

**UCHWAŁA NR XXXIX/596/2021
RADY MIASTA ZAMOŚĆ**

z dnia 28 grudnia 2021 r.

w sprawie uchwalenia dokumentu pn. „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Zamość na lata 2012-2027”

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 1372 z późniejszymi zmianami) oraz art. 19 ust. 2 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. z 2021r. poz. 716 z późniejszymi zmianami) Rada Miasta Zamość uchwala, co następuje:

§ 1. Uchwala się dokument pn.: „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Zamość na lata 2012-2027”, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Zamość.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Miasta
Zamość

Piotr Błażewicz

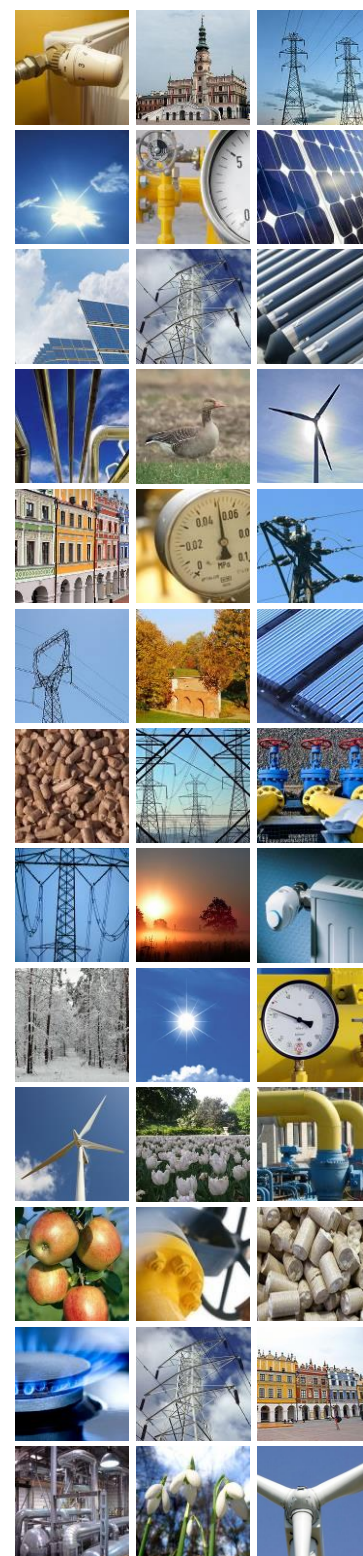
MIASTO ZAM

Rady Miasta Zamość

z dnia 28 grudnia 2021 r.



AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA ZAMOŚĆ



03-566 Warszawa, ul. Dalanowska 46/59
tel. 604 443 003, 602 220 228
argoxee@poczta.fm, argoxee@argoxee.com.pl
www.argoxee.com.pl

ARGOX
EcoEnergia

**AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ
DO PLANU ZAOPATRZENIA
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ
I PALIWA GAZOWE
DLA MIASTA ZAMOŚĆ
NA LATA 2012-2027
PROJEKT**

OPRACOWAŁ ZESPÓŁ ARGOX ECO ENERGIA

Warszawa, 2021

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.2.	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.3.	DOKUMENTY ŹRÓDŁOWE	4
1.4.	AKTY PRAWNE	5
2.	POWIĄZANIA Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI.....	6
3.	METODYKA PLANOWANIA ENERGETYCZNEGO	17
4.	CHARAKTERYSTYKA MIASTA ZAMOŚĆ.....	18
4.1.	RYS HISTORYCZNY	18
4.2.	WARUNKI NATURALNE	20
4.2.1.	Położenie i podział administracyjny	20
4.2.2.	Rzeźba terenu i budowa geologiczna.....	21
4.2.3.	Wody	23
4.2.4.	Warunki klimatyczne	24
4.2.5.	Biocenoza	26
4.3.	LUDNOŚĆ	28
4.4.	SYTUACJA GOSPODARCZA.....	32
4.4.1.	Rynek pracy	34
4.4.2.	Infrastruktura komunalna.....	35
4.4.3.	Charakterystyka struktury budowlanej	36
4.4.4.	Komunikacja.....	40
4.4.5.	Edukacja	41
4.4.6.	Walory kulturowe	45
4.5.	STAN POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO	47
5.	ZAOPATRZENIE W CIEPŁO	52
5.1.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA INFRASTRUKTURY BUDOWLANEJ	52
5.2.	ZAOPATRZENIE W CIEPŁO W STANIE ISTNIEJĄCYM	53
5.3.	WPŁYW PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH NA BILANS ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA	62
5.3.1.	Termomodernizacja budynków	62
5.3.2.	Systemy wsparcia przedsięwzięć termomodernizacyjnych	64
5.3.3.	Przedsięwzięcia termomodernizacyjne realizowane w Zamościu	68
5.4.	PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA DO ROKU 2030	70
5.4.1.	Założenia.....	70
5.4.2.	Scenariusz minimum zapotrzebowania ciepła	71
5.4.3.	Scenariusz umiarkowany	72
5.4.4.	Scenariusz maksimum zapotrzebowania ciepła	73

5.4.5.	Perspektywiczna struktura zużycia nośników ciepła	73
5.4.6.	Pokrycie potrzeb cieplnych miasta do roku 2030	74
6.	ZAOPATRZENIE W PALIWA GAZOWE.....	76
6.1.	SYSTEM GAZOWNICZY MIASTA ZAMOŚĆ	76
6.2.	AKTUALNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ	78
6.3.	PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE I MOŻLIWOŚCI ROZWOJU SIECI GAZOCIĄGOWEJ	79
6.3.1.	Scenariusz minimum.....	80
6.3.2.	Scenariusz umiarkowany	80
6.3.3.	Scenariusz maksimum	80
6.3.4.	Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe	81
7.	ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	83
7.1.	ISTNIEJĄCY SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY	83
7.2.	AKTUALNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ	85
7.3.	PROGNOZA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ	87
7.4.	RACJONALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	90
8.	WYKORZYSTANIE NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW, Z UWZGLĘDNIENIEM ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ, KOGENERACJI I CIEPŁA ODPADOWEGO	93
8.1.	ENERGIA WÓD	95
8.2.	ENERGIA WIATRU	96
8.3.	ENERGIA SŁONECZNA	98
8.4.	ENERGIA GEOTERMALNA.....	102
8.5.	LOKALNE NADWYŻKI ENERGII Z PROCESÓW PRODUKCYJNYCH ORAZ ZASOBY PALIW.....	104
8.5.1.	Biogaz	105
8.5.2.	Biomasa	108
8.5.3.	Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu	110
9.	MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	114
10.	DZIAŁANIA JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ POLITYKI ELEKTROMOBILNOŚCI.....	118
11.	WSPÓŁPRACA Z SĄSIEDNIMI GMINAMI	121
12.	PODSUMOWANIE	123

1. WSTĘP

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę formalną opracowania „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Zamość” stanowi umowa nr 312/2021 z dnia 14.05.2021 r, zawarta pomiędzy

- miastem Zamość, reprezentowanym przez Prezydenta Miasta Zamość Pana Andrzeja Wnuka
- a
- firmą Argox Eco Energia Sp. z o.o., reprezentowaną przez Prezesa Pana Tomasza Jaremkiewicza.

Podstawę prawną opracowania aktualizacji „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Zamość” stanowi art. 18 i 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. 2021 poz. 716 ze zm.) oraz art. 7 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz.U. 2020 poz. 713 ze zm.).

1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest analiza aktualnych potrzeb energetycznych i sposobu ich zaspokajania na terenie miasta, określenie prognozy oraz wskazanie źródeł pokrycia zapotrzebowania energii do 2030 roku, z uwzględnieniem planowanego rozwoju miasta.

Niniejsze opracowanie 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 art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej,
- zakres współpracy z innymi gminami.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

1.3. DOKUMENTY ŹRÓDŁOWE

- Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Zamość na lata 2012-2027, 2019
- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Zamość, 2016
- Strategia rozwoju Miasta Zamość na lata 2008-2020, Zamość 2007
- Strategia Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamość w ramach dofinansowania ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w formie dotacji w ramach programu priorytetowego „GEPARD II transport niskoemisyjny Część 2) Strategia rozwoju elektromobilności”, 2019
- Program Ochrony Środowiska dla powiatu grodzkiego Zamość na lata 2021-2025 z perspektywą do roku 2030, 2021
- Program Ochrony Powietrza dla Miasta Zamość, 2012
- Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego Miasta Zamość, 2006 ze zm.
- Lokalny program rewitalizacji Miasta Zamość na lata 2017-2023, 2017
- Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Lubelskiego, 2013
- Program ochrony środowiska województwa lubelskiego na lata 2020-2023 z perspektywą do roku 2027, 2019
- Dane Głównego Urzędu Statystycznego
- Dane Powiatowego Urzędu Pracy w Zamościu
- Dane Polskiej Gazownictwa, Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie
- Dane PGE Dystrybucja S.A.

1.4. AKTY PRAWNE

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (tj. Dz.U. 2021 poz. 716 ze zm.)
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tj. Dz.U. 2020 poz. 713 ze zm.)
- Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (tj. Dz.U. 2020 poz. 920 ze zm.)
- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (tj. Dz.U. 2021 poz. 468 ze zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz.U. 2020 poz. 1219 ze zm.)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tj. Dz.U. 2021 poz. 741 ze zm.)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnienie informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz.U. 2021 poz. 247 ze zm.)
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (tj. Dz.U. 2021 poz. 497)
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2021 poz. 110)
- Założenia do Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej – 4 sierpnia 2015 r.
- Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, 2019
- Polityka energetyczna Polski do 2040 r., 2021
- Krajowa Polityka Miejska, 2015
- Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego miasta Zamość (obowiązujące)

2. POWIĄZANIA Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI

EUROPEJSKA POLITYKA ENERGETYCZNA

Istotny wpływ na kształtowanie krajowej strategii energetycznej ma polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej, w tym jej długoterminowa wizja dążenia do neutralności klimatycznej UE do 2050 roku oraz mechanizmy regulacyjne stymulujące osiąganie efektów w najbliższych dziesięcioleciach. Realizacja w UE celów klimatyczno-energetycznych na 2020 roku oraz 2030 roku jest kluczowa dla niskoemisyjnej transformacji energetycznej. W związku z realizacją ambicji dekarbonizacji UE, w grudniu 2020 roku Rada Europejska zatwierdziła wiążący unijny cel zakładający ograniczenie emisji netto gazów cieplarnianych do roku 2030 o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z roku 1990. Zwiększono tym samym dotychczas obowiązujący 40% cel redukcyjny.

Na ścieżce długoterminowej transformacji energetycznej, punktem odniesienia są cele określone na rok 2020. W 2009 roku przyjęto pakiet regulacji wyznaczający 3 zasadnicze cele przeciwdziałania zmianom klimatu do 2020 roku (tzw. pakiet 3 x 20%), przy czym państwa członkowskie partycypują stosownie do swoich możliwości. Polska jest zobowiązana do:

- zwiększenia efektywności energetycznej, poprzez oszczędność zużycia energii pierwotnej o 13,6 Mtoe w latach 2010÷2020 w porównaniu do prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię z 2007 roku;
- zwiększenia do 15% udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto do 2020 roku;
- kontrybucji w ogólnounijnej redukcji emisji gazów cieplarnianych o 20% (w porównaniu do 1990 roku) do 2020 roku (w przeliczeniu na poziom z 2005 roku: -21% w sektorach EU ETS i -10% w non-ETS).

W 2014 roku Rada Europejska utrzymała kierunek przeciwdziałania zmianom klimatu i zatwierdziła cztery cele w perspektywie 2030 roku dla całej UE, które po rewizji w 2018 roku i w 2020 roku mają następujący kształt:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% w porównaniu z emisją z 1990 roku;
- co najmniej 32% udział źródeł odnawialnych w zużyciu finalnym energii brutto;
- wzrost efektywności energetycznej o 32,5%;
- ukończenie budowy wewnętrznego rynku energii UE.

Kluczowe znaczenie dla aktualnej polityki i działań ma zawarte w grudniu 2015 roku podczas 21. konferencji stron *Ramowej konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu* (COP21), tzw. porozumienie paryskie. Wynika z niego konieczność zatrzymania wzrostu średniej globalnej temperatury na poziomie poniżej 2°C w stosunku do poziomów sprzed epoki przemysłowej, a starać się należy, by było to nie więcej niż 1,5°C. W czasie 24. konferencji (COP24) w grudniu 2018 roku podczas polskiej prezydencji, został podpisany tzw. Katowicki pakiet klimatyczny wdrażający porozumienie paryskie.

W 2019 roku zakończono trwające na forum UE prace nad pakietem regulacji *Czysta energia dla wszystkich Europejczyków*, który wskazuje sposób operacjonalizacji unijnych celów klimatyczno-energetycznych na 2030 roku i ma przyczynić się do wdrożenia unii energetycznej oraz budowy jednolitego rynku energii UE.

W 2019 roku Komisja Europejska opublikowała komunikat ws. Europejskiego Zielonego Ładu, czyli strategii której ambitnym celem jest osiągnięcie przez UE do 2050 roku neutralności klimatycznej – jako lidera światowego w tym zakresie. Polska poparła ten cel, wypracowując jednak specyficzną krajową derogację, ze względu na trudny punkt startowy polskiej transformacji i jej społeczno-ekonomiczne aspekty. Polska poczyniła w ostatnich kilkunastu latach ogromne postępy w zmniejszeniu wpływu sektora energii na środowisko, w szczególności poprzez modernizację mocy wytwórczych oraz dywersyfikację struktury wytwarzania energii. Nadal nasza zależność od paliw węglowych jest znacznie wyższa od innych państw członkowskich UE, dlatego tak ważna jest dla nas sprawiedliwa transformacja, oznaczająca uwzględnienie punktu startowego, społecznego kontekstu transformacji oraz przeciwdziałanie nierównomiernemu rozkładowi kosztów pomiędzy państwa, bardziej obciążającemu gospodarkę o wysokim wykorzystaniu paliw węglowych.

DYREKTYWA 2018/2002

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2002 z dnia 11 grudnia 2018 roku zmieniająca Dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w UE. Cele niniejszej dyrektywy to: zwiększenie efektywności energetycznej o co najmniej 20% do 2020 roku oraz co najmniej 32,5% do 2030 roku (wzrost efektywności energetycznej, wpływający na zmniejszenie zużycia energii pierwotnej) oraz utworzenia drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie.

Dokument określa ponadto zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyciężenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na lata 2020 i 2030.

DYREKTYWY 2009/28/WE ORAZ 2018/2001

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE oraz Dyrektywa (UE) 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych

Celem wskazanej dyrektywy jest wspieranie zwiększania udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej na wewnętrzny rynek energii elektrycznej oraz stworzenie podstaw do opracowania przyszłych ram Wspólnoty w tym przedmiocie. Zgodnie z jej zapisami Państwa Członkowskie mają obowiązek podejmowania działań w kierunku zwiększenia zużycia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii oraz promowania instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii w systemie przesyłowym, dzięki czemu zapewniono gwarancję wykorzystania źródeł niekonwencjonalnych do produkcji energii elektrycznej.

Od 1 stycznia 2021 roku obowiązują przepisy Dyrektywy (UE) 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Określają one wiążący ogólny cel unijny na 2030 roku mówiący o tym, aby udział energii ze źródeł odnawialnych w Unii Europejskiej w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 roku wynosił co najmniej 32%.

Dla Polski, krajowym celem ogólnym wymaganym do osiągnięcia od 1 stycznia 2021 roku jest udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto wynoszący minimum 15%.

DYREKTYWY 2009/72/WE ORAZ 2019/944

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/72/WE z dnia 13 lipca 2009 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej i uchylająca dyrektywę 2003/54/WE stanowi kolejny dokument promujący działania na rzecz liberalizacji krajowych rynków energii elektrycznej i gazu oraz ułatwiający utworzenie wspólnego rynku europejskiego.

Od 1 stycznia 2021 roku powyższa Dyrektywa zostanie zastąpiona przez Dyrektywę (UE) 2019/944 w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej. Nowa

Dyrektywa ustanawia wspólne zasady dotyczące wytwarzania, przesyłu, dystrybucji, magazynowania energii i dostaw energii elektrycznej, wraz z przepisami dotyczącymi ochrony konsumentów, w celu stworzenia prawdziwie zintegrowanych, konkurencyjnych, ukierunkowanych na potrzeby konsumenta, elastycznych, uczciwych i przejrzystych rynków energii elektrycznej w Unii Europejskiej. Dodatkowo, zawiera ona m.in. zasady dotyczące rynków detalicznych energii elektrycznej.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI

2 lutego 2021 roku Rada Ministrów zatwierdziła dokument pod nazwą „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.” (PEP2040). Dokument stanowi wizję strategii Polski w zakresie transformacji energetycznej, tworząc oś dla programowania środków unijnych związanych z sektorem energii jak i realizacji potrzeb gospodarczych wynikających z osłabienia gospodarki pandemią COVID-19.

PEP2040 wskazuje trzy filary, na których oparto cele szczegółowe wraz z działaniami niezbędnymi do ich realizacji:

- I filar. Sprawiedliwa transformacja
- II filar. Zeroemisyjny system energetyczny
- III filar. Dobra jakość powietrza

Sprawiedliwa transformacja oznacza zapewnienie nowych możliwości rozwoju regionom i społecznościom najbardziej dotkniętym negatywnymi skutkami przekształceń w związku z niskoemisyjną transformacją energetyczną, jednocześnie zapewniając nowe miejsca pracy i budując nowe gałęzie przemysłu współuczestniczące w przekształceniach sektora energii. Działania związane z transformacją rejonów węglowych będą wspierane środkami około 60 mld PLN. Poza ujęciem regionalnym, w transformacji uczestniczyć będą indywidualni odbiorcy energii, którzy z jednej strony zostaną osłonięci przed wzrostem cen nośników energii, a z drugiej strony będą zachęceni do aktywnego udziału w rynku energii. Dzięki temu transformacja energetyczna będzie przeprowadzona w sposób sprawiedliwy i każdy – nawet małe gospodarstwo domowe – może w niej partycypować. Transformacja wykorzystywać będzie krajowe przewagi konkurencyjne, stworzy nowe możliwości rozwojowe i zainicjuje szerokie zmiany modernizacyjne, dając możliwość na stworzenie nawet 300 tysięcy nowych miejsc pracy w branżach o wysokim potencjalne, w szczególności związanym z OZE, energetyką jądrową, elektromobilnością, infrastrukturą sieciową, cyfryzacją, termomodernizacją budynków i in.

Zeroemisyjny system energetyczny to kierunek długoterminowy, w którym zmierza transformacja energetyczna. Zmniejszenie emisyjności sektora energetycznego będzie możliwe poprzez wdrożenie energetyki jądrowej i energetyki wiatrowej na morzu, zwiększenie roli energetyki rozproszonej i obywatelskiej, ale także dzięki zaangażowaniu energetyki przemysłowej, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego poprzez przejściowe stosowanie technologii energetycznej opartych m.in. na paliwach gazowych;

Dobra jakość powietrza to cel, który dla odbiorców jest jedną z bardziej zauważalnych oznak odchodzenia od paliw kopalnych; dzięki inwestycjom w transformację sektora ciepłowniczego (systemowego i indywidualnego), elektryfikację transportu oraz promowania domów pasywnych i zeroemisyjnych, wykorzystujących lokalne źródła energii, w widoczny sposób poprawi się jakość powietrza, która ma wpływ na zdrowie społeczeństwa; kluczowym rezultatem transformacji odczuwalnym przez każdego obywatela będzie zapewnienie czystego powietrza w Polsce.

„Polityka energetyczna Polski do 2040 r.” określa osiem celów szczegółowych wraz z projektami strategicznymi. Są to:

- Cel szczegółowy 1. Optymalne wykorzystanie własnych surowców energetycznych
 - projekt strategiczny 1. Transformacja regionów węglowych
- Cel szczegółowy 2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej
 - projekt strategiczny 2A. Rynek mocy,
 - projekt strategiczny 2B. Wdrożenie inteligentnych sieci elektroenergetycznych
- Cel szczegółowy 3. Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych
 - projekt strategiczny 3A. Budowa Baltic Pipe
 - projekt strategiczny 3B. Budowa drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego
- Cel szczegółowy 4. Rozwój rynków energii
 - projekt strategiczny 4A. Wdrażanie Planu działania (mającego służyć zwiększeniu transgranicznych zdolności przesyłowych energii elektrycznej)
 - projekt strategiczny 4B. Hub gazowy,
 - projekt strategiczny 4C. Rozwój elektromobilności
- Cel szczegółowy 5. Wdrożenie energetyki jądrowej

- projekt strategiczny 5. Program polskiej energetyki jądrowej
- Cel szczegółowy 6. Rozwój odnawialnych źródeł energii
 - projekt strategiczny 6. Wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej
- Cel szczegółowy 7. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji
 - projekt strategiczny 7. Rozwój ciepłownictwa systemowego
- Cel szczegółowy 8. Poprawa efektywności energetycznej
 - projekt strategiczny 8. Promowanie poprawy efektywności energetycznej

Cel szczegółowy 1. Optymalne wykorzystanie własnych zasobów energetycznych

Krajowy potencjał surowcowy stwarza możliwość niezależnego pokrycia zapotrzebowania na węgiel i biomasę, jednak większość popytu na gaz ziemny czy ropę naftową musi być pokrywana importem.

Popyt na węgiel kamienny będzie pokrywany zasobami własnymi, a relacja import–eksport będzie miała charakter uzupełniający. Rola tego surowca ulegnie ograniczeniu. Zapotrzebowanie na węgiel brunatny będzie pokrywane przez zasoby krajowe, w niewielkiej odległości od miejsca wykorzystania. Ze względów społecznych, ekonomicznych i środowiskowych realizowana będzie restrukturyzacja regionów węglowych.

Popyt na gaz ziemny i ropę naftową będzie pokrywany głównie surowcem importowanym. Realizowane będą działania ukierunkowane na dywersyfikację kierunków i źródeł dostaw.

Zapotrzebowanie na surowce odnawialne (biomasę) pokrywane będzie w możliwie najmniejszej odległości od wytworzenia. Dążyć będzie się do zwiększania roli biomasy o charakterze odpadowym, aby nie doprowadzać do konkurencji z innymi sektorami.

Cel szczegółowy 2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej

Bilans mocy musi zapewniać stabilność dostaw energii i elastyczność pracy systemu elektroenergetycznego, a także realizację zobowiązań międzynarodowych oraz odpowiadać na zmiany na rynku energii i światowe trendy. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej doprowadzi do stworzenia niemal nowego systemu elektroenergetycznego do 2040 roku opartego w istotnej mierze o źródła zeroemisyjne.

Polska będzie dążyć do możliwości pokrycia zapotrzebowania na moc własnymi zasobami. Udział węgla w strukturze zużycia energii osiągnie nie więcej niż 56% w 2030 roku, a przy podwyższonych cenach uprawnień do emisji CO₂ może spaść nawet do poziomu

37,5%. Coraz większą rolę odgrywać będą źródła odnawialne – ich poziom w strukturze krajowego zużycia energii elektrycznej netto wyniesie nie mniej niż 32% w 2030 roku. Dla osiągnięcia takiego poziomu OZE w bilansie, niezbędny jest rozwój infrastruktury sieciowej, technologii magazynowania energii, a także rozbudowa jednostek gazowych jako mocy regulacyjnych. W 2033 roku wdrożona zostanie energetyka jądrowa.

Cel szczegółowy 3. Dywersyfikacja dostaw gazu ziemnego i ropy naftowej oraz rozbudowa infrastruktury sieciowej

Silne uzależnienie Polski od dostaw gazu ziemnego z jednego kierunku wymaga działań dywersyfikacyjnych. W tym celu zostanie zbudowane Baltic Pipe (połączenie Norwegia-Dania-Polska), rozbudowany terminal LNG w Świnoujściu oraz zbudowany terminal pływający FSRU w Zatoce Gdańskiej. Rozbudowane zostaną także połączenia z państwami sąsiadującymi. Rozbudowie ulegnie krajowa sieć przesyłowa i dystrybucyjna oraz infrastruktura magazynowa.

W jeszcze większym stopniu Polska zależna jest od dostaw ropy naftowej, dlatego konieczne jest zapewnienie warunków odbioru ropy i sprawnie funkcjonującej infrastruktury wewnętrznej. Zwiększona zostanie możliwość dostaw drogą morską, do czego przyczyni się rozbudowa naftowego Rurociągu Pomorskiego, a także baz magazynowych ropy i paliw ciekłych.

Cel szczegółowy 4. Rozwój rynków energii

Rynek energii elektrycznej podlega dalszej liberalizacji. Promowany jest aktywny udział odbiorców w rynku energii oraz wzmocnienie ich pozycji na tym rynku.

Rynek gazu ziemnego będzie podlegał dalszej liberalizacji, a środkiem do realizacji tego celu będzie m.in. uwolnienie przedsiębiorstw obrotu z obowiązku taryfowego dla ostatniej grupy odbiorców, czyli gospodarstw domowych.

Rynek produktów naftowych jest stosunkowo stabilny, choć w kolejnych latach będzie ulegać przeobrażeniom. Konieczne jest uporządkowanie struktury właścicielskiej segmentów rynku paliwowego, tak, aby spółki rafineryjne skoncentrowane były na produkcji i obrocie paliwami.

Rynek wodoru będzie podlegał rozwojowi, wspieranemu przez sukcesywne prace regulacyjne oraz dostosowanie systemów wsparcia dla działań inwestycyjnych, badawczo-rozwojowych oraz budowy krajowego zaplecza technologicznego.

Cel szczegółowy 5. Wdrożenie energetyki jądrowej

W 2033 roku uruchomiony zostanie pierwszy blok jądrowy o mocy 1÷1,6 GW, kolejne będą uruchamiane co 2÷3 lata – cały program jądrowy zakłada budowę 6 bloków do 2043 roku. Aktualnie wykorzystywane technologie (generacji III i III+) oraz rygorystyczne normy światowe w zakresie bezpieczeństwa jądrowego zapewniają wysokie standardy bezpieczeństwa eksploatacji elektrowni jądrowej oraz składowania odpadów.

Cel szczegółowy 6. Rozwój odnawialnych źródeł energii

Polska deklaruje osiągnięcie co najmniej 23% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 roku. Szczególną rolę w realizacji celu OZE odegrają morskie farmy wiatrowe. Przewidywany jest dalszy rozwój fotowoltaiki, której praca jest skorelowana z letnimi szczytami popytu na energię elektryczną a także lądowych farm wiatrowych, które wytwarzają energię elektryczną w podobnych przedziałach czasowych co morska energetyka wiatrowa. Przewiduje się także wzrost znaczenia biomasy, biogazu, geotermii w ciepłownictwie systemowym oraz pomp ciepła w ciepłownictwie indywidualnym, a w transporcie konieczne jest zwiększenie wykorzystania biopaliw zaawansowanych i energii elektrycznej.

Cel szczegółowy 7. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji

Pokrywanie potrzeb cieplnych odbywa się na poziomie lokalnym, dlatego niezwykle ważne jest zapewnienie planowania energetycznego na poziomie gmin i regionów. Jako zasadniczy cel wskazano, aby w 2040 roku wszystkie potrzeby cieplne gospodarstw domowych były pokrywane w sposób zero- lub niskoemisyjny.

Na terenach, na których istnieją techniczne warunki dostarczenia ciepła z efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego, odbiorcy w pierwszej kolejności powinni korzystać z ciepła sieciowego, o ile nie zastosują bardziej ekologicznego rozwiązania. Jednocześnie celem jest, aby w 2030 roku co najmniej 85% spośród systemów ciepłowniczych lub chłodniczych, w których moc zamówiona przekracza 5 MW spełniało kryteria efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego.

Do pokrywania potrzeb cieplnych w sposób indywidualny powinno wykorzystywać się źródła o możliwie najniższej emisyjności (pompy ciepła, ogrzewanie elektryczne, gaz ziemny, paliwa bezdymne) i odchodzić od węgla – w miastach do 2030 roku, na terenach wiejskich do 2040 roku. Zwiększony zostanie monitoring emisji w domach jednorodzinnych oraz wyciąganie konsekwencji wobec odpowiedzialnych za zanieczyszczenia.

Cel szczegółowy 8. Poprawa efektywności energetycznej

Polska wyznacza krajowy cel w zakresie poprawy efektywności energetycznej do 2030 roku na poziomie 23% w odniesieniu do zużycia energii pierwotnej w 2020 roku. Potencjał poprawy efektywności energetycznej tkwi w niemal całej gospodarce. Działania proefektywnościowe prowadzą do redukcji zużycia energii i ponoszonych kosztów energii.

Ogromne znaczenie dla tego procesu ma wzorcowa rola sektora publicznego skutkująca inwestycjami, które będą cechowały innowacyjność oraz wyższe standardy efektywności energetycznej.

Nieefektywne wykorzystanie energii jest silnie związane z problemem niskiej emisji. Głównym narzędziem walki z problemem jest powszechna termomodernizacja budynków mieszkalnych oraz zapewnienie efektywnego i ekologicznego dostępu do ciepła, co będzie mieć także wpływ na redukcję problemu ubóstwa energetycznego o 30% tj. do poziomu maksymalnie 6% gospodarstw domowych w 2030 roku.

Na zmniejszenie emisji komunikacyjnej oddziaływać będzie rozwój elektromobilności i wodoromobilności.

KRAJOWY PLAN NA RZECZ ENERGII I KLIMATU NA LATA 2021-2030

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne do 2030 roku:

- 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005,
- 21÷23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:
 - 14% udziału OZE w transporcie,
 - roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1% średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

USTAWA O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej wskazuje, iż jednostki sektora publicznego powinny realizować swoje zadania stosując co najmniej jeden z niżej wymienionych środków:

- 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;
- 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, potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekzarządzania i audytu (EMAS).

NARODOWY PROGRAM ROZWOJU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ¹

Program wskazuje możliwości osiągnięcia korzyści ekonomicznych, społecznych i środowiskowych (zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju) płynących z działań zmniejszających emisję, osiąganych między innymi poprzez wzrost innowacyjności i wdrożenie nowych technologii, zmniejszenie energochłonności, utworzenie nowych miejsc pracy, a w konsekwencji sprzyjających wzrostowi konkurencyjności gospodarki w horyzoncie czasowym do 2050 roku. Celem głównym Programu jest rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju kraju.

Celami szczegółowymi Programu są:

- niskoemisyjne wytwarzanie energii;

¹ Przyjęty 4 sierpnia 2015 r. przez Ministerstwo Gospodarki w wersji projektu do konsultacji społecznych

- poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami, w tym odpadami;
- rozwój zrównoważonej produkcji - obejmujący przemysł, budownictwo i rolnictwo;
- transformacja niskoemisyjna w dystrybucji i mobilności;
- promocja wzorców zrównoważonej konsumpcji.

Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej obejmuje działania mające na celu zwiększenie efektywności gospodarki oraz zmniejszenie poziomu jej emisyjności we wszystkich etapach cyklu życia tj. od etapu wydobywania surowców poprzez wytwarzanie produktów, transport i dystrybucję, aż po użytkowanie produktów i zarządzanie odpadami.

3. METODYKA PLANOWANIA ENERGETYCZNEGO

Kluczowym elementem planowania energetycznego jest określenie aktualnych i prognozowanych potrzeb energetycznych. Ocena potrzeb energetycznych w skali miasta jest zadaniem skomplikowanym. Analiza zapotrzebowania energii może być przeprowadzona jednym z dwóch sposobów:

- metodą wskaźnikową,
- metodą uproszczonych audytów energetycznych lub badań ankietowych.

Każda z metod ma swoje zalety i wady.

Metoda ankietowa jest z bardzo czasochłonna, gdyż pociąga za sobą konieczność dotarcia do wszystkich odbiorców energii. Metoda ta, choć teoretycznie powinna być bardziej dokładna, często okazuje się zawodna, gdyż zazwyczaj nie udaje się uzyskać niezbędnych informacji od wszystkich ankietowanych. Zazwyczaj liczba uzyskanych odpowiedzi nie przekracza 60%. Ponadto metoda ankietowa obarczona jest licznymi błędami, wynikającymi z niedostatecznego poziomu wiedzy ankietowanych w zakresie tematyki energetycznej. Metoda ta jest zalecana do analizy zużycia energii przez dużych odbiorców energii, którzy posiadają kadry dysponujące szczegółową wiedzę na ten temat i od których znacznie łatwiej uzyskać jest wiarygodne dane.

Przy większej skali planowania, z jaką mamy do czynienia w przypadku miast i gmin najczęściej stosowaną metodą jest metoda wskaźnikowa. Analiza przeprowadzona metodą wskaźnikową obarczona jest większym błędem niż analiza przeprowadzona na podstawie prawidłowo wypełnionych ankiet. Jednak w przypadku uzyskania niekompletnych i nie w pełni wiarygodnych ankiet, metoda wskaźnikowa jest nie tylko tańsza, ale również może być bardziej wiarygodna.

W niniejszym opracowaniu wykorzystano metodę mieszaną: dane uzyskane metodą ankietową zweryfikowano i uzupełniono przy wykorzystaniu metody wskaźnikowej.

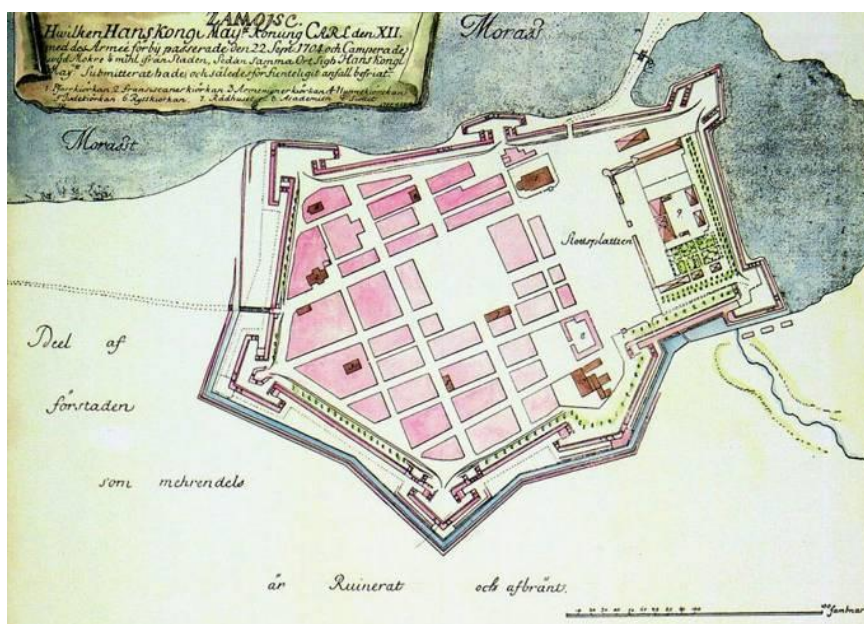
4. CHARAKTERYSTYKA MIASTA ZAMOŚĆ

4.1. RYS HISTORYCZNY

Zamość został założony w 1580 roku na gruntach wsi Skokówka, przez kanclerza i hetmana koronnego Jana Zamoyskiego. Miasto miało być siedzibą rodową Zamoyskich i stolicą ordynacji zamoyskiej.

Prywatne miasto Jana Zamoyskiego, zostało założone według najlepszych włoskich wzorów „miasta idealnego”. Niewielkie korekty wzorca wynikały jedynie z ukształtowania terenu. Rozplanowanie miasta wraz z fortyfikacjami oraz najważniejsze budowle zaprojektował Bernardo Morando, architekt z Padwy.

Miasto wytyczono na planie wydłużonego pięcioboku, z centralnie usytuowanym, dużym, kwadratowym Rynkiem Wielkim i dwoma mniejszymi placami targowymi: Wodnym i Solnym (Rys. 1). Szachownicowa siatka ulic wyznaczyła kwartały zabudowy, w której przewidziano dzielnice dla osadników różnych narodowości. Wkrótce po założeniu miasta, przywilej osadniczy otrzymali Ormianie i Grecy. Choć akt lokacyjny nie zezwalał Żydom na osiedlanie się w mieście, już w 1588 roku także oni uzyskali prawo do zamieszkania w Zamościu. Położenie miasta ułatwiało jego ekonomiczny rozwój, tworząc warunki dla osiedlania się Niemców, Szkotów, Holendrów i Włochów, dzięki czemu Zamość szybko zyskał charakter wieloetnicznego miasta handlowego.



Rys. 1. Projekt twierdzy Zamość

źródło: www.historiasztuki.com.pl

W pobliżu okazałej rezydencji właściciela zlokalizowano kolegiatę i gmach szkoły – Akademii Zamojskiej. W połowie lat 90. XVI wieku Zamość stał się trzecim w Rzeczypospolitej, po Krakowie i Wilnie, ośrodkiem akademickim.

W mieście wybudowano świątynie: kościół ormiański, synagogę, klasztor franciszkanów i klarysek.

Handlowy charakter Zamościa podkreśliły gmach ratusza wtopiony w jedną z pierzei rynkowych, okazałe kamienice ze sklepami i składami w przyziemiu. Dostęp do pomieszczeń handlowych ułatwiały podcienia, otaczające rynek i biegnące wzdłuż głównych ulic miasta.

Zamość był nie tylko miastem kupieckim, ale również ważną twierdzą w systemie obronnym Rzeczypospolitej. Jan Zamoyski zbudował ufortyfikowaną warownię, strzegącą wschodnich granic Rzeczypospolitej i chroniącą jednocześnie szlak kupiecki, prowadzący z Wołynia i Lwowa do Lublina i Warszawy.

Początek XVIII wieku zapoczątkował stopniowy upadek miasta. Choć Zamość przetrwał zarówno oblężenie Kozaków Chmielnickiego w 1648 roku, jak też oblężenie wojsk szwedzkich w roku 1656, w czasie wojny północnej miasto zostało zajęte przez wojska szwedzkie i saskie.

W 1772 roku Zamość znalazł się w zaborze austriackim i już w 1784 roku Austriacy zamknęli słynną Akademię. Zamość ostatecznie utracił swe dawne znaczenie gospodarcze i kulturalne na przełomie XVIII i XIX wieku. W 1809 roku Zamość został włączony do Księstwa Warszawskiego, zaś w 1815 roku stał się częścią Królestwa Polskiego. W 1866 roku władze carskie dokonały likwidacji twierdzy zamojskiej, burząc znaczną część fortyfikacji.

W czasie okupacji niemieckiej planowano utworzenie w okolicach Zamościa ważnego ośrodka kolonizacji niemieckiej, w związku z czym, wiosną 1942 roku podjęto decyzję o wysiedleniu z zamojszczyzny wszystkich Polaków. Akcja wysiedleńcza miała miejsce na przełomie lat 1942÷1943 i objęła grupę około 110 tys. Polaków, w tym 30 tys. dzieci z całej zamojszczyzny.

W 1992 roku zamojskie Stare Miasto zostało wpisane na listę Światowego Dziedzictwa Kultury UNESCO. Wpisanie obiektu na tę listę nakłada na państwo obowiązek jego ochrony przed zniszczeniem i zachowanie go w możliwie niezmienionej postaci. W przypadku Zamościa na listę wpisane zostało Stare Miasto, ale strefa ochrony konserwatorskiej obejmuje również fortyfikacje położone na przedpolu twierdzy.

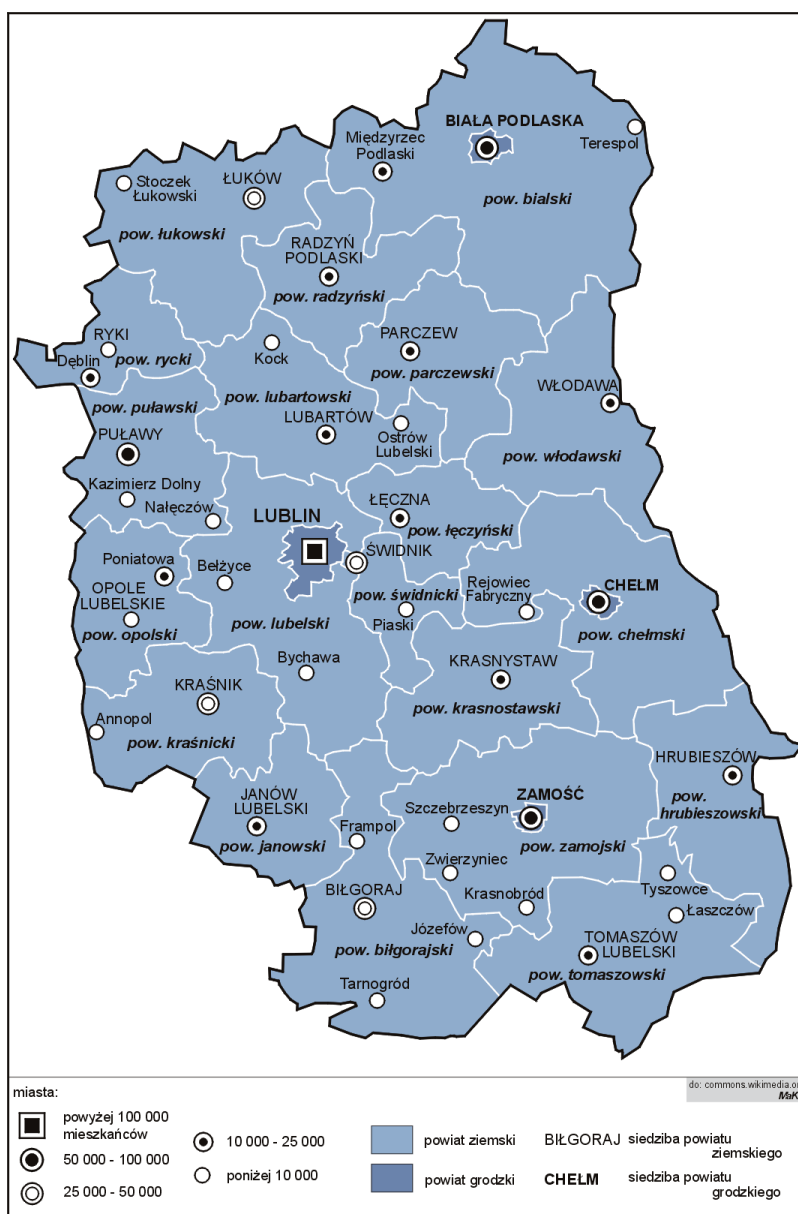
4.2. WARUNKI NATURALNE

4.2.1. Położenie i podział administracyjny

Zamość widać już z odległości dziesięciu kilometrów. Leży na nieco falistych polach, jak broszka z pereł i koralu na złoto-zielono-szafirowym pasiaku. Z bliska okazał się jeszcze piękniejszy. Okazał się tak piękny, że nie umiem słowami wyjawić tego uroku.

Maria Dąbrowska

Zamość położony jest południowej części województwa lubelskiego. Lokalizację miasta na tle województwa lubelskiego przedstawiono na Rys. 2.



Rys. 2. Województwo lubelskie

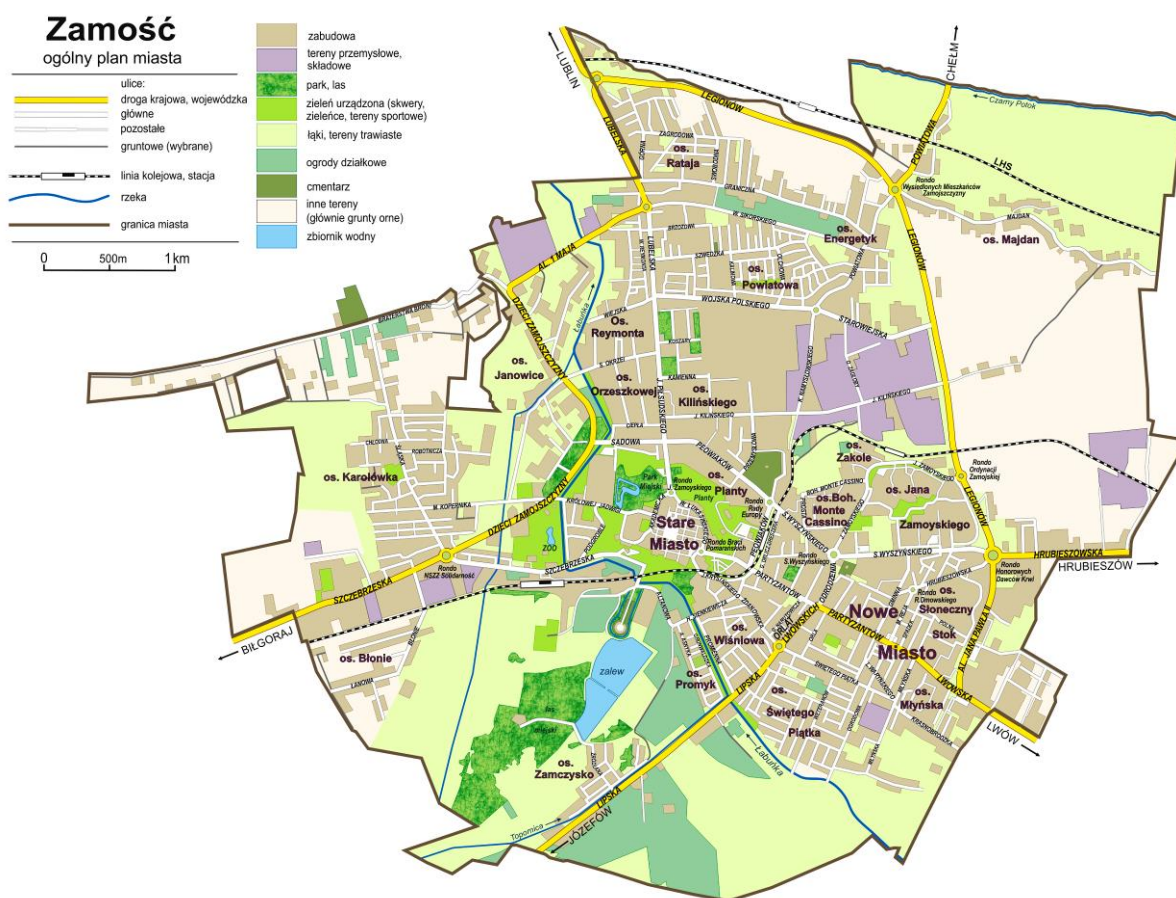
źródło: pl.wikipedia.org

Zamość ma status miasta na prawach powiatu.

Z miastem graniczą gminy wiejskie Zamość i Sitno.

Miasto Zamość zajmuje powierzchnię 30,3 km² i jest podzielone jest na 16 dzielnic o statusie osiedli, które są jednostkami pomocniczymi miasta: Stare Miasto, Karolówka, Janowice, Orzeszkowej-Reymonta, Rataja, Powiatowa, Kilińskiego, Majdan, Planty, Jana Zamoyskiego, Słoneczny Stok, Świętego Piątka, Nowe Miasto, Promyk, Zamczysko, Partyzantów (Statut Miasta Zamościa, załącznik do uchwały Nr XVIII/186/2012 Rady Miasta w Zamościu z dnia 26 kwietnia 2012r.).

Poniżej przedstawiono plan współczesnego Zamościa (Rys. 3).



Rys. 3. Plan Zamościa
źródło commons.wikimedia.org

4.2.2. Rzeźba terenu i budowa geologiczna

Zamość położony jest w obrębie prowincji Wyżyny Polskie, podprowincji Wyżyna Lubelsko-Lwowska, makroregionu Wyżyna Lubelska oraz mezoregionu Padół Zamojski (Obniżenie Zamojskie).

Padół Zamojski, obszar o powierzchni 688,4 km², jest największą wklęsłą formą Wyżyny Lubelskiej, wyerodowaną w mało odpornych na wietrzenie marglach kredowych. Obszar wznosi się na wysokość 210÷260 m n.p.m.

Padół Zamojski stanowią rozległe obniżenia, ograniczone wyraźnymi krawędziami otaczających go garbów, ukierunkowanych z zachodu na wschód. Na obszarze Padołu występują lessy o niewielkiej miąższości, spoczywające na marglach, opokach marglistych i opokach. Utwory mezozoiczne budują rozległe garby i wzgórza ostańcowe, o wysokościach względnych dochodzących do 25 m. Garby oddzielają rozległe suche doliny o bardzo łagodnych zboczach.

Ukształtowanie terenu w tym obszarze nastąpiło ostatecznie w okresie czwartorzędu. Od Działów Grabowieckich, leżących na północ od Padołu Zamojskiego, oddziela go wyraźna krawędź morfologiczna w postaci kwesty, utworzona na wychodnich skałach węglanowych. Na terenie Padołu dominują tereny lekko faliste i faliste. Obniżenie Padołu Zamojskiego odpowiada strefie mało odpornych margli i wapieni mastrychtu, ubogich w krzemionkę i łatwo ulegających krasowieniu.

Głównymi elementami morfologicznymi na terenie miasta Zamościa są powierzchnie zrównań wierzchowinowych, porozcinane dolinami rzek Łabuńki oraz jej dopływów: Topornicy i Czarnego Potoku.

Doliny Łabuńki i Topornicy charakteryzują się dobrze rozwiniętą lewobrzeżną terasą zalewową o znacznym zróżnicowaniu morfologicznym, natomiast terasa prawobrzeżna jest stroma i słabo rozwinięta. Znajdująca się w granicach miasta lewobrzeżna terasa Czarnego Potoku jest rozległa, płaska z niewielkimi wyniesieniami o przebiegu równoległym do rzeki, pocięta licznymi rowami melioracyjnymi.

Zrównania wierzchowinowe obejmują głównie centralną i wschodnią część miasta. W obrębie wysoczyzny, a szczególnie w północnej jej części występują dolinki erozyjne, którymi odprowadzane są wody powierzchniowe, bądź zagłębienia bezodpływowe związane ze zjawiskami krasowymi. Rzędne terenu w obrębie miasta Zamościa wahają się od 200 m n.p.m. w dolinach rzek do 235 m n.p.m. na terenach wyniesionych. Spadki terenu nie przekraczają 5% z wyjątkiem doliny Łabuńki w południowo-zachodniej części miasta, gdzie dochodzą do 10 %.

W budowie geologicznej obszaru Zamościa do głębokości 100 m występują utwory czwartorzędu i kredy. Utwory kredowe to głównie kreda piszcząca oraz margle i margle miękkie, opoki i opoki margliste. W dolinach rzecznych skały te występują na głębokości

względnej od kilku do około 30 m, natomiast na obszarach wyniesionych – na głębokości kilku metrów lub miejscami odsłaniają się na powierzchni terenu.

Przypowierzchniowe skały kredy górnej (mastrychtu) charakteryzują się zróżnicowanym wykształceniem litologicznym oraz różną odpornością na niszczenie. Strop górnokredowego podłoża tworzy podstawowe rysy rzeźby terenu. W obrębie wysoczyzn występują wychodnie skał kredowych, charakteryzujące się większą odpornością na działanie procesów denudacyjnych. W obrębie słabo odpornych na wietrzenie margli utworzone zostały rozległe obniżenia i doliny rzek, które zostały wypełnione przez osady czwartorzędowe.

Mięszość utworów czwartorzędowych waha się od kilku metrów na obszarach wyniesionych do około 30 m w dolinie Łabuńki. Są to plejstocenyjskie osady facji lodowcowej, wodnolodowcowej, rzecznej i eolicznej. Zostały one wykształcone w postaci piasków i żwirów, powyżej których znajduje się znaczna ilość gruzu wraz z otoczakami skał kredowych zlodowacenia południowopolskiego. Utwory młodsze wypełniają obniżenia terenu. Są to piaski wodnolodowcowe, mułki oraz zalegające powyżej dwie pokrywy soliflukcyjne: pokrywa gruzowo-gliniasta oraz pokrywa lessowa.

Utwory najmłodsze, są to holocenyjskie osady występujące w dolinach rzek i w obniżeniach terenu. Reprezentują je zalegające w dolinach rzecznych piaski i mułki rzeczne przykryte torfami i namułami. Na zboczach dolin rzecznych i w towarzyszących im obniżeniach występują utwory deluwialne w postaci glin oraz piasków drobnodziarnistych i pylistych. W pokrywie lessowej dominują lessy barwy jasnożółtej lub rdzawo-żółtej, przechodzące często w mułki lessopodobne i gliny piaszczyste o mięszości kilku metrów.

4.2.3. Wody

Obszar Zamościa należy do zlewni rzeki Łabuńki. Sieć rzeczną tworzą cieki: Łabuńka, która jest prawobrzeżnym dopływem Wieprza oraz jej dopływy Topornica i Czarny Potok. Rzeka Łabuńka przepływa przez południową i zachodnią część miasta. Topornica płynie przez część zachodnią, natomiast Czarny Potok poprzez północne rejony Zamościa.

Całkowita powierzchnia zlewni Łabuńki wynosi 513 50 ha i pod tym względem jest to czwarty, co do wielkości dopływ Wieprza. Większość jej dorzecza położona jest na obszarze Padołu Zamojskiego.

Powierzchnia rzek na terenie Zamościa wynosi 51 ha. W obrębie miasta rzeki Łabuńka i Topornica zostały uregulowane. W okresie średnich i niskich stanów wody poziom wody w korytach rzek wynosi 0,6÷1,0 m, natomiast w okresie stanów wysokich dochodzi do

2,0 m. Na terenie miasta występuje również stare koryto rzeki Topornicy przebiegające od osiedla Zamczysko do rejonu ul. Okrzei i ul. Dzieci Zamojszczyzny.

W granicach miasta znajdują się dwa zbiorniki wodne: staw parkowy zasilany wodą z Łabuńskiego oraz zalew miejski zasilany z rzeki Topornicy za pomocą otwartego akweduktu z zapory znajdującej się przy granicy miasta. Łączna powierzchnia zbiorników wodnych wynosi 18,7 ha.

Stosunki hydrologiczne nawiązują do dosyć przejrzystej budowy geologicznej i rzeźby terenu. Głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest poziom znajdujący się w utworach kredowych. Wody podziemne w utworach kredowych występują na całym obszarze miasta. W dolinach rzek Łabuńki i Topornicy wody podziemne występują w aluwialnych osadach czwartorzędowych.

Zwierciadło wody ma zazwyczaj charakter swobodny. W dolinach rzecznych, jak i na obszarach, gdzie skały kredowe nie są dostatecznie spękane zwierciadło występuje pod naporem. W dolinie rzeki Łabuńki lustro wody ma często charakter subartezyjski. Tereny podmokłe i okresowo zalewane, na których wody podziemne występują na głębokości do 0.5 m związane są z dolinami rzek i cieków bez nazwy. W południowej części miasta tworzą one rozległe obszary w obrębie dolin rzek Łabuńki i Topornicy. W północno-zachodniej części powierzchnia terenów podmokłych i okresowo zalewanych jest znacznie mniejsza. Kierunek spływu wód podziemnych pokrywa się w skali lokalnej z ukształtowaniem powierzchni. Wody podziemne spływają do dolin rzek Łabuńki, Topornicy i Czarnego Potoku. Zasilanie wód podziemnych odbywa się drogą infiltracji opadów atmosferycznych oraz poprzez regionalny dopływ z obszarów wyżej położonych.

4.2.4. Warunki klimatyczne

Położenie geograficzne Zamościa, ukształtowanie terenu, wysokość n.p.m. oraz szata roślinna powodują, że miasto leżące w lubelskim regionie klimatycznym, charakteryzuje się klimatem umiarkowanym przejściowym, o silnych wpływach kontynentalnych, zdominowanych cechami klimatu wyżynnego. Klimat tego regionu charakteryzuje się dużą dynamiką zmienności typów pogody, zarówno w cyklu rocznym, jak i wieloletnim. Spowodowane jest to głównie wpływem rozległego kontynentu od strony wschodniej, Atlantyku od strony zachodniej oraz równoleżnikowej wymiany mas atmosferycznych. Na tym obszarze dominują masy powietrza polarno-morskiego i polarno-kontynentalnego. W

okresie zimy oraz wiosny pojawiają się masy powietrza arktycznego. Najrzadziej napływają masy powietrza zwrotnikowego.

Średnia roczna temperatura powietrza w Zamościu jest niższa od średniej krajowej i wynosi od 7,0°C do 7,3°C. Najchłodniejszym miesiącem w roku jest styczeń z temperaturą od -4,0°C do -5,0°C. Najcieplejszy jest lipiec z temperaturą od +17°C do +18°C. Roczna amplituda temperatur w Zamościu wynosi nieco powyżej 22°C.

Zimy w Zamościu są chłodne i długie – trwają ponad 90 dni. Pokrywa śnieżna utrzymuje się od 80 do 100 dni w ciągu roku.

Bardzo wcześnie pojawiają się tu przygruntowe przymrozki, już między 30 września a 5 października. Z kolei ostatnie przymrozki obserwowane są między 20 a 30 kwietnia. Długość okresu bezprzymrozkowego wynosi 132÷160 dni.

Na terenie Zamościa roczna suma opadów jest zbliżona do średniej krajowej i wynosi od 550 do 650 mm, przy czym notowana jest przewaga opadów letnich nad opadami zimowymi. Najmniejsze opady występuje w lutym i marcu. Najwięcej opadów, ponad 90 mm, występuje w czerwcu.

Na terenie miasta opady śniegu pojawiają się w listopadzie, a pokrywa śnieżna występuje zwykle od połowy grudnia do połowy marca (80÷100 dni w roku).

Mgły pojawiają się tu rzadko, głównie w październiku i listopadzie. Ich występowanie jest ściśle związane z czynnikami lokalnymi, takimi jak ukształtowanie terenu i wilgotność podłoża.

Na terenie miasta dominują wiatry zachodnie: południowo-zachodnie, zachodnie oraz północno-zachodnie. Istotna część wiatrów obserwowanych w Zamościu to wiatry o prędkości przekraczającej 5 m/s. Najsilniejsze wiatry wieją z zachodu, wiatry o niższych prędkościach to głównie wiatry południowe i wschodnie.

Obszar Zamościa charakteryzuje się małym zachmurzeniem. Średnie, roczne zachmurzenie waha się w granicach 6,3÷6,6, w 11-stopniowej skali pokrycia nieba. Usłonecznienie osiąga 46÷50 % usłonecznienia względnego. Najwyższe wartości usłonecznienia względnego notuje się w sierpniu i wrześniu (48%÷50 %), zaś najniższe w listopadzie i styczniu (22 %).

4.2.5. Biocenoza

W Zamościu dominującą formą użytków rolnych są biocenozy antropogeniczne zieleni miejskiej, z enklawami starodrzewu w parkach miejskich, na cmentarzach i w pasach drogowych ulic oraz biocenozy ogrodów przydomowych i ogrodów działkowych.

Do interesujących terenów parkowych Zamościa należą Planty – park w obrębie dawnych fortyfikacji, będący otuliną renesansowego Starego Miasta. W centrum miasta zlokalizowany jest Park Miejski, z ponad 50 gatunkami rzadkich drzew i krzewów, takich jak sosna, limba, korkowiec amurski, klon tatarski, orzech szary (Rys. 4 ÷ Rys. 5) oraz Park w Koszarach, posiadający interesujące zespoły zadrzewień, w tym również starodrzewu. Na terenie Zamościa znajduje się kilka cmentarzy, którym towarzyszą zespoły zadrzewień i urządzonej zieleni.



Rys. 4. Ceglany most w Parku Miejskim
źródło: fotopolska.eu



Rys. 5. Fragment parku miejskiego
źródło: fotopolska.eu

Znaczące obszary zielone zlokalizowane są na terenach osiedli mieszkaniowych. Są to przede wszystkim pierwotne nasadzenia z terenów, na których zakładano osiedla. Ogrody działkowe na terenie Zamościa tworzą dwa kompleksy: w południowej części miasta, w rejonie dzielnicy Zamczysko i osiedla Promyk oraz w północnej części, w rejonie ul. Sikorskiego. Istotny wpływ na mikroklimat mają zadrzewienia w pasmach ulic, w parkach, na działkach zabudowy mieszkalnej i usługowej.

Okolo 2% powierzchni miasta zajmują lasy. Lasy komunalne znajdują się głównie w rejonie śródmieścia oraz we wschodniej i południowej części miasta. Na południu las ciągnie się od zalewu aż po południowe granice Zamościa. Wśród gatunków występujących na tym terenie należą: dąb, jesion, sosna, olcha, lipa, modrzew, brzoza. W dolinach rzek Łabuńki i Topornicy występują biocenozy wodno-łąkowe i łąkowe.

Podobnie jak na obszarze całego województwa lubelskiego, gdzie przeważają gleby bardzo dobrej jakości: czarnoziemy, gleby płowe, brunatne i rędziny, w Zamościu występują gleby wysokich klas bonitacyjnych. Gleby te przedstawiają wysoką wartość rolniczą.

Na terenie Zamościa okazałe drzewa uznane za pomniki przyrody ożywionej, rosną między innymi na terenie Parku Miejskiego, koszar przy ul. Piłsudskiego, przy ulicach: Spadek, Piłsudskiego, Partyzantów, Sienkiewicza, Peowiaków, drodze krajowej nr 74. Wśród pomników przyrody znajdują się lipy drobnolistne, buki pospolite, jesiony wyniosłe, kasztanowce białe, modrzewie europejskie, klony pospolite, miłorząb dwuklapowy, dęby szypułkowe, wiąz szypułkowy, korkowce amurskie, orzechy szare.

Na terenie Zamościa znajdują się dwa obszary Natura 2000: Dolina Górnej Łabuńki (PLB060013) oraz Doliny Łabuńki i Topornicy (PLH060087).

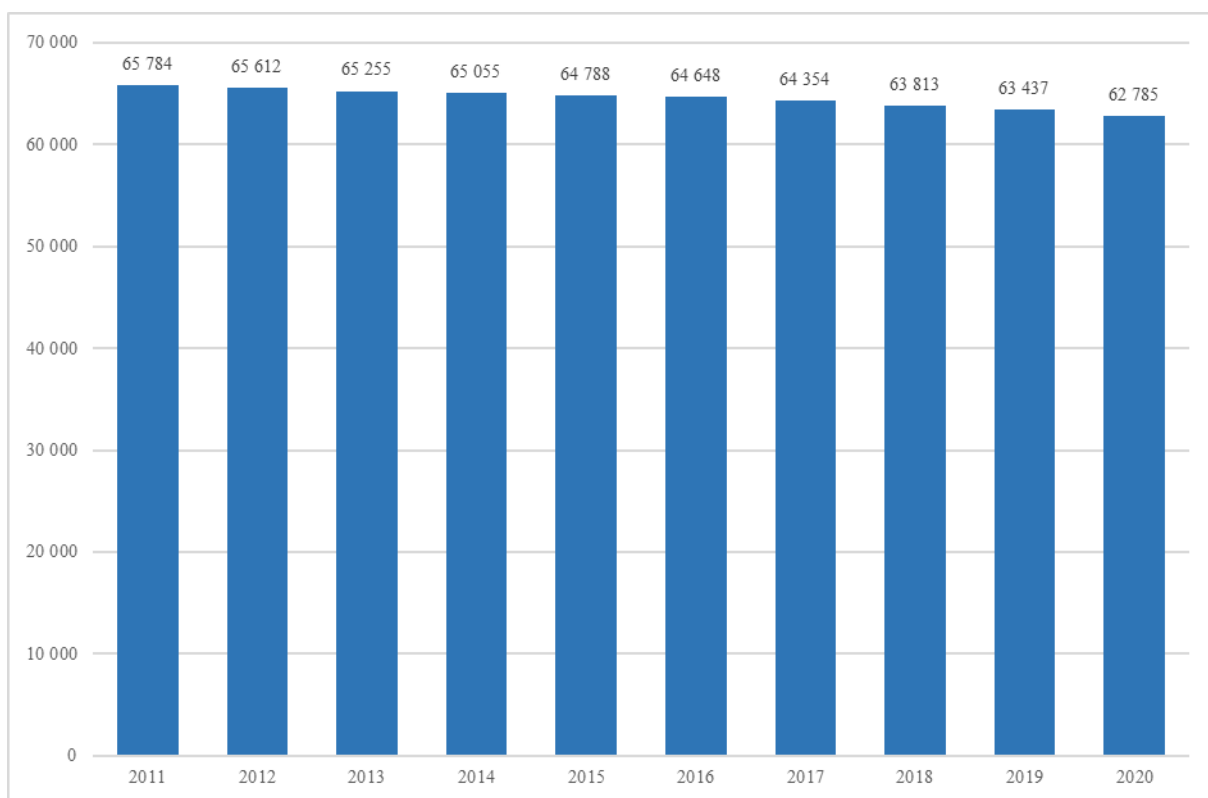
Dolina Górnej Łabuńki położona jest na obszarze miasta Zamościa, gminy wiejskiej Zamość oraz gminy Łabunie. Jest to obszar specjalnej ochrony ptaków o powierzchni 1907 ha, obejmujący górną część rzeki Łabuńki. Ostoję od południa otaczają pola uprawne i zabudowania wiejskie, od północy zabudowa Zamościa oraz sąsiadujących wsi. Zasadniczą część ostoi stanowią łąki pokrywające dolinę rzeki. W ostoi występują 222 gatunki ptaków (113 lęgowych), z czego 54 wymienione są w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej (13 lęgowych), zaś 41 gatunków ujętych jest w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt (4 lęgowe). Poza kluczowymi gatunkami: derkaczem i dubeltem, również liczebność bączka, zielonki i dzięcioła białoszyjnego kwalifikują ostoję jako istotną dla awifauny w regionie. Ponadto, w ostoi stwierdzono jedno z największych na Zamojszczyźnie zimowisk uszatek, liczące ponad 40 osobników. Z ciekawych gatunków niełgowych widziano w ostoi: łabędzia czarnodziobego, hełmiatkę, nura białodziobego, kormorana małego, kanię rudą, gadożera, orlika grubodziobego, sokoła wędrownego, kobczyka, bekasika, ostrygojada, biegusa rdzawego, kamusznika, mewę trójpalczystą, uszatkę błotną, trznadla złotawego.

Doliny Łabuńki i Topornicy to specjalny obszar ochrony siedlisk. Ostoja położona w Kotlinie Zamojskiej na południe i południowy zachód od Zamościa, obejmuje rozległe górne odcinki dolin rzek Łabuńka i Topornica. Występują tu liczne źródła zasilające zmeliorowane łąki, niewielkie wzniesienia, kompleksy stawów rybnych, niewielkie płaty łąk trzęślicowych i obszar rozległych torfowisk. W obrębie łąk bardzo licznie występuje starodub łąkowy. Występują tu liczne rzadkie i chronione gatunki. Historyczne stanowisko lipiennik Loesela i sasanka otwarta typowa. Z bezkręgowców stwierdzono występowanie 4 gatunków motyli: modraszek teleius, modraszek nausitous, czerwoczyk nieparek i wazki zalotka większa.

4.3. LUDNOŚĆ

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój jednostek samorządu terytorialnego jest sytuacja demograficzna i perspektywy jej zmian. Przyrost liczby ludności oznacza przyrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na nośniki energii.

Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego, według stanu na koniec 2020 roku, Zamość zamieszkiwały 62 785 osoby. Od roku 2010 liczba mieszkańców miasta wykazuje stałą tendencję spadkową (Rys. 6).

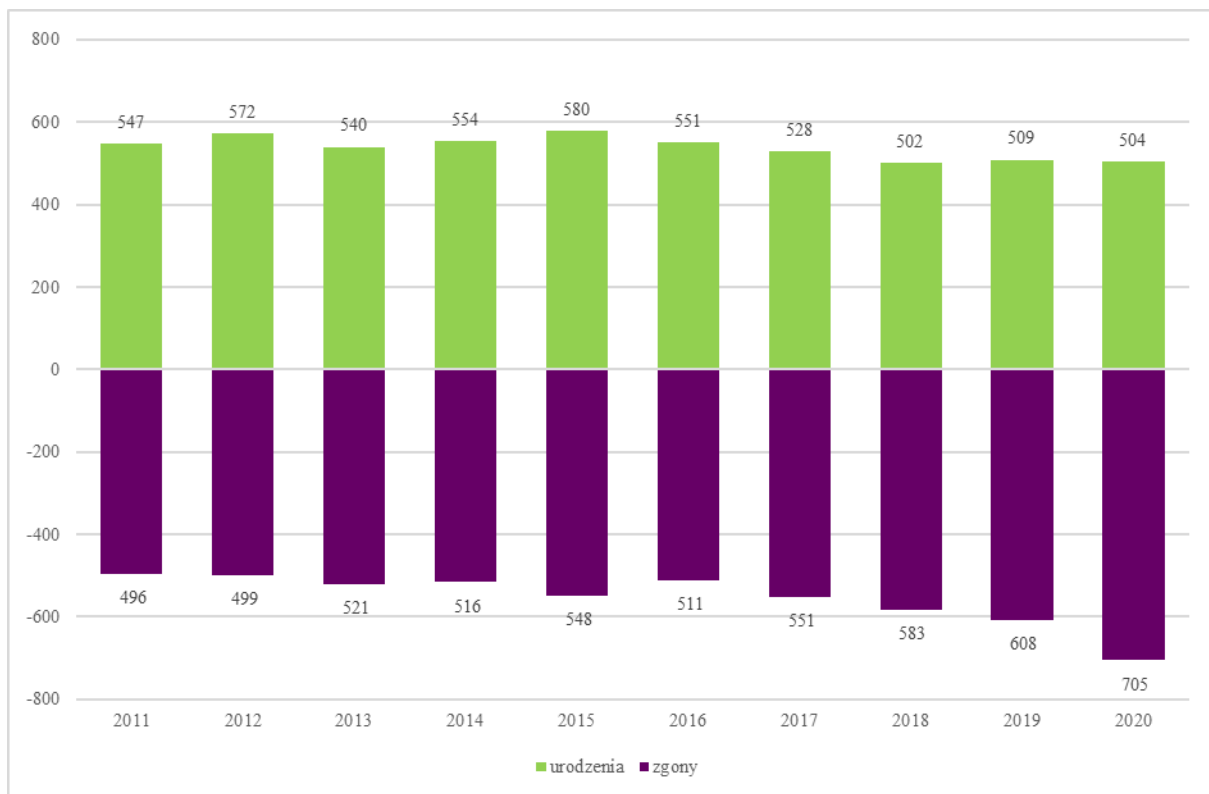


Rys. 6. Liczba ludności zamieszkującej Zamość w latach 2011÷2020
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

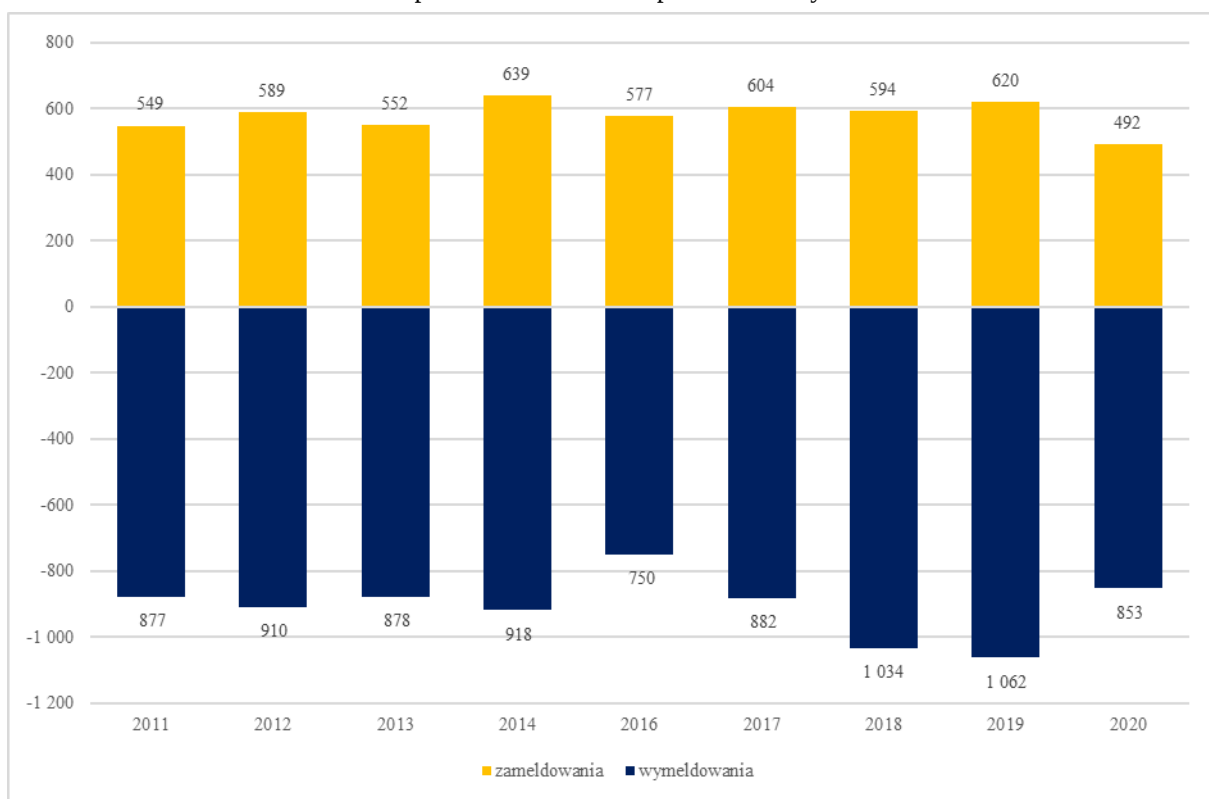
Zgodnie z danymi Urzędu Miasta Zamościa aktualna liczba osób zameldowanych na pobyt stały w Zamościu wynosi 60 047 (stan na dzień 30 czerwca 2021 roku).

Podstawowymi zjawiskami społecznymi, które mają wpływ na zmiany w liczbie ludności są urodzenia, zgony i migracje. Przyrost naturalny w Zamościu w latach 2011÷2016 był dodatni, w roku 2017 - ujemny (Rys. 7).

Na przyrost rzeczywisty wpływ miały migracje ludności, charakteryzujące się znaczną przewagą wymeldowań nad zameldowaniami (Rys. 8).



Rys. 7. Ruch naturalny ludności w Zamościu w latach 2011÷2020
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Rys. 8. Migracje ludności w Zamościu w latach 2011÷2020
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zgodnie z aktualną, zaktualizowaną prognozą demograficzną do roku 2050 liczba ludności Polski będzie się systematycznie zmniejszać.

Zgodnie ze skorygowanymi założeniami prognostycznymi spośród 2478 gmin w Polsce spadek liczby ludności do 2030 roku będzie miał miejsce w 1665, w tym w 1007 gminach ubytek ludności wyniesie powyżej 5%, a w 322 powyżej 10%. Większość gmin, dla których przewidywany jest duży spadek ludności (powyżej 10%) znajduje się na terenach tzw. „ściany wschodniej”. Szczególna koncentracja tego typu gmin ma miejsce w województwie podlaskim (stanowią one aż 44% gmin w województwie), w południowej części województwa lubelskiego, obszarach przy granicy z Rosją, wschodniej części Pomorza Zachodniego oraz terenach górskich w południowo-wschodniej części kraju

Z kolei największym przyrostem ludności będą charakteryzować się przede wszystkim gminy położone w bezpośrednim sąsiedztwie największych ośrodków miejskich, co wynika z siły przyciągania wielkich aglomeracji jako atrakcyjnych rynków pracy i ich wpływ na tereny sąsiednie. Proces suburbanizacji dotyczy również miast średniej wielkości.

Prognoza dla gmin pokazuje również szybki proces starzenia się ludności, który będzie miał miejsce w niedalekiej przyszłości. W 2016 roku odsetek osób w wieku 65 i więcej lat był wyższy niż 20% w zaledwie 107 gminach (około 4% gmin). Gminy te były położone przede wszystkim w województwie podlaskim oraz lubelskim. W 2030 roku gminy z udziałem osób starszych przekraczającym 20% będą stanowiły już prawie dwie trzecie wszystkich gmin w Polsce. Najmłodsze demograficznie będą obszary położone na Pomorzu i w Małopolsce, w których gmin z wysokim odsetkiem osób w wieku 65 i więcej lat będzie stosunkowo niewiele.

W 2016 roku w 1185 gminach w Polsce było więcej osób w wieku przedprodukcyjnym niż poprodukcyjnym. Przewiduje się, że do 2030 roku liczba takich gmin zmniejszy się do zaledwie 160 i będą one zlokalizowane przede wszystkim w województwach pomorskim oraz małopolskim.

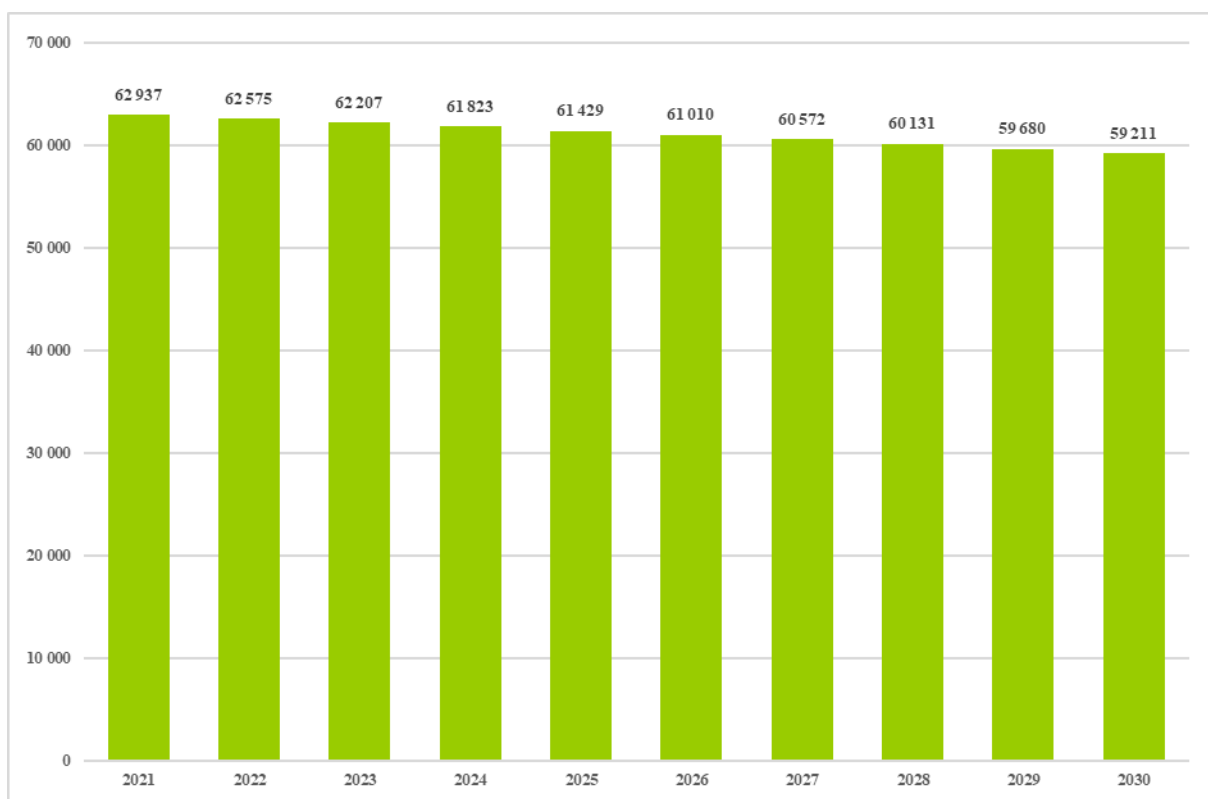
Wyniki prognozy ludności gmin wskazują, że współczynnik przyrostu naturalnego w Polsce w 2030 roku będzie ujemny i wyniesie -2,5‰ (w prognozie z 2014 roku zakładano wartość -3,3‰). Liczba urodzeń będzie większa od liczby zgonów w 599 spośród 2 478 gmin. Gminy te będą skupione przede wszystkim na Pomorzu, w Małopolsce i Wielkopolsce, w województwie kujawsko-pomorskim, w północnej części województwa podkarpackiego, południowej województwa warmińsko-mazurskiego oraz centralnej województwa mazowieckiego. Szczególnie niskim przyrostem naturalnym będą się charakteryzować

obszary położone na Podlasiu, Lubelszczyźnie, Śląsku, w województwie świętokrzyskim oraz na obszarach górskich południowo-wschodniej Polski. Z kolei większość gmin leżących w bezpośrednim sąsiedztwie większych miast (powyżej 50 tys. mieszkańców), niezależnie od tego, w którym województwie się znajdują odnotuje dodatnie wartości współczynnika przyrostu naturalnego.

W 2030 roku, podobnie jak obecnie, najbardziej korzystne saldo migracji wystąpi w gminach położonych w bezpośrednim sąsiedztwie największych miast (powyżej 100 tys. mieszkańców).

Prognoza ludności gmin na lata 2017÷2030 wskazuje na silny rozwój głównych aglomeracji miejskich wraz z przyległymi obszarami. Jednocześnie należy się spodziewać kontynuacji procesu suburbanizacji, który będzie prowadził do powiększania się obszarów poszczególnych aglomeracji i znaczącego wzrostu ludności w gminach przyległych do wielkich miast.

Prognozę demograficzną GUS dla Zamościa do roku 2030 przedstawiono na Rys. 9. Zgodnie z tą prognozą liczba ludności w mieście w 2030 roku powinna wynieść 59 211 mieszkańców, co oznacza spadek o 5,7% w stosunku do roku 2020.



Rys. 9. Prognoza liczby ludności zamieszkującej Zamość do roku 2030

źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

4.4. SYTUACJA GOSPODARCZA

Znaczny udział w gospodarce miasta przypada na usługi w branżach okołoturystycznych i handlu. Wcześniej miasto było ośrodkiem przemysłowym, głównie w gałęziach spożywczej i meblarskiej. W latach 90. XX wieku upadła większość państwowych zakładów produkcyjnych. Gospodarka miasta coraz bardziej nastawiała się na usługi związane z turystyką. Szczególnie po 1992 roku, w którym zamojskie Stare Miasto zostało wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa Kultury UNESCO, powstało wiele restauracji, barów i hoteli. Po 2005 roku do Zamościa zaczęły napływać znaczne środki finansowe przeznaczone na rewitalizację budynków i obiektów zabytkowej twierdzy Zamość.

W 2007 roku rozpoczęto rozmowy z Agencją Rozwoju Przemysłu S.A., zarządcą Mieleckiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, w celu utworzenia w Zamościu podstrefy ekonomicznej. W 2009 roku została powołana Specjalna Strefa Ekonomiczna Euro-Park Mielec – Podstrefa Zamość.

W Zamościu funkcjonuje tylko kilka większych obiektów przemysłowych, przede wszystkim zakłady przemysłu przetwórczego, głównie spożywczego. Miasto stanowi jednocześnie ośrodek obsługi dla rolnictwa i jest miejscem skupu różnych produktów rolnych. Oprócz gałęzi spożywczej, działają tu także zakłady przemysłu metalowo-drzewnego.

Na terenie Zamościa rozwinięta jest także branża motoryzacyjna, reprezentowana przez kilka salonów samochodowych, liczne warsztaty i serwisy oraz wiele stacji paliw.

W mieście działają centra handlowe oraz wiele sklepów.

Jednym z potencjałów rozwoju ekonomicznego Zamościa jest funkcjonująca strefa aktywności gospodarczej. Podstrefa Zamość jako część Specjalnej Strefy Ekonomicznej „Euro-Park Mielec”, powstała na mocy rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 roku zmieniającego rozporządzenie w sprawie mieleckiej specjalnej podstrefy ekonomicznej. Wytypowano dla niej dwa miejskie obszary.

Przy ul. Szczepieskiej (w sąsiedztwie Zespołu Szkół Gimnazjalnych nr 5) wyznaczono ponad 27 ha gruntów, a w okolicach ul. Starowiejskiej, Legionów i Kilińskiego kolejne 8,5 ha. Pierwszą firmą, która w 2012 roku rozpoczęła działalność przy ul. Strefowej była grupa PEP Biomasa Energetyczna Wschód. To nowoczesny pod względem automatyki i elektroniki zakład produkcji pelletu. W czerwcu 2017 roku firma MASKET Piotr Poznański otworzył nowoczesny salon meblowy MPlaneta, uruchomił zakład produkcyjny oraz magazyn logistyczny. Tutaj swoją siedzibę ma również firma Nowak Technologie specjalizująca się w wytwarzaniu różnego typu elementów pod elektronikę przemysłową, a także na potrzeby

telekomunikacji i radiokomunikacji. Meble Polskie to kolejna firma w Podstrefie Zamość związana z przemysłem meblarskim. Warto podkreślić, że jest to największy inwestor pod względem wartości poniesionych nakładów inwestycyjnych a także liczby stworzonych miejsc pracy. Przedsiębiorstwo zatrudnia ponad 450 pracowników. W kompleksie Szczebrzeska działalność prowadzi ZMPB POLSTAL, firma specjalizująca się w produkcji materiałów budowlanych.

W drugiej lokalizacji Podstrefy Zamość, w kompleksie Starowiejska działają firmy: Dachpol – producent pokryć dachowych, Siatex – producent kompleksowych systemów ogrodzeniowych oraz Budmat – lider branży budowlanej w regionie.

Deklarowana liczba utworzonych miejsc pracy w przedsiębiorstwach działających w Podstrefie Zamość wynosi 700.

Największe przedsiębiorstwa Zamościa pod względem tworzonych miejsc pracy to:

- PKP LHS Linia Hutniczo-Szerokotorowa sp. z o.o. (zatrudnienie 1200 osób);
- Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im. Jana Pawła II w Zamościu (zatrudnienie 1400 osób);
- PGE Dystrybucja S.A. oddział w Zamościu (zatrudnienie 1100 osób);
- Meble Polskie (zatrudnienie 420 osób);
- Spomasz S.A. w Zamościu (zatrudnienie 135 osób).

Najszybciej rozwijające się firmy na terenie miasta, które znalazły się w rankingu Diamenty Forbsa² 2021 to:

- Przedsiębiorstwo Robót Drogowych sp. z o.o. (sprzedaż: 76,68 mln zł, zysk netto: 7,12 mln. zł);
- EUROTERM sp. j. (sprzedaż: 6,72 mln zł, zysk netto: 0,74 mln zł);
- P.W. Budmat sp. j. (sprzedaż: 36,12 mln zł, zysk netto: 4,56 mln zł);
- Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Szymona Szymonowica (sprzedaż: 13,08 mln zł, zysk netto: 2,53 mln zł);
- Hydro-Instal Zamość sp. z o.o. (sprzedaż: 5,31 mln zł, zysk netto: 0,33 mln zł);
- Rystherm sp. z o.o. sp.k. (sprzedaż: 20,66 mln zł, zysk netto: 5,99 mln zł).

Zamościu swoje siedziby mają również firmy, które wyróżniają się pod względem innowacyjności stosowanych technologii, rozwiązań czy produktów. Wśród nich należy wyróżnić:

² Jest to zestawienie firm, które w trzech ostatnich latach najszybciej zwiększały swą wartość. Pod uwagę brano przedsiębiorstwa, które do KRS złożyły sprawozdanie finansowe. ©

- MIKRONIKA - jeden z ważniejszych krajowych dostawców rozwiązań systemowych dla automatyki przemysłowej, opartych na własnym oprogramowaniu i bazi sprzętowej. Produkty i rozwiązania mają zastosowanie w elektroenergetyce, metalurgii, przemyśle chemicznym, a także w dziedzinie technologii SMART GRID.
- Sitaniec Technology – firma technologiczna, specjalizująca się w branży automatyki przemysłowej. Do zakresu działań zaliczyć można: projektowanie, programowanie, serwis maszyn i instalacji używanych w przemyśle. Firma dostarcza pełną gamę komponentów do przemysłowych układów sterowania.
- Ultra Project – firma specjalizująca się w projektowaniu, budowie maszyn, automatyzacji i robotyzacji procesów produkcji.

4.4.1. Rynek pracy

W 2020 roku w Zamościu w rejestrze REGON zarejestrowanych było 7 680 podmiotów gospodarki narodowej, z czego zdecydowana większość były to podmioty, których pracowało nie więcej niż 9 osób (Tabela 1).

Tabela 1. Podmioty gospodarki narodowej w rejestrze REGON według klas wielkości

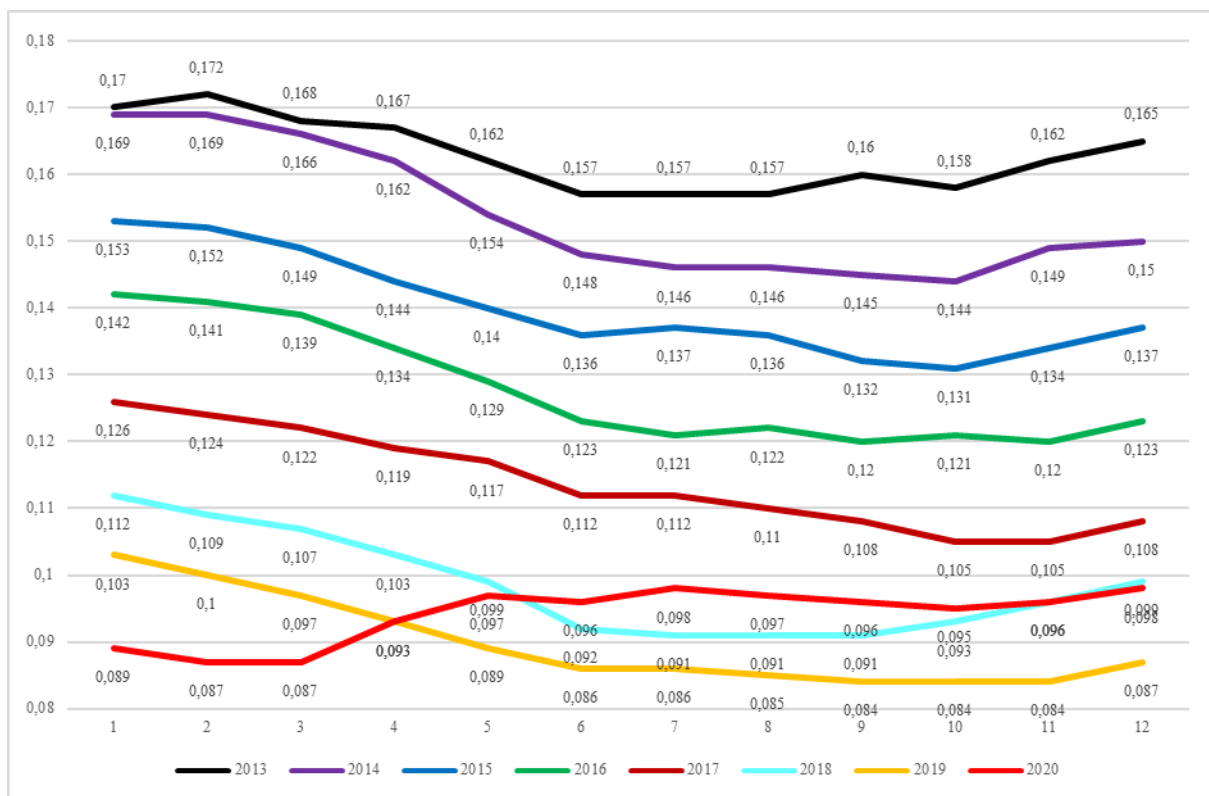
ogółem	0÷9	10÷49	50÷249	250÷999	1000 i więcej
7 680	7 393	206	76	3	2

źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Przewaga liczebna sektora prywatnego nad publicznym jest bardzo wyraźna. W Zamościu w 2020 roku podmioty sektora prywatnego stanowiły 97,3% wszystkich podmiotów prowadzących działalność na terenie miasta.

Istotnym problemem społecznym jest bezrobocie. W końcu grudnia 2020 roku w województwie lubelskim zaobserwowano pogorszenie sytuacji na rynku pracy. W ujęciu rocznym zanotowano zwiększenie się ogólnej liczby zarejestrowanych osób bezrobotnych oraz wzrost stopy bezrobocia. W porównaniu z 2019 roku zmniejszyła się również liczba ofert zatrudnienia, którymi dysponowały urzędy pracy.

Na Rys. 10 pokazano zmienność stopy bezrobocia rejestrowanego na terenie miasta w kolejnych miesiącach lat 2013÷2020, zgodnie z danymi Powiatowego Urzędu Pracy w Zamościu.



Rys. 10. Stopa bezrobocia rejestrowanego w Zamościu w latach 2013÷2020
 źródło: opracowanie własne na podstawie danych Powiatowego Urzędu Pracy w Zamościu

4.4.2. Infrastruktura komunalna

W Zamościu poborem, oczyszczaniem i dostarczaniem wody mieszkańcom zajmuje się Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. Miasto ma dobrze rozwinięte sieci wodociągową i kanalizacyjną. Według danych za rok 2019 z wodociągów korzystało 94,9% mieszkańców miasta, zaś z kanalizacji 91,2 %.

Na koniec 2020 roku długość czynnej sieci wodociągowej rozdzielczej w mieście wynosiła 150,6 km, zaś sieci kanalizacyjnej – 151,1 km. Liczba przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych prowadzących do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania wyniosła odpowiednio 5 765 oraz 4 132.

Na terenie Zamościa funkcjonuje jedna mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków z podwyższonym usuwaniem biogenów, uruchomiona w 1995 roku. Jest to obiekt o przepustowości do 28 tys. m³ ścieków na dobę, wyposażony w dwa ciągi technologiczne.

Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Zamościu przystąpiło do realizacji „Wieloletniego planu modernizacji urządzeń kanalizacyjnych na lata 2018-2021”, obejmującego m.in. inwestycje:

- rozbudowa i modernizacja urządzeń do przetwarzania osadów ściekowych Oczyszczalni Ścieków w Zamościu,
- budowa punktu zlewnego oraz myjni samochodów specjalistycznych,
- modernizacja przepompowni ścieków przy ul. Królowej Jadwigi,
- renowacja sieci kanalizacji sanitarnej w ulicach Okrzei i Szczepieskiej.

Przewidywana wartość inwestycji wyniesie 42 366 140 zł netto, wnioskowana wielkość dofinansowania 34 337 259 zł netto (program priorytetowy nr 1.1.1 gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach część 1 „Gospodarka ściekowa w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych”).

Unieszkodliwianie odpadów komunalnych z terenu miasta polega na ich deponowaniu na składowisku odpadów komunalnych położonym w odległości 14 km od Zamościa w miejscowości Dębowiec w gminie Skierbieszów.

Regionalny Zakład Zagospodarowania Odpadów w Dębowcu funkcjonuje, jako jeden z 5 zakładów, będących w strukturze Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. w Zamościu.

Zgodnie z treścią Wojewódzkiego Planu Gospodarki Odpadami dla Województwa Lubelskiego stanowi on Regionalną Instalację Przetwarzania Odpadów Komunalnych obejmującą swym zasięgiem miasto Zamość i 13 przyległych gmin. Roczna moc przerobowa Zakładu wynosi 50 000 ton zmieszanych odpadów komunalnych oraz 2600 ton odpadów zbieranych selektywnie. Budowę Zakładu ukończono w listopadzie 2014 roku. Całkowity koszt budowy zamknął się kwotą 64,4 mln zł, z czego dofinansowanie z Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko wyniosło 40,7 mln zł.

4.4.3. Charakterystyka struktury budowlanej

Aktualna struktura przestrzenna Zamościa charakteryzuje się dość niską intensywnością zabudowy. Harmonijną i niepowtarzalną kompozycję tworzą: zachowany układ urbanistyczny miasta renesansowego wraz z XIX wiecznym otoczeniem, Nowe Miasto oraz historyczne przedmieścia wraz z wyraźnym układem terenów otwartych Łabuńki i Zalewu. Taki układ miejski jest częściowo zaburzony, przestrzennie i krajobrazowo, zespołami blokowisk, elementami architektury przemysłowej oraz pasami chaotycznej zabudowy mieszkaniowo-usługowej powstającymi wzdłuż tras wylotowych z miasta.

Układ zabudowy Zamościa tworzą głównie:

- zespół Staromiejski wraz z przedpołem dawnej twierdzy,

- zespoły skoncentrowanej zabudowy jedno i wielorodzinnej, takie jak Nowe Miasto, Przedmieście Lubelskie, osiedle Rataja,
- pozostałe skupiska zabudowy jednorodzinnej i podmiejskiej, takie jak Karolówka, Janowice Majdan, Zamczysko,
- obszary szeroko rozumianych usług publicznych i komercyjnych o charakterze śródmiejskim, w tym zabytkowe Centrum i pasma ulic Partyzantów i Piłsudskiego, a także rejon dworca PKS przy ul. Gminnej,
- tereny przemysłowe skoncentrowane głównie w Dzielnicy Przemysłowej oraz wzdłuż ulicy Szczepieskiej.

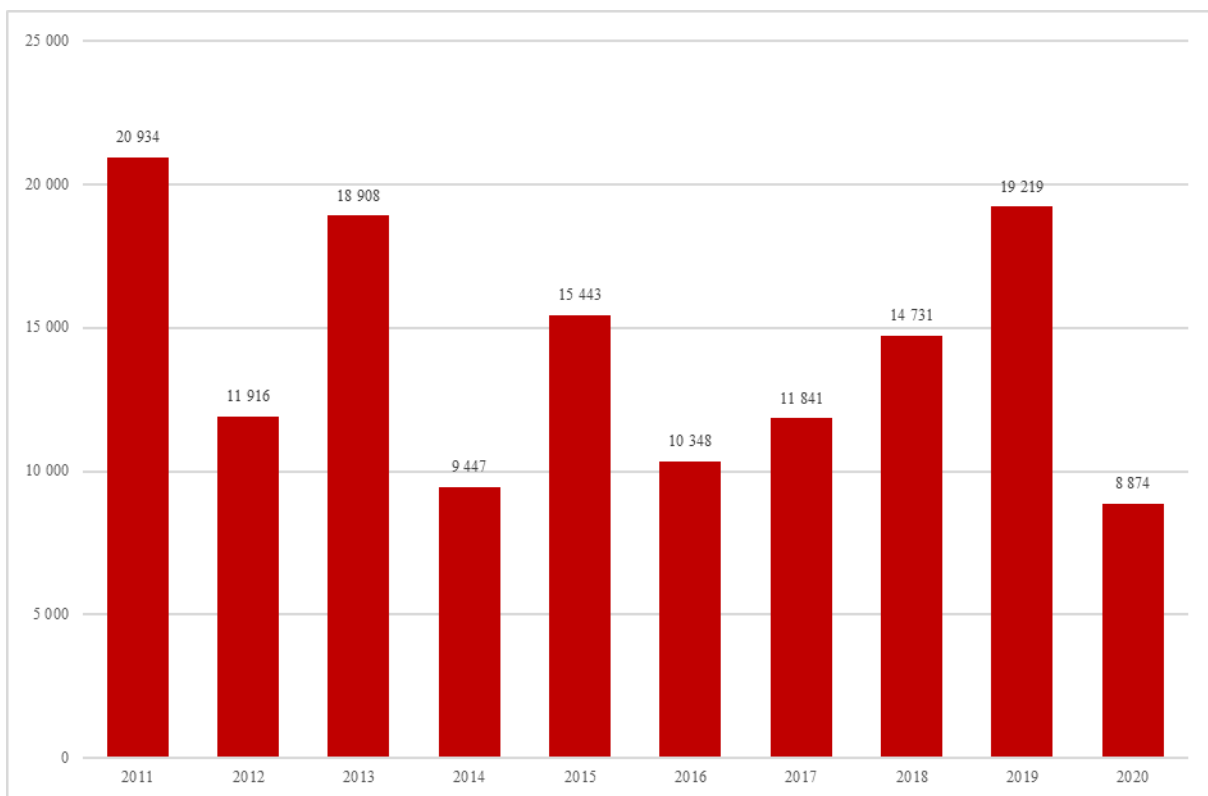
Zasoby mieszkaniowe Zamościa na koniec 2019 roku wyniosły 6 529 budynki, 24 642 mieszkania, których łączna powierzchnia była równa 1 649 218 m² (Tabela 2).

Tabela 2. Zasoby mieszkaniowe w Zamościu (lata 2008÷2019)

rok	budynki	mieszkania	powierzchnia użytkowa w m ²
2008	5 844	22 594	1 488 438
2009	5 901	22 899	1 508 537
2010	5 936	23 027	1 525 505
2011	6 049	23 319	1 546 013
2012	6 091	23 434	1 555 946
2013	6 156	23 649	1 573 125
2014	6 190	23 751	1 581 941
2015	6 226	23 968	1 596 873
2016	6 268	24 100	1 607 046
2017	6 318	24 226	1 618 383
2018	6 355	24 395	1 631 164
2019	6 529	24 642	1 649 218

źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Powierzchnia mieszkań oddawanych do użytkowania w Zamościu w latach 2011÷2020 ulegała znacznym wahaniom (Rys. 11). Średnio w tym okresie rocznie oddawano do użytku nieco ponad 14 166 m² powierzchni mieszkalnej.



Rys. 11. Powierzchnia mieszkań oddanych do użytkowania w Zamościu w latach 2011÷2020
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W celu oceny stanu jakości energetycznej budynków mieszkalnych oszacowano wiek zasobów mieszkaniowych w mieście.

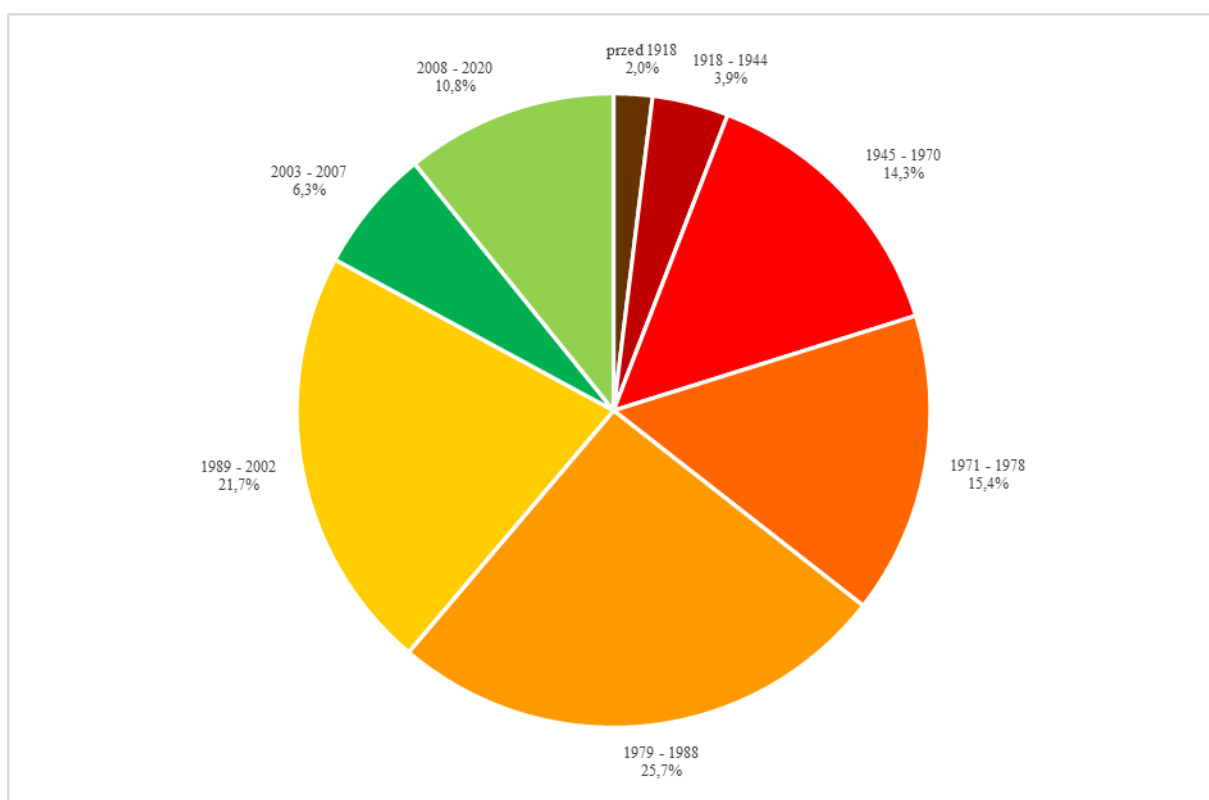
Struktura budynków mieszkalnych pod względem wieku jest w Polsce znacznie zróżnicowana przestrzennie. W województwach zachodnich i południowo-zachodnich, a zwłaszcza w województwach: dolnośląskim, lubuskim i opolskim, jest znacznie wyższy odsetek mieszkań w starych budynkach, wybudowanych przed 1945 roku niż w województwach Polski środkowej i wschodniej. W wymienionych województwach udział mieszkań pochodzących sprzed 1945 roku wynosi od 35% do 41%, podczas gdy dla całego kraju udział ten stanowi około 20%.

Na podstawie danych Narodowego Spisu Powszechnego 2011 oraz danych dotyczących powierzchni budynków oddanych do użytkowania w latach późniejszych, oszacowano strukturę wiekową powierzchni mieszkalnej w Zamościu (Tabela 3, Rys. 12).

Tabela 3. Powierzchnia mieszkalna w Zamościu według lat budowy

okres budowy	powierzchnia użytkowa mieszkań w m ²
przed 1918	32 510
1918 - 1944	64 254
1945 - 1970	235 803
1971 - 1978	253 784
1979 - 1988	423 069
1989 - 2002	357 673
2003 - 2007	103 942
2008 - 2020	178 183

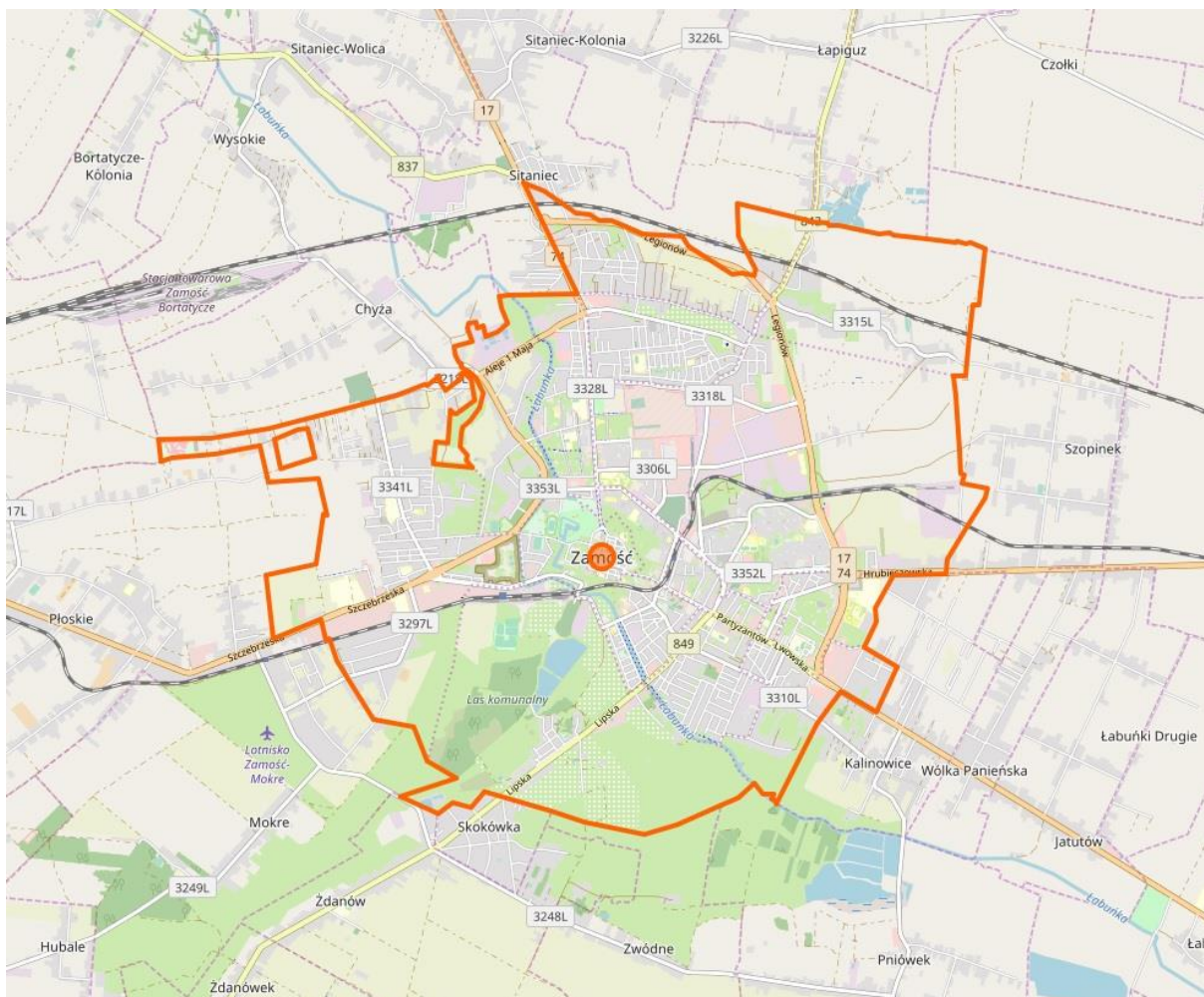
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Rys. 12. Struktura wiekowa powierzchni mieszkalnej w Zamościu
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

4.4.4. Komunikacja

Miasto stanowi węzeł drogowy o znaczeniu krajowym (Rys. 13). Przecinają się tu drogi krajowe:

- nr 17 (polska część europejskiej trasy E372): Warszawa - Lublin - Zamość - Hrebenne (przejście graniczne) i dalej do Lwowa, stanowiąca część korytarza Via Intermare z Gdańska przez Warszawę, Lwów do Odessy,
- nr 74: Wieluń - Piotrków Trybunalski - Kielce - Zamość - Zosin (przejście graniczne), stanowiąca część dawnego Traktu Królewskiego z Pragi i Krakowa do Kijowa.



Rys. 13. Struktura wiekowa powierzchni mieszkalnej w Zamościu
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Z miasta wychodzą ponadto trzy drogi wojewódzkie:

- nr 837 Zamość (Sitaniec) - Żółkiewka – Piaski,
- nr 843 Zamość - Skierbieszów – Chełm,
- nr 849 Zamość - Józefów - Wola Olszańska.

Miasto posiada trzy obwodnice:

- obwodnicę „hetmańską” (wschodnią) - ul. Legionów (17 i 74) i al. Jana Pawła II (17),
- obwodnicę zachodnią - ul. Dzieci Zamojszczyzny, al. 1. Maja i ul. Lubelska (74),
- obwodnicę śródmiejską - ulice Dzieci Zamojszczyzny, Sadowa, Peowiaków, Wyszyńskiego.

Przez Zamość przebiegają dwie linie kolejowe:

- normalnotorowa nr 72 Zawada - Zamość - Hrubieszów Miasto,
- szerokotorowa nr 65 Most na rzece Bug - Sławków Południowy.

Linia nr 72 ma znaczenie drugorzędne. Dopiero od stacji węzłowej Zawada prowadzony jest ruch w dwóch kierunkach: do Rejowca lub do Hrebennego (linia nr 69), a od Zwierzyńca - linią nr 66 w kierunku Stalowej Woli.

Linia nr 65 jest najdalej wysuniętą na zachód Europy linią szerokotorową (o szerokości toru 1520 mm). Ruch towarowy prowadzi na niej firma PKP LHS sp. z o.o. z siedzibą w Zamościu.

Linia nr 72: Przystanki osobowe Zamość Starówka oraz Zamość Wschód (oba otwarte w 2015 roku) p. o. Mokre oraz stacja węzłowa Zawada stanowią kolejowy Węzeł Zamość

W miejscowości Mokre, znajdującej się przy granicy miasta, znajduje się lotnisko sportowe Aeroklubu Ziemi Zamojskiej. Lotnisko ma 50 ha powierzchni i pełni głównie funkcję rekreacyjno-sportową.

4.4.5. Edukacja

Zestawienie szkół oraz przedszkoli funkcjonujących na terenie miasta, według stanu na dzień 6 czerwca 2021 roku, przedstawiono poniżej (Tabela 4).

Tabela 5 zawiera zestawienie żłobków działających na terenie Zamościa.

Tabela 4. Szkoły i przedszkola na terenie miasta Zamościa

Lp.	Nazwa jednostki oświatowej	Liczba uczniów*
1.	Przedszkole Miejskie Nr 1 w Zamościu	72
2.	Przedszkole Miejskie Nr 9 w Zamościu	123
3.	Przedszkole Miejskie Nr 10 w Zamościu	199
4.	Przedszkole Miejskie Nr 8 im. Jana Brzechwy w Zamościu	150
5.	III Liceum Ogólnokształcące im. Cypriana Kamila Norwida w Zamościu	945
6.	Przedszkole Miejskie Nr 12 w Zamościu	150
7.	Przedszkole Miejskie Nr 13 z Oddziałami Integracyjnymi w Zamościu	129
8.	Przedszkole Miejskie Nr 14 w Zamościu	175
9.	I Liceum Ogólnokształcące im. Jana Zamoyskiego w Zamościu	865
10.	Liceum Ogólnokształcące dla Dorosłych Zakładu Doskonalenia Zawodowego im. Jana Kilińskiego w Zamościu	
11.	Szkoła Podstawowa Nr 2 im. Henryka Sienkiewicza w Zamościu	610
12.	Przedszkole Miejskie Nr 15 w Zamościu	173
13.	Przedszkole Językowe For Kids	28
14.	Przedszkole Miejskie Nr 2 w Zamościu	138
15.	Przedszkole Miejskie Nr 4 w Zamościu	124
16.	Przedszkole Miejskie Nr 6	125
17.	II Liceum Ogólnokształcące im. Marii Konopnickiej w Zamościu	711
18.	Punkt Przedszkolny Zuza	18
19.	I Społeczna Szkoła Podstawowa im. Unii Europejskiej	307
20.	I Społeczne Liceum Ogólnokształcące im. Unii Europejskiej w Zamościu	352
21.	Rzemieślnicza Branżowa Szkoła I Stopnia w Zamościu	309
22.	Niepubliczna Szkoła Policealna TEB Edukacja w Zamościu	102
23.	Policealna Szkoła „Kursor” w Zamościu	168
24.	Technikum Zakładu Doskonalenia Zawodowego im. Jana Kilińskiego w Zamościu	158
25.	Technikum „Lider” w Zamościu	52
26.	Niepubliczne Przedszkole „Słoneczko”	175
27.	Branżowa Szkoła Rzemiosł Różnych I Stopnia w Zamościu	161
28.	Liceum Ogólnokształcące dla Dorosłych „Lider” w Zamościu	238
29.	Niepubliczna Szkoła Policealna „Lider” w Zamościu	154
30.	Liceum Ogólnokształcące Centrum Szkół Mundurowych Zamość im. Powstania Zamojskiego	296
31.	Studium Medyczne TEB Edukacja	35
32.	Liceum Ogólnokształcące Zakładu Doskonalenia Zawodowego im. Jana Kilińskiego w Zamościu	

Lp.	Nazwa jednostki oświatowej	Liczba uczniów*
33.	Liceum Ogólnokształcące TEB Edukacja dla Dorosłych	
34.	Dwujęzyczna Szkoła Podstawowa Smart School w Zamościu	165
35.	Liceum Ogólnokształcące „Lider” w Zamościu	82
36.	Technikum TEB Edukacja	
37.	Liceum Ogólnokształcące dla Dorosłych „Żak” w Zamościu	82
38.	Policealna Szkoła „Akademia Sukcesu”	
39.	Szkoła Podstawowa Nr 10 z Oddziałami Integracyjnymi im. Waleriana Łukasińskiego w Zamościu	276
40.	Przedszkole Nr 3 Specjalne w Zamościu	28
41.	I Prywatne Technikum Hotelarskie w Zamościu	130
42.	Szkoła Policealna Służb Ochrony Osób i Mienia „Bodyguard” w Zamościu	
43.	Katolicka Szkoła Podstawowa z siedzibą w Zamościu	307
44.	Szkoła Policealna Centrum Nauki i Biznesu „Żak” w Zamościu	347
45.	Liceum Ogólnokształcące dla Dorosłych w Zamościu	317
46.	Szkoła Policealna Nr 1 w Zamościu	124
47.	Szkoła Podstawowa Nr 11 Specjalna w Zamościu	138
48.	Branżowa Szkoła I Stopnia Nr 1 Specjalna w Zamościu	22
49.	Szkoła Specjalna Przysposabiająca do Pracy w Zamościu	40
50.	Szkoła Podstawowa Nr 6 im. Szymona Szymonowica w Zamościu	516
51.	Branżowa Szkoła I Stopnia Nr 6 w Zamościu	
52.	Technikum Nr 1 w Zamościu	1124
53.	Branżowa Szkoła I Stopnia Nr 4 z Oddziałami Integracyjnymi w Zamościu	116
54.	V Liceum Ogólnokształcące w Zamościu	
55.	Technikum Nr 4 w Zamościu	322
56.	Szkoła Policealna Nr 4 w Zamościu	
57.	Branżowa Szkoła I Stopnia Nr 5 w Zamościu	
58.	VII Liceum Ogólnokształcące w Zamościu	157
59.	Technikum Nr 5 w Zamościu	390
60.	Branżowa Szkoła I Stopnia Nr 3 w Zamościu	
61.	IV Liceum Ogólnokształcące w Zamościu	240
62.	Technikum Nr 3 w Zamościu	833
63.	Branżowa Szkoła I Stopnia Nr 2 w Zamościu	91
64.	Technikum Nr 2 w Zamościu	384
65.	Niepubliczne Przedszkole Specjalne „Krok za krokiem” w Zamościu	11

Lp.	Nazwa jednostki oświatowej	Liczba uczniów*
66.	Niepubliczna Szkoła Podstawowa Specjalna dla Uczniów z Niepełnosprawnością Ruchową, w tym z Afazją oraz dla Uczniów ze Sprzężonymi Niepełnosprawnościami „Krok za krokiem” w Zamościu	41
67.	Niepubliczna Szkoła Specjalna Przysposabiająca do Pracy „Krok za krokiem” w Zamościu	22
68.	Szkoła Podstawowa Nr 3 im. Elizy Orzeszkowej w Zamościu	807
69.	Szkoła Podstawowa Nr 7 z Oddziałami Integracyjnymi im. Adama Mickiewicza w Zamościu	502
70.	Szkoła Podstawowa Nr 4 im. Stefana Batorego w Zamościu	605
71.	Szkoła Podstawowa Nr 8 im. Orląt Lwowskich w Zamościu	538
72.	Szkoła Podstawowa Nr 9 im. Tadeusza Kościuszki w Zamościu	513
73.	Niepubliczne Liceum Ogólnokształcące dla Dorosłych w Zamościu	
74.	Niepubliczne Przedszkole „Słoneczny Zakątek”	33
75.	Przedszkole „Radosna Kraina”	40
76.	Szkoła Policealna Opieki Medycznej „Żak” w Zamościu	125
77.	Policealna Szkoła Centrum Szkół Akademickich „Student”	228
78.	Liceum Ogólnokształcące dla Dorosłych Centrum Szkół Akademickich „Student”	
79.	Centrum Szkół Akademickich „Student”	
80.	Niepubliczne Przedszkole Ziarenko w Zamościu	117
81.	Niepubliczna Szkoła Policealna Kursor w Zamościu	
82.	Niepubliczny Punkt Przedszkolny „Figielkowo”	40
83.	Szkoła Policealna Perspektywa w Zamościu	
84.	Liceum Ogólnokształcące dla Dorosłych Perspektywa w Zamościu	
85.	Niepubliczna Medyczna Szkoła Policealna „Lider” w Zamościu	65
86.	Szkoła Podstawowa Nr 1 w Zamościu	
87.	Liceum Ogólnokształcące Mistrzostwa Sportowego w Zamościu	37
88.	Szkoła Podstawowa Mistrzostwa Sportowego w Zamościu	26
89.	Przedszkole Miejskie Nr 7 z Oddziałami Integracyjnymi	100
90.	Przedszkole Miejskie Nr 5	149
91.	Technikum New Technology w Zamościu	31
92.	Gadu-Gadu-Przedszkole „Kangurek” w Zamościu	20
93.	Branżowa Szkoła II Stopnia Nr 1 w Zamościu	
94.	Branżowa Szkoła II Stopnia Nr 2 w Zamościu	
95.	Branżowa Szkoła II Stopnia Nr 3 w Zamościu	

źródło: Urząd Miasta Zamościa

*) Jeśli rubryka jest pusta, szkoła nie prowadzi naboru.

Tabela 5. Żłobki działające na terenie miasta Zamościa

Lp.	Miejsce prowadzenia żłobka lub klubu dziecięcego	Forma organizacyjna i jej nazwa	Liczb miejsc
1.	ul. Kamienna 4, 22-400 Zamość	Żłobek Miejski w Zamościu	115
2.	ul. Majdan 82, 22-400 Zamość	Żłobek „Radosna Kraina”	36
3.	ul. Zamoyskiego 32B, 22-400 Zamość	Klub dziecięcy „Niebieski Domek”	20
4.	Koszary 61, 22-400 Zamość	Żłobek „Słoneczne Elfy”	16
5.	ul. Lwowska 19, 22-400 Zamość	Żłobek „Ziarenko”	67
6.	ul. Pr. St. Wyszyńskiego 63A	Żłobek „Słoneczne Elfy” Filia	28
7.	ul. Lubelska 44	Żłobek „Bajkowy Żłobek”	32
8.	ul. Koszary 19	Żłobek „Kangurek”	34
9.	ul. Królowej Jadwigi 12	Niepubliczny Żłobek „Krasnal”	62

4.4.6. Walory kulturowe

Zamość to miasto o niepowtarzalnych walorach architektury. Układ urbanistyczny śródmieścia z zespołem około 120 zabytków architektury został zaliczony do zabytków o najwyższej wartości artystyczno-historycznej w skali światowej. Uznany za pomnik historii, Zamość wpisany został w 1992 roku na Listę Światowego Dziedzictwa Kultury UNESCO. Otrzymał tytuł jednego z siedmiu cudów Polski. Zabytki architektury, piękne krajobrazy, unikatowe środowisko przyrodnicze i historyczne miasta, kultura ludowa, bardzo dobre warunki wypoczynku - to walory zachęcające do odwiedzenia Zamość i Roztocza.

Bezcenne zabytki oraz wpisanie na Listę UNESCO sprawia, że w mieście szczególnego znaczenia nabierają różnego rodzaju przedsięwzięcia kulturalne i turystyczne, z których część ma długoletnią tradycję i cieszy się uznaniem nie tylko w kraju, ale i poza jego granicami. Wymienić tu można Zamojskie Lato Teatralne, Międzynarodowe Spotkania Wokalistów Jazzowych, Jazz na Kresach, Zamojskie Dni Muzyki, Jarmark Hetmański, Zamojski Festiwal Kultury, Widowisko historyczne Szturm Twierdzy Zamość czy Festiwal Filmowy Spotkania z historią.

Zabytki Zamościa to przede wszystkim zespół staromiejski (Rys. 14), z układem placów, ulic, rozmieszczeniem obiektów powiązanych z pełnionymi funkcjami i narodowościami zamieszkującymi Zamość w przeszłości. Ważnym walorem jest zachowana, nigdy nie zdobyta szturmem przez obce wojska twierdza.

Do najważniejszych zabytków Zamość należą: Arsenał, Katedra (dawniej Kolegiata) p.w. Zmartwychwstania Pańskiego i św. Tomasza Apostoła (Rys. 16), Ratusz (Rys. 15), Rotunda, Rynek Wielki, Rynek Solny, Rynek Wodny (Rys. 19), Akademia Zamojska, Pałac Zamoyskich, Synagoga, Apteka Rektorska, Centralka, Kojec, fortyfikacje (Nadszaniec Bastionu VII, Nadszaniec Bastionu VI, Bastion IV, Bastion III, Bastion II, Bastion I, Kurtyna, Furta Wodna).

Wielką atrakcją stanowią kamienice zamojskie. Do najpiękniejszych i najlepiej zachowanych domów zamojskich mieszczan należą: kamienice ormiańskie (Rys. 15), kamienica Morandowska (Rys. 17), kamienica pod św. Kazimierzem, kamienica Linkowska.

Na szczególną uwagę ze względu na wysokie walory architektoniczne, ale także dlatego, iż w XVI wieku tego rodzaju architektura należała w Polsce do rzadkości, zasługują bramy zamojskie: Nowa Brama Lubelska, Nowa Brama Lwowska, Stara Brama Lubelska, Stara Brama Lwowska, Brama Szczepieszka (Rys. 18).



Rys. 14. Widok Starego Miasta
źródło: pl.wikipedia.org



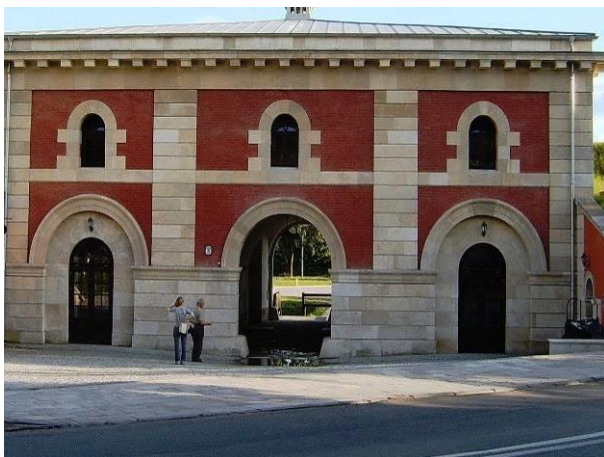
Rys. 15. Ratusz oraz kamienice ormiańskie
źródło: pl.wikipedia.org



Rys. 16. Katedra w Zamościu
źródło: pl.wikipedia.org



Rys. 17. Kamienica Morandowska
źródło: www.turystyka.zamosc.pl



Rys. 18. Brama Szczepzewska
źródło: pl.wikipedia.org



Rys. 19. Rynek Wodny
źródło: zamosc.naszemiasto.pl

4.5. STAN POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO

Źródła zanieczyszczeń powietrza podzielić można na naturalne (pożary lasów, wybuchy wulkanów, erozja skał i gleb, burze piaskowe) oraz na źródła antropogeniczne związane z działalnością człowieka. W zależności od rodzaju źródła emisji zanieczyszczeń powietrza wyróżnia się:

- emisję punktową pochodzącą z energetyki zawodowej, procesów technologicznych i innych jednostek organizacyjnych wprowadzających zanieczyszczenia w sposób zorganizowany,
- emisję powierzchniową z sektora komunalno-bytowego,
- emisję liniową ze źródeł związanych z transportem,
- emisję z rolnictwa, w tym z pól uprawnych i hodowli,
- emisję naturalną pochodzącą od lasów (emisja biogenna),
- emisję niezorganizowaną z kopalń i hałd.

Emisja ze źródeł punktowych powstaje podczas wytwarzania energii i w trakcie procesów technologicznych. Według danych GUS, w roku 2020 z zakładów szczególnie uciążliwych działających na terenie miasta Zamościa, wyemitowano do powietrza 24 Mg zanieczyszczeń pyłowych oraz 68 804 Mg zanieczyszczeń gazowych (z uwzględnieniem CO₂). W 2020 roku zanotowano spadek emisji pyłów o 35,14% oraz zanieczyszczeń gazowych o około 6,96% w odniesieniu do roku 2019.

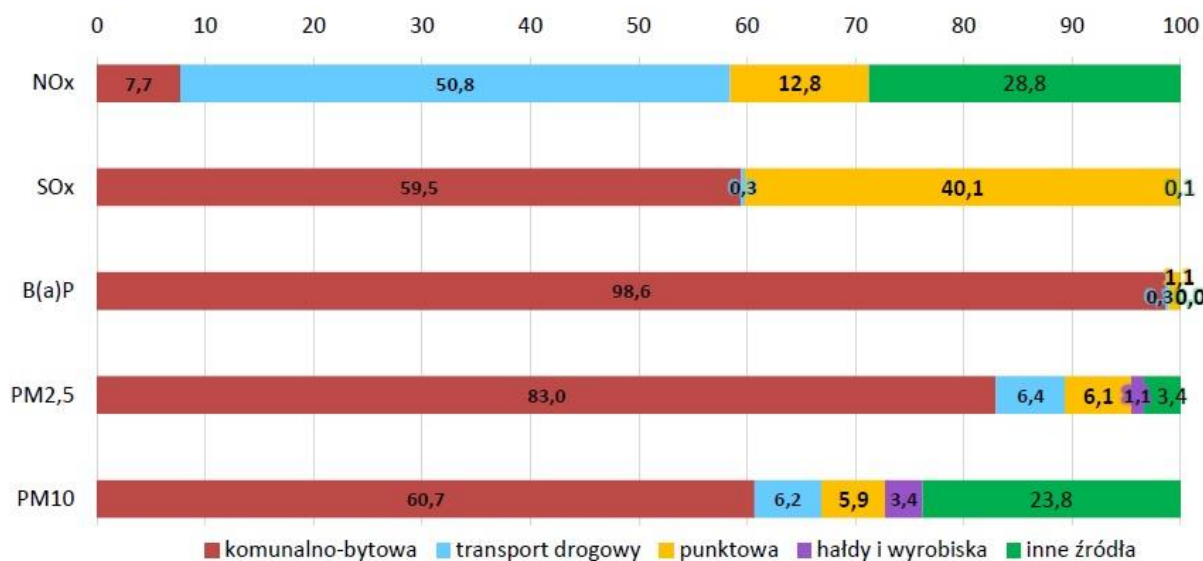
Źródłami emisji powierzchniowej są niskie emitery, odprowadzające produkty spalania z domowych palenisk i lokalnych kotłowni węglowych, składowiska, oczyszczalnie ścieków. Zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsc powstawania, najczęściej na obszarach

o zwartej zabudowie mieszkaniowej, co utrudnia proces przemieszczania i rozpraszania się zanieczyszczeń. Prowadzi to do kumulowania się dużych ładunków szkodliwych substancji na niewielkiej przestrzeni o dużej gęstości zaludnienia.

Emisję liniową stanowią głównie zanieczyszczenia pochodzące od szlaków komunikacyjnych. Substancje emitowane z silników pojazdów oraz emisja poza spalinowa i wtórna: ścieranie opon, okładzin hamulcowych, nawierzchni jezdni, unos z jezdni, powodują wzrost stężeń zanieczyszczeń w najbliższym otoczeniu dróg, a ich wpływ maleje wraz z odległością.

Duży wpływ na jakość powietrza mają znajdujące się na terenie województwa lubelskiego obszary działalności rolniczej. Nowoczesne zmechanizowane rolnictwo emituje zanieczyszczenia powstające podczas użytkowania pojazdów i maszyn rolniczych oraz ogrzewania obiektów. Do powietrza dostają się rozpylane pestycydy, cząstki nawozów sztucznych, produkty rozkładu materii organicznej.

Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie lubelskim w 2020 roku pokazano na Rys. 20.



Rys. 20. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie lubelskim

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie lubelskim, raport wojewódzki za rok 2020

W 2020 roku w ramach systemu monitoringu jakości powietrza w województwie lubelskim funkcjonowało 13 stacji pomiarowych, w tym w Zamościu przy ul. Hrubieszowskiej 69A. Zakres pomiarowy obejmował zanieczyszczenia wymagane do rocznej

oceny jakości powietrza oraz zanieczyszczenia wspomagające ocenę, określone programem państwowego monitoringu środowiska.

Pomiary dwutlenku siarki prowadzone były w województwie łącznie na 5 stanowiskach pomiarowych, w tym w Zamościu. Do oceny za 2020 roku wykorzystano wyniki pomiarów ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności. Poziomy stężenie SO_2 mieściły się poniżej poziomu dopuszczalnego dotyczącego wartości 1-godzinnych i 24-godzinnych

W Aglomeracji Lubelskiej dotrzymanie stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych sprawdzono na podstawie wyników pomiarów automatycznych prowadzonych w Lublinie przy ul. Obywatelskiej. Maksymalne stężenie 1-godz. wynosiło $19,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast 24-godzinne - $14,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W strefie lubelskiej - dotrzymanie stężeń 1-godzinnych i 24-godzinnych sprawdzono na podstawie 3 serii wyników pomiarów automatycznych i 1 serii wyników pomiarów manualnych. Najwyższe stężenie 1-godzinne wystąpiło w Zamościu przy ul. Hrubieszowskiej i wynosiło $37,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast maksymalne stężenie 24-godzinne wystąpiło w Białej Podlaskiej przy ul. Orzechowej i wynosiło $13,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W związku z powyższym wartości dopuszczalne dla dwóch parametrów dwutlenku siarki na wszystkich stanowiskach zostały dotrzymane.

Pomiary dwutlenku azotu prowadzone były w województwie łącznie na 7 stanowiskach pomiarowych, w tym w Zamościu. Do oceny za 2020 roku wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności. Poziomy stężenie NO_2 mieściły się poniżej poziomu dopuszczalnego zarówno dla wartości 1-godzinnych jak i dla stężeń średnich rocznych.

Pomiary benzenu w województwie prowadzono na 4 stanowiskach pomiarowych, w tym w Zamościu. Wyniki ze wszystkich stanowisk spełniały wymagane kryteria kompletności i zostały wykorzystane w ocenie. Wielkości stężeń tego zanieczyszczenia dotycząca rocznego okresu uśredniania, została dotrzymana na wszystkich stanowiskach. W strefie lubelskiej dotrzymanie stężenia dopuszczalnego sprawdzono na podstawie wyników pomiarów automatycznych wykonanych w Białej Podlaskiej, Zamościu i w uzdrowisku Krasnobród. Stężenia średnie roczne wynosiły od $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tj. maksymalnie 20% poziomu dopuszczalnego.

W rocznej ocenie jakości powietrza za rok 2020 Aglomerację Lubelską i strefę lubelską, wg kryteriów ochrony zdrowia dla pyłu zawieszonego PM_{10} zaliczono do klasy A.

Klasyfikacji stref dokonano z uwzględnieniem dwóch wartości kryterialnych: stężeń 24-godzinnych i średnich rocznych. Pomiarów prowadzone były w województwie na 11 stanowiskach pomiarowych: 10 manualnych i 1 automatycznym. Wszystkie serie zostały wykorzystane do oceny, ponieważ posiadały ponad 90% kompletności. Na wszystkich stanowiskach dotrzymane zostały stężenia średnie roczne i 24-godzinne związane z częstotliwością przekraczania poziomu dopuszczalnego w ciągu roku.

Na wszystkich stanowiskach zostały dotrzymane obowiązujące normy dla dwóch kryteriów dla pyłu zawieszonego PM₁₀. Sezonowa zmienność stężeń pyłu PM₁₀ wykazująca na występowanie przekroczeń prawie wyłącznie w sezonie grzewczym, wskazuje iż największy wpływ na uzyskiwane stężenia ma emisja ze spalania paliw na cele grzewcze.

Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują na brak wystąpienia w roku 2020 na obszarze województwa lubelskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu PM₁₀ przewyższającym poziom dopuszczalny, a także brak przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego. Wszystkie strefy uzyskały w ocenie klasę A dla obu tych parametrów. W związku z powyższym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, dla województwa lubelskiego nie przeprowadzono analizy możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania (solenia i posypywania piaskiem) dróg w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu.

Pomiary pyłu PM_{2,5} prowadzone były na 6 stanowiskach pomiarowych w województwie (4 manualnych i 2 automatycznych), w tym w Zamościu. Kryteria oceny jakości powietrza pod względem zanieczyszczenia powietrza pyłem PM_{2,5} dotyczą rocznego okresu uśredniania wyników pomiarów. Wszystkie serie posiadały ponad 90% kompletności i zostały wykorzystane do oceny. Stężenia pyłu PM_{2,5} sprawdzane były dla dwóch kryteriów - dotrzymania poziomu dopuszczalnego faza I faza II.

W strefie lubelskiej dotrzymanie wartości kryterialnych sprawdzono na podstawie wyników pomiarów wykonywanych na terenie Białej Podlaskiej, Chełma i Zamościa oraz na terenie uzdrowiska Krasnobród. Stężenia średnie roczne odnotowane na tych obszarach wynosiły od 12 µg/m³ na terenie uzdrowiska Krasnobród do 20 µg/m³ w Białej Podlaskiej. Na wszystkich stanowiskach zostały dotrzymane obowiązujące normy dla pyłu PM_{2,5} dla fazy I fazy II.

W rocznej ocenie jakości powietrza za rok 2020 Aglomerację Lubelską i strefę lubelską, wg kryteriów ochrony zdrowia dla benzo(a)pienu zaliczono do klasy C. Kryterium

oceny jakości powietrza pod względem zanieczyszczenia benzo(a)pirenem dotyczy rocznego okresu uśredniania wyników pomiarów. Klasyfikacji stref dokonano na podstawie wyników pomiarów prowadzonych na 7 stanowiskach (w tym w Zamościu), wszystkie serie pomiarowe posiadały wymaganą kompletność i zostały wykorzystane do oceny. Poziomy docelowe zostały przekroczone na wszystkich stanowiskach.

Wartość średnia roczna benzo(a)pirenu na stanowisku pomiarowym w Aglomeracji Lubelskiej, wynosiła $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, natomiast w strefie lubelskiej wartości tego zanieczyszczenia mieściły się w przedziale od $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $4 \text{ ng}/\text{m}^3$. Zatem w obu strefach województwa został przekroczony poziom docelowy benzo(a)pirenu.

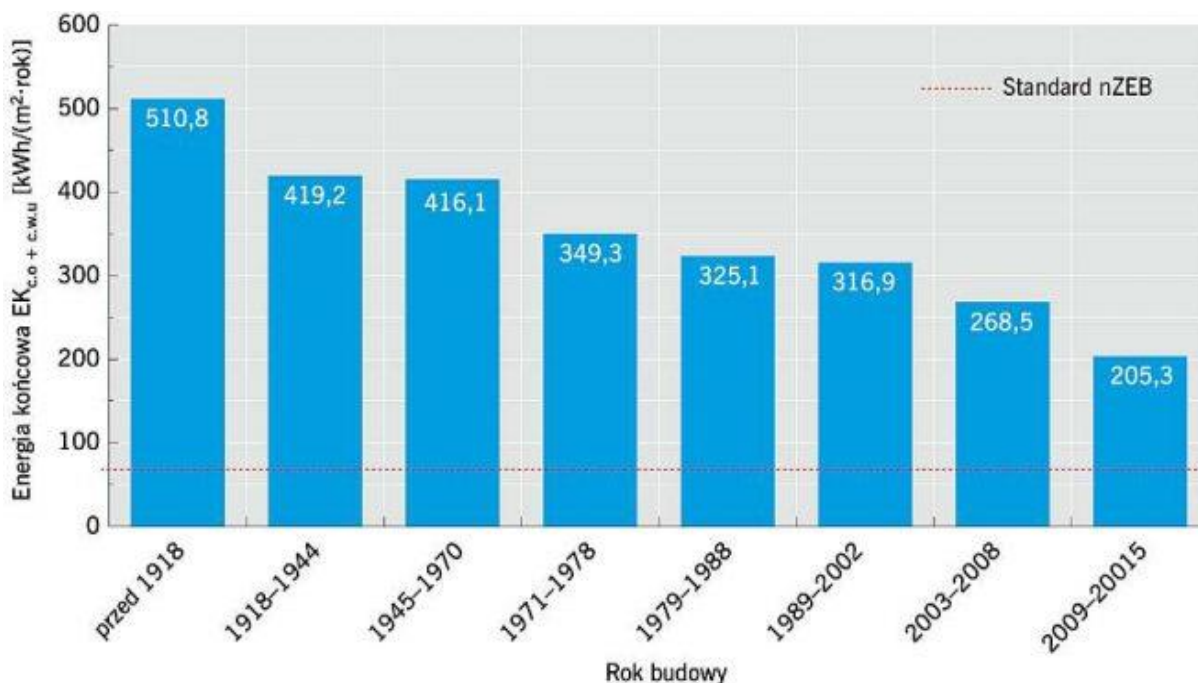
5. ZAOPATRZENIE W CIEPŁO

5.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA INFRASTRUKTURY BUDOWLANEJ

Budynki zlokalizowane na terenie poszczególnych gmin w Polsce różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych uwarunkowań energochłonnością. Należy tu wyróżnić:

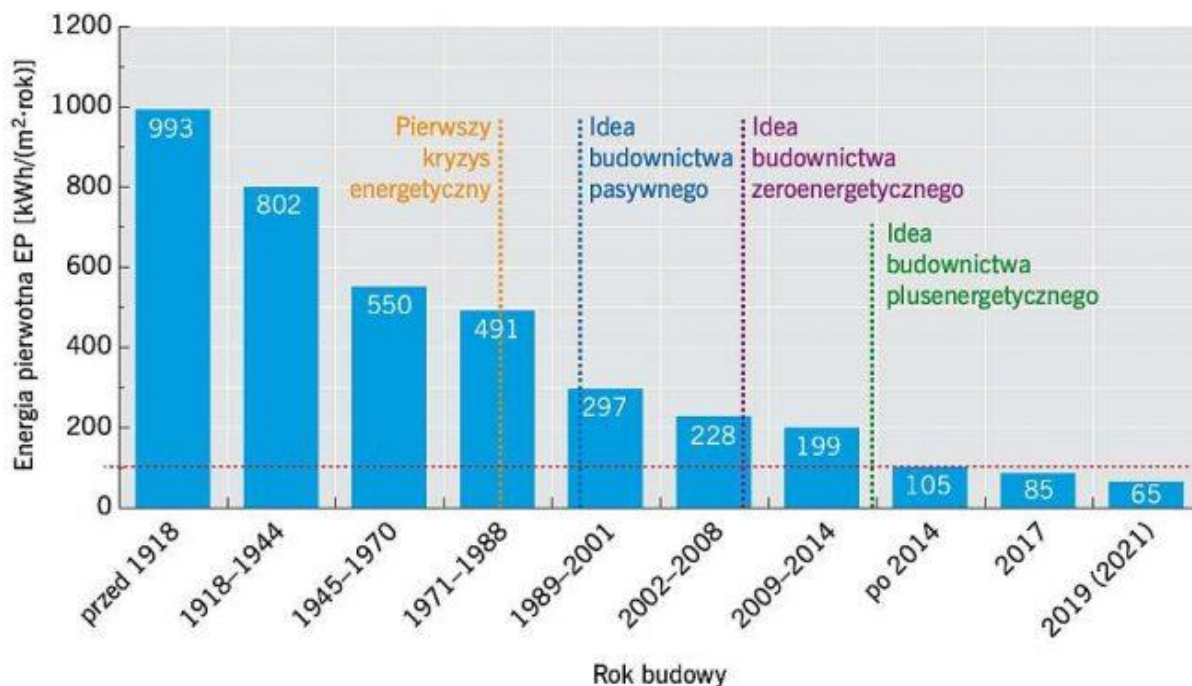
- budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe, przemysłowe, obiekty infrastruktury turystycznej.

Do dzisiaj nie przeprowadzono kompleksowych badań standardu energetycznego budynków w Polsce. Wrywkowe badania oraz szereg audytów energetycznych wykonanych przez różne organizacje działające w obszarze poszanowania energii pozwalają na oszacowanie standardu energetycznego budynków budowanych w różnych latach. Analizy te wskazują, że standard energetyczny budynków dobrze koreluje z okresem budowy (Rys. 21, Rys. 22).



Rys. 21. Energochłonność budynków w zależności od roku znoszenia [kWh/(m²·rok)]

źródło: Optymalizacja energetyczna istniejących budynków do poziomu nZEB, Jerzy Żurawski



Rys. 22. Historia zmian charakterystyki energetycznej budynków w odniesieniu do nieodnawialnej energii pierwotnej EP [kWh/(m²·rok)]

źródło: Optymalizacja energetyczna istniejących budynków do poziomu nZEB, Jerzy Żurawski

5.2. ZAOPATRZENIE W CIEPŁO W STANIE ISTNIEJĄCYM

W Zamościu 93,7% mieszkań wyposażonych jest w system centralnego ogrzewania. Odbiorcy na obszarze Zamościa zaopatrywani są w ciepło, na potrzeby centralnego ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej, poprzez scentralizowany miejski system ciepłowniczy, lokalne systemy osiedlowe skoncentrowane wokół własnego źródła ciepła, lokalne kotłownie przemysłowe, a także indywidualne źródła, zaspokajające potrzeby budynków mieszkalnych i niemieszkalnych.

Podstawową działalnością przedsiębiorstw energetyki ciepłej jest przesyłanie i dystrybucja oraz obrót ciepłem, na którą to działalność spółki muszą posiadać koncesje udzielone przez Prezesa URE. Istotą komercyjnej działalności poszczególnych spółek jest zabezpieczenie ogrzewania obiektów budownictwa mieszkaniowego, usługowego oraz przemysłowego, dostawa ciepłej wody użytkowej oraz utrzymanie w pełnej sprawności technicznej urządzeń ciepłowniczych i przesyłowych w obsługiwanych miastach.

Koncesje na wytwarzanie oraz przesyłanie ciepła na terenie miasta posiada Veolia Wschód Sp. z o.o. Ciepło dla potrzeb odbiorców dostarcza się z dwóch źródeł ciepła (Tabela 6):

- ciepłowni C-1 przy ul. Kilińskiego 84 w Zamościu,
 - ciepłowni C-2 przy ul. Hrubieszowskiej 173 w Zamościu.
- Ciepłownie pracują równolegle do wspólnej sieci ciepłowniczej.

Tabela 6. Źródła ciepła Veolia Wschód Sp. z o.o. w Zamościu

Ciepłownia C-1 kocioł K-1 ul. Kilińskiego 84	
Typ kotła/urządzenia	WR-10
Rodzaj paliwa	Miał węglowy
Wydajność nominalna	11,63 MW
Sprawność nominalna	73%
Typ kotła/urządzenia	WR-10
Rodzaj paliwa	Miał węglowy
Wydajność nominalna	11,63 MW
Sprawność nominalna	73%
Typ kotła/urządzenia	WR-10M
Rodzaj paliwa	Miał węglowy
Wydajność nominalna	11,63 MW
Sprawność nominalna	85%
Ciepłownia C-2 kocioł K-1 ul. Hrubieszowska 173	
Typ kotła/urządzenia	WR-14M
Rodzaj paliwa	Miał węglowy
Wydajność nominalna	14,1 MW
Sprawność nominalna	85%
Typ kotła/urządzenia	WR-25/014
Rodzaj paliwa	Miał węglowy
Wydajność nominalna	29,1 MW
Sprawność nominalna	83%
Typ kotła/urządzenia	WR-25/014
Rodzaj paliwa	Miał węglowy
Wydajność nominalna	29,1 MW
Sprawność nominalna	83%
Typ kotła/urządzenia	RM 03-3
Rodzaj paliwa	Miał węglowy
Wydajność nominalna	0,6 MW
Sprawność nominalna	80%

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

W obydwu źródłach ciepła regulacja natężenia przepływu nośnika ciepła odbywała się w sposób pośredni poprzez:

- zmianę liczby obrotów silników pomp, realizowaną przez przetwornice częstotliwości w funkcji zadanego ciśnienia dyspozycyjnego,
- wyłączenie pracujących równolegle części pomp obiegowych.

Poniżej (Tabela 7) podano podstawowe dane dotyczące instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza przez źródła ciepła Veolia Wschód Sp. z o.o. w Zamościu oraz dane dotyczące wielkości emisji (źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Tabela 8).

Tabela 7. Instalacje ograniczające emisję zanieczyszczeń do powietrza

parametr/kocioł	WR 10	WR25	WR25	WR10
Rodzaj odpylania	Indywidualne workowe instalacje odpylania spalin (do każdego kotła osobna) Filtry workowe	Indywidualne workowe instalacje odpylania spalin (do każdego kotła osobna) Filtry workowe	Indywidualne workowe instalacje odpylania spalin (do każdego kotła osobna) Filtry workowe	Indywidualne workowe instalacje odpylania spalin (do każdego kotła osobna) Filtry workowe
Sprawność odpylania (projektowana)	98,40%	98%	98%	98%
Odsiarczanie	nie	nie	nie	
Wysokość kominów [m]	90	50	120	

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Tabela 8. Emisja zanieczyszczeń i zużycie paliw – ciepłownie C-1 i C-2 {Mg/rok}

Zanieczyszczenie/paliwo	Wielkość emisji
Dwutlenek siarki	205,79788
Dwutlenek azotu	80,66781
Tlenek węgla	92,37855
Dwutlenek węgla	6975,1
B(a)P	27,1
Pył	17,56425
Ilość zużytego paliwa - węgiel	34215

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Ciepło dla potrzeb odbiorców dostarczano z sieci ciepłowniczej, pracującej w układzie pierścieniowym (dwa pierścienie).

Z ciepłowni C-2 ciepło dla potrzeb miasta doprowadzone jest siecią ciepłowniczą napowietrzną o średnicy 2×DN700 mm, która następnie przechodzi w sieć ciepłowniczą napowietrzną i w kanale podziemnym o średnicy 2×DN600 mm.

Z ciepłowni C-1 ciepło dla potrzeb miasta doprowadzono dwoma wyjściami w następującym układzie:

- sieć ciepłownicza z rur preizolowanych o średnicy 2×DN350 mm (tzw. kierunek ul. Kilińskiego),
- sieć ciepłownicza napowietrzna o średnicy 2×DN300 mm (tzw. kierunek ul. Starowiejska).

Zestawienie długości sieci ciepłowniczej w latach 2018÷2020 zawiera Tabela 9.

Tabela 9. Sieć ciepłownicza na terenie miasta Zamościa

Długość sieci ciepłowniczej [km]		
2018	2019	2020
39,13983	39,36323	39,55028

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Najstarsze odcinki sieci ciepłowniczej zostały oddane do eksploatacji w roku 1970.

Sieć ciepłownicza wyposażona jest w standardowe uzbrojenie i osprzęt. Wszystkie odcinki sieci wyposażone są w układy kompensacji wydłużeń termicznych, a także prowadzono je z wykorzystaniem samokompensacji. Niektóre odcinki sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych wyposażone są w kompensatory mieszkowe, a pozostałe prowadzone są w układzie samokompensacji. W systemie ciepłowniczym miasta nie występują kompensatory dławicowe. Na sieci ciepłowniczej brak jest innej aparatury pomiarowej. Obsługa zabudowanego na sieci ciepłowniczej uzbrojenia odbywa się ręcznie w miejscu jej zamontowania.

Zestawienie liczby połączeń prowadzących do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania w latach 2018÷2020 zawiera (Tabela 10).

Tabela 10. Połączenia prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania

Połączenia prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania [szt.]		
2018	2019	2020
661	664	666

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

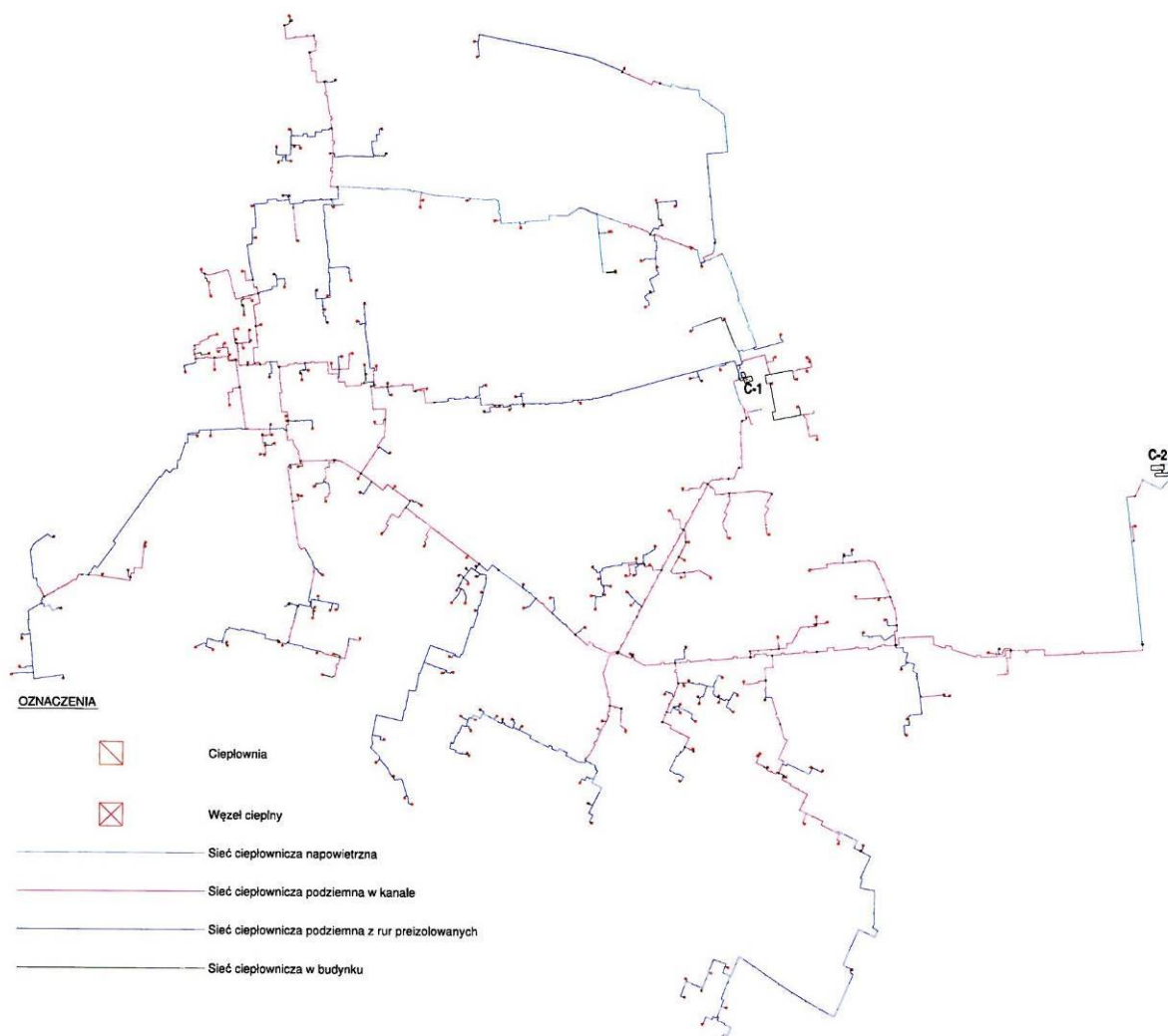
Wszystkie węzły cieplne wyposażone są w układy pomiarowo-rozliczeniowe. Wszystkie węzły wymiennikowe, eksploatowane przez spółkę wyposażone są w tzw. regulatory pogodowe dla potrzeb centralnego ogrzewania i wentylacji, ustalające temperaturę wody opuszczającej wymienniki c.o. wg. zadanej „krzywej grzania” oraz regulator ustalający temperaturę c.w.u. opuszczającej wymienniki c.w.u. w obiegu przygotowania c.w.u. Zdecydowana większość pozostałych węzłów wymiennikowych wyposażona jest również w tzw. regulatory pogodowe dla potrzeb centralnego ogrzewania i wentylacji, a wszystkie w regulator ustalający temperaturę c.w.u. opuszczającej wymienniki c.w.u. w obiegu przygotowania c.w.u. Zdecydowana większość węzłów wymiennikowych wyposażona jest w układy pomiarowo-rozliczeniowe umożliwiające ustalenie ilości nośnika ciepła zużywanego do uzupełniania ubytków w instalacjach odbiorczych.

Ciepło dla potrzeb obiektów odbiorców dostarczano z grupowych węzłów wymiennikowych poprzez zewnętrzne instalacje odbiorcze w układzie dwururowym (dla potrzeb c.o. i wentylacji) i czterorurowym (dla potrzeb c.o. i wentylacji, i c.w.u.).

Zewnętrzne instalacje odbiorcze wykonane są jako podziemne, w kanałach podziemnych nieprzechodnych, przełazowych i z rur preizolowanych.

Zewnętrzne instalacje odbiorcze wyposażone są w standardowe uzbrojenie i osprzęt. Wszystkie zewnętrzne instalacje odbiorcze wyposażone są w układy kompensacji wydłużeń termicznych, a także prowadzono je z wykorzystaniem samokompensacji. Niektóre odcinki zewnętrznych instalacji odbiorczych wyposażone są w kompensatory mieszkowe, a pozostałe prowadzone są w układzie samokompensacji. W systemie ciepłowniczym miasta nie występują kompensatory dławicowe. Obsługa zabudowanego na zewnętrznych instalacji odbiorczych uzbrojenia odbywa się ręcznie w miejscu jej zamontowania.

Schemat sieci ciepłowniczej miasta Zamościa pokazano na Rys. 23.



Rys. 23. Schemat sieci ciepłowniczej miasta Zamościa

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Pewność dostaw ciepła zależy od pewności dostaw i działania w kilku obszarach, mających istotny wpływ na jego produkcję i dystrybucję. Najważniejsze z nich to:

- zapewnienie wystarczających zapasów paliwa produkcyjnego,
- pewność dostaw energii elektrycznej,
- pewność dostaw wody uzdatnionej do uzupełniania ubytków w sieciach ciepłych,
- ograniczenie możliwości występowania awarii na majątku wytwórczym i sieciowym,
- zapewnienie możliwości usuwania awarii i ograniczania jej skutków.

Działalność Spółki zmierza do tego, aby pewność i bezpieczeństwo w każdym z wymienionych obszarów, a konsekwencji pewność i bezpieczeństwo dostaw ciepła było możliwie najwyższe.

W celu zabezpieczenia źródeł ciepła przed skutkami braku zasilania w energię elektryczną, obie ciepłownie posiadają dwustronne zasilanie energetyczne, z możliwością automatycznego przełączania zasilania podstawowego na rezerwowe w przypadku zaniku napięcia na zasilaniu podstawowym.

W celu zapewnienia możliwości uzupełniania ubytków w sieciach oba źródła wyposażone są w stacje uzdatniania wody o wydajności łącznej około 40 t/h. Istnieje pełna dyspozycyjność obu stacji w zakresie rejonów zasilanych z obu źródeł ciepła, jak również ich jednoczesnej, wspólnej pracy w przypadkach dużych ubytków wody sieciowej. Dostawa wody surowej do uzdatniania w ciepłowni przy ul. Kilińskiego jest zapewniana poprzez przyłączenie do wodociągu miejskiego. Ciepłownia przy ul. Hrubieszowskiej posiada własne ujęcie głębinowe oraz dodatkowo przyłączy do wodociągu miejskiego. Ponadto na terenie ciepłowni przy ul. Hrubieszowskiej istnieją trzy zbiorniki zapasowe o pojemności 250 t każdy, dwa na wodę surową i jeden na wodę uzdatnioną.

Ograniczenie możliwości wystąpienia awarii wiąże się z zapewnieniem odpowiedniego stanu majątku sieciowego i wytwórczego. Z zagadnieniem tym bezpośrednio łączą się działania remontowe i inwestycyjne podejmowane przez Spółkę. Konkretnie coroczne plany tworzone są w oparciu o doświadczenia eksploatacyjne, krytyczność poszczególnych składników majątku, awaryjność z lat poprzednich, wyniki badań i ekspertyz, oraz zmieniające się wymogi formalno-prawne, techniczne i środowiskowe. Ostateczny plan jest wypadkową wymienionych czynników oraz uwarunkowań ekonomicznych w zakresie wysokości nakładów finansowych oraz ich wpływu na ceny ciepła.

Ogólny stan techniczny nawet najstarszych sieci ciepłowniczych budowanych w systemie kanałowym jest wystarczająco bezpieczny, problemem są miejscowe uszkodzenia wynikające z niedoróbek z etapu wykonawstwa, na co technologia kanałowa jest szczególnie czuła.

System ciepłowniczy miasta jest systemem pierścieniowo-promieniowym, w którym można wyróżnić dwa główne pierścienie oraz dwa dodatkowe o znaczeniu lokalnym. Istnienie pierścieni ma ogromne znaczenie dla zapewnienia dostaw ciepła w sytuacjach awaryjnych. Ponieważ układ sieci miejskich nie jest całkowicie pierścieniowy, korzyści z jego istnienia nie dotyczą odbiorców zlokalizowanych na odcinkach promieniowo odchodzących od głównych sieci przesyłowych. Z punktu widzenia ograniczenia skutków awarii, istotnym zabezpieczeniem jest, stworzona kilka lat temu, możliwość wykorzystania pomp sieciowych zainstalowanych w Ciepłowni przy ul. Kilińskiego, do przepompowywania

wody sieciowej z Ciepłowni przy ul. Hrubieszowskiej w sieci w ul. Kilińskiego i w kierunku ul. Starowiejskiej, istotna w przypadku braku możliwości pracy kotłów w Ciepłowni przy ul. Kilińskiego.

Poniżej (Tabela 11) zestawiono zadania zrealizowane przez Veolia Wschód Sp. z o.o. na terenie miasta, finansowane ze środków własnych, w okresie od 1 stycznia 2019 do roku do 31 grudnia 2020 roku.

Tabela 11. Zadania zrealizowane przez Veolia Wschód w latach 2019÷2020

okres realizacji	opis realizacji	całkowity koszt inwestycji brutto [zł]
2019	podłączenie do msc budynku jednorodzinnego Wąska 12	17324
2019	Sieć preizolowana w technologii Logstor od KW-4 Dn273/400mm dł.-157,5m	383913,13
2019	Sieć preizolowana w technologii Logstor od KE-3 Dn273/400mm dł.-65m, Dn168,3/250mm dł. 119m z przyłączem od KE-4 do W-86 Dn139,7/225 dł.12m	340502,76
2019	Sieć preizolowana w technologii Logstor od KW-6A Dn323,9/450mm dł.-278,7m z przyłączami do W-114 Dn42,4/90mm dł. 7,5m i 9m w obrębie budynku oraz do W-3 Dn88,9/100mm dł.9,1m	907229,86
2019	Sieć preizolowana cwu w technologii rur giętkich Logstor : cw Dn110/150mm dł.23m i cyrkulacja Dn63/125 dł.23m - do budynku Wyszyńskiego 50	23542,74
2019	Sieć preizolowana w technologii Logstor od KS-4 Dn88,9/160mm dł.-58,9m	107311,1
2020	Sieć wysokoparametrowa w technologii Finpol Rohr od KS-4 PKT A do W-72 2* DN 88,9/160mm o długości 33 mb	65293
2020	Sieć wysokoparametrowa w technologii Logstor od komory KB-6 do W-89 2* DN 139,7/225mm o długości 110,7mb	245004,88
2020	Przyłącze niskoparametrowe w technologii Logstor od budynku W. Łukasińskiego 9, przejście przez ul. W. Łukasińskiego do punktu A 2* DN 88,9/160 mm o długości 27 mb	29631,94
2020	Przyłącze ciepłownicze niskoparametrowe w technologii Finpol Rohr od W-72 do budynku Partyzantów 2 „Brama Lwowska” 2*DN 60,3/125mm o długości 86 mb	147360,56
2020	Sieć wysokoparametrowa w technologii Logstor od punktu A ul. Solna do punktu B ul. Waleriana Łukasińskiego 2* DN 273/400 mm o długości 83,4mb	264742,35

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Z kolei Tabela 12 zawiera zestawienie planowanych przez Veolia Wschód inwestycji na lata 2021-2030 na terenie Zamościa, finansowanych ze środków własnych spółki.

Tabela 12. Planowane inwestycje na lata 2021-2030 na terenie Zamościa

Nazwa inwestycji	Okres realizacji	Planowany koszt
blok RDF	2022-2024	50 mln zł
kogeneracja gazowa	2028-2030	13 mln zł
kotły biomasowe	2023-2024	29 mln zł
kotły olejowe	2028-2030	25 mln zł

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Biorąc pod uwagę stosunkowo niską intensywność zabudowy Zamościa, oszacowano średnią gęstość cieplną obszaru miasta na około 6,3 MW/km². Na tej podstawie zapotrzebowanie mocy dla miasta wyznaczono na poziomie około **190 MW**.

Podstawę do obliczenia zużycia ciepła dla mieszkalnictwa na terenie Zamościa stanowią dane dotyczące zasobów mieszkaniowych z uwzględnieniem wieku budynków oraz dane dotyczące liczby mieszkańców.

Przeważająca część energii cieplnej wykorzystywanej przez odbiorców indywidualnych zużywana jest do ogrzewania pomieszczeń. W celu określenia indywidualnych potrzeb wykorzystano dane wskaźnikowe. W mieszkalnictwie jednostkowe zużycie ciepła na cele grzewcze zależne jest od wieku i stanu technicznego budynku. Do obliczeń przyjęto następujące wskaźniki:

- 380 kWh/(m²·rok) – dla mieszkań w budynkach wybudowanych do 1970 roku,
- 230 kWh/(m²·rok) – dla mieszkań w budynkach z lat 1970÷2002,
- 110 kWh/(m²·rok) – dla mieszkań w budynkach z lat 2003÷2013,
- 90 kWh/(m²·rok) – dla mieszkań w budynkach wybudowanych po 2013 roku.

Zasoby budynków mieszkalnych w Zamościu z podziałem na ich wiek oszacowano w pkt. 4.4.3. Powierzchnię budynków mieszkalnych wzniesionych przed 1970 rokiem stanowi około 20,2% zasobów mieszkaniowych miasta, budynków zbudowanych w latach 1970÷2002 około 62,7%, a budynków oddanych do użytkowania po roku 2002 – około 17,1%.

Obliczone na tej podstawie zużycie ciepła na potrzeby ogrzewania mieszkań w Zamościu wynosi **1 415,7 TJ/rok**.

Zapotrzebowanie ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określono zgodnie z metodyką opisaną w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 roku w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015 poz. 376). Na tej podstawie zużycie ciepła na potrzeby przygotowania c.w.u. oszacowano na **287,4 TJ/rok**, a zapotrzebowania mocy na **92,5 MW**.

Wyznaczając zużycie energii na potrzeby bytowe posłużono się metodą wskaźnikową. Szacuje się, że przeciętnie w Polsce na przygotowanie posiłków w gospodarstwie domowym zużywane jest około 350 kWh/mieszkańca na rok. W przypadku Zamościa daje to wielkość zużycia energii **79,1 TJ/rok** oraz zapotrzebowania mocy **21,9 MW**.

Całkowite zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa w Zamościu oszacowano na **1 782,2 TJ/rok**, a zapotrzebowanie mocy na **304,4 MW**.

Na podstawie danych uzyskanych z ankietyzacji budynków oświatowych na terenie miasta można stwierdzić, że około 69% zużycia ciepła przez obiekty, dla których uzyskano odpowiedzi, stanowi ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej. Około 18% zużytego ciepła pochodzi z lokalnych kotłowni gazowych, a około 12% to ciepło uzyskane z instalacji wykorzystujących energię elektryczną (w tym pompy ciepła).

Szacowane zużycie ciepła w obiektach użyteczności publicznej, budynkach przemysłowych i usługowych do celów grzewczych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w Zamościu wynosi około **421,4 TJ/rok**, a zapotrzebowanie mocy na **77,3 MW**.

Całkowite zużycie ciepła na terenie miasta Zamościa oszacowano na poziomie **2 203,6 TJ/rok** oraz zapotrzebowanie mocy na **381,7 MW**.

5.3. WPLYW PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH NA BILANS ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA

5.3.1. Termomodernizacja budynków

Choć stan ochrony cieplnej budynków w naszym kraju systematycznie się polepsza, to jednak nadal wiele jest do zrobienia dla zmniejszenia zużycia energii i bardziej racjonalnego jej wykorzystania. Przeciętne roczne zużycie energii na ogrzewanie w polskich budynkach mieszkalnych jest nawet dwukrotnie wyższe w porównaniu z innymi krajami UE.

Istotne znaczenie ma propagowanie działań pro-oszczędnościowych, zachęcanie do poprawy jakości energetycznej budynków.

W marcu 2015 roku weszła w życie z ustawą o charakterystyce energetycznej budynków. Ustawa stanowi implementację dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Zgodnie z art. 12 ust. 1 lit. a) dyrektywy państwa członkowskie zapewniają wydawanie świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków lub ich części wznoszonych, sprzedawanych lub wynajmowanych nowemu najemcy. Ustawa z 29 sierpnia 2014 roku nie wypełnia ustalenia dotyczącego nowo wznoszonych budynków. W tej sytuacji osiągnięcie celu poprawy efektywności energetycznej krajowego budownictwa może być w istotnie zagrożone.

W wyniku działań termomodernizacyjnych prowadzonych przez właścicieli budynków, aktualne zapotrzebowanie ciepła powinno sukcesywnie ulegać zmniejszeniu. Takie zachowanie wymuszają coraz wyższe koszty ogrzewania, wynikające z rosnących cen nośników energii.

W budynkach mieszkalnych działania termomodernizacyjne przynoszące najlepszy efekt energetyczny, a co za tym idzie i ekonomiczny, to:

- ocieplenie ścian zewnętrznych i dachów,
- wymiana okien i drzwi zewnętrznych,
- modernizacja instalacji centralnego ogrzewania, w tym montaż zaworów termostatycznych i automatyki,
- wymiana źródeł ciepła na źródła o wyższej sprawności, w tym wykorzystanie źródeł odnawialnych.

Poniżej podano możliwe oszczędności energii cieplnej możliwe do uzyskania przez poszczególne prace termomodernizacyjne:

- ocieplenie ścian i dachu 20÷30%,
- wymiana okien i drzwi zewnętrznych na okna i drzwi o niższym współczynniku przenikania ciepła 10÷15%,
- uszczelnianie stolarki okiennej i drzwiowej około 5%,
- kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z montażem zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach 10÷25%.

Działania termomodernizacyjne, w zależności od wieku budynków skutkują różnym stopniem zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło (Tabela 13).

Tabela 13. Średnie oszczędności w wyniku przedsięwzięć termomodernizacyjnych

okres budowy	budynki jednorodzinne	budynki wielorodzinne
do 1945 roku	50%	50%
od 1945 roku do 1982 roku	40%	30%
od 1983 roku	30%	20%

źródło: opracowanie własne

Praktyczna wielkość uzyskanych oszczędności w wyniku przeprowadzonych prac termomodernizacyjnych zależy od aktualnego stanu budynków i zakresu wykonanych prac.

5.3.2. Systemy wsparcia przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Funkcjonującym od lat systemem wsparcia finansowego dla prac termomodernizacyjnych jest Fundusz Termomodernizacji i Remontów. Wsparcie to występuje w postaci „premii termomodernizacyjnej” lub „premii remontowej”.

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych,
- budynków 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 wszyscy inwestorzy, bez względu na status prawny, a więc osoby prawne (np. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne, w tym właściciele domów jednorodzinnych.

Premia termomodernizacyjna przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, których celem jest:

- zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych,

- zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do w/w budynków – w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła,
- zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła,
- całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji – z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.

Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu energetycznego i jego pozytywna weryfikacja przez Bank Gospodarstwa Krajowego.

Wartość przyznawanej premii termomodernizacyjnej wynosi 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

W przypadku, gdy łącznie z termomodernizacją budynku zostanie zainstalowana mikroinstalacja OZE, wysokość premii termomodernizacyjnej wzrasta do 21% kosztów wykonanych prac.

W przypadku termomodernizacji ścian zewnętrznych w budynkach wielkopłytowych można ubiegać się o dodatkowe wsparcie w wysokości 50% kosztów sporządzenia dokumentacji technicznej doboru i rozmieszczenia kotew metalowych, zakupu oraz montażu tych kotew. Dodatkowe środki przysługują tylko wtedy, gdy audyt energetyczny potwierdzi, że termomodernizowanie przegrody będą spełniać warunki izolacyjności termicznej obowiązujące od 2021 roku.

O premię remontową mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy budynków wielorodzinnych, których użytkowanie rozpoczęto przed dniem 14 sierpnia 1961 r.

Premia remontowa przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć remontowych związanych z termomodernizacją budynków wielorodzinnych.

Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu remontowego i jego pozytywna weryfikacja przez Bank Gospodarstwa Krajowego.

Premia remontowa stanowi 15% poniesionych kosztów przedsięwzięcia.

Premia remontowa może wzrosnąć do 50%, a w przypadku budynków zabytkowych nawet do 60%, jeżeli spełnione są wszystkie poniższe warunki:

- inwestorem jest gmina lub gminna spółka prawa handlowego;
- wszystkie mieszkania w budynku wchodzą w skład mieszkaniowego zasobu gminy;

- budynek znajduje się na obszarze, na którym obowiązuje tzw. uchwała antysmogowa;
- audyt remontowy
- potwierdza, że modernizowane przegrody będą spełniały wymagania dotyczące izolacyjności termicznej obowiązujące od 2021 roku;
- budynek będzie przyłączony do scentralizowanego źródła ciepła, zastosowano OZE, wysokosprawną kogenerację lub źródła spełniające standardy niskoemisyjne.

Kolejne możliwości uzyskania wsparcia finansowego dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych dają konkursy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Programy Operacyjne.

Wymienić tu należy „System Zielonych Inwestycji” (*GIS Green Investment Scheme*). GIS jest pochodną mechanizmu handlu uprawnieniami do emisji, wynikającego z Protokołu z Kioto, zobowiązującego państwa uprzemysłowione do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Krajowy system zielonych inwestycji wykorzystuje środki pochodzące ze sprzedaży jednostek przyznanej emisji. Operatorem krajowego systemu zielonych jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Dzięki uzyskaniu dofinansowania z tego programu, możliwe jest zmniejszenie zużycia energii w budynkach będących w użytkowaniu samorządów, zakładów opieki zdrowotnej, uczelni wyższych, organizacji pozarządowych, ochotniczych straży pożarnych oraz kościelnych osób prawnych.

Kolejnym mechanizmem wspierającym przedsięwzięcia termomodernizacyjne jest system białych certyfikatów, zgodny z ustawą z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej. Jest to mechanizm rynkowy, mający na celu promowanie zachowań proekologicznych, które będą skutkowały racjonalnym użytkowaniem energii.

Świadectwa efektywności energetycznej, czyli tzw. białe certyfikaty, przyznawane są tylko dla przedsięwzięć planowanych, służących poprawie efektywności energetycznej.

Świadectwa efektywności energetycznej wydaje Prezes Urzędu Regulacji Energetyki na wniosek podmiotu, u którego będzie realizowane przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej lub podmiotu upoważnionego.

Niezbędnym dokumentem przy składaniu wniosku o wydanie białego certyfikatu jest audyt efektywności energetycznej, który wskazuje ilość zaoszczędzonej energii końcowej w wyniku realizacji przedsięwzięcia.

Wśród przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej podlegających wydaniu białego certyfikatu znajdują się między innymi:

- przebudowa lub remont budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- modernizacja lub wymiana oświetlenia, lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła, modernizacja lub wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego,
- stosowanie, do ogrzewania lub chłodzenia obiektów, energii wytwarzanej w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w wysokosprawnej kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Świadectwo efektywności energetycznej można otrzymać za działanie, w wyniku którego roczna oszczędność energii końcowej jest większa niż 10 ton oleju ekwiwalentnego.

Wspólnoty mieszkaniowe mogą liczyć na wsparcie w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych 16 województw. Instytucjami, które wdrażają programy, są jednostki podległe Urzędowi Marszałkowskiemu. Lista działań w ramach funduszy unijnych jest długa, jednak każdorazowo należy sprawdzić terminy naborów wniosków, które przeważnie nie trwają przez cały rok.

Kolejnym mechanizmem wsparcia przedsięwzięć termomodernizacyjnych jest Program Priorytetowy „Czyste Powietrze”, obejmujący termomodernizację budynków jednorodzinnych.

Podstawowe informacje dotyczące tego programu:

- na realizację Programu przewidziano wydatki w wysokości 103,0 mld zł a łączny koszt inwestycji wyniesie 132,8 mld zł (suma budżetu programu i wkładu własnego beneficjentów),
- finansowanie programu w formie dotacji wyniesie 63,3 mld zł, a w formie pożyczek 39,7 mld zł,
- okres finansowania Programu obejmie lata 2018÷2029,
- zakłada się, że termomodernizacji zostanie poddanych nawet ponad 4 mln domów.

5.3.3. Przedsięwzięcia termomodernizacyjne realizowane w Zamościu

W Zamościu, podobnie jak w pozostałych rejonach kraju, istnieje znaczny potencjał zaoszczędzenia energii cieplnej w budownictwie. Choć stan ochrony cieplnej budynków w naszym kraju systematycznie się polepsza, to jednak nadal wiele jest do zrobienia dla zmniejszenia zużycia energii i bardziej racjonalnego jej wykorzystania. Przeciętne roczne zużycie energii na ogrzewanie w polskich budynkach mieszkalnych jest nawet dwukrotnie wyższe w porównaniu z innymi krajami UE.

Poniżej przedstawiono listę projektów z zakresu termomodernizacji budynków zrealizowanych oraz planowanych do realizacji przez Miasto Zamość.

Zakończone w roku 2020 (realizacja od 2018 roku):

- 1) *„Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej (oświatowych) w mieście Zamość- cz. I”*, Zadanie współfinansowane ze środków EFRR w ramach RPO WL 2014-2020, kwota dofinansowania: 6 851 917,09 zł
- 2) *„Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej (oświatowych) w mieście Zamość- cz. II”*, Zadanie współfinansowane ze środków EFRR w ramach RPO WL 2014-2020, kwota dofinansowania: 14 043 648,53 zł

Zakończenie w roku 2021 (realizacja od 2019 roku)

- 1) *„Termomodernizacja budynków Przedszkoli Miejskich nr 4, 5, 9, 13 w Zamościu”*
Zadanie współfinansowane ze środków EFRR w ramach RPO WL 2014-2020, kwota dofinansowania:
 - w formie płatności ze środków europejskich w kwocie nieprzekraczającej 2 321 370,55 zł
 - w formie dotacji celowej w kwocie nieprzekraczającej 122 193,71 zł

Zakończone w roku 2021 (realizacja od 2020 roku):

- 1) *„Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych Nr 3 w Zamościu”*
Zadanie współfinansowane ze środków EFRR w ramach RPO WL 2014-2020, kwota dofinansowania: 4 201 465,00 zł

Planowane do realizacji w przypadku otrzymania dofinansowania:

- 1) *„Termomodernizacja obiektów OSIR w Zamościu”*, współfinansowanie z Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych, szacowana wartość robót budowlanych 30 000 000,00 zł dofinansowanie w postaci promesy inwestycyjnej udzielanej przez BGK, maksymalnie 90% wartości inwestycji

- 2) *"Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych Nr 2 w Zamościu", dofinansowanie przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach Funduszy Norweskich, szacowany koszt robót budowlanych 5 000 000,00 zł, dofinansowanie w kwocie 2 690 182,78 zł*
- 3) *"Termomodernizacja budynków Przedszkoli Miejskich nr 8, 12, 14, 15 w Zamościu".*

Rada Miasta Zamościa Uchwałą Nr X/101/2015 z dnia 31 sierpnia 2015r. przyjęła „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Zamość”. W PGN dla Miasta Zamość wskazano działania mające na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych i przechodzenie na gospodarkę niskoemisyjną, w tym:

- Program termomodernizacji budynków użyteczności publicznej
- Poprawa efektywności energetycznej w obiektach użyteczności publicznej
- Modernizacja oświetlenia ulicznego
- Montaż odnawialnych źródeł energii na obiektach publicznych
- Wymiana energochłonnego oświetlenia w obiektach publicznych
- Wdrażanie systemu „zielonych zamówień publicznych”
- Adaptacje posiadanej dokumentacji projektowej do zastosowania zielonej energii
- Kompleksowe zarządzanie energią w budynkach publicznych zarządzanych przez Urząd Miasta, w tym audyty energetyczne
- Wspomaganie prowadzenia edukacji ekologicznej przez instytucje oświatowe, ośrodki kształcenia, organizacje pozarządowe i grupy obywatelskie
- Termomodernizacja budynków mieszkalnych
- Ograniczanie niskiej emisji z budynków mieszkalnych - wymiana źródeł ciepła
- Rozwój rozproszonych źródeł energii - mikro i małe instalacje
- Rozwój rozproszonych źródeł energii - kolektory słoneczne
- Rozwój budownictwa pasywnego i energooszczędnego
- Rozwój rozproszonych źródeł energii - duże instalacje
- Budowa nowych przyłączy ciepłowniczych i gazowniczych oraz modernizacja istniejących sieci
- Stopniowa wymiana w biurach sprzętu biurowego (ITC), urządzeń elektrycznych (klimatyzatory, podgrzewacze wody, AGD) oraz oświetlenia na bardziej efektywne energetycznie
- Komunikacja publiczna - zakup nowych autobusów

- Poprawa mobilności miejskiej
- Carport
- Ecodriving
- Budowa ścieżek rowerowych oraz modernizacja istniejących
- Wykonanie otworu hydrogeologiczno-rozpoznawczego dla udokumentowania wód termalnych w Zamościu

Zgodnie z zapisami PGN dla Miasta Zamość, szacowane ograniczenie zużycia energii w wyniku realizacji wskazanych projektów wyniesie około 207 670 MWh/rok, natomiast ograniczenie emisji dwutlenku węgla około 26 403 Mg CO₂/rok.

5.4. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA DO ROKU 2030

Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło na danym terenie zależy od liczby ludności oraz zmian z zakresie budownictwa, i to zarówno pod względem wielkości zasobów budowlanych, jak i ich jakości energetycznej.

Prognoza zapotrzebowania mocy i energii cieplnej ma charakter szacunkowy i opiera się na danych statystycznych oraz wskaźnikach energetycznych.

5.4.1. Założenia

- Aktualne zapotrzebowanie na ciepło oszacowano na poziomie 2 203,6 TJ/rok.
- Aktualne zapotrzebowanie mocy cieplnej określono na poziomie 381,7 MW.
- Prognozowaną liczbę ludności w mieście w roku 2030 oszacowano na 59 211 osób. Oznacza to spadek liczby mieszkańców o 5,7% w stosunku do roku 2020.
- Założono stały rozwój miasta, wynikający z wyjątkowych walorów turystycznych Zamościa. W szczególności przewiduje się dalszy rozwój sektora usług okołoturystycznych oraz handlu.
- Założono kontynuowanie działań podnoszących efektywność energetyczną budownictwa na terenie miasta. Działania te powinny objąć zarówno budynki nowo wznoszone, jak również istniejące (przedsięwzięcia termomodernizacyjne).

Biorąc pod uwagę powyższe założenia rozpatrzono trzy scenariusze określające przyszłe zapotrzebowanie ciepła na terenie Zamościa.

Scenariusz minimum zapotrzebowania ciepła

- średnioroczny przyrost powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych równy 7500 m²,
- nowo wznoszone budynki w standardzie budynków energooszczędnych,
- przedsięwzięcia termomodernizacyjne przynoszące do roku 2030 oszczędność energii w wysokości 4%.

Scenariusz umiarkowany

- średnioroczny przyrost powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych równy 15000 m²,
- nowo wznoszone budynki o dobrej jakości energetycznej,
- przedsięwzięcia termomodernizacyjne przynoszące do roku 2030 oszczędność energii w wysokości 2%.

Scenariusz maksimum zapotrzebowania ciepła

- średnioroczny przyrost powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych równy 20000 m²,
- nowo wznoszone budynki o gorszej jakości energetycznej,
- przedsięwzięcia termomodernizacyjne przynoszące do roku 2030 oszczędność energii w wysokości 0,8%.

5.4.2. Scenariusz minimum zapotrzebowania ciepła

W scenariuszu minimum założono, iż co roku w mieście oddanych do użytkowania zostanie średnio 7500 m² powierzchni budynków mieszkalnych.

Zakłada się, że nowe budynki wznoszone będą w standardzie domów energooszczędnych zapotrzebowanie mocy 40 W/m², zużycie ciepła 60 kWh/(m²·rok).

W związku z planowanym rozwojem sektora usług okołoturystycznych oraz handlu, założono wzrost zapotrzebowania mocy i energii przez te sektory w wysokości 8% w stosunku do zapotrzebowania aktualnego.

Ponadto przyjęto, iż prace termomodernizacyjne przyniosą 4% oszczędności. Zapotrzebowanie mocy i energii cieplnej dla scenariusza minimum przedstawiono poniżej (Tabela 14).

Tabela 14. Scenariusz minimum

Wyszczególnienie	Stan aktualny	Czynnik wpływający na zmianę zapotrzebowania mocy i energii cieplnej			Razem	Zmiana %
		Przyrost powierzchni mieszkalnej	Rozwój sektora usług	Przedsięwzięcia termo-modernizacyjne		
Moc (MW)	381,7	2,7	6,2	-15,3	375,4	-1,7
Energia (TJ/rok)	2 203,6	4,8	33,5	-88,1	2 153,8	-2,3

źródło: opracowanie własne

5.4.3. Scenariusz umiarkowany

W scenariuszu umiarkowanym założono, iż co roku w mieście oddanych do użytkowania zostanie średnio 15000 m² powierzchni budynków mieszkalnych. Zakłada się, że nowo wznoszone budynki będą dobrze izolowane termiczne. Zapotrzebowanie mocy przyjęto równe 50 W/m², zużycie ciepła 75 kWh/(m²·rok).

W związku z planowanym rozwojem sektora usług okołoturystycznych oraz handlu, założono wzrost zapotrzebowania mocy i energii przez te sektory w wysokości 12% w stosunku do zapotrzebowania aktualnego. Ponadto przyjęto, iż prace termomodernizacyjne przyniosą 2% oszczędności energii. Zapotrzebowanie mocy i energii cieplnej dla scenariusza umiarkowanego przedstawiono poniżej (Tabela 15).

Tabela 15. Scenariusz umiarkowany

Wyszczególnienie	Stan aktualny	Czynnik wpływający na zmianę zapotrzebowania mocy i energii cieplnej			Razem	Zmiana %
		Przyrost powierzchni mieszkalnej	Rozwój sektora usług	Przedsięwzięcia termo-modernizacyjne		
Moc (MW)	381,7	8,3	9,1	-7,6	391,4	2,6
Energia (TJ/rok)	2 203,6	34,6	49,2	-44,1	2 243,3	1,8

źródło: opracowanie własne

W scenariuszu umiarkowanym wzrost zapotrzebowania mocy i energii cieplnej zostanie w znacznym stopniu zniwelowany prowadzonymi sukcesywnie pracami termomodernizacyjnymi.

5.4.4. Scenariusz maksimum zapotrzebowania ciepła

W scenariuszu maksimum założono, iż co roku w mieście oddanych do użytkowania zostanie średnio 20000 m² powierzchni budynków mieszkalnych. Zakłada się, że nowe budynki będą słabo izolowane termicznie: zapotrzebowanie mocy 80 W/m², zapotrzebowanie energii 120 kWh/(m²·rok).

W związku z planowanym rozwojem sektora usług logistyczno-magazynowych oraz hotelarsko-turystycznych, założono wzrost zapotrzebowania mocy i energii przez te sektory w wysokości 16% w stosunku do zapotrzebowania aktualnego. Ponadto przyjęto, iż prace termomodernizacyjne przyniosą 0,8% oszczędności.

Zapotrzebowanie mocy i energii cieplnej dla scenariusza maksimum zapotrzebowania ciepła przedstawiono poniżej (Tabela 16).

Tabela 16. Scenariusz maksimum

Wyszczególnienie	Stan aktualny	Czynnik wpływający na zmianę zapotrzebowania mocy i energii cieplnej			Razem	Zmiana %
		Przyrost powierzchni mieszkalnej	Rozwój sektora usług	Przedsięwzięcia termo-modernizacyjne		
Moc (MW)	381,7	14,4	12,2	-3,1	405,2	6,2
Energia (TJ/rok)	2 203,6	28,3	65,6	-17,6	2 279,8	3,5

źródło: opracowanie własne

Scenariusze maksimum i minimum uznano za skrajne. Wariant umiarkowany wydaje się najbardziej prawdopodobny.

Zgodnie z tym scenariuszem zapotrzebowanie mocy i energii cieplnej dla Miasta Zamość w roku 2030 wyniesie **391,4 MW** oraz **2 243,3 TJ**.

5.4.5. Perspektywiczna struktura zużycia nośników ciepła

W ostatnich latach nastąpił w Polsce znaczący postęp w rozwoju i wdrażaniu projektów wykorzystujących odnawialne źródła energii. Coraz częściej przy realizacji nowych inwestycji mieszkaniowych wykorzystuje się kolektory słoneczne oraz pompy ciepła zarówno do przygotowania ciepłej wody użytkowej, jak i na potrzeby grzewcze.

Na potrzeby ogrzewania budynków użyteczności publicznej powstają lokalne kotłownie opalane biomasą pochodzącą ze specjalnie do tego celu utrzymywanych plantacji roślin energetycznych.

Rozwój odnawialnych źródeł energii uwarunkowany jest wieloma czynnikami, przede wszystkim ekonomicznymi, których omawianie przekracza zakres niniejszego opracowania. Należy jednak podkreślić, że udział energii ze źródeł odnawialnych, na potrzeby zaopatrzenia w ciepło, będzie stale wzrastał.

Układy kogeneracyjne (CHP – ang. *Combined Heat Power*), rozwiązania pozwalające wytwarzać jednocześnie energię elektryczną oraz mechaniczną lub ciepłą, są szczególnie korzystne w takich dziedzinach jak szpitalnictwo, baseny, układy technologiczne.

Podobna ocena dotyczy trójgeneracji, jednoczesnej produkcji ciepła, chłodu i energii elektrycznej. Typowe miejsca instalacji tego typu układów to biura, hotele, szpitale, centra sportowe, szkoły oraz obiekty przemysłowe.

Na strukturę zużycia paliw na terenie miasta bardzo duży wpływ ma możliwość szerszego zastosowania gazu ziemnego.

Wykorzystanie gazu ziemnego na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej jest bardzo atrakcyjne. Wiąże się to ze zmianą istniejących lokalnych kotłowni węglowych na kotłownie gazowe, pieców i kotłów węglowych w budynkach jednorodzinnych na kotły gazowe, co powoduje osiąganie sprawności eksploatacyjnej w kotłach kondensacyjnych przekraczającej 95% i znaczne oszczędności zużycia paliw i energii.

5.4.6. Pokrycie potrzeb ciepłych miasta do roku 2030

W Zamościu występuje obecnie wystarczająca podaż energii na cele ogrzewania lokali i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Prognozowany wzrost zapotrzebowania mocy o 2,6% i energii o 1,8%, spowodowany jest przede wszystkim przewidywanym rozwojem budownictwa mieszkaniowego oraz rozwojem sektora usług okołoturystycznych oraz handlu, stanowiących ogromną szansę na odniesienie sukcesu przez miasto.

Wzrost zapotrzebowania mocy i energii cieplnej powinien być w znacznym stopniu zrekompensowany konsekwentnie prowadzonymi pracami termomodernizacyjnymi oraz coraz wyższym standardem energetycznym budynków nowo wznoszonych.

Prognozowany wzrost zapotrzebowania na moc i energię ciepłą nie stanowi zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego miasta. W związku z tym planowane działania powinny dotyczyć poprawy sprawności energetycznej i opłacalności ekonomicznej źródeł wytwarzania ciepła i instalacji oraz zmniejszenia do minimum uciążliwości na terenie ich oddziaływania. Powinny być one podejmowane przez właścicieli źródeł wytwarzania ciepła, w tym w szczególności przez Veolia Wschód, przez władze samorządowe oraz właścicieli

obiektów ogrzewanych, którzy samodzielnie eksploatują swoje źródła ciepła i dokonują inwestycji (indywidualni właściciele domów, wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe, podmioty gospodarcze).

Decyzje o zastosowaniu danego w konkretnym miejscu sposobu pokrycia zapotrzebowania na energię ciepłą do celów grzewczych i ogrzewania ciepłej wody użytkowej wynikają z:

- uwarunkowań lokalnych, kształtowania się zapotrzebowania na ciepło będącego wynikiem planów rozwoju mieszkalnictwa, rozwoju gospodarczego oraz uwarunkowań środowiskowych – spełnienie norm dotyczących emisji zanieczyszczeń i innych niekorzystnych oddziaływań,
- zasadności ekonomicznej działań inwestycyjnych w kwestii zwrotu nakładów.

Ze względu na powyższe uwarunkowania oraz na przeprowadzone analizy preferowane rozwiązania to:

- utrzymanie istniejącego systemu zaopatrzenia w ciepło, połączonego z systematycznie prowadzoną termomodernizacją istniejących źródeł ciepła, lokalnych sieci ciepłowniczych oraz budynków mieszkalnych i niemieskalnych,
- wykorzystanie do spalania w indywidualnych i lokalnych źródłach ciepła węgla kamiennego i brunatnego w nowoczesnych, wysokosprawnych kotłach (instalacje takie także charakteryzują się dużą sprawnością energetyczną, niską emisją zanieczyszczeń i opłacalnością ekonomiczną oraz dużą dostępnością paliwa),
- budowa instalacji opartych o wykorzystanie gazu ziemnego sieciowego, jako łatwego w eksploatacji i umożliwiającego osiągnięcie dużych sprawności energetycznych oraz czystych środowiskowo,
- budowa instalacji opartych o wykorzystanie odnawialnych źródeł ciepła, takich jak: termiczne kolektory słoneczne, pompy ciepła, układy kogeneracyjne i trigeneracyjne, kotłownie wykorzystujące biomasę, paliwa agroenergetyczne, instalacje geotermalne. Problemem obecnie są wyższe niż w innych systemach koszty takich instalacji. Koszty te maleją wraz z rozwojem technicznym stosowanych rozwiązań.

W perspektywie do roku 2030 zaopatrzenie w ciepło miasta Zamościa oparte będzie o miejski system ciepłowniczy, zmodernizowane lokalne kotłownie, w coraz większym stopniu wykorzystujące jako paliwo gaz ziemny, biomasę oraz odnawialne źródła energii.

6. ZAOPATRZENIE W PALIWA GAZOWE

6.1. SYSTEM GAZOWNICZY MIASTA ZAMOŚĆ

Gaz sieciowy jest obecnie jednym z podstawowych nośników energetycznych przyjaznych dla środowiska, znajdujących coraz szersze zastosowanie. Używany jest przede wszystkim na potrzeby bytowe, grzewcze i przemysłowe. W coraz większym zakresie gaz wykorzystywany jest jako alternatywny rodzaj paliwa stosowany w kotłowniach produkujących ciepło, wypierając paliwa stałe, charakteryzujące się w procesie spalania wysokim stopniem emisji szkodliwych związków do środowiska naturalnego. Ma to miejsce szczególnie na terenach, gdzie brak jest scentralizowanych źródeł ciepła.

Rozwój sieci gazowej wysokiego ciśnienia w województwie lubelskim wynika z położenia udokumentowanych złóż surowców, tranzytowego położenia województwa, a także z uwarunkowań przyrodniczych oraz z rozmieszczenia większych ośrodków, skupiających potencjalnych odbiorców.

Na terenie miasta Zamościa rolę operatora systemu dystrybucyjnego pełni Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie.

Źródło dostawy gazu ziemnego wysokometanowego na potrzeby istniejących i potencjalnych odbiorców gazu na terenie miasta stanowią stacje gazowe redukcyjno-pomiarowe oraz stacje redukcyjne. Tabela 17 zestawienie stacji Polskiej Spółki Gazownictwa. Pozostałe stacje gazowe są stacjami klienckimi.

Tabela 17. Systemowe stacje gazowe na terenie Miasta Zamość

Lp.	Rodzaj stacji gazowej	Lokalizacja	Przepustowość m ³ /h
1.	Stacja I stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Hrubieszowska	10 000
2.	Stacja II stopnia redukcyjna	Zamość ul. Okrzei	1 600
3.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Wyszyńskiego	1 600
4.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Grunwaldzka	200
5.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Sowińskiego	300
6.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Hrubieszowska	630
7.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Kopernika	630
8.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Królowej Jadwigi	630
9.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Letnia (Ludowa)	630

źródło: Polskiej Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. na terenie Miasta Zamość posiada sieć gazową, której charakterystykę przedstawiono poniżej (Tabela 18÷Tabela 21).

Tabela 18. Gazociągi bez przyłączy gazowych na terenie Miasta Zamość [m]

Rok	Niskie (do 10 kPa włącznie)	Średnie (powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie)	Wysokie (powyżej 1,6 MPa)	Ogółem
2017	73 225	118 319	31	191 575
2020	74 361	123 716	31	198 108

źródło: Polskiej Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie

Tabela 19. Czynne przyłącza gazowe na terenie Miasta Zamość [szt.]

Rok	Niskie (do 10 kPa włącznie)	Średnie (powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie)	Ogółem	w tym do budynków mieszkalnych (łącznie dla wszystkich rodzajów ciśnień)
2017	2 675	3 195	5 870	5 392
2020	2 732	3 432	6 164	5 694

źródło: Polskiej Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie

Tabela 20. Czynne przyłącza gazowe na terenie Miasta Zamość [m]

Rok	Niskie (do 10 kPa włącznie)	Średnie (powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie)	Ogółem
2017	37 891	47 352	85 243
2020	38 441	49 792	88 233

źródło: Polskiej Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie

Tabela 21. Stacje gazowe na terenie Miasta Zamość [szt.]

Średniego ciśnienia (P_{we} do 0,5 MPa włącznie)	Wysokiego ciśnienia (P_{we} powyżej 1,6 MPa)
23	1

źródło: Polskiej Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie

6.2. AKTUALNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Efektem rozbudowy sieci gazowej jest wzrost liczba odbiorców. Liczba odbiorców gazu ziemnego na terenie miasta na koniec 2020 roku wyniosła 19 024 (Tabela 22). Zużycie gazu ziemnego przez odbiorców na terenie miasta w latach 2015÷2017 zawiera (Tabela 29).

Tabela 22. Liczba użytkowników gazu ziemnego z podziałem na grupy taryfowe

Taryfa	Liczba użytkowników gazu ziemnego [szt.]					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
W-1.1	10 650	10 685	10 800	10 902	10 906	10 892
W-1.2	1	1	1	1	1	1
W-2.1	4 927	5 012	5 122	5 134	5 399	5 278
W-2.2	2	2	3	2	3	5
W-3.6	2 213	2 246	2 287	2 392	2 420	2 716
W-3.9	7	7	7	7	7	8
W-4	76	77	78	75	76	60
W-5.1	51	53	52	63	59	57
W-6.1	5	5	6	5	4	4
W-7A.1	3	3	3	3	3	3
Razem	17 935	18 091	18 359	18 584	18 878	19 024

źródło: Polskiej Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie

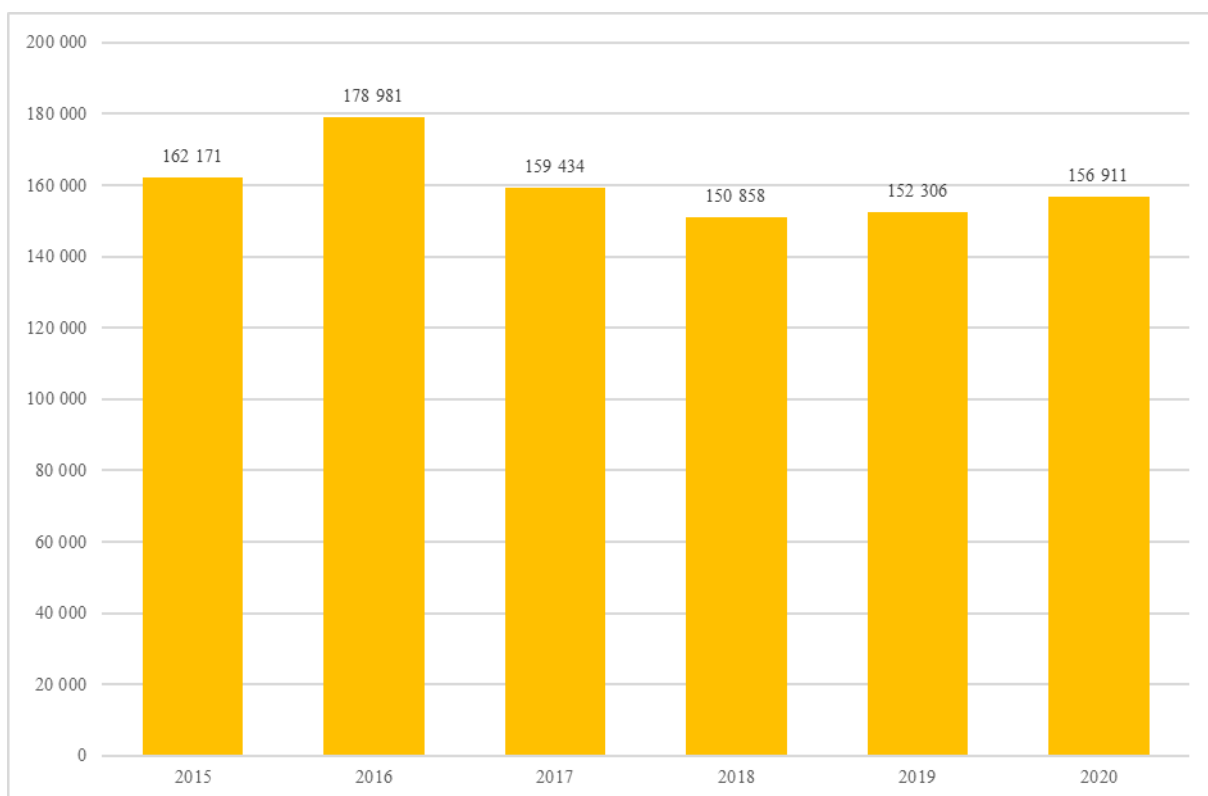
Tabela 23. Roczne zużycie gazu z podziałem na grupy taryfowe na terenie Zamościa

Taryfa	Zużycie gazu ziemnego [m ³]		
	2015	2016	2017
W-1.1	1 474 810	1 407 673	1 312 648
W-1.2	714	630	928
W-2.1	2 727 886	2 926 461	3 133 357
W-2.2	1 652	1 835	2 889
W-3.6	4 124 323	4 523 468	4 976 156
W-3.9	14 490	16 734	17 278
W-4	812 928	898 549	909 171
W-5.1	1 536 271	1 605 044	1 018 472
W-6.1	1 479 964	1 469 217	856 081
W-7A.1	2 252 339	3 071 089	1 954 958
Razem	14 425 377	15 920 700	14 181 938

źródło: Polskiej Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie

Ponieważ, zgodnie ze stanowiskiem Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie dane o zużyciu gazu ziemnego na obszarze miasta Zamość stanowią sensytywne informacje handlowe i nie mogą podlegać udostępnianiu, wielkość zużycia gazu ziemnego w 2020 oszacowano na podstawie liczby odbiorców oraz danych GUS. Na tej podstawie wielkość zużycia gazu w 2020 roku określono na poziomie około **156 900 MWh**.

Zmienność zużycia gazu ziemnego przez odbiorców na terenie Zamościa w latach 2014÷2020 pokazano na (Rys. 24).



Rys. 24. Zużycie gazu ziemnego w Zamościu w latach 2014÷2020 [m³/rok]

źródło: opracowanie własne

6.3. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE I MOŻLIWOŚCI ROZWOJU SIECI GAZOCIĄGOWEJ

„Polityka energetyczna Polski do 2040 r.” zakłada wzrost zużycia gazu ziemnego. Perspektywa wzrostu zużycia gazu ziemnego wpłynie na rozwój rynku tego surowca. Chodzi zarówno o wzrost ilości wykorzystywanego paliwa, jak i zapewnienie dostępu do surowca oraz jego wykorzystanie w nowych sektorach.

Do wzrostu wykorzystania gazu ziemnego przyczyni się, między innymi, zwiększanie dostępu do tego paliwa odbiorcom krajowym, poprzez głębszą gazyfikację kraju, a tym samym likwidację tzw. *białych plam*. Operatorzy systemu dystrybucyjnego planują do 2024 roku osiągnięcie poziomu zgazyfikowania w około 76% polskich gminach, przy aktualnych 65%. Dzięki temu około 1,5 mln więcej mieszkańców w porównaniu z 2018 rokiem będzie miało dostęp do sieci gazowej.

Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny – założenia ogólne:

- w okresie prognozy nie przewiduje się istotnych ograniczeń wynikających z dostępu do zasobów gazu ziemnego,
- w szacunkach zapotrzebowania na gaz (szczególnie w długoterminowej perspektywie czasowej) uwzględniono zamierzenia polityki energetycznej państwa, w której duży nacisk kładzie się na możliwość pozyskania energii ze źródeł niekonwencjonalnych,
- zwiększy się liczba gospodarstw domowych, korzystająca z gazu do celów grzewczych (również dzięki zmniejszeniu kosztów ogrzewania po termomodernizacji budynków), postęp wpłynie na podwyższenie stopy życiowej społeczeństwa oraz zwiększy komfort użytkowania nośników energii, w tym gazu oraz nastąpi przyrost zużycia gazu ziemnego przez odbiorców instytucjonalnych.

Przeanalizowano trzy scenariusze wzrostu konsumpcji gazu w mieście.

6.3.1. Scenariusz minimum

Założono wzrost prognozowanego zużycia gazu w tym scenariuszu o 5% w stosunku do 2020 roku. Przyjmuje się, że wzrost zużycia gazu ograniczony będzie kosztami paliwa.

6.3.2. Scenariusz umiarkowany

W wariantie umiarkowanym założono 15% wzrost zużycia gazu na terenie Zamościa. Przyjęcie takiego przyrostu wynika z wysokiego odsetka mieszkańców miasta korzystających aktualnie z gazu. Głównym czynnikiem wzrostu w tym wariantie będzie wzrost zużycia gazu na potrzeby ogrzewania budynków.

6.3.3. Scenariusz maksimum

W wariantie maksimum założono 25% wzrost prognozowanego zużycia gazu w stosunku do 2020 roku. Również w tym wariantie czynnikiem wzrostu będzie wzrost zużycia gazu na potrzeby ogrzewania budynków.

6.3.4. Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe

Scenariusze maksimum i minimum uznano za skrajne. Scenariusz umiarkowany uznano za najbardziej prawdopodobny. Zgodnie z tym scenariuszem zużycia gazu w Zamościu w roku 2030 wyniesie około **180 435 MWh/rok** (Tabela 24).

Tabela 24. Prognoza zużycia gazu w Zamościu (MWh/rok)

Scenariusz	Stan aktualny	Zmiana %	Rok 2030
Minimum	156 900	5	164 745
Umiarkowany		15	180 435
Maksimum		25	196 125

źródło: opracowanie własne

Powyższe prognozy wynikają z przewidywanego sukcesywnego zmniejszania się udziału paliw węglowych w produkcji ciepła na rzecz paliw gazowych i energii elektrycznej. W wariantcie minimum uwzględniono większe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

Teren miasta Zamość jest obszarem zgazyfikowanym. Przyłączenia klientów do sieci gazowej realizowane są indywidualnie na podstawie zawieranych umów przyłączeniowych, zgodnie z procedurami obowiązującymi w Polskiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o. Zgodnie z wymogami URE, Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. posiada uzgodniony i zatwierdzony plan rozwoju. W zakresie Planu Rozwoju na terenie miasta Zamość (ponieważ jest on terenem zgazyfikowanym) przewidziane są prace eksploatacyjne związane z zabezpieczeniem funkcjonowania i utrzymania sieci gazowych. Inwestycje i utrzymanie infrastruktury gazowej są finansowane wyłącznie ze środków własnych spółki.

Poniżej (Tabela 25) przedstawiono planowane inwestycje w ramach przebudowy i modernizacji sieci gazowej na lata 2021÷2023 na terenie Zamościa.

Tabela 25. Planowane inwestycje w ramach przebudowy i modernizacji sieci gazowej

Nazwa inwestycji	Okres realizacji	Źródło finansowania
Przebudowa sieci gazowej śr/c z przyłączami Osiedle Polna, Nowe Miasto w Zamościu	2021÷2024	środki własne PSG Sp. z o.o.
Przebudowa sieci gazowej śr/c od stacji II stopnia przy ul. Królowej Jadwigi do zasuwy przy ul. Lisa Kuli w Zamościu	2021÷2024	środki własne PSG Sp. z o.o.

Nazwa inwestycji	Okres realizacji	Źródło finansowania
Przebudowa sieci gazowe śr/c od ul. Podleśnej do Stacji II stopnia ul. Kopernika w Zamościu	2021	środki własne PSG Sp. z o.o.
Przebudowa sieci gazowe śr/c od ul. Podleśnej do Stacji II stopnia ul. Kopernika w Zamościu	2021	środki własne PSG Sp. z o.o.
Przebudowa gazociągu średniego ciśnienia w m. Zamość ul. Piłsudskiego, Peowiaków, Wyszyńskiego, Okrzei	2021÷2023	środki własne PSG Sp. z o.o.
Przebudowa sieci gazowej niskiego ciśnienia w m. Zamość ul. Hrubieszowska	po 2023	środki własne PSG Sp. z o.o.

7. ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

7.1. ISTNIEJĄCY SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY

Powszechność dostępu do energii elektrycznej wymaga sprawnego działania rozbudowanego układu urządzeń do jej wytwarzania, przesyłania i rozdziału. Przesył energii z miejsca jej wytworzenia do odbiorcy możliwy jest dzięki rozległej sieci linii i stacji elektroenergetycznych. Wiąże się on jednak ze stratami. Zasadniczy sposób zmniejszenia tych strat polega na podwyższaniu napięcia elektroenergetycznych linii przesyłowych.

Zależnie od odległości, na jakie ma być przesyłana energia, różne są wartości stosowanych napięć. Wynoszą one:

- od 220 do 400 kV (najwyższe napięcia – NN), w przypadku przesyłania na duże odległości,
- 110 kV (wysokie napięcie – WN), w przypadku przesyłania na odległości nie przekraczające kilkudziesięciu kilometrów,
- od 10 do 30 kV (średnie napięcia – SN), stosowane w lokalnych liniach rozdzielczych.

Podnoszenie napięcia dla celów przesyłu, a następnie obniżania do poziomu, na którym możliwe jest stosowanie elektrycznych urządzeń powszechnego użytku zbudowanego na napięcie 220/230 V lub 380/400 V, wymaga korzystania z systemowych stacji elektroenergetycznych najwyższych napięć, wielu stacji rozdzielczych wysokiego napięcia oraz rozlicznych stacji transformatorowych, zamieniających średnie napięcie (rozdzielcze) na powszechnie stosowane w instalacjach odbiorczych (230/400 V). Wszystkie te obiekty – linie i stacje elektroenergetyczne – składają się na system elektroenergetyczny.

Ponieważ nie ma możliwości magazynowania energii elektrycznej, co oznacza że w każdym momencie ilości energii wytwarzanej w elektrowniach musi być równa energii zużywanej przez odbiorców. System elektroenergetyczny musi więc być zdolny do zmiany kierunków i ilości przesyłanej energii. Jest to możliwe dzięki licznym połączeniom pomiędzy elektrowniami, stacjami elektroenergetycznymi oraz grupami odbiorców energii. Połączenia takie zapewnia sieć linii elektroenergetycznych, które pracują na różnych poziomach napięć. Im sieć ta jest bardziej rozbudowana, a linie nowoczesne, tym większa szansa na niezawodną dostawę energii do każdego odbiorcy. Właścicielem i gospodarzem sieci przesyłowej najwyższych napięć jest w Polsce PSE Operator S.A.

Operatorem systemu dystrybucyjnego na terenie Zamościa jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.

Obszar miasta Zamościa zasilany jest ze stacji:

- 220/110/15 kV Zamość,
- 110/15 kV Zamość Janowice,
- 110/15 kV Zamość Majdan,

poprzez linie kablowe i napowietrzne SN 15 kV oraz stacje transformatorowe SN/nN.

Długość istniejących sieci WN, SN i nN wraz z mocami zainstalowanych w stacjach transformatorów zawiera Tabela 26, zaś parametry urządzeń obcych, będących na majątku Odbiorcy zawiera Tabela 27.

Tabela 26. Długość istniejących sieci WN, SN i nN, moc zainstalowanych transformatorów

1	Długość linii WN 110 kV [km]	napowietrzne	8,0
		kablowe	0
2	Długość linii SN (15 kV) [km]	napowietrzne	24,42
		kablowe	171,3
3	Długość linii nN 0,4 kV (bez przyłączy) [km]	napowietrzne	12,2
		kablowe	463,7
4	Długość przyłączy nN 0,4 kV [km]	napowietrzne	11,4
		kablowe	169,4
5	Stacje 110/15 kV [szt.]		3
6	Moc zainstalowanych transformatorów 110/15 kV [MVA]		144
7	Ilość zainstalowanych transformatorów 110/15 kV [szt.]		6
8	Stacje transformatorowe 15/0,4 kV [szt]	słupowe	8
		wnętrzowe	217
9	Moc zainstalowanych transformatorów 15/0,4 kV [kVA]		93 339
10	Ilość zainstalowanych transformatorów 15/0,4 kV [szt.]		235

źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Tabela 27. Parametry urządzeń obcych, będących na majątku Odbiorcy

1	Długość linii SN [km]	napowietrzne	0,4
		kablowe	6,5
2	Stacje transformatorowe [szt.]	słupowe	3
		wnętrzowe	36
3	Moc zainstalowanych transformatorów 15/0,4 kV [kVA]		41 203
4	Ilość zainstalowanych transformatorów 15/0,4 kV [szt.]		50

źródło: PGE Dystrybucja S.A.

7.2. AKTUALNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

W Zamościu w 2020 roku liczba odbiorców energii elektrycznej wyniosła 29 134 (Tabela 28). Odbiorcy ci zużyli **66 070 369 kWh** energii elektrycznej (Tabela 29).

Tabela 28. Odbiorcy energii elektrycznej w Zamościu według grup taryfowych³

Rok	Grupa taryfowa A	Grupa taryfowa B	Grupa taryfowa C	Grupa taryfowa G	Grupa taryfowa R	Razem
	szt.					
2011	0	28	2 189	26 657	433	29 307
2012	0	28	2 102	26 693	1	28 824
2013	0	25	2 003	26 973	2	29 003
2014	0	22	1 987	26 710	3	28 722
2015	0	25	1 955	26 716	4	28 700
2016	0	27	1 933	26 680	6	28 646
2017	0	24	1 927	26 779	2	28 732
2018	0	17	1 730	27 082	2	28 831
2019	0	16	1 679	27 294	0	28 989
2020	0	15	1 658	27 461	0	29 134

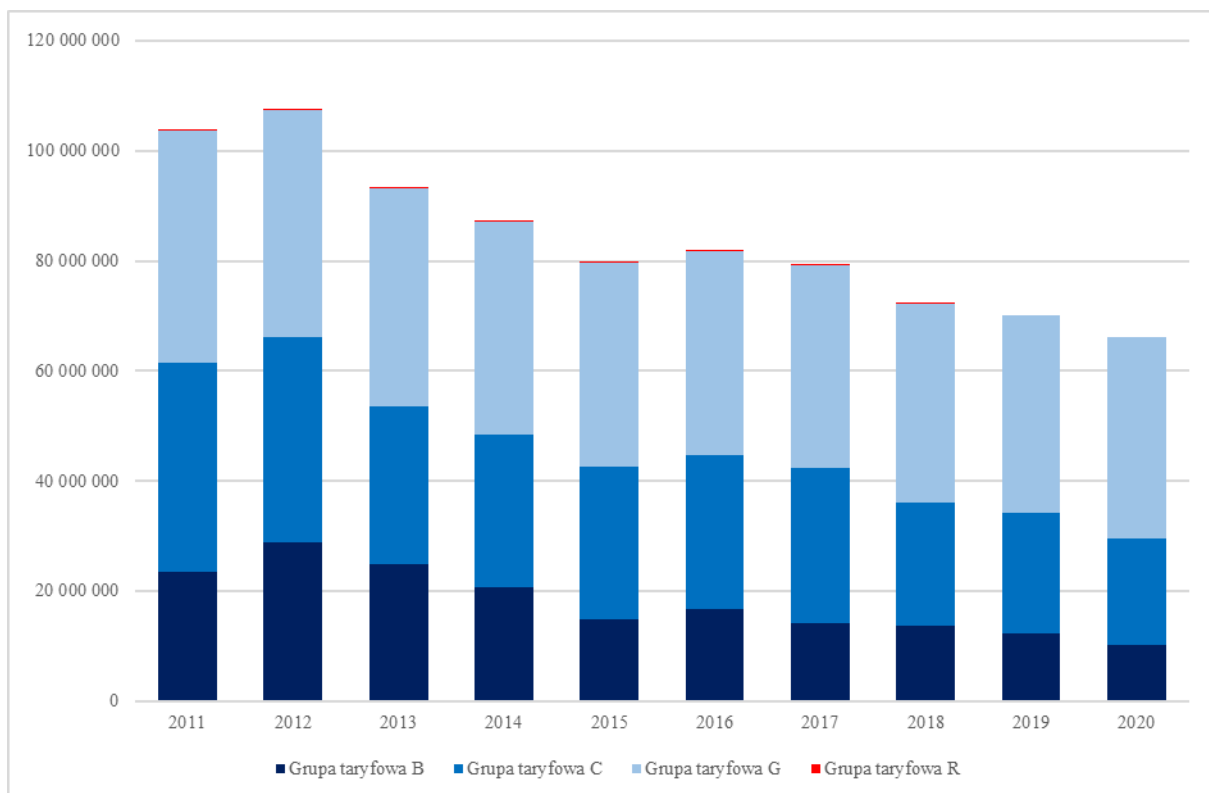
źródło: PGE Dystrybucja S.A.

³ Odbiorcy przemysłowi: grupa taryfowa A, B oraz C
 Odbiorcy indywidualni - grupa taryfowa G
 Grupa taryfowa A - odbiorcy przyłączeni do sieci WN
 Grupa taryfowa B - odbiorcy przyłączeni do sieci SN
 Grupa taryfowa C, G oraz R - odbiorcy przyłączeni do sieci nN

Tabela 29. Zużycie energii elektrycznej w Zamościu według grup taryfowych w kWh

Rok	Grupa taryfowa A	Grupa taryfowa B	Grupa taryfowa C	Grupa taryfowa G	Grupa taryfowa R	Razem
	kWh					
2011	0	23 511 153	38 059 044	42 191 439	56 898	103 818 534
2012	0	28 759 059	37 370 132	41 185 335	34 839	107 349 365
2013	0	24 972 691	28 640 477	39 555 563	22 017	93 190 748
2014	0	20 651 469	27 883 946	38 545 194	18 747	87 099 356
2015	0	14 791 264	27 690 701	37 256 159	2 797	79 740 920
2016	0	16 662 148	27 950 256	37 068 541	42 146	81 723 091
2017	0	14 111 880	28 313 730	36 705 327	6 928	79 137 865
2018	0	13 647 468	22 350 196	36 115 950	14 814	72 128 428
2019	0	12 255 642	21 861 290	35 901 798	0	70 018 730
2020	0	10 096 340	19 488 662	36 485 367	0	66 070 369

źródło: PGE Dystrybucja S.A.



Rys. 25. Zużycie energii elektrycznej w Zamościu w latach 2011÷2020 [kWh/rok]

źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGE Dystrybucja S.A.

7.3. PROGNOZA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną w Zamościu wykonano przy wykorzystaniu danych dotyczących aktualnego zużycia energii, prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną określonej w „Polityce energetycznej Polski do 2040 r.” (Tabela 30) oraz prognozy PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.

Tabela 30. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną i moc netto w szczycie rocznym

Wyszczególnienie	2020	2025	2030	2035	2040
zapotrzebowanie na energię elektryczną netto [TWh]	159,9	170,1	181,1	191,9	204,2
zapotrzebowanie na moc netto w szczycie rocznym [GW]	24,5	25,9	27,7	29,5	31,3

źródło: Polityka energetyczna Polski do 2040 r.

Kształtowanie się popytu na energię elektryczną w okresie do 2030 roku zależy będzie od szeregu czynników:

- tempa zmiany liczby ludności,
- zmian w wyposażeniu gospodarstw domowych w sprzęt AGD i RTV,
- rozwoju sektora usług okołoturystycznych oraz handlu,
- efektów racjonalizacji zużycia energii elektrycznej.

PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość przewiduje na najbliższe lata porównywalny poziom dostaw energii. W związku z tym w niniejszym opracowaniu przyjęto jeden wariant prognozy, w którym założono rokroczny wzrost zużycia energii o 0,2% (Tabela 31).

Tabela 31. Prognoza zapotrzebowania energii elektrycznej w Zamościu w kWh/rok

2020	2025	2030
66 070 369	67 738 729	69 449 216

źródło: opracowanie własne

Na tej podstawie zużycie energii elektrycznej w Zamościu w roku 2030 oszacowano na **69 449 MWh**.

PGE Dystrybucja S.A., w celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii, przeznaczają znaczne środki finansowe na modernizację i rozbudowę sieci niskiego, średniego i wysokiego napięcia. Na podstawie corocznych planów eksploatacyjnych systematycznie

przeprowadza zabiegi eksploatacyjne na wszystkich urządzeniach sieci dystrybucyjnej. Razem z zaplanowanymi inwestycjami sieciowymi, umożliwią one utrzymywanie sieci w dobrym stanie technicznym, zapewniającym ciągłość i niezawodność zasilania oraz w przypadku wystąpienia awarii zasilanie rezerwowe.

W uzgodnionym przez Urząd Regulacji Energetyki Planie Rozwoju przedsiębiorstwa na lata 2020-2025 przewidziano środki inwestycyjne pozwalające rozbudowywać sieci w celu przyłączenia nowych odbiorców oraz środki na modernizację i odtworzenie majątku. Listę projektów inwestycyjnych związaną z modernizacją i odtworzeniem majątku przedstawia Tabela 32.

Tabela 32. Lista projektów inwestycyjnych związana z modernizacją i odtworzeniem majątku

Nazwa projektu	Zakres rzeczowy
Modernizacja linii 110kV Zamość - Mokre	Przebudowa linii na nową (słupy, przewody, Izolacja) z przewodami typu AFL 10 300mm ² /80°C. Długość linii 14 km.
Modernizacja linii 110kV Tomaszów Płn. - Zamość	Przebudowa istniejącej linii o przekroju przewodów 120mm ² l=32,5km na nową (słupy, przewody, izolacja) 300mm ² /80°C oraz dostosowanie dwóch odcinków 240mm ² do temperatury 80°C l=1,95km
Modernizacja linii 110kV Zamość-Majdan	Przebudowa istniejącej linii o przekroju przewodów 185mm ² na nową 240mm ² /80°C (słupy, przewody, izolacja) na odcinku 2,21 km oraz dostosowanie na odcinku 0,55km przewodów o przekroju 240mm ² do temperatury 80°C
Modernizacja stacji 220/110/15kV Zamość	Modernizacja stacji z przebudową w technologii GIS
Odtworzenie powłoki zabezpieczającej przed korozją konstrukcji słupów stalowych i fundamentów oraz oznakowania linii 110kV	Odtworzenie powłoki zabezpieczającej przed korozją konstrukcji słupów stalowych w zakresie ok. 16-17 tys. m ² (ok. 160-180 słupów) rocznie, zabezpieczenie przeciwwilgociowe fundamentów betonowych do głębokości ok. 0,5 m, wymiana oznakowania linii 110kV (tablice ostrzegawcze, fazowe, numeracyjne).
Modernizacja uziemień linii 110kV	modernizacja uziemień słupów linii 110 kV w zakresie ok 200 słupów rocznie - wykonanie nowego uziemienia otokowo- prętowego, pomiar rezystancji uziemienia.
Wymiana zabezpieczeń analogowych na cyfrowe	Wymiana wyeksploatowanych zabezpieczeń rozdzielni WN i SN szt. 35
Modernizacja potrzeb własnych na potrzeby dostosowania stacji do spełnienia wymagań kodeksu sieci NC ER w celu utrzymania ciągów rozruchowych.	Dostosowanie baterii akumulatorów stacyjnych do pojemności wynikającej z wymaganego czasu autonomii. Modernizacja potrzeb własnych (PW) stacji. Adaptacja węzła telekomunikacyjnego wraz z zasilaniem. Łącznie 17 stacji.
Wymiana wyłączników SN	Wymiana wyłączników w połach 15kV szt. 23
Modernizacja budynków i budowli na terenie stacji WN/SN1 SN/SN	Modernizacja budynków oraz infrastruktury stacji WN/SN i SN/SN szt. 3
Modernizacja transformatorów WN/SN 1 SN/SN	Wymiana «wyeksploatowanego osprzętu transformatorów mocy szt. 2
Modernizacja stanowisk transformatorów w stacjach WN/SN 1 SN/SN	Budowa szczelnych mis olejowych mieszczących 100% oleju wraz z separatorem -1 stanowisko
Zakup i montaż systemów obiektowych telemechaniki w stacjach WN/SN i SN/SN	instalacja sterowników telemechaniki, przetworników telemetrycznych, urządzeń sygnalizacji centralnej 1TP. 2 st. (RSP, MKR)

Nazwa projektu	Zakres rzeczowy
Automatyzacja sieci SN - sterowanie radiowe	wymiana 14 szt szaf telemechanik/ wraz dodatkowym kanałem cyfrowym do systemu SC ADA
Transformatory SN/nn. Potrzeby eksploatacyjne	Transf. 15/0,4 kV, 30/0,4 kV 145 szt. 23,7 MVA
Transformatory SN/nn. Potrzeby modernizacyjne	Transf. 15/0,4 kV, 30/0,4 kV 145 szt. 23,7 MVA
Wymiana najbardziej wyeksploatowanych transformatorów WN/SN	2 szt. transf. WN/SN, moc 18 MVA
Wymiana wyłączników WN	3 szt.
Wymiana przekładników WN	4 kpi.
Modernizacja pola SN	2 pola
Wymiana układów pomiarowych	Wymiana 232 698 sztuk liczników oraz 1 103 sztuk urządzeń do zdalnej transmisji danych.
Modernizacja sieci SN od GPZ Zamość- Tyszowce, Białowola 'Kalinowice 2	LSN kabel- 3,5 km, stacja wnetrz. -1 szt, l.nN kabl. – 0,2 km
Modernizacja sieci SN od GPZ Zamość Majdan-Skierbieszów Tor2	LSN kabel- 5,8 km
Przebudowa linii kablowej SN pomiędzy stacjami 15/04 KVPZZ-TSWL2	LSN kabel-2,0 km
Modernizacja linii nn na terenie UM Zamość	St.SN/nn napow. - 2 szt I nn kabl.-1,5 km, przył. kabl, nn - 30 szt
Modernizacja sieci SN ZMJ - Południowa, Błonie Surowce Wtórne - etap II	I. kabl.SN - 2,9 km, stacja wnetrz. -1 szt, l.nN kabl. - 0,4 km, przył. kabl. 4 szt.
Modernizacja sieci SN ZMJ - Południowa, Klonowa - etap III	1. kabl.SN -1,4 km, stacja wnetrz. -1 szt, l. nN kabl. -1,0 km, przył. kabl. 40 szt.
Modernizacja stacji SN/nN SHM	stacja wnetrzowa
Modernizacja sieci nN WUT	Linia kablowa nN 1,0 km
Modernizacja sieci nN Fredry	Linie kablowe nN - 2.0 km. przył. kabl. nN - 4 szt
Program Kablowania Sieci SN	Linie kablowe SN 120 - 824,1 km; Linie kablowe SN 240 -14,4 km; Stacje transf. napowietrzne- 304 szt.; Stacje transf. wnetrzowe - 78 szt.; Złącza kablowe SN -140 szt.; Łączniki SN sterowane zdalnie - 44 szt. Linie napowietrzne Izolowane nn -65.2 km; Linie kablowe nn -118,7 km;

źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Projekt związany z przyłączeniem nowych odbiorców obejmuje:

- wykonanie przyłącza kablowego 11,5 km/420 szt.,
- budowę linii kablowej nN 12,0 km,
- budowę linii kablowej SN 0,4 km,
- budowę stacji transformatorowej wnetrzowych 2 szt.

Realizacja inwestycji spowoduje zwiększenie mocy przyłączeniowej o 1 700 kW.

7.4. RACJONALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Istotnym czynnikiem wpływającym na wielkość zużycia energii elektrycznej przez jej odbiorców jest racjonalizacja zużycia energii elektrycznej poprzez niżej wyszczególnione działania.

1. Oświetlenie

- stosowanie energooszczędnych opraw oświetleniowych (oprawy LED),
- wymiana istniejących opraw oświetleniowych na energooszczędne,
- właściwa eksploatacja urządzeń oświetleniowych,
- stosowanie opraw oświetleniowych z czujnikami ruchu,
- dobór właściwego natężenia oświetlenia,
- regulacja oświetlenia.

2. Ogrzewanie elektryczne pomieszczeń

- optymalna izolacja termiczna przegród budowlanych,
- stosowanie termicznych osłon transparentnych,
- stosowanie nowoczesnych okien zespolonych i rolet na oknach,
- stosowanie energooszczędnych układów wentylacyjnych,
- stosowanie energooszczędnych grzejników i systemów grzewczych.

3. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

- stosowanie urządzeń z automatyczną regulacją temperatury,
- właściwy dobór pojemności urządzeń,
- odpowiednie obniżenie temperatury przygotowania wody użytkowej,
- stosowanie odpowiednich izolacji zasobników.

4. Sprzęt gospodarstwa domowego

- stosowanie energooszczędnych lodówek, zamrażarek, zmywarek, pralek, odpowiednich proszków do prania, właściwej temperatury grzania wody w procesie prania, odpowiedniej wielkości wsadu białizny,
- stosowanie przykryć w procesie gotowania i właściwych obrysów naczyń,
- stosowanie kuchni mikrofalowych,
- ograniczenie do niezbędnej częstotliwości wietrzenia pomieszczeń kuchennych,
- używanie energooszczędnego sprzętu RTV.

5. Produkcja rolna

- stosowanie automatycznych procesów w produkcji hodowlanej,

- stosowanie energooszczędnych napędów i urządzeń w produkcji roślinnej i hodowlanej.
6. Produkcja przemysłowa
- modernizację technologii produkcji,
 - stosowanie i wymianę napędów na energooszczędne,
 - regulację prędkości obrotowej silników maszyn,
 - stosowanie energoelektroniki i automatyzacji procesów produkcyjnych,
 - monitoring obciążeń i zapotrzebowania energii.
7. Stymulowanie racjonalnych systemów użytkowania energii
- planowanie wg najmniejszych kosztów,
 - zarządzanie popytem na moc i energię,
 - zintegrowane planowanie energetyczne,

Potencjalne możliwości zmniejszenia zużycia energii elektrycznej w wyniku omówionych wyżej działań wynoszą od kilku do nawet kilkudziesięciu procent.

Celem zmniejszenia strat w układzie sieciowym stopniowo udoskonalana powinna być organizacja pracy sieci, jej struktury oraz wprowadzane nowoczesne przyrządy pomiarowe oraz lepszy system ewidencjonowania zużycia.

Można tu wymienić następujące zakresy prac:

1. Straty obciążeniowe w liniach elektroenergetycznych wszystkich napięć.
 - wymiana przewodów w linach napowietrznych i kablowych na większe przekroje,
 - ograniczenie asymetrii obciążeń w szczególności w sieciach niskiego napięcia,
 - likwidacja przeciążeń w sieci z uwzględnieniem systemu zarządzania popytem na energię i moc,
 - uzasadnione ekonomicznie i technicznie nakłady na rekonstrukcję i rozwój sieci,
 - stosowanie optymalnych ruchowo struktur i konfiguracji układów sieciowych.
2. Straty w transformatorach
 - wymiana istniejących transformatorów na jednostki o większej sprawności,
 - kontrola obciążeń i identyfikacja zmienności obciążeń,
 - kompensacja mocy biernej.
3. Straty w przyłączach i przyrządach pomiarowych
 - zwiększona częstotliwość zabiegów kontrolnych,
 - legalizacja przyrządów pomiarowych,

- prawidłowe określenie wymagań przy wydawaniu warunków technicznych przyłączenia.

4. Straty handlowe

- wzmożona kontrola układów pomiarowych,
- prawidłowa ewidencja poboru energii,
- skuteczne wykrywanie kradzieży.

Przy zastosowaniu wyżej wymienionych środków spodziewać się można zmniejszenia strat w sieci 110 kV o około 0,25%, a w sieci SN/nN nawet o około 2÷3%, co potwierdzają informacje z zakładów energetycznych, gdzie środki te są sukcesywnie wprowadzane.

8. WYKORZYSTANIE NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW, Z UWZGLĘDNIENIEM ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ, KOGENERACJI I CIEPŁA ODPADOWEGO

Zgodnie z ustawą Prawo energetyczne „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” powinny zawierać analizę 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.

Definicja ustawowa określa źródła odnawialne jako źródła wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych.

Należy tu podkreślić, że choć zasoby energii odnawialnej są nieograniczone, jednak ich potencjał jest rozproszony, stąd koszty wykorzystania znacznej części energii ze źródeł odnawialnych są wyższe od kosztów pozyskiwania i przetwarzania paliw konwencjonalnych.

Polska zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 roku zobowiązała się do realizacji celu 15% udziału energii ze źródeł odnawialnych (OZE) w końcowym zużyciu energii brutto do roku 2020.

Odnawialne źródła energii w roku 2019 stanowiły 12,18% polskiego miksu energetycznego. W latach poprzednich sytuacja przedstawiała się następująco: rok 2018 – 11,28%, rok 2017 – 10,96%, rok 2016 – 11,27%, rok 2015 – 11,74%, rok 2014 – 11,50%, rok 2013 – 11,37%, rok 2012 – 10,90%, rok 2011 – 10,30%, rok 2010 – 9,25%.

Zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa władze lokalne, w jak najszerszym zakresie, powinny uwzględnić źródła odnawialne w bilansie energetycznym gminy. Instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii z natury mają na ogół charakter lokalny i nie wymagają tworzenia scentralizowanej infrastruktury technicznej. Jako małe i rozproszone technologie wpisują się w politykę, strategię i plany rozwoju regionalnego i lokalnego. Zważywszy na rozproszony charakter oraz ogólną dostępność zasobów odnawialnych źródeł energii, energetyka odnawialna może stać się czynnikiem pobudzającym

rozwój gospodarczy na poziomie regionalnym. Wśród korzyści z wykorzystania OZE, które mają zarówno charakter ekonomiczny jaki społeczny, wymienić tu można:

- zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa kopalne,
- ograniczenie emisji zanieczyszczeń,
- wzrost bezpieczeństwa energetycznego,
- niższe koszty eksploatacji,
- rozwój gospodarczy regionu, aktywizacja lokalnej społeczności, tworzenie miejsc pracy,
- możliwość pozyskania funduszy zewnętrznych,
- promocja gminy w kraju i za granicą.

Aktualne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce do produkcji energii elektrycznej przedstawiono poniżej (Tabela 33, Tabela 34).

Tabela 33. Moc zainstalowana wg stanu na 31.12.2020*

Instalacje wykorzystujące	2012	20013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	[MW]								
biogaz	131,247	162,241	188,549	212,497	233,967	235,373	237,618	245,366	255,699
biomasę	820,700	986,873	1 008,245	1 122,670	1 281,065	1 362,030	1 362,870	1 492,875	1 512,885
energię promieniowania słonecznego	1,290	1,901	21,004	71,031	99,098	103,896	146,995	477,679	887,434
energię wiatru	2 496,748	3 389,541	3 833,832	4 582,036	5 807,416	5 848,671	5 864,443	5 917,243	6 347,111
hydroenergię	966,103	970,128	977,007	981,799	993,995	988,377	981,504	973,095	976,047
Łącznie	4 416,088	5 510,684	6 028,637	6 970,033	8 415,541	8 538,347	8 593,430	9 106,258	9 979,176
wzrost r/r	1 334,045	1 094,596	517,953	941,396	1 445,508	122,806	55,083	512,828	872,918

źródło: Urząd Regulacji Energetyki

^{*)} Dane tabelaryczne dotyczące poszczególnych rodzajów instalacji odnawialnego źródła energii obejmują instalacje, które uzyskały:

- koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej,
- wpis do rejestru działalności regulowanej prowadzonego przez Prezesa URE (rejestr wytwórców energii w małej instalacji);
- wpis do rejestru działalności regulowanej prowadzonego Dyrektora Generalnego Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (rejestr wytwórców biogazu rolniczego); oraz mikroinstalacje, wnioskujące o wydanie świadectw pochodzenia.

Uwaga: zmiany mocy zainstalowanych w roku 2017 i 2018, mogą wynikać z aktualizacji decyzji koncesyjnych, dokonywanych w oparciu o Informacje PURE nr 44/2016 oraz nr 60/2017, dotyczące rozumienia pojęcia mocy zainstalowanej elektrycznej.

Tabela 34. Energia elektryczna z OZE potwierdzona wydanymi świadectwami pochodzenia

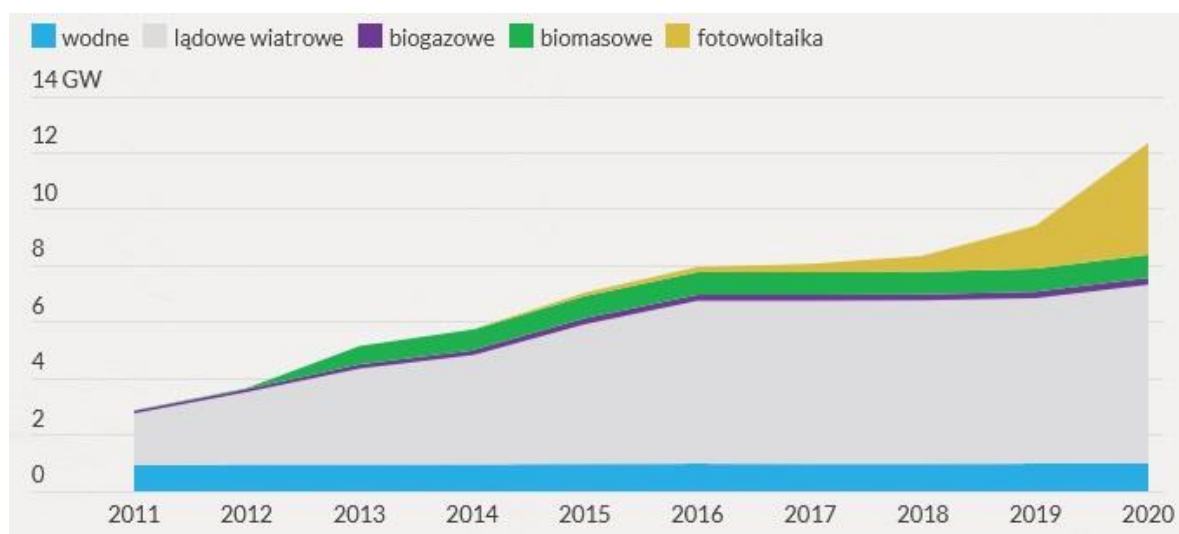
Instalacje wykorzystujące:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	[MWh]								
biogaz	530 524	665 143	803 436	875 773	1 006 425	1 035 255	1 010 937	932 637	635 538
biomasę	2 209 929	3 928 039	4 623 816	4 736 199	4 619 210	3 514 789	4 084 445	4 942 446	2 295 923
energię promieniowania słonecznego	1 178	1 419	4 515	43 290	80 767	81 707	95 803	93 661	66 622
energię wiatru	4 612 894	6 078 434	7 640 802	10 706 934	12 495 541	14 951 719	12 793 467	14 990 716	11 412 176
hydroenergię	2 031 725	2 439 501	2 181 462	1 829 457	779 536	809 875	575 732	466 698	345 404
technologię współspalania	7 088 695	3 785 104	4 462 168	4 260 441	1 194 468	1 000 566	841 994	1 012 975	702 303
Łącznie	16 474 945	16 897 639	19 716 198	22 452 094	20 175 947	21 393 910	19 402 378	22 439 134	15 457 966

źródło: Urząd Regulacji Energetyki

8.1. ENERGIA WÓD

W Polsce w 2020 roku 2,2% energii elektrycznej produkowanej w technologii wykorzystującej odnawialne źródła energii, pochodziło z energetyki wodnej. Do energii odnawialnej zalicza się jedynie produkcję energii elektrycznej w elektrowniach na dopływie naturalnym (przepływowych).

Na Rys. 26 pokazano udział poszczególnych rodzajów odnawialnych źródeł w całkowitej mocy zainstalowanej w instalacjach OZE do wytwarzania energii elektrycznej.



Rys. 26. Moce zainstalowane w instalacjach OZE do wytwarzania energii elektrycznej

źródło: forum-energii.eu

Ukształtowanie terenu naszego kraju, w większości nizinne, a także brak dużych, naturalnych spadów nie stwarza zbyt korzystnych warunków do budowania dużych elektrowni wodnych. z uwagi na warunki hydrologiczne, rozwój sektora energii wodnej związany jest głównie z małymi elektrowniami wodnymi.

Według danych Urzędu Regulacji Energetyki na koniec 2019 r. w Polsce jest 771 elektrowni wodnych o łącznej mocy 973,085 MW, z czego 756 instalacji o mocy 252,535 MW. Na te zasoby składają się instalacje MEW o mocy mniejszej lub równej 5 MW (lub 761 instalacji o łącznej mocy 288,731 MW to obiekty mniejsze lub równe 10 MW).

Z potencjalnych obszarów rozwoju energetyki wodnej wykluczone są obszary rezerwatów przyrody i parków narodowych. Na terenie parków krajobrazowych nie jest możliwa lokalizacja dużych zbiorników wodnych, natomiast zalecana odbudowa historycznych młynów wodnych. Chronione siedliska przyrodnicze, w tym obszary NATURA 2000, również wymagają ochrony przed lokalizacją inwestycji oraz zmianą stosunków wodnych.

Decyzję o ewentualnej lokalizacji MEW na danym terenie poprzedza studium wykonalności inwestycji, ograniczającym ryzyko inwestora. Materiałami wyjściowymi do przeprowadzenia analizy są, między innymi, przekroje poprzeczne odpowiednich odcinków rzeki, mapy sytuacyjno-wysokościowe, zasadnicze i ewidencyjne, charakterystyka hydrologiczna (IMGW), analiza wstępna oddziaływania na środowisko, założenia techniczne planowanej inwestycji.

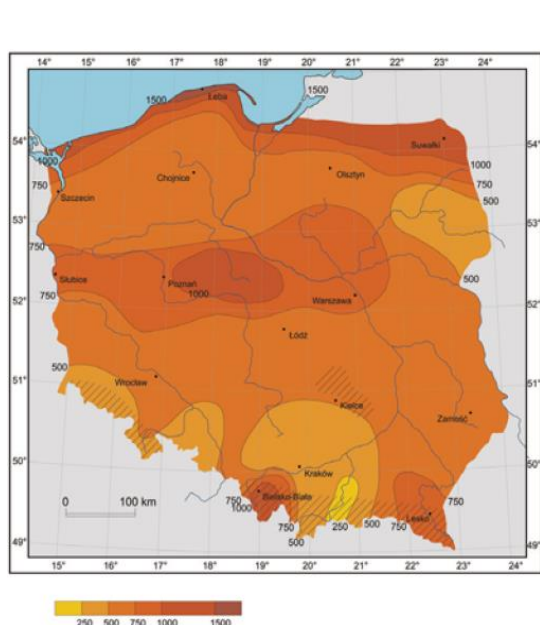
Wstępna analiza wykorzystania przepływających przez teren miasta cieków wodnych, pod względem możliwości technicznych i zasadności budowy zbiorników wodnych nadających się do zainstalowania małych elektrowni wodnych (MEW), wskazuje na brak uzasadnienia dla takich inwestycji.

8.2. ENERGIA WIATRU

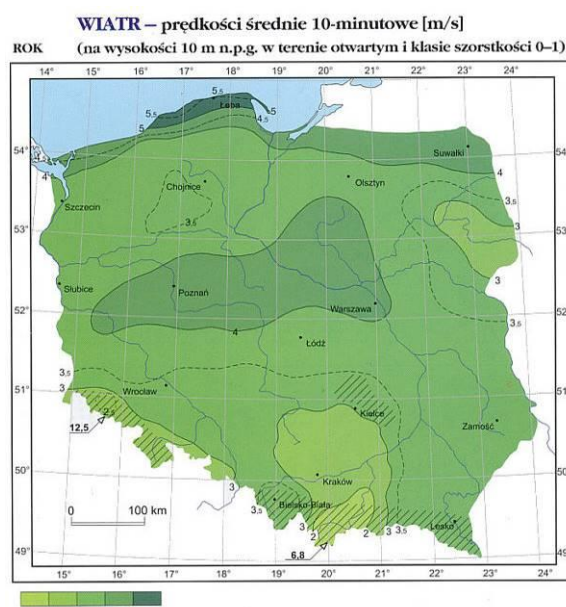
Szacuje się, że globalny potencjał energii wiatru jest równy obecnemu zapotrzebowaniu na energię elektryczną. Obiektywne cechy i specyficzne właściwości energetyki wiatrowej powodują, że jest to wymagające źródło energii, zarówno dla inwestorów, projektantów, operatorów sieci elektroenergetycznej, jak i społeczności lokalnych. Specyfika energetyki wiatrowej to przede wszystkim bardzo wysoka zależność mocy osiąganey przez elektrownię wiatrową od bieżącej wartości prędkości wiatru oraz nierównomierny rozkład zasobów energii wiatru na obszarze kraju.

Według opracowanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej map wietrzności dla obszaru Polski wynika, że tereny uprzywilejowane pod względem zasobów energii wiatru to przede wszystkim wybrzeże Morza Bałtyckiego, Suwalszczyzna, środkowa Wielkopolska i Mazowsze, Beskid Śląski i Żywiecki, Pogórze Dynowskie i Bieszczady (Rys. 27). Dodatkowo istnieje szereg innych mniejszych obszarów, gdzie lokalne warunki klimatyczne i terenowe szczególnie sprzyjają rozwojowi energetyki wiatrowej.

Prędkość wiatru ulega zmianom dziennym, miesięcznym i sezonowym. Zarówno w cyklu dobowym, jaki i sezonowym w Polsce występuje korzystna korelacja między prędkością wiatru, a zapotrzebowaniem energii.



Rys. 27. Teoretyczna gęstość mocy wiatru
[kWh/m²/rok]

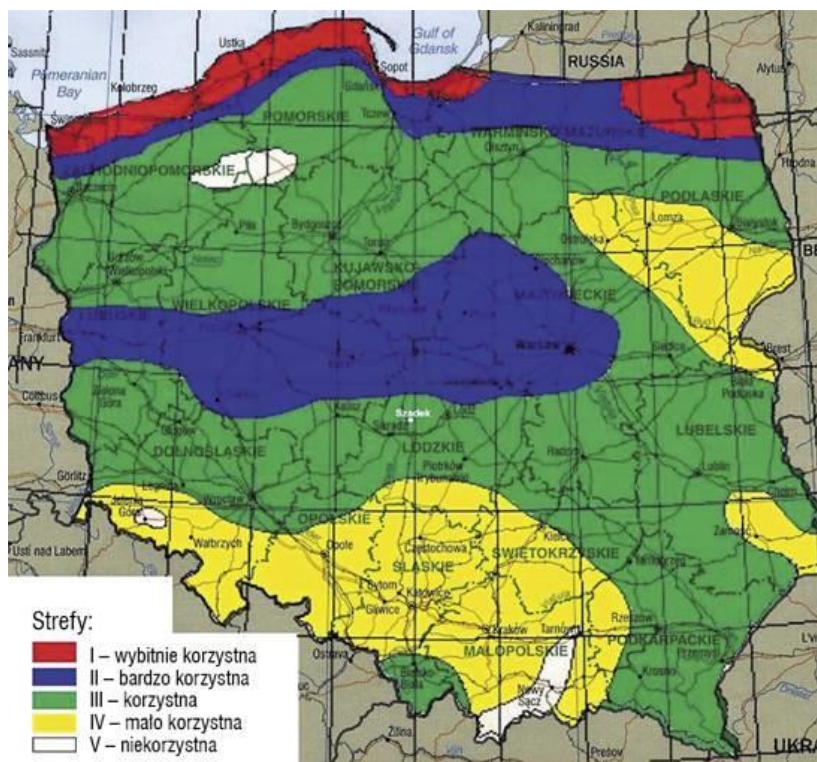


Rys. 28. Średnie prędkości wiatru

źródło: Atlas klimatu Polski, red. H. Lorenz, IMGW

Zgodnie z aktualną wiedzą na temat energetyki wiatrowej, warunkiem opłacalności wykorzystania elektrowni wiatrowych, w przypadku obiektów dużej mocy (powyżej 30 kW), niezbędne jest występowanie średnich rocznych prędkości wiatru powyżej 5,5 m/s na wysokości wimika. Średnie roczne prędkości wiatru w Polsce wynoszą 3,8 m/s zimą i 2,8 m/s latem. Prędkości powyżej 4 m/s występują na wysokości ponad 25 m w większej części kraju, natomiast prędkości powyżej 5 m/s tylko na niewielkim jej obszarze na wysokości powyżej 50 m (Rys. 28).

Według danych Polskich Sieci Elektroenergetycznych z dnia 1 czerwca 2021 roku moc zainstalowana farm wiatrowych wyniosła 6854,109 MW.



Rys. 29. Strefy energetyczne wiatru w Polsce

źródło: Lorenc H, Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce IMiGW, 1996

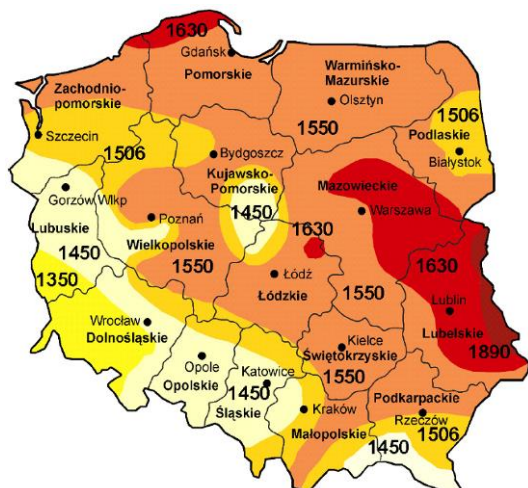
Zamość położony jest w strefie IV określanej jako mało korzystna (Rys. 29). Jednakże specyfika terenów zurbanizowanych wyklucza możliwość budowy siłowni wiatrowej.

Również funkcjonowanie małych przydomowych siłowni wiatrowych, przy spełnieniu podstawowych warunków lokalizacji, takich jak montaż urządzenia z dala od zwartych zabudowań, drzew oraz innych obiektów ograniczających siłę wiatru, daje wysoki wskaźnik opłacalności inwestycji.

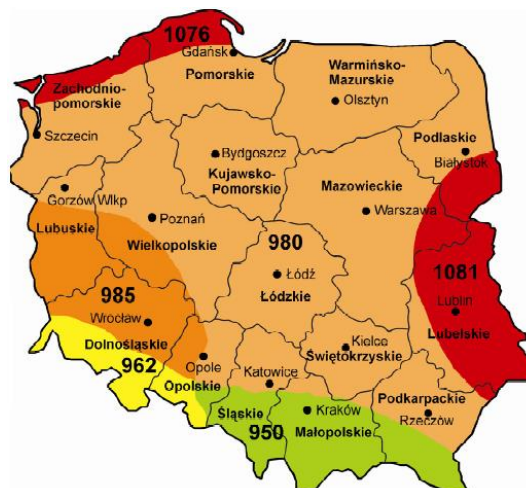
8.3. ENERGIA SŁONECZNA

Praktyczne możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego uzależnione są od warunków klimatycznych, które na terenie Polski charakteryzują się dużą różnorodnością, wynikającą głównie ze ścierania się wpływu dwóch odmiennych frontów atmosferycznych atlantyckiego i kontynentalnego.

Ocenę zasobów energii promieniowania słonecznego oraz możliwości jej pozyskiwania dla celów technicznych można przeprowadzić na podstawie dwóch podstawowych wielkości, jakimi są: średnioroczne usłonecznienie, wyrażone w h/rok (Rys. 30), roczna gęstość promieniowania słonecznego, wyrażona w kWh/(m²·rok) (Rys. 31).



Rys. 30. Średnioroczne sumy usłonecznienia dla reprezentatywnych rejonów Polski [h/rok]



Rys. 31. Średnioroczne sumy promieniowania [kWh/(m²·rok)]

źródło: Konwersja termiczna energii promieniowania słonecznego w warunkach krajowych, Jerzy Bogdanienko

Średnioroczne sumy usłonecznienia w zależności od regionu wynoszą od 1300 h/rok do 1900 h/rok. Średnia roczna suma usłonecznienia dla Polski wynosi około 1600 h/rok, co stanowi 18,2% całego roku.

Drugą istotną wielkością są średnioroczne sumy promieniowania padającego na jednostkę powierzchni, które można traktować jako wielkość całkowitych zasobów energii promieniowania w ciągu roku. Roczna gęstość promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą waha się na terenie naszego kraju w granicach 950÷1250 kWh/(m²·rok).

Warunki meteorologiczne w naszej strefie klimatycznej charakteryzują się nierównomiernym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym, w którym dominującym okresem jest sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego. Blisko 80% całkowitej sumy nasłonecznienia przypada na miesiące od kwietnia do września. Dlatego w polskich warunkach klimatycznych energię słoneczną zaleca się stosować przede wszystkim w okresie letnim, natomiast w pozostałym zachodzi konieczność pokrywania potrzeb energetycznych w skojarzeniu z innymi źródłami. Wykorzystywane są różne metody konwersji promieniowania słonecznego, a dwie podstawowe to metoda fototermiczna i fotowoltaiczna.

Metoda fototermiczna polega na przemianie energii promieniowania słonecznego w energię cieplną. W tej metodzie stosowane są systemy aktywne oraz rozwiązania pasywne.

Metoda fotowoltaiczna polega na przemianie energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną. W tej metodzie wykorzystuje się układy fotowoltaiczne z modułami ogniw fotowoltaicznych.

Aktualnie w Polsce najbardziej rozpowszechnioną technologią aktywnego pozyskiwania energii promieniowania słonecznego są instalacje złożone z termicznych kolektorów słonecznych, wykorzystywane do podgrzewania wody użytkowej. Kolektory słoneczne stają się coraz bardziej popularne, między innymi dzięki programom, przewidującym dofinansowanie zakupu instalacji kolektorów słonecznych.

Jeszcze niedawno wysokie koszty instalacji sprawiały, że stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w polskich warunkach klimatycznych nie było nieopłacalne. Jednak stały rozwój technologii ogniw fotowoltaicznych zmienia tę sytuację.

O typie instalacji fotowoltaicznych decyduje końcowy sposób wykorzystania energii elektrycznej wyprodukowanej z paneli PV. Wyróżnia się trzy podstawowe typy instalacji:

- autonomiczne (off-grid),
- sprzężone z siecią elektroenergetyczną (on-grid),
- systemy hybrydowe (mieszane).

Pierwszą grupę systemów stanowią instalacje odseparowane galwanicznie od sieci elektroenergetycznej. W skład instalacji autonomicznej wchodzi trzy podstawowe bloki: moduły fotowoltaiczne, zasobniki energii elektrycznej wraz z kontrolerem ładowania oraz falownik, jeśli zachodzi konieczność zasilania urządzeń prądu zmiennego. Wadą tego systemu może być konieczność rozbudowy baterii akumulatorów, wynikająca z dużej zmienności czasowej energii słonecznej.

W skład instalacji współpracujących z siecią wchodzi: zespół paneli fotowoltaicznych, falownik sieciowy oraz licznik energii pobieranej z sieci i oddawanej do sieci. Systemy takie służą do oddawania energii do sieci, umożliwiając również pobór energii z sieci w okresie większego na nią zapotrzebowania.

Ostatnią z podstawowych instalacji fotowoltaicznych jest konfiguracja hybrydowa. Rozwiązanie to charakteryzuje się zastosowaniem dwóch lub więcej generatorów energii elektrycznej, bazujących na różnych źródłach. Do współpracy z modułami fotowoltaicznymi stosuje się między innymi: turbiny wiatrowe, generatory spalinowe, generatory gazowe, a także generatory z ogniwami paliwowymi.

Na koniec maja 2021 roku moc zainstalowana fotowoltaiki w Polsce wyniosła 4 973,1 MW. Oznacza to wzrost o 119,8% w stosunku do maja 2020 roku.

„Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.” przewiduje, że nastąpi istotny wzrost mocy zainstalowanych w fotowoltaice: około 5÷7 GW w 2030 roku i około 10÷16 GW w 2040

roku. Nastąpi około 5-krotny wzrost liczby prosumentów i zwiększenie do 300 liczby obszarów zrównoważonych energetycznie na poziomie lokalnym.

Warunki słoneczne na terenie Zamościa są bardzo korzystne. Na tym terenie energia promieniowania słonecznego może być wykorzystywana do: wytwarzania ciepłej wody użytkowej – instalacje z kolektorami słonecznymi, ogrzewania budynków systemem biernym, ogrzewania budynków systemem czynnym, uzyskiwania energii elektrycznej z ogniw fotowoltaicznych. Dzięki warunkom panującym na terenie miasta, istnieje możliwość praktycznego wykorzystania energii promieniowania słonecznego do podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, gospodarstwach rolnych, obiektach użyteczności publicznej.

Zamość położony jest w obszarze, w którym średnioroczna suma promieniowania słonecznego wynosi około 1200 kWh/m², a usłonecznienie szacowane jest na 1650 h/rok.

Dzięki warunkom panującym na terenie miasta, istnieje możliwość praktycznego wykorzystania energii promieniowania słonecznego do podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych oraz obiektach użyteczności publicznej.

Poniżej (Tabela 34) przedstawiono listę pozwoleń na budowę instalacji OZE, głównie instalacji fotowoltaicznych, wydanych w latach 2019÷2021 na terenie miasta Zamościa.

Tabela 35. Pozwolenia na budowę instalacji OZE na terenie miasta Zamościa

Rok	Liczba wydanych pozwoleń na budowę
2019	1. Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej do 1MW, składającej się z paneli fotowoltaicznych, szt. 3324, inwerterów szt. 12, stacji transformatorowej prefabrykowanej 15/04 kV z transformatorem o mocy do 1000 kVA. 2. Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej do 1MW, składającej się z paneli fotowoltaicznych szt. 3324, inwerterów szt. 12, stacji transformatorowej prefabrykowanej 15/04 kV z transformatorem o mocy 1000 kVA. 3. Budowa instalacji odnawialnych źródeł energii (pompy ciepła, panele fotowoltaiczne) na terenie Ogrodu Zoologicznego im. Stefana Millera w Zamościu. 4. Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 490 kW na budynkach produkcyjno-magazynowych. 5. Wykonanie instalacji fotowoltaicznej dla potrzeb Samodzielnego Publicznego Szpitala Wojewódzkiego im. Jana Pawła II.
2020	1. Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej do 0,8 kW, składającej się z paneli fotowoltaicznych max. szt. 3000 stacji transformatorowej.
2021	1. Budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej do 1,0 MW składającej się z paneli fotowoltaicznych, stacji transformatorowej, linii kablowej. 2. Budowa elektrowni fotowoltaicznej technotrans o mocy zainstalowanej do 1,0 MW składającej się z paneli fotowoltaicznych stacji transformatorowej linii kablowej nn.

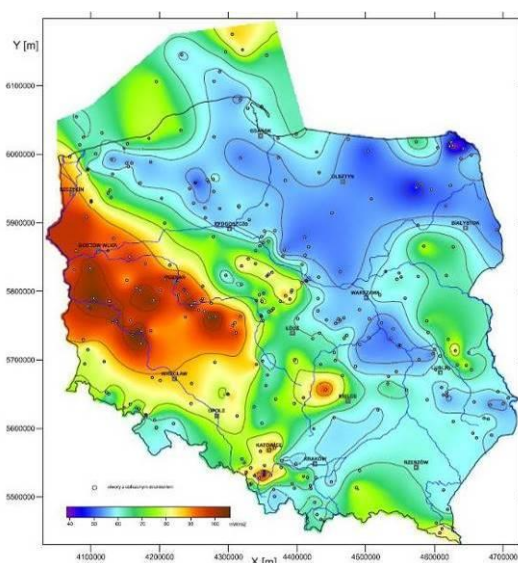
8.4. ENERGIA GEOTERMALNA

Energia geotermalna występuje w postaci ciepła, powstającego w głębi naszej planety przy rozpadzie pierwiastków promieniotwórczych. Energia ta jest produkowana w sposób ciągły, a wielkość strumienia ciepłego zależy od zawartości w skałach promieniotwórczego uranu, toru oraz w niewielkim stopniu potasu. Część ciepła geotermalnego pochodzi z ciepła resztkowego wydobywanego z jądra Ziemi (20%).

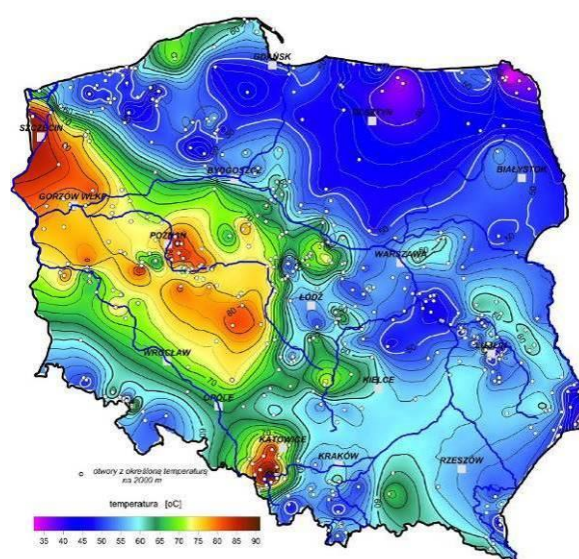
Energia geotermalna dzieli się na geotermię wysokiej i niskiej entalpii. Geotermia o wysokiej entalpii umożliwia bezpośrednie wykorzystanie ciepła Ziemi, zaś geotermia o niskiej entalpii odzyskiwana jest przy pomocy geotermalnych pomp ciepła.

Warunki termiczne pod ziemią są bardzo zróżnicowane. Zależą one od przewodnictwa ciepłego skał, ich ułożenia, zawodnienia, bliskości stref wulkanicznych i wgłębnych ognisk magmowych, a w strefie przypowierzchniowej znacząco wpływają na nie również warunki klimatyczne.

W Polsce istnieją bogate zasoby energii geotermalnej, szacowane na poziomie 1 512 PJ/rok, co stanowi około 30% krajowego zapotrzebowania na ciepło. Zasoby energii geotermalnej nagromadzone są w wodach zmineralizowanych zalegających na głębokościach od 1000 do 3000 m i koncentrują się głównie w pasie od Szczecina do Łodzi, w rejonie grudziądzko-warszawskim, oraz w rejonie Podhala i przedpola Sudetów (Rys. 32÷Rys. 33). Temperatura wód termalnych wynosi od 20 do 100°C, zaś mineralizacja wód zawiera się w przedziale od 1 do ponad 200 g/dm³.



Rys. 32. Mapa rozkładu gęstości ziemskiego strumienia ciepłego
źródło: Szewczyk & Gientka, 2009



Rys. 33. Mapa rozkładu temperatury na głębokości 2 m
źródło: wg Szewczyka, 2010

W granicach województwa lubelskiego przeważają obszary pozbawione znaczących zasobów geotermalnych. Największą powierzchnię zajmuje Lubelski Okręg Geotermalny, przebiegający w kierunku z północnego zachodu na południowy wschód, na styku dwóch wielkich europejskich struktur tektonicznych: platformy wschodnioeuropejskiej i platformy środkowoeuropejskiej. Zasoby energii wód geotermalnych w województwie lubelskim szacuje się na 80 733 mln t.p.u. (około 2.37 PJ). Około 92% zasobów województwa przypada na poziomy dewonu i kambru, zalegające na głębokościach poniżej 4500 m.

Na terenie województwa najkorzystniejsze warunki do wykorzystania wód geotermalnych posiadają gminy: Biłgoraj, Radecznica, Zamość, Adamów, Krasnobród i Susiec. Ze względu na duże temperatury ($29^{\circ}\text{C} \div 43^{\circ}\text{C}$) i małe głębokości zalegania (980÷1420 m) wody tego zbiornika mogą być wykorzystane do celów ciepłowniczych w systemie skojarzonym.

Aktualnie nie są dostępne wiarygodne dane dotyczące zasobów wód geotermalnych na obszarze miasta. Oszacowanie potencjału energii geotermalnej możliwej do wykorzystania na danym terenie związana jest z koniecznością oceny zasobów eksploatacyjnych, czyli przeprowadzeniem kosztownych próbnych odwiertów.

Na terenie miasta możliwe i w pełni uzasadnione jest wykorzystanie energii wód podskórnych i ciepła ziemi przy zastosowaniu indywidualnych pomp ciepła. Urządzenia tego typu znajdują zastosowanie w domach jednorodzinnych i budynkach użyteczności publicznej w terenach o rozproszonej zabudowie.

Najczęstszym wariantem zastosowania pompy ciepła w Polsce jest wykorzystanie ciepła gruntu, poprzez kolektor gruntowy – poziomy lub pionowy. Pompy ciepła mogą wykorzystywać również ciepło pochodzące z wód gruntowych oraz powierzchniowych, a także z powietrza atmosferycznego.

Pompa ciepła pobiera ciepło ze źródła o niższej temperaturze (dolne źródło) i przekazuje je do źródła o temperaturze wyższej (górne źródło). Pompy ciepła wykorzystują ciepło niskotemperaturowe ($0^{\circ}\text{C} \div 60^{\circ}\text{C}$), trudne do innego praktycznego wykorzystania.

Ze względu na rodzaj napędu i zasadę działania można wyodrębnić trzy najważniejsze, podstawowe grupy pomp ciepła:

- pompy absorpcyjne (z napędem cieplnym) – są stosowane w dużych zakładach przemysłowych do podwyższania potencjału energetycznego ciepła odpadowego;

- pompy termoelektryczne (z napędem elektrycznym) – mają zastosowanie, gdy zachodzi konieczność ciągłego i efektywnego odprowadzania ciepła z niewielkich przedmiotów;
- pompy sprężarkowe (z napędem mechanicznym; silnik sprężarki zasilany jest energią elektryczną) – obecnie podstawowa grupa urządzeń stosowanych w technice grzewczej i chłodniczej.

Kolejny podział pomp ciepła uwzględnia różne rodzaje dolnego źródła ciepła:

- pompa powietrze/woda,
- pompa woda/woda,
- pompa solanka/woda,
- pompa bezpośrednio parowanie/woda.

Pompy typu powietrze/woda jako dolne źródło mogą wykorzystywać powietrze atmosferyczne lub zużyte powietrze z urządzeń wentylacyjnych. Moc grzewcza pompy maleje jednak wraz z obniżaniem się temperatury zewnętrznej, a przy określonej minimalnej temperaturze pompa nie może być eksploatowana.

Pompy typu woda/woda wykorzystują wodę jako źródło dolne. Należy jednak pamiętać, że jej temperatura nie powinna być niższa niż 7°C (trudne do osiągnięcia zimą w przypadku wód powierzchniowych). Natomiast wykorzystanie wód gruntowych może doprowadzić do wyczerpania warstwy wodonośnej. Ponadto istotne są parametry wody – nie może ona mieć właściwości silnie korozyjnych.

W pompie ciepła solanka/woda krążenie czynnika odbierającego ciepło z dolnego źródła odbywa się w obiegu zamkniętym. Czynnik ten (solanka) jest niezamarzający, gdyż po ochłodzeniu w parowniku może mieć temperaturę poniżej 0°C.

W ostatnim typie pompy, płaski kolektor gruntowy z rur miedzianych, może być jednocześnie parownikiem - elementem obiegu termodynamicznego. Czynnik krążący w jego obrębie paruje w zetknięciu (poprzez ścianki rur) z gruntem.

8.5. LOKALNE NADWYŻKI ENERGII Z PROCESÓW PRODUKCYJNYCH ORAZ ZASOBY PALIW

Na terenie miasta nie są zlokalizowane zasoby paliw kopalnych. Nie stwierdzono również możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z procesów technologicznych na szerszą skalę.

8.5.1. Biogaz

Biogaz zaliczany jest do odnawialnych źródeł energii. Pozyskuje się go w procesie beztlenowej fermentacji biomasy roślinnej, odchodów zwierzęcych, odpadów organicznych lub osadu ze ścieków. Biogaz jest mieszaniną gazową składającą się głównie z metanu i dwutlenku węgla, a także z pewnych ilości zanieczyszczeń w postaci siarkowodoru, azotu, tlenu i wodoru. Skład biogazu oraz jego wartość opałowa zależą od substratów wykorzystanych do jego produkcji.

Biogaz powstaje w naturalnych procesach zachodzących w dnach zbiorników wodnych, podczas erupcji wulkanicznych i pęknięć skorupy ziemskiej, w przewodach pokarmowych przeżuwaczy i termitów, podczas rozkładu nawozów organicznych. Do antropogenicznych źródeł metanu zalicza się:

- wydobywanie węgla, gazu ziemnego i ropy naftowej,
- przetwórstwo bogactw naturalnych,
- hodowla zwierząt domowych,
- pola ryżowe,
- składowiska odpadów i oczyszczalnie ścieków.

Oprócz naturalnych i antropogenicznych źródeł, z których metan trafia do atmosfery, produkowany jest on również w procesach sterowanych przez człowieka w celu bądź to utylizacji odpadów, bądź też produkcji energii elektrycznej i ciepłej.

Biogaz do celów energetycznych produkowany jest w biogazowniach. Wyróżniamy następujące rodzaje biogazowni w zależności od rodzaju wykorzystywanych odpadów:

- biogazownie rolnicze,
- biogazownie na składowiskach odpadów,
- biogazownie przy oczyszczalniach ścieków.

Najwięcej biogazu można uzyskać z fermentacji gnojownicy trzody chlewnej i drobiu – do 0,7 m³/kg suchej masy. Największe możliwości produkcji biogazu mają duże gospodarstwa rolne, specjalizujące się w produkcji zwierzęcej, w których zamiast obornika uzyskuje się gnojowicę. Oprócz biomasy z odchodów zwierzęcych, do produkcji biogazu rolniczego można wykorzystać odpady roślinne oraz odpadki z przetwórstwa rolno-spożywczego (np. z przemysłu mięsnego).

Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40%) może być wykorzystany do celów użytkowych, głównie do celów energetycznych lub w innych procesach technologicznych. Typowe przykłady wykorzystania obejmują:

- produkcję energii elektrycznej w silnikach iskrowych lub turbinach,
- produkcję energii cieplnej w przystosowanych kotłach gazowych,
- produkcję energii elektrycznej i cieplnej w jednostkach skojarzonych,
- dostarczanie gazu wysypiskowego do sieci gazowej,
- wykorzystanie gazu jako paliwa do silników trakcyjnych/pojazdów,
- wykorzystanie gazu w procesach technologicznych, np. w produkcji metanolu.

W zależności od dostępnych substratów oraz miejscowych uwarunkowań zasadne jest tworzenie różnych typów biogazowni:

- typowe biogazownie na nawóz naturalny stosowane przy przetwarzaniu odchodów zwierzęcych;
- biogazownie na surowce odnawialne, w których poza substratem w postaci surowców odnawialnych (np. kiszonka kukurydziana), w celu stabilizacji procesu, dodaje się w niewielkich ilościach nawóz naturalny;
- biogazownie na odpady poprzemysłowe (np. wytloki buraczane, wywary);
- biogazownie na odpady poubojowe wymagające procesu pasteryzacji.

Rozważając możliwość budowy biogazowni rolniczej należy pamiętać, iż warunkiem niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania biogazowni rolniczej jest dokładne rozpoznanie, jaką ilością poszczególnych surowców dysponuje gospodarstwo oraz zaplanowanie trybu dostarczania ich do instalacji. Dostarczanie substratów staje się dodatkowym i bardziej skomplikowanym zadaniem, jeśli w procesie używane są surowce dostarczane spoza gospodarstwa. Należy przy tym zwracać szczególną uwagę na klasyfikację dostarczanych surowców. Dotyczy to surowców, które są klasyfikowane jako odpady i uznawane za szkodliwe dla środowiska, które muszą być szczegółowo ewidencjonowane.

Należy również zwrócić uwagę na fakt, że w Polsce niemal każda lokalizacja biogazowni rolniczej wywołuje protesty społeczności lokalnej, głównie ze względu na obawy związane z wydzielaniem się odorów. Jednak prawidłowo zaprojektowana i wybudowana biogazownia rolnicza nie jest uciążliwym dla otoczenia producentem odorów.

Problem właściwej lokalizacji biogazowni rolniczej jest szczególnie istotny w przypadku terenów o wysokich walorach przyrodniczo-krajobrazowych.

Budowa biogazowni rolniczej powinna zostać poprzedzona szczegółową analizą techniczno-ekonomiczną oraz dialogiem ze społecznością lokalną już na wczesnym etapie planowania inwestycji. Ważnym argumentem w dyskusji mogą być nowe miejsca pracy dla

lokalnej społeczności przy produkcji substratów, budowie i obsłudze oraz nowe firmy dostarczające przychodów do budżetu lokalnych władz.

Hodowla fermowa zwierząt gospodarskich, szczególnie prowadzona na większą skalę, stanowi bogate źródło surowca do produkcji biogazu rolniczego. Największe możliwości pozyskania biogazu w Polsce mają gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zwierzęcej o koncentracji powyżej 60 SD (sztuk dużych o masie 500 kg).

Powstające przy oczyszczaniu ścieków osady to problematyczny odpad. Mogą być – ze względu na zawartość metali ciężkich – niebezpieczne dla środowiska. Tymczasem w Polsce powstaje rocznie około 4 mln ton rocznie takich osadów. Około 30% przerabia się na nawóz, kolejne 30% wywozi się na składowiska, a 40% się spala. Na biogaz przetwarza się na razie tylko śladową część osadów ściekowych. W naszym kraju znajduje się około 4.3 tys. oczyszczalni ścieków, ale jak dotąd tylko co czterdziesta z nich jest wyposażona w instalację biogazową.

Przerabianie osadów ściekowych na biogaz to najbardziej proekologiczna metoda ich utylizacji. Osady ściekowe zawierają dużo cennych mikroelementów (np. fosfor), które przy składowaniu i paleniu zwykle przepadają. W przypadku przerabiania osadów na biogaz nic się nie marnuje. W biogazowni owe mikroelementy trafiają bowiem do tzw. masy pofermentacyjnej, której można używać jako nawozu do użytkowania gleb.

Ta metoda ma też przewagę nad używaniem osadów ściekowych jako nawozu, wykorzystywanego np. przy utrzymaniu terenów zielonych w miastach. Dzięki niej wykorzystuje się tkwiący w nich potencjał energetyczny. z tego powodu coraz większą liczbę oczyszczalni w naszym kraju wyposaża się w instalacje biogazowe.

Produkując prąd z biogazu, wytwarza się jednocześnie dużą ilość energii cieplnej (dzięki zastosowaniu kogeneracji). Jej część wykorzystuje się do podgrzewania komór fermentacyjnych instalacji biogazowej. Wiele biogazowni przy oczyszczalniach ścieków może również ogrzewać okoliczne budynki mieszkalne i dostarczać ciepłą wodę użytkową.

Wprowadzenie w Polsce zakazu wywożenia na wysypiska osadów ściekowych, które zawierają więcej niż 6% materii organicznej, sprawi, że budowa biogazowni przy oczyszczalniach ścieków będzie bardziej opłacalna niż dotychczas.

Odpady pochodzenia organicznego stanowią główny składnik odpadów komunalnych. Przeważnie odpady składowane są w postaci hałd, sprasowanych pod własnym ciężarem lub przy pomocy kompaktorów. Odpady te ulegają procesowi biodegradacji. W warunkach beztlenowych a takie panują na wysypiskach, z odpadów organicznych w procesie

fermentacji powstaje biogaz. W warunkach idealnych z jednej tony odpadów komunalnych można otrzymać około $400\div 500\text{ m}^3$ gazu. Jednak w warunkach rzeczywistych nie wszystkie odpady ulegają pełnemu rozkładowi, poza tym sam przebieg fermentacji metanowej uzależniony jest od wilgotności, rodzaju i gęstości odpadów. Przeciętnie przyjmuję się, że z jednej tony odpadów uzyskuje się 200 m^3 gazu wysypiskowego który zawiera około 55% metanu.

Biogaz powstający na składowisku odpadów jest zagrożeniem dla ludzi, już około 10% mieszanina metanu z powietrzem stwarza zagrożenie wybuchu. Znane są przypadki samozapłonów składowisk, zanieczyszczania wód i powietrza. Szacuję się, że w Polsce możliwe jest do pozyskiwania około $135\div 145\text{ mln m}^3$ gazu rocznie tylko ze składowisk komunalnych.

Na terenie Zamościa funkcjonuje biogazownia wykorzystująca biogaz z oczyszczalni ścieków o mocy 0,190 MW. W oczyszczalni ścieków w Zamościu, prowadzona jest fermentacja osadów w dwu wydzielonych komorach fermentacyjnych. Proces fermentacji jest prowadzony w temperaturze około 34°C , a zawartość komór mieszana jest pompowo osadem recykulowanym, za pomocą dysz rozmieszczonych w komorach na dwu poziomach. Podczas zasilania komór osadem zagęszczonym, osad przefermentowany wypierany jest z dna komory przez rurę wyprowadzoną na koronę zbiornika. Z komór fermentacyjnych osad odprowadzany jest do otwartego basenu, wyposażonego w układ do odprowadzania wód nadosadowych i mieszań, w którym realizowany jest drugi stopień fermentacji. Tutaj magazynowany jest osad do czasu jego odwodnienia na prasie filtracyjnej. Odwodniony osad poddawany jest higienizacji wapnem palonym i po kilkudniowym dojrzewaniu na placu składowym wykorzystywany jest przez rolników do nawożenia pól. Uzyskany biogaz magazynowany jest w bezciśnieniowym, tkaninowym zbiorniku, skąd pobierany jest do zasilania lokalnego kotła gazowego. W pierwszych latach funkcjonowania urządzeń, biogaz spalany był w silniku kogeneracyjnym, jednak po jego awarii ograniczono się do produkcji ciepła.

Roczna łączna produkcja biogazu to $759\,572\text{ m}^3$, w tym $455\,743\text{ m}^3$ metanu. Blisko 80% powstałego biogazu wykorzystywane jest do produkcji energii elektrycznej zużywanej na potrzeby własne oczyszczalni.

8.5.2. Biomasa

Zgodnie z definicją Unii Europejskiej biomasę stanowią materiały organiczne pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, jak też wszelkie substancje uzyskane z

transformacji surowców pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego. Ocenia się, że obecnie największy potencjał energetyczny do wykorzystania w Polsce ma właśnie biomasa.

Biomasa wykorzystywana energetycznie w naszym kraju pochodzi z rolnictwa i leśnictwa. Wykorzystywane rodzaje biomasy to drewno odpadowe w leśnictwie i przemyśle drzewnym, produkty uboczne i odpadowe rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego oraz gospodarki komunalnej, a także uprawy energetyczne.

Tabela 36. Wartości opałowe różnych rodzajów biomasy

Rodzaj biomasy	Wilgotność biomasy %	Wartość opałowa w stanie świeżym MJ/kg	Wartość opałowa w stanie suchym MJ/kg
Słoma pszenna	15÷20	12,9÷14,1	17,3
Słoma jęczmienna	15÷22	12,0÷13,9	16,1
Słoma rzepakowa	30÷40	10,3÷12,5	15,0
Słoma kukurydziana	45÷60	5,3÷8,2	16,8
Pył drzewny	3,8÷6,4	15,2÷19,1	15,2÷20,1
Trociny	39,1÷47,3	5,3	19,3
Zrębki wierzb	40÷55	8,7÷11,6	16,5
Pelety	3,6÷12	16,5÷17,3	17,8÷19,6
Brykiety ze słomy	9,7	15,2	17,1
Brykiety drzewne	3,8÷14,1	15,2÷19,7	16,9÷20,4

źródło: Analiza energetyczna wybranych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego, I. Niedziółka, A. Zuchniarz

Wykorzystując planowo biomasę w procesie produkcji energii należy pamiętać o naturalnych barierach ograniczających jej wykorzystanie. Bariery te to:

- stosunkowo niska wartość opałowa (Tabela 36),
- duże zróżnicowanie zawartości wilgoci zależne od rodzaju biomasy i okresu jej sezonowania (Tabela 36),
- wysoka zawartość części lotnych, powodująca problemy w kontrolowaniu spalania,
- trudności w dozowaniu paliwa wynikające z postaci biomasy,
- duża powierzchnia składowania i trudności z transportem wynikają z małej gęstości nasypowej,
- trudności w utrzymaniu jakości paliwa na stałym poziomie,

- duża zawartość związków alkaicznych takich jak: potas, fosfor, wapń, a w przypadku roślin jednorocznych duża zawartość chloru, prowadząca do narastania agresywnych osadów w kotle,
- koszty pozyskiwania oraz koszty transportu.

Z punktu widzenia emisji zanieczyszczeń, najważniejszą cechą biomasy jest zerowa emisja dwutlenku węgla, ponieważ ilość tej substancji jest całkowicie akumulowana w procesie fotosyntezy. Obok konieczności ochrony klimatu za wykorzystaniem biomasy przemawia nadprodukcja żywności i bezrobocie na wsi. Zwiększenie wykorzystania biomasy pochodzącej z upraw energetycznych wymaga utworzenia całego systemu obejmującego produkcję, dystrybucję i wykorzystanie biomasy. Tak więc działania powinny być ukierunkowane nie tylko na zakładanie plantacji, ale również na zorganizowanie systemu magazynowania i dystrybucji paliwa oraz zapewnienie efektywnego wykorzystania biomasy. Biomasa pochodząca z plantacji roślin energetycznych może być przeznaczona do produkcji energii elektrycznej lub ciepłej, a także do wytwarzania paliwa ciekłego lub gazowego. Uprawa roślin energetycznych może przyczynić się do powstawania nowych miejsc pracy oraz tworzenia lokalnych niezależnych rynków energii.

Ważnym czynnikiem inwestowania w źródła na biomasę jest odległość dostępnych zasobów od kotłowni. Związane jest to z dużym udziałem transportu w całkowitych kosztach pozyskania paliwa.

Jedną z możliwości skutecznego zagospodarowania nadwyżek słomy jest jej wykorzystanie na cele energetyczne. Nadają się do tego wszystkie rodzaje zbóż oraz rzepak i gryka. Ze względu na właściwości najczęściej jest używana słoma: żytnia, pszena, rzepakowa i gryczana. Prawidłowe spalanie słomy, ze względu na dużą zawartość w niej części lotnych, nie jest łatwe. Wartość energetyczna słomy zależy przede wszystkim od jej wilgotności.

8.5.3. Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu

Skojarzone wytwarzanie energii ciepłej i elektrycznej jest procesem technologicznym, w którym następuje jednocześnie wykorzystanie energii chemicznej paliwa do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Bezpośrednim skutkiem takiej skojarzonej gospodarki jest lepsze wykorzystanie energii chemicznej paliwa, co daje oszczędność w porównaniu z rozdzielonym wytwarzaniem ciepła oraz energii elektrycznej. Stosowanie takiej technologii daje duże korzyści energetyczne, ekonomiczne oraz ekologiczne (Tabela 37). Jest

to najbardziej efektywny sposób wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej. Sprawność takiego układu może osiągnąć nawet 85 %.

Tabela 37. Potencjalne korzyści z zastosowania kogeneracji

Korzyści eksploatacyjne
1. Urządzenie kogeneracyjne jako podstawowe źródło zasilania elektrycznego 2. Zwiększone bezpieczeństwo dostaw energii 3. Większa elastyczność produkcji ciepła do ogrzewania i ciepłej wody użytkowej 4. Możliwości produkcji pary wodnej 5. Trigeneracja z wykorzystaniem nadmiaru ciepła w absorpcyjnych agregatach chłodniczych
Korzyści finansowe
1. Obniżenie kosztów użycia energii pierwotnej 2. Elastyczne rozwiązania dotyczące zakupu technologii 3. Stabilne koszty energii elektrycznej w ustalonym okresie 4. Niższe koszty inwestycji w urządzenia towarzyszące np. kotły 5. Zarządzanie środkami trwałymi w sposób efektywny z punktu widzenia opodatkowania 6. Zbywalne prawa majątkowe ze świadectw pochodzenia energii
Korzyści środowiskowe
1. Obniżenie ilości zużywanego paliwa 2. Zmniejszenie emisji dwutlenku węgla 3. Brak strat przesyłowych 4. Zmniejszenie zużycia energii
Korzyści prawne
1. Możliwość zwiększenia produkcji energii bez przekroczenia ustawowych limitów emisji CO₂ 2. Możliwość uzyskania świadectw pochodzenia energii z wysoko sprawnej kogeneracji

Kogeneracja jest najbardziej odpowiednia do zastosowania w przypadku stałego zapotrzebowania na energię cieplną oraz znacznego obciążenia podstawowego instalacji elektrycznej. Możliwość zastosowania układów kogeneracyjnych warto rozważyć, gdy:

- ma być zapewniona ciągłość dostaw energii elektrycznej,
- ma być zapewniona większa sprawność energetyczna instalacji,
- mają zostać osiągnięte lepsze wyniki finansowe,
- ma zostać zmniejszona uciążliwość instalacji dla środowiska.

Typowe zastosowania układów kogeneracyjnych to:

- szkoły i obiekty sportowe,
- szpitale i zakłady opiekuńczo-lecznicze,
- hotele i ośrodki wypoczynkowe,

- obiekty przemysłowe i większe obiekty handlowe,
- procesy suszarnicze oraz uprawa szklarniowa warzyw i kwiatów.

Korzystne wskaźniki efektywności energetycznej oraz ekologicznej nie przesądzają jeszcze o realizacji projektu. Przesłanką dla takiej decyzji może być jedynie pozytywny efekt ekonomiczny. Po prawidłowo przeprowadzonej analizie technicznej, algorytm postępowania, którego ostatecznym wynikiem jest wyznaczenia wskaźników opłacalności dla rozważanego projektu można podzielić na następujące etapy:

- określenie nakładów inwestycyjnych,
- określenie sposobu finansowania inwestycji oraz określenie stopy dyskonta dla analizowanego przedsięwzięcia,
- określenie kosztów wszystkich paliw zużywanych w układzie,
- określenie taryf zakupu i sprzedaży energii elektrycznej i ciepła,
- określenie kosztów opłat za emisję zanieczyszczeń do otoczenia,
- określenie pozostałych kosztów eksploatacji układu oraz pozostałych składników przepływów pieniężnych,
- wyznaczenie wskaźników opłacalności inwestycji,
- przeprowadzenie analizy wrażliwości wskaźników opłacalności inwestycji na zmiany podstawowych wielkości wpływających na opłacalność inwestycji, tzn. ceny paliwa, energii elektrycznej, ciepła itd.

Najkorzystniejsze efekty są uzyskiwane, gdy układ jest dobrany optymalnie dla danych warunków technicznych i ekonomicznych.

Czynniki wpływające na efektywność ekonomiczną układów kogeneracyjnych można podzielić na dwie zasadnicze grupy. Pierwsza z nich to czynniki mikroekonomiczne inwestycji:

- jednostkowe nakłady inwestycyjne,
- wysokie sprawności wykorzystania energii chemicznej paliwa,
- możliwość optymalnego dostosowania układu do potrzeb odbiorcy,
- niska uciążliwość dla środowiska dzięki stosowaniu paliw gazowych i wysokiej sprawności całkowitej konwersji energii chemicznej paliwa,
- niskie koszty płac z uwagi na małą liczebność obsługi (często układy bezobsługowe),
- niskie straty przesyłania energii elektrycznej i ciepła dzięki małym odległościom pomiędzy układem a odbiorcami końcowymi.

Druga grupa to czynniki makroekonomiczne inwestycji:

- wysokość kosztu pozyskania kapitału inwestycyjnego,
- wielkość i struktura cen paliw,
- ceny energii elektrycznej i ich struktura taryfowa,
- ceny sprzedaży ciepła,
- koszty opłat za korzystanie ze środowiska.

Przykładową instalacją kogeneracyjną na terenie Zamościa jest, wspomniany wcześniej układ kogeneracyjnym w zamojskiej oczyszczalni ścieków.

9. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej określa:

- zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej,
- zasady realizacji obowiązku uzyskania oszczędności energii,
- zasady przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa.

Zgodnie z definicją podaną w ustawie, efektywność energetyczna to stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, niezbędnej do uzyskania tego efektu.

Ustawa zobowiązuje sektor publiczny do pełnienia wzorcowej roli w kwestii oszczędności energii. Jednostki rządowe oraz samorządowe zostały zobowiązane, aby realizując swoje zadania, stosowały co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, z wykazu środków zawartego w ustawie.

Wśród środków poprawy efektywności energetycznej wymienionych w ustawie, znajdują się:

- 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, charakteryzujące się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji, lub ich modernizacja;
- realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków;
- 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 ek zarządzania 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

rejestr 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. z 2020 r. poz. 634);

- realizacja przedsięwzięć niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków.

Ustawa zobowiązuje jednostki sektora publicznego do informowaniu o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swoich stronach internetowych lub w inny zwyczajowo przyjęty sposób.

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

- możliwe do uzyskania oszczędności energii w wyniku realizacji przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej z zastosowaniem środka poprawy efektywności energetycznej,
- sposób ustalania wynagrodzenia, którego wysokość jest uzależniona od oszczędności energii uzyskanej w wyniku realizacji przedsięwzięć.

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków wprowadziła obowiązek sporządzania świadectw energetycznych dla budynków, w których powierzchnia użytkowa powyżej 250 m² zajmowana jest przez organy wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę oraz organy administracji publicznej i w których dokonywana jest obsługa interesantów. Obowiązek sporządzenia i zamieszczenia takiego świadectwa w wyraźnie widocznym miejscu ma na celu zapewnienie wzorcowej roli organów administracji publicznej, organów wymiaru sprawiedliwości oraz prokuratury w zakresie zapewnienia stosowania i promowania rozwiązań energooszczędnych w budynkach zajmowanych przez te organy.

System pomocy finansowej w zakresie wspierania przedsięwzięć termomodernizacyjnych dla właścicieli budynków został wprowadzony poprzez ustawę z dnia 18 grudnia 1998 r. o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Ideą ówczesnego systemu była opracowana koncepcja umożliwiająca sfinansowanie kompleksowej termomodernizacji budynków prowadzącej do zmniejszenia zużycia energii, a tym samym obniżenia kosztów zapotrzebowania na ciepło, ciepłą wodę użytkową, wentylację, klimatyzację i chłodzenie.

Aktualnie obowiązuje nowa ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (tj. Dz.U. 2021 poz. 554). W ustawie wprowadzono nowe zasady udzielania wsparcia finansowego na cele termomodernizacji, oraz system pomocy wspierający pewną grupę przedsięwzięć remontowych. Głównym celem wprowadzenia nowelizacji ustawy było określenie zasad finansowania ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów części kosztów przedsięwzięć termomodernizacyjnych remontowych.

O dofinansowanie projektu w ramach premii termomodernizacyjnej, mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych,
- budynków zbiorowego zamieszkania,
- budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego służących do wykonywania przez nie zadań publicznych,
- lokalnych sieci ciepłowniczych,
- lokalnych źródeł 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,
- towarzystwa budownictwa społecznego,
- osoby fizyczne (w tym właściciele domów jednorodzinnych).

Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

- 16% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- 21% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wraz z montażem mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii (OZE),
- dodatkowe wsparcie w wysokości 50% kosztów wzmocnienia budynku wielopłytowego przy realizacji termomodernizacji budynków z tzw. „wielkiej płyty” wraz z ich wzmocnieniem.

Zasada uzyskania dofinansowania polega na sporządzeniu audytu energetycznego budynku, lokalnego źródła ciepła lub lokalnej sieci ciepłowniczej, który zawiera metodykę szczegółowych wyliczeń, na podstawie których wybierany jest wariant optymalny generujący

najwyższe obniżenie kosztów w porównaniu z rocznymi oszczędnościami zaoszczędzonej energii i nakładami finansowymi niezbędnymi do wykonania założonych prac.

Jednocześnie wprowadzony został system umożliwiający budynkom wielorodzinnym, których użytkowanie rozpoczęło się przed dniem 14 sierpnia 1961 r. W ramach premii sfinansowanie zadań obniżających zużycie energii oraz przeprowadzenie drobnych napraw, takich jak: remont balkonów, wymiana urządzeń, instalacji na nowe, czyli takie, które obecnie wykonywane są w budynkach nowobudowanych.

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,
- towarzystwa budownictwa społecznego,
- osoby fizyczne (w tym właściciele domów wielorodzinnych).

Wysokość premii remontowej wynosi 15% kosztów przedsięwzięcia remontowego.

Jeżeli spełnione są warunki art. 9a ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków premia remontowa wynosi:

- 50% kosztów przedsięwzięcia remontowego dla budynków komunalnych lub
- 60% kosztów przedsięwzięcia remontowego dla budynków komunalnych zabytkowych.

Jeśli w budynku będącym przedmiotem przedsięwzięcia remontowego znajdują się lokale inne niż mieszkalne, wysokość premii remontowej stanowi iloczyn kwoty ustalonej jak wyżej i wskaźnika udziału powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej wszystkich lokali w tym budynku.

10. DZIAŁANIA JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ POLITYKI ELEKTROMOBILNOŚCI

Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 roku o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2018 poz. 317) nakłada na gminy nowe obowiązki.

W wypadku gmin powyżej 50 000 mieszkańców jednostka samorządu terytorialnego zapewnia, aby udział pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów w obsługującym ją urzędzie był równy lub wyższy niż 30% liczby użytkowanych pojazdów.

Ponadto wykonuje zadanie publiczne, z wyłączeniem publicznego transportu zbiorowego, przy wykorzystaniu co najmniej 30% pojazdów elektrycznych lub pojazdów napędzanych gazem ziemnym lub zleca ich wykonanie podmiotowi, którego co najmniej 30% floty pojazdów użytkowanych przy wykonywaniu tego zadania stanowią pojazdy elektryczne lub pojazdy napędzane gazem ziemnym.

Ponadto wymagane jest świadczenie usługi komunikacji miejskiej w rozumieniu ustawy z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym lub jej zlecenie podmiotowi, którego udział autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów na obszarze tej jednostki samorządu terytorialnego wynosi co najmniej 30%.

Konieczne jest też sporządzanie co 36 miesięcy, analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej, autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transportu, w których do napędu wykorzystywane są wyłącznie silniki, których cykl pracy nie powoduje emisji gazów cieplarnianych lub innych substancji objętych systemem zarządzania emisjami gazów cieplarnianych. Zakres wymaganej analizy obejmuje:

- analizę finansowo-ekonomiczną,
- oszacowanie efektów środowiskowych związanych z emisją szkodliwych substancji dla środowiska naturalnego i zdrowia ludzi,
- analizę społeczno-ekonomiczną uwzględniającą wycenę kosztów związanych z emisją szkodliwych substancji.

Ponadto wymagane jest przekazywanie ministrowi właściwemu do spraw energii informację o liczbie i udziale procentowym pojazdów elektrycznych lub pojazdów napędzanych gazem ziemnym w użytkowanej flocie pojazdów, według stanu na dzień 31 grudnia roku poprzedzającego przekazanie tej informacji. Samorząd zobowiązany jest też

rozważyć możliwość ustanowienia strefy czystego transportu na obszarze zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją budynków użyteczności publicznej.

Zgodnie z ustawą udział pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów od dnia 1 stycznia 2020 r. ma wynosić 10%. Natomiast udział autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów powinien wynosić:

- 5% - od dnia 1 stycznia 2021 roku,
- 10% - od dnia 1 stycznia 2023 roku,
- 20% - od dnia 1 stycznia 2025 roku.

Należy dodać, że Dyrektywa 2018/844/UE, zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (EED) wprowadza obowiązek stosowania punktów ładowania pojazdów elektrycznych w miejscach parkingowych znajdujących się wewnątrz lub przylegających do budynków. Wymóg ten dotyczy: wszystkich nowych i gruntownie modernizowanych budynków publicznych, wyposażonych w co najmniej 10 miejsc parkingowych, oraz od 2025 roku wszystkich istniejących budynków niemieszkalnych dysponujących więcej niż 20 miejscami parkingowymi, przy czym minimalną liczbę punktów ładowania w tych obiektach określi każde z państw członkowskich we własnym zakresie. Wymogi wynikające z dyrektywy wg stanu na koniec 2018 roku nie zostały jeszcze transponowane do polskiego systemu prawnego, ale będzie to niezbędne, w związku z czym należy przewidzieć odpowiednie działania w tym zakresie.

W dniu 25 maja 2020 roku Uchwałą NR XX/337/2020 Rada Miasta Zamość przyjęła dokument „Strategia Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamość w ramach dofinansowania ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w formie dotacji w ramach programu priorytetowego „GEPARD II transport niskoemisyjny Część 2) Strategia rozwoju elektromobilności”

Dokument zawiera zestawienie następujących zadań mających na celu wdrożenie strategii rozwoju elektromobilności:

- Utworzenie gminnego Systemu Zarządzania Energią;
- Rozwój i dynamizacja istniejącego systemu informacji pasażerskiej;
- Modernizacja przystanków miejskich;
- Obsługa komunikacji miejskiej pojazdami zeroemisyjnymi;
- Rozbudowa systemu dróg rowerowych;
- Rozwój sieci publicznej wypożyczalni rowerów miejskich;

- Wymiana pojazdów służbowych w Urzędzie Miasta i jednostkach/spółkach podległych;
- Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych;
- Modernizacja oświetlenia;
- Montaż odnawialnych źródeł energii na budynkach publicznych.

Realizacja zadań wskazanych w dokumencie będzie miała jednoznacznie pozytywny wpływ na środowisko poprzez:

- poprawę efektywności energetycznej infrastruktury miejskiej,
- zmniejszenie emisji dwutlenku węgla oraz pyłów pochodzących z transportu,
- zmniejszenie presji środowiskowej (spalanie paliw kopalnych, urbanizacja terenów zielonych) wywieranej przez człowieka, która stanowi jedną ze składowych zmian klimatycznych.

11. WSPÓŁPRACA Z SĄSIEDNIMI GMINAMI

Konieczność uzgodnienia współpracy z sąsiednimi gminami w zakresie tematycznym niniejszego opracowania wynika z ustawy Prawo energetyczne (art.19. ust.3. pkt 4).

Z Zamościem sąsiadują gminy wiejskie: Zamość i Sitno.

Gmina Sitno

Gminę wiejską Sitno o powierzchni 112 km² zamieszkuje 6 708 osób. Na obszarze gminy jest 18 miejscowości w 21 sołectwach.

Na terenie gminy nie ma zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Zaspokajanie potrzeb cieplnych odbywa się w oparciu o lokalne źródła ciepła opalane gazem ziemnym, węglem, oraz biomasą. Z sieci gazowej korzysta 41,2% mieszkańców gminy.

Gmina Zamość

Gmina wiejska Zamość ma powierzchnię 196 km² oraz 23 155 mieszkańców. Na obszarze gminy w 35 sołectwach jest 35 miejscowości.

Potrzeby cieplne na terenie gminy zaspokajane są przez kotłownie lokalne lub indywidualne źródła ciepła, opalane głównie gazem ziemnym, węglem kamiennym i biomasą. Z sieci gazowej korzysta 43,8% mieszkańców gminy.

Na wysłane zapytanie dotyczące współpracy między sąsiednimi gminami a miastem Zamość w zakresie systemów elektroenergetycznego, gazowego i ciepłowniczego żadna z gmin nie udzieliła odpowiedzi.

Zamość posiada rozwinięty system ciepłowniczy. Obecnie nie istnieją wspólne, międzygminne systemy ciepłownicze.

Współpraca z gminami sąsiednimi a miastem w zakresie systemu gazowniczego realizowana jest przez Polską Spółkę Gazownictwa (w zakresie sieci wysokiego, podwyższonego średniego, średniego i niskiego ciśnienia), której ponadgminny charakter determinuje wzajemne powiązania między gminami oraz przez istniejące powiązania sieciowe. Zamość posiada w ramach systemu gazowniczego powiązania z gminą sąsiednią zarówno w zakresie gazociągów wysokiego jak i średniego ciśnienia.

System energetyczny ma charakter regionalny i zarządzany jest przez właściwy terytorialnie rejon energetyczny. Inwestycje z zakresu modernizacji lub rozbudowy sieci elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia realizowane są w uzgodnieniu z właściwym terytorialnie Zakładem Energetycznym. Układ wzajemnych powiązań sieciowych

zarówno wysokiego jak i średniego napięcia może w przyszłości wymagać współpracy między gminami w zakresie wzmocnienia zasilania istniejących odbiorców oraz zaopatrzenia w energię elektryczną nowych terenów.

Miasto Zamość nie podejmuje działań dotyczących współpracy z sąsiednimi gminami w zakresie systemów elektroenergetycznego, gazowego i ciepłowniczego.

12. PODSUMOWANIE

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt aktualizacji „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Zamość”, sporządzony pod względem redakcyjnym i merytorycznym zgodnie z wymogami Ustawy „Prawa energetycznego” dla okresu perspektywicznego w piętnastoletnim horyzoncie czasowym.

Przedstawiono charakterystykę miasta ze szczególnym uwzględnieniem tych elementów, które mają związek z gospodarką energetyczną, dokonano oceny zapotrzebowania miasta na energię ciepłą, elektryczną i gaz, w stanie istniejącym i okresie perspektywicznym. Syntetyzując zapisy zawarte w opracowaniu można stwierdzić, co następuje:

- 1) Liczba mieszkańców Zamościa wynosi 62 785 osoby (osoby zamieszkujące miasto wg stanu na koniec 2020 roku). Prognozuje się, iż zmiana sytuacji demograficznej do 2030 roku charakteryzować się będzie spadkiem liczby mieszkańców do poziomu 59 211, co oznacza spadek o 5,7% w stosunku do roku 2020.
- 2) Prognozuje się, iż pomimo spadku liczby ludności nastąpi rozwój budownictwa związany z odtworzeniem i poprawą warunków mieszkaniowych, a także budową obiektów użyteczności publicznej oraz obiektów związanych głównie z rozwojem sektorów usługowo-handlowego i turystycznego. Czynniki te przyczynią się do zwiększenia zapotrzebowania energii.
- 3) Miasto Zamość posiada rozwinięty miejski system ciepłowniczy. Ponadto zapotrzebowanie na ciepło w mieście pokrywane jest przez lokalne źródła ciepła, działające w oparciu o gaz ziemny oraz paliwa stałe – węgiel i biomasę.
- 4) Na podstawie analizy stanu istniejącego oszacowano wartość rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania pomieszczeń, przygotowania ciepłej wody użytkowej, cele bytowe i technologiczne, na poziomie 2 203,6 TJ/rok, zaś zapotrzebowanie mocy cieplnej na poziomie 381,7 MW.
- 5) Prognozowane zapotrzebowanie mocy cieplnej w roku 2030 oszacowano na około 391,4 MW, zaś roczne zapotrzebowanie na ciepło – na poziomie 2 243,3 TJ.
- 6) Szacowane zużycie gazu ziemnego w 2020 roku wyniosło 156 900 MWh/rok, natomiast prognozowane w 2030 roku - 180 435 MWh/rok.
- 7) Zapotrzebowanie energii elektrycznej w stanie istniejącym wyznaczono na poziomie 66 070,369 kWh MWh/rok, a w 2030 roku na około 69 449 MWh/rok. Wzrost

zapotrzebowania na energię elektryczną jest pochodną założonego rozwoju miasta oraz poprawy standardu życia.

- 8) Z przeprowadzonych analiz istniejących i potencjalnych zasobów energii odnawialnej wynika, że w perspektywicznym modelu zaopatrzenia miasta w ciepło i energię elektryczną odnawialne nośniki energii mogą stanowić istotny udział. W szczególności należy rozważyć rozwój instalacji ogniw fotowoltaicznych, instalacji pomp ciepła do ogrzewania oraz produkcji ciepłej wody użytkowej, instalacji kolektorów słonecznych, zastosowanie układów kogeneracyjnych oraz efektywnego spalania biomasy.
- 9) W zakresie zaopatrzenia w ciepło budownictwa mieszkaniowego i obiektów użyteczności publicznej w mieście przyjmuje się realizację następujących zadań:
 - poprawa jakości powietrza, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł niskiej emisji poprzez eliminowanie tych źródeł oraz realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych,
 - popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych,
 - poprawa sposobu komunikowania się ze społeczeństwem, zmierzająca do uzyskania większej akceptowalności zagadnień związanych z systemami zaopatrzenia miasta w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
 - działalność szkoleniowa, edukacyjna dla mieszkańców i pracowników miasta w kierunku efektywności energetycznej i ograniczenia emisji,
 - promocja ekologicznych nośników energii (wspólnie z przedsiębiorstwami energetycznymi, dystrybutorami ekologicznych paliw oraz producentami niskoemisyjnych kotłów), a także technologii termomodernizacji budynków (wspólnie z producentami automatyki ciepłowniczej oraz materiałów termoizolacyjnych),
 - wspólne występowanie (lub firmowanie programów przez miasto) o środki preferencyjne z właścicielami lub administratorami budynków (krajowe, pomocowe - unii europejskiej) w zakresie termomodernizacji tych budynków.
- 10) Plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych są zbieżne z niniejszymi założeniami, dlatego też zgodnie z ustawą Prawo energetyczne w chwili obecnej nie ma potrzeby realizacji „Projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
- 11) Niniejszy projekt „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Zamość” stanowi dla Prezydenta Miasta

podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z Art. 19 Ustawy Prawo energetyczne, który zakończy się uchwaleniem „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Zamość”. Dokument wymaga aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.