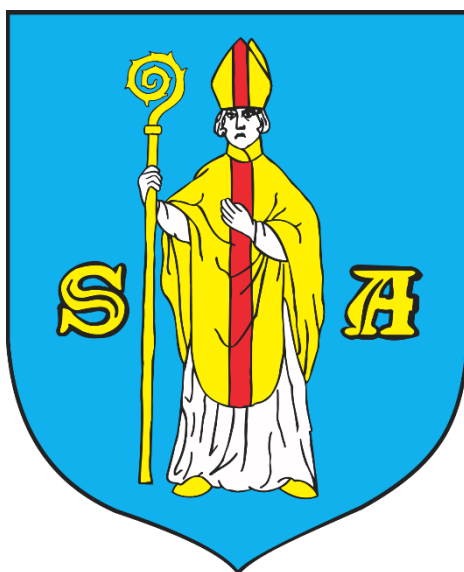

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO,
ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
MIASTA I GMINY SEROCK NA LATA 2011-2026
- AKTUALIZACJA Z 2021**



**MIASTO I GMINA SEROCK
POWIAT LEGIONOWSKI
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE**

ZAMAWIAJĄCY	MIASTO I GMINA SEROCK
WYKONAWCA	WESTMOR CONSULTING

Opracowanie:

Westmor Consulting

Urszula Wódkowska

Biuro: ul. Królewiecka 27, 87-800 Włocławek

Siedziba: ul. 1 Maja 1A, 87-704 Bądkowo

Zespół autorów pod kierownictwem Karoliny Drzewieckiej – Kierownika Projektu:

Joanna Kaszubska – Konsultant

Karolina Bonowicz – Analityk Stażysta

Spis treści

Wykaz skrótów	5
1. Podstawa prawna opracowania	6
2. Zakres opracowania	6
3. Powiązania Projektu założeń z dokumentami strategicznymi	7
4. Ogólna charakterystyka miasta i gminy	15
4.1. Położenie i podział administracyjny	15
4.2. Stan gospodarki	19
4.3. Charakterystyka mieszkańców	23
4.4. Środowisko przyrodnicze	28
4.5. Warunki klimatyczne	32
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej	36
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie miasta i gminy	37
5. Stan zaopatrzenia w ciepło	40
5.1. Stan obecny	40
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	43
5.3. Kierunki rozwoju Miasta i Gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło	43
6. Stan zaopatrzenia w gaz	44
6.1. Stan obecny	44
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie miasta i gminy	46
6.3. Kierunki rozwoju miasta i gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz	46
7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną	47
7.1. Stan obecny	47
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	50
7.3. Kierunki rozwoju miasta i gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	50
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	51
9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii	62

9.1. Energia wiatru	62
9.1.1. Elektrownie wiatrowe	65
9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)	65
9.2. Energia słoneczna	67
9.3. Energia geotermalna	71
9.4. Energia wodna	74
9.5. Energia z biomasy	74
9.5.1. Biomasa z lasów	75
9.5.2. Biomasa z sadów	76
9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg	76
9.5.4. Biomasa ze słomy i siana	77
9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych	79
9.6. Energia z biogazu	82
9.7. Zastosowanie Kogeneracji	85
9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	85
10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz	87
10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło	87
10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	96
10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz	97
11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	97
12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	102
13. Streszczenie w języku niespecjalistycznym	105
14. Spis tabel, rysunków i wykresów	109

Wykaz skrótów

As – Arsen

Cd – Kadm

CRFOP – Centralny rejestr form ochrony przyrody

C₆H₆ – Benzen

CO – Tlenek węgla

CO₂ – Dwutlenek węgla

GPZ – Główny Punkt Zasilający

GUS – Główny Urząd Statystyczny

M.P. – Monitor Polski

MEW – Małe Elektrownie Wodne

MTW – Małe Turbiny Wiatrowe

Ni – Nikiel

nn – niskie napięcie

NO₂ – Dwutlenek azotu

O₃ – Ozon

OZE – Odnawialne źródła energii

Pb – Ołów

PM – pył zawieszony

SN – średnie napięcie

SO₂ – Dwutlenek siarki

u.p.o.ś. – Ustawa Prawo Ochrony Środowiska

UE – Unia Europejska

URE – Urząd Regulacji i Energetyki

WN – wysokie napięcie

c.o. – centralne ogrzewanie

c.w.u. – ciepła woda użytkowa

Dz. U. – Dziennik Ustaw

Dz. Urz. – Dziennik Urzędowy

TFUE - Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej

CHP – Kogeneracja energii cieplnej i elektrycznej

URE – Urząd Regulacji i Energetyki

1. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (dalej Projekt założeń) stanowi art. 19 ust. 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2021 poz. 716 ze zm.), zgodnie z którym wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń. Sporządza się go dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

Należy również wskazać, że zgodnie z art. 18 ust. 1 ww. ustawy, do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy,
- ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

Ponadto zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2021 r. poz. 1372), do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

Podsumowując, podstawę prawną opracowania niniejszego dokumentu stanowią wskazane przepisy ustawy Prawo energetyczne oraz ustawy o samorządzie gminnym.

2. Zakres opracowania

Zgodnie z art. 19 ust. 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne Projekt założeń powinien określać:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art.6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej,

— zakres współpracy z innymi gminami.

3. Powiązania Projektu założeń z dokumentami strategicznymi

Kierunki rozwoju źródeł energii oraz inwestycje planowane do realizacji w ramach Projektu założeń wynikają z obowiązujących aktów prawnych, programów wyższego rzędu oraz dokumentów planistycznych uwzględniających tę problematykę, co zostało przedstawione poniżej.

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/2002 Z DNIA 11 GRUDNIA 2018 R. ZMIENIAJĄCA DYREKTYWĘ 2012/27/UE W SPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Dyrektywa ta ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w UE. Cele niniejszej dyrektywy to: osiągnięcie co najmniej 32,5% efektywności energetycznej do 2030 r. (konieczność osiągnięcia przez Unię celów w zakresie efektywności energetycznej na poziomie unijnym, wyrażonych w postaci zużycia energii pierwotnej lub końcowej). Ponadto określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyżczenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej. W związku z powyższym na terenie całego kraju, konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zmniejszenie wykorzystania energii oraz promujących postawy związane z oszczędzaniem konwencjonalnych źródeł energii.

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/2001 Z DNIA 11 GRUDNIA 2018 R. W SPRAWIE PROMOWANIA STOSOWANIE ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH

Zgodnie z art. 194 ust. 1 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE) wspieranie odnawialnych form energii jest jednym z celów unijnej polityki energetycznej. Cel ten jest realizowany przez niniejszą dyrektywę. Zwiększone stosowanie energii ze źródeł odnawialnych stanowi istotny element działań prowadzących do redukcji emisji gazów cieplarnianych i wypełnienia unijnych zobowiązań w ramach Porozumienia paryskiego z 2015 r. w sprawie zmian klimatu przyjętego na zakończenie 21. Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu, a także realizacji unijnych ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030, w tym wiążącego celu Unii, jakim jest zmniejszenie do 2030 r. emisji o co najmniej 40% w stosunku do poziomów z 1990 r.

Oznacza to, że konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zwiększenie produkcji energii z OZE na terenie całego kraju.

**DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2019/944 Z DNIA 5 CZERWCA 2019 R.
W SPRAWIE WSPÓLNYCH ZASAD RYNKU WEWNĘTRZNEGO ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ
ZMIENIAJĄCA DYREKTYWĘ 2012/27/UE**

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

Przy opracowaniu Projektu założeń, wzięto pod uwagę zapisy ww. dyrektywy.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU

Dokument ten został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 2 lutego 2021 r. uchwałą nr 22/2021 (Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r. M.P. z 2021 r. poz. 264).

