest oszacować ich ilość.

5.4 Energia geotermalna

Energia geotermalna w Polsce jest konkurencyjna pod względem ekologicznym i ekonomicznym w stosunku do pozostałych źródeł energii. Energia ta, możliwa w najbliższej perspektywie do pozyskania dla celów praktycznych (głównie w ciepłownictwie) zgromadzona jest w gorących suchych skałach, parach wodnych i wodach wypełniających porowate skały. W Polsce wody takie występują na ogół na głębokościach od 700 do 3000 m i mają temperaturę od 20 do 100°C. Największym problemem są obecnie wysokie koszty odwiertów.

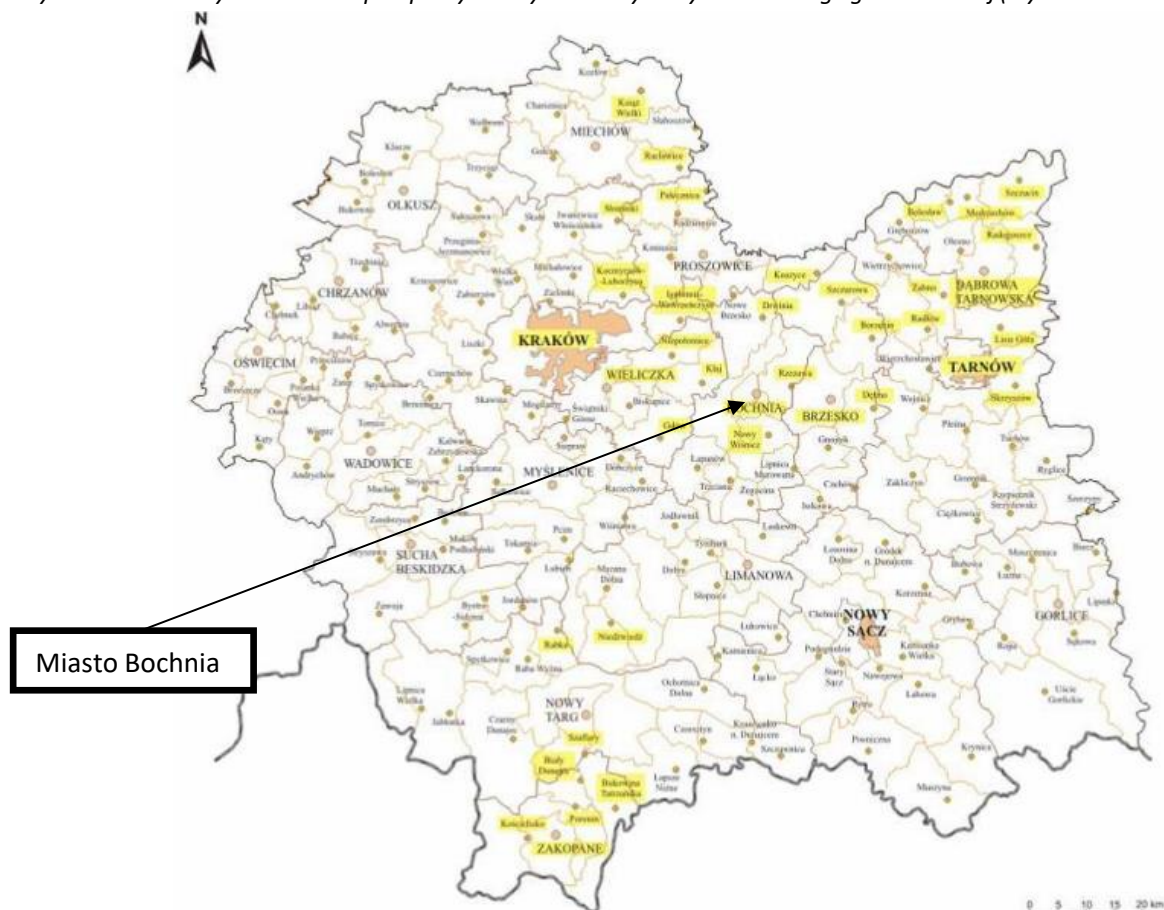
Rysunek 9. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu.



Źródło: Szewczyk 2010, Państwowy Instytut Geologiczny

W Atlasie zbiorników wód geotermalnych wskazano gminy województwa małopolskiego z obszarami perspektywicznymi dla wykorzystania energii geotermalnej (wyróżnione żółtym kolorem).

Rysunek 10. Gminy z obszarami perspektywicznymi dla wykorzystania energii geotermalnej (wyróżnione żółtym kolorem).



Źródło: Atlas zbiorników wód geotermalnych Małopolski Polska Akademia Nauk IGSMiE, 2005 r.

Miasto Bochnia położone jest na obszarze basenu dewońsko-karbońskiego. Zbiorniki tych wód mają temperatury w zakresie 50-90 °C i występują głównie na głębokościach od 2-3 tys. m. W Bochni występują korzystne parametry geotermalne wód cenomańskich (strefa Bochnia-Cikowice w obrębie poziomów paleozoicznych). Miasto położone jest w zasięgu występowania zbiorników solanek geotermalnych z utworów jury i kredy zalegających średnio na głębokości 1500 m o temperaturze na wypływie rzędu 40-50 °C. Wody te wykorzystać można do celów rekreacyjnych, jak również jako samoistne źródło ciepła, ciepło wspomagające pompy ciepła bądź kotłownie konwencjonalne. Według analiz przeprowadzonych z inicjatywy Samorządu Województwa Małopolskiego z zakresu wykorzystania energii geotermalnej, do otworów najkorzystniejszych w świetle rekonstrukcji należy odwiert znajdujący się w Strefie Bochni (otwór Puszcza). Wykorzystanie geotermii jest zależne od opracowania projektu gwarantującego konkurencyjność ekonomiczną i ekologiczną geotermii w stosunku do innych nośników energii w tym regionie.

Ponadto Miasto Bochnia posiada potencjał w zakresie wykorzystania pomp ciepła.

Pompy ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem, umożliwiającym wykorzystanie niskotemperaturowych źródeł energii. Ciepło produkowane przez pompy może być w dużej części pobierane z ogólnie dostępnego środowiska cechującego się niewyczerpalnymi zasobami energii (np. grunt, ciekłe wodne, powietrze atmosferyczne), nie powodując przy tym jego degradacji. Ponadto pompy zapewniają wysoki komfort użytkowania, nie wymagają codziennej obsługi, cechują się cichą pracą i nie zanieczyszczają środowiska w miejscu użytkowania. Wadę pomp stanowią duże koszty inwestycyjne oraz niebezpieczeństwo skażenia środowiska naturalnego freonami - w przypadku pomp sprężarkowych – lub czynnikami stosowanymi w pompach absorpcyjnych (NH_3 , H_2SO_4 itp.).

Przed podjęciem decyzji o zainstalowaniu pompy ciepła należy przeprowadzić staranną analizę ekonomiczną uwzględniającą konkretne warunki użytkowania układu, w którym znajduje ona zastosowanie. Szczególnie sprzyjające warunki do zastosowania pomp ciepła mają miejsce, gdy:

- poprzez zastosowanie pompy ciepła możliwe jest zawrócenie i ponowne wykorzystanie strumienia energii przepływającego przez urządzenie (np. w klimatyzatorach),
- istnieje zapotrzebowanie zarówno na ciepło, jak i na zimno,
- energia cieplna przekazywana jest na znaczną odległość i zastosowanie pompy ciepła w miejscu poboru energii zmniejsza koszty inwestycyjne.

Podziału pomp ciepła można dokonać na różne sposoby, na przykład pod względem zastosowania, wydajności cieplnej (wielkości), czy rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła. Najszerze zastosowanie znalazły pompy ciepła jako urządzenia grzewcze lub klimatyzacyjne domów jednorodzinnych i niewielkich pomieszczeń. Pracują one z reguły w układzie rewersyjnym, tzn. w sezonie grzewczym pełnią rolę pompy ciepła, a w sezonie letnim, pracując w cyklu odwrotnym, pełnią rolę klimatyzatorów. Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że ogrzewanie pojedynczych budynków jest jednak mniej wydajne niż na przykład ogrzewanie budynków wielorodzinnych, czy osiedli domków jednorodzinnych. Przykładowo, pompa ciepła typu powietrze-powietrze jest w stanie w ciągu roku zaspokoić wymagania odbiorcy na ciepłą wodę użytkową i ciepło do ogrzewania pomieszczeń w przypadku:

- domów jednorodzinnych wolnostojących – w 50%,
- zespołu budynków jednorodzinnych – w 60 - 70%,
- budynków wielorodzinnych – w 70 - 80%.

Potencjał energii pochodzącej z pomp ciepła w Mieście Bochnia

Założenia:

Średnie pokrycie potrzeb cieplnych przez pompę ciepła dla 1 gospodarstwa domowego – 60 %,

Ilość gospodarstw z możliwością zainstalowania pompy ciepła – 107,

(w przypadku pompy ciepła gospodarstwo powinno spełnić odpowiednie warunki do montażu pomp – odpowiednie warunki geologiczne, wielkość działki, położenie domu na działce, energochłonność budynku – im mniejsza tym lepsza stopa zwrotu inwestycji).

Przy powyższych założeniach możliwości pozyskania energii z pomp ciepła to: **25 800 GJ/rok.**

Według danych z Urzędu Miasta w mieście wykorzystuje się pompy ciepła.

5.5 Energia biomasy

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2018 poz. 1269) biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu 25 przetwarzającego ich produkty, oraz ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 7 rozporządzenia Komisji (WE) nr 1272/2009 z dnia 11 grudnia 2009 r. ustanawiającego wspólne szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 1234/2007 w odniesieniu do zakupu i sprzedaży produktów rolnych w ramach interwencji publicznej (Dz. Urz. UE L 349 z 29.12.2009, str. 1, z późn. zm.) i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów.

Substancje przetworzone – biogaz

Biogaz to paliwo wytwarzane przez mikroorganizmy w warunkach beztlenowych z materii organicznej. Gaz ten, to mieszanina przede wszystkim dwutlenku węgla i metanu. Biogaz może powstawać samoistnie w procesach rozkładu substancji organicznych lub produkuje się go celowo. Jest doskonałym paliwem odnawialnym i może być wykorzystywany na bardzo wiele sposobów, podobnie jak gaz ziemny. Najczęściej jednak biogaz spala się na miejscu, w biogazowni, produkując w ten sposób energię elektryczną i ciepłą (mogą z niej korzystać okoliczne budynki, można nią ogrzewać domy i mieszkania).

Biogazownia w oczyszczalni ścieków

Potencjał techniczny dla wykorzystania biogazu z oczyszczalni ścieków do celów energetycznych jest bardzo wysoki. Standardowo z 1 m³ osadu (4-5 % suchej masy) można uzyskać 10-20 m³ biogazu o zawartości ok. 60 % metanu. 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 ciepłą i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić rentowność tych usług komunalnych. Ze względów ekonomicznych pozyskanie biogazu do celów energetycznych jest uzasadnione tylko na większych oczyszczalniach ścieków, przyjmujących średnio ponad 8 000 - 10 000 m³/dobę.

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Bochni sp. z o.o. uzyskało dofinansowanie na realizację projektu pt. „Rozbudowa i przebudowa ciągu technologicznego na oczyszczalni ścieków w Bochni wraz z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii i usprawnieniem zarządzania majątkiem sieciowym”.

W projekcie przewidziano wspólną utylizację powstających osadów i tłuszczów z tłuszczami dowożonymi oraz odpadami zielonymi. Odpady te poddawane będą procesowi wspólnej fermentacji w zamkniętych komorach fermentacji w warunkach mezofilowych. Ubocznym produktem fermentacji metanowej zachodzącej w wydzielonych komorach fermentacji będzie biogaz (w szacowanej ilości ok. 90 m³/h). Biogaz zostanie wykorzystany przede wszystkim na potrzeby elektryczne i ciepłe zakładu. Zaprojektowany moduł elektrociepłowniczy wytwarzać będzie prąd trójfazowy 400 V, 50 Hz oraz ciepłą wodę. Rocznie ze spalania biogazu w oczyszczalni będzie można uzyskać ok. 1 454 MWh energii elektrycznej.

Gaz ze składowisk odpadów

Odpady organiczne stanowią jeden z głównych składników odpadów komunalnych. Ulegają one naturalnemu procesowi biodegradacji, czyli rozkładowi na proste związki organiczne. W warunkach optymalnych z jednej tony odpadów komunalnych może powstać około 400-500 m³ biogazu. Dlatego też przyjmuje się, że z jednej tony odpadów można pozyskać maksymalnie do 200 m³ biogazu. Składowiska przyjmujące powyżej 10 000 t rok odpadów powinny być wyposażone w instalacje neutralizujące biogaz. Wypuszczanie biogazu bezpośrednio do atmosfery, bez spalania w pochodni lub innego sposobu utylizacji, jest dziś w świetle obowiązujących umów międzynarodowych przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej, niedopuszczalne. Na terenie miasta nie ma składowiska odpadów, odpady składowane są poza jego granicami administracyjnymi (składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne „Za rzeką Białą” oraz składowisko w Tarnowie przy ul. Cmentarnej).

6 Możliwość wykorzystania: nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii; energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem; ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

6.1 Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii

W Mieście Bochnia nie występują udokumentowane złoża kopalin. Głównym bogactwem miasta są zasoby soli kamiennej, występujące w utworach dolnotortowych, występują również solanki jodowe i bromowe glina ilasta, iły z okresu miocenu oraz wzdłuż rzek piaski i żwiry czwartorzędowe.

Na omawianym terenie nie występują znaczące nadwyżki mocy cieplnej możliwe do zagospodarowania. Miasto posiada potencjał w zakresie wykorzystania energii odnawialnej (głównie energii słonecznej).

6.2 Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła

Kogeneracja - równoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym - zapewnia wzrost sprawności energetycznej i prowadzi do znacznie mniejszego zużycia paliwa niż w procesach rozdzielonych. Kogeneracja przyczynia się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń oraz zmniejszenia zużycia paliw kopalnych. Zasadność stosowania systemów kogeneracyjnych wynika z faktu różnic w cenie gazu ziemnego i energii elektrycznej. Każda kWh energii elektrycznej wyprodukowana z gazu ziemnego jest tańsza od energii zakupionej w zakładzie energetycznym. Ponieważ produktem ubocznym przy produkcji energii elektrycznej z gazu jest ciepło, konieczne jest także zapotrzebowanie na nie, aby nie było ono traktowane jako odpadowe, ale użyteczne. Przykładowe zastosowania:

- ciepłownie - osiedlowe, miejskie, przemysłowe,
- zakłady przemysłowe i przetwórcze, chłodnie - ciepło technologiczne,
- obiekty użyteczności publicznej - szpitale, uzdrowiska, uczelnie, hotele, ośrodki SPA, baseny i pływalnie całoroczne,
- oczyszczalnie ścieków (produkcja ciepła technologicznego oraz energii elektrycznej na potrzeby oczyszczalni z użyciem biogazu),
- wysypiska śmieci - produkcja energii z biogazu.

Biogaz powstający podczas biologicznej konwersji biomasy, w przypadku wysokiej zawartości metanu (na poziomie 40-70%), jest szczególnie atrakcyjnym nośnikiem energetycznym dla układów CHP. Intensyfikacja wytwarzania biogazu ma miejsce wszędzie tam, gdzie duże ilości biomasy bądź stały dopływ związków organicznych, mogą stanowić w warunkach beztlenowych pożywkę dla bakterii metanowych. Kogeneracja oparta na biogazie jest wyjątkowo opłacalna w przypadku dostępu do odnawialnego, praktycznie darmowego nośnika energii, mianowicie w oczyszczalniach ścieków, wysypiskach odpadów komunalnych bądź odpowiednio ukierunkowanych gospodarstwach rolno-przemysłowych. Zastosowanie biogazu do produkcji elektryczności i ciepła na sprzedaż, może stanowić cenne źródło dochodu dla wielu przedsiębiorstw. Korzyści wynikające z instalacji bloku grzewczo-energetycznego:

- Korzystanie z wyprodukowanego przez agregat ciepła, energii elektrycznej (którą można również sprzedać do sieci) oraz żółtych lub czerwonych certyfikatów.
- Wyprodukowane ciepło obniża koszty ogrzewania.

- Wygenerowana energia elektryczna pomniejsza rachunki za prąd lub generuje dodatkowy przychód z jego sprzedaży do sieci.
- Żółte lub czerwone certyfikaty stanowią dodatkową premię dla przedsiębiorstwa energetycznego, za to, że wytwarza energię w wysokosprawnym źródle, jakim jest agregat kogeneracyjny. Certyfikaty te są prawami majątkowymi, podlegającymi obrotowi na Towarowej Giełdzie Energii.

Na terenie Miasta Bochni zlokalizowane są podmioty, które w jednym procesie technologicznym wytwarzają, bądź planują wytwarzanie energii w kogeneracji.

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Bochni sp. z o.o. uzyskało dofinansowanie na realizację projektu pt. „Rozbudowa i przebudowa ciągu technologicznego na oczyszczalni ścieków w Bochni wraz z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii i usprawnieniem zarządzania majątkiem sieciowym”.

W projekcie przewidziano wspólną utylizację powstających osadów i tłuszczy z tłuszczami dowożonymi oraz odpadami zielonymi. Odpady te poddawane będą procesowi wspólnej fermentacji w zamkniętych komorach fermentacji w warunkach mezofilowych. Ubocznym produktem fermentacji metanowej zachodzącej w wydzielonych komorach fermentacji będzie biogaz (w szacowanej ilości ok. 90 m³/h). Biogaz zostanie wykorzystany przede wszystkim na potrzeby elektryczne i ciepłe zakładu. Zaprojektowany moduł elektrociepłowniczy wytwarzać będzie prąd trójfazowy 400 V, 50 Hz oraz ciepłą wodę. Rocznie ze spalania biogazu w oczyszczalni będzie można uzyskać ok. 1454 MWh energii elektrycznej.

Planowany termin zakończenia inwestycji to 31.12.2020 r.

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Bochni „Szpital Powiatowy” im. bł. Marty Wieckiej, posiada koncesję nr WEE/2200/21094/W/OKR/2012/RF na wytwarzanie energii elektrycznej. Wytwarzanie energii następuje przy użyciu jednostki kogeneracji wyposażonej w jeden silnik spalinowy o mocy zainstalowanej 0,120 MW, która w procesie spalania gazu ziemnego w kogeneracji wytwarza energię elektryczną.

Werner Kenkel Bochnia Spółka z o.o. w ramach *Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 Oś priorytetowa I Zmniejszenie emisyjności gospodarki* jest w trakcie realizacji projektu mającego na celu budowę układu kogeneracji o mocy 1,2 MW. Zainstalowana jednostka kogeneracyjna zasilać będzie Zakład Produkcji Opakowań Tekturowych w Bochni w energię elektryczną i ciepłą. Głównym celem Projektu jest zapewnienie Werner Kenkel Bochnia własnego źródła energii elektrycznej i ciepłej, gwarantującego Spółce niezależność energetyczną i bezpieczeństwo w zakresie zaspokojenia potrzeb energetycznych zakładu produkcyjnego. Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych (CI): 6 968,80 (tony równoważnika CO₂/rok), zmniejszenie zużycia energii pierwotnej: 12 574,33 GJ/rok.

6.3 Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych

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

W mieście nie zidentyfikowano podmiotów wykorzystujących ciepło odpadowe.

7 Bilans energetyczny – rok bazowy 2017

Bilans energetyczny Gminy Miasta Bochnia polega na określeniu zużycia energii na potrzeby grzewcze oraz pozostałe, zidentyfikowane zużycie.

W niniejszym dokumencie przedstawiono bilans energetyczny w ujęciu globalnym (wszystkie sektory w mieście). Zużycie energii dla Miasta Bochni obliczono wykorzystując ogólnodostępne oraz ściśle określone, otrzymane od odpowiednich instytucji dane: od operatorów sieci ciepłowniczej, gazowej i elektroenergetycznej, jednostek miejskich oraz innych wybranych instytucji, a także istniejące dokumenty strategiczne w tym przede wszystkim Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Bochnia.

Dokładna metodologia obliczeń została opisana w poniższych rozdziałach.

7.1 Założenia ogólne

Na podstawie podręcznika SEAP – „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii” – rekomendowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jednostkom samorządów terytorialnych do sporządzania dokumentów dotyczących gospodarki energetycznej i ograniczania emisji zanieczyszczeń wydzielono w mieście sektory bilansowe ze względu na odmienną specyfikę i różne współczynniki energochłonności i są to:

1. Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego,
2. Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego,
3. Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej,
4. Sektor działalności gospodarczej.

Zużycie energii/nośników energii z procesów produkcyjnych z nielicznych nadesłanych zwrotnie ankiet zostanie uwzględniona w rozdziale dotyczącym obliczeń emisji. Bilans energetyczny dla sektorów 1-4 będzie uwzględniał potrzeby energetyczne na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej oraz zużycie energii elektrycznej. Do obliczeń emisji zanieczyszczeń (baza danych) miasto zostanie podzielona na identyczne sektory z dodatkowym sektorem – przemysł.

Wskaźnikowy bilans energetyczny opracowano w oparciu o dane od następujących przedsiębiorstw i instytucji:

- Urząd Miasta Bochnia,
- Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej sp. z o.o. (MPEC),
- TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie,
- Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.,
- Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie,
- Jednostki organizacyjne miasta.

Stworzenie bilansu energetycznego gminy polega na określeniu zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Do obliczeń zapotrzebowania i zużycia energii w mieście zostały wykorzystane wskaźniki określone

w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Definicje

Wskaźnik EP wyraża wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zaspokajania potrzeb związanych z użytkowaniem budynku, odniesioną do 1 m² powierzchni użytkowej, podaną w kWh/(m²rok). Wskaźnik EP jest to ilościowa ocena zużycia energii.

Wskaźnik EK wyraża zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wielkość ta odniesiona jest do 1 m² powierzchni użytkowej, podana w kWh/(m²rok). Wskaźnik EK jest miarą efektywności energetycznej budynku.

Energia pierwotna - pojęcie energii pierwotnej dotyczy energii zawartej w kopalnych surowcach energetycznych, która nie została poddana procesowi konwersji lub transformacji. Pojęcie istotne z punktu widzenia strategii zrównoważonego rozwoju, wykorzystywane przede wszystkim w polityce, ekonomii i ekologii.

Energia końcowa – energia dostarczana do budynku dla systemów technicznych. Pojęcie istotne z punktu widzenia użytkownika budynku ponoszącego konkretne koszty związane z potrzebami energetycznymi w fazie eksploatacji obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

Energia użytkowa:

- a) w przypadku ogrzewania budynku - energia przenoszona z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
- b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
- c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energia przenoszona z budynku do jego otoczenia ze ściekami. Pojęcie istotne z punktu widzenia projektanta (architekta, konstruktora), charakteryzujące między innymi jakoś ochrony cieplnej pomieszczeń, czyli izolacyjność termiczną oraz szczelność całej obudowy zewnętrznej.

Sezonowe zapotrzebowanie i zużycie energii dla miasta wyliczono wskaźnikowo. Wynikowa ilość energii jest energią końcową wykorzystywaną na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej. Podstawowym wskaźnikiem wykorzystanym do obliczeń jest EP H+W - częściowa maksymalna wartość zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (tzw. współczynnik energochłonności). Według zmieniających się na przestrzeni lat norm budowlanych, poszczególny typ budownictwa podyktowany okresem jego powstania charakteryzuje się innym, orientacyjnym wskaźnikiem energochłonności.

Wskaźniki wykorzystane do obliczeń zostały dobrane według obowiązujących w poszczególnych okresach normach i przepisach prawnych oraz na podstawie obowiązującego obecnie Rozporządzenia 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.

Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię

Obliczenia zapotrzebowania na energię cieplną do ogrzewania budynków dla budownictwa w mieście przeprowadzano w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m² powierzchni użytkowej budynku. Użytkowane aktualnie na terenie Miasta Bochni budynki powstawały w różnym okresie czasu, zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w okresie ich budowy. Poniższa

tabela przedstawia zestawienie wskaźników sezonowego zużycia energii na ogrzewanie w zależności od wieku budynków.

Tabela 12. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).

Budynki budowane w okresie	Obowiązująca norma	Orientacyjne sezonowe zużycie energii na ogrzewanie kWh/(m ² rok)
Do 1966	Brak uregulowań	270-350
1967-1985	BN-64/B-03404 BN-74/B-03404	240-280
1986-1992	PN-82/B-02020	160-200
1993 - 1996	PN-91/B-02020	120-160
1997-2012	Zarządzenia MGPIM dot. wskaźnika „Eo”	90-120

Źródło: Obowiązujące normy prawne lub przepisy

Tabela 13. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) kWh/(m²rok).

Rodzaj budynku	Od 1 stycznia 2014	Od 1 stycznia 2017	Od 1 stycznia 2021
Budynek mieszkaniowy:			
a) jednorodzinny	120	95	70
b) wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynek użyteczności publicznej:			
c) opieki zdrowotnej	390	290	195
d) 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

Kolejnym etapem przeprowadzania bilansu energetycznego na potrzeby ogrzewania jest wyznaczenie powierzchni zasobów mieszkaniowych i pozostałych zasobów budownictwa. Posłużą temu dane uzyskane z Urzędu Miasta oraz GUS-u, przedstawiające dokładne zestawienie powierzchni użytkowej budownictwa na analizowanym terenie.

Tabela 14. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w Mieście Bochnia.

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m ²]
Sektor mieszkalnictwa jednorodzinnego	618 439
Sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego	178 319
Sektor budownictwa związanego z działalnością gospodarczą	581 875
Sektor budownictwa komunalnego (jednostki gminne)	87 331
Razem:	1 465 964

Źródło: Urząd Miasta Bochnia 2018 r.

7.2 Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego

Bilans energetyczny - metoda na podstawie ankietyzacji

W Bochni zabudowa jednorodzinna stanowi około 77% całkowitej powierzchni mieszkalnej w mieście. Obliczając zapotrzebowanie na ciepło posłużono się opracowanym *Planem gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Bochnia* na potrzeby którego została przeprowadzona ankietyzacja gospodarstw domowych. Obliczenia dokonane w *Planie gospodarki niskoemisyjnej* zostały zaktualizowane - odniesione do roku bazowego 2017.

Ilość zużywanej energii cieplnej, końcowej w roku bazowym dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego wyniosła w 2017 roku **378 120 GJ/rok**.

Wartość ta została zweryfikowana z danymi otrzymanymi od dystrybutorów energii cieplnej, elektrycznej oraz gazu na terenie miasta.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń w mieście wykorzystano powyższą ilość energii końcowej zawartej w zużytych nośnikach energii. Do obliczeń emisji wg podręcznika SEAP należy uwzględnić zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych. Wyliczono ją na podstawie danych otrzymanych do dystrybutora energii elektrycznej w mieście. W 2017 roku w Mieście Bochnia zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych (sektor jednorodzinny) wyniosło **7 034 MWh/rok**.

Bilans energetyczny - metoda „wskaźnikowa”

Dla sprawdzenia wiarygodności wyników obliczeń na podstawie powyższej metody dokonano obliczeń metodą wskaźnikową.

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji. W zależności od stopnia kompleksowości przeprowadzonych zabiegów termomodernizacyjnych wyznaczono współczynniki energochłonności po termomodernizacji.

Następnie wyznaczono uśredniony wskaźnik energochłonności dla sektora w mieście.

Tabela 15. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Mieście Bochnia, w roku 2017

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	21,8%	55%	104	174	135,2
1967-1985	28,0%	45%	103,5	173	
1986-1992	11,0%	35%	82,5	126	
1993-1996	2,7%	25%	66	99	
1997-2012	31,0%	5%	80	90	
2013-2016	5,5%	0%	0	80	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa dla Miasta Bochnia przyjęto współczynnik 135,2 [kWh/m² rok].

Energia użytkowa:

- $135,2 \text{ [kWh/m}^2 \text{ rok]} \cdot 618 \text{ 432 m}^2 = \mathbf{300\ 908 \text{ GJ/rok.}}$

Powyższe obliczenia uwzględniają energię cieplną użytkową niezbędną do ogrzania pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Do tych obliczeń skorzystano z metodologii określonej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Skorzystano także z tabeli „Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych” wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Założono:

- Jednostkowe zużycie wody: $35 \text{ dm}^3/(\text{j.o.}) \cdot \text{doba}$;
- Współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9;
- Liczba mieszkańców: 8 276;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C ;
- Temperatura wody zimnej: 10°C ;

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **17 941 GJ/rok.**

Należy zwrócić uwagę, że oszacowana ilość energii jest to tzw. energia użytkowa, nieuwzględniająca średniej sprawności całkowitej, na którą składa się między innymi sprawność wytwarzania, regulacji, wykorzystania przesyłu i akumulacji energii. Do wyznaczenia sprawności całkowitej posłużono się metodologią zawartą w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Po uwzględnieniu łącznych strat oszacowano całkowitą sprawność na 55-80% w zależności od wieku budynków niemodernizowanych oraz 70-80% dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej założono uśrednione sprawności 60-70%.

Biorąc pod uwagę powyższą ilość energii końcowej (po uwzględnieniu strat) potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego dla miasta ok.: **465 201 GJ/rok.**

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii: **22 426 GJ/rok.**

Łączne zużycie energii końcowej dla sektora mieszkalnictwa wynosi: **472 650 GJ/rok.**

„Wskaźnikowe” zużycie jest o ok. 20% większe niż obliczone na podstawie ankietyzacji. Wielkość ta jest do zaakceptowania. Różnica wynika z tego, że metoda wskaźnikowa opiera się na obliczeniach wg norm, czyli założonej, stałej temperaturze we wszystkich zamieszkałych pomieszczeniach oraz normatywnych wskaźnikach energochłonności (uwzględniają one zewnętrzną temperaturę obliczeniową - 20°C). W rzeczywistości ludzie mieszkający w domach, posiadających indywidualne kotłownie, najczęściej

oszczędzają poprzez niedogrzewanie wszystkich pomieszczeń użytkowych lub obniżanie temperatury. Do różnicy przyczyniają się również temperatury zewnętrzne podczas sezonu grzewczego – ostatnimi laty, zimy były stosunkowo ciepłe.

7.3 Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego

Bilans energetyczny - metoda na podstawie ankietyzacji

W roku 2017 powierzchnia mieszkalna wyniosła ok. 178 319 m², co stanowi ok. 27% powierzchni mieszkalnej na terenie miasta.

Na potrzeby przygotowania Projektu założeń opracowane zostały szczegółowe ankiety dotyczące przeprowadzonych oraz planowanych zabiegów termomodernizacyjnych, zużycia ilości ciepła oraz nośników energii oraz innych niezbędnych danych do obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz ilości emisji zanieczyszczeń. Ankiety zostały rozesłane do wszystkich działających na terenie miasta zarządców budynków zamieszkania zbiorowego.

Dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego rzeczywiste zużycie energii końcowej wyniosło w 2017 roku **108 061 GJ/rok**.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano powyższą ilość energii końcowej zawartej w zużytych nośnikach energii.

Zużycie energii elektrycznej w sektorze wielorodzinnym wyniosło ok. **12 857 MWh/rok**.

Bilans energetyczny - metoda „wskaźnikowa”

Dla sprawdzenia wiarygodności wyników obliczeń na podstawie powyższej metody dokonano obliczeń metodą wskaźnikową.

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji. W zależności od stopnia kompleksowości przeprowadzonych zabiegów termomodernizacyjnych wyznaczono współczynniki energochłonności po termomodernizacji.

Następnie wyznaczono uśredniony wskaźnik energochłonności dla sektora w mieście.

Tabela 16. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w Mieście Bochnia, w roku 2017

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	3,9%	51%	100	178	125,5
1967-1985	24,4%	25%	90	195	
1986-1992	22,3%	10%	80	143	
1993-1996	12,2%	10%	80	107	
1997-2012	21,1%	45%	45	80	
2013-2016	16,1%	0%	-	70	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa dla Miasta Bochnia przyjęto współczynnik 125,5 [kWh/m² rok].

Energia użytkowa:

- $125,5 \text{ [kWh/m}^2 \text{ rok]} \cdot 178\,319 \text{ m}^2 = \mathbf{80\,559 \text{ GJ/rok.}}$

Powyższe obliczenia uwzględniają energię cieplną użytkową niezbędną do ogrzania pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Do tych obliczeń skorzystano z metodologii określonej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Skorzystano także z tabeli „Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych” wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Założono:

- Jednostkowe zużycie wody: $48 \text{ dm}^3/(\text{j.o.}) \cdot \text{doba}$;
- Współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9;
- Liczba mieszkańców: 21 782;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C;

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **64 759 GJ/rok.**

Po uwzględnieniu łącznych strat oszacowano całkowitą średnią sprawność na 80-95% (znaczna część ciepła w sektorze dostarczane jest przez sieć ciepłowniczą - węzły ciepłone) w zależności od wieku dla budynków niemodernizowanych oraz 90-98% dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej założono uśrednione sprawności 80-95%. Biorąc pod uwagę powyższą ilość energii końcowej u źródła potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego dla Miasta Bochnia ok.: **164 719 GJ/rok.**

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii: **17 426 GJ/rok.**

Łączne zużycie energii końcowej dla sektora mieszkalnictwa wynosi: **182 145 GJ/rok.**

„Wskaźnikowe” zużycie jest o ok. 40% większe niż obliczone na podstawie ankietyzacji. Wielkość ta jest do zaakceptowania. Różnica wynika z tego, że metoda wskaźnikowa opiera się na obliczeniach wg norm, czyli założonej, stałej temperaturze we wszystkich zamieszkałych pomieszczeniach oraz normatywnych wskaźnikach energochłonności (uwzględniają one zewnętrzną temperaturę obliczeniową - 20°C). W rzeczywistości mieszkańcy budynków wielorodzinnych, posiadający w chwili obecnej w większości mieszkań zawory termostatyczne, często oszczędzają poprzez przykręcanie zaworów i obniżanie temperatury w pomieszczeniach również poprzez niedogrzewanie wszystkich pomieszczeń użytkowych. Do różnicy przyczyniają się również temperatury zewnętrzne podczas sezonu grzewczego – ostatnimi laty, zimy są stosunkowo ciepłe.

7.4 Sektor budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej

Bilans energetyczny - metoda na podstawie ankiet

Analogicznie jak dla pozostałych sektorów na potrzeby stworzenia bazy inwentaryzacji zanieczyszczeń opracowane zostały szczegółowe ankiety dotyczące przeprowadzonych oraz planowanych zabiegów termomodernizacyjnych, zużycia ilości ciepła oraz nośników energii oraz innych danych niezbędnych do obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz ilości emisji zanieczyszczeń.

Dla sektora budownictwa komunalnego rzeczywiste zużycie energii końcowej wyniosło w roku bazowym ok. **59 610 GJ/rok**. Zużycie energii elektrycznej wyniosło 6 660 MWh/rok.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano powyższą ilość energii końcowej zawartej w zużytych nośnikach energii.

Bilans energetyczny - metoda „wskaźnikowa”

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji.

Tabela 17. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa komunalnego i użyteczności publicznej w Mieście Bochnia w roku 2017.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m²rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m²rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	39,0%	40%	108	205	159,0
1967 - 1985	17,1%	27%	108	204	
1986 - 1992	11,0%	9%	80	153	
1993 - 1996	1,0%	50%	90	105	
1997 - 2012	32,3%	10%	0	81	
2013-2016	0,0%	0%	-	-	

Źródło: opracowanie własne, na podstawie m.in. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej oraz wskaźników sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze budownictwa użyteczności publicznej dla Gminy Bochnia przyjęto współczynnik 159,0 [kWh/m² rok].

Energia użytkowa:

$$159,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok}) * 87\,331 \text{ m}^2 = \mathbf{49\,975 \text{ GJ/rok.}}$$

Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię ciepłą na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa jednak przy następujących założeniach:

- Jednostkowe zużycie wody: $5 \text{ dm}^3/(\text{j.o.}) \cdot \text{doba}$ - szkoły, $8 \text{ dm}^3/(\text{j.o.}) \cdot \text{doba}$ – urzędy;
- Czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,55 – szkoły, 0,6 – urzędy;
- Liczba osób: 10 932;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C ;
- Temperatura wody zimnej: 10°C .

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **2 254 GJ/rok**.

Po uwzględnieniu strat, analogicznie jak dla sektora budownictwa mieszkaniowego, ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa użyteczności publicznej dla Miasta Bochnia ok.: **68 038 GJ/rok**.

Dla tego sektora rzeczywiste zużycie energii końcowej jest o ok. 12,4% mniejsze niż wskaźnikowe. Uzasadnienie tej różnicy jest podobne jak w przypadku mieszkalnictwa, jednak różnica w tym przypadku jest mniejsza.

7.5 Sektor działalności gospodarczej

Bilans energetyczny - metoda „wskaźnikowa”

Po dokonaniu rozpoznania i analizy warunków budownictwa w mieście zdecydowano, że bilans energetyczny (zużycie energii) dla sektora działalności gospodarczej zostanie przeprowadzony na podstawie wskaźników energochłonności. Za wybraniem tej metody przemawia fakt, iż zbieranie danych od przedsiębiorców jest utrudnione ze względu na bardzo niski odsetek odpowiedzi z ich strony (z doświadczenia autorów wynika fakt, że zwrotnie odpowiada zaledwie kilka % ankietowanych). Do obliczeń energetycznych wykorzystano odpowiednio dobrane dla danego sektora wskaźniki energochłonności oraz powierzchnię użytkową sektora.

Tabela 18. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Mieście Bochnia w roku 2017

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji z danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	11,3%	35%	104	205	120,8
1967 - 1985	15,0%	30%	103,5	192	
1986 - 1992	5,0%	25%	82,5	133	
1993 - 1996	2,7%	10%	66	106	
1997 - 2012	65,0%	0%	0	-	
2013-2016	1,0%	0%	0	-	

Źródło: opracowanie własne, na podstawie m.in. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej oraz wskaźników sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze działalności gospodarczej dla Miasta Bochnia przyjęto współczynnik 120,8 [kWh/m² rok].

Energia użytkowa:

$$120,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok}) * 581875 \text{ m}^2 = \mathbf{7\,069 \text{ GJ/rok.}}$$

Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa jednak przy następujących założeniach:

- Jednostkowe zużycie wody: 5 dm³/(j.o.)*doba;
- Czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,9;
- Liczba osób: 10 531;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C.

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **3 261 GJ/rok.**

Po uwzględnieniu strat analogicznie jak dla pozostałych sektorów ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora gospodarczego dla gminy ok.: **366 826 GJ/rok.**

Z uwagi na tendencje panujące w mieście związane z oszczędzaniem zużycia energii oraz dość ciepłą zimą wartość tą obniżono o 20%. Zużycie energii cieplnej po obniżeniu wynosi **378 120,00 GJ/rok.**

Powyższą wartość wykorzystano do obliczenia łącznego zużycia w mieście oraz obliczeń emisji zanieczyszczeń w tym sektorze.

Dodatkowe, zidentyfikowane zużycie energii w gminie to 546 867,20 GJ (energia zawarta w gazie, na podstawie danych otrzymanych od dystrybutora gazu na terenie miasta) – jest to zużycie energii wykorzystywane na potrzeby technologiczne lub produkcyjne. Wartość ta nie została doliczona do zużycia energii w tym sektorze na potrzeby cieplne. Zużycie energii elektrycznej w tym sektorze wyniosła w roku bazowym ok. 251 534,60 MWh/rok (na podstawie danych otrzymanych od dystrybutora energii elektrycznej na terenie gminy). Jest to zużycie wykorzystywane w głównej na potrzeby technologiczne lub produkcyjne.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń zostały wzięte pod uwagę wszystkie 3 powyższe wartości zużycia energii tj.:

378 120,00 GJ/rok – energia cieplna końcowa, niezależnie od nośnika,

546 867,20 GJ/rok – energia na produkcję lub technologiczną, nośnik – gaz,

251 534,60 MWh/rok – energia na produkcję lub technologiczną, nośnik – energia elektryczna.

7.6 Sektor oświetlenie uliczne

Roczne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne w mieście wynosi **1 807 MWh/rok** (na podstawie faktur za zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne, dane: Urząd Miasta).

7.7 Zużycie energii – wszystkie sektory w Mieście Bochnia

W poniższej tabeli zestawiono całkowite, roczne zużycie energii końcowej w Mieście Bochnia. Energia ze wszystkich sektorów została przeliczona na tą samą jednostkę - GJ.

Tabela 19. Całkowite zidentyfikowane, zużycie energii końcowej – wszystkie sektory w Mieście Bochnia w roku 2017.

Sektor	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy - wszystkie sektory
Budynki mieszkalne jednorodzinne - potrzeby grzewcze i pozostałe, zidentyfikowane zużycie*	431 057	17,50%
Budynki komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	59 610	2,42%
Budynki mieszkalne wielorodzinne - potrzeby grzewcze i pozostałe, zidentyfikowane zużycie*	124 721	5,06%
Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	6 505	0,26%
Budynki mieszkalne jednorodzinne - energia elektryczna	25 325	1,03%
Budynki mieszkalne wielorodzinne - energia elektryczna	46 288	1,88%
Budynki komunalne, urzędy (gminne) - energia elektryczna	23 975	0,97%
Budynki działalność gospodarcza - potrzeby grzewcze	293 461	11,91%
Budynki działalność gospodarcza - zużycie technologiczne	1 452 392	58,96%
łącznie	2 463 333	100%

Źródło: Obliczenia własne, *w przypadku sektorów mieszkalnych wartości w powyższej tabeli różnią się od obliczeń z podrozdziałów 7.2, 7.3 (energia cieplna końcowa), są zwiększone o zidentyfikowane zużycie na potrzeby inne niż ciepłe

8 Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO_x, CO₂, B(a)P (z podziałem na sektory)

8.1 Metodologia bazowej inwentaryzacji

Do opracowania bazy danych emisji zanieczyszczeń Miasto Bochnia została podzielona na następujące sektory:

1. Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego,
2. Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego,
3. Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej,
4. Sektor działalności gospodarczej (w tym przemysł).

Przystępując do obliczeń zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł energetycznego spalania paliw w mieście oraz zużycia energii elektrycznej, podstawową rzeczą jest określenie ilości i struktury zużytych paliw oraz energii, a także oszacowanie ilości lub struktury w [%] poszczególnych typów kotłów/pieców/palenisk. Dla każdego z powyższych sektorów z uwagi na różne sposoby pozyskiwania danych oraz różną metodologię wyznaczoną w podręczniku SEAP zostały one opisane oddzielnie.

8.2 Emisja zanieczyszczeń wg sektorów

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń do powietrza z procesów spalania paliw wykorzystano metodologię zawartą w Programie ochrony powietrza dla województwa małopolskiego przyjętym 23 stycznia 2017 r. przez Sejmik Województwa Małopolskiego zgodną również z zaleceniami Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie dotyczącymi kontroli gminnych programów ochrony powietrza w 2018 r. Wskaźniki do obliczeń emisji zanieczyszczeń do powietrza, a także redukcji emisji na potrzeby oszacowania efektu ekologicznego przedstawia poniższa tabela.

Tabela 20. Wskaźniki emisji dla poszczególnych rodzajów paliw i typów kotłów

Niekreślony typ pieca, Paliwo - gaz, olej opałowy oraz ogrzewanie elektryczne i sieciowe							
	PM10 [g/GJ]	PM2,5 [g/GJ]	CO ₂ [g/GJ]	BaP [g/GJ]	SO ₂ [g/GJ]	NO _x [g/GJ]	CO [g/GJ]
Ogrzewanie gazowe	1,20	1,20	52000,00	0,00	0,30	51,00	26,00
Ogrzewanie olejowe	1,90	1,90	76000,00	0,00	70,00	51,00	57,00
Ogrzewanie elektryczne	0,00	0,00	230833,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Miejska sieć ciepłownicza	0,00	0,00	93740,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Indywidualny piec C.O., Paliwo - Węgiel							
zas.ręczne kotły pozaklasowe	400,00	398,00	91000,00	0,23	400,00	110,00	4600,00
zas. automatycznie kotły pozaklasowe	240,00	220,00	95000,00	0,15	282,80	150,00	2000,00
zas. ręczne, kotły - klasa 3	200,00	150,00	91000,00	0,20	400,00	110,00	2466,78
zas. ręczne, kotły - klasa 4	49,50	47,03	91000,00	0,08	200,00	110,00	860,00
zas. ręczne, kotły - klasa 5	23,68	23,33	104000,00	0,05	0,00	202,00	345,35
zas. ręczne, kotły - klasa Ecodesign	23,68	23,33	104000,00	0,05	0,00	202,00	345,35
zas. automatyczne kotły - klasa 3	49,34	48,60	92000,00	0,08	282,80	340,00	1140,00
zas. automatyczne kotły - klasa 4	23,68	23,33	92000,00	0,05	200,00	340,00	670,00
zas. automatyczne kotły - klasa 5	15,79	15,55	92000,00	0,01	0,00	190,00	246,88
zas. automatyczne kotły - Ecodesign	15,79	15,55	92000,00	0,01	0,00	190,00	246,88
Indywidualny piec C.O., Paliwo - Biomasa/Drewno							
zas.ręczne kotły pozaklasowe	760,00	740,00	0,00	0,12	11,00	80,00	4000,00
zas. automatycznie kotły pozaklasowe	760,00	740,00	0,00	0,12	11,00	80,00	4000,00
zas. ręczne, kotły - klasa 3	108,00	102,60	0,00	0,02	10,00	80,00	2850,00
zas. ręczne, kotły - klasa 4	49,50	47,03	0,00	0,07	10,00	110,00	592,03
zas. ręczne, kotły - klasa 5	36,00	34,20	0,00	0,05	10,00	130,00	440,00
zas. ręczne, kotły - klasa Ecodesign	36,00	34,20	0,00	0,05	10,00	130,00	440,00
zas. automatyczne kotły - klasa 3	49,50	47,03	0,00	0,04	20,00	115,00	670,00
zas. automatyczne kotły - klasa 4	23,68	23,33	0,00	0,01	20,00	341,00	493,36
zas. automatyczne kotły - klasa 5	18,00	17,10	0,00	0,01	0,00	100,00	246,88
zas. automatyczne kotły - Ecodesign	18,00	17,10	0,00	0,01	0,00	100,00	246,88
Piec kaflowy, Paliwo - Węgiel							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
Koza (na drewno, węgiel), Paliwo - Węgiel							

ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY MIASTA BOCHNIA

Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
Koza (na drewno, węgiel), Paliwo - Drewno							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	950,00
Kominek, Paliwo - Biomasa/Drewno							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	950,00
Trzon kuchenny, Paliwo - Węgiel							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
Trzon kuchenny, Paliwo - Drewno							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	950,00
Inne, Paliwo - Węgiel							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
Inne, Paliwo - Biomasa/Drewno							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	5250,00

Źródło: Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego

Na potrzeby inwentaryzacji emisji w roku bazowym z uwagi na brak szczegółowej inwentaryzacji wszystkich kotłów/pieców/palenisk wg powyższej tabeli pogrupowano typy kotłów w 5 grup w przypadku paliwa węglowego i 4 grupy w przypadku biomasy. Typy kotłów w poszczególnych grupach dobrano pod kątem wielkości emisji (zbliżone wartości), a następnie uśredniono wskaźniki dla tychże grup. W dalszych podrozdziałach oszacowano % energii końcowej pochodzącej z poszczególnych grup dla każdego rodzaju paliw. Odsetek ten został oszacowany na podstawie przeprowadzonej w mieście ankietyzacji oraz na podstawie inwentaryzacji przeprowadzonej na potrzeby Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego w wybranych gminach. Wykorzystano wartości wynikowe, uśrednione - % ilości poszczególnych typów kotłów/pieców/palenisk.

8.2.1 Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego

Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

Ilość energii końcowej w GJ/rok dla sektora budownictwa mieszkaniowego, która posłużyła do określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej w sektorze.

Tabela 21. Zużycie energii końcowej z poszczególnych nośników sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Mieście Bochnia w roku 2017

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	170 154,00	40,7%
gaz*	172 044,60	41,2%
biomasa	75 624,00	18,1%
łącznie	417 823	417 823

*Źródło: Obliczenia własne, * w przyp. gazu oprócz potrzeb cieplnych ujęto zużycie na wszystkie inne zidentyfikowane potrzeby np. przygotowanie posiłków*

Wielkość emisji w sektorze

Wielkości przedstawione poniżej zawierają wyliczoną emisję uwzględniającą powyższe zużycie energii oraz wartości zużycia łącznej energii elektrycznej.

Tabela 22. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w Mieście Bochnia w roku 2017

Substancja	PM10	PM2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Ilość [Mg/rok]	79,45	76,15	30369,58	0,04	57,44	41,15	762,19

Źródło: Obliczenia własne na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń

8.2.2 Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego

Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

Ilość energii końcowej w GJ/rok dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego, która posłużyła do określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej w sektorze.

Tabela 23. Zużycie energii końcowej z poszczególnych nośników sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w Mieście Bochnia w roku 2017

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	3 106	2,49%
sieć ciepłownicza	81 155	65,07%
Gaz*	40 459	32,44%
łącznie	124 721	100,0%

Źródło: Obliczenia własne, * w przyp. gazu oprócz potrzeb cieplnych ujęto zużycie na wszystkie inne zidentyfikowane potrzeby np. przygotowanie posiłków

Wielkość emisji w sektorze

Wielkości przedstawione poniżej zawierają wyliczoną emisję uwzględniającą powyższe zużycie energii oraz wartości zużycia łącznej energii elektrycznej.

Tabela 24. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w Mieście Bochnia w roku 2017

Substancja	PM10	PM2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Ilość [Mg/rok]	0,61	0,55	20 995,73	0,00	2,82	3,33	6,55

Źródło: Obliczenia własne na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń

8.2.3 Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej

Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

Ilość energii końcowej w GJ dla sektora budownictwa użyteczności publicznej, która posłużyła do określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej w sektorze.

Tabela 25. Zużycie energii końcowe na potrzeby cieplnej z poszczególnych nośników dla sektora budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej w Mieście Bochnia w roku 2017

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
sieć ciepłownicza	37 959,97	63,7%
gaz	19 736,02	33,1%
energia elektryczna	1 914,00	3,2%
łącznie	59 610	100,0%

Źródło: Obliczenia własne na podstawie

Wielkości przedstawione w podrozdziale poniżej zawierają wyliczoną emisję uwzględniającą powyższe zużycie energii oraz wartości zużycia łącznej energii elektrycznej w sektorze.

Wielkość emisji w sektorze

Tabela 26. Emisja zanieczyszczeń z sektora dla sektora budownictwa komunalnego (budynki gminne) i użyteczności publicznej w Mieście Bochnia w roku 2017

Substancja	PM10	PM2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Ilość [Mg/rok]	0,02	0,02	6 433,97	0,00	0,01	1,01	0,51

Źródło: Obliczenia własne na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń.

8.2.4 Sektor działalności gospodarczej

Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej, została oszacowana na podstawie przeprowadzonych w mieście ankietyzacji oraz danych od dystrybutorów gazu i energii elektrycznej.

Tabela 27. Zużycie energii końcowej z poszczególnych nośników dla sektora działalności gospodarczej w Mieście Bochnia w roku 2017

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	161 403,44	20,3%
gaz*	562 075,55	70,5%
biomasa	73 365,20	9,2%
łącznie	796 844	100,00%

Źródło: Obliczenia własne, * w przyp. gazu oprócz potrzeb cieplnych ujęto zużycie na wszystkie inne zidentyfikowane potrzeby głównie technologiczne i produkcyjne

Wielkość emisji w sektorze

Wielkości przedstawione poniżej zawierają wyliczoną emisję uwzględniającą powyższe zużycie energii oraz wartości zużycia łącznej energii elektrycznej w sektorze.

Tabela 28. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2017

Substancja	PM10	PM2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Ilość [Mg/rok]	76,53	73,37	248 377,21	0,03	54,62	59,54	737,89

Źródło: Obliczenia własne na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń

8.2.5 Łączna emisja zanieczyszczeń w Mieście Bochnia

Struktura zużycia paliw

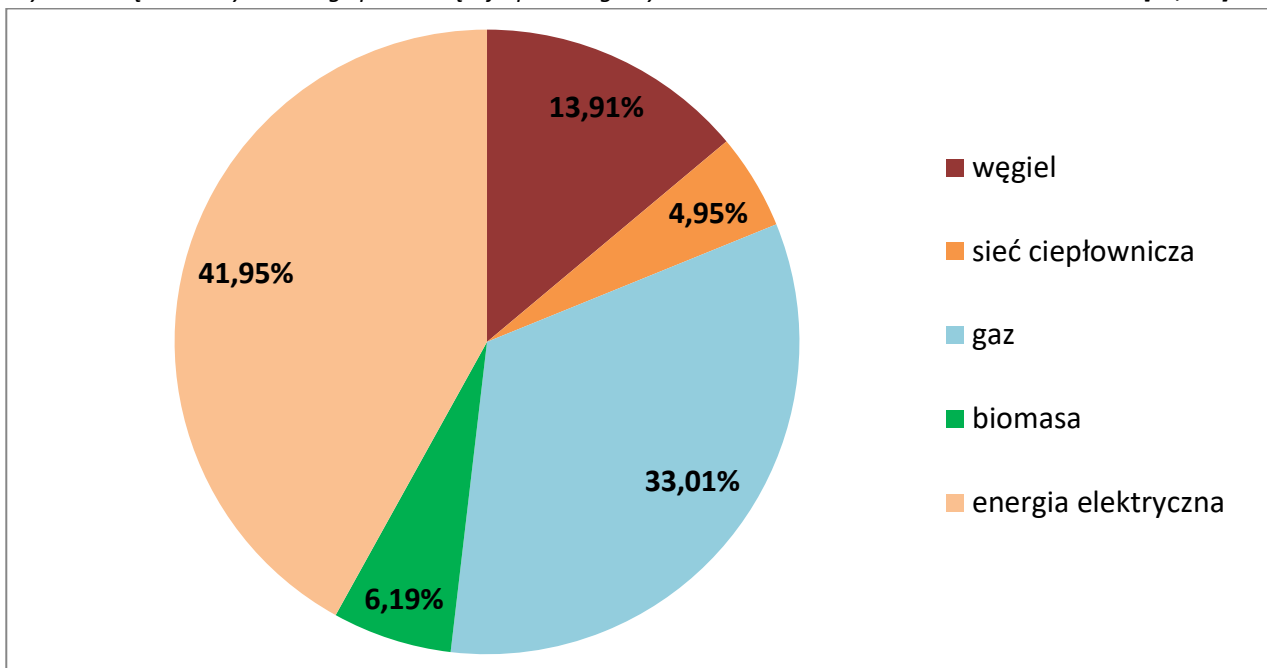
Poniżej przedstawiono strukturę energii pochodzącej z różnych nośników niezależnie od celu, któremu ma służyć. Jest to całkowita ilość energii zużywanej w Mieście Bochnia.

Tabela 29. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Mieście Bochnia w roku 2017 [MWh/rok].

Nośnik energii	Ilość energii pochodząca z danego nośnika [GJ/rok]										
	Budynki mieszkalne jednorod. - potrzeby grzewcze	Budynki mieszkalne wielorodz.- potrzeby grzewcze	Budynki komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	Budynki mieszkalne jednorod. - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki mieszkalne wielorodz - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki komunalne (gminne) - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki zw. działalnością gospodarczą - potrzeby grzewcze	Budynki zw. działalnością gospodarczą - potrzeby technologiczne	Łącznie	Udział
węgiel	170 154	3 106	0	0	0	0	0	161 403	0	334 664	13,91%
sieć ciepłownicza	0	81 155	37 960	0	0	0	0	0	0	119 115	4,95%
gaz	172 045	40 459	19 736	0	0	0	0	58 692	503 383	794 315	33,01%
biomasa	75 624	0	0	0	0	0	0	73 365	0	148 989	6,19%
energia elektryczna	0	0	1 914	6 505	25 325	46 288	23 975	0	905 525	1 009 532	41,95%
łącznie	417 823	124 721	59 610	6 505	25 325	46 288	23 975	293 461	1 408 908	2 406 615	100,00%

Źródło: Opracowanie własne

Wykres 3. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w Mieście Bochnia w roku 2017 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

W ujęciu globalnym w Mieście Bochnia najczęściej zużywanej energii pochodzi z energii elektrycznej (ok. 42%). Kolejnym nośnikiem energii pod kątem ilości zużycia jest gaz (ok. 33%), a następnie węgiel (ok. 14%).

W sektorze mieszkaniowym jednorodzinnym (generującym najwięcej zanieczyszczeń pyłowych) głównym źródłem energii są paliw stałych. Węgiel i drewno (ok. 45% i 20%) podczas spalania emitują znaczne ilości pyłów w porównaniu do innych paliw. Z uwagi na dużą zawartość benzo(a)pirenu w pyłe, spalanie paliw w przestarzałych kotłach, w mieście występują przekroczenia dopuszczalnych stężeń: benzo(a)pirenu, pyłu PM10.

Szacuje się, że w Mieście Bochnia znajduje następująca ilość palenisk/kotłów w gospodarstwach domowych:

- Ilość kotłów gazowych: 2 678 szt.
- Ilość kotłów węglowych łącznie: 1 795 szt.
- Ilość kotłów na biomasę łącznie: 628 szt.

W tym:

- Ilość kotłów węglowych, które należy wymienić do 2022 r.: ok. 1 373 szt. (do 2026 – ok. 1642 szt.).
- Ilość kotłów na biomasę, które należy wymienić do 2022 r.: ok. 445 szt. (do 2026 – ok. 583 szt.).

Tabela 30. Łączna emisja zanieczyszczeń w Mieście Bochnia w roku 2017

Sektor	Substancja						
	PM10	PM2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
	Ilość [Mg/rok]						
Budynki mieszkalne jednorodzinne	79,45	76,15	30 369,58	0,036	57,44	41,15	762,19
Budynki mieszkalne wielorodzinne	0,61	0,55	20 995,73	0,000	2,82	3,33	6,55
Budynki komunalne (gminne)	0,02	0,02	6 433,97	0,000	0,01	1,01	0,51
Budynki działalność gospodarcza	76,53	73,37	248 377,21	0,035	54,62	59,54	737,89
Łącznie	156,62	150,10	306 176,49	0,07	114,88	105,02	1 507,14

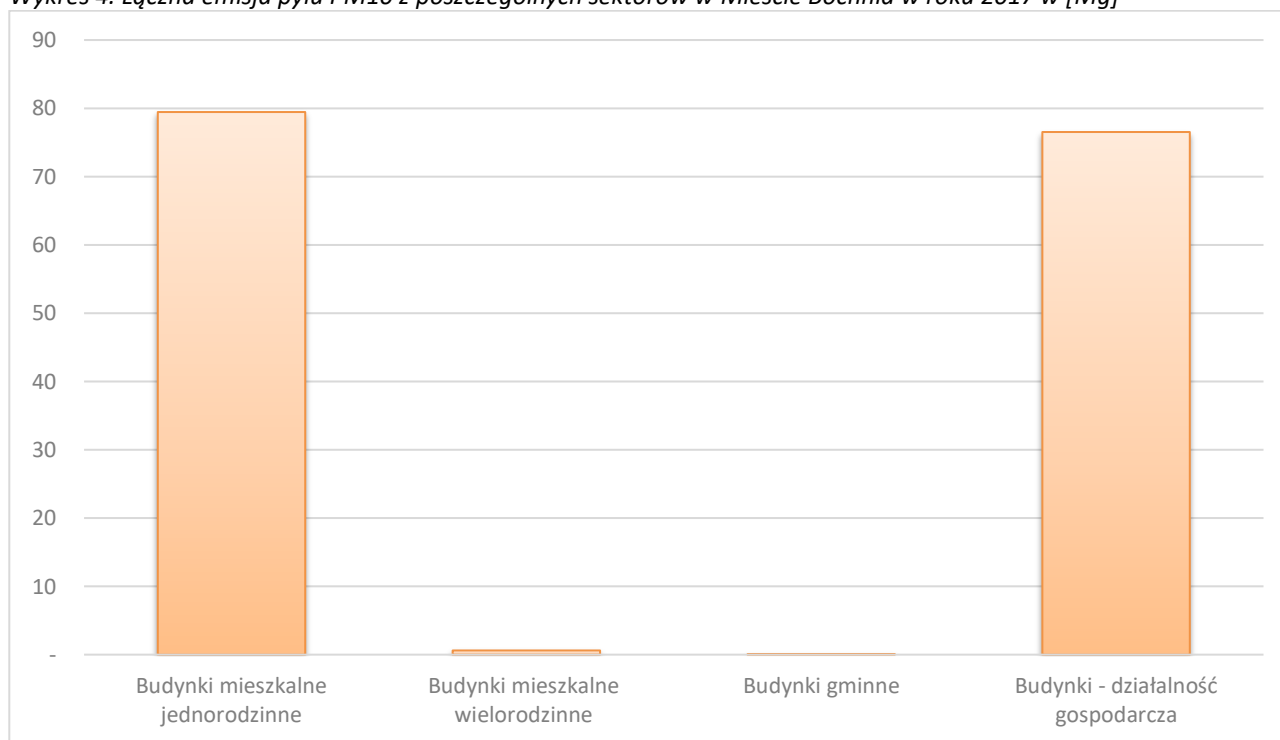
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń

8.2.6 Emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów

W niniejszym rozdziale przedstawiono ilości zanieczyszczeń w postaci pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Mieście Bochnia z uwagi na jego wysoką szkodliwość na zdrowie ludzi. Konieczność zmniejszenia narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w strefach, w których występują znaczne przekroczenia dopuszczalnych i docelowych poziomów zanieczyszczeń, a w szczególności PM10, PM2,5 oraz emisji CO₂, wynika z obowiązującej w zakresie ochrony powietrza dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (CAFE).

Pył PM10 jest istotnym składnikiem niskiej emisji. W składzie chemicznym pyłu zawieszonego znajdują się groźne dla życia i zdrowia składniki chemiczne np. rakotwórcze wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, najgroźniejsze z trucizn – dioksyny, metale ciężkie, związki chloru, dwutlenki siarki, tlenki azotu, tlenki węgla i wiele innych związków, łączących się ze sobą pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Wykres 4. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Mieście Bochnia w roku 2017 w [Mg]



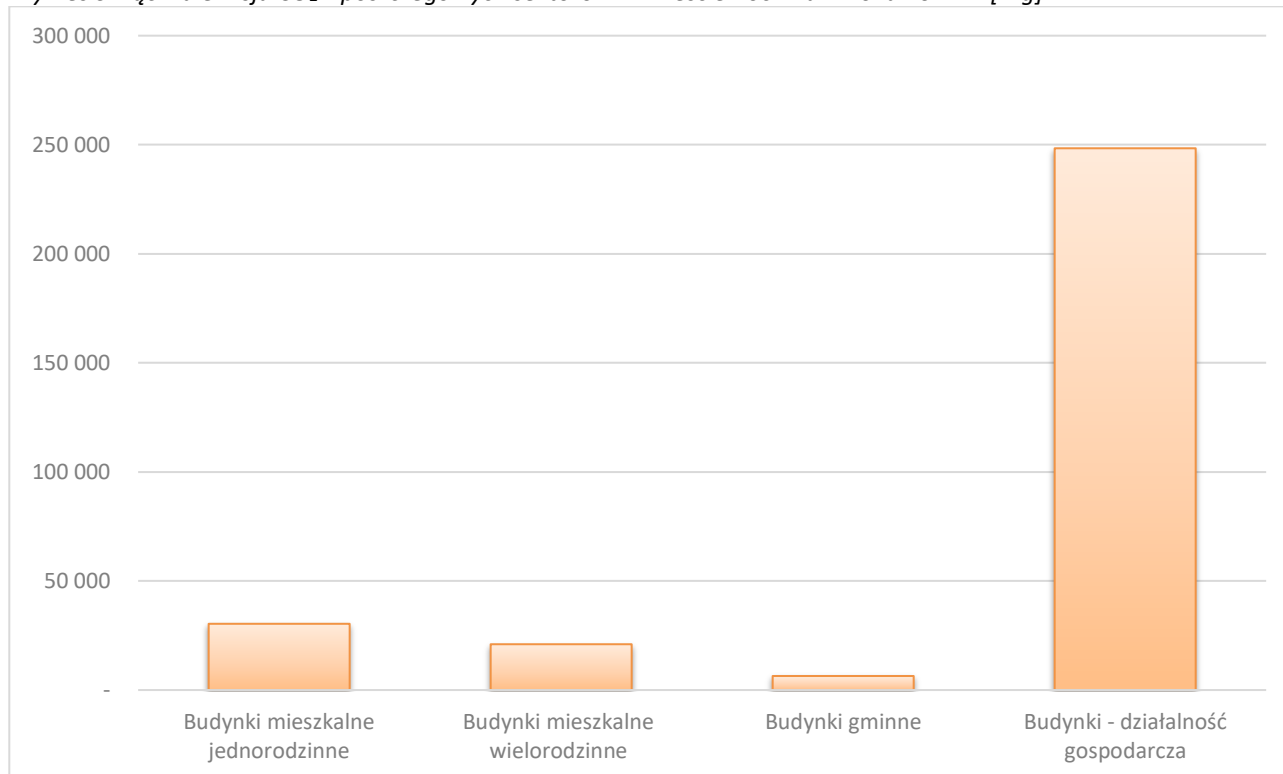
Źródło: Opracowanie własne

Z powyższego wykresu wynika, że największym emitorem pyłów jest sektor budynków mieszkalnych jednorodzinnych, z uwagi na duży odsetek paliw stałych używanych na potrzeby grzewcze, dlatego należy się skupić na działaniach naprawczych właśnie w tym sektorze. Duże znaczenie ma również emisja z budynków związanych z działalnością gospodarczą.

8.2.7 Emisja CO₂ z poszczególnych sektorów

Kolejną substancją, której emisję należy zmniejszać i monitorować, co wynika z Dyrektywy wymienionej w poprzednim rozdziale, jest CO₂.

Wykres 5. Łączna emisja CO₂ z poszczególnych sektorów w Mieście Bochnia w roku 2017 w [Mg]



Źródło: Opracowanie własne

W przypadku CO₂ najwięcej tego zanieczyszczenia pochodzi z sektora działalności gospodarczej (głównie z przemysłu). Kolejnym sektorem emitującym najwięcej tej substancji (choć znacznie mniej niż w przemyśle) jest sektor budynków mieszkalnych jednorodzinnych.

Tak duży wynik w przypadku działalności gospodarczej jest podyktowany sposobem obliczania emisji substancji. Wg metodologii SEAP oraz wskaźników określonych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej emisja pochodząca z 1 MWh energii pochodzącej z energii elektrycznej jest największa spośród wszystkich nośników energii. Zidentyfikowane zużycie energii na potrzeby technologiczne to w przeważającej części energia elektryczna.

9 Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych

Głównym celem przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych jest zmniejszenie ogólnej konsumpcji oraz zmniejszenie energochłonności procesów. Istnieje kilka form racjonalizacji zużycia energii w zakresie systemów związanych z zachowaniem komfortu przebywania. Jedną z nich jest odpowiednia termoizolacja przegród budowlanych.

9.1 Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła

Termomodernizacja

Termomodernizacja jest to poprawienie cech technicznych budynku, w celu zmniejszenia zużycia energii dla potrzeb ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Do głównych działań termomodernizacyjnych zalicza się: ocieplenie ścian zewnętrznych, stropodachu lub stropu do poddasza, stropu nad piwnicą, uszczelnienie lub wymiana okien, drzwi zewnętrznych, modernizacja źródła ciepła, instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacyjnej.

Najprostszą pod względem ilościowym racjonalizacją zużycia energii jest poprawne zaizolowanie cieplne w przypadku przegród nieprzeziernych, zarówno przy ogrzewaniu jak i przy chłodzeniu. Analizując przegrody przeterminowane tj. okna, drzwi szklane oraz świetliki należy zwrócić uwagę na zastosowanie szyb oraz ram, które posiadają niski współczynnik przenikania ciepła.

Termomodernizacja budynków powinna być wykonywana w sposób kompleksowy, to znaczy ociepleniu i uszczelnieniu budynku powinna towarzyszyć modernizacja źródła ciepła i instalacji c.o. oraz wyposażenie w urządzenia umożliwiające regulację ilości dostarczanego ciepła w dostosowaniu do warunków zewnętrznych. Największy potencjał oszczędności energii stanowi: ocieplenie ścian zewnętrznych oraz stropów nad ostatnią kondygnacją oraz modernizacja instalacji c.o., poprzez montaż zaworów termostatycznych i regulację hydrauliczną instalacji. Znaczące zmniejszenie zużycia energii końcowej można osiągnąć poprzez zamianę nieefektywnego źródła ciepła (np. kotły i piece węglowe) na źródła o wysokiej sprawności spalania (np. kotły gazowe).

Oszacowano, że w Mieście Bochnia maksymalny potencjał oszczędności energii w wyniku termomodernizacji budynków mieszkalnych jednorodzinnych wynosi ok. 30% aktualnego zapotrzebowania ciepła, co odpowiada rocznemu zużyciu energii ok. 125 tys. GJ. Wyliczenia te dokonano przy założeniach scenariusza optymistycznego (rozdział 12).

Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło

W Mieście Bochnia większość indywidualnych źródeł ciepła opalanych jest węglem i drewnem, które emitują duże ilości szkodliwych substancji. W celu redukcji niskiej emisji, bardzo duże znaczenie ma wymiana istniejących źródeł ciepła. Proponuje się w pierwszej kolejności wymianę istniejących źródeł ciepła na kotłownię gazowe (jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączeniowe). Zaleca się również wymianę kotłów, na kotły węglowe o większej sprawności. Od 1 lipca 2017 r., zgodnie z uchwałą nr XXXII/452/17 Sejmiku Województwa Małopolskiego nowa instalacja musi zapewnić minimalny poziom sezonowej efektywności energetycznej i norm emisji zanieczyszczeń dla sezonowego ogrzewania pomieszczeń określone w punkcie 1 załącznika II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tj.:

- sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być mniejsza niż 75 %;
- sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o znamionowej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być mniejsza niż 77 %;
- emisje cząstek stałych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 40 mg/ml w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 60 mg/ml w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
- emisje organicznych związków gazowych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 20 mg/ml w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 30 mg/ml w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
- emisje tlenku węgla dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 500 mg/ml w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 700 mg/ml w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa; emisje tlenków azotu, wyrażone jako ekwiwalent dwutlenku azotu, dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 200 mg/ml w przypadku kotłów na biomasę oraz 350 mg/m³ w przypadku kotłów na paliwa kopalne.
- w przypadku kotła na paliwo stałe wymogi te muszą zostać spełnione dla paliwa zalecanego i dowolnego innego odpowiedniego paliwa.

Równie ważne będzie wykorzystanie instalacji odnawialnych źródeł energii, w tym kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła. Powyższe działania w znacznym stopniu ograniczą niską emisję, szczególnie uciążliwą w okresie zimowym.

Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniu

Racjonalizację zużycia energii w systemach grzewczych i chłodzących uzyskuje się przez regulację termostatyczną temperatury powietrza w ogrzewanych lub schładzanych pomieszczeniach.

W systemach grzewczych stosowane są głowice termostatyczne na zaworach przy grzejnikach lub wkładkach termostatycznych, wbudowanych w grzejnik. Obecnie stosuje się urządzenia regulacyjne przy ogrzewaniu pomieszczeń. O konieczności stosowania regulacji informuje prawo budowlane, które określa m.in.:

- temperatury obliczeniowe w pomieszczeniach w zależności od ich przeznaczenia i wykorzystania,
- minimalne warunki w zakresie temperatury w miejscach pracy,
- konieczność stosowania urządzeń regulacyjnych działających automatycznie.

Systemy ogrzewania niskoparametrycznego

Przykładem ogrzewania powierzchniowego jest ogrzewanie podłogowe, ścienne lub sufitowe. Podstawową cechą jest wykorzystywanie powierzchni przegród budowlanych do przekazania strumienia ciepła na pokrycie strat i/lub kompensacji chłodu wprowadzanego z zimnym powietrzem wentylacyjnym.

Duża powierzchnia grzewcza oznacza niską temperaturę samej powierzchni grzejącej. Przy dużej powierzchni grzejącej, jest większy udział promieniowania w przekazywaniu ciepła, niż przy ogrzewaniu tradycyjnym, a więc komfort cieplny jest odczuwalny przy niższej temperaturze powietrza. Niska temperatura powietrza oznacza również mniejsze zapotrzebowanie na strumień ciepła ogrzewanych pomieszczeń.

Ogrzewanie powierzchniowe, dzięki rozciągnięciu powierzchni grzewczej na rozległym obszarze ogrzewanych pomieszczeń, pozwalają na znaczną redukcję temperatur pomiędzy podłogą, a sufitem oraz powoduje jednorodne pole promieniowania w całym obszarze.

Wydajność ogrzewania ściennego zależy od temperatury czynnika grzewczego, jego ochłodzenia oraz temperatury w pomieszczeniach. Płyty systemowe ogrzewania ściennego mogą być adaptowane do ogrzewania podłogowego lub ogrzewania sufitowego.

System ogrzewania ściennego można wykorzystywać także do schładzania ściennego. System suchy ogrzewania ściennego, w pełnym zakresie może stanowić konkurencję do systemu mokrego ogrzewania ściennego.

Stosowanie odzysków ciepła

Użycie tej formy stosuje się w przypadku procesów ciągłych w czasie. W praktyce forma ta jest często spotykana w systemach wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych. Strumień powietrza zewnętrznego, posiadający niską temperaturę, jest wstępnie ogrzewany strumieniem powietrza wywiewanego, ciepłego. Strumień ciepła przekazanego w procesie jego odzysku, zmniejsza strumień ciepła niezbędny do podgrzania powietrza końcowego, które jest wprowadzone do wentylowanych pomieszczeń.

Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC

Zimne powietrze o niskiej temperaturze jest podawane do gruntowego wymiennika ciepła, gdzie dochodzi do podgrzania o kilka stopni. W okresie zimy płytowy wymiennik gruntowy „zwraca” zgromadzone ciepło w gruncie, dzięki temu zimne powietrze może być ogrzewane. Temperatura powietrza za GWC (gruntowy wymienniki ciepła), podobnie jak w lecie jest stabilna w ciągu doby, natomiast podczas mrozów powoli spada do wielkości stopni nieco powyżej zera w skali Celsjusza. Główną cechą wymiennika GWC jest zdolność dowilżania powietrza ogrzewanego w wymienniku w czasie zimy. Wychodzące powietrze może zostać dowilżone nawet do 90 %. Ta cecha poprawia parametr wilgotności powietrza w budynku w czasie chłódów. Prawidłowe dostosowanie strugi powietrza przepływającego przez płytowy wymiennik, zapewnia maksymalnie efektywną i skuteczną wymianę ciepła.

9.2 Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego

Wielkość potencjału racjonalizacji zużycia gazu ziemnego jest proporcjonalna do udziału gazu w rynku ciepła na terenie miasta. Racjonalne wykorzystanie paliwa gazowego wynika z realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, oszczędności gazu w zakresie przygotowywania posiłków, ciepłej wody użytkowej oraz poprzez oszczędne ogrzewanie mieszkań. Zastosowanie nowoczesnych urządzeń o większej sprawności sprzyja racjonalizacji zużycia gazu. Kotły opalane gazem ziemnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość przyłączenia do sieci gazowej, a koszty wykonania przyłącza nie są zbyt wysokie.

9.3 Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej

Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej może być realizowane na poziomie następujących podmiotów:

- zakładu energetycznego – modernizacja stacji transformatorowych i linii przesyłowych,
- zarządcy dróg, gmina - energooszczędne oświetlenie uliczne (od 25% do 50%),
- na poziomie użytkownika – wprowadzanie energooszczędnego oświetlenia pomieszczeń, modernizacja bądź wymiana energochłonnych urządzeń gospodarstwa domowego, przesuwanie poboru energii na godziny poza szczytem energetycznym (od 8% do 15% w urządzeniach gospodarstwa domowego - pralki, chłodziarki, kuchnie elektryczne, sprzęt audio-wideo itp.).

Główne kierunki racjonalizacji to:

- modernizacja oświetlenia dróg, ulic i placów,
- montaż energooszczędnych opraw oświetleniowych, urządzeń automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia,
- montaż urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach,
- stopniowa wymiana maszyn i urządzeń elektroenergetycznych na bardziej efektywne,
- regularna konserwacja i czyszczenie urządzeń i oświetlenia,
- zapewnienie dostępu do informacji o energooszczędnych urządzeniach elektroenergetycznych.

Racjonalizacja zużycia energii może także być związana z systemem dystrybucji czynnika stosowania regulacji ilościowej w miejsce regulacji jakościowej. W przypadku regulacji ilościowej strumień krążącego czynnika jest słaby i nie zależy od chwilowej mocy instalacji grzewczej czy chłodzącej. Moc elektryczna pomp cyrkulacyjnych jest prawie stała, czy zapotrzebowanie na ciepło lub zimno jest różne. W przypadku zastosowania regulacji ilościowej istnieje dokładne odwzorowanie mocy elektrycznej do napędu pomp obiegowych w funkcji mocy grzewczej przekazywanej przez instalację grzewczą.

10 Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej

Efektywność energetyczna jest to stosunek uzyskanego efektu użytkowego urządzenia, obiektu lub instalacji do wielkości energii zużytej na jego uzyskanie. Efektywność energetyczna zależy od konstrukcji urządzeń i technologii zastosowanych w procesach wytwarzania, przesyłania i użytkowania energii i paliw. Istotnym dla zmniejszenia zużycia energii jest jej oszczędzanie, które polega na dostosowaniu efektu użytkowego do potrzeb. Poszczególne ustawy wymieniają elementy, które stanowią środki poprawy efektywności. Ustawa z dnia 20.05.2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2016, poz. 831) nakłada na jednostki sektora publicznego obowiązek zastosowania co najmniej jednego ze środków efektywności energetycznej (art. 6 ust. 1), przez które należy rozumieć, zgodnie z art. 6 ust. 2 następujące działania:

- realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2014, poz. 712 ze zm.);
- wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. 2011, poz. 1060).

Ustawa nakłada obowiązek informowania społeczeństwa za pomocą zwyczajowych zasad informacji o przedsięwziętych środkach służących poprawie efektywności energetycznej. Ponadto istnieje możliwość starania się o uzyskanie białego certyfikatu (rodzaj świadectwa potwierdzającego zaoszczędzenie określonej ilości energii w wyniku realizacji inwestycji służących poprawie efektywności energetycznej), który można uzyskać realizując zadania służące podniesieniu efektywności energetycznej a określone w art. 19, ust. 1 ustawy:

- izolacja instalacji przemysłowych;
- przebudowa lub remont budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi;
- modernizacja lub wymiana:
 - oświetlenia,
 - urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych lub w procesach energetycznych lub telekomunikacyjnych lub informatycznych,

- lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła w rozumieniu art. 2 pkt 6 i 7 ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów,
- modernizacja lub wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego;
- odzyskiwanie energii, w tym odzyskiwanie energii w procesach przemysłowych;
- ograniczenie strat:
 - związanych z poborem energii biernej,
 - sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub gazu ziemnego,
 - na transformacji,
 - w sieciach ciepłowniczych,
 - związanych z systemami zasilania urządzeń telekomunikacyjnych lub informatycznych;
- stosowanie, do ogrzewania lub chłodzenia obiektów, energii wytwarzanej w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w wysokosprawnej kogeneracji w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2014, poz. 712 ze zm.) określa następujące przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie przebudowy lub remontu budynków, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe:

- ocieplenie ścian, stropów, fundamentów, stropodachów lub dachów;
- modernizacja lub wymiana stolarki okiennej i drzwiowej lub wymiana oszkleń w budynkach na efektywne energetycznie;
- montaż urządzeń zacienniających okna (np. rolety, żaluzje);
- izolacja cieplna, równoważenie hydrauliczne lub kompleksowa modernizacja instalacji ogrzewania lub przygotowania ciepłej wody użytkowej;
- likwidacja liniowych i punktowych mostków cieplnych;
- modernizacja systemu wentylacji poprzez montaż układu odzysku (rekuperacji) ciepła.

Dla zrealizowania powyższych celów proponuje się podjąć następujące działania:

- Audyt efektywności energetycznej obejmujący wszystkie aspekty działań gminy, co pozwoli na wskazanie narzędzi optymalizacji gospodarki energetycznej ze wskazaniem możliwości uzyskania świadectw efektywności energetycznej (białe certyfikaty).
- Zwiększenie efektywności energetycznej budynków gminnych poprzez działania termomodernizacyjne oraz wymianę oświetlenia, a także optymalizacja źródeł ciepła i energii elektrycznej. Termomodernizacja powinna uwzględniać efektywność kosztową (stosunek nakładów finansowych do uzyskanej oszczędności finansowej) oraz wskazywać uzyskany efekt ekologiczny. Największe efekty można uzyskać dopasowując źródła energii do potrzeb budynków (po przeprowadzonej modernizacji są one z reguły przewymiarowane) oraz stosując środki dodatkowe jak oświetlenie energooszczędne czy uruchamianie części oświetlenia czujnikami ruchu tam, gdzie to ma swoje racjonalne uzasadnienie.

- Przeprowadzenie przetargu na zakup energii elektrycznej. Zakup energii elektrycznej poprzez przetarg umożliwi wybór najkorzystniejszej oferty, która pozwoli na dostosowanie taryf oraz cen do rzeczywistych potrzeb gminy przy jednoczesnym obniżeniu kosztów.

Jednym z mechanizmów wpływających na poprawę efektywność zużycia energii jest system inteligentnych sieci energetycznych (ISE). Inteligentne sieci energetyczne to systemy energetyczne integrujące działania wszystkich uczestników procesów generacji, przesyłu, dystrybucji i użytkowania, w celu dostarczania energii w sposób niezawodny, bezpieczny i ekonomiczny, z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska. System inteligentnych sieci energetycznych:

- umożliwiają dynamiczne zarządzanie sieciami przesyłowymi i dystrybucyjnymi za pomocą m.in. punktów pomiarowych i kontrolnych rozmieszczonych na wielu węzłach i łączach,
- zwiększają niezawodność i efektywność dostaw energii oraz wydajności operacyjnej sieci,
- rozszerzają zakres pomiarów i kontroli sieci energetycznych oraz zakres zarządzania nowymi technologiami nawet w najdalszych punktach sieci.

Jednym z głównych elementów funkcjonowania ISE jest inteligentny system pomiarowy pozwalający na pomiar, gromadzenie i analizę zużycia energii, składający się z liczników energii i mediów komunikacyjnych.

Wdrożenie inteligentnej sieci, a w szczególności inteligentnych systemów pomiarowych daje wielostronne korzyści. Rozliczenia pomiędzy dostawcą a odbiorcą energii stają się łatwe i przejrzyste. Odbiorca uzyskuje informacje o zużyciu, sposobie użytkowania, a także koszcie energii, co w efekcie ułatwi jej oszczędzanie. Doświadczenia europejskie wskazują, że możliwość monitorowania zużycia powoduje ograniczenie zużycia energii na poziomie od 5% do 9%. Operator systemu uzyskuje narzędzie do zarządzania popytem i optymalizacji wykorzystania systemu energetycznego, co skutkuje dalszymi oszczędnościami. Do 2020 r. operatorzy zobowiązani są wymienić liczniki u 80% odbiorców.

10.1 Źródła finansowania

Zgodnie z art. 6 ustawy o efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje, co najmniej jeden z wymienionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami tymi są:

- realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r. poz. 712 oraz z 2016 r. poz. 615);
- wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS,

o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ek zarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060).

W Polsce istnieje obecnie dużo możliwości wsparcia inwestycji w poprawę efektywności energetycznej. Wspierany jest szereg przedsięwzięć z tym związanych od zarządzania energią, poprzez inwestycje we wszelkiego rodzaju źródła energii odnawialnej (kolektory słoneczne, elektrownie wodne, elektrownie i ciepłownie na biomasę i biogaz, geotermia), termomodernizacje budynków i inne. Finansowanie skierowane jest do każdej z możliwych grup odbiorców, są to:

- Samorządy i jednostki budżetowe;
- Przedsiębiorcy oraz rolnicy;
- Osoby fizyczne oraz wspólnoty mieszkaniowe.

Poniżej przedstawiono możliwości wsparcia finansowego efektywności energetycznej.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie

3.1 część 1 Ochrona atmosfery Poprawa jakości powietrza

Część 1) Energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych

Typy projektów: 1) budowa nowej, rozbudowa lub modernizacja istniejącej ciepłowni/elektrociepłowni geotermalnej; 2) modernizacja lub rozbudowa istniejących źródeł wytwarzania energii o ciepłownię/elektrociepłownię geotermalną; 3) wykonanie lub rekonstrukcja otworu, z zastrzeżeniem, że nie kwalifikuje się wykonania otworu badawczego. Nabór ciągły do 28.12.2018 r.

Część 2) Zmniejszenie zużycia energii w budownictwie: Termomodernizacja następujących budynków: muzeów, szpitali, zakładów opiekuńczo – leczniczych, pielęgnacyjno – opiekuńczych, hospicjów, obiektów zabytkowych, obiektów sakralnych wraz z obiektami towarzyszącymi, domów studenckich, innych przeznaczonych na potrzeby kultury, kultu religijnego, oświaty, opieki, wychowania, nauki.

Nabór planowany od III kwartał 2018 r.

Część 4) Samowystarczalność energetyczna – program w trakcie opracowania. Nabór planowany od IV kwartał 2018 r.

3.3 SOWA - oświetlenie zewnętrzne

Rodzaje przedsięwzięć:

1. Dofinansowanie może być udzielone na przedsięwzięcia, których realizacja uwzględnia spełnienie wymagań określonych w warunkach umowy o przyłączenie do sieci oraz w rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1194/2012 z dnia 12 grudnia 2012 r. i które polegają na:

a) kompleksowej modernizacji oświetlenia zewnętrznego w zakresie istniejącej sieci oświetleniowej, w szczególności: Nabór ciągły do 30.10.2018 r.

b) montażu nowych punktów świetlnych w ramach modernizowanych istniejących ciągów oświetleniowych jeżeli jest to niezbędne do spełnienia obowiązujących przepisów (m.in. normy PN EN 13201).

2. Zakres modernizacji oświetlenia wskazany we wniosku o dofinansowanie musi wynikać z przeprowadzonego audytu oświetlenia. Przedsięwzięcie może obejmować dodatkowo zakres prac bezpośrednio związanych z realizowaną inwestycją (wymiana/przesunięcie słupów, prace odtworzeniowe) pod warunkiem opisu i uzasadnienia we wniosku.

3. Dofinansowanie nie może być udzielone na przedsięwzięcia, których realizacja została zakończona przed dniem złożenia wniosku o dofinansowanie.

3.4 GEPARD II – transport niskoemisyjny - nabór planowany od III kwartału 2018 r.

3.5 Budownictwo energooszczędne - Część 2) Dofinansowanie budowy pasywnych budynków użyteczności publicznej. Nabór planowany od III kwartału 2018 r.

3.6 Budownictwo energooszczędne - Część 3) PUSZCZYK – Niskoemisyjne budynki użyteczności publicznej Nabór planowany IV kwartał 2018 r.

Warunki każdej z wyżej wymienionych form dofinansowania zostały szczegółowo opisane na stronie NFOŚiGW <https://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/>

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie

Ochrona powietrza

1.1.2.2 Instalacje odpylające, odsiarczanie spalin, odazotowanie spalin. Zakup oraz prace budowlano montażowe związane z wykonaniem instalacji odpylania, odsiarczania lub odazotowania spalin. Forma dofinansowania – pożyczka. Terminy naboru tryb zwykły: 01 stycznia 2018 r. do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.2.3 Wymiana kotłowni bez zmiany paliwa - Wymiana kotłowni bez zmiany paliwa. Zakres kosztów kwalifikowanych: demontaż kotłowni, paleniska o niskiej sprawności energetycznej, montaż nowej kotłowni na gaz o minimalnej mocy 40 kW, montaż nowej kotłowni na olej o minimalnej mocy 40 kW, montaż nowej kotłowni na węgiel o minimalnej mocy 40 kW. Forma dofinansowania – pożyczka. Terminy naboru tryb zwykły: pożyczki: do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.2.4 Podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej w tym geotermii - zakres kosztów kwalifikowanych:

1. Demontaż kotłowni, palenisk opalanych paliwem stałym o niskiej sprawności energetycznej.
2. Podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej w tym geotermii wraz z wewnętrznymi pionami c.o. i c.w.u

Forma dofinansowania: pożyczka, terminy naboru tryb zwykły: pożyczki: 01 stycznia 2018 r. do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.2.5 Modernizacja oświetlenia w budynkach i oświetlenia ulicznego - forma dofinansowania: pożyczka, terminy naboru tryb zwykły: do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.2.6 Termomodernizacja - 1. Docieplenie przegród budowlanych przy minimalnej powierzchni 600 m².
2. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej w przypadku kompleksowej termomodernizacji (tzn. w przypadku docieplania budynku z jednoczesną wymianą kotłowni lub przy już zmodernizowanej kotłowni). Forma dofinansowania – pożyczka, terminy naboru tryb zwykły: do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.2.7 Likwidacja piecyków gazowych oraz przyłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej – pożyczka, terminy naboru tryb zwykły: do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.2.8 Inne zadania służące ochronie środowiska - wynikające z zasady zrównoważonego rozwoju i zgodne z polityką ochrony środowiska oraz obowiązującymi w danym roku „Zasadami finansowania zadań ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie”. Finansowanie pozostałych zadań z zakresu ochrony powietrza przynoszących wymierny efekt ekologiczny. Forma dofinansowania: pożyczka, terminy naboru tryb zwykły do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

Odnawialne źródła energii

1.1.3.1 Kotłownie na biomasę - zakup i montaż kotłów na biomasę o minimalnej mocy 40 kW, forma dofinansowania pożyczka, terminy naboru tryb zwykły pożyczki: 01 stycznia 2018 r. do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.3.2 Pompy ciepła - zakup i montaż pomp ciepła o minimalnej mocy 40 kW, forma dofinansowania pożyczka, terminy naboru tryb zwykły pożyczki: do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.3.3 Rekuperatory - zakup materiałów i montaż instalacji wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, forma dofinansowania pożyczka, terminy naboru tryb zwykły do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.3.4 Panele fotowoltaiczne - zakup i montaż instalacji fotowoltaicznych o minimalnej mocy 10 kW, forma dofinansowania pożyczka, terminy naboru tryb zwykły do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.3.5 Kolektory słoneczne - zakup i montaż kolektorów słonecznych o minimalnej mocy 10 kW, forma dofinansowania pożyczka, terminy naboru tryb zwykły do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.3.6 Biogazownie, wykorzystanie gazu składowiskowego do produkcji energii - 1. Budowa lub rozbudowa biogazowni, 2. Zakup i montaż urządzeń wykorzystujących gaz składowiskowy do produkcji energii elektrycznej, forma dofinansowania pożyczka, terminy naboru tryb zwykły pożyczki do wyczerpania środków.

1.1.3.7 Odwierty geotermalne - budowa odwiertu geotermalnego i włączenie go do systemu ciepłowniczego, forma dofinansowania pożyczka, terminy naboru tryb zwykły: do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

1.1.3.8 Inne zadania służące ochronie środowiska... - finansowanie pozostałych zadań z zakresu odnawialnych źródeł energii przynoszących wymierny efekt ekologiczny, forma dofinansowania pożyczka, terminy naboru tryb zwykły: do 31 grudnia 2018 r. do wyczerpania środków.

Aktualne nabory dostępne są na stronie internetowej: <https://www.wfos.krakow.pl/oferta/wedlug-rodzaju-wnioskodawcy/jednostki-samorządu-terytorialnego/>

Program Infrastruktura i środowisko 2014-2020

Obszary wsparcia i rodzaje projektów możliwych do realizacji w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020 to:

- Zmniejszenie emisyjności gospodarki
 - wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł energii (OZE);
 - poprawa efektywności energetycznej i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach, sektorze publicznym i mieszkaniowym;
 - promowanie strategii niskoemisyjnych;
 - rozwój i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji.
- Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu
 - rozwój infrastruktury środowiskowej;
 - dostosowanie do zmian klimatu;
 - ochrona i zahamowywanie spadku różnorodności biologicznej;
 - poprawa jakości środowiska.
- Infrastruktura drogowa dla miast
 - poprawa dostępności miast i przepustowości infrastruktury drogowej (rozwój infrastruktury drogowej w miastach i tras wylotowych z miast, budowa obwodnic).
- Rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach

- infrastruktura i tabor dla publicznego transportu zbiorowego w miastach i na ich obszarach funkcjonalnych.
- Poprawa bezpieczeństwa energetycznego
 - rozwój inteligentnych systemów dystrybucji, magazynowania i przesyłu gazu ziemnego i energii elektrycznej;
 - budowa i rozbudowa magazynów gazu ziemnego;
 - rozbudowa terminala LNG.

Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego

4.1 Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii

4.1.1 Rozwój infrastruktury produkcji energii ze źródeł odnawialnych - planowany - 2019 r.

4.4.2 Obniżenie poziomu niskiej emisji – SPR – planowany - III kw. 2018

4.5.2 Niskoemisyjny transport miejski – SPR listopad 2018 r. - A. tabor na potrzeby transportu zbiorowego, B. integracja różnych środków transportu oraz obsługa podróżnych, C. ścieżki i infrastruktura rowerowa D. organizacja i zarządzanie ruchem.

Aktualne nabory dostępne są na stronie internetowej <http://www.rpo.malopolska.pl/>

Bank Gospodarstwa Krajowego

Premia termomodernizacyjna

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania,
- budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego i wykorzystywanych przez nie do wykonywania zadań publicznych,
- lokalnej sieci ciepłowniczej,
- lokalnego źródła ciepła.

Z premii mogą korzystać inwestorzy bez względu na status prawny z wyłączeniem jednostek budżetowych i samorządowych zakładów budżetowych, a więc np.: osoby prawne (m.in. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne (w tym właściciele domów jednorodzinnych). Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi 20% kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Premia remontowa

O dofinansowanie projektu w ramach premii remontowej, mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy budynków wielorodzinnych, których użytkowanie rozpoczęto przed dniem 14 sierpnia 1961 roku. Z premii mogą skorzystać wyłącznie: osoby fizyczne, wspólnoty mieszkaniowe z większością udziałem osób fizycznych, spółdzielnie mieszkaniowe, towarzystwa budownictwa społecznego.

Premia remontowa przysługuje inwestorowi z tytułu realizacji przedsięwzięcia remontowego i stanowi spłatę części kredytu zaciągniętego przez inwestora. Wysokość premii remontowej wynosi 20% kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia remontowego.

Premia kompensacyjna

O dofinansowanie projektu w ramach premii kompensacyjnej, mogą się ubiegać właściciele budynków mieszkalnych oraz właściciele części budynków mieszkalnych, w których w okresie między 12 listopada 1994 roku a 25 kwietnia 2005 roku znajdowały się lokale kwaterunkowe. Z premii może skorzystać osoba fizyczna, która jest właścicielem budynku mieszkalnego z co najmniej jednym lokalem kwaterunkowym albo właścicielem części budynku mieszkalnego i która była właścicielem tego budynku mieszkalnego albo tej części budynku także w dniu 25 kwietnia 2005 roku albo nabyła ten budynek albo tę część budynku w drodze spadkobrania od osoby będącej w tym dniu właścicielem.

Pozostałe sposoby finansowania:

- Finansowanie ESCO.
- Bank Ochrony Środowiska.

10.2 Zrealizowane i planowane przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej

Działania zrealizowane w 2017 r.:

Przyjęto uchwałę (nr XXXIV/293/17) w sprawie zasad udzielania dotacji na wymianę nieekologicznych źródeł ciepła w gospodarstwach domowych na terenie Gminy Miasta Bochnia w ramach Projektów pn. „Poprawa jakości miejskiego powietrza – wymiana tradycyjnych źródeł ciepła na niskoemisyjne w Gminie Miasta Bochnia (paliwa stałe)” oraz „Poprawa jakości miejskiego powietrza - wymiana tradycyjnych źródeł ciepła na proekologiczne w Gminie Miasta Bochnia (biomasa i paliwa gazowe)”, finansowanych z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020. Uchwała dot. dotacji na wymianę nieekologicznych źródeł ciepła w gospodarstwach domowych w ramach Projektów. Liczba złożonych wniosków – 310 szt.

Przeprowadzono prace dociepleniowe na 24 budynkach mieszkalnych wielorodzinnych znajdujących się w zasobach Spółdzielni Mieszkaniowej w Bochni (6 850 m²).

Przeprowadzono 10 akcji/kampanii edukacyjnych w zakresie ochrony powietrza w ramach Projektu LIFE, w tym: akcja badania budynków kamerą termowizyjną, pokaz kotłów na paliwo stałe spełniające wymagania ecodesign, kampania informacyjno-edukacyjna dotycząca rozwoju infrastruktury produkcji energii ze źródeł odnawialnych, akcja „oszczędzam energię” - rozdysponowano zestawy oszczędności energii, akcja edukacyjna pn. „Chcemy mieć czyste powietrze w Bochni” - Ekodoracca przeprowadził 23 lekcje w 5 Szkołach Podstawowych (1440 uczniów), Konkurs „Mój pomysł na walkę z NISKĄ EMISJĄ” dla uczniów szkół podstawowych i klas gimnazjalnych, w ramach którego dzieci i młodzież szkolna przygotowały prace plastyczne, opowiadania, wiersze oraz filmiki przedstawiające sposoby na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, we wszystkich bocheńskich szkołach podstawowych i przedszkolach zawieszone zostały tablice informujące o stanie jakości powietrza, spotkania Ekodoradcy i Strażnika Miejskiego z uczniami szkół podstawowych i przedszkoli pn. „Strażnik czystego powietrza”. Przeprowadzono w 8 przedszkolach, 9 spektakli o tematyce dotyczącej prawidłowego gospodarowania odpadami.

W Hali targowej Gazaris zamontowano trzy nowoczesne urządzenia firmy LENNOX seria BALTIC z odnawialnym źródłem energii, dwupaliwowe, grzewczo chłodnicze wyposażone w wymienniki (rekuperacja)

oraz pompę ciepła. Dodatkowo wykonano szereg zmian w instalacji tak aby zwiększyć jej sprawność, wydajność oraz efektywność energetyczną.

Wymieniono stolarkę okienną w 7 lokalach mieszkalnych, których właścicielem jest Gmina Miasta Bochnia, ze środków własnych gminy.

Do chwili obecnej (stan na listopada 2018 r.) wymienionych zostało 60 kotłów węglowych na gazowe, 1 kocioł na biomasę, 16 kotłów na ekogroszek).

W trakcie realizacji/planowane:

Obecnie Gmina Miasto Bochnia realizuje Partnerski „Projekt Budowy Instalacji Odnawialnych Źródeł Energii dla Gmin Województwa Małopolskiego” w ramach działania 4.1. Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii, poddziałanie 4.1.1. Rozwój infrastruktury produkcji energii ze źródeł odnawialnych w ramach Regionalnego Programu operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020. Całkowita wartość Projektu to 68 991 097,56 zł., kwota dofinansowania 36 156 392,49 zł. W ramach Projektu mieszkańcy otrzymają dofinansowanie na zakup i instalację odnawialnych źródeł energii (paneli fotowoltaicznych, solarów, pomp ciepła, kotłów na pellet). Dofinansowanie zostało już przyznane. Montaż instalacji planowany jest w 2019 r.

W ramach obecnych dofinansowań do 2019 r. planuje się wymianę obecnych kotłów węglowych na 95 szt. gazowych, 5 szt. na biomasę i 46 szt. na ekogroszek.

Gmina Miasto Bochnia planuje pozyskać dotację i wymianę ok. 150 kotłów w latach 2019-2020.

Do roku 2023 planowane jest podłączenie do sieci 260 nowych lokali mieszkalnych. planowana jest rozbudowa i modernizacja sieci ciepłowniczych zapewniająca podłączenie nowych użytkowników.

11 Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2034

Miasto Bochnia realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” - dokumentu przyjętego przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 r. Istotnym elementem wspomagania realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów, w tym poprzez przygotowywane na szczeblu wojewódzkim, powiatowym lub gminnym strategii rozwoju energetyki. Niezmiernie ważne jest, by w procesach określania priorytetów inwestycyjnych przez samorządy nie była pomijana energetyka. Co więcej, należy dążyć do korelacji planów inwestycyjnych gmin i przedsiębiorstw energetycznych. Obecnie potrzeba planowania energetycznego jest tym istotniejsza, że najbliższe lata stawiają przed polskimi gminami ogromne wyzwania, w tym m.in. w zakresie sprostania wymogom środowiskowym, czy wykorzystania funduszy unijnych na rozwój regionu. Wiąże się z tym konieczność poprawy stanu infrastruktury energetycznej, w celu zapewnienia wyższego poziomu usług dla lokalnej społeczności, przyciągnięcia inwestorów oraz podniesienia konkurencyjności i atrakcyjności regionu. Dobre planowanie energetyczne jest jednym z zasadniczych warunków powodzenia realizacji polityki energetycznej państwa. Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwia osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

Aktualna Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2034 r. będąca załącznikiem do Polityki Energetycznej Polski do roku 2030 została opracowana w jednym wariantcie – zakładającym aktywną realizację kierunków działań w określonych w Polityce.

Kierunki polityki energetycznej Polski, uwzględniające wymagania Unii Europejskiej:

- poprawa efektywności energetycznej;
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii;
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej;

- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw;
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii;
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

W opracowaniu prognozy energetycznej przyjęto metodykę stosowaną na świecie w badaniach energetycznych, w której za generalną siłę sprawczą wzrostu zapotrzebowania na energię jest uznawany wzrost gospodarczy. Do opracowania prognozy zapotrzebowania na energię użyteczną zastosowano model zużycia końcowego (end-use) o nazwie MAED. W modelu tym są tworzone projekcje zapotrzebowania na energię użyteczną, dla każdego kierunku użytkowania energii w ramach każdego sektora gospodarki. Wyniki modelu MAED są wsadem do symulacyjnego modelu energetyczno-ekologicznego BALANCE, który wyznacza zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na poszczególne nośniki oraz krajowe bilanse energii wielkości emisji zanieczyszczeń. Istotą tego modelu jest podejście rynkowe: symuluje się działanie każdego rodzaju producentów i każdego rodzaju konsumentów energii na rynku energii. Wynikiem działania modelu BALANCE jest najbardziej prawdopodobna projekcja przyszłego stanu gospodarki energetycznej przy przyjętych założeniach i warunkach brzegowych dotyczących cen paliw pierwotnych, polityki energetycznej państwa, postępu technologicznego oraz ograniczeń w dostępie do nośników energii, a także ograniczeń czasowych w procesach inwestycyjnych.

Tabela 31. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Przemysł	20,9	18,2	19,0	20,9	23,0	24,0
Transport	14,2	15,5	16,5	18,7	21,2	23,3
Rolnictwo	4,4	5,1	4,9	5,0	4,5	4,2
Usługi	6,7	6,6	7,7	8,8	10,7	12,8
Gospodarstwa domowe	19,3	19,0	19,1	19,4	19,9	20,1
RAZEM	65,5	64,4	67,3	72,7	79,3	84,4

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 32. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Węgiel	12,3	10,9	10,1	10,3	10,4	10,5
Produkty naftowe	21,9	22,4	23,1	24,3	26,3	27,9
Gaz ziemny	10,0	9,5	10,3	11,1	12,2	12,9
Energia odnawialna	4,2	4,6	5,0	5,9	6,2	6,7
Energia elektryczna	9,5	9,0	9,9	11,2	13,1	14,8
Ciepło sieciowe	7,0	7,4	8,2	9,1	10,0	10,5
Pozostałe paliwa	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2
RAZEM	65,5	64,4	67,3	72,7	79,3	84,4

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 33. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Energia elektryczna	370,6	715,0	1516,1	2686,6	3256,3	3396,3
<i>Biomasa stała</i>	159,2	298,5	503,2	892,3	953,0	994,9
<i>Biogaz</i>	13,8	31,4	140,7	344,5	555,6	592,6
<i>Wiatr</i>	22,0	174,0	631,9	1178,4	1470,0	1530,0
<i>Woda</i>	175,6	211,0	240,3	271,4	276,7	276,7
<i>Fotowoltaika</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	2,1
Ciepło	4312,7	4481,7	5046,3	6255,9	7048,7	7618,4
<i>Biomasa stała</i>	4249,8	4315,1	4595,7	5405,9	5870,8	6333,2
<i>Biogaz</i>	27,1	72,2	256,5	503,1	750,0	800,0
<i>Geotermia</i>	32,2	80,1	147,5	221,5	298,5	348,1
<i>Słoneczna</i>	3,6	14,2	46,7	125,4	129,4	137,1
Biopaliwa transportowe	96,9	549,0	884,1	1444,1	1632,6	1881,9
<i>Bioetanol kukurzyczny</i>	61,1	150,7	247,6	425,2	443,0	490,1
<i>Biodiesel z rzepaku</i>	35,8	398,3	636,5	696,8	645,9	643,5
<i>Bioetanol II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	210,0	240,0	250,0
<i>Biodiesel II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	112,1	213,0	250,0
<i>Biowodór</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	90,8	248,3
OGÓŁEM Energia finalna brutto z OZE	4780	5746	7447	10387	11938	12897
Energia finalna brutto	61815	61316	63979	69203	75480	80551
% udziału energii odnawialnej	7,7	9,4	11,6	15,0	15,8	16,0

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

11.1 Założenia ogólne

Prognozę potrzeb cieplnych w Mieście Bochnia opracowano uwzględniając podstawowe czynniki mające wpływ na zmiany zapotrzebowania na ciepło:

- potrzeby nowego budownictwa,
- przewidywane zmiany liczby ludności miasta,
- wpływ działań termomodernizacyjnych u istniejących odbiorców,
- racjonalizacja zużycia energii,
- działania na rzecz zrównoważonej energii zadeklarowane przez samorząd.

Poniżej przedstawiono prognozę zmian dotyczącą liczby ludności opracowaną na podstawie analizy danych historycznych z GUS-u i wynikających z niej tendencji.

Tabela 34. Przewidywana liczba ludności w Mieście Bochnia.

Rok	Liczba ludności
2017	30 058
2022	30 359
2034	31 110

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie zmian wielkości powierzchni użytkowych mieszkalnictwa od 1995 do 2017 r. wg GUS-u założono znaczny przyrost powierzchni w mieście. Poniżej zestawiono przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w poszczególnych sektorach budownictwa, który zostanie wykorzystany do dalszych obliczeń.

Tabela 35. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2034 r.

Rok	Powierzchnia użytkowa [m ²]			
	Mieszkalnictwo jednorodzinne	Mieszkalnictwo wielorodzinne	Sektor budynków użyteczności publicznej	Sektor działalności gospodarczej
2017	618 439	178 319	87 331	581 875
2022	667 914	194 368	89 951	681 907
2034	760 679	221 116	92 571	834 215

Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS i danych UM Bochnia.

Przyrost powierzchni wynika ze wzrostu standardów mieszkaniowych oraz realizacji nowych inwestycji związanych z ogólnym, sukcesywnym rozwojem miasta. Przyrost wpłynie na zmianę zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną. W zależności od kierunków obranych przez władze samorządu miasta, przedsiębiorstw energetycznych oraz samych mieszkańców, zapotrzebowanie na energię cieplną oraz emisja zanieczyszczeń do atmosfery może ulec zmniejszeniu, mimo rozwoju miasta. Stanie się tak, w przypadku realizacji działań określonych w dalszej części dokumentu.

Ze względu na realizowany, zrównoważony rozwój budownictwa w mieście i spełniający wymagania ochrony środowiska, za najkorzystniejszy kierunek rozwoju zaspokojenia potrzeb energetycznych uznano stopniową eliminację węgla i jego pochodnych na rzecz wykorzystywania paliw o niższej emisyjności zanieczyszczeń takich jak gaz, czy pelet lub wymiana urządzeń grzewczych na nowoczesne, niskoemisyjne oraz podłączanie odbiorców do sieci ciepłowniczej, a także zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną została opracowana w dwóch scenariuszach. Założenia do scenariuszy zostały przyjęte na podstawie analiz aktualnego stanu technicznego infrastruktury, obecnego wykorzystania i potencjału energii ze źródeł odnawialnych, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych na terenie miasta oraz jego aktualnego bilansu energetycznego.

Ze względu na trudne do przewidzenia zmiany w gospodarce i mieszkalnictwie, prognozę zapotrzebowania na energię cieplną została opracowana dla scenariusza „pozytywnego” i „negatywnego”.

11.2 Scenariusz 1 optymistyczny - zrównoważonego rozwoju energetycznego

Z uwagi na założenia Pakietu „3x20” dotyczącego: ograniczenia do 2020 roku emisji CO₂ o 20%, zmniejszenia zużycia energii o 20% oraz wzrostu zużycia energii z odnawialnych źródeł z obecnych 8,5% do 20%, wariant ten zakłada:

- zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji istniejących budynków,
- wymiana części kotłowni i domowych kotłów/pieców węglowych na bardziej ekologiczne w tym OZE,
- budowanie wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki – założono zmniejszona energochłonność: od 80 do 100 [kWh/m²rok] dla poszczególnych sektorów budownictwa),
- poprawa sprawności całkowitej systemów grzewczych i przygotowania c.w.u. (wzrost do 80% dla c.w.u. oraz 90% dla systemów grzewczych w budynkach nowych i poddanych termomodernizacji),
- zapotrzebowanie na przygotowanie posiłków założono 0,80 GJ/osobę.

Do wyznaczenia średniego wskaźnika energochłonności budynków w mieście założono intensywną termomodernizację istniejących budynków. Oparto się na założeniach jak w poniższej tabeli.

Tabela 36. Odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji.

Grupa wiekowa budynków	Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji do roku 2034		
	Mieszkalnictwo jednorodzinne		
	2017	2022	2034
Do 1966	55%	75%	90%
1967-1985	45%	65%	80%
1986-1992	35%	50%	65%
1993-1996	25%	40%	55%
1997-2013	5%	18%	33%
2014-2017	0%	5%	20%
łącznie (średnia ważona)	30,67%	41%	61%
Mieszkalnictwo wielorodzinne			
Do 1966	51%	100%	100%
1967-1985	25%	50%	100%
1986-1992	10%	50%	100%
1993-1996	10%	100%	100%
1997-2013	45%	65%	100%
2014-2017	0%	-	-
łącznie (średnia ważona)	12%	39%	100%
Sektor użyteczności publicznej			
Do 1966	40%	55%	100%
1967-1985	27%	100%	100%
1986-1992	9%	100%	100%
1993-1996	50%	100%	100%
1997-2013	10%	25%	100%
2014-2017	0%	15%	100%
łącznie (średnia ważona)	25%	59%	100%
Sektor działalności gospodarczej			
Do 1966	35,00%	45%	75%
1967-1985	30,00%	40%	70%
1986-1992	25,00%	35%	55%
1993-1996	10,00%	20%	40%
1997-2013	0%	10%	30%
2014-2017	0%	10%	30%
łącznie (średnia ważona)	10%	20%	42%

Źródło: Opracowanie własne.

Scenariusz ten, oprócz powyższych założeń obejmuje działania przyjęte do realizacji przez miasto w okresie 2018-2023, wg Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Bochnia.

Potrzeby nowego budownictwa – wskaźniki energochłonności

Obecnie wznoszone w Polsce budynki mieszkalne mają średnie zużycie energii cieplnej 90-120 kWh/m²rok (są to wartości teoretyczne, w rzeczywistości współczynnik dochodzi do 150 kWh/m²rok). W krajach zachodnich, poziom wskaźnika E charakteryzujący budynki, jako energooszczędne jest zależny od warunków klimatycznych i rozwoju technologii. W Niemczech np. od 1995 r. obowiązują przepisy, które ustalają energochłonność budynku na poziomie 50-100 kWh/m² rok, a w przyszłości będą obniżone do poziomu 30-

60 kWh/m²rok. W Polsce obecnie obowiązujące rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wyznacza wartość graniczną wskaźnika E (w odniesieniu do kubatury) wynosi od 29 do 37,4 kWh/m³rok (jest on odniesiony do kubatury). Można się spodziewać, że w najbliższych latach wskaźniki zużycia energii w Polsce ulegną zmniejszeniu. Zapotrzebowanie na ciepło dla domu niskoenergetycznego kształtuje się na poziomie od 30 do 60 kWh/(m²rok). W przypadku budynku tradycyjnego wzniesionego zgodnie z obowiązującymi przepisami wartość ta jak już wcześniej wspomniano wynosi od 90 do 120 kWh/m² rok. Dom pasywny potrzebuje poniżej 15 kWh/m² rok.

Do niniejszego scenariusza założono uśrednione wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) podyktowane obowiązującymi od stycznia 2014 r. zmianami:

Lata 2018-2022:

- Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego - 107 kWh/m²rok.
- Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego - 100 kWh/m²rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 62 kWh/m²rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 99 kWh/m²rok.

Lata 2018-2034:

- Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego - 87 kWh/m²rok.
- Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego - 80 kWh/m²rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 51 kWh/m²rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 82 kWh/m²rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2018-2034 wskaźniki od 80-100 kWh/m²rok dla wszystkich sektorów.

11.2.1 Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego

Na podstawie założeń ogólnych dotyczących przyrostu powierzchni użytkowej w poszczególnych sektorach budownictwa oraz założeń dla scenariusza optymistycznego dotyczących odsetka przeprowadzonych termomodernizacji oraz założonych wskaźników energochłonności dla nowobudowanych budynków dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 37. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza optymistycznego.

Zakres	2017	2022		2034	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	240 726	254 975	5,92%	277 595	15,32%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	378 120	395 196	4,52%	421 714	11,53%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² rok]	135	133	-1,93%	127	-6,25%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	52,94	55,33	4,52%	59,04	11,53%

*Źródło: Opracowanie własne *zmiana w % w stosunku do roku 2017, **uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.*

11.2.2 Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego

Przy analogicznych założeniach jw.

Tabela 38. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza optymistycznego.

Zakres	2017	2022		2034	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	172 200	167 441	-2,76%	170 292	-1,11%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	258 257	246 361	-4,61%	246 541	-4,54%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² rok]	126	119	-5,14%	116	-7,58%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	36,16	34,49	-4,61%	34,52	-4,54%

Źródło: Opracowanie własne *zmiana w % w stosunku do roku 2017, **uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

11.2.3 Sektor budownictwa użyteczności publicznej

Przy analogicznych założeniach jw.

Tabela 39. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymistycznego.

Zakres	2017	2022		2034	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	69 983	62 648	-10,48%	55 665	-20,46%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	82 875	74 374	-10,26%	65 806	-20,60%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² rok]	147	127	-13,09%	110	-24,96%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	11,60	10,41	-10,26%	9,21	-20,60%

Źródło: Opracowanie własne *zmiana w % w stosunku do roku 2017, **uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

11.2.4 Sektor działalności gospodarczej

Przy analogicznych założeniach jw.

Tabela 40. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymistycznego.

Zakres	2017	2022		2034	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	202 479	220 412	8,86%	236 650	16,88%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	293 461	306 378	4,40%	306 829	4,56%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² rok]	121	112	-7,11%	98	-18,48%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	41,08	42,89	4,40%	42,96	4,56%

Źródło: Opracowanie własne *zmiana w % w stosunku do roku 2017, **uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

11.2.5 Sektory związane z budownictwem łącznie

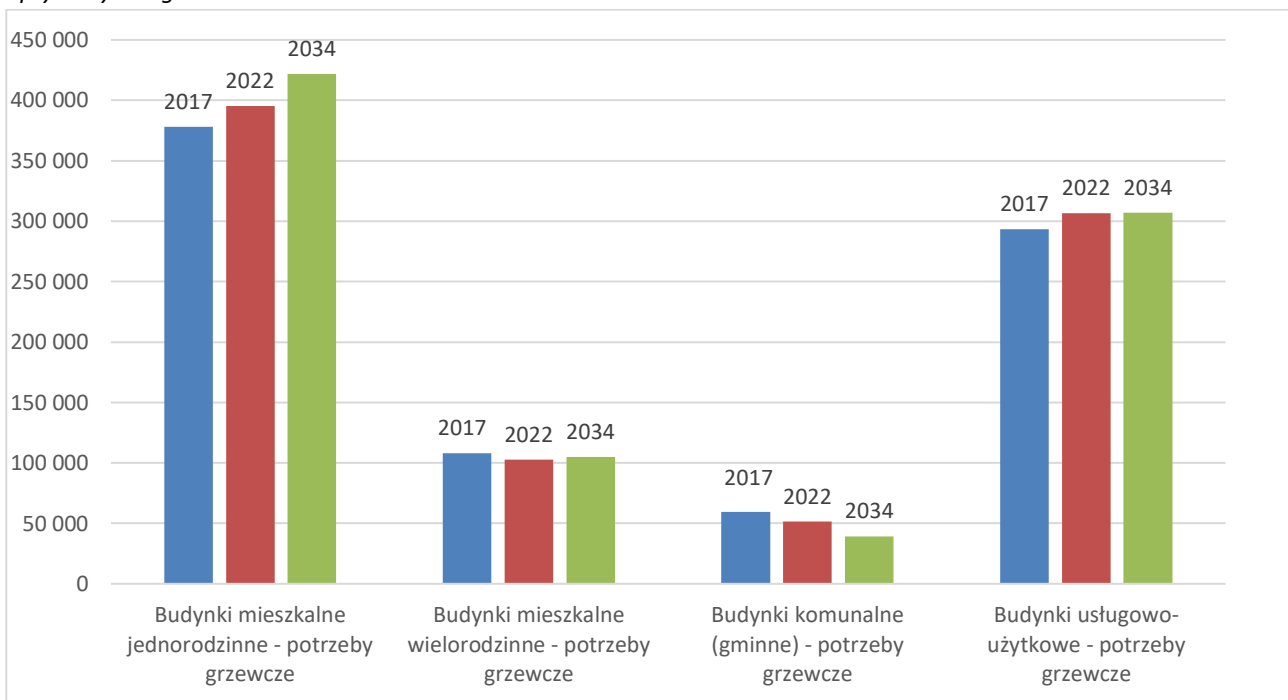
Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w mieście.

Tabela 41. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie miasta łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego.

Zakres	2017	2022		2034	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	534 783	558 995	4,53%	592 756	10,84%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	839 252	855 838	1,98%	872 978	4,02%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² rok]	130	123	-5,18%	112	-13,71%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	117,50	119,82	1,98%	122,22	4,02%

Źródło: Opracowanie własne *zmiana w % w stosunku do roku 2017, **uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

Wykres 6. Zużycie energii dla budownictwa na terenie miasta łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego.



Źródło: Opracowanie własne.

Reasumując wariant optymistyczny pokazuje, jak duży wpływ na zmniejszenie zużycia energii mają działania inwestycyjne związane z termomodernizacją oraz szeroko pojętym zrównoważonym rozwojem energetycznym. Mimo przewidywanego znacznego wzrostu powierzchni ogrzewanej w mieście do 2034 roku (szacuje się ok. 30% wzrost we wszystkich sektorach łącznie) nastąpi niewielki jedynie 4% -owy wzrost zużycia energii końcowej.

Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o ok. 14%.

11.3 Scenariusz 2 „zaniechania” - brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego

Opracowany scenariusz 2 prognozy zapotrzebowania na energię ciepłą uwzględnia założenia ogólne (jednakowe dla obu scenariuszy) oraz w odróżnieniu od scenariusza 1:

- znikomy lub zerowy odsetek budynków poddanych termomodernizacji,
- podobny do obecnego bilans paliw jako nośników energii grzewczej,
- poprawa komfortu zamieszkiwania,
- niewielka poprawa sprawności systemów grzewczych (wzrost do 80%),
- sprawność systemów do przygotowania c.w.u. na poziomie 70%,
- budowanie wg obowiązujących norm – założono większe wskaźniki niż dla scenariusza 1.

Lata 2018-2022:

- Sektor budownictwa mieszkaniowego - 100-110 kWh/m²rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 90 kWh/m²rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 90-100 kWh/m²rok.

Lata 2018-2034:

- Sektor budownictwa mieszkaniowego - 100-110 kWh/m²rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 100 kWh/m²rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 100 kWh/m²rok.

11.3.1 Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego

Na podstawie identycznych założeń ogólnych jak w scenariuszu 1 oraz założeń dla scenariusza zaniechania dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 42. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza zaniechania.

Zakres	2017	2022		2034	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	240 726	257 825	7,10%	289 885	20,42%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	378 120	395 457	4,59%	427 966	13,18%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² rok]	135	134	-0,83%	132	-2,10%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	53	55,36	4,59%	59,92	13,18%

Źródło: Opracowanie własne *zmiana w % w stosunku do roku 2017, **uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

11.3.2 Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego

Na podstawie identycznych założeń ogólnych jak w scenariuszu 1 oraz założeń dla scenariusza zaniechania dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 43. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza zaniechania.

Zakres	2017	2022		2034	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	47 793	51 564	7,89%	57 848	21,04%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	108 061	112 598	4,20%	119 634	10,71%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² rok]	125	124	-1,02%	122	-2,39%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	15,13	15,76	4,20%	16,75	10,71%

Źródło: Opracowanie własne *zmiana w % w stosunku do roku 2017, **uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

11.3.3 Sektor budownictwa użyteczności publicznej

Przy analogicznych założeniach jw.

Tabela 44. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza zaniechania.

Zakres	2017	2022		2034	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	43 784	44 611	1,89%	45 437	3,77%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	59 610	61 876	3,80%	62 702	5,19%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² rok]	159	157	-1,08%	156	-2,10%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	8,35	8,66	3,80%	8,78	5,19%

Źródło: Opracowanie własne *zmiana w % w stosunku do roku 2017, **uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

11.3.4 Sektor działalności gospodarczej

Przy analogicznych założeniach jw.

Tabela 45. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania.

Zakres	2017	2022		2034	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	202 479	234 169	15,65%	282 420	39,48%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	293 461	326 501	11,26%	374 867	27,74%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² rok]	121	119	-1,31%	118	-2,71%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	41,08	45,71	11,26%	52,48	27,74%

Źródło: Opracowanie własne *zmiana w % w stosunku do roku 2017, **uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

11.3.5 Wszystkie sektory budownictwa łącznie

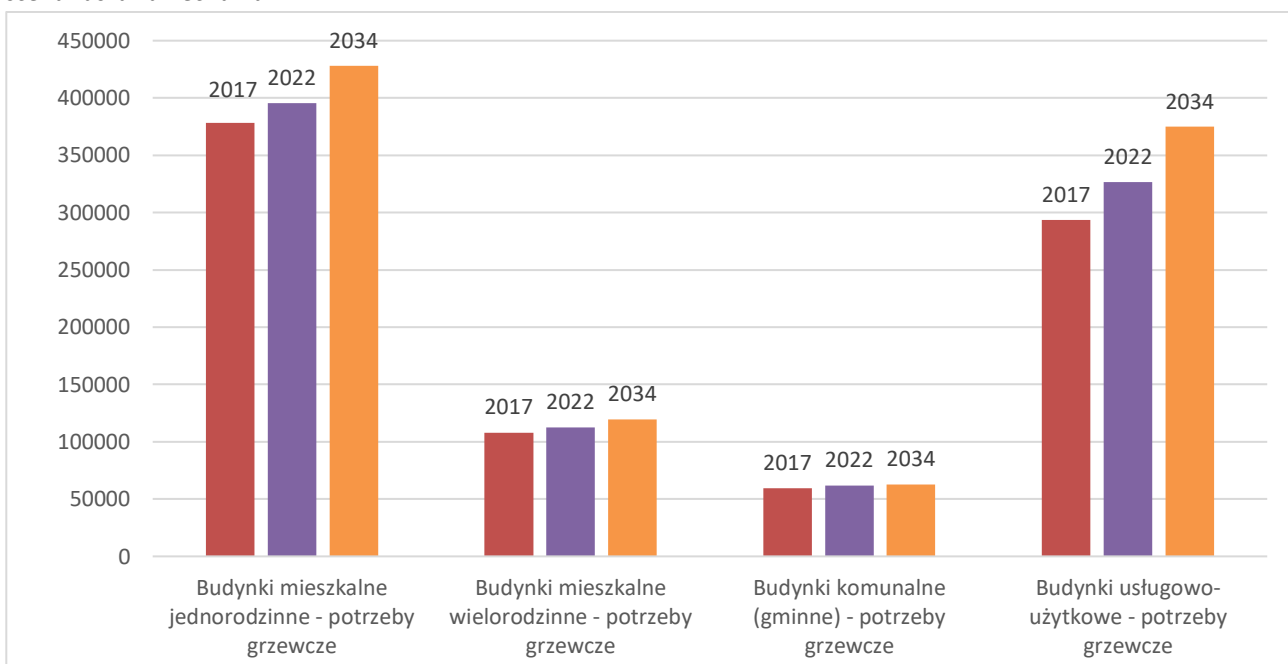
Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w mieście dla scenariusza zaniechania.

Tabela 46. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie miasta łącznie wg scenariusza zaniechania.

Zakres	2017	2022		2034	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	595 050	536 604	-9,82%	617 742	3,81%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	839 252	896 432	6,81%	985 169	17,39%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² rok]	130	128	-0,95%	127	-2,26%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	117,50	125,50	6,81%	137,92	17,39%

Źródło: Opracowanie własne *zmiana w % w stosunku do roku 2017, **uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

Wykres 7. Zużycie energii dla budownictwa na terenie miasta dla poszczególnych sektorów na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania.



Źródło: Opracowanie własne.

Scenariusz zaniechania działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego wpłynie na zwiększenie zużycia energii i zapotrzebowania na moc w mieście. Wg obliczeń wzrost wyniesie ok. 17,4%. Taki scenariusz przyczyni się również negatywnie do emisji zanieczyszczeń z procesów spalania w mieście. Jest on swojego rodzaju ostrzeżeniem dla władz Miasta Bochni oraz mieszkańców przed stagnacją w działaniach na rzecz ogólnie pojętego zrównoważonego rozwoju energetycznego.

11.4 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozę przygotowano w oparciu o analizy i oszacowania własne korzystając również z prognozy krajowego zapotrzebowania na energię do 2034 r. Zużycie w roku bazowym zostało oszacowane na podstawie ankietyzacji budynków mieszkalnych, budynków użyteczności publicznej oraz danych z GUS. Do sporządzenia prognozy wykorzystano również dane uzyskane od operatora sieci na terenie miasta - TAURON Dystrybucja S.A.

Opracowana prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w 15-letniej perspektywie przewiduje wzrost. Należy mieć tu na uwadze, że jest to prognoza nieuwzględniająca zmian zużycia technologicznego (taryfy dla dużych mocy). Podobnie, jak dla gazu w przypadku pojawienia się lub zamknięcia zakładów przemysłowych, których technologia produkcyjna oparta będzie na energii elektrycznej, przyrost zużycia może ulec znacznemu powiększeniu lub zmniejszeniu. Analogicznie w przypadku zmian nośnika energii w procesie technologicznym. W tabeli poniżej przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w mieście oraz prognozę do 2034 r. wychodząc od roku bazowego 2017.

Tabela 47. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w Mieście Bochnia.

Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]			
Rok	2017	2022	2034
Zużycie w sektorach mieszkaniowych, użyteczności publicznej oraz część zużycia w budynkach działalność gospodarcza (niskie napięcie)	41 575	44 069	48 227
Zmiana [%]	100,00%	106%	116%
Zużycie w sektorze działalność gospodarcza wraz z produkcją i przemysłem (średnie i wysokie napięcie)	238 319	238 319	238 319
Łącznie	279 894	282 388	286 546
Zmiana [%]	100,00%	100,89%	102,38%

Źródło: Opracowanie własne.

Łączny wzrost zużycia energii elektrycznej do roku 2034 w sektorach bardziej przewidywalnych (NN) może wynieść ok 16% w stosunku do roku bazowego. Należy pamiętać, że prognozowanie zużycia dla energii jest utrudnione ze względu na trudne do przewidzenia ceny energii, od których zależy popyt na nią wśród mieszkańców.

11.5 Prognoza zapotrzebowania na gaz

Prognozowane zapotrzebowanie na gaz do 2034 roku określono przy wykorzystaniu:

- historycznych danych statystycznych GUS od roku 1995 dotyczących zużycia gazu w Mieście Bochnia,
- na podstawie opracowanych scenariuszy zapotrzebowania na energię ciepłą,
- danych otrzymanych od dystrybutora gazu na terenie miasta.

Tabela 48. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w Mieście Bochnia.

Zakres	2017	2022	2034
	Zużycie gazu [m ³ /rok]		
Zużycie w sektorach mieszkaniowych, użyteczności publicznej oraz część zużycia w budynkach działalność gospodarcza (głównie potrzeby grzewcze)	41 575	45 316	57 789
Zmiana [%]	100,00%	109,00%	139,00%
Zużycie w sektorze działalność gospodarcza wraz z produkcją i przemysłem (taryfy dla dużych przepustowości)	257 367	257 367	257 367
łącznie	298 942	302 684	315 156
Zmiana [%]	100,00%	101,25%	105,42%

Źródło: Opracowanie własne.

Z prognozy wynika, że wraz z rozwojem miasta (wzrost powierzchni mieszkalnej i związanej z działalnością gospodarczą) ilość gazu w strukturze paliw wykorzystywanych na potrzeby grzewcze i bytowe oraz jego całkowita ilość będzie wykazywać tendencję rosnącą. Wskazują na to oba scenariusze wymienione w poprzednim rozdziale. Najtrudniejsze do przewidzenia jest zapotrzebowanie na gaz dla pozostałych odbiorców (taryfy dla większych przepustowości np. przemysł). Z uwagi na zbyt duże wahania zużycia w tym sektorze, autorzy projektu nie podjęli się próby prognozy zużycia gazu w mieście dla tych taryf. Prognoza w tym przypadku jest obciążona dużym ryzykiem błędu ze względu na trudny do przewidzenia rozwój np. nowych odbiorców przemysłowych. W przypadku powstania zakładów przemysłowych, których technologia produkcyjna oparta będzie na gazie, przyrost zużycia gazu może ulec znacznemu powiększeniu lub odwrotnie, w przypadku zaprzestania produkcji, zużycie gazu może gwałtownie spaść. Dla taryf „przemysłowych” różnica w zużyciu z roku na rok może ulec nawet kilkukrotnym zmianom.

Duży wpływ na zużycie gazu w Mieście Bochnia wśród odbiorców indywidualnych będzie mieć kierunek działań władz samorządowych (np. promocja, czy dofinansowanie do wymiany kotłów na gazowe) i samych mieszkańców.

Należy pamiętać, że prognozowanie zużycia dla gazu jest dość trudne i niepewne również ze względu na zmieniające się ceny, od czego bardzo zależy popyt wśród mieszkańców. Na ceny gazu w głównej mierze będzie mieć wpływ polityka państwa dotycząca dostaw gazu do Polski.

12 Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w Mieście Bochnia

12.1 Wpływ realizacji scenariusza optymistycznego na stan zanieczyszczeń powietrza

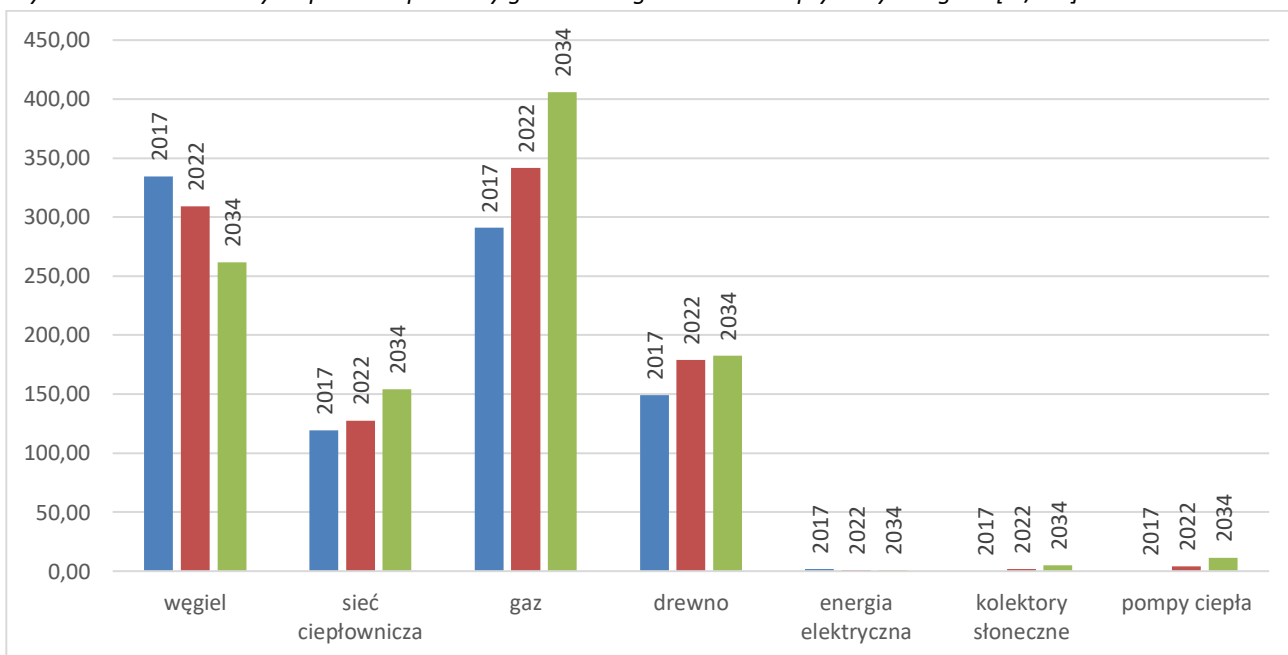
Struktura zużycia nośników energii w Mieście Bochnia, na potrzeby grzewcze, wg scenariusza optymistycznego:

Tabela 49. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze i pozostałe (bez technologicznych) wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].

Ilość energii końcowej z danego nośnika	2017	2022	2034
	[TJ/rok]		
węgiel	334,66	309,29	261,85
sieć ciepłownicza	119,12	127,67	154,02
gaz	290,93	340,55	405,84
drewno	148,99	178,86	182,53
Energia elektryczna	1,91	1,03	0,79
kolektory słoneczne	0,00	1,98	4,91
pompy ciepła	0,00	3,95	11,50
Suma:	895,61	963,31	1021,44

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 8. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza będzie równoznaczna ze stopniowym odchodzeniem od wykorzystania paliw stałych, wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz wzrostu wykorzystania paliw gazowych. Oprócz założeń dotyczących zużycia energii i struktury udziału poszczególnych nośników przyjęto w scenariuszu optymistycznym realizację założeń uchwały antysmogowej dla Małopolski, czyli:

- Do końca 2022 r. – wymiana kotłów na węgiel lub drewno, które nie spełniają żadnych norm emisyjnych.
- Do końca 2026 r. – wymiana kotłów, które spełniają podstawowe wymagania emisyjne (klasa 3 lub 4).
- Istniejące kotły klasy 5 mogą być eksploatowane bezterminowo.

Wymagania dot. jakości paliw:

- Od 1 lipca 2017 r. zakaz stosowania mułów i flotów węglowych.
- Zakaz spalania drewna o wilgotności powyżej 20% (suszenie przynajmniej 2 sezony).

W przypadku obliczeń emisji wykorzystano odpowiednio dobrane wskaźniki emisji wg tabeli 20.

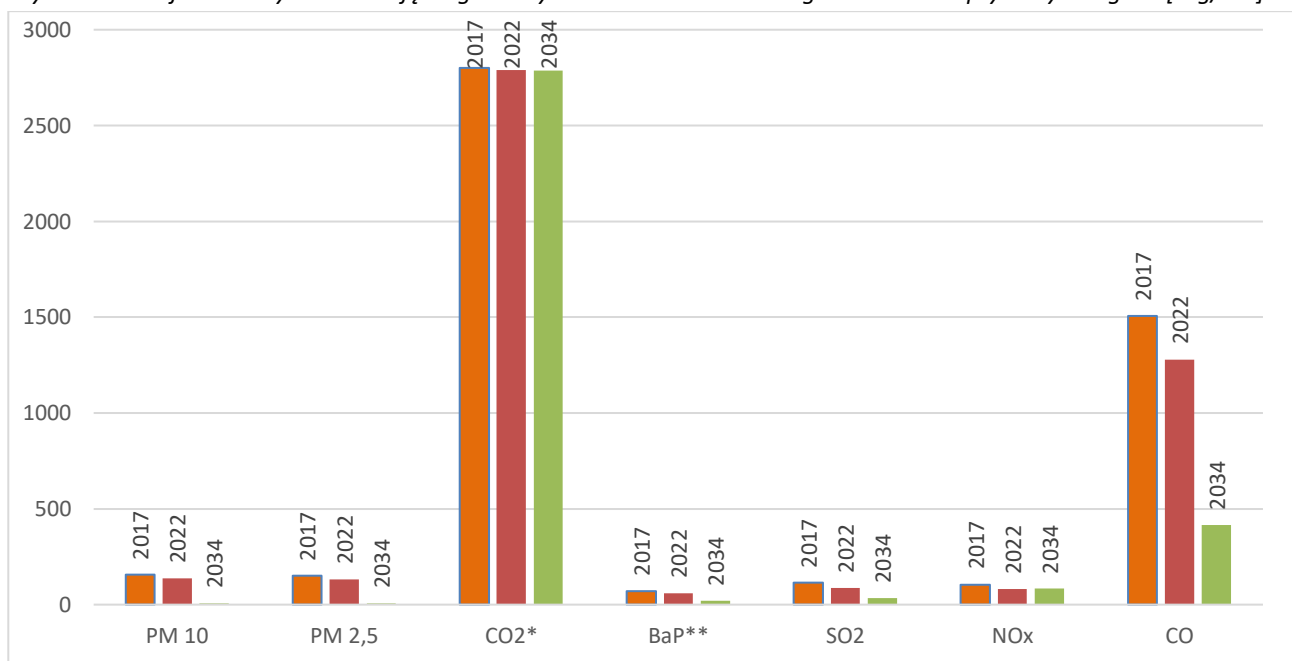
Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście Bochnia wg scenariusza optymistycznego:

Tabela 50. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście Bochnia wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok].

Rok	Emisja łącznie [Mg/rok]						
	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
2017	156,62	150,10	280 176,49	0,071	114,88	105,02	1 507,14
2022	137,50	131,82	279 074,97	0,06	88,30	80,15	1 278,29
Zmiana	-12,21%	-12,18%	-0,39%	-17,37%	-23,14%	-23,69%	-15,18%
2034	7,62	7,39	278 782,66	0,02	34,18	83,14	416,57
Zmiana	-95,14%	-95,08%	-0,50%	-71,83%	-70,25%	-20,83%	-72,36%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 9. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście Bochnia wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok].



*ilość CO₂ podana w setkach ton, ** ilość BaP podana w kg, Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do znacznej poprawy jakości powietrza w mieście. Nastąpi redukcja poszczególnych substancji do nawet 95% (w przypadku pyłów) w stosunku do roku bazowego.

12.2 Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza

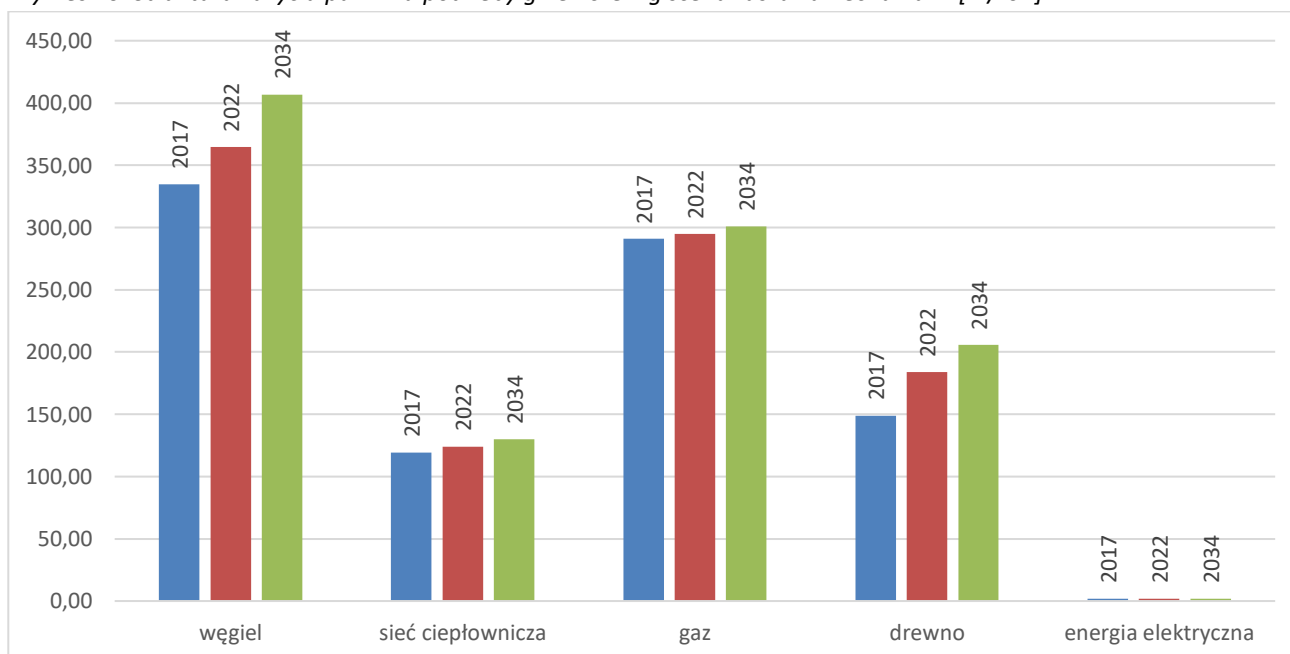
Struktura zużycia nośników energii w Mieście Bochnia, na potrzeby grzewcze, wg scenariusza zaniechania:

Tabela 51. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze i pozostałe (bez technologicznych) wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok].

Ilość energii końcowej z danego nośnika	2017	2022	2034
	[TJ/rok]		
węgiel	334,66	364,70	406,72
sieć ciepłownicza	119,1	123,96	129,78
gaz	290,9	294,71	300,78
drewno	149,0	183,79	205,80
energia elektryczna	1,9	1,99	2,01
Suma:	895,61	969,15	1045,08

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 10. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza będzie równoznaczna ze wzrostem wykorzystania paliw stałych, utrzymaniem na niskim poziomie stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz brakiem działań w kierunku ogólnie pojętego rozwoju energetycznego.

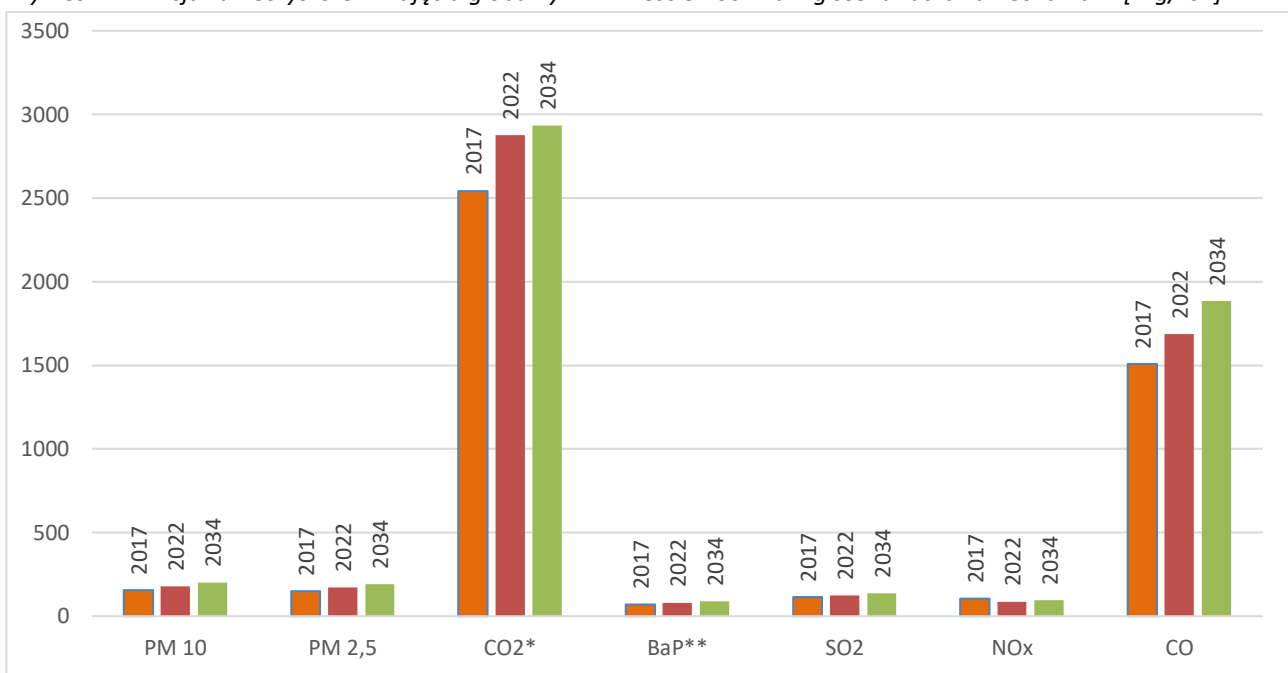
Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście Bochnia wg scenariusza zaniechania:

Tabela 52. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w mieście wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok].

Rok	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
	Ilość [Mg/rok]						
2017	156,62	150,10	254 176,49	0,07	114,88	105,02	1 507,14
2022	179,11	171,67	287 580,78	0,08	123,40	96,39	1 686,50
Zmiana	14,36%	14,38%	13,14%	11,70%	7,42%	-7,75%	11,90%
2034	200,09	191,78	293 374,37	0,09	137,63	95,95	1 883,04
Zmiana	27,76%	27,77%	15,42%	24,66%	19,79%	-8,64%	24,94%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 11. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście Bochnia wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok].

*ilość CO₂ podana w setkach ton, ** ilość BaP podana w kg, Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do pogorszenia jakości powietrza w mieście. Nastąpi wzrost emisji poszczególnych substancji nawet do blisko 28% w stosunku do roku bazowego. Powyższe wyniki pokazują, jak duży wpływ na wielkość emisji w mieście ma realizacja ekologicznych działań lub ich brak. Realizacja scenariusza optymistycznego wpłynie pozytywnie na jakość powietrza w mieście natomiast zaniechanie działań wpłynie najprawdopodobniej na pogorszenie stanu powietrza i może zmienić klasyfikację tej strefy ze względu na jakość powietrza.

13 Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2034

13.1 Zaopatrzenie w ciepło

Na terenie Miasta Bochnia wytwarzaniem, przesyłem i dystrybucją ciepła zajmuje się Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej sp. z o.o. (MPEC). Sieć ciepłownicza zaspokaja potrzebny ciepłe głównie budynków mieszkalnych wielorodzinnych oraz użyteczności publicznej. Zaopatrzenie w ciepło w pozostałych przypadkach odbywa się z lokalnych kotłowni oraz indywidualnych systemów grzewczych, w których wykorzystuje się głównie gaz i węgiel.

W przyszłości w mieście, zmianie może ulec udział procentowy poszczególnych nośników energii. Należy przyjąć, że nastąpi rozbudowa sieci ciepłowniczej, wzrost wykorzystania gazu i odnawialnych źródeł energii. Zastosowania np. instalacji solarnych wykorzystujący energię słoneczną, wspomaga przygotowanie ciepłej wody użytkowej, co ograniczy zużycie paliw i emisję szkodliwych substancji (produkty spalania).

Przyjmując założenia scenariusza optymistycznego, mimo przewidywanego znacznego wzrostu powierzchni ogrzewanej w mieście do 2034 roku (szacuje się ok. 30% wzrost we wszystkich sektorach łącznie) nastąpi niewielki, jedynie 4% wzrost zużycia energii końcowej. Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o ok. 14%. W przypadku braku realizacji działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego (scenariusz zaniechania), zapotrzebowanie na energię cieplną może wzrosnąć nawet o 17 % w stosunku do stanu obecnego.

W ramach polityki energetycznej władze Miasta Bochni winny prowadzić akcję pokazującą korzyści wynikające ze stosowania odnawialnych źródeł energii – głównie energii słonecznej i geotermalnej. W zakresie przedsięwzięć służących ograniczeniu zużycia energii powinien znaleźć się plan wspierania termomodernizacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Ponadto Urząd Miasta powinien stanowić centrum informacji o warunkach i wymogach niezbędnych do spełnienia, w celu uzyskania premii termomodernizacyjnej, jak również możliwości uzyskania wszelkich dotacji oraz pożyczek.

13.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną

Dystrybutorem sieci elektroenergetycznej na terenie miast jest TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie. Stan techniczny sieci elektroenergetycznej dystrybutor ocenił w 60% jako dobry, w 40% jako średni. Obecny system elektroenergetyczny całkowicie zaspokaja potrzeby energetyczne odbiorców z terenu miasta.

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do 2034 r. przewiduje wzrost zużycia wśród odbiorców na niskim napięciu (prognoza nie uwzględnia zmian zużycia technologicznego, taryfy dla dużych mocy – rozdział 11.4). Wzrost ten może wynieść ok. 16% w stosunku do roku bazowego (tj. do poziomu 48 227 MWh/rok).

Obecny system elektroenergetyczny posiada rezerwy mocy, jednak w celu zaspokojenia potrzeb przyszłych odbiorców, wymagana są działania związane z modernizacją/rozbudową obecnej infrastruktury nN, SN i WN.

Według planu rozwoju na lata 2018–2022 TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie w celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw oraz zaspokojenia przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną w Mieście Bochnia, dystrybutor planuje inwestycje związane z modernizacją istniejącego majątku (rozdział 4.2.3). Finansowanie modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej oparte jest na środkach własnych oraz różnych źródłach finansowania zewnętrznego. Budowa nowych urządzeń elektroenergetycznych SN i nN będzie wynikać z potrzeby przyłączenia odbiorców, zgodnie z ustawą Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi oraz celem zaspokojenia wzrostu zużycia energii istniejących odbiorców.

13.3 Zaopatrzenie w gaz

Na terenie Gminy Miasto Bochnia usytuowane są gazociągi wysokiego ciśnienia będące własnością Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Tarnowie. Sieci są w dobrym stanie technicznym. Dystrybutorem sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia na terenie miasta jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie. Obecny system zaspokaja potrzeby odbiorców.

W przyjętej prognozie przewiduje się wzrost rocznego zużycia gazu. W sektorach mieszkaniowych, użyteczności publicznej oraz część zużycia w budynkach działalność gospodarcza (głównie potrzeby grzewcze – rozdział 11.5) wzrost może wynieść nawet ok. 39%, tj. do poziomu ok. 57 789 m³/rok, w stosunku do obecnego zużycia. Należy pamiętać, że prognozowanie zużycia dla gazu jest dość trudne i niepewne również ze względu na zmieniające się ceny, od czego bardzo zależy popyt wśród mieszkańców.

Dystrybutor planuje inwestycje w zakresie rozbudowy, modernizacji i przebudowy istniejącej infrastruktury (rozdział 4.3.2). Rozbudowa sieci gazowej może nastąpić po uprzednim zawarciu umów o przyłączenie do sieci gazowej z zainteresowanymi podmiotami, pod warunkiem spełnienia kryteriów technicznych i ekonomicznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 kwietnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. Nr 105 poz. 1113). Wszelkie działania podejmowane obecnie przez dystrybutora mają na celu zagwarantowanie właściwego stanu technicznego infrastruktury gazowniczej, zagwarantowanie pewności i bezpieczeństwa dostaw gazu oraz możliwości dalszego rozwoju sieci gazowych w celu przyłączania nowych odbiorców.

14 Współpraca z innymi gminami

Miasto Bochnia graniczy z gminą wiejską Bochnia, gminą miejsko-wiejską Nowy Wiśnicz i gminą wiejską Rzeszawa. Tereny ww. gmin podlegają pod działalność Polskiej Spółki Gazownictwa Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie. Gminy są powiązane poprzez infrastrukturę gazową należącą do dystrybutor, który jako właściciel finansuje z własnych środków rozbudowę, utrzymanie i modernizację infrastruktury. Podobna sytuacja dotyczy zaopatrzenia gmin w energię elektryczną. Dystrybutorem i właścicielem infrastruktury elektroenergetycznej na omawianych terenach jest TAURON Dystrybucja Oddział w Krakowie. Zaopatrzenie w ciepło w gminach odbywa się poprzez indywidualne źródła ciepła, tzw. system rozporoszony, jedynie na terenie Miasta Bochnia funkcjonuje sieć ciepłownicza.

W trakcie wykonywania opracowania wystąpiono do sąsiadujących gmin z pismami dotyczącymi współpracy w zakresie inwestycji energetycznych, w tym związanymi z odnawialnymi źródłami energii oraz ochroną środowiska. Poniżej przedstawiono, krótką charakterystykę dotyczącą powiązań międzygminnych i ewentualnej współpracy według otrzymanych pism (kserokopie pism stanowią załącznik do niniejszego dokumentu):

Gmina Bochnia – obecnie nie współpracuje i w najbliższym czasie nie przewiduje współpracy z Gminą Miasto Bochnia w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Gmina Nowy Wiśnicz – współpracuje z Miastem Bochnia w temacie inwestycji dotyczących odnawialnych źródeł energii. Gminy są jednymi z partnerów w projekcie OZE w ramach RPO WM Poddziałanie 4.1.1 Rwzódź infrastruktury produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Liderem tych działań jest Gmina Kocmyrzów-Luborzyca.

Gmina Rzeszawa – obecnie nie współpracuje i nie przewiduje współpracy z Miastem Bochnia w zakresie inwestycji dotyczących zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną lub paliwa gazowe, w tym inwestycji z odnawialnych źródeł energii oraz działań nie inwestycyjnych dotyczących ww. zakresu.

Perspektywiczne kierunki współpracy między gminami to:

- edukacja w zakresie rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych,
- upowszechnianie informacji o urządzeniach i technologiach ekologicznych i energooszczędnych, możliwości pozyskiwania funduszy na inwestycje ekologiczne.

15 Podsumowanie

Gmina Miasto Bochnia położona jest w północnej części województwa małopolskiego w powiecie bocheńskim zajmując obszar o powierzchni 2 987 ha. Podzielona jest na 14 osiedli: Smyków, Karolina-Krzeczowska, Proszowskie, Chodenice, Słoneczne, Krzęczków-Łychów, św. Jana-Murowianka, Windakiewicz, Niepodległości, Uzbornia, Kolanów, Dołuszyce, Kurów, Śródmieście-Campi. Graniczy z gminami wiejskimi: Bochnia oraz Rzezawa, a także z gminą miejsko-wiejską Nowy Wiśnicz.

Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2017 roku wykonana według zasad określonych w art. 89 ustawy – Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE, przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, zalicza Miasto Bochnia do obszarów przekroczeń stężeń zanieczyszczeń PM₁₀ 24 – godz., PM₁₀- rok, PM_{2,5} – rok, PM_{2,5} – rok II faza, B(a)P/rok. Miasto Bochnia znajduje się w strefie podlegającej ocenie jakości powietrza – strefa małopolska. W celu poprawy stanu powietrza oraz racjonalizacji użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, polityka energetyczna miasta powinna uwzględnić następujące elementy:

- edukację społeczeństwa w dziedzinie oszczędzania energii oraz wykorzystania energii odnawialnych w poszczególnych gospodarstwach domowych oraz w obiektach użyteczności publicznej;
- zapewnienie dostawy paliw i energii o określonej jakości i pewności zasilania dla obecnych i przyszłych odbiorców;
- racjonalizację użytkowania energii;
- zwiększenie udziału energii odnawialnej, głównie energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Ponadto należy wspierać termomodernizację obiektów zlokalizowanych na terenie miasta (przy realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych możliwe jest wykorzystanie zewnętrznej pomocy finansowej).

W Mieście Bochnia nie zidentyfikowano nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem oraz ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych. Istnieje natomiast potencjał w zakresie wykorzystania energii odnawialnej, w tym energii słonecznej (instalacje solarne i fotowoltaiczne), energii cieplnej z gruntu lub powietrza (pompy ciepła).

Miasto Bochnia graniczy z gminą wiejską Bochnia, gminą miejsko-wiejską Nowy Wiśnicz i gminą wiejską Rzezawa. Tereny ww. gmin podlegają pod działalność Polskiej Spółki Gazownictwa Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie. Gminy są powiązane poprzez infrastrukturę gazową należącą do dystrybutor, który jako właściciel finansuje z własnych środków rozbudowę, utrzymanie i modernizację infrastruktury. Podobna sytuacja dotyczy zaopatrzenia gmin w energię elektryczną. Dystrybutorem i właścicielem infrastruktury elektroenergetycznej na omawianych terenach jest TAURON Dystrybucja Oddział w Krakowie. Zaopatrzenie w ciepło w gminach odbywa się poprzez indywidualne źródła ciepła, tzw. system rozporoszony, jedynie na terenie Miasta Bochnia funkcjonuje sieć ciepłownicza. Perspektywiczne kierunki współpracy między Miastem Bochnia, a gminami ościennymi, to:

- edukacja w zakresie rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych;
- upowszechnianie informacji o urządzeniach i technologiach ekologicznych i energooszczędnych oraz możliwości pozyskiwania funduszy na inwestycje ekologiczne.

Na terenie Miasta Bochnia wytwarzaniem, przesyłem i dystrybucją ciepła zajmuje się Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej sp. z o.o. (MPEC). Sieć ciepłownicza zaspokaja potrzebny ciepłone głównie budynków mieszkalnych wielorodzinnych oraz użyteczności publicznej. Zaopatrzenie w ciepło w pozostałych przypadkach odbywa się z lokalnych kotłowni oraz indywidualnych systemów grzewczych, w których wykorzystuje się głównie gaz i węgiel. W przyszłości, zmianie może ulec udział procentowy poszczególnych nośników energii. Dlatego w dokumencie zaproponowano dwa scenariusze:

- Scenariusz optymistyczny – zakłada wzrost wykorzystania OZE, rozbudowę sieci ciepłowniczej, realizację wszelkich działań termomodernizacyjnych oraz innych mających na celu zrównoważony rozwój energetyczny w mieście. Scenariusz został stworzony, aby pokazać, jaki wpływ na bilans energetyczny oraz na zanieczyszczenie powietrza miałyby realizacja wszystkich działań przedstawionych w projekcie racjonalizujących zużycie energii oraz jak największy wzrost wykorzystania potencjału OZE.
- Scenariusz „zaniechania” – zakłada podobny rozwój poszczególnych sektorów w mieście jednak bez znaczących zmian w kierunku OZE i zwiększenia efektywności energetycznej. Będzie panować stagnacja, brak rozwoju OZE, podobny bilans paliw, minimalne działania termomodernizacyjne.

Przyjmując założenia scenariusza optymistycznego, mimo przewidywanego znacznego wzrostu powierzchni ogrzewanej w mieście do 2034 roku (szacuje się ok. 30% wzrost we wszystkich sektorach łącznie) nastąpi niewielki, jedynie 4% wzrost zużycia energii końcowej. Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o ok. 14%. W przypadku braku realizacji działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego (scenariusz zaniechania), zapotrzebowanie na energię ciepłą może wzrosnąć nawet o 17% w stosunku do stanu obecnego.

Prognozy zapotrzebowania na gaz i energię elektryczną obarczone są dużą niepewnością, ze względu:

- na niemożliwość do określenia poziom zmian cen, które mogą wpływać zarówno na wielkość zużycia, jak i proporcję pomiędzy zużyciem poszczególnych nośników energii,
- zapotrzebowanie na gaz/energię elektryczną dla większych odbiorców (np. przemysł), w przypadku powstania nowych zakładów przemysłowych, przyrost zużycia gazu/energii elektrycznej może ulec znacznemu powiększeniu lub odwrotnie, w przypadku zaprzestania produkcji, zużycie nośników może gwałtownie spaść,
- wpływ na zużycie gazu wśród odbiorców indywidualnych będzie mieć kierunek działań władz samorządowych (np. promocja, czy dofinansowanie do wymiany kotłów na gazowe) i samych mieszkańców.

Dystrybutorem sieci elektroenergetycznej na terenie miast jest TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie. Stan techniczny sieci elektroenergetycznej dystrybutor ocenił w 60% jako dobry, w 40% jako średni. Obecny system elektroenergetyczny całkowicie zaspokaja potrzeby energetyczne odbiorców z terenu miasta. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do 2034 r. przewiduje wzrost zużycia wśród odbiorców na niskim napięciu (prognoza nie uwzględnia zmian zużycia technologicznego, taryfy dla dużych mocy – rozdział 11.4). Wzrost ten może wynieść ok. 16% w stosunku do roku bazowego (tj. do poziomu 48 227 MWh/rok). Obecny system elektroenergetyczny posiada rezerwy mocy, jednak w celu zaspokojenia potrzeb przyszłych

odbiorców, wymagana są działania związane z modernizacją/rozbudową obecnej infrastruktury nN, SN i WN. Według planu rozwoju na lata 2018–2022 TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie w celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw oraz zaspokojenia przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną w Mieście Bochnia, dystrybutor planuje inwestycje związane z modernizacją istniejącego majątku. Finansowanie modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej oparte jest na środkach własnych oraz różnych źródłach finansowania zewnętrznego. Budowa nowych urządzeń elektroenergetycznych SN i nN będzie wynikać z potrzeby przyłączenia odbiorców, zgodnie z ustawą Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi oraz celem zaspokojenia wzrostu zużycia energii istniejących odbiorców.

Na terenie miasta usytuowane są gazociągi wysokiego ciśnienia będące własnością Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Tarnowie. Sieci są w dobrym stanie technicznym. Dystrybutorem sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie. Obecny system zaspokaja potrzeby odbiorców. W przyjętej prognozie przewiduje się wzrost rocznego zużycia gazu (nawet o ok. 39%). Dystrybutor planuje inwestycje w zakresie rozbudowy, modernizacji i przebudowy istniejącej infrastruktury. Rozbudowa sieci gazowej może nastąpić po uprzednim zawarciu umów o przyłączenie do sieci gazowej z zainteresowanymi podmiotami, pod warunkiem spełnienia kryteriów technicznych i ekonomicznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 kwietnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. Nr 105 poz. 1113). Wszelkie działania podejmowane obecnie przez dystrybutora mają na celu zagwarantowanie właściwego stanu technicznego infrastruktury gazowniczej, zagwarantowanie pewności i bezpieczeństwa dostaw gazu oraz możliwości dalszego rozwoju sieci gazowych w celu przyłączania nowych odbiorców.

Przedsiębiorstwa energetyczne są zobowiązane zapewniać realizację i finansowanie budowy i rozbudowy sieci, w tym na potrzeby przyłączeń odbiorców ubiegających się o przyłączenie, na warunkach określonych w rozporządzeniach, w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci oraz w sprawie zasad kształtowania i kalkulacji taryf. Za przyłączenie do sieci zakłady energetyczne pobierają opłatę określoną na podstawie stawek opłat ustalonych w taryfie. Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw energetycznych podejmowane są po potwierdzeniu zwiększonego zapotrzebowania przez konkretnych odbiorców oraz po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej inwestycji. W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy uwzględnić konieczność pozostawiania rezerw terenu dla infrastruktury energetycznej - stacji transformatorowych i linii zasilających oraz gazociągów. Należy przewidzieć możliwość lokalizacji sieci infrastruktury technicznej w obrębie linii tras komunikacyjnych.

Plany przedsiębiorstw energetycznych powinny uwzględnić i zapewnić realizację założeń.