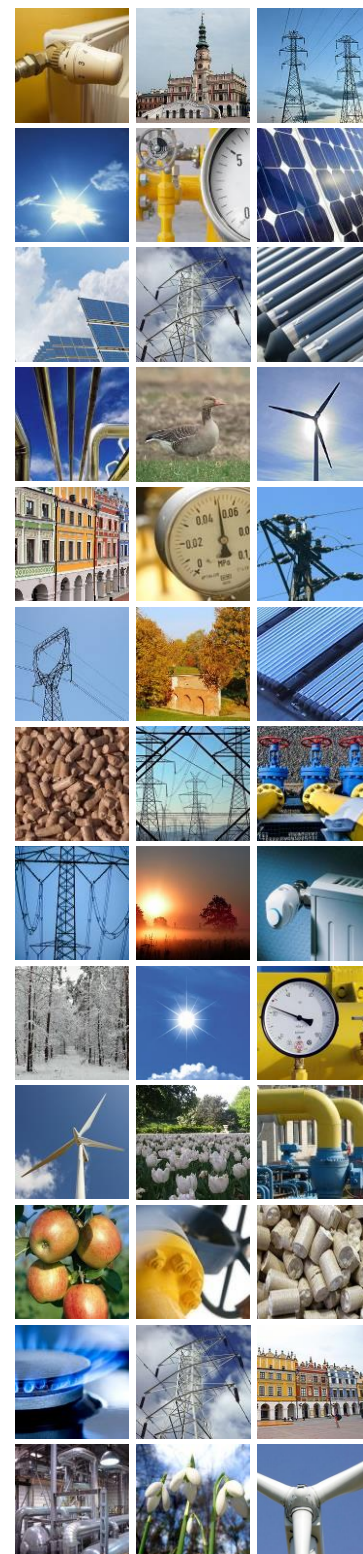


MIASTO ZAMOŚĆ



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, 2024

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	15
4.	CHARAKTERYSTYKA MIASTA ZAMOŚĆ.....	16
4.1.	RYS HISTORYCZNY	16
4.2.	WARUNKI NATURALNE.....	18
4.2.1.	Położenie i podział administracyjny	18
4.2.2.	Rzeźba terenu i budowa geologiczna.....	19
4.2.3.	Wody	21
4.2.4.	Warunki klimatyczne.....	22
4.2.5.	Biocenoza	23
4.3.	LUDNOŚĆ	25
4.4.	SYTUACJA GOSPODARCZA.....	29
4.4.1.	Rynek pracy	31
4.4.2.	Infrastruktura komunalna.....	32
4.4.3.	Charakterystyka struktury budowlanej	33
4.4.4.	Komunikacja.....	37
4.4.5.	Edukacja	38
4.4.6.	Walory kulturowe	42
4.5.	STAN POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO	44
5.	ZAOPATRZENIE W CIEPŁO	48
5.1.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA INFRASTRUKTURY BUDOWLANEJ	48
5.2.	ZAOPATRZENIE W CIEPŁO W STANIE ISTNIEJĄCYM	49
5.3.	WPŁYW PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH NA BILANS ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA	56
5.3.1.	Termomodernizacja budynków	56
5.3.2.	Systemy wsparcia przedsięwzięć termomodernizacyjnych	58
5.3.3.	Przedsięwzięcia termomodernizacyjne realizowane w Zamościu	63
5.4.	PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA DO ROKU 2030	64
5.4.1.	Założenia.....	64
5.4.2.	Scenariusz minimum zapotrzebowania ciepła	65
5.4.3.	Scenariusz umiarkowany zapotrzebowania ciepła.....	66

5.4.4.	Scenariusz maksimum zapotrzebowania ciepła	67
5.4.5.	Perspektywiczna struktura zużycia nośników ciepła	67
5.4.6.	Pokrycie potrzeb cieplnych miasta do roku 2030	68
6.	ZAOPATRZENIE W PALIWA GAZOWE.....	71
6.1.	SYSTEM GAZOWNICZY MIASTA ZAMOŚĆ	71
6.2.	AKTUALNE ZUŻYCIE GAZU.....	73
6.3.	PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE I MOŻLIWOŚCI ROZWOJU SIECI GAZOCIĄGOWEJ	74
6.3.1.	Scenariusz minimum.....	74
6.3.2.	Scenariusz umiarkowany	74
6.3.3.	Scenariusz maksimum	74
6.3.4.	Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe	74
7.	ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	76
7.1.	ISTNIEJĄCY SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY	76
7.2.	AKTUALNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ	78
7.3.	PROGNOZA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ	80
7.4.	RACJONALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	83
8.	WYKORZYSTANIE NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW, Z UWZGLĘDNIENIEM ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ, KOGENERACJI I CIEPŁA ODPADOWEGO	86
8.1.	ENERGIA WÓD	88
8.2.	ENERGIA WIATRU.....	88
8.3.	ENERGIA SŁONECZNA	90
8.4.	ENERGIA GEOTERMALNA.....	93
8.5.	LOKALNE NADWYŻKI ENERGII Z PROCESÓW PRODUKCYJNYCH ORAZ ZASOBY PALIW.....	96
8.5.1.	Biogaz	96
8.5.2.	Biomasa	100
8.5.3.	Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu	102
9.	MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	105
10.	DZIAŁANIA JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ POLITYKI ELEKTROMOBILNOŚCI.....	109
11.	WSPÓŁPRACA Z SĄSIEDNIMI GMINAMI	112
12.	PODSUMOWANIE	115
	ZAŁĄCZNIK	118

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 563/2024 z dnia 07.05.2024 r, zawarta pomiędzy

- miastem Zamość, reprezentowanym przez Prezydenta Miasta Zamość Pana Rafała Zwolaka
- 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 (tj. Dz.U. 2024 poz. 266 ze zm.) oraz art. 7 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tj. Dz.U. 2024 poz. 609 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, 2021
- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Zamość, 2016
- Strategia Rozwoju Miasta Zamość na lata 2020-2030, 2022
- Miejski Plan Adaptacji do Zmian Klimatu dla Miasta Zamość do roku 2030, 2021
- 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
- Gminny program rewitalizacji Miasta Zamość na lata 2023-2030
- Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Lubelskiego, 2014
- Program ochrony środowiska województwa lubelskiego 2030, 2023
- 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. 2024 poz. 266 ze zm.)
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tj. Dz.U. 2024 poz. 609 ze zm.)
- Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (tj. Dz.U. 2024 poz. 107)
- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (tj. Dz.U. 2021 poz. 468)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz.U. 2024 poz. 54 ze zm.)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tj. Dz.U. 2023 poz. 977 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. 2023 poz. 1094 ze zm.)
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (tj. Dz.U. 2024 poz. 101)
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2023 poz. 875 ze zm.)
- Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, 2019
- Polityka energetyczna Polski do 2040 r., 2021
- Krajowa Polityka Miejska 2030
- Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego miasta Zamość (obowiązujące)

2. POWIĄZANIA Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI

EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD

Europejski Zielony Ład (*EU Green Deal*) to pierwsza kompleksowa strategia Unii Europejskiej dotycząca ochrony środowiska oraz przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym. Jest to nowa strategia na rzecz wzrostu, której celem jest przekształcenie Unii Europejskiej w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, zasobooszczędnej oraz konkurencyjnej gospodarce, która w 2050 roku osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto, a także w ramach której wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych. Jej celem jest również ochrona, zachowanie i poprawa kapitału naturalnego UE oraz ochrona zdrowia i dobrostanu obywateli przed zagrożeniami i negatywnymi skutkami związanymi ze środowiskiem. W Europejskim Zielonym Ładzie wskazano, jak do 2050 roku uczynić Europę pierwszym kontynentem neutralnym dla klimatu. Osiągnięcie tego celu będzie wymagało działań we wszystkich sektorach gospodarki, w tym w takich jak:

- inwestycje w technologie przyjazne dla środowiska,
- wspieranie innowacji przemysłowych,
- wprowadzanie czystszych, tańszych i zdrowszych form transportu prywatnego i publicznego,
- obniżenie emisyjności sektora energii,
- zapewnienie większej efektywności energetycznej budynków,
- współpraca z partnerami międzynarodowymi w celu poprawy światowych norm środowiskowych.

NOWA STRATEGIA UNII EUROPEJSKIEJ W ZAKRESIE PRZYSTOSOWANIA SIĘ DO ZMIAN KLIMATU

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Budując Europę odporną na zmianę klimatu - nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu” (COM(2021) 82 final) przedstawia długoterminową wizję, zgodnie z którą UE ma stać się do 2050 roku społeczeństwem odpornym na zmianę klimatu, w pełni dostosowanym do nieuniknionych skutków tej zmiany.

DYREKTYWA W SPRAWIE JAKOŚCI POWIETRZA I CZYSTSZEGO POWIETRZA DLA EUROPY (CAFE)

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy wprowadziła po raz pierwszy w Europie normowanie stężeń pyłu zawieszonego PM_{2.5}. Normowanie określone jest w formie wartości docelowej i dopuszczalnej oraz odrębnego wskaźnika dla terenów miejskich. Wartość docelowa średniorocznego stężenia pyłu PM_{2.5} na poziomie 25 µg/m³ obowiązuje od 1 stycznia 2010 roku. Wartość dopuszczalna średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2.5} jest zdefiniowana w dwóch fazach. W Fazie I założono obowiązywanie poziomu 25 µg/m³ od 1 stycznia 2015 roku. W Fazie II, która rozpoczęła się 1 stycznia 2020 roku wstępnie założono ę obowiązywanie wartości dopuszczalnej średniorocznego stężenia pyłu PM_{2.5} na poziomie 20 µg/m³. 18 grudnia 2013 roku przyjęto nowy pakiet dotyczący czystego powietrza, aktualizujący istniejące przepisy i dalej redukujący szkodliwe emisje z przemysłu, transportu, elektrowni i rolnictwa w celu ograniczenia ich wpływu na zdrowie ludzi oraz środowisko.

Przyjęty pakiet składa się z kilku elementów:

- programu „Czyste powietrze dla Europy”, zawierającego środki służące zagwarantowaniu osiągnięcia celów w perspektywie krótkoterminowej i nowe cele w zakresie jakości powietrza w okresie do roku 2030. Pakiet zawiera również środki uzupełniające mające na celu ograniczenie zanieczyszczenia powietrza, poprawę jakości powietrza, wspieranie badań i innowacji i promowanie współpracy międzynarodowej;
- dyrektywy w sprawie krajowych poziomów emisji z bardziej restrykcyjnymi krajowymi poziomami emisji dla sześciu głównych zanieczyszczeń;
- wniosku dotyczącego nowej dyrektywy mającej na celu ograniczenie zanieczyszczeń powodowanych przez średniej wielkości instalacje energetycznego spalania (indywidualne kotłownie dla bloków mieszkalnych lub dużych budynków i małych zakładów przemysłowych).

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 ciepłych 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 ciepłe 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 ciepłych w sposób indywidualny powinno wykorzystywać się źródła o możliwie najniższej emisyjności (pomp 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 ek zarządzania 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 ek zarządzania i audytu (EMAS).

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.

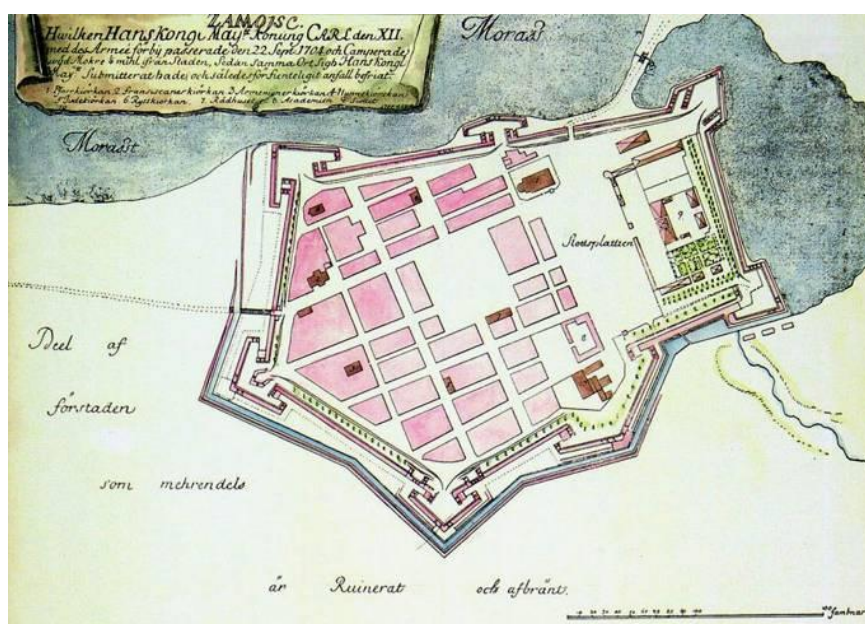
4. CHARAKTERYSTYKA MIASTA ZAMOŚĆ

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.

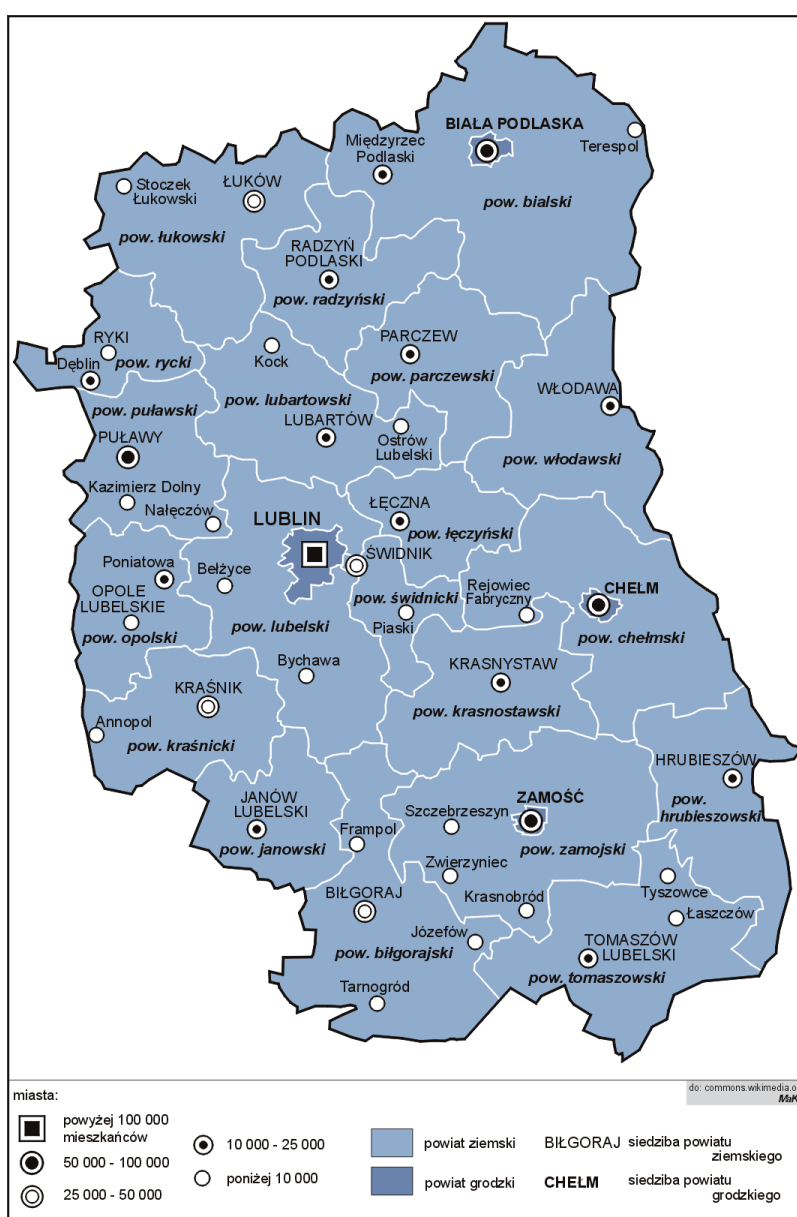
4.2. WARUNKI NATURALNE

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

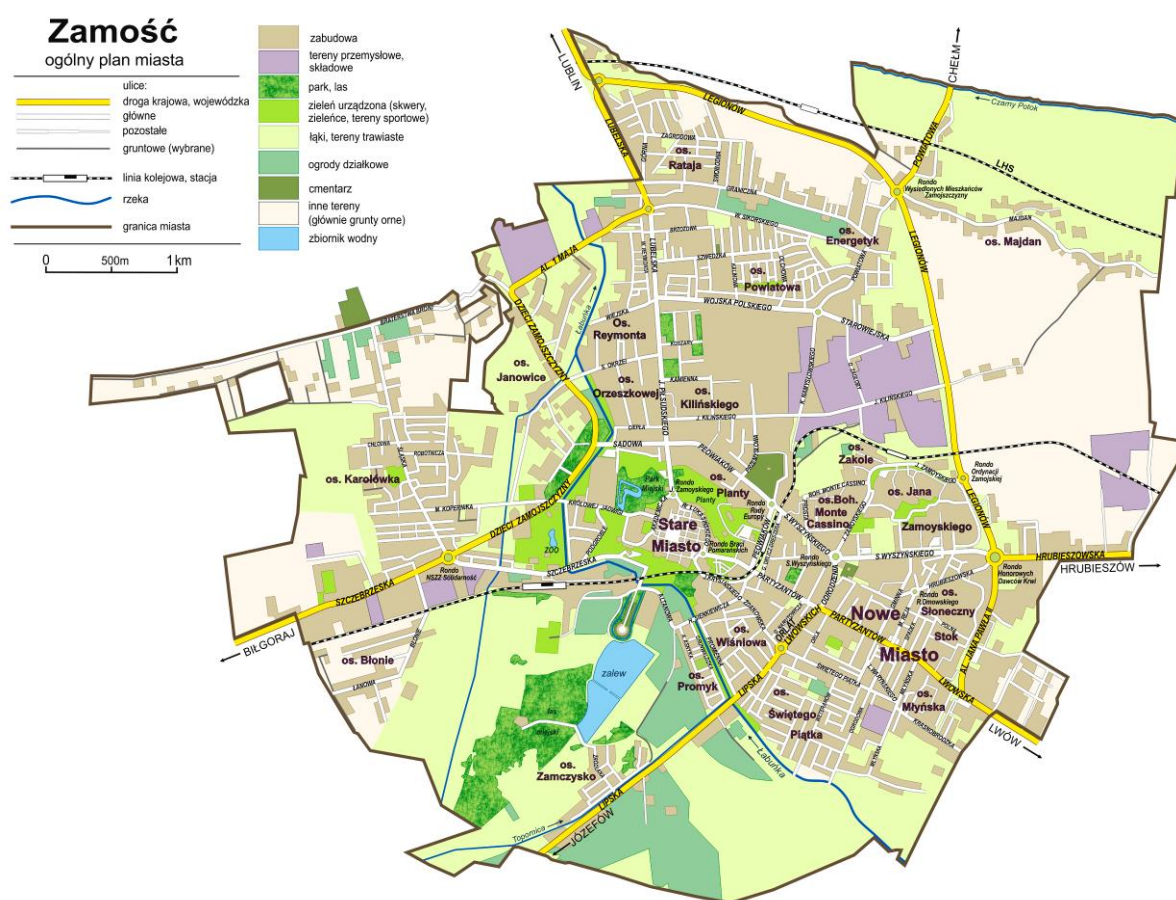
źródło: pl.wikipedia.org

Zamość ma status miasta na prawach powiatu.

Z miastem graniczą gminy wiejskie Zamość i Sitno.

Miasto Zamość zajmuje powierzchnię 30,3 km² i 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 pisząca 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 otoczkami 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 drobnoziarnistych i pylastych. 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 Łabuński 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.

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.

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 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.

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 dwukłapowy, 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 białoszyjego 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 trójpalczastą, uszatkę błotną, trznadla złotawego.

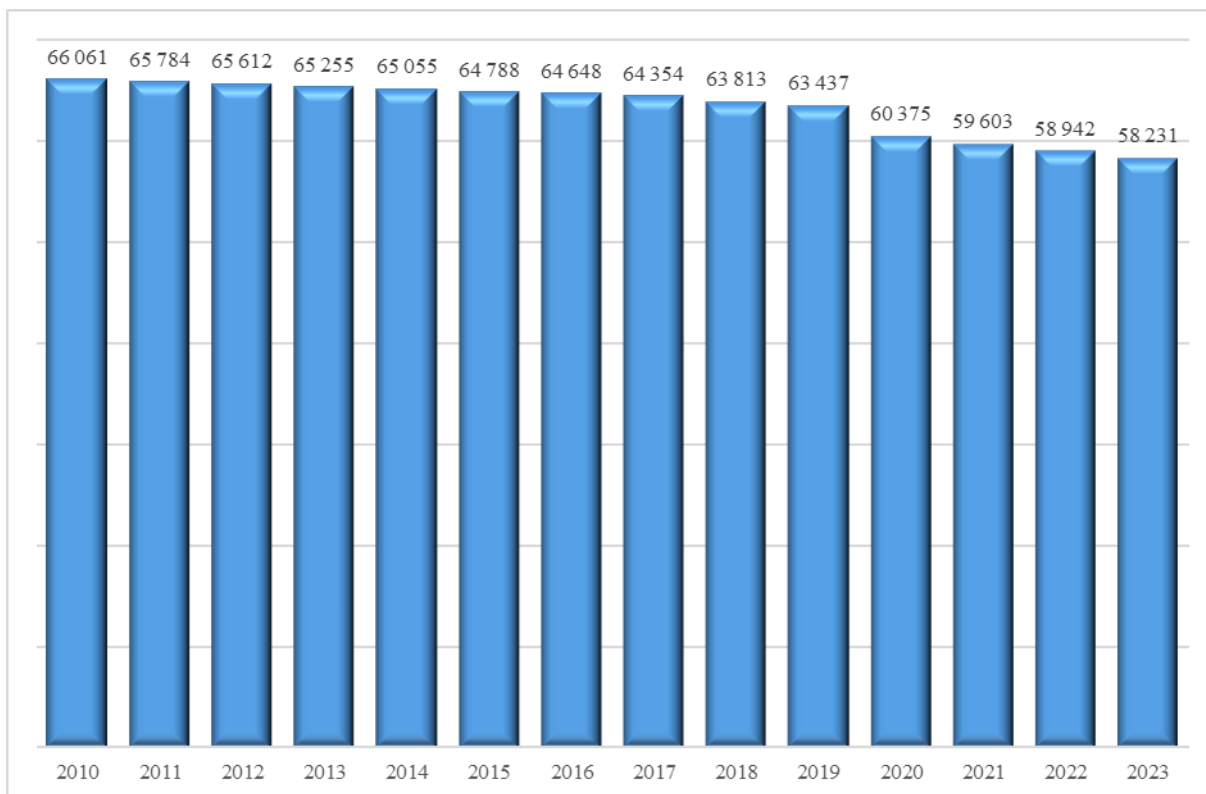
Doliny Łabuńki i Topornicy to specjalny obszar ochrony siedlisk. Ostoja położona w Kotlinie Zamojskiej na południe i południowy zachód od Zamościa, obejmuje rozległe górne odcinki dolin rzek Łabuńka i Topornica. Występują tu liczne źródła zasilające zmeliorowane łąki, niewielkie wzniesienia, kompleksy stawów rybnych, niewielkie płyty 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

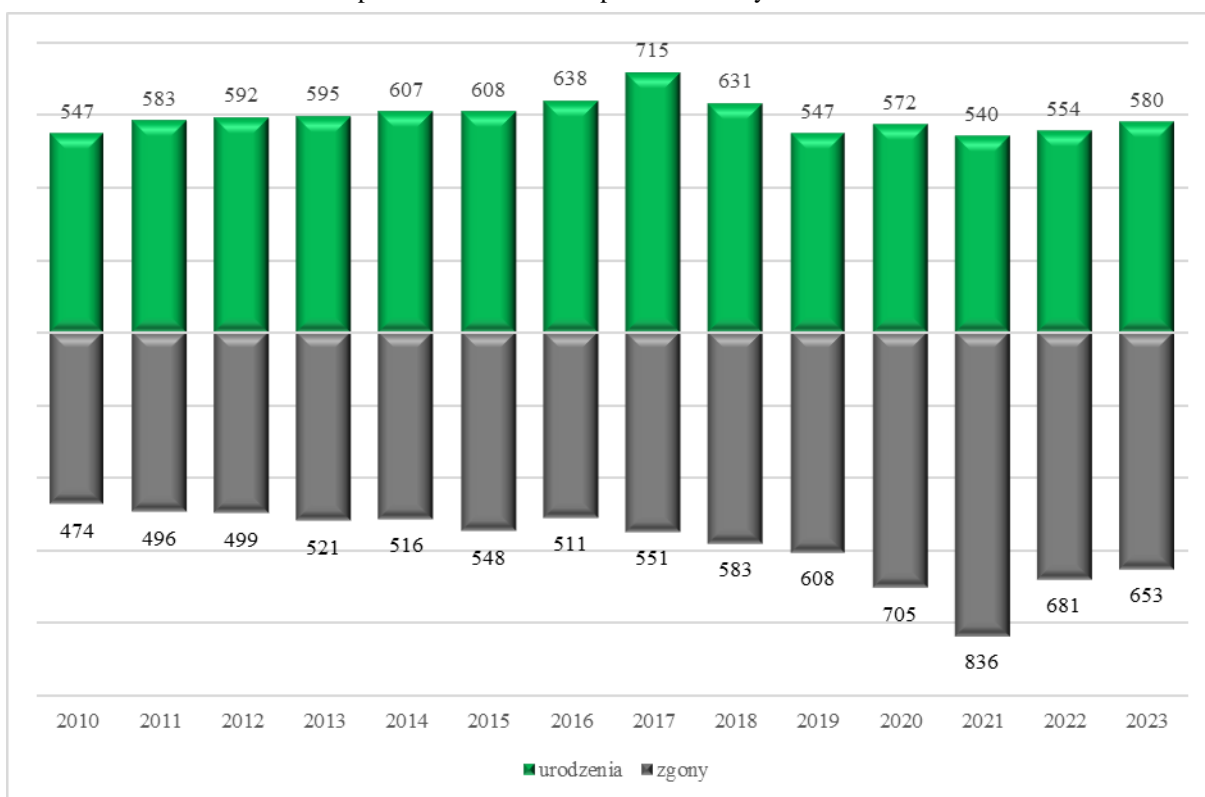
Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój jednostek samorządu terytorialnego jest sytuacja demograficzna i perspektywy jej zmian. Przyrost liczby ludności oznacza przyrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na nośniki energii.

Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego, według stanu na koniec 2020 roku, Zamość zamieszkiwały 58 231 osoby. Od roku 2010 liczba mieszkańców miasta wykazuje stałą tendencję spadkową (Rys. 4).

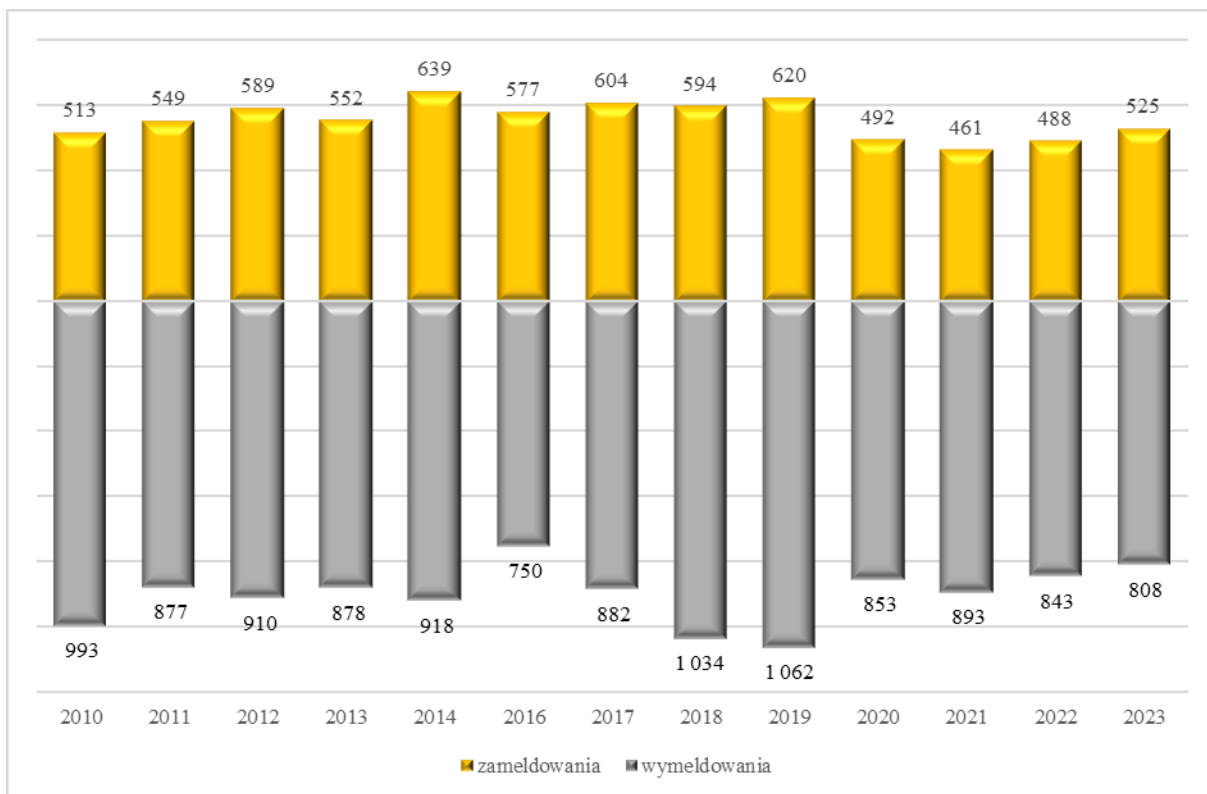
Zgodnie z danymi Urzędu Miasta Zamościa aktualna liczba osób zameldowanych na pobyt stały w Zamościu wynosi 58 067 (stan na dzień 26.04.2024).



Rys. 4. Liczba ludności zamieszkującej Zamość w latach 2010÷2023
 źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Rys. 5. Ruch naturalny ludności w Zamościu w latach 2010÷2023
 źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Rys. 6. Migracje ludności w Zamościu w latach 2010÷2023
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Podstawowymi zjawiskami społecznymi, które mają wpływ na zmiany w liczbie ludności są urodzenia, zgony i migracje. Przyrost naturalny w Zamościu w latach 2010÷2018 był dodatni, od roku 2018 - ujemny (Rys. 5). Gwałtowny wzrost liczby zgonów został odnotowany w latach 2020÷2021, co było skutkiem pandemii COVID-19.

Na przyrost rzeczywisty wpływ miały migracje ludności, charakteryzujące się stałą przewagą wymeldowań nad zameldowaniami (Rys. 6).

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

Prognoza ludności na lata 2023÷2060 uwzględnia istotne zmiany w polityce prorodzinnej (m.in. Program Rodzina 500+), w infrastrukturze (rozwój kolei, dróg i autostrad), na rynku pracy (znaczący spadek bezrobocia rejestrowanego w Polsce). Uwzględnia również takie istotne czynniki jak wyjście Wielkiej Brytanii z Unii Europejskiej, napływ imigrantów oraz - w związku z konfliktem zbrojnym w Ukrainie - uchodźców ze wschodniej części Europy. Ważnym zjawiskiem demograficznym, mającym wpływ na prognozę liczby ludności, jest znaczny spadek współczynnika dzietności w latach 2019÷2022, który obniżył się z poziomu 1,42 do 1,26. Kolejnym czynnikiem istotnie wpływającym na

wynik prognozy jest spadek oczekiwanego dalszego trwania życia w latach 2020 i 2021 związany z pandemią COVID-19.

Wyniki „Prognozy ludności na lata 2023÷2060” wskazują na wyraźny ubytek ludności do 2060 roku. W scenariuszu głównym przewiduje się spadek do 30,4 mln osób (natomiast w scenariuszach alternatywnych odpowiednio do 26,7 mln w niskim oraz do 34,8 mln w wysokim).

Będzie postępował proces starzenia się ludności Polski, co oznacza wzrost odsetka osób w wieku 65 lat i więcej oraz duży spadek liczby dzieci i młodzieży (0÷17 lat). Jedynie w scenariuszu wysokim przewiduje się utrzymanie liczby osób poniżej 18 lat na poziomie zbliżonym do 2022 roku.

Kurczyć będą się zasoby ludności w wieku produkcyjnym. Według wyników prognozy spadek ten do 2060 roku wyniesie od 25% w scenariuszu niskim do 40% w scenariuszu wysokim. W konsekwencji doprowadzi to do zwiększenia współczynnika obciążenia demograficznego ludnością w wieku nieprodukcyjnym.

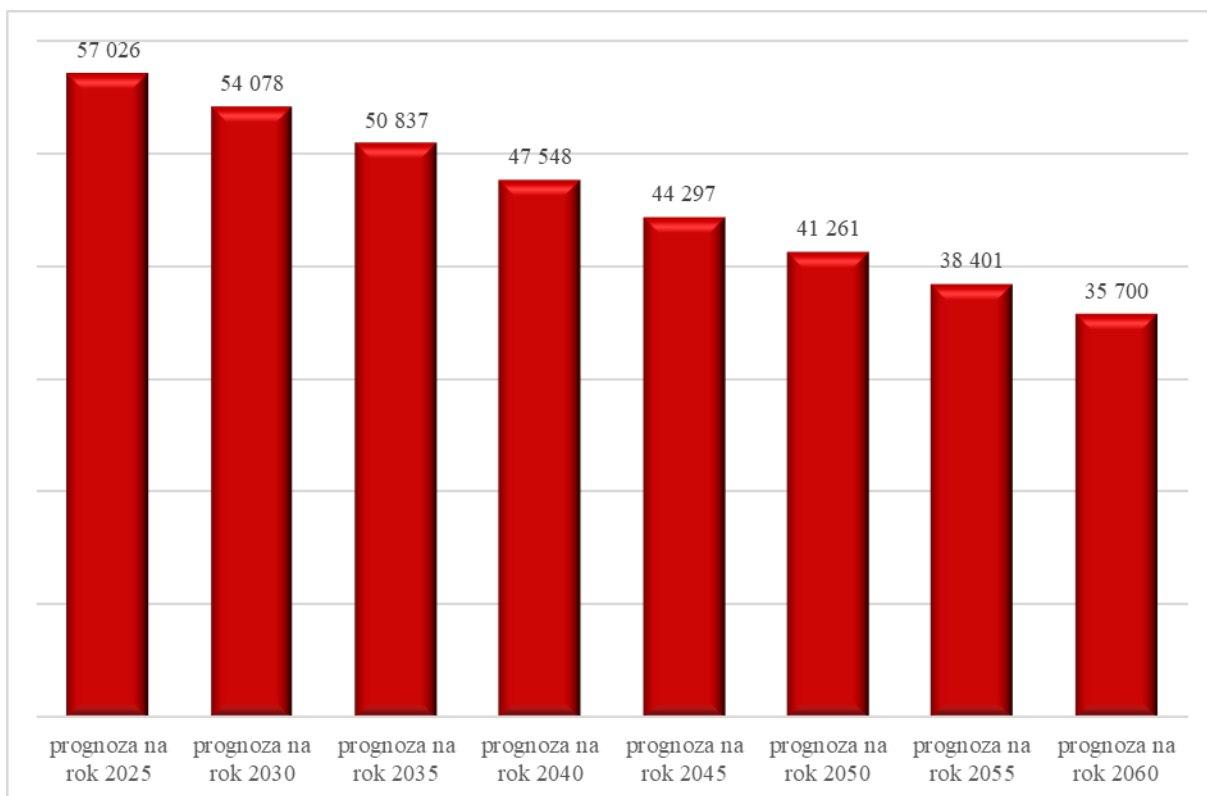
Z wyjątkiem niskiego scenariusza, przewiduje się znaczny wzrost imigracji. W scenariuszach średnim i wysokim Polska będzie krajem z dodatnim saldem migracji przez cały horyzont prognozy.

Prognozowany jest (oprócz scenariusza wysokiego) wyraźny spadek liczby urodzeń, co związane będzie przede wszystkim ze spadkiem liczby kobiet w wieku prokreacyjnym.

Wyniki prognozy wskazują na zmniejszenie liczby ludności we wszystkich województwach. Największy relatywny spadek prognozowany jest dla województwa świętokrzyskiego - do 2060 roku liczba mieszkańców zmniejszy się o 30,6%. Z kolei najmniejszy ubytek ludności przewiduje się dla województwa mazowieckiego oraz pomorskiego - ponad 7% do 2060 roku.

Przewiduje się dalszy znaczny napływ ludności na obszary podmiejskie położone wokół głównych ośrodków miejskich (postęp suburbanizacji).

Prognozę demograficzną GUS dla Zamościa do roku 2060 przedstawiono na Rys. 7. Zgodnie z tą prognozą liczba ludności w mieście w 2060 roku powinna wynieść 35 700 mieszkańców, co oznacza spadek aż o 38,69% w stosunku do roku 2023.



Rys. 7. Prognoza liczby ludności zamieszkującej Zamość do roku 2060
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, serwisy oraz stacje 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. Szczepreskiej (w sąsiedztwie Zespołu Szkół Gimnazjalnych nr 5) wyznaczono ponad 27 ha gruntów, a w okolicach ul. Starowiejskiej, Legionów i Kilińskiego kolejne 8,5 ha.

Listę największych przedsiębiorstw prowadzących działalność na terenie Zamościa zawiera Tabela 1.

Tabela 1. Największe przedsiębiorstwa działające na terenie miasta

Nazwa	Adres
Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu	ul. Aleje Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość
Meble Polskie	ul. Strefowa 10, 22-400 Zamość
PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość	ul. Koźmiana 1, 22-400 Zamość
PKP Linia Hutnicza Szerokotorowa Spółka z o.o. z siedzibą w Zamościu	ul. Szczepreska 11, 22-400 Zamość
Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o. w Zamościu	ul. Krucza 10, 22-400 Zamość
Miejski Zakład Komunikacji Spółka z o.o. w Zamościu	ul. Lipowa 5, 22-400 Zamość
Zakład Gospodarki Lokalowej w Zamościu Spółka z o.o.	ul. Peowiaków 8, 22-400 Zamość
Zamojski Szpital Niepubliczny Spółka z o.o. w Zamościu	ul. Peowiaków 1, 22- 400 Zamość
Towarzystwo Budownictwa Społecznego Spółka z o.o. w Zamościu	Kolegiacka 16, 22-400 Zamość
Veolia Wschód Spółka z o.o. w Zamościu	ul. Hrubieszowska 173, 22-400 Zamość
Stalprodukt-Zamość Spółka z o.o.	ul. Kilińskiego 86, 22-400 Zamość
Spomasz Zamość S.A.	ul. Szczepreska 19, 22-400 Zamość
Zakład Produkcyjno-Handlowy „EKO - OKNA” Wiesław Furmanek	ul. Przemysłowa 22, 22-400 Zamość
CHŁODNIA-MORS Spółka z o.o.	ul. Kilińskiego 83, 22-400 Zamość

Nazwa	Adres
Firma Chemiczna Ryszard Antos	ul. Zacisze 15, 22-400 Zamość
Firma Handlowo-Usługowa METBUD s.c.	ul. Kilińskiego 66, 22-400 Zamość
ATTYLA Władysław Kardasz, Jacek Kardasz Spółka Jawna	ul. Partyzantów 61, 22-400 Zamość
Szkoły Języków Obcych „Bacalarus”	ul. Jutrzenki 3, 22-400 Zamość
Masarnia Sikora Zygmunt Spółka z o.o.	ul. Ogrodowa 24, 22-400 Zamość
Szkoła Tańca M. i J. Myka	ul. Starowiejska 25a, 22-400 Zamość
ZDI Spółka z o.o.	ul. Jana Kiepury 6, 22-400 Zamość
Z.P.U.P. ENERGOZAM Spółka z o.o.	ul. Zagłoby 5, 22-400 Zamość
Mplaneta	ul. Strefowa 6, 22-400 Zamość
Nowak Technologie®	ul. Strefowa 8, 22-400 Zamość
Dachpol Spółka Jawna	ul. Kilińskiego 89, 22-400 Zamość
SIATEX	ul. Jana Kilińskiego 89a, 22-400 Zamość
Przedsiębiorstwo Wielobranżowe SADEX	ul. Hrubieszowska 135, 22-400 Zamość
BUDZAM Spółka z o.o.	ul. Asnyka 34, 22-400 Zamość
Cyberbajt Tadeusz Nowak	ul. Młyńska 27, 22-400 Zamość
DELTAPIX	ul. Partyzantów 60, 22-400 Zamość

źródło: Urząd Miasta Zamość

4.4.1. Rynek pracy

Na koniec 2023 roku w Zamościu w rejestrze REGON zarejestrowanych było 7 938 podmiotów gospodarki narodowej, z czego zdecydowana większość były to podmioty, w których pracowało nie więcej niż 9 osób (Tabela 2).

Tabela 2. Podmioty gospodarki narodowej w rejestrze REGON według klas wielkości

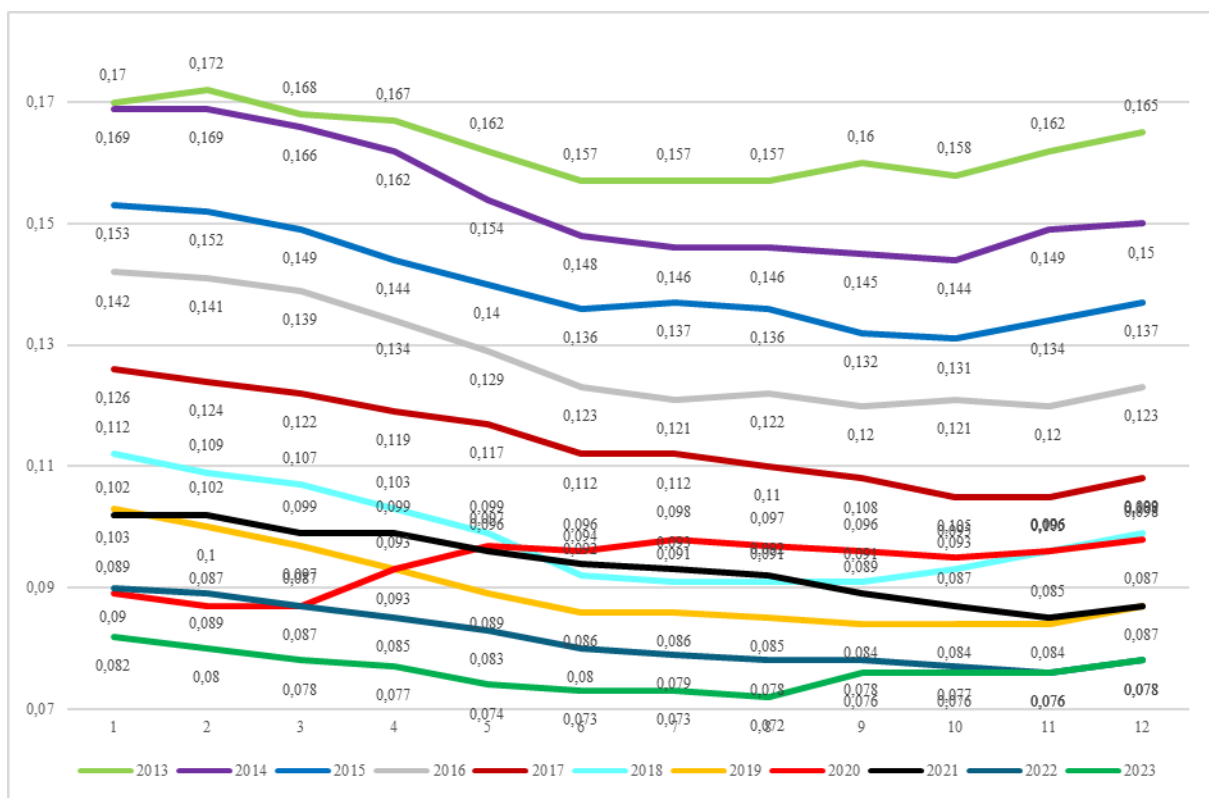
ogółem	0÷9	10÷49	50÷249	250÷999	1000 i więcej
7 938	7 663	194	75	3	2

źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Przewaga liczebna sektora prywatnego nad publicznym jest bardzo wyraźna. W Zamościu w 2023 roku podmioty sektora prywatnego stanowiły 97,25% wszystkich podmiotów prowadzących działalność na terenie miasta.

Istotnym problemem społecznym jest bezrobocie. W końcu grudnia 2023 r. w województwie lubelskim zaobserwowano poprawienie się sytuacji na rynku pracy. W ujęciu rocznym zanotowano zmniejszenie się ogólnej liczby zarejestrowanych osób bezrobotnych oraz spadek stopy bezrobocia. W porównaniu z rokiem poprzednim zmniejszyła się jednak liczba ofert zatrudnienia, którymi dysponowały urzędy pracy.

Na Rys. 8 pokazano zmienność stopy bezrobocia rejestrowanego na terenie miasta w kolejnych miesiącach lat 2013÷2023, zgodnie z danymi Powiatowego Urzędu Pracy w Zamościu.



Rys. 8. Stopa bezrobocia rejestrowanego w Zamościu w latach 2013÷2023
 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 2023 z wodociągów korzystało 95,1% mieszkańców miasta, zaś z kanalizacji 91,6 %.

Na koniec 2023 roku długość czynnej sieci wodociągowej w mieście wynosiła 169,2 km, zaś sieci kanalizacyjnej – 155,1 km. Liczba przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych prowadzących do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania wyniosła odpowiednio 5 995 oraz 4 399.

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. Zamojska oczyszczalnia nie wykorzystuje w pełni swoich możliwości. Aktualnie, średniodobowo, przy wykorzystaniu jednego ciągu technologicznego oczyszcza ponad 13,5 tysiąca metrów sześciennych ścieków.

W oczyszczalni podczas mechanicznych i biologicznych procesów oczyszczania unieszkodliwiane są tłuszcze, usuwane osady, następuje redukcja związków węgla, azotu i fosforu. Po zakończeniu procesu oczyszczania, sklarowane ścieki odprowadzane są do rzeki Łabuńka. Jakość tych ścieków przewyższa normy określone w pozwoleniu wodno-prawnym.

Oczyszczalnia dysponuje własnym laboratorium, co pozwala na bieżącą kontrolę procesów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów.

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 2 600 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 Szczeprowskiej.

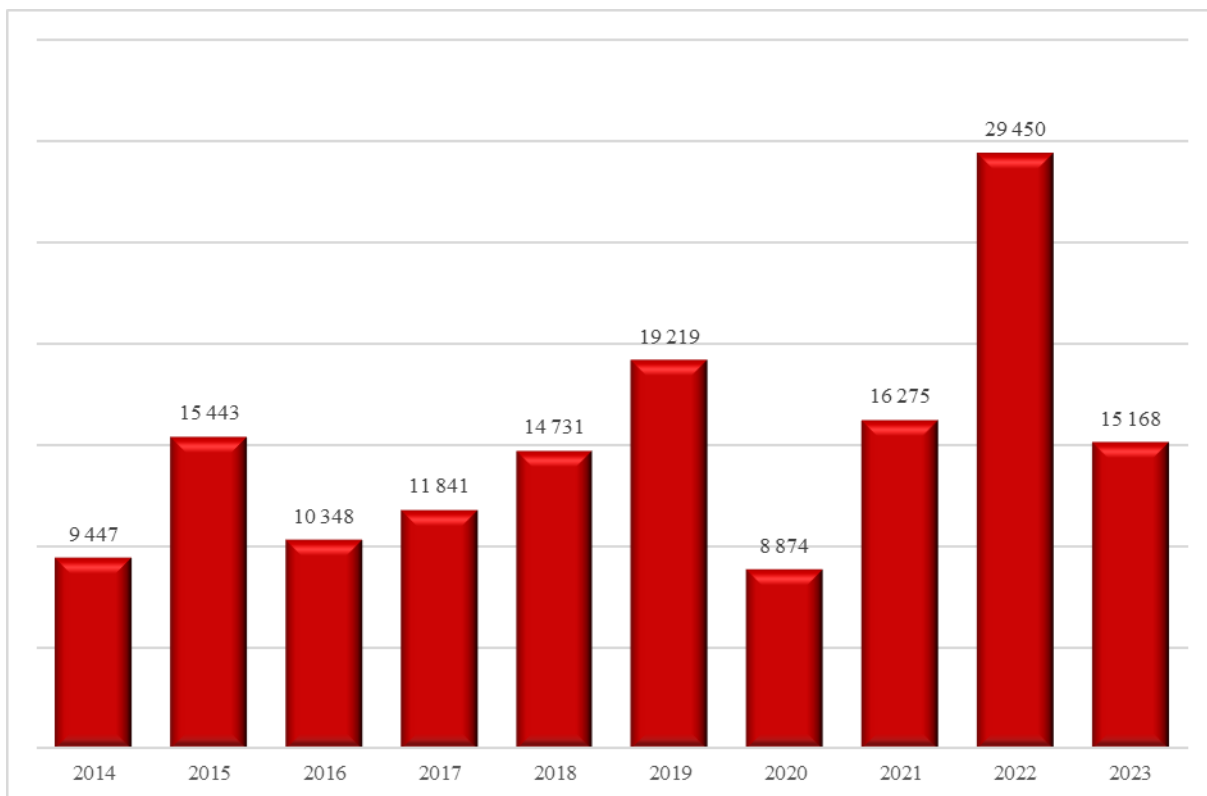
Zasoby mieszkaniowe Zamościa na koniec 2023 roku wyniosły 6 720 budynków, 25 570 mieszkań, których łączna powierzchnia była równa 1 725 499 m² (Tabela 3).

Tabela 3. Zasoby mieszkaniowe w Zamościu (lata 2014÷2023)

rok	budynki	mieszkania	powierzchnia użytkowa w m ²
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
2020	6 509	24 862	1 673 946
2021	6 607	24 981	1 683 831
2022	6 667	25 399	1 711 275
2023	6 720	25 570	1 725 499

źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Powierzchnia mieszkań oddawanych do użytkowania w Zamościu w latach 2014÷2023 ulegała znacznym wahaniom (Rys. 9). Średnio w tym okresie rocznie oddawano do użytku 194 mieszkania o łącznej powierzchni blisko 15 080 m².



Rys. 9. Powierzchnia mieszkań oddanych do użytkowania w Zamościu w latach 2014÷2023
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

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

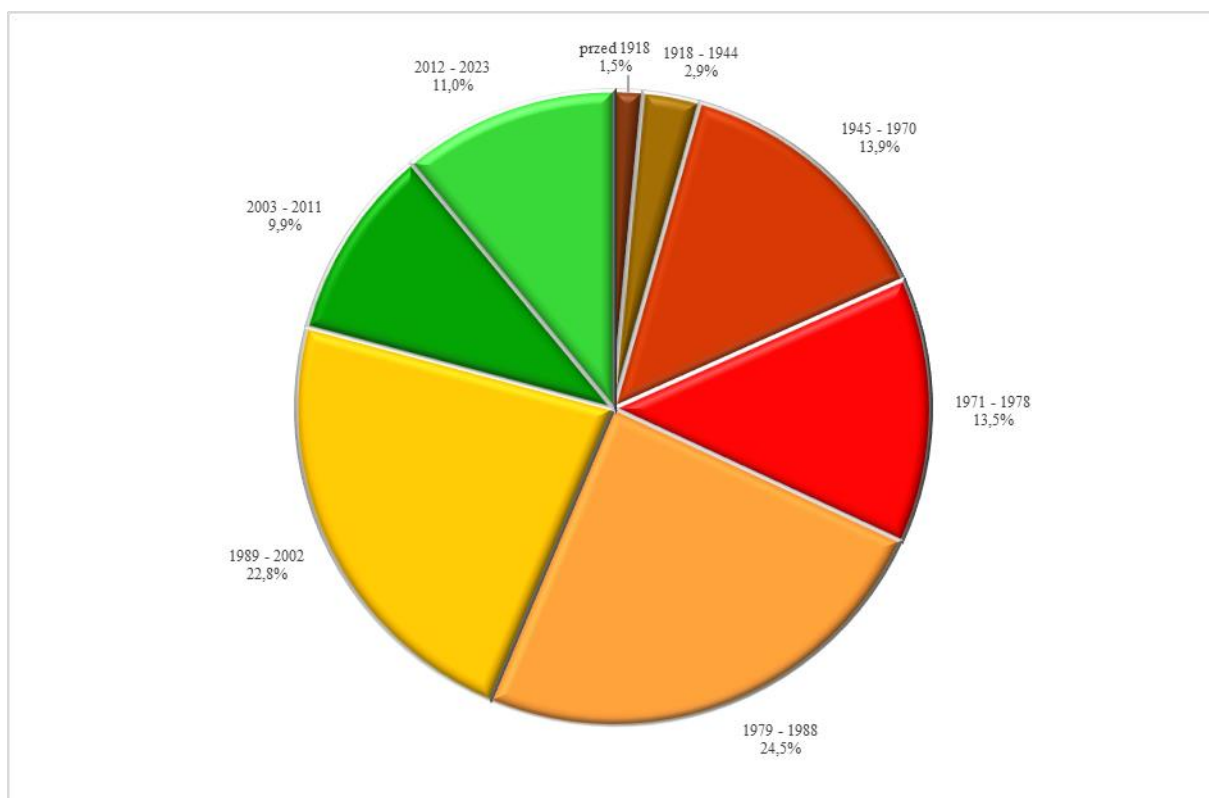
Struktura budynków mieszkalnych pod względem wieku jest w Polsce znacznie zróżnicowana przestrzennie. W województwach zachodnich i południowo-zachodnich, a zwłaszcza w województwach: dolnośląskim, lubuskim i opolskim, jest znacznie wyższy odsetek mieszkań w starych budynkach, wybudowanych przed 1945 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 2021 oraz danych dotyczących powierzchni budynków oddanych do użytkowania w latach późniejszych, oszacowano strukturę wiekową powierzchni mieszkalnej w Zamościu (Tabela 4, Rys. 10).

Tabela 4. Powierzchnia mieszkalna w Zamościu według lat budowy

okres budowy	powierzchnia użytkowa mieszkań w m ²
przed 1918	26 322
1918 - 1944	49 739
1945 - 1970	240 460
1971 - 1978	233 562
1979 - 1988	422 435
1989 - 2002	393 219
2003 - 2011	170 159
2012 - 2023	189 604

źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Rys. 10. Struktura wiekowa powierzchni mieszkalnej w Zamościu
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

4.4.4. Komunikacja

Zamość stanowi węzeł drogowy o znaczeniu krajowym w województwie lubelskim. Przebiegają tędy dwie drogi krajowe:

- 17/E372 Warszawa – Lublin – Zamość – Tomaszów Lub. – Hrebenne (przejście graniczne) i dalej do Lwowa;
- 74 Wieluń – Kielce – Kraśnik – Zamość – Hrubieszów – Zosin (przejście graniczne).
- Ponadto z Zamościa wychodzą 3 drogi wojewódzkie:
 - 837 Zamość (Sitaniec) – Żółkiewka – Piaski
 - 843 Zamość – Skierbieszów – Chełm
 - 849 Zamość – Józefów – Wola Obszańska

Miasto posiada trzy obwodnice:

- Obwodnica Hetmańska – główna, biegnąca przy jego północnej i wschodniej granicy (ul. Legionów i al. Jana Pawła II), dzięki czemu możliwy jest w miarę szybki i bezproblemowy przejazd przez miasto, przeznaczony zwłaszcza dla ruchu tranzytowego.
- Obwodnica Zachodnia – biegnie po zachodniej stronie miasta, gdzie przejazd poza centrum umożliwiają ulice Dzieci Zamojszczyzny i al. 1 Maja.
- Obwodnica Śródmiejska – biegnie przez miasto z zachodu na wschód, omijając jego ściśle centrum ulicami: Dzieci Zamojszczyzny, Sadowa, Peowiaków i S. Wszyńskiego.

Projektowane są także:

- S17/E372 Nowa północno-wschodnia obwodnica, która ominie Zamość i inne miejscowości w ramach budowy drogi ekspresowej S17.

W pobliżu będą cztery węzły drogowe:

- Zamość Sitaniec;
- Zamość Północ (Skierbieszów);
- Zamość Wschód (Hrubieszów) – węzeł ten będzie bardziej rozbudowany od pozostałych dwóch ze względu na krzyżowanie się z ważną drogą krajową nr 74;
- Zamość Południe (Tomaszów Lubelski).

Nowa Zachodnia Obwodnica Zamościa, która ominie Zamość od zachodu. Połączy drogę krajową numer 74 w okolicach wiaduktu w Miejscowości Zawada, z węzłem drogi

ekspresowej nr S17 w Sitańcu. Skrzyżuje się z Drogą Wojewódzką nr 837 i będzie miała długość około 19 kilometrów.

W mieście dostępne są ponadto drogi rowerowe (chodniki pieszo-rowerowe, drogi dla rowerów), przede wszystkim wzdłuż niektórych głównych ulic miasta, ale również na osiedlach. Ich długość wzrasta, co jest obecnie związane również z remontami ulic, pozwalając tym sposobem na bezpieczniejsze poruszanie się rowerem po mieście.

Przez Zamość przebiegają dwie linie kolejowe:

- 72 normalnotorowa: Zawada – Zamość – Hrubieszów Miasto; posiada znaczenie drugorzędne, prowadzi ruch osobowy (odcinek Zawada – Zamość Wschód) i towarowy. Od stacji Zawada inne linie kolejowe biegną: na północ w kierunku miejscowości Rejowiec oraz na południe do Bełżca, od której w Zwierzyńcu odbiega linia na zachód do Biłgoraja.
- 65 Linia Hutnicza Szerokotorowa (siedziba spółki obsługującej linię mieści się w Zamościu): Hrubieszów Towarowy – Sławków Południowy; posiada znaczenie krajowe, omija miasto od północy obwodnicą, prowadzi ruch towarowy (zapewnia zaopatrzenie „Huty Katowice” w rudę żelaza z Zagłębia Krzyworońskiego na Ukrainie).

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 przedszkoli oraz szkół funkcjonujących na terenie miasta przedstawiono poniżej (Tabela 5).

Tabela 5. Przedszkola i szkoły na terenie miasta Zamościa

Lp.	Nazwa placówki	Liczba uczniów*
1.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 1 W ZAMOŚCIU	74
2.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 2 W ZAMOŚCIU	128
3.	PRZEDSZKOLE NR 3 SPECJALNE W ZAMOŚCIU	25
4.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 4 W ZAMOŚCIU	125
5.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 5	149
6.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 6	126
7.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 7 Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI	102

Lp.	Nazwa placówki	Liczba uczniów*
8.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 8 IM.JANA BRZECHWY W ZAMOŚCIU	150
9.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 9 W ZAMOŚCIU	127
10.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 10 W ZAMOŚCIU	203
11.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 12 W ZAMOŚCIU	151
12.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 13 Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI W ZAMOŚCIU	131
13.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 14 W ZAMOŚCIU	175
14.	PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 15 W ZAMOŚCIU	199
15.	PRZEDSZKOLE „RADOSNA KRAINA”	40
16.	PRZEDSZKOLE JĘZYKOWE FOR KIDS	25
17.	PRZEDSZKOLE JĘZYKOWO-INTEGRACYJNE QBUŚ PUCHATEK W ZAMOŚCIU	14
18.	DWUJĘZYCZNE PRZEDSZKOLE SMART SCHOOL	58
19.	GADU-GADU-PRZEDSZKOLE „KANGUREK” W ZAMOŚCIU	48
20.	NIEPUBLICZNE PRZEDSZKOLE „SŁONECZKO”	183
21.	NIEPUBLICZNE PRZEDSZKOLE „SŁONECZNY ZAKĄTEK”	31
22.	NIEPUBLICZNE PRZEDSZKOLE „ZIARENKO2” Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI W ZAMOŚCIU	24
23.	NIEPUBLICZNE PRZEDSZKOLE KRASNAŁ	37
24.	NIEPUBLICZNE PRZEDSZKOLE SPECJALNE „KROK ZA KROKIEM” W ZAMOŚCIU	20
25.	NIEPUBLICZNE PRZEDSZKOLE ZIARENKO W ZAMOŚCIU	94
26.	NIEPUBLICZNY PUNKT PRZEDSZKOLNY „FIGIELKOWO”	13
27.	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 1 W ZAMOŚCIU	
28.	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 2 IM. HENRYKA SIENKIEWICZA W ZAMOŚCIU	550
29.	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 IM.ELIZY ORZESZKOWEJ W ZAMOŚCIU	702
30.	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 4 IM. STEFANA BATORĘGO W ZAMOŚCIU	508
31.	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 6 IM. SZYMONA SZYMONOWICA W ZAMOŚCIU	393
32.	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 7 Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI IM. ADAMA MICKIEWICZA W ZAMOŚCIU	495
33.	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 8 IM. ORLAT LWOWSKICH W ZAMOŚCIU	512
34.	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 9 IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI W ZAMOŚCIU	484
35.	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 10 Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI IM. WALERIANA ŁUKASIŃSKIEGO W ZAMOŚCIU	258
36.	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 11 SPECJALNA W ZAMOŚCIU	149
37.	SZKOŁA PODSTAWOWA MISTRZOSTWA SPORTOWEGO W ZAMOŚCIU	

Lp.	Nazwa placówki	Liczba uczniów*
38.	I SPOŁECZNA SZKOŁA PODSTAWOWA IM.UNII EUROPEJSKIEJ	349
39.	DWUJĘZYCZNA SZKOŁA PODSTAWOWA SMART SCHOOL W ZAMOŚCIU	122
40.	KATOLICKA SZKOŁA PODSTAWOWA Z SIEDZIBĄ W ZAMOŚCIU	289
41.	NIEPUBLICZNA SZKOŁA PODSTAWOWA SPECJALNA DLA UCZNIÓW Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIĄ RUCHOWĄ, W TYM Z AFAZJĄ ORAZ DLA UCZNIÓW ZE SPRZĘŻONYMI NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI „KROK ZA KROKIEM” W ZAMOŚCIU	45
42.	I LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE IM. JANA ZAMOYSKIEGO W ZAMOŚCIU	950
43.	II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE IM. MARII KONOPNICKIEJ W ZAMOŚCIU	865
44.	III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE IM. CYPRIANA KAMILA NORWIDA W ZAMOŚCIU	819
45.	IV LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W ZAMOŚCIU	318
46.	V LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W ZAMOŚCIU	20
47.	VII LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE W ZAMOŚCIU	221
48.	LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE MISTRZOSTWA SPORTOWEGO W ZAMOŚCIU	61
49.	DWUJĘZYCZNE LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE SMART HIGH	45
50.	I SPOŁECZNE LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE IM.UNII EUROPEJSKIEJ W ZAMOŚCIU	337
51.	LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE ZAKŁADU DOSKONAŁENIA ZAWODOWEGO IM.JANA KILIŃSKIEGO W ZAMOŚCIU	
52.	LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE „LIDER” W ZAMOŚCIU	117
53.	LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE TEB EDUKACJA W ZAMOŚCIU	
54.	LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE DLA DOROSŁYCH „ŻAK” W ZAMOŚCIU	88
55.	LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE DLA DOROSŁYCH ZAKŁADU DOSKONAŁENIA ZAWODOWEGO IM. JANA KILIŃSKIEGO W ZAMOŚCIU	
56.	LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE DLA DOROSŁYCH „LIDER” W ZAMOŚCIU	186
57.	LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE CENTRUM SZKÓŁ MUNDUROWYCH ZAMOŚĆ IM.POWSTANIA ZAMOJSKIEGO	311
58.	LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE DLA DOROSŁYCH W ZAMOŚCIU	428
59.	LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE DLA DOROSŁYCH CENTRUM SZKÓŁ AKADEMICKICH „STUDENT”	
60.	LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE DLA DOROSŁYCH PERSPEKTYWA W ZAMOŚCIU	
61.	TECHNIKUM NR 1 W ZAMOŚCIU	1061
62.	TECHNIKUM NR 2 W ZAMOŚCIU	381
63.	TECHNIKUM NR 3 W ZAMOŚCIU	881
64.	TECHNIKUM NR 4 W ZAMOŚCIU	354
65.	TECHNIKUM NR 5 W ZAMOŚCIU	433
66.	TECHNIKUM NEW TECHNOLOGY W ZAMOŚCIU	49

Lp.	Nazwa placówki	Liczba uczniów*
67.	TECHNIKUM ZAKŁADU DOSKONALENIA ZAWODOWEGO IM.JANA KILIŃSKIEGO W ZAMOŚCIU	250
68.	TECHNIKUM „LIDER” W ZAMOŚCIU	56
69.	TECHNIKUM TEB EDUKACJA	
70.	I PRYWATNE TECHNIKUM HOTELARSKIE W ZAMOŚCIU	163
71.	BRANŻOWA SZKOŁA I STOPNIA NR 1 SPECJALNA W ZAMOŚCIU	16
72.	BRANŻOWA SZKOŁA I STOPNIA NR 2 W ZAMOŚCIU	81
73.	BRANŻOWA SZKOŁA I STOPNIA NR 3 W ZAMOŚCIU	
74.	BRANŻOWA SZKOŁA I STOPNIA NR 4 Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI W ZAMOŚCIU	182
75.	BRANŻOWA SZKOŁA I STOPNIA NR 5 W ZAMOŚCIU	
76.	BRANŻOWA SZKOŁA I STOPNIA NR 6 W ZAMOŚCIU	
77.	RZEMIEŚLNICZA BRANŻOWA SZKOŁA I STOPNIA W ZAMOŚCIU	241
78.	BRANŻOWA SZKOŁA RZEMIOSŁ RÓŻNYCH I STOPNIA W ZAMOŚCIU	156
79.	BRANŻOWA SZKOŁA II STOPNIA NR 1 W ZAMOŚCIU	
80.	BRANŻOWA SZKOŁA II STOPNIA NR 2 W ZAMOŚCIU	
81.	BRANŻOWA SZKOŁA II STOPNIA NR 3 W ZAMOŚCIU	100
82.	SZKOŁA POLICEALNA NR 1 W ZAMOŚCIU	137
83.	SZKOŁA POLICEALNA NR 4 W ZAMOŚCIU	
84.	POLICEALNA SZKOŁA „KURSOR” W ZAMOŚCIU	151
85.	SZKOŁA POLICEALNA CENTRUM NAUKI I BIZNESU „ŻAK” W ZAMOŚCIU	186
86.	SZKOŁA POLICEALNA OPIEKI MEDYCZNEJ „ŻAK” W ZAMOŚCIU	172
87.	POLICEALNA SZKOŁA CENTRUM SZKÓŁ AKADEMICKICH „STUDENT”	153
88.	SZKOŁA POLICEALNA PERSPEKTYWA W ZAMOŚCIU	
89.	CENTRUM SZKÓŁ AKADEMICKICH „STUDENT”	
90.	STUDIUM MEDYCZNE TEB EDUKACJA	24
91.	SZKOŁA SPECJALNA PRZYSPOSABIAJĄCA DO PRACY W ZAMOŚCIU	36
92.	NIEPUBLICZNA SZKOŁA POLICEALNA TEB EDUKACJA W ZAMOŚCIU	118
93.	NIEPUBLICZNA SZKOŁA POLICEALNA „LIDER” W ZAMOŚCIU	50
94.	NIEPUBLICZNA MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA „LIDER” W ZAMOŚCIU	148
95.	NIEPUBLICZNA SZKOŁA SPECJALNA PRZYSPOSABIAJĄCA DO PRACY „KROK ZA KROKIEM” W ZAMOŚCIU	22

źródło: Urząd Miasta Zamościa

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

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. 11), 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. 13), Ratusz (Rys. 12), Rotunda, Rynek Wielki, Rynek Solny, Rynek Wodny (Rys. 16), Akademia Zamojska, Pałac Zamojskich, 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. 12), kamienica Morandowska (Rys. 14), 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 Szczepreska (Rys. 15).



Rys. 11. Widok Starego Miasta
źródło: pl.wikipedia.org



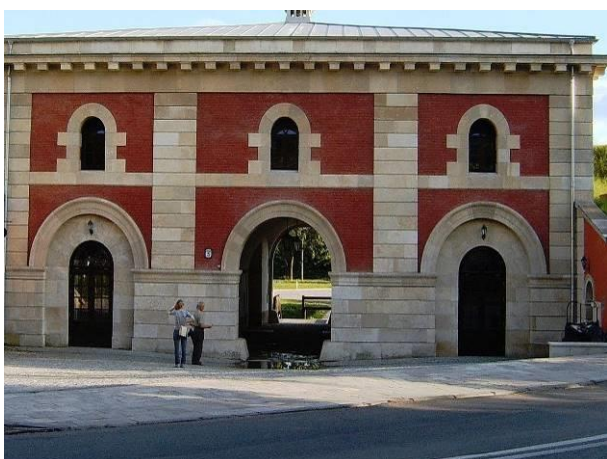
Rys. 12. Ratusz oraz kamienice ormiańskie
źródło: pl.wikipedia.org



Rys. 13. Katedra w Zamościu
źródło: pl.wikipedia.org



Rys. 14. Kamienica Morandowska
źródło: www.turystyka.zamosc.pl



Rys. 15. Brama Szczepieszka
źródło: pl.wikipedia.org



Rys. 16. 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 2023 z zakładów szczególnie uciążliwych działających na terenie miasta Zamościa, wyemitowano do powietrza 26 Mg zanieczyszczeń pyłowych oraz 68 126 Mg zanieczyszczeń gazowych (z uwzględnieniem CO₂). W 2023 roku zanotowano spadek emisji pyłów o 16,13% oraz zanieczyszczeń gazowych o około 8,27% w odniesieniu do roku 2022.

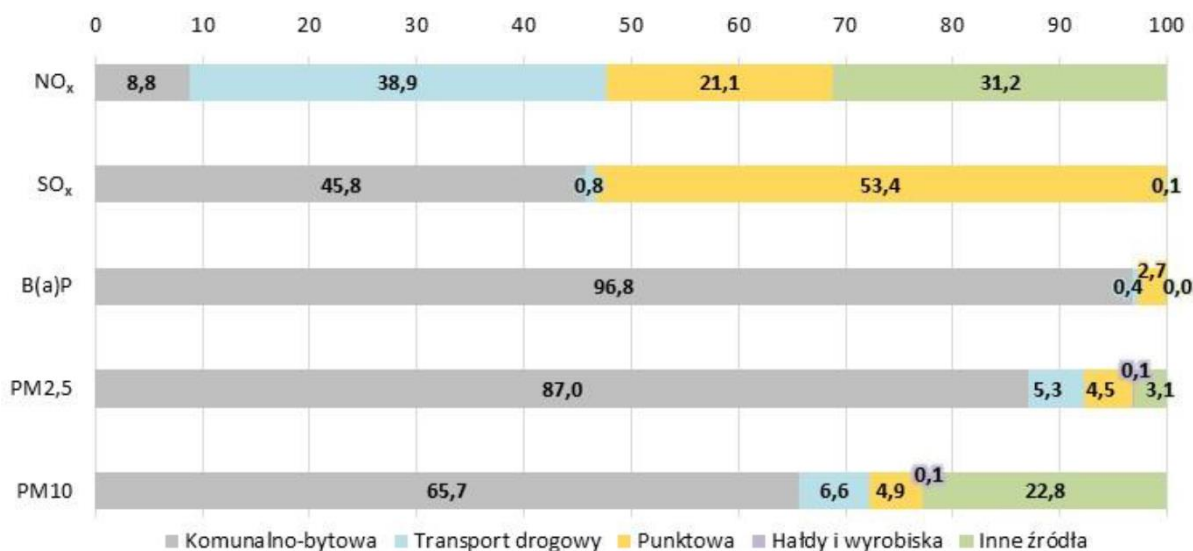
Źródłami emisji powierzchniowej są niskie emitory, odprowadzające produkty spalania z domowych palenisk i lokalnych kotłowni węglowych, składowiska, oczyszczalnie ścieków. Zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsc powstawania, najczęściej na obszarach o zwartej zabudowie mieszkaniowej, co utrudnia proces 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 2023 roku pokazano na Rys. 17.



Rys. 17. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie lubelskim

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie lubelskim, raport wojewódzki za rok 2023

W 2023 roku w ramach systemu monitoringu jakości powietrza w województwie lubelskim funkcjonowało 13 stacji pomiarowych, w tym w Zamościu przy ul. Hrubieszowskiej. 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 2023 roku wykorzystano wyniki pomiarów ze wszystkich stanowisk, ponieważ spełniały kryteria kompletności. W 2023 roku na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla SO₂, zarówno poziomu 1-godzinnego, jak i 24-godzinnego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A.

Podstawą oceny dla dwutlenku azotu były wyniki pomiarów z 4 stanowisk pomiarowych, w tym w Zamościu. W 2023 roku na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla stężeń 1-godzinnych

i poziomu dopuszczalnego średniorocznego dwutlenku azotu. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A.

Podstawą oceny dla tlenku węgla były wyniki pomiarów z 2 stanowisk, które spełniały kryteria kompletności, w tym stanowiska w Zamościu. Poziomy stężenie tlenku węgla w aglomeracji lubelskiej i strefie lubelskiej mieściły się poniżej poziomu dopuszczalnego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A.

Podstawą oceny były wyniki pomiarów z 3 stanowisk, w tym stanowiska w Zamościu. Do oceny wykorzystano wyniki ze wszystkich stanowisk. W 2023 roku na terenie stref województwa lubelskiego wyniki pomiarów benzenu utrzymywały się poniżej poziomu dopuszczalnego. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A.

Ocena zanieczyszczenia powietrza ozonem pod kątem ochrony zdrowia ludzi dokonywana jest w odniesieniu do dwóch parametrów: poziomu docelowego oraz poziomu celu długoterminowego. Stężenia ozonu w 2023 roku monitorowane były na 5 stanowiskach pomiarowych. Poziom docelowy stężenia ozonu w powietrzu, określony ze względu na ochronę zdrowia ludzi, nie został przekroczony w strefach województwa lubelskiego, w związku z tym wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A.

Dotrzymanie poziomu celu długoterminowego dokonano na podstawie wyników pomiarów z 2023 roku. W ocenie wykorzystano wyniki z 5 stanowisk pomiarów automatycznych. Na wszystkich stanowiskach pomiarowych w strefie lubelskiej odnotowano co najmniej 1 dzień z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co oznacza przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla ozonu. Ze względu na niedotrzymanie poziomu celu długoterminowego aglomeracja lubelska i strefa lubelska zostały zaklasyfikowane do klasy D2.

W 2023 roku na obszarze województwa lubelskiego prowadzono intensywne pomiary pyłu zawieszonego PM10 na 16 stanowiskach pomiarowych w 11 lokalizacjach, w tym w Zamościu. Na potrzeby oceny zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 w 2023 roku wykorzystano wyniki pomiarów intensywnych wykonywanych na 11 stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych w dwóch strefach w województwie.

W 2023 roku na terenie stref województwa lubelskiego nie zanotowano przekroczeń w odniesieniu do poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych i poziomu dopuszczalnego średniorocznego pyłu zawieszonego PM10. Wszystkie strefy zostały zaklasyfikowane do klasy A.

W ocenie zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} za 2023 rok wykorzystano wyniki pomiarów z 6 stanowisk pomiarowych, w tym w Zamościu. W 2023 roku w województwie lubelskim poziom dopuszczalny fazy II (20 µg/m³) nie został przekroczony w żadnej strefie, wszystkie strefy otrzymały klasę A1.

W rocznej ocenie jakości powietrza klasyfikacji stref dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ dokonuje się w odniesieniu do jednego parametru - średniorocznego poziomu docelowego. Pomiary wykonywano na 9 stanowiskach pomiarowych. Aglomeracja lubelska i strefa lubelska zostały zaklasyfikowane do klasy A.

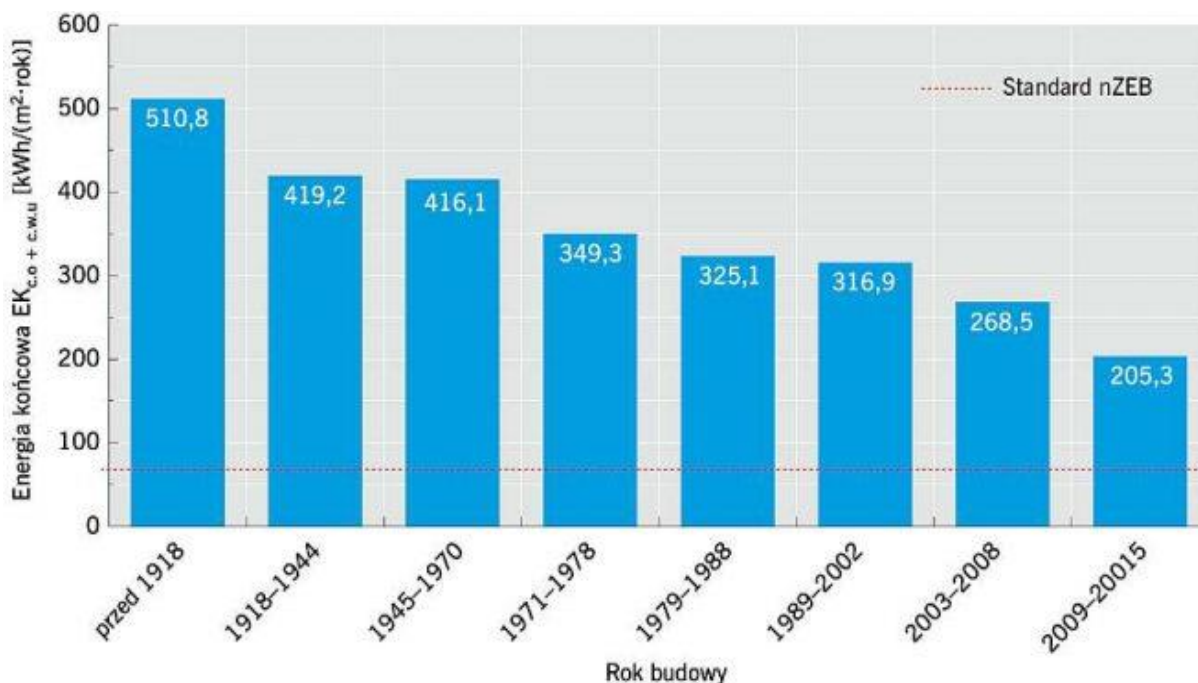
5. ZAOPATRZENIE W CIEPŁO

5.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA INFRASTRUKTURY BUDOWLANEJ

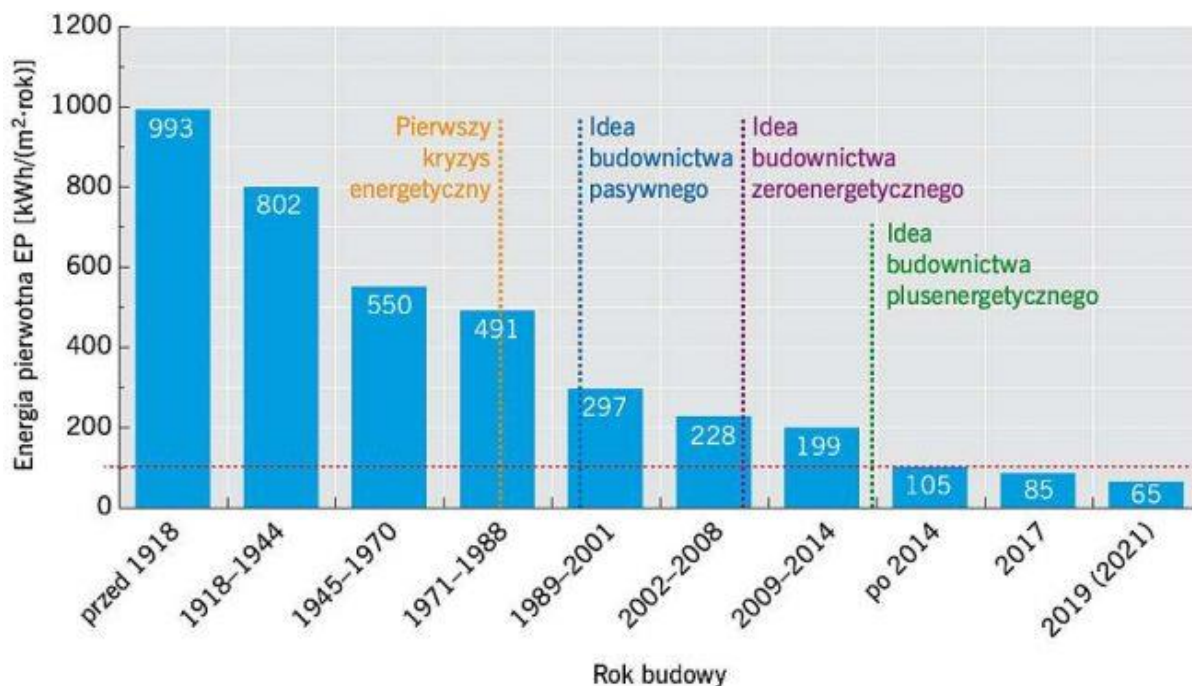
Budynki zlokalizowane na terenie poszczególnych gmin w Polsce różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych uwarunkowań energochłonnością. Należy tu wyróżnić:

- 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. 18, Rys. 19).



Rys. 18. Energochłonność budynków w zależności od roku znoszenia [kWh/(m²·rok)]
 źródło: Optymalizacja energetyczna istniejących budynków do poziomu nZEB, Jerzy Żurawski



Rys. 19. 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 92,9% 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 Urzędu Regulacji Energetyki. 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	WR-10	WR-10M
Rodzaj paliwa	Miał węglowy	Miał węglowy	Miał węglowy
Wydajność nominalna	8,85 MW	8,4 MW	8,6 MW
Sprawność nominalna	89,7%	84,9%	85,0%
Ciepłownia C-2 kocioł K-1 ul. Hrubieszowska 173			
Typ kotła/urządzenia	WR 25/12-M	WR-25/014	WR-25/014
Rodzaj paliwa	Miał węglowy	Miał węglowy	Miał węglowy
Wydajność nominalna	14,1 MW	29,1 MW	29,1 MW
Sprawność nominalna	85,0%	83,0%	83,0%

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Poniżej (Tabela 7) przedstawiono dane na temat średniorocznego zużycia paliwa w ciepłowniach C-1 i C-2 w latach 2021÷2023, a także produkcji i sprzedaży ciepła, oraz mocy zamówionej (Tabela 8).

Tabela 7. Średnioroczne zużycie paliwa 2021÷2023

Rok	2021	2022	2023
Rodzaj paliwa	Miał węglowy [Mg/rok]		
Zużycie paliwa	37077,00	34462,00	32286,00

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Tabela 8. Parametry produkcyjne

Wyszczególnienie	Wartość
Produkcja ciepła na wyjściu z kotłów [GJ/rok]	637953,00
Zużycie ciepła (sprzedaż) [GJ/rok]	528685,64
Moc zamówiona [MW]	93,40

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Ciepło dla potrzeb odbiorców dostarczane jest 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 podstawowych danych technicznych dotyczących sieci ciepłowniczej na terenie miasta przedstawiono poniżej (Tabela 9).

Tabela 9. Podstawowe dane techniczne dotyczące sieci ciepłowniczej

Wyszczególnienie	jm.	rok 2024
Długość sieci ciepłowniczej wysokich parametrów	km	50,88
Długość sieci ciepłowniczej niskich parametrów	km	29,42
Połączenia sieci ciepłowniczej prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	676

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.

Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla sieci ciepłowniczej Zamościa, obliczona na podstawie danych za rok 2022, w oparciu o metrologię określoną w Załączniku nr 4 pkt. 1.3 Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii, wynosi 1,508.

Dane dotyczące liczby węzłów ciepłych zawiera Tabela 10 (dane dla roku 2024).

Tabela 10. Liczba węzłów ciepłych na terenie miasta

Wymiennikowe grupowe własność VEOLIA	48
Wymiennikowe grupowe OBCE	28
Wymiennikowe indywidualne własność VEOLIA	99
Wymiennikowe indywidualne OBCE	132
Węzły bezpośrednie OBCE	2
Razem	309

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Wszystkie węzły ciepłe 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 czterururowym (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 zawiera Załącznik.

Największymi odbiorcami ciepła sieciowego w Zamościu są:

- Spółdzielnia Mieszkaniowa im. Jana Zamojskiego,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa im. W. Łukasińskiego,
- 32 Wojskowy Oddział Gospodarczy,
- Zakład Gospodarki Lokalowej w Zamościu Sp. z o.o.,
- MSM Pracowników Służby Zdrowia.

Pewność dostaw ciepła zależy od zapewnienia 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.

Zestawienie planowanych przez Veolia Wschód inwestycji na źródłach ciepła w latach 2025÷2040 na terenie miasta Zamościa zawiera Tabela 11.

Tabela 11. Planowane inwestycje na lata 2025÷2040 na terenie Zamościa

Nazwa inwestycji	Planowany koszt [MPLN]	Źródło finansowania
ZOE Zamość (Zakłady Odzysku Energii)	80,00	środki własne
Konwersja i zabudowa nowych kotłów na gaz o łącznej mocy 18 MW w ciepłowni C1	10,00	środki własne
Zabudowa nowego kotła CHP biomasowego oraz nowych kotłów na gaz o łącznej mocy 25,4 MW w ciepłowni C-2	70,00	środki własne
Konwersja kotłów na pellet i gaz oraz nowych kotłów na gaz o łącznej mocy 8,4 MW Ciepłownia C-2	17,00	środki własne

źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.

Biorąc pod uwagę stosunkowo niską intensywność zabudowy Zamościa, oszacowano średnią gęstość cieplną obszaru miasta na około $6,3 \text{ MW/km}^2$. 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 zależy jest od wieku i stanu technicznego budynku. Do obliczeń przyjęto następujące wskaźniki:

- $380 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ – dla mieszkań w budynkach wybudowanych do 1970 roku,
- $230 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ – dla mieszkań w budynkach z lat 1970÷2002,
- $110 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ – dla mieszkań w budynkach z lat 2003÷2013,
- $90 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ – 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 18,3% zasobów mieszkaniowych miasta, budynków zbudowanych w latach 1970÷2002 około 60,8%, a budynków oddanych do użytkowania po roku 2002 – około 20,9%.

Obliczone na tej podstawie zużycie ciepła na potrzeby ogrzewania mieszkań w Zamościu wynosi **1 430,6 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 ze zm.). Na tej podstawie zużycie ciepła na potrzeby przygotowania c.w.u. oszacowano na **300,7 TJ/rok**, a zapotrzebowania mocy na **96,8 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 $350 \text{ kWh/mieszkańca}$ na rok. W przypadku Zamościa daje to wielkość zużycia energii **73,4 TJ/rok** oraz zapotrzebowania mocy **20,3 MW**.

Całkowite zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa w Zamościu oszacowano na **1 804,7 TJ/rok**, zaś zapotrzebowanie mocy na **304,4 MW**.

Zużycie ciepła w obiektach użyteczności publicznej, budynkach przemysłowych i usługowych do celów grzewczych, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w Zamościu oszacowano na około **409,9 TJ/rok**, a zapotrzebowanie mocy na **77,4 MW**.

Całkowite zużycie ciepła na terenie miasta Zamościa oszacowano na poziomie **2 214,6 TJ/rok**, natomiast zapotrzebowanie mocy na **381,8 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 2022 roku zmieniona została ustawa o charakterystyce energetycznej budynków, która wdrożyła do polskiego porządku prawnego przepisy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19.05.2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE zmienioną dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30.05.2018 r., a także ustalenia wynikające z pakietów rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) oraz ich zmian w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w kwestiach ochrony klimatycznej.

Zmianom bądź wprowadzeniu w życie podlegały przepisy wynikające z w/w dyrektyw, które dotyczyły:

- długoterminowej strategii renowacji budynków,
- udostępniania właścicielom budynków oraz do celów statystycznych i badawczych danych ogólnych dotyczących świadectw charakterystyki energetycznej przy zachowaniu bezpieczeństwa ochrony danych osobowych,
- wyposażenia budynków niemieszkalnych w systemy automatyki i sterowania,
- przeglądów systemów ogrzewania i klimatyzacji.

Zmiany w przepisach Prawa budowlanego dotyczą obowiązku dołączenia do zawiadomienia o zakończeniu budowy obiektu budowlanego lub wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie kopii świadectwa charakterystyki energetycznej przekazanego w postaci papierowej albo wydruk świadectwa charakterystyki energetycznej przekazanego w postaci elektronicznej – w przypadku budynków, z wyłączeniem budynków, o których mowa w art. 3 ust. 4 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej.

Przepisy ustawy zaczną obowiązywać od 28 kwietnia 2023 roku.

W listopadzie 2022 roku zostały opublikowane przepisy ustawy z 29 września 2022 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych. Umożliwiają one ubieganie się o wyższe wsparcie na poprawę efektywności energetycznej ze środków rządowego Funduszu Termomodernizacji i Remontów. Wprowadzają też nowe instrumenty wspierające poprawę efektywności energetycznej istniejących budynków oraz rozwój efektywnego energetycznie budownictwa komunalnego i społecznego, które będą finansowane z Krajowego Planu Odbudowy.

Wraz ze zmianą ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków o 10% została podniesiona wysokość premii termomodernizacyjnej oraz premii remontowej. Dodatkowo o premię remontową można się ubiegać w przypadku budynków oddanych do użytku co najmniej 40 lat od daty złożenia wniosku o premię, a nie jak dotychczas, dla budynków oddanych do użytku przed 15 sierpnia 1961 roku.

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 i użyteczności publicznej 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%.

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 „premi termomodernizacyjnej” lub „premi 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.

Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

- 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wraz z przedsięwzięciem OZE polegającym na zakupie, montażu, budowie albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii (koszty instalacji OZE muszą stanowić przynajmniej 10% łącznych kosztów termomodernizacji i instalacji OZE),
- dodatkowe wsparcie w wysokości 50% kosztów wzmocnienia budynku wielopłytowego – przy realizacji termomodernizacji budynków z tzw. „wielkiej płyty” wraz z ich wzmocnieniem.

W przypadku budynków, gdzie wszystkie lokale należą do mieszkaniowego zasobu gminy, możliwe jest ubieganie się o premię MZG na prowadzenie przedsięwzięcia termomodernizacyjnego lub remontowego, która wynosi 50% kosztów przedsięwzięcia (60% w przypadku budynków objętych opieką konserwatorską lub będących przedmiotem przedsięwzięcia rewitalizacyjnego).

Gdy zostanie uruchomione finansowanie z Krajowego Planu Odbudowy, inwestorzy będą mogli ubiegać się dodatkowo o wsparcie z nowych instrumentów:

- Grant termomodernizacyjny – dodatkowe 10% kosztów przedsięwzięcia, gdy w wyniku zrealizowanej inwestycji budynek będzie spełniał standardy jak dla nowego budynku.
- Grant MZG – powiększenie premii MZG o dodatkowe 30% kosztów przedsięwzięcia, gdy budynek ma niskoemisyjne źródło ciepła lub będzie takie miał w wyniku przeprowadzonych prac.

- Grant OZE – grant w wysokości 50% kosztów inwestycji polegającej na zakupie, montażu, budowie lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w budynku mieszkalnym wielorodzinnym.

Powyższe rozwiązania mające na celu poprawę efektywności energetycznej i stanu technicznego istniejących budynków wielorodzinnych, będą się składać na program TERMO.

Dodatkowo wraz z uruchomieniem środków z KPO, o dodatkowe bezzwrotne wsparcie finansowe będą mogli ubiegać się beneficjenci programu BSK (rządowego programu budownictwa socjalnego i komunalnego, realizowanego na podstawie ustawy z 8 grudnia 2006 r. o finansowym wsparciu niektórych przedsięwzięć mieszkaniowych):

- dla inwestycji realizowanych ze wsparciem z Funduszu Dopłat polegających na remoncie mieszkań komunalnych zamieszkałych przez osoby zagrożone ubóstwem energetycznym, pod warunkiem zmiany źródła ciepła na niskoemisyjne (grant MZG w wysokości 30% kosztów przedsięwzięcia);
- dla nowego budownictwa społecznego realizowanego m.in. przez społeczne inicjatywy mieszkaniowe i spółdzielnie mieszkaniowe we współpracy z gminami na pokrycie 50% kosztów montażu instalacji OZE w nowo budowanych budynkach (grant OZE);
- samorządy w związku z budową mieszkań w podwyższonym standardzie energetycznym, udzielane w ramach odrębnego naboru ogłaszanego przez ministra właściwego ds. budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa w wysokości:
 - 25% kosztów przedsięwzięcia na budowę mieszkań dla gospodarstw domowych o umiarkowanych dochodach – co w połączeniu z finansowym wsparciem ze środków Funduszu Dopłat pozwoli na dofinansowanie tego typu przedsięwzięć w wysokości do 60% kosztów inwestycji,
 - 15% kosztów przedsięwzięcia na budowę mieszkań przeznaczonych dla gospodarstw domowych o niższych dochodach – co w połączeniu z finansowym wsparciem ze środków Funduszu Dopłat pozwoli na dofinansowanie tego typu przedsięwzięć w wysokości do 95% kosztów inwestycji.

Przyjęte rozwiązania pozwolą na zwiększenie zasobu budynków mieszkalnych o wysokim standardzie energetycznym, jak również zwiększenie intensywności prac

modernizacyjnych w budynkach mieszkalnych już istniejących. Wzrośnie standard mieszkań, zmniejszą się koszty ogrzewania, ryzyko ubóstwa energetycznego oraz emisji zanieczyszczeń.

O dofinansowanie projektu w ramach premii remontowej, mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy budynków wielorodzinnych, których użytkowanie rozpoczęto:

- co najmniej 40 lat przed dniem złożenia wniosku o premię remontową lub
- co najmniej 20 lat przed dniem złożenia wniosku o premię remontową do banku kredytującego jeśli:
 - budynek ten należy do społecznej inicjatywy mieszkaniowej lub towarzystwa budownictwa społecznego,
 - budynek ten został wybudowany przy wykorzystaniu kredytu udzielonego przez BGK na podstawie wniosków o kredyt złożonych do dnia 30 września 2009 r. lub przy wykorzystaniu finansowania zwrotnego w rozumieniu ustawy z dnia 26 października 1995 r. o społecznych formach rozwoju mieszkalnictwa.

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, społeczne inicjatywy mieszkaniowe,
- osoby fizyczne.

Wysokość premii remontowej wynosi 25% kosztów przedsięwzięcia remontowego.

Premia remontowa przysługuje inwestorowi z tytułu realizacji przedsięwzięcia remontowego i stanowi spłatę kredytu zaciągniętego przez inwestora - lista banków współpracujących. Przeznaczona jest dla inwestorów korzystających z kredytu (wsparcie nie dotyczy inwestorów realizujących przedsięwzięcie remontowe wyłącznie z własnych środków). Kwota kredytu stanowi co najmniej 50% kosztów przedsięwzięcia remontowego i wynosi nie mniej niż wysokość premii.

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.

Kolejnym mechanizmem wsparcia przedsięwzięć termomodernizacyjnych jest Program Priorytetowy „Czyste Powietrze”. Program skierowany jest dla właścicieli i współwłaścicieli domów jednorodzinnych, lub wydzielonych w budynkach jednorodzinnych lokali mieszkalnych z wyodrębnioną księgą wieczystą.

Dotacje na termomodernizację domu i wymianę źródeł ciepła: do 66 000 zł dla podstawowego poziomu dofinansowania, do 99 000 zł dla podwyższonego poziomu dofinansowania lub do 135 000 zł dla najwyższego poziomu dofinansowania.

Dodatkowo dofinansowanie audytu energetycznego do 100% (maksymalnie 1,2 tys. zł) pod warunkiem zrealizowania wybranego wariantu z audytu energetycznego w ramach przedsięwzięcia.

Kolejne możliwości daje program „Stop Smog”. Jest to program skierowany dla gmin położonych na obszarze, gdzie obowiązuje tzw. uchwała antysmogowa, na wsparcie likwidacji lub wymiany źródeł ciepła na niskoemisyjne oraz termomodernizacji w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych osób najmniej zamożnych.

Dotacja ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów do 70% kosztów realizacji porozumienia.

Następny program nosi nazwę „Ciepłe Mieszkanie”. Program dla gmin, które następnie będą ogłaszać nabór na swoim terenie dla osób fizycznych, posiadających tytuł prawny wynikający z prawa własności lub ograniczonego prawa rzeczowego do lokalu mieszkalnego, znajdującego się w budynku mieszkalnym wielorodzinnym.

W przypadku najbardziej zanieczyszczonych gmin dotacja może wynosić do 17 500 zł dla podstawowego poziomu dofinansowania, do 26 900 zł dla podwyższonego poziomu dofinansowania i do 39 900 zł dla najwyższego poziomu dofinansowania.

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.

Zrealizowane i zakończone projekty:

1. **Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych nr 3 w Zamościu.** Wartość wykonanych prac: 6 318 514,81 zł brutto. Realizacja od 05.05.2020 r. - 14.05.2021 r. Dofinansowanie UE: 4 201 465,00 zł.
2. **Termomodernizacja oraz modernizacja instalacji c.o. w budynku Ośrodka Sportu i Rekreacji przy ul. Królowej Jadwigi 8 w Zamościu - Termomodernizacja obiektów OSIR w Zamościu.** Zadanie zrealizowane w ramach Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych. Realizacja w latach 2022-2023. Wartość zadania wyniosła 19 800 000,00 zł brutto. Wartość dofinansowania z Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych: 15 000 000,00 zł.
3. **Termomodernizacja budynku Krytej Pływalni ul. J. Zamoyskiego 62 A w Zamościu.** Zadanie zrealizowane w ramach Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych. Wartość zadania wyniosła 4 649 357,17 zł brutto. Wartość dofinansowania z Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych: 3 000 000,00 zł. Realizacja w latach 2022-2023.

Prace termomodernizacyjne planowane do wykonania.

4. W latach 2024–2025, planowana jest **termomodernizacja budynków Przedszkoli Miejskich Nr 8, nr 12 i Nr 15**. Źródło finansowania – Rządowy Fundusz POLSKI ŁAD: Program Inwestycji Strategicznych NR Edycja8/2023/710/Polski Ład (promesa wstępna z dnia 11.10.2023 r.).

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 2 214,6 TJ/rok.
- Aktualne zapotrzebowanie mocy cieplnej określono na poziomie 381,8 MW.
- Prognozowaną liczbę ludności w mieście w roku 2030 oszacowano na 54 078 osób. Oznacza to spadek liczby mieszkańców o 7,1% w stosunku do roku 2023.
- 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 5%.

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 2,5%.

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 1,5%.

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, charakteryzujących się zapotrzebowaniem mocy na poziomie 40 W/m² oraz zużyciem 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 5% oszczędności. Zapotrzebowanie mocy i energii cieplnej dla scenariusza minimum przedstawiono poniżej (Tabela 12).

Tabela 12. Scenariusz minimum

Wyszczególnienie	Stan aktualny	Czynnik wpływający na zmianę zapotrzebowania mocy i energii cieplnej			Razem	Zmiana %
		Przyrost powierzchni mieszkalnej	Rozwój sektora usług	Przedsięwzięcia termomodernizacyjne		
Moc (MW)	381,8	2,7	6,2	-19,1	371,6	-2,7
Energia (TJ/rok)	2 214,6	4,8	33,5	-110,7	2 142,2	-3,3

źródło: opracowanie własne

5.4.3. Scenariusz umiarkowany zapotrzebowania ciepła

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 termicznie. 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 2,5% oszczędności energii. Zapotrzebowanie mocy i energii cieplnej dla scenariusza umiarkowanego przedstawiono poniżej (Tabela 13).

Tabela 13. Scenariusz umiarkowany

Wyszczególnienie	Stan aktualny	Czynnik wpływający na zmianę zapotrzebowania mocy i energii cieplnej			Razem	Zmiana %
		Przyrost powierzchni mieszkalnej	Rozwój sektora usług	Przedsięwzięcia termomodernizacyjne		
Moc (MW)	381,8	8,3	9,1	-9,5	389,6	2,0
Energia (TJ/rok)	2 214,6	34,6	49,2	-55,4	2 243,0	1,3

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 1,5% oszczędności.

Zapotrzebowanie mocy i energii cieplnej dla scenariusza maksimum zapotrzebowania ciepła przedstawiono poniżej (Tabela 14).

Tabela 14. Scenariusz maksimum

Wyszczególnienie	Stan aktualny	Czynnik wpływający na zmianę zapotrzebowania mocy i energii cieplnej			Razem	Zmiana %
		Przyrost powierzchni mieszkalnej	Rozwój sektora usług	Przedsięwzięcia termomodernizacyjne		
Moc (MW)	381,8	14,4	12,2	-5,7	402,6	5,5
Energia (TJ/rok)	2 214,6	28,3	65,6	-33,2	2 275,3	2,7

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 **371,6 MW** oraz **2 142,2 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. Mimo szybkiego rozwoju OZE, gaz pozostaje jednym z najważniejszych dla polskiej gospodarki paliw. Według ekspertów największe znaczenie ma jako „paliwo przejściowe”. Jest pewnym i elastycznym źródłem energii. Ma duży potencjał do stabilizowania miks energetyczny przy niedostatecznie jeszcze rozwiniętych OZE, a jednocześnie pomaga obniżyć emisje szkodliwych gazów cieplarnianych w porównaniu do tradycyjnych paliw kopalnych. Gaz to także istotny czynnik zapewniający bezpieczeństwo energetyczne w sytuacjach kryzysowych – np. przy niekorzystnych warunkach pogodowych.

Z drugiej strony rola gazu ziemnego w transformacji jest przedmiotem intensywnej debaty. Wątpliwości budzi przede wszystkim jego dostępność w długofalowej perspektywie. Sytuacja staje się jeszcze bardziej złożona, jeśli pod uwagę weźmiemy rosnący potencjał biogazu i biometanu, które w przyszłości mogą stanowić bardziej ekologiczne alternatywy dla konwencjonalnego gazu. Dlatego też, w miarę polskich dążeń do zrównowżenia sektora energetycznego, rola paliwa gazowego pozostaje ważnym aspektem procesu przechodzenia w gospodarkę zeroemisyjną.

5.4.6. Pokrycie potrzeb cieplnych 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 2,0% i energii o 1,3%, 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 niemieszkalnych,
- 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 paliwa niskoemisyjne oraz odnawialne źródła energii.

6. ZAOPATRZENIE W PALIWA GAZOWE

6.1. SYSTEM GAZOWNICZY MIASTA ZAMOŚĆ

Paliwo gazowe, zwłaszcza gaz ziemny, jest jednym z fundamentów polskiej energetyki. Jego duże znaczenie to wynik jego licznych zalet. Jego duża dostępność umożliwia zaspokojenie rosnącego zapotrzebowania energetycznego kraju. Jest to szczególnie istotne w kontekście stabilności dostaw energii elektrycznej oraz ograniczenia ryzyka przerw w dostawach w okresach zwiększonego zapotrzebowania.

W porównaniu z innymi paliwami kopalnymi, gaz jest też znacznie bardziej ekologiczny. Jego spalanie wiąże się z dużą redukcją emisji szkodliwych gazów cieplarnianych oraz innych zanieczyszczeń powietrza. Zastosowanie gazu przyczynia się więc do poprawy jakości powietrza, ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko i spowolnienia zmian klimatycznych.

W przyszłości gaz ziemny będzie wykorzystywany przede wszystkim jako paliwo przejściowe w procesie transformacji energetycznej w kierunku gospodarki zeroemisyjnej. Zważywszy na dynamiczny rozwój morskich farm wiatrowych, takich jak projekty offshore na Morzu Bałtyckim oraz plany dotyczące budowy polskich elektrowni jądrowych, gaz może efektywnie stabilizować miks energetyczny w okresie przejściowym. W dłuższej perspektywie, w miarę wzrostu akceptacji społecznej i dalszego rozwoju technologicznego, biogaz i biometan mogą zyskać na znaczeniu. To prawdopodobnie wzmocni pozycję paliwa gazowego jako elementu zrównoważonego miksu energetycznego Polski.

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 15 zestawienie stacji Polskiej Spółki Gazownictwa. Pozostałe stacje gazowe są stacjami klienckimi.

Tabela 15. 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 z urządzeniami do nawaniania gazu	10000
2.	Stacja II stopnia redukcyjna	Zamość ul. Okrzei - (II systemowa)	1600
3.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Wyszyńskiego - (II systemowa)	1600
4.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Grunwaldzka (Promyk) - (II systemowa)	200
5.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Sowińskiego - (II systemowa)	300
6.	Punkt redukcyjny II stopnia	Zamość ul. Studzienna - punkt redukcyjny wspomagający	60
7.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Hrubieszowska - (II systemowa)	630
8.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Kopernika - (II systemowa)	630
9.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Królowej Jadwigi - (II systemowa)	630
10.	Stacja II stopnia redukcyjno-pomiarowa	Zamość ul. Letnia (Ludowa) - (II systemowa)	630

źródło: Polska 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 16÷Tabela 18).

Tabela 16. 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
2020	74 361	123 716	31	198 108
2021	74 493	125 227	31	199 751
2022	74 573	133 038*	31	207 642
2023	74 129	128 637	31	202 797

* wymiana sieci na całym osiedlu – stara niezlikwidowana sieć i nowa sieć

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

Tabela 17. 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)
2020	2 732	3 432	6 164	5 694
2021	2 749	3 527	6 276	5 793
2022	2 755	3 595	6 350	5 841
2023	2 773	3 714	6 487	5 885

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

Tabela 18. Czynne przyłącza gazowe na terenie miasta Zamość [m]

Rok	Niskie (do 10 kPa włącznie)	Średnie (powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie)	Ogółem
2020	38 441	49 792	88 233
2021	38 549	50 685	89 234
2022	38 690	51 970	90 660
2023	38 670	52 061	90 731

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

Stan techniczny sieci na terenie miasta oceniany jest jako bardzo dobry.

6.2. AKTUALNE ZUŻYCIE GAZU

Efektorem rozbudowy sieci gazowej jest wzrost liczba odbiorców. Liczba odbiorców gazu ziemnego na terenie miasta na koniec 2023 roku wyniosła 19 495 (Tabela 19). Zużycie gazu ziemnego przez odbiorców na terenie miasta w latach 2020÷2023 zawiera (Tabela 25).

Tabela 19. Liczba odbiorców gazu ziemnego z podziałem na grupy taryfowe

Taryfa	Liczba odbiorców gazu ziemnego [szt.]			
	2020	2021	2022	2023
W-1.1_TA	10878	10857	11086	11281
W-1.2_TA	3	3	9	19
W-2.1_TA	5071	5238	4909	5259
W-2.2_TA	5	5	11	15
W-3.6_TA	2920	3074	3277	2804
W-3.9_TA	10	10	9	9
W-4_TA	73	72	77	48
W-5.1_TA	11	55	54	53
W-6A.1_TA	1	4	4	5
Razem	18 972	19 318	19 439	19 495

źródło: Polska 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 2023 oszacowano na podstawie liczby odbiorców oraz danych GUS. Na tej podstawie wielkość zużycia gazu w 2023 roku określono na poziomie około **167 635 MWh**.

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.

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 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 (dzięki zmniejszeniu zapotrzebowania na energię użytkową na potrzeby ogrzewania po termomodernizacji budynków oraz odchodzeniu od ogrzewania węglem kamiennym).

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 10% wzrost zużycia gazu na terenie Zamościa. Głównym czynnikiem wzrostu w tym wariantie będzie wzrost zużycia gazu na potrzeby ogrzewania budynków.

6.3.3. Scenariusz maksimum

W wariantie maksimum założono 15% 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 **184 400 MWh/rok** (Tabela 20).

Tabela 20. Prognoza zużycia gazu w Zamościu (MWh/rok)

Scenariusz	Stan aktualny	Zmiana %	Rok 2030
Minimum	167 635	5	176 000
Umiarkowany		10	184 400
Maksimum		15	192 800

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 odbiorców 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 oraz prace eksploatacyjne finansowane są wyłącznie ze środków własnych Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o.

Poniżej (Tabela 21) przedstawiono planowane inwestycje w ramach przebudowy i modernizacji sieci gazowej na terenie Zamościa. W tabeli nie uwzględniono rozbudowy sieci gazowej dla potrzeb przyłączania pojedynczych odbiorców - ich podłączenie odbywa się w oparciu o złożone wnioski przyłączeniowe.

Tabela 21. Planowane inwestycje w ramach przebudowy i modernizacji sieci gazowej

Nazwa inwestycji	Okres realizacji
Przebudowa sieci gazowej śr/c wraz z przyłączami w Zamościu - Osiedle Zamczysko ulice: Źródłana, Kochanowskiego, Klonowicza, Lipska, Topornickiego	po 2026
Przebudowa sieci śr/c wraz z przyłączami w Zamościu, osiedle Wiśniowa.	po 2026
Przebudowa sieci gazowej niskiego ciśnienia w Zamościu, ul. Hrubieszowska	2026 i po 2026

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

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 napięciu 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 22, zaś parametry urządzeń obcych, będących na majątku Odbiorcy zawiera Tabela 23 (stan na maj 2024 roku).

Tabela 22. 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	19,02
		kablowe	179,78
3	Długość linii nN 0,4 kV (bez przyłączy) [km]	napowietrzne	4,57
		kablowe	473,78
4	Długość przyłączy nN 0,4 kV [km]	napowietrzne	2,61
		kablowe	175,52
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	9
		wewnętrzne	223
9	Moc zainstalowanych transformatorów 15/0,4 kV [kVA]		97 592
10	Ilość zainstalowanych transformatorów 15/0,4 kV [szt.]		243

źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Tabela 23. Parametry urządzeń obcych, będących na majątku Odbiorcy

1	Długość linii SN [km]	napowietrzne	0,4
		kablowe	9,50
2	Stacje transformatorowe [szt.]	słupowe	3
		wewnętrzne	44
3	Moc zainstalowanych transformatorów 15/0,4 kV [kVA]		50 400
4	Ilość zainstalowanych transformatorów 15/0,4 kV [szt.]		54

źródło: PGE Dystrybucja S.A.

7.2. AKTUALNE ZUŻYCIENIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

W Zamościu w 2023 roku liczba odbiorców energii elektrycznej wyniosła 32 488 (Tabela 24). Odbiorcy ci zużyli **77 955 489 kWh** energii elektrycznej (Tabela 25).

Tabela 24. Odbiorcy energii elektrycznej w Zamościu według grup taryfowych¹

Rok	Grupa taryfowa A	Grupa taryfowa B	Grupa taryfowa C	Grupa taryfowa G	Grupa taryfowa R	Razem
	szt.					
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	1 685	28 557	1	30 258
2021	0	16	1 724	29 674	1	31 415
2022	0	15	1 762	30 265	1	32 043
2023	0	16	1 769	30 702	1	32 488

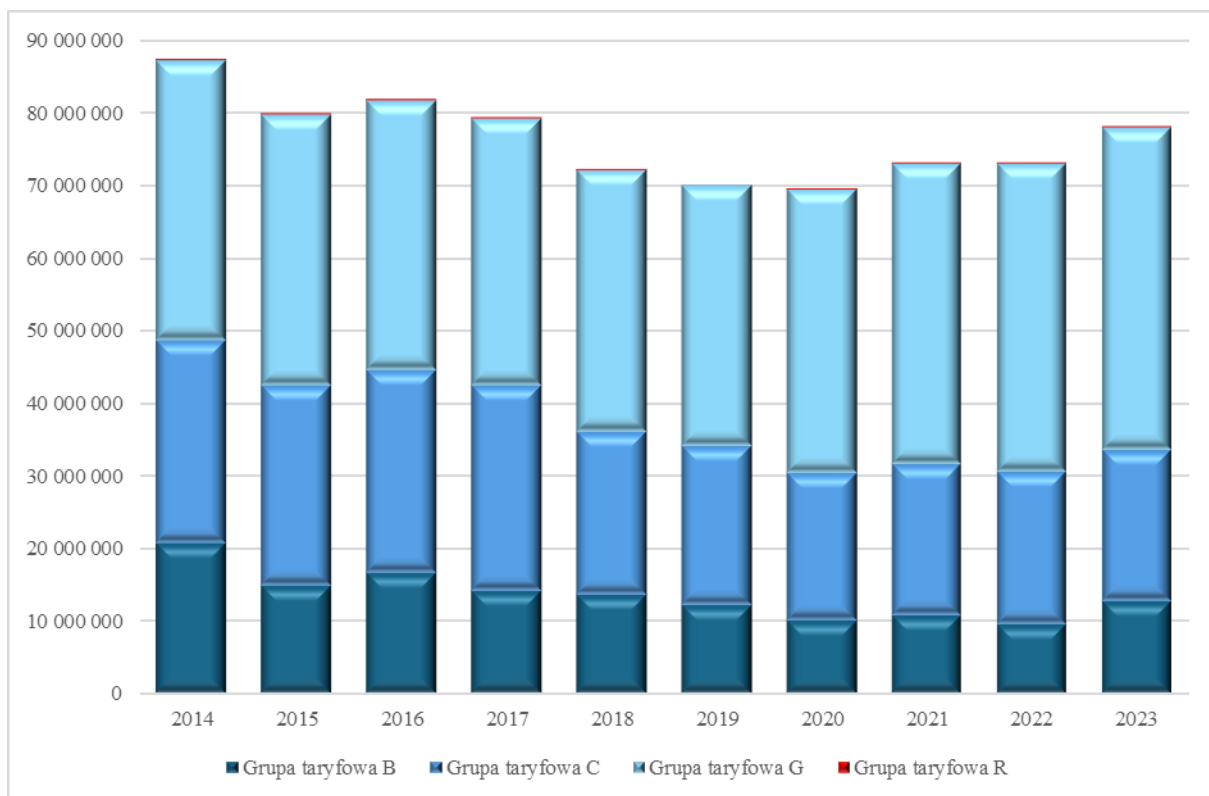
źródło: PGE Dystrybucja S.A.

¹ 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 25. 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					
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	20 302 224	39 091 716	6 195	69 496 475
2021	0	10 795 968	20 813 775	41 459 035	8 583	73 077 361
2022	0	9 575 667	20 978 374	42 475 507	21 549	73 051 097
2023	0	12 775 324	20 771 086	44 397 279	11 800	77 955 489

źródło: PGE Dystrybucja S.A.



Rys. 20. Zużycie energii elektrycznej w Zamościu w latach 2014÷2023 [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 26) oraz rzeczywistego wzrostu zużycie energii elektrycznej w Zamościu w ostatnich 3 latach.

Tabela 26. 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.

W niniejszym opracowaniu przyjęto jeden wariant prognozy, w którym założono rokroczny wzrost zużycia energii o 2,5% (Tabela 27).

Tabela 27. Prognoza zapotrzebowania energii elektrycznej w Zamościu w kWh/rok

2023	2025	2030
77 955 489	81 104 891	89 546 353

źródło: opracowanie własne

Na tej podstawie zużycie energii elektrycznej w Zamościu w roku 2030 oszacowano na **89 546 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 2023÷2028 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 28.

Tabela 28. Lista projektów inwestycyjnych związana z modernizacją i odtworzeniem majątku

Nazwa projektu	Zakres rzeczowy	Okres realizacji
Zadania związane z budową i rozbudową sieci niewynikające z przyłączenia odbiorców		
Budowa linii 110kV zasilającej stację transf. Zamość Strefowa	Budowa dwóch torów linii kablowej 110kV 2x3.5km (wpięcie w linię Janowice - Mokre).	2028-2032
Budowa stacji 110/15kV Zamość Strefowa	Budowa stacji 110/15kV Zamość Strefowa w układzie H5 z transf. 2x16MVA	2028-2032
Budowa odcinków linii kablowych SN	Linia kablowa SN 11.1 km	2023-2029
Zadania związane z modernizacją i odtworzeniem majątku pozostałe		
Modernizacja linii 110kV Tomaszów Płn. - Zamość	Przebudowa istniejącej linii o przekroju przewodów 120mm ² l=32.5 km na nową (słupy, przewody, izolacja) 300mm ² /80°C oraz dostosowanie dwóch odcinków 240mm ² do temperatury 80°C l=1,95km	2019-2032
Modernizacja stacji 220/110/15kV Zamość	Modernizacja stacji z przebudowa w technologii GIS	2021-2024
Odtworzenie powłoki zabezpieczającej przed korozją konstrukcji składowych i fundamentów oraz oznakowana linii 110kV	Odtworzenie powłoki zabezpieczającej przed korozją konstrukcji słupów stalowych w zakresie ok 15-17 tys. m ² (ok. 160-180 słupów) rocznie, zabezpieczenie przeciwwilgociowe fundamentów betonowych do głębokości ok. 0.5 m. wymiana oznakowania linii 110kV (tablice ostrzegawczo, fazowo, numeracyjne)	2017-2028
Modernizacja uziemień linii 110kV	Modernizacja uziemień słupów linii 110 kV w zakresie ok. 150 słupów rocznie - wykonanie nowego uzziemienia otokowo-prętowego, pomiar rezystancji uzziemienia.	2018-2028
Dostosowanie linii 110kV do wymogów PN	Modernizacja linii mająca na celu dostosowanie istniejących linii do wymogów PN Zakres obejmuje regulację zwisów i podwyższenia słupów.	2023-2023
Modernizacja linii 110 kV - dostosowanie do pracy przewodów w temp. +80C	Modernizacja linii mająca na celu dostosowanie istniejących linii do pracy przewodów roboczych w temp. +80°C. Zakres obejmuje regulację zwisów/ i podwyższenia słupów/.	2022-2028
Wymiana zabezpieczeń analogowych na cyfrowe	Wymiana wyeksploatowanych zabezpieczeń rozdzielni WN i SN szt. 11	2023-2028
Wymiana baterii akumulatorów, urządzeń zasilających i modernizacja pomieszczeń akumulatorni	Wymiana baterii akumulatorów, remont akumulatorni, modernizacja potrzeb własnych AC i DC szt. 7	2023-2028
Wymiana wyłączników SN	Wymiana wyłączników w polach 15kV szt. 5	2023-2028
Modernizacja budynków i budowli na terenie stacji WN/SN i SN/SN	Modernizacja budynków oraz infrastruktury stacji WN/SN i SN/SN szt. 6	2023-2028
Modernizacja transformatorów WN/SN i SN/SN	Wymiano wyeksploatowanego osprzętu transformatorów mocy szt. 5	2023-2028

Nazwa projektu	Zakres rzeczowy	Okres realizacji
Modernizacja stanowisk transformatorów w stacjach WN/SN i SN/SN	Budowa szczelnych mis olejowych mieszczących 100% oleju wraz z separatorom - 5 stanowisk	2023-2028
Zakup i montaż systemów obiektowych telemechaniki w stacjach WN/SN i SN/SN	Instalacja sterowników telemechaniki, przetworników telemetrycznych, urządzeń sygnalizacji centralnej ITP. szt. 8	2023-2028
Automatyzacja sieci SN - stornowanie radiowe	Wymiana 18 szt. szafek teletechniki, przebudowa obiektów	2023-2028
Transformatory SN/nN - potrzeby modernizacyjne	Transf. SN/nN 810 szt.	2023-2028
Transformatory WN/SN - potrzeby modernizacyjne	Transf. WN/SN 6 szt	2023-2028
Wymiana wyłączników WN	5 szt.	2023-2028
Wymiana przekładników WN	5 kpl.	2023-2028
Modernizacja pola SN	5 pól	2023-2028
Modernizacja pól transf. strony SN W stacjach WN/SN	2 pola	2024-2024
Modernizacja obwodów wtórnych transf. WN/SN	8 pól	2025-2028
Uwspółbieżnienie zabezpieczeń ciągów liniowych WN	6 kpl.	2026-2028
Wymiana rozdzielni SN w stacji SN/SN	1 kpl.	2026-2026
Systemy zabezpieczenia technicznego w stacjach WN/SN	20 kpl.	2024-2026
Wymiana układów pomiarowych	Wymiana 232 698 sztuk liczników oraz 1 103 sztuk urządzeń do zdalnej transmisji danych	2023-2028
Regulacja stanu prawnego terenu	Umowy służebności przesyłu oraz wykup gruntów pod objekty energetyczne	2023-2028
Modernizacja sieci SN i nN na terenie RE Zamość.	Linie kabł. SN-62.0 km, stw. - 15 szt. stn. 11 szt. Linie kabł. nN - 78.62 km. pk, nN - 48.71 km (1230 szt.)	2023-2028

źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Projekt związany z przyłączeniem nowych odbiorców w latach 2023÷2028 obejmuje:

- wykonanie przyłącza kablowego 15,1 km/483 szt.,
- budowę linii kablowej nN 12,0 km,
- budowę linii kablowej SN 0,4 km,
- budowę stacji transformatorowych wewnętrznych 4 szt.

Realizacja inwestycji spowoduje zwiększenie mocy przyłączeniowej do 10 199 kW.

PGE Dystrybucja S.A. nie przewiduje budowy połączeń z systemami elektroenergetycznymi innych państw.

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 niżej wymienione 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.

Projekt Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu (KPEiK) do 2030 roku jest dokumentem, który ma nadać kierunek polskiej transformacji energetyczno-klimatycznej, wpływając na średnioterminową politykę kraju. Dokument uwzględnia scenariusz bazowy (ang. *with existing measures* – WEM). Opiera się on na już wdrożonych i działających instrumentach i nie uwzględnia unijnego celu redukcji emisji gazów cieplarnianych o 55% w stosunku do roku 1990. Rozwiązania prowadzące do tego celu zostaną omówione w scenariuszu ambitnym (ang. *with additional measures* – WAM). Docelowy dokument z oboma wariantami zostanie przedstawiony do konsultacji publicznych i uzgodnień sektorowych. Obecna częściowa aktualizacja KPEiK ma być niezbędna dla zakończenia procedury naruszeniowej uruchomionej przez Komisję Europejską wobec Polski w związku z poczynionym przez nasz kraj opóźnieniem. Projekt zakłada 29,8% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 roku.

W roku 2023 odnawialne źródła energii stanowiły już ponad 40% mocy zainstalowanej w krajowym miksie energetycznym i odpowiadały za 27% całkowitej produkcji energii.

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 29).

Tabela 29. Energia elektryczna z OZE potwierdzona wydanymi świadectwami pochodzenia

Instalacje wykorzystujące	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	[MWh]						
biogaz	1006425,160	1034865,354	1019140,265	942229,503	844944,968	672578,125	644826,946
biomasę	4619210,232	3514789,021	4084445,101	4942446,242	5105799,553	4607035,485	3947248,021
energię promieniowania słonecznego	80769,959	82109,323	95894,971	94092,762	91181,395	83052,374	87928,467
energię wiatru	12495540,549	14951718,568	12807651,024	14995172,452	14649206,892	12706868,789	12808577,865
hydroenergię	779536,250	811392,057	575731,628	466867,339	357758,085	47625,291	40523,279
technologię współspalania	1200354,313	1000565,525	841994,111	1012975,256	1072570,427	396023,820	310169,293
Łącznie	20181836,463	21395439,848	19424857,100	22453783,554	22121461,320	18513183,884	17839273,871

źródło: Urząd Regulacji Energetyki

8.1. ENERGIA WÓD

W Polsce w 2023 roku liczba instalacji OZE wykorzystujących hydroenergię wynosiła 412. Ich moc zainstalowana osiągnęła 99,277 MW. Do energii odnawialnej zalicza się jedynie produkcję energii elektrycznej w elektrowniach na dopływie naturalnym (przepływowych).

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.

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.

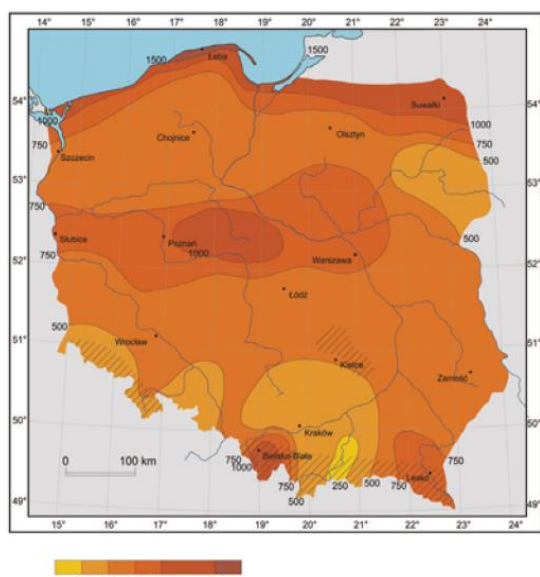
8.2. ENERGIA WIATRU

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

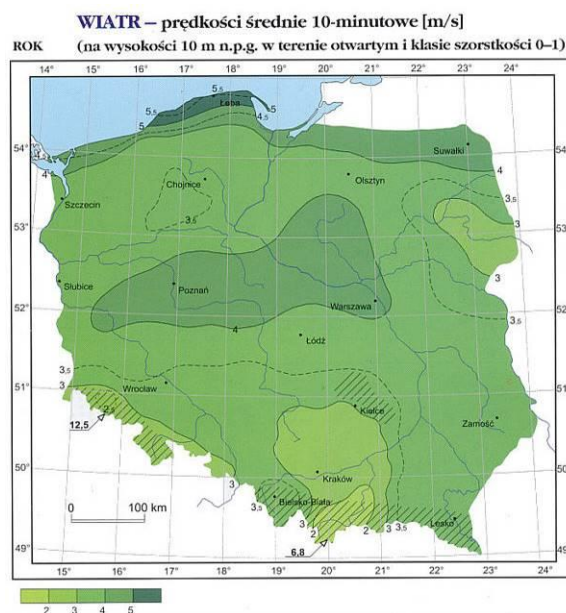
mocy osiągananej przez elektrownię wiatrową od bieżącej wartości prędkości wiatru oraz nierównomierny rozkład zasobów energii wiatru na obszarze kraju.

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. 21). 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. 21. Teoretyczna gęstość mocy wiatru [kWh/m²/rok]

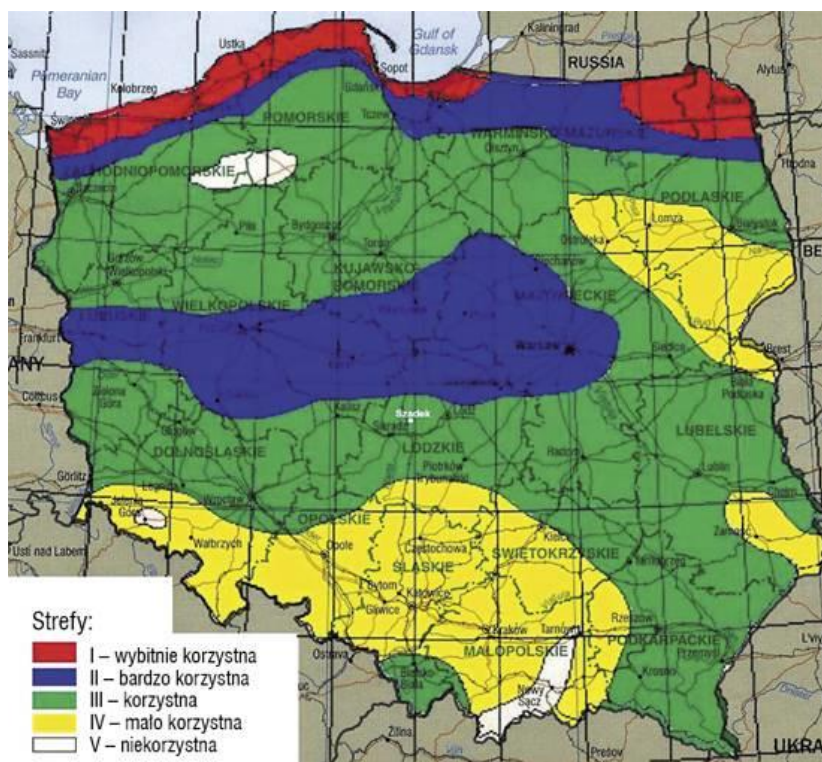


Rys. 22. Średnie prędkości wiatru

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 wimnika. 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. 22).

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



Rys. 23. 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. 23). Jednakże specyfika terenów zurbanizowanych wyklucza możliwość budowy siłowni wiatrowej.

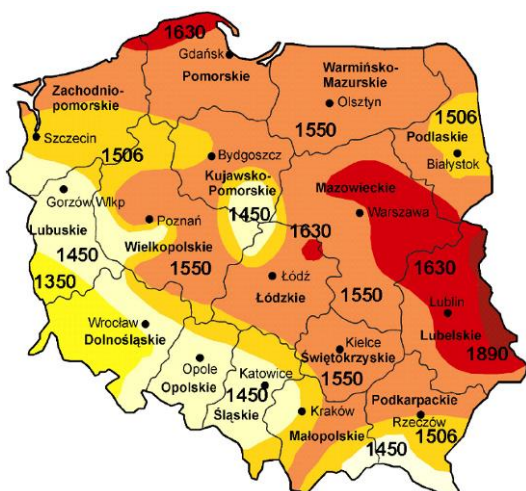
Również funkcjonowanie małych przydomowych siłowni wiatrowych, przy spełnieniu podstawowych warunków lokalizacji, takich jak montaż urządzenia z dala od zwartych zabudowań, drzew oraz innych obiektów ograniczających siłę wiatru, daje wysoki wskaźnik opłacalności inwestycji.

8.3. ENERGIA SŁONECZNA

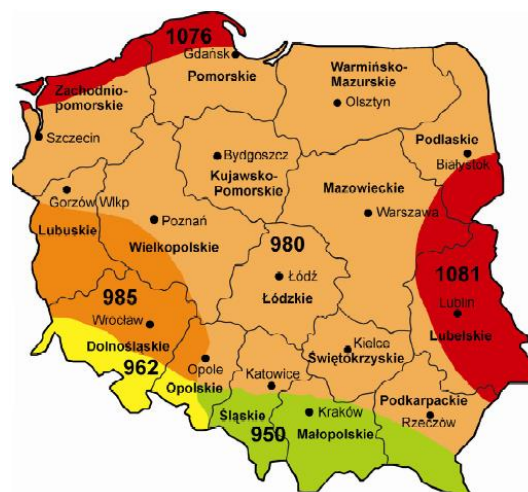
Praktyczne możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego uzależnione są od warunków klimatycznych, które na terenie Polski charakteryzują się dużą różnorodnością, wynikającą głównie ze ścierania się wpływu dwóch odmiennych frontów atmosferycznych atlantyckiego i kontynentalnego.

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. 24), roczna gęstość promieniowania słonecznego, wyrażona w kWh/(m²·rok) (Rys. 25).



Rys. 24. Średnioroczne sumy usłonecznienia dla reprezentatywnych rejonów Polski [h/rok]



Rys. 25. 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, magazyny energii elektrycznej wraz z kontrolerem ładowania oraz falownik, jeśli zachodzi konieczność zasilania urządzeń prądu zmiennego.

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.

Polska zajmuje 4. miejsce na świecie pod względem mocy zainstalowanej PV na jednego mieszkańca.

Rynek fotowoltaiczny pozostaje głównym obszarem inwestycji w całej energetyce. Moc zainstalowana przekroczyła 17 730 MW.

Największy wkład w obroty branży wnoszą prosumenci indywidualni, wspierani programami dotacji, w tym głównie programem „Mój Prąd”, którego kolejne edycje pozwalają na rozbudowanie mikroinstalacji PV o dodatkowe urządzenia wspomagające autokonsumpcję energii, takie jak magazyny energii i systemy zarządzania. Liczba prosumenckich instalacji fotowoltaicznych na koniec marca 2024 wynosiła ponad 1,4 mln sztuk. Ich łączna moc zainstalowana osiągnęła ponad 11,5 GW. W ramach programu „Mój prąd” w okresie od początku 2023 roku do końca I kwartału 2024 roku sfinansowano zakup 9 156 szt. magazynów energii.

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.

W Zamościu w 2021 roku wydanych zostało 5 pozwoleń na budowę elektrowni fotowoltaicznych.

Zgodnie z danymi URE na koniec 2023 roku na terenie miasta zlokalizowanych było 10 elektrowni fotowoltaicznych o łącznej mocy 8,488 MW. Dane te nie uwzględniają mikroinstalacji, w tym instalacji prosumenckich.

8.4. ENERGIA GEOTERMALNA

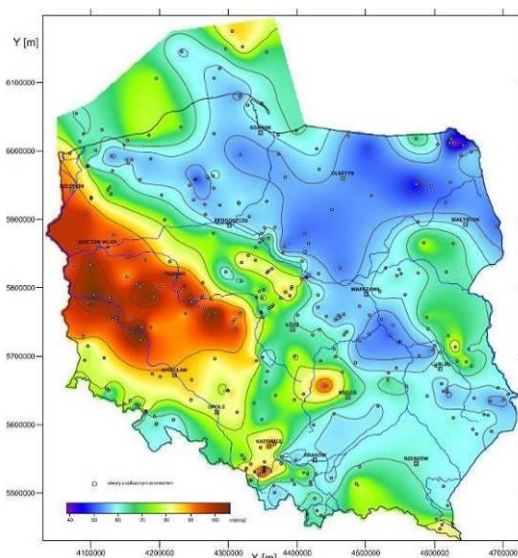
Energia geotermalna występuje w postaci ciepła, powstającego w głębi naszej planety przy rozpadzie pierwiastków promieniotwórczych. Energia ta jest produkowana w sposób ciągły, a wielkość strumienia ciepłego zależy od zawartości w skałach promieniotwórczego

uranu, toru oraz w niewielkim stopniu potasu. Część ciepła geotermalnego pochodzi z ciepła resztkowego wydobywanego z jądra Ziemi (20%).

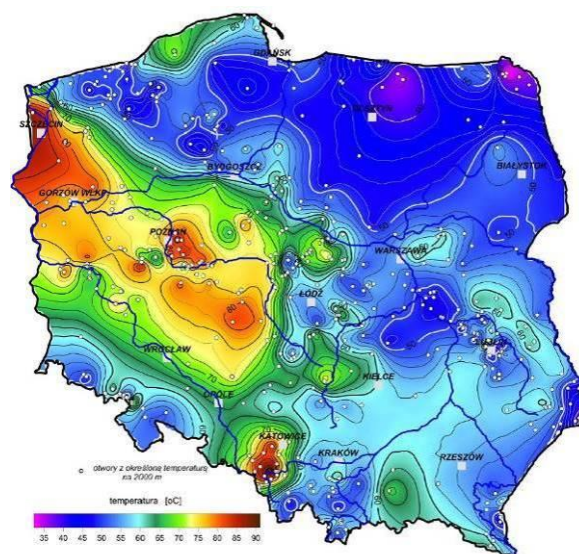
Energia geotermalna dzieli się na geotermię wysokiej i niskiej entalpii. Geotermia o wysokiej entalpii umożliwia bezpośrednie wykorzystanie ciepła Ziemi, zaś geotermia o niskiej entalpii odzyskiwana jest przy pomocy geotermalnych pomp ciepła.

Warunki termiczne pod ziemią są bardzo zróżnicowane. Zależą one od przewodnictwa cieplnego 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. 26÷Rys. 27). Temperatura wód termalnych wynosi od 20 do 100°C, zaś mineralizacja wód zawiera się w przedziale od 1 do ponad 200 g/dm³.



Rys. 26. Mapa rozkładu gęstości ziemskiego strumienia ciepłego
źródło: Szewczyk & Gientka, 2009



Rys. 27. 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 ($980\div 1420$ 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 związane 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 (górnego źródła). 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:

- wydobycie 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 ciepłej w przystosowanych kotłach gazowych,
- produkcję energii elektrycznej i ciepłej 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 biogazowi:

- 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 odoru. Jednak prawidłowo zaprojektowana i wybudowana biogazownia rolnicza nie jest uciążliwym dla otoczenia producentem odoru.

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 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 użyźniania 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÷500 m³ 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 m³ 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÷145 mln m³ 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 mieszała, 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 beczkiennym, 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 m³, w tym 455 743 m³ 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 30. 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 wierzby	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 30),
- duże zróżnicowanie zawartości wilgoci zależne od rodzaju biomasy i okresu jej sezonowania (Tabela 30),
- 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, pszenna, 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 jednoczesne 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. Jest to najbardziej efektywny sposób wytwarzania energii ciepłej i elektrycznej. Sprawność takiego układu może osiągnąć nawet 85 %.

Kogeneracja jest najbardziej odpowiednia do zastosowania w przypadku stałego zapotrzebowania na energię ciepłą 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, ze zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do

rejstru 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 informowania 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 nowelizowana ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (tj. 2023 poz. 2496 ze zm.). 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.:

- wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe,
- jednostki samorządu terytorialnego,
- towarzystwa budownictwa społecznego,
- społeczne inicjatywy mieszkaniowe,
- spółki prawa handlowego,
- osoby fizyczne (w tym właściciele domów jednorodzinnych).

Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

- 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego;
- 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wraz z przedsięwzięciem OZE polegającym na zakupie, montażu, budowie albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii (koszty instalacji OZE muszą stanowić przynajmniej 10% łącznych kosztów termomodernizacji i instalacji OZE);

- dodatkowe wsparcie w wysokości 50% kosztów wzmocnienia budynku wielkopłytkowego – przy realizacji termomodernizacji budynków z tzw. „wielkiej płyty” wraz z ich wzmocnieniem.

Jeśli inwestorowi będącemu właścicielem lub zarządcą budynku wielorodzinnego przyznano grant OZE, wówczas wysokość premii termomodernizacyjnej stanowi 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (gdy wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zostanie wykonane przedsięwzięcie OZE).

Warunkiem uzyskania dofinansowania jest sporządzenie 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.

Nieco inną formą dofinansowania jest premia remontowa, o którą ubiegać się mogą właściciele lub zarządcy budynków wielorodzinnych, których użytkowanie rozpoczęto:

- co najmniej 40 lat przed dniem złożenia wniosku o premię remontową lub
- co najmniej 20 lat przed dniem złożenia wniosku o premię remontową do banku kredytującego oraz:
 - budynek ten należy do społecznej inicjatywy mieszkaniowej lub towarzystwa budownictwa społecznego
 - budynek ten został wybudowany przy wykorzystaniu kredytu udzielonego przez BGK na podstawie wniosków o kredyt złożonych do dnia 30 września 2009 r. lub przy wykorzystaniu finansowania zwrotnego w rozumieniu ustawy z dnia 26 października 1995 r. o społecznych formach rozwoju mieszkalnictwa.

Z premii mogą korzystać inwestorzy bez względu na status prawny z wyłączeniem jednostek budżetowych i samorządowych zakładów budżetowych, a więc np.:

- wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe,
- jednostki samorządu terytorialnego,
- towarzystwa budownictwa społecznego,
- społeczne inicjatywy mieszkaniowe,
- spółki prawa handlowego,
- osoby fizyczne.

Wysokość premii remontowej wynosi 25% kosztów przedsięwzięcia remontowego.

10. DZIAŁANIA JEDNOSTEK SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ POLITYKI ELEKTROMOBILNOŚCI

Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 roku o elektromobilności i paliwach alternatywnych (tj. Dz.U. 2023 poz. 875 ze zm.) 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 na lata 2018-2035”. Dokument opracowano 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.

1 grudnia 2023 roku Miejski Zakład Komunikacji w Zamościu odebrał 14 autobusów elektrycznych, które dostarczyła firma MAN Truck & Bus Polska. Dodatkowo na terenie zajezdni przewoźnika powstało siedem dwustanowiskowych stacji przeznaczonych do ładowania pojazdów. Pojazdy zostały zakupione dzięki dotacji z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, w ramach programu priorytetowego „Zielony Transport Publiczny”.

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 Zamościami sąsiadują gminy wiejskie: Zamość i Sitno. Na wysłane zapytanie dotyczące współpracy między sąsiednimi gminami a miastem Zamość w zakresie systemów elektroenergetycznego, gazowego i ciepłowniczego odpowiedzi udzieliły gmina Zamość oraz miasto Zamość.

Gmina Sitno

Gminę wiejską Sitno o powierzchni 112 km² zamieszkuje 6 529 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 59,5% mieszkańców gminy.

Gmina nie posiada uchwalonych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Gmina Zamość

Gmina wiejska Zamość ma powierzchnię 196 km² oraz 23 953 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 59,8% mieszkańców gminy.

Gmina nie posiada uchwalonych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Miasto Zamość

Poniżej przedstawiono zakres dotychczasowej i planowanej współpracy Zamościa z sąsiednimi gminami w zakresie systemów elektroenergetycznego, gazowego oraz ciepłowniczego.

Przygotowywanie „Strategii Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Zamościa na lata 2022-2027”, we współpracy z Gminą Zamość. Instrument Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych służy przede wszystkim wspieraniu rozwoju terytorialnego miast i obszarów powiązanych z nimi

funkcjonalnie – Miejskich Obszarów Funkcjonalnych (MOF) z wykorzystaniem możliwości finansowania inwestycji ze środków Unii Europejskiej – wybranych działań programu FEL 2021 – 2027 (Fundusze Europejskie dla Lubelszczyzny).

W ramach tej współpracy planowana jest realizacja następujących projektów:

- Modernizacja energetyczna budynków na terenie MOF Zamość miasto Zamość i gmina Zamość, Działanie 4.3 - Wspieranie efektywności energetycznej i energooszczędności w ramach ZIT. Szacunkowa wartość projektu wynosi 4 185 022 euro.
- Budowa instalacji odnawialnych źródeł energii (instalacji fotowoltaicznych i pomp ciepła) na obiektach użyteczności publicznej zlokalizowanych na obszarze MOF Zamościa - miasto Zamość i gmina Zamość, Działanie 4.8 - Zwiększenie wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii w ramach Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych. Szacunkowa wartość projektu wynosi 791 628 euro.
- Wykonanie instalacji gruntowych pomp ciepła dla budynku Ośrodka Sportu i Rekreacji (OSiR) i krytej pływalni w Zamościu. Miasto Zamość, Działanie 4.8 - Zwiększenie wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii w ramach ZIT. Szacunkowa wartość projektu wynosi 1 328 817 euro.
- Rozwój Zintegrowanego System Elektromobilności MOF Zamościa - miasto Zamość, MZK Sp. z o.o., gmina Zamość, Działanie 5.2 - Niskoemisyjny transport miejski w ramach ZIT. Szacunkowa wartość projektu wynosi 7 850 000 euro.

Klaster Energii „Zielona Zamojszczyzna” - w ramach klastra pozyskano środki z programu inwestycja B2.2.2 KPO działanie A.1a rozwój istniejących klastrów energii o wartości 177 365,00 zł. Te fundusze mają na celu sporządzenie koncepcji rozwoju klastra, w tym zadań i zamierzeń inwestycyjnych realizowanych do 2030 roku. Koncepcja rozwoju zostanie sporządzona do końca 2024 roku. W kolejnym etapie, po ocenie i akceptacji koncepcji rozwoju klastra przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii, zostaną przekazane środki na sporządzenie dokumentacji koncepcyjnej i technicznej niezbędnej do zrealizowania zadań wyznaczonych w koncepcji rozwoju. Wnioskodawca: Klastry Energii Sp. z o.o.

Klaster Energii Zielona Zamojszczyzna powstał w styczniu 2022 roku. W skład Klastra Energii wchodzi:

- miasto Zamość,
- Veolia Wschód sp. z o.o.,

- Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej sp. z o.o.,
- Miejski Zakład Komunikacji sp. z o.o.,
- Klastry Energii sp. z o.o.

W przyszłości planowane jest rozszerzenie składu Klastra Energii o kolejnych interesariuszy, m. in. gminę Zamość.

12. PODSUMOWANIE

Przedmiotem niniejszego opracowania jest aktualizacja „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Zamość”, sporządzona 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 cieplną, elektryczną i gaz, w stanie istniejącym i okresie perspektywicznym. Poniżej zestawiono, w syntetycznej formie, zapisy zawarte w opracowaniu.

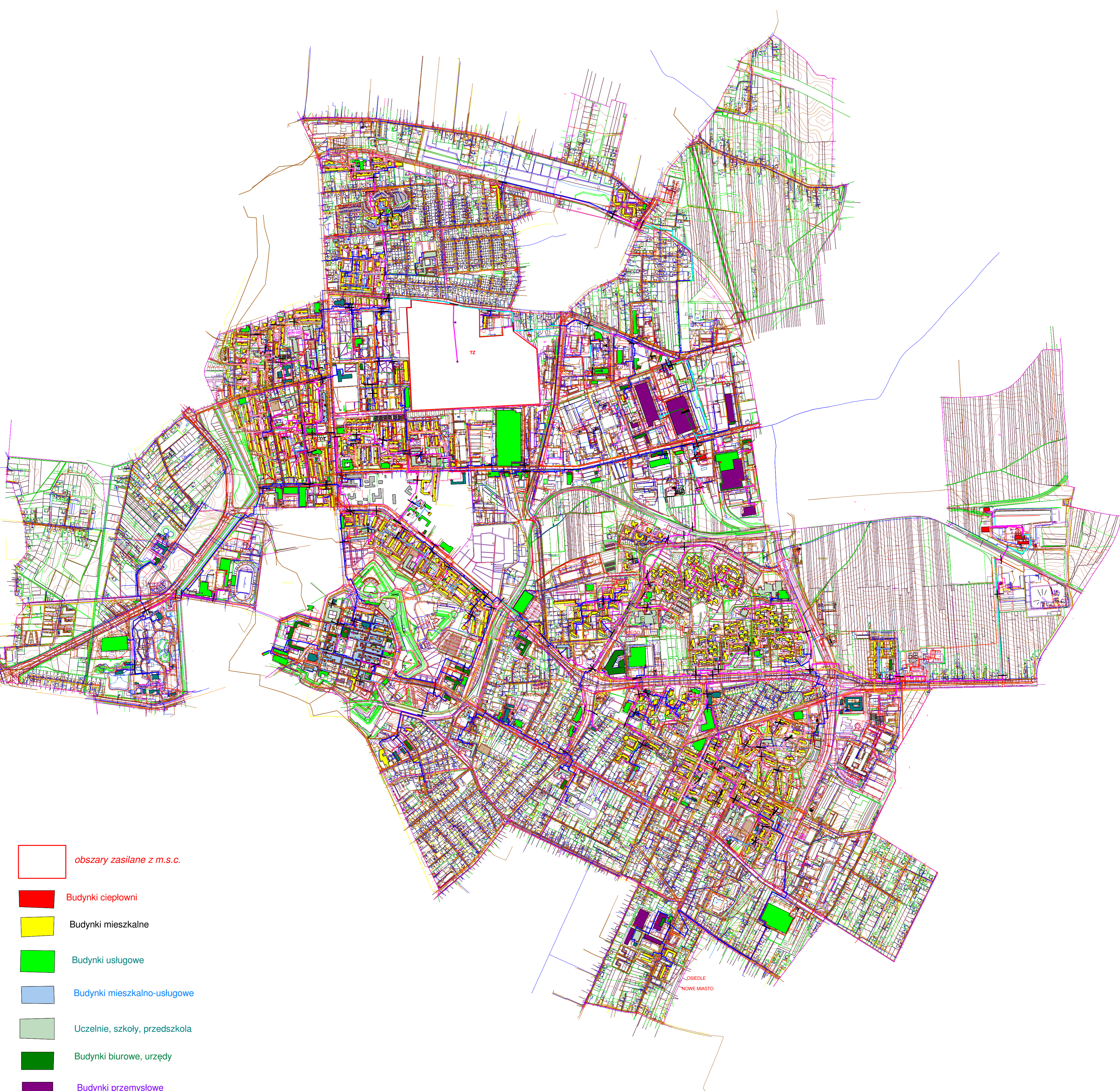
- 1) Liczba mieszkańców Zamościa wynosi 58 231 osoby (osoby zamieszkujące miasto wg stanu na koniec 2023 roku). Prognozuje się, iż zmiana sytuacji demograficznej do 2030 roku charakteryzować się będzie spadkiem liczby mieszkańców do poziomu 54 078, co oznacza spadek o 7,1% w stosunku do roku 2023.
- 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 2 214,6 TJ/rok, zaś zapotrzebowanie mocy cieplnej na poziomie 381,8 MW.
- 5) Prognozowane zapotrzebowanie mocy cieplnej w roku 2030 oszacowano na około 371,6 MW, zaś roczne zapotrzebowanie na ciepło – na poziomie 2 142,2 TJ.
- 6) Szacowane zużycie gazu ziemnego w 2023 roku wyniosło 167 635 MWh/rok, natomiast prognozowane w 2030 roku - 180 400 MWh/rok.

- 7) Zużycie energii elektrycznej w stanie istniejącym wynosi 77 955 489 kWh MWh/rok, a w 2030 roku na około 89 546 353 kWh/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.

ZAŁĄCZNIK

Schemat sieci ciepłowniczej miasta Zamościa (źródło: Veolia Wschód Sp. z o.o.)



- obszary zasilane z m.s.c.
- Budynki ciepłowni
- Budynki mieszkalne
- Budynki usługowe
- Budynki mieszkalno-usługowe
- Uczelnie, szkoły, przedszkola
- Budynki biurowe, urzędy
- Budynki przemysłowe
- Budynki służby zdrowia, żłobki
- Budynki pozostałe