Celem polityki energetycznej państwa jest: bezpieczeństwo energetyczne przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

W ramach celów szczegółowych wyznaczono:

1. Optymalne wykorzystanie własnych surowców energetycznych;
2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej;
3. Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych;
4. Rozwój rynków energii;
5. Wdrożenie energetyki jądrowej;
6. Rozwój odnawialnych źródeł energii;
7. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji;
8. Poprawa efektywności energetycznej.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Serock na lata 2011-2026 wpłynie na realizację wszystkich celów, które zostały wyznaczone w projekcie Polityka energetyczna Polski do 2040 roku. Założenia dokumentu mają na celu zapewnić efektywność i bezpieczeństwo energetyczne na terenie miasta i gminy Serock.

**STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO DO 2030 ROKU INNOWACYJNE
MAZOWSZE**

Strategia została przyjęta przez Sejmik Województwa Mazowieckiego uchwałą nr 158/13 z dnia 28 października 2013 r. w sprawie *Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2030 roku*.

Celem głównym dokumentu jest *zmniejszenie dysproporcji rozwoju w województwie mazowieckim, wzrost znaczenia obszaru metropolitalnego Warszawy w Europie*.

W Strategii wyznaczono następujące obszary działań i cele rozwojowe:

- przemysł i produkcja:
 - rozwój produkcji ukierunkowanej na eksport w przemyśle zaawansowanych i średniozaawansowanych technologii oraz w przemyśle i przetwórstwie rolno-spożywczym,
- środowisko i energetyka:
 - zapewnienie gospodarce regionu zdywersyfikowanego zaopatrzenia w energię przy zrównoważonym gospodarowaniu zasobami środowiska,
- gospodarka:
 - wzrost konkurencyjności regionu poprzez rozwój działalności gospodarczej oraz transfer i wykorzystanie nowych technologii,
- przestrzeń i transport:
 - poprawa dostępności i spójności terytorialnej regionu oraz kształtowanie ładu przestrzennego,
- społeczeństwo:
 - poprawa jakości życia oraz wykorzystanie kapitału ludzkiego i społecznego do tworzenia nowoczesnej gospodarki,
- kultura i dziedzictwo:
 - wykorzystanie potencjału kultury i dziedzictwa kulturowego oraz walorów środowiska przyrodniczego dla rozwoju gospodarczego regionu i poprawy jakości życia.

Projekt założeń wpisuje się głównie w obszar działań Środowisko i energetyka i jego cel rozwojowy: zapewnienie gospodarce regionu zdywersyfikowanego zaopatrzenia w energię przy zrównoważonym gospodarowaniu zasobami środowiska. W ramach tego celu wchodzi między innymi takie kierunki działań jak: wspieranie rozwoju przemysłu ekologicznego i eko-innowacji, produkcja energii ze źródeł odnawialnych, dywersyfikacja źródeł energii i jej efektywne wykorzystanie, modernizacja i rozbudowa lokalnych sieci energetycznych oraz poprawa infrastruktury przesyłowej.

Wobec powyższego Projekt Założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe jest zgodny z wyżej wymienionym dokumentem.

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego został przyjęty przez Sejmik Województwa Mazowieckiego uchwałą nr 22/18 z dnia 19 grudnia 2018 r., w sprawie Planu zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego.

Dokument określa cele i kierunki rozwoju regionu, wskazuje szczegółowe zasady organizacji przestrzennej województwa oraz formułuje kierunki polityki przestrzennej. Stanowi element systemu planowania przestrzennego i pełni w nim funkcję koordynacyjną między planowaniem krajowym a planowaniem lokalnym. W Planie zagospodarowania przestrzennego określone zostały działania w zakresie kształtowania systemu ochrony przyrody oraz infrastruktury energetycznej na obszarze województwa Mazowieckiego, które zostały wzięte pod uwagę podczas opracowywania Aktualizacji Projektu założeń.

Zapisy zawarte w Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego zostały uwzględnione przy opracowywaniu Projektu Założeń dla Miasta i Gminy Serock.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO DO ROKU 2022

Program Ochrony Środowiska został przyjęty 24 stycznia 2017 r., uchwałą nr 3/17 przez Sejmik Województwa Mazowieckiego. Jest to dokument, który realizuje krajową politykę ochrony środowiska na szczeblu wojewódzkim zgodnie z dokumentami strategicznymi i programowymi oraz stanowi podstawę funkcjonowania systemu zarządzania środowiskiem na obszarze województwa.

Określone w dokumencie cele i zadania odpowiadają na wynikające z przeprowadzonych analiz i ocen najważniejsze problemy oraz mają zapobiegać głównym zagrożeniom w poszczególnych obszarach tematycznych. Zaplanowano łącznie 14 celów dotyczących realizacji działań w zakresie ochrony środowiska:

- poprawa jakości powietrza przy zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego w kontekście zmian klimatu,
- osiągnięcie poziomu celu długoterminowego dla ozonu,
- ochrona przed hałasem,
- utrzymanie dotychczasowego stanu braku zagrożeń ponadnormatywnym promieniowaniem elektromagnetycznym,
- osiągnięcie dobrego stanu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych,
- ochrona przed zjawiskami ekstremalnymi związanymi z wodą,

- prowadzenie racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej,
- racjonalne gospodarowanie zasobami geologicznymi,
- ochrona gleb przed negatywnym oddziaływaniem antropogenicznym, erozją oraz niekorzystnymi zmianami klimatu,
- gospodarowanie odpadami zgodnie z hierarchią sposobów postępowania z odpadami, uwzględniając zrównoważony rozwój województwa mazowieckiego,
- ochrona różnorodności biologicznej oraz krajobrazowej,
- prowadzenie trwale zrównoważonej gospodarki leśnej,
- zwiększenie lesistości,
- ograniczenie ryzyka wystąpienia poważnych awarii przemysłowych oraz minimalizacja ich skutków.

Projekt Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Serock jest zgodny z celem Poprawa jakości powietrza przy zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego w kontekście zmian klimatu. Realizacja założeń dokumentu przyczyni się do osiągnięcia wyżej wymienionego celu.

PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA STREF W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM, W KTÓRYCH ZOSTAŁY PRZEKROCZONE POZIOMY DOPUSZCZALNE I DOCELOWE SUBSTANCJI W POWIETRZU

Program ochrony powietrza dla stref w województwie mazowieckim, w których zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu przyjęto uchwałą nr 115/2020 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 9 września 2020 roku w związku z przekroczeniem poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5 i poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu.

Program ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, w której został przekroczony poziom docelowy ozonu w powietrzu przyjęto uchwałą nr 138/18 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 18 września 2018 r., w związku z przekroczeniem maksymalnej wartości stężenia ozonu w powietrzu o okresie uśredniania osiem godzin. Łączna powierzchnia obszarów przekroczeń wynosi około 568 km² i jest zamieszkiwana przez około 211 tysięcy osób.

Głównym celem sporządzenia i wdrożenia Programów Ochrony Powietrza jest przywrócenie naruszonych standardów jakości powietrza, a przez to poprawa warunków życia mieszkańców, podwyższenie standardów cywilizacyjnych oraz lepsza jakość życia w strefie. Powyższe Programy Ochrony Powietrza wpływają na poprawę jakości powietrza i zwracają uwagę na przekroczenie poziomów dopuszczalnych różnych substancji w województwie. Powyższe dokumenty wyznaczają zadania dla gmin, które uwzględniono także w założeniach

realizacji Aktualizacji Projektu Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Serock. W związku z tym programy są ze sobą spójne.

**STRATEGIA ROZWOJU POWIATU LEGIONOWSKIEGO NA LATA 2016-2025 – AKTUALIZACJA LUTY
2020 R.**

Strategia została przyjęta uchwałą nr 134/XVI/2020 Rady Powiatu w Legionowie z dnia 9 kwietnia 2020 r. W dokumencie określono 9 celów strategicznych:

- dobra współpraca Jednostek Samorządu Terytorialnego, przedsiębiorców, organizacji pozarządowych i mieszkańców jest gwarancją zrównoważonego rozwoju całego obszaru powiatu,
- poprawa sprawności administracji i lepsze dostosowanie do potrzeb mieszkańców i przedsiębiorców,
- środowisko naturalne powiatu legionowskiego spełnia najwyższe standardy ekologiczne i tworzy dogodne warunki dla mieszkańców i odwiedzających,
- infrastruktura turystyczno-rekreacyjna jest rozbudowana i atrakcyjna dla mieszkańców i gości odwiedzających powiat,
- system transportowy na obszarze powiatu działa efektywnie i zapewnia optymalną komunikację wewnętrzną i zewnętrzną powiatu,
- mieszkańcy realizują swoje aspiracje zawodowe dzięki funkcjonowaniu innowacyjnych przedsiębiorstw,
- powiat zapewnia wysoką jakość kształcenia na każdym etapie życia,
- mieszkańcy mają dostęp do szerokiej oferty kulturalnej, rekreacyjnej i sportowej,
- powiat zapewnia pełną dostępność do usług zdrowotnych i społecznych oraz gwarantuje wysoki poziom poczucia bezpieczeństwa.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Serock jest spójny ze Strategią Powiatu Legionowskiego, ponieważ realizuje założenia celu środowisko naturalne powiatu legionowskiego spełnia najwyższe standardy ekologiczne i tworzy dogodne warunki dla mieszkańców i odwiedzających, który zakłada poprawę jakości powietrza poprzez ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji, poprawę efektywności energetycznej obiektów użyteczności publicznej oraz promocję niskoemisyjnych źródeł energii, dzięki czemu oba dokumenty wykazują ze sobą zgodność.

**PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA POWIATU LEGIONOWSKIEGO NA LATA 2018-2022
Z PERSPEKTYWA DO 2026 R.**

Program Ochrony Środowiska został przyjęty uchwałą nr 229/XXXVI/2017 Rady Powiatu w Legionowie z dnia 21 grudnia 2017 r. Wyznaczono w nim 12 obszarów interwencji oraz w ich ramach poszczególne cele.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe wpisuje się w I obszar interwencji: Ochrona klimatu i jakości powietrza oraz sformułowane w jego ramach cele:

- dobra jakość powietrza atmosferycznego bez przekroczeń dopuszczalnych norm - osiągnięcie poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń powietrza: osiągnięcie poziomu docelowego benzo(a)pirenu oraz pyłu zawieszonego PM_{2,5} i PM₁₀,
- osiągnięcie poziomu celu długoterminowego dla ozonu,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

Działania ujęte w Projekcie Założeń wpłyną: na poprawę stanu powietrza na terenie miasta i gminy, ograniczą emisję zanieczyszczeń oraz zminimalizują zużycie energii.

STRATEGIA ROZWOJU GMINY MIASTO I GMINA SEROCK NA LATA 2016-2025

Strategia przyjęta została uchwałą nr 280/XXV/2016 Rady Miejskiej w Serocku z dnia 7 listopada 2016 r. W dokumencie zostały wyznaczone 4 cele strategiczne w ramach trzech obszarów: społeczeństwo, gospodarka, środowisko oraz przestrzeń i infrastruktura.

Cele strategiczne:

1. Prężna gmina ukierunkowana na tworzenie innowacyjnych rozwiązań społeczno-gospodarczych;
2. Zachowanie walorów przyrodniczych gminy i ich racjonalne wykorzystanie na rzecz rozwoju oraz poprawy warunków życia mieszkańców;
3. Rozwój kapitału społecznego oraz przeciwdziałanie dysfunkcjom społecznym;
4. Nowoczesna i funkcjonalna infrastruktura publiczna.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Serock na lata 2011-2026 realizuje przede wszystkim założenia celu 4. Nowoczesna i funkcjonalna infrastruktura publiczna, ponieważ jednym z jego kierunków działań jest: rozbudowa sieci gazowej, termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz modernizacja i rozbudowa sieci oświetlenia przy ciągach komunikacyjnych. Działania zawarte w niniejszym dokumencie pozwalają realizować ww. cel, przez co oba dokumenty są ze sobą spójne.

**PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA MIASTA I GMINY SEROCK NA LATA 2019-2023
Z PERSPEKTYWA DO ROKU 2025**

Program Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Serock został przyjęty przez Radę Miejską w Serocku uchwałą nr 158/XVII/2019 z dnia 27 listopada 2019 r.

W dokumencie wyznaczono następujące obszary interwencji i cele długoterminowe:

1. Ochrona klimatu i jakości powietrza: poprawa jakości powietrza;
2. Zagrożenia hałasem: poprawa klimatu akustycznego;
3. Pola elektromagnetyczne: ochrona przed PEM;
4. Gospodarowanie wodami: ochrona przed skutkami zjawisk ekstremalnych oraz poprawa jakości wód powierzchniowych i podziemnych;
5. Gospodarka wodno-ściekowa: prowadzenie gospodarki wodno-ściekowej w sposób zapewniający ochronę jakości wód;
6. Zasoby geologiczne: racjonalne gospodarowanie zasobami geologicznymi;
7. Gleby: ochrona gleb przed negatywnym oddziaływaniem antropogenicznym;
8. Gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów: gospodarowanie odpadami zgodnie z hierarchią sposobów postępowania z odpadami;
9. Zasoby przyrodnicze: ochrona zasobów przyrodniczych;
10. Zagrożenia poważnymi awariami: ograniczenie ryzyka wystąpienia poważnych awarii oraz minimalizacja ich skutków.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Serock jest zgodny z obszarem interwencji Ochrona klimatu i jakości powietrza i celem długoterminowym: „poprawa jakości powietrza”, gdyż zostały w nim uwzględnione działania obejmujące m.in. termomodernizację obiektów użyteczności publicznej, promocję niskoemisyjnych paliw, źródeł grzewczych, OZE oraz działań termomodernizacyjnych i zwiększenie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii.

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA MIASTA I GMINY SEROCK

Program przyjęty został uchwałą nr 382/XXXIV/2021 Rady Miejskiej w Serocku z dnia 17 marca 2021 r.

Głównym celem Programu jest ograniczenie emisji substancji szkodliwych do atmosfery i powodujących niską emisję, poprzez kompleksową likwidację istniejących, nieefektywnych źródeł ciepła.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Serock wpłynie na realizację założeń Programu Ograniczania Niskiej Emisji dla Miasta i Gminy Serock. W swoich założeniach niniejszy dokument uwzględnia poprawę

jakości powietrza i obejmuje przedsięwzięcia inwestycyjne z zakresu ochrony powietrza oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w związku z czym jest spójny z wyżej wymienionym dokumentem.

ZMIANA STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA I GMINY SEROCK ORAZ MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA I GMINY SEROCK

Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta i Gminy Serock określa politykę przestrzenną miasta i gminy, w tym lokalne zasady zagospodarowania przestrzennego. Dokument został przyjęty uchwałą nr 392/XLVI/09 Rady Miejskiej w Serocku z dnia 31 sierpnia 2009 r., zmieniony został uchwałami nr: 181/XIX/2012 Rady Miejskiej w Serocku z dnia 29 lutego 2012 r., nr 212/XXI/2016 Rady Miejskiej w Serocku z dnia 23 maja 2016 r., nr 276/XXV/2016 Rady Miejskiej w Serocku z dnia 7 listopada 2016 r., nr 467/XLIII/2018 z dnia 23 kwietnia 2018 r. Rady Miejskiej w Serocku z dnia 23 kwietnia 2018 r., nr 386/XXXIV/2021 Rady Miejskiej w Serocku z dnia 17 marca 2021 r.

Działania planowane w Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Serock na lata 2011-2026 są spójne z założeniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i określonymi w nim kierunkami dotyczącymi rozwoju i zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Serock, w szczególności z zakresu rozwoju systemów komunikacji i infrastruktury technicznej.

Wobec powyższego należy stwierdzić, że Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Serock na lata 2011-2026 jest spójny ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Serock na lata 2011-2026 uwzględnia zapisy i ustalenia znajdujące się w obowiązujących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. W związku z powyższym dokument jest z nimi spójny.

4. Ogólna charakterystyka miasta i gminy

4.1. Położenie i podział administracyjny

Miasto i Gmina Serock jest gminą miejsko-wiejską położoną w centralnej części województwa mazowieckiego, w powiecie legionowskim. Jednostka samorządowa podzielona jest na miasto Serock oraz 29 miejscowości wiejskich.

Rysunek 1. Położenie miasta i gminy Serock na tle województwa mazowieckiego i powiatu legionowskiego



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://gminy.pl/>

Jednostka sąsiaduje z gminą:

- wiejską Winnica, powiat pułtuski,
- wiejską Pokrzywnica, powiat pułtuski,
- wiejską Zatory, powiat pułtuski,
- wiejską Somianka, powiat wyszkowski,
- wiejską Dąbrówka, powiat wołomiński,
- miejsko-wiejską Radzymin, powiat wołomiński,
- miejsko-wiejską Nasielsk, powiat, nowodworski,
- wiejską Nieporęt, powiat legionowski,
- wiejską Wieliszew, powiat legionowski,
- wiejską Pomiechówek, powiat, nowodworski.

Układ drogowy na terenie miasta i gminy tworzą: drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe oraz drogi gminne. Przez teren ten przebiegają drogi krajowe nr 61 relacji Warszawa - Augustów oraz nr 62 relacji Strzelno-Siemiatycze. Długość dróg gminnych wynosi 115,364 km.

Rysunek 2. Sieć dróg na terenie miasta i gminy Serock



Źródło: Opracowanie własne na podstawie e-mapa.net; <https://serock.e-mapa.net/>

Powierzchnia miasta i gminy wynosi 11 029,4806 ha, największy udział w gruntach posiadają użytki rolne – grunty orne (58,75%). Lesistość wynosi 20,33%. Szczegóły dotyczące struktury użytkowania gruntów zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie miasta i gminy Serock

Wyszczególnienie				ha
Grunty rolne	użytki rolne	grunty orne	R	4 708,5939
		sady	S	590,8214
		łąki trwałe	Ł	349,5204
		pastwiska trwałe	Ps	303,9146
		grunty rolne zabudowane	Br	232,9356
		grunty pod stawami	Wsr	1,6969
		grunty pod rowami	W	15,3252
		grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych	Lzr	171,0699
	nieużytki	N	106,1054	
Grunty leśne	lasy	Ls	2 228,8781	
	grunty zadrzewione i zakrzewione	Lz	13,9396	
	tereny mieszkaniowe	B	615,4878	

ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA I GMINY SEROCK NA LATA 2011-2026 - AKTUALIZACJA Z 2021

Wyszczególnienie			ha		
Grunty zabudowane i zurbanizowane	tereny przemysłowe		Ba	15,1014	
	inne tereny zabudowane		Bi	296,6517	
	zurbanizowane tereny niezabudowane lub w trakcie zabudowy		Bp	35,2858	
	tereny rekreacyjno-wypoczynkowe		Bz	93,3220	
	użytki kopalne		K	10,9661	
	tereny komunikacyjne	drogi		dr	355,7163
		inne tereny komunikacyjne		Ti	1,3481
grunty przeznaczone pod budowę		Tp	10,1956		
Grunty pod wodami	grunty pod wodami powierzchniowymi płynącymi		Wp	832,9174	
	grunty pod wodami powierzchniowymi stojącymi		Ws	23,6679	
Tereny różne			Tr	16,0195	
Suma				11 029,4806	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miasta i Gminy Serock

Według podziału fizycznogeograficznego Polski wg Kondrackiego miasto i gmina Serock położona jest na terenie trzech mezoregionów: Wysoczyzna Ciechanowska, Nizina Północnomazowiecka oraz Dolina Dolnej Narwi. Wysoczyzna Ciechanowska zajmuje swoim obszarem wschodnio-centralny obszar miasta i gminy Serock. Dolina Dolnej Narwi zajmuje północno-wschodni obszar, a Kotlina Warszawska zajmuje centralno-wschodnią część terytorium jednostki. Szczegóły zostały przedstawione w tabeli poniżej oraz na rysunku.

Tabela 2. Położenie miasta i gminy Serock wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski

Miasto i Gmina Serock			
Megaregion	Pozaalpejska Europa Środkowa		
Prowincja	Niż Środkowoeuropejski		
Podprowincja	Niziny Środkowopolskie		
Makroregion	Nizina Północnomazowiecka	Nizina Środkowomazowiecka	
Mezoregion	Wysoczyzna Ciechanowska	Dolina Dolnej Narwi	Kotlina Warszawska

Źródło: Kondracki J. (2002), Geografia regionalna Polski

Rysunek 3. Położenie miasta i gminy Serock wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski



Źródło: Opracowanie własne na podstawie portalu Geologia; <https://geologia.pgi.gov.pl/>

4.2. Stan gospodarki

Według danych GUS, na terenie miasta i gminy Serock, w roku 2020 zarejestrowanych było 2 106 podmiotów gospodarczych, z czego 2 026, tj. 96,20% funkcjonowało w sektorze prywatnym. Liczba podmiotów gospodarczych ogółem w latach 2016-2020 zwiększyła się o 401 działalności (tj. 23,52%). Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie miasta i gminy, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

Tabela 3. Struktura działalności według sektorów na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020¹

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020
Podmioty gospodarki narodowej					
Ogółem	1 705	1 775	1 865	1 995	2 106
Sektor publiczny					
Ogółem	44	40	40	40	42
Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	23	19	19	19	18
Spółki handlowe	0	0	0	0	3
Sektor prywatny					
Ogółem	1 651	1 719	1 801	1 921	2 026
Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	1 337	1 399	1 479	1 590	1 677
Spółki handlowe	104	103	98	98	108
Spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	7	7	5	5	5
Spółdzielnie	3	3	3	3	3
Fundacje	12	12	11	11	12
Stowarzyszenia i organizacje społeczne	40	44	45	44	47

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
W sektorze prywatnym można zaobserwować przodowanie dwóch sekcji nad innymi. Jest to sekcja G powiązana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle (434 podmiotów) oraz sekcja F – budownictwo (299 podmiotów). Natomiast działalność gospodarcza w sektorze publicznym na terenie miasta i gminy Serock w 2020 r. koncentrowała się w sekcji L (działalność związana z obsługą rynku nieruchomości) – 18 podmiotów.

¹ Dane o liczbie podmiotów są ujmowane w tablicach wg sekcji i działów Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD). Jednostki wpisane (od 1999 - rejestr KRUPGN) w układzie sektorów (sektor publiczny, sektor prywatny) oraz w układzie sekcji Klasyfikacji Działalności: do 1999 roku: Europejskiej, od 2000 roku: Polskiej / w podziale na sektor publiczny i sektor prywatny/. Bez osób prowadzących gospodarstwa indywidualne w rolnictwie. Dane dla miejscowości statystycznych z rejestru Regon podawane są wg: - adresu zamieszkania dla osób fizycznych z krajowym adresem zamieszkania, - adresu siedziby dla pozostałych jednostek tj. osób fizycznych z zagranicznym adresem zamieszkania, osób prawnych i jednostek organizacyjnych niemających osobowości prawnej oraz jednostek lokalnych. W związku z wprowadzonymi od 1 grudnia 2014 r. zmianami przepisów prawnych regulujących sposób zasilania rejestru REGON informacjami o podmiotach podlegających wpisowi do Krajowego Rejestru Sądowego, od danych według stanu na 31 grudnia 2014 r. istnieje możliwość wystąpienia w rejestrze REGON niewypełnionych pozycji dotyczących przewidywanej liczby pracujących, adresu siedziby/zamieszkania, rodzaju przeważającej działalności oraz formy własności. W związku z powyższym dane naliczone z rejestru REGON według ww. informacji mogą nie sumować się na liczbę ogółem prezentowaną w danej podgrupie.

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA I
GMINY SEROCK NA LATA 2011-2026 - AKTUALIZACJA Z 2021**

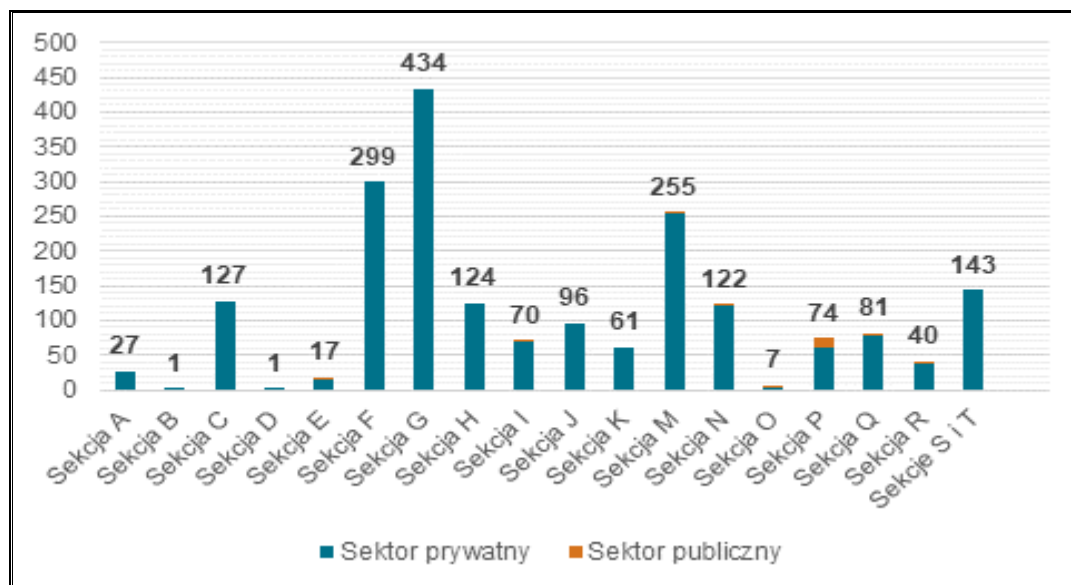
Ogółem największy wzrost w sektorze prywatnym, w latach 2016-2020 odnotowała sekcja F (budownictwo). Liczba podmiotów w tej sekcji zwiększyła się o 69 działalności tj. o 30,00%.

Tabela 4. Podział i liczba podmiotów gospodarczych na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016 – 2020

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Sektor publiczny						
Sekcja E	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja I	Podmiot	0	0	0	0	1
Sekcja L	Podmiot	17	17	17	17	18
Sekcja M	Podmiot	2	2	2	2	1
Sekcja N	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja O	Podmiot	3	3	3	3	3
Sekcja P	Podmiot	16	12	12	12	12
Sekcja Q	Podmiot	2	2	2	2	2
Sekcja R	Podmiot	2	2	2	2	3
Sektor prywatny						
Sekcja A	Podmiot	24	25	26	26	27
Sekcja B	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja C	Podmiot	111	116	124	127	127
Sekcja D	Podmiot	0	0	1	1	1
Sekcja E	Podmiot	13	15	15	15	16
Sekcja F	Podmiot	230	244	259	279	299
Sekcja G	Podmiot	412	412	414	426	434
Sekcja H	Podmiot	98	99	106	113	124
Sekcja I	Podmiot	76	63	63	60	69
Sekcja J	Podmiot	62	72	77	91	96
Sekcja K	Podmiot	48	48	56	61	61
Sekcja L	Podmiot	49	57	57	66	71
Sekcja M	Podmiot	177	196	214	232	254
Sekcja N	Podmiot	104	107	111	117	121
Sekcja O	Podmiot	4	4	4	4	4
Sekcja P	Podmiot	40	45	51	62	62
Sekcja Q	Podmiot	62	62	67	70	79
Sekcja R	Podmiot	30	34	30	35	37
Sekcje S i T	Podmiot	110	119	125	135	143

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych [wg sekcji PKD] w roku 2020 na terenie miasta i gminy Serock



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Legenda:

A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo
B	Górnictwo i wydobywanie
C	Przetwórstwo przemysłowe
D	Wytwarzanie i zaopatrzenie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych
E	Dostawa Wody: gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją
F	Budownictwo
G	Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle
H	Transport i gospodarka magazynowa
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi
J	Informacja i komunikacja
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca
O	Administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe ubezpieczenia społeczne
P	Edukacja
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją
S	Pozostała działalność usługowa
T	Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby
U	Organizacje i zespoły eksterytorialne

4.3. Charakterystyka mieszkańców

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój jednostek samorządu terytorialnego jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Trzeba zauważyć, że przyrost liczby ludności to przyrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na energię i jej nośniki.

Liczba mieszkańców miasta i gminy na koniec 2020 r. wynosiła 15 363 osoby i na przestrzeni lat 2016-2020 zwiększyła się o 1 076 osoby, tj. 7,53%. W strukturze mieszkańców ogółem przez cały analizowany okres liczba kobiet przeważała nad liczbą mężczyzn. Liczba mężczyzn ogółem w 2020 r. wynosiła 7 545 osób, co stanowiło 49,11% wszystkich mieszkańców, natomiast liczba kobiet stanowiła 50,89% wszystkich mieszkańców. Liczba mieszkańców miasta w roku 2020 stanowiła 30,32% wszystkich mieszkańców jednostki, a ludność zamieszkująca obszar wiejski stanowiła 69,68% wszystkich mieszkańców. Liczba mieszkańców miasta oraz obszaru wiejskiego w czasie analizowanych lat wzrosła. W mieście wzrost zanotowano na poziomie 8,70%, a na obszarze wiejskim odnotowano wzrost na poziomie 7,03%.

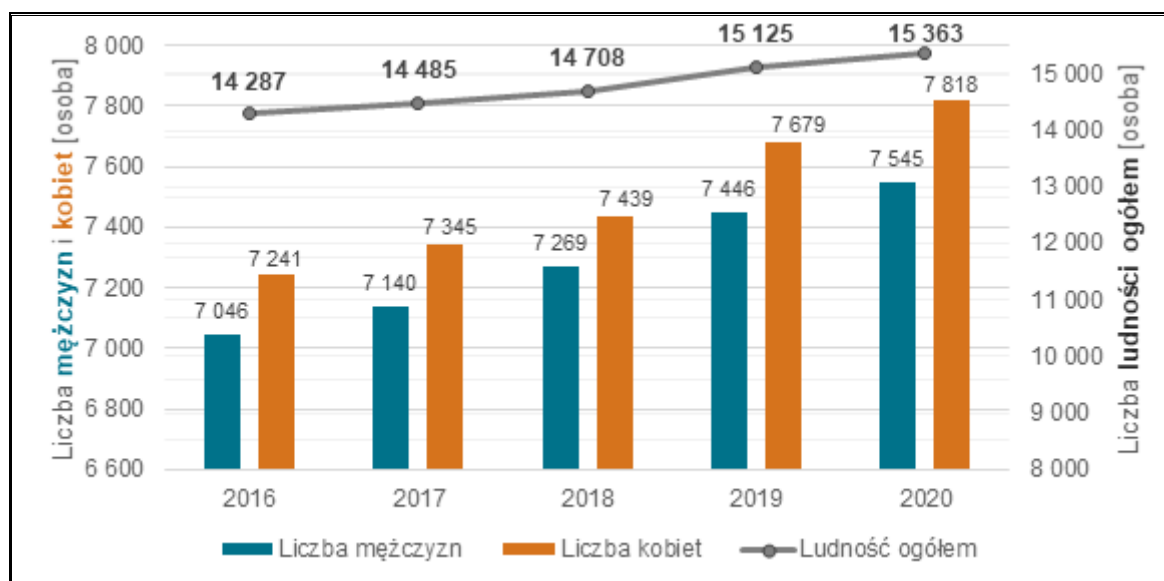
Dane na temat liczby ludności na terenie miasta i gminy przedstawiają poniższa tabela i wykres.

Tabela 5. Liczba ludności miasta i gminy Serock w latach 2016-2020

Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
ogółem			14 287	14 485	14 708	15 125	15 363
w tym:	mężczyźni	osoba	7 046	7 140	7 269	7 446	7 545
	kobiety		7 241	7 345	7 439	7 679	7 818
w tym:	w mieście		4 285	4 353	4 416	4 585	4 658
	na obszarze wiejskim		10 002	10 132	10 292	10 540	10 705

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 2. Liczba ludności [wg płci] na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
 Analizując sytuację demograficzną w zakresie poszczególnych grup ekonomicznych, na przestrzeni lat 2016-2020 odnotowano:

- wzrost ludności w wieku przedprodukcyjnym o 7,38%,
- wzrost ludności w wieku produkcyjnym o 3,32%,
- wzrost ludności w wieku poprodukcyjnym o 23,44%.

Tabela 6. Ludność miasta i gminy Serock w latach 2016-2020 wg grup ekonomicznych

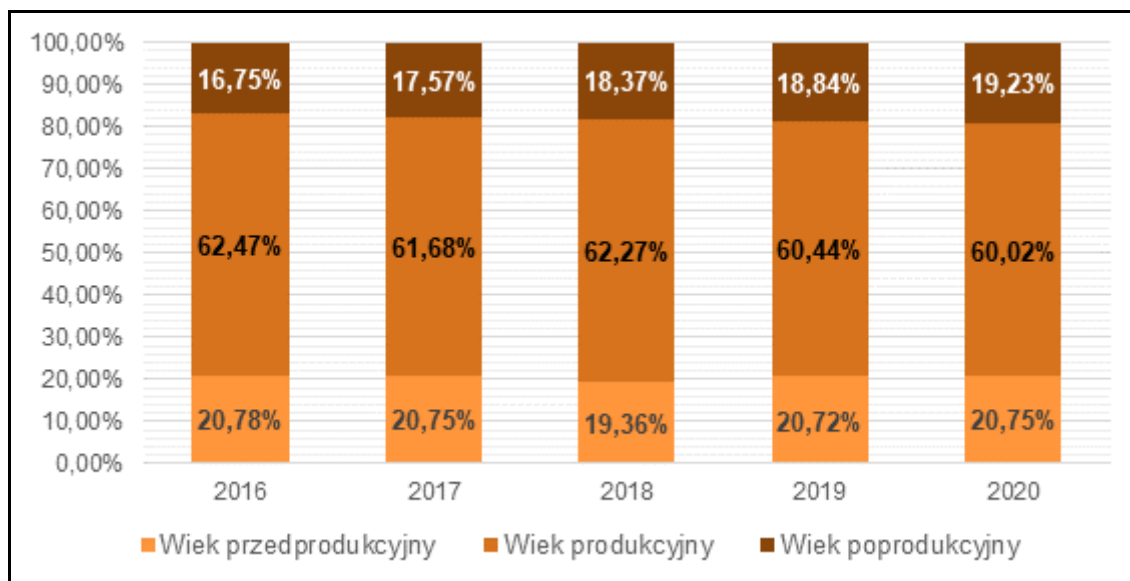
Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	2 969	3 005	3 062	3 134	3 188
Ludność w wieku produkcyjnym	Ogółem	Osoba	8 925	8 935	8 987	9 142	9 221
Ludność w wieku poprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	2 393	2 545	2 659	2 849	2 954

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
 W 2020 r. sytuacja demograficzna przedstawiała się następująco:

- udział ludności w wieku przedprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 20,75%,
- udział ludności w wieku produkcyjnym w ludności ogółem wynosił 60,02%,
- udział ludność w wieku poprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 19,23%.

Biorąc powyższe pod uwagę sytuacja demograficzna na terenie miasta i gminy, w większości posiada cechy wspólne z tendencją ogólnokrajową i przedstawia postępujący proces starzenia się społeczeństwa.

Wykres 3. Udział poszczególnych grup ekonomicznych miasta i gminy Serock w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2016-2020



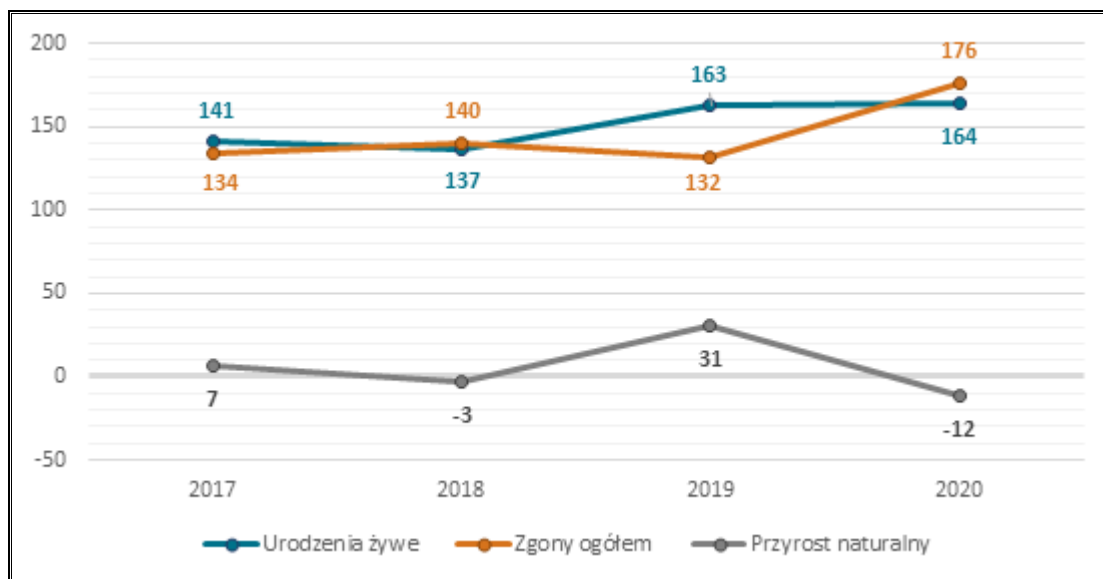
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
 Na przestrzeni lat 2016-2020 na terenie miasta i gminy w latach 2018 oraz 2020 odnotowano ujemny przyrost naturalny. W pozostałych latach odnotowano dodatni przyrost naturalny. Ujemny przyrost naturalny świadczy o większej liczbie zgonów ogółem niż urodzeń żywych. Szczegółowe dane przyrostu naturalnego na terenie miasta i gminy Serock przedstawione zostały w poniższej tabeli oraz na wykresie.

Tabela 7. Urodzenia żywe, zgony ogółem i przyrost naturalny na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020

Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Urodzenia żywe	Ogółem	Osoba	157	141	137	163	164
Zgony ogółem	Ogółem	Osoba	112	134	140	132	176
Przyrost naturalny	Ogółem	Osoba	45	7	-3	31	-12

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 4. Przyrost naturalny na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020



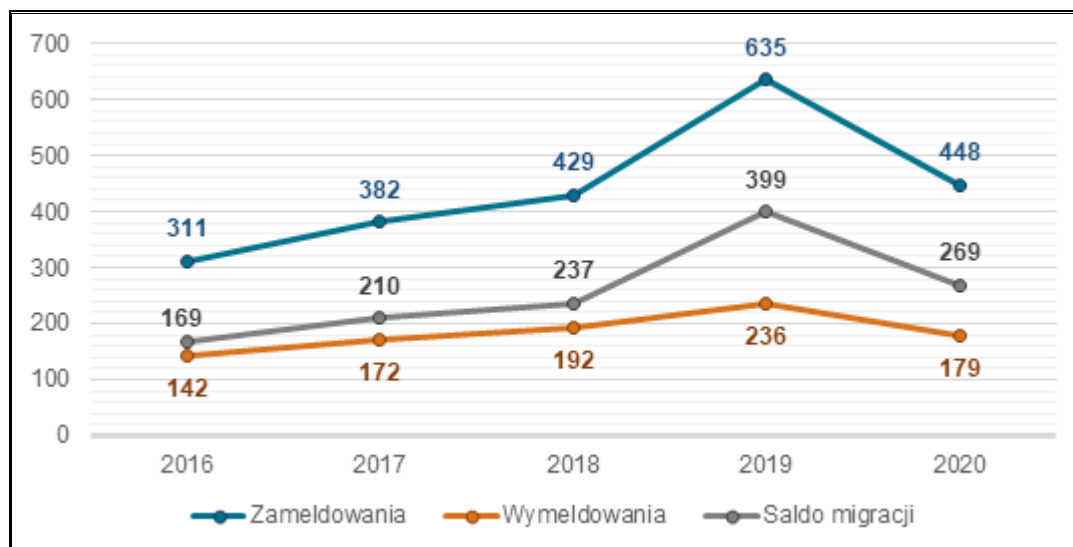
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bd.l.stat.gov.pl/BDL/start>
Przez cały analizowany okres 2016-2020 odnotowywano dodatnie saldo migracji, co świadczy o większej liczbie osób, które zameldowały się na tym obszarze, w stosunku do osób, które się wymeldowały. Szczegóły prezentuje tabela i wykres poniżej.

Tabela 8. Migracja na pobyt stały na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020

Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Zameldowania	Ogółem	Osoba	311	382	429	635	448
Wymeldowania	Ogółem	Osoba	142	172	192	236	179
Saldo migracji	Ogółem	Osoba	169	210	237	399	269

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bd.l.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 5. Migracje na pobyt stały na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
 Bardzo ważne jest podejmowanie działań poprawiających stan wyposażenia miasta i gminy w infrastrukturę energetyczną, ciepłą i gazową, aby podwyższyć komfort zamieszkania. Nie można również zaniechać podejmowania prac inwestycyjnych związanych m.in. z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii przyczyniających się do poprawy stanu środowiska przyrodniczego oraz innych prac związanych z gospodarką niskoemisyjną, co spowoduje ograniczenie ilości paliw zużywanych do ogrzania obiektów, a to niewątpliwie wpłynie na zmniejszenie zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery.

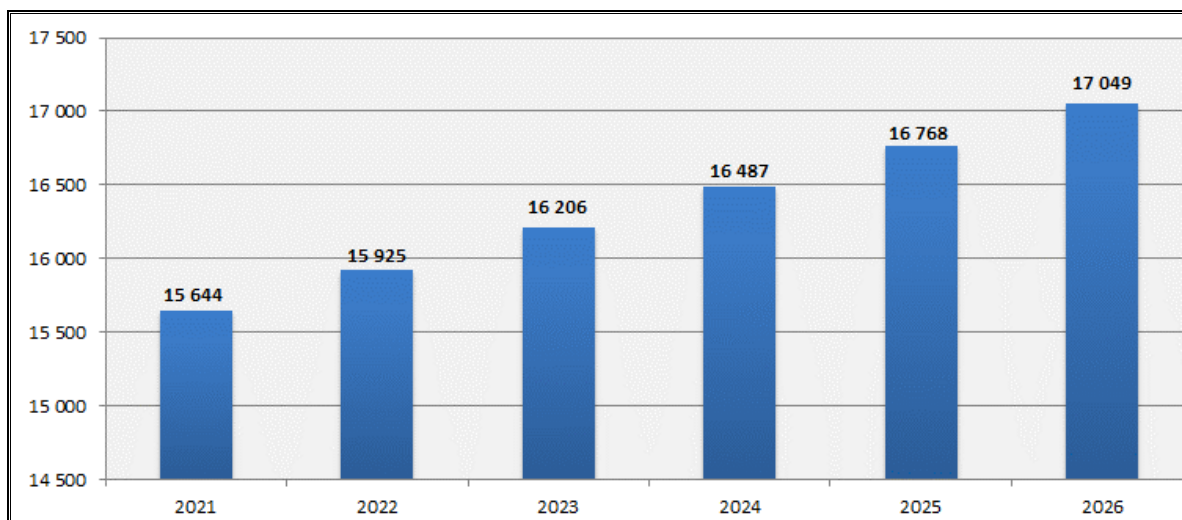
Analizując dane historyczne liczby ludności na terenie miasta i gminy, należy spodziewać się, że w kolejnych latach liczba ta będzie w dalszym ciągu rosnąć.

Tabela 9. Prognoza liczby ludności na terenie miasta i gminy Serock na lata 2021-2026

Lata	Liczba ludności
2021	15 644
2022	15 925
2023	16 206
2024	16 487
2025	16 768
2026	17 049

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych

Wykres 6. Prognoza liczby ludności na terenie miasta i gminy Serock na lata 2021-2026



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych

4.4. Środowisko przyrodnicze

Działalność człowieka powoduje powstawanie zmian w każdym z elementów środowiska przyrodniczego. W celu ograniczenia negatywnych skutków działalności antropogenicznej i poprawy jakości środowiska, wprowadzono różne formy ochrony przyrody, które mają na celu ochronę środowiska naturalnego.

Formami ochrony przyrody w Polsce, w myśl ustawy o ochronie przyrody są: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Na terenie miasta i gminy Serock znajdują się:

- rezerваты przyrody: Wąwóz Szaniawskiego, Zegrze, Jadwisin,
- obszar chronionego krajobrazu Warszawski,
- zespół przyrodniczo-krajobrazowy Dębe,
- obszary Natura 2000 Ostoja Nadbużańska, Świetliste dąbrowy i grądy w Jabłonnej, Puszcza Biała, Dolina Dolnego Bugu,
- 28 pomników przyrody.

REZERWAT PRZYRODY

Wąwóz Szaniawskiego - obszar o powierzchni 13,9312 ha. Został uznany za rezerwat zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 21 lipca 1977 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (M.P. z 1977 r. nr 19, poz. 107). Celem ochrony rezerwatu jest zachowanie drzewostanów o charakterze zbliżonym do naturalnego, odznaczających się

różnorodnością zbiorowisk roślinnych. Powierzchnia otuliny wynosi 34,03 ha a ochrony czynnej – 13,93 ha.

Tabela 10. Charakterystyka rezerwatu przyrody Wąwóz Szaniawskiego

Rodzaj rezerwatu	Leśny
Typ rezerwatu	Fitocenotyczny
Podtyp rezerwatu	Zbiorowisk leśnych
Typ ekosystemu	Leśny i borowy
Podtyp ekosystemu	Lasów nizinnych

Źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody crfop.gdos.gov.pl/

Zegrze - obszar o powierzchni 64,29 ha. Został uznany za rezerwat zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 16 października 1979 r. w sprawie uznania za rezerwaty przyrody (M.P. z 1979 r. nr 26 poz. 141). Celem ochrony rezerwatu jest zachowanie fragmentu naturalnych lasów mieszanych z udziałem dębu bezszypułkowego.

Tabela 11. Charakterystyka rezerwatu przyrody Zegrze

Rodzaj rezerwatu	Leśny
Typ rezerwatu	Nie określono w akcie prawnym
Podtyp rezerwatu	Nie określono w akcie prawnym
Typ ekosystemu	Nie określono w akcie prawnym
Podtyp ekosystemu	Nie określono w akcie prawnym

Źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody crfop.gdos.gov.pl/

Jadwisin - obszar o powierzchni 93,39 ha. Został uznany za rezerwat zarządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 14 czerwca 1996 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (M. P. z 1996 r. nr 41, poz. 401). Celem ochrony rezerwatu jest zachowanie grądu na skarpie doliny Narwi. Powierzchnia otuliny wynosi 52,50 ha a ochrony czynnej – 93,39 ha.

Tabela 12. Charakterystyka rezerwatu przyrody Jadwisin

Rodzaj rezerwatu	Leśny
Typ rezerwatu	Fitocenotyczny
Podtyp rezerwatu	Zbiorowisk leśnych
Typ ekosystemu	Leśny i borowy
Podtyp ekosystemu	Lasów nizinnych

Źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody crfop.gdos.gov.pl/

Obszary chronionego krajobrazu

Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu – zajmuje powierzchnię 148 409,10 ha i powstał na mocy rozporządzenia Wojewody Warszawskiego z dnia 29 sierpnia 1997 r. w sprawie utworzenia obszaru chronionego krajobrazu na terenie województwa warszawskiego.

Obszar wyróżnia występowanie różnorodnych ekosystemów. Obszar jest idealnym miejscem pod rozwój turystyki zrównoważonej oraz pełnienia funkcji wypoczynkowej. Obszar zapewnia właściwe warunki klimatyczno-zdrowotne mieszkańcom aglomeracji warszawskiej oraz zachowuje harmonię ekologiczną między terenami czynnymi biologicznie a zabudowanymi.

Zespół przyrodniczo krajobrazowy

Zespół przyrodniczo-krajobrazowy Dębe - utworzony został na mocy rozporządzenia Wojewody Warszawskiego z dnia 29.02.1996 r. Zajmuje on powierzchnie 2,54 ha. Położony jest w województwie mazowieckim, na terenie powiatu legionowskiego, w mieście i gminie Serock, na terenie Ośrodka Szkoleniowego Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury. Celem ochrony Parku jest zachowanie fragmentów krajobrazu naturalnego ze względu na jego walory widokowe i estetyczne, a w szczególności: zachowanie grądu zboczowego porastającego Skarpę nad Narwią i zachowanie stanowiska klonu polnego.

Obszary Natura 2000

Ostoja Nadbużańska (Kod obszaru: PLH140011) – specjalny obszar ochrony siedlisk (dyrektywa siedliskowa), który obejmuje powierzchnię 46 036,74 ha. Obszar został utworzony decyzją Komisji z dnia 13 listopada 2007 r. przyjmująca, na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG, pierwszy zaktualizowany wykaz terenów mających znaczenie dla Wspólnoty, składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument C(2007)5043)(2008/25/WE).

Na terenie Obszaru dominują siedliska nieleśne m.in. łąki i pastwiska oraz uprawy rolnicze. Szczególnie cenny jest tutaj kompleks nadrzecznych lasów o zachowanym naturalnym charakterze oraz szereg zbiorowisk łąkowych i związane z nimi siedliska wilgotne. Znajduje się tu 16 rodzajów siedlisk wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 92/43/EWG oraz stwierdzono również występowanie 20 gatunków z II Załącznika Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Obszar jest jednym z najważniejszych terenów dla ochrony ichtiofauny w Polsce. Obejmuje ona 10 gatunków ryb z II Załącznika Dyrektywy Rady 92/43/EWG, z czego warto wymienić m.in. koczę złotawą i kielbia białopłetwego. Ostoja jest również stanowiskiem rzadkich gatunków roślin w tym 2 gatunków z II Załącznika Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Ponadto występuje tutaj również bogata fauna bezkręgowców, m.in. interesujące gatunki pajaków

(*Agyneta affinis*, *A. saxatilis*, *Chocorna picinus*, *Enoplognatha thoracica*, *Enophrys aequipes*, *Hahnia halveola*, *Iberina candida*, *Leptyphantes flavipes*, *Styloctetor stativus*). Obszar ma również duże znaczenie dla ochrony ptaków.²

Dla Obszaru obowiązuje zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie, Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Białymstoku i Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Lublinie z dnia 5 września 2014 r., publikowane w Dzienniku Urzędowym Województwa Mazowieckiego, poz. 8654, w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Ostoja Nadbużańska PLH140011.

Dolina Dolnego Bugu (Kod obszaru: PLB140001) – obszar specjalnej ochrony ptaków (dyrektywa ptasia). Obejmuje powierzchnię 74 309,92 ha i został wyznaczony rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21.07.2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz.U.04.229.2313).

Na terenie doliny występują miejsca o wysokiej wartości przyrodniczej. Są to przede wszystkim tereny bagienne w okolicach ujść dopływów Bugu czy fragmentów jego dawnego koryta, które porośnięte są przez dużą ilość cennej krajobrazowo roślinność wodną starorzeczy. W związku ze szczątkową działalnością człowieka w korycie rzeki obserwujemy naturalne środowisko. Na terenie Obszaru znajdziemy m.in. rzadko występującą na terenie Polski sasanę otwartą oraz rosnącego na łąkach staroduba. Bogactwo świata ptaków potwierdza występowanie, aż 39 gatunków (m.in. perkozek, czernica, łyska, puszczyk czy pliszka żółta) chronionych ptasią dyrektywą. W okresie lęgowym zaobserwować można wiele gatunków wymienionych w Polskiej Czerwonej Księdze, m.in. gadożera. Ponadto z chronionych dyrektywą ssaków występuje tutaj również m.in. bóbr europejski i wydra; z płazów i gadów m.in. kumak nizinny i żółw błotny, natomiast w zbiornikach wodnych pływa 7 chronionych dyrektywą gatunków ryb.³

Świetliste dąbrowy i grądy w Jabłonnej (kod obszaru: PLH140045) – obszar specjalnej ochrony siedlisk (dyrektywa siedliskowa). Obejmuje powierzchnię 1 816,03 ha i został wyznaczony decyzją Komisji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie przyjęcia na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG czwartego zaktualizowanego wykazu terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2010) 9669)(2011/64/UE).

Obszar charakteryzuje się dużą lesistością – prawie cały pokryty jest lasami liściastymi, mieszanymi oraz niewielka powierzchnia pokryta jest lasami iglastymi. Występują tu

² Źródło: <http://ine.eko.org.pl/>

³ Źródło: <http://ine.eko.org.pl/>

stosunkowo duże powierzchnie siedliska świetlistej dąbrowy. Drzewostanu tworzony jest przez sosnę i dąb. Na obszarze przeważają następujące typy siedliskowe lasu: las mieszany świeży i las świeży. Ostoja obejmuje dobrze oraz średnio wykształcone zbiorowiska grądów i świetlistych dąbrów.⁴

Puszcza Biała (kod obszaru: PLB140007) - obszar specjalnej ochrony ptaków (dyrektywa ptasia). Obejmuje powierzchnię 83 779,74 ha i został wyznaczony rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21.07.2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000.

Ostoja znajduje się w rejonie ostrołęcko-siedleckim, w województwie mazowieckim. Pokryta jest lasami iglastymi - sośninami oraz w niewielkim stopniu występują tu drzewostany dębowo-grabowe, jesionowo-olszowe i olszowe. W dolinach rzecznych znajdują się siedliska łąkowe i zaroślowe oraz dwa kompleksy stawów rybnych. Do walorów obszaru należą lasy o nisko przekształconej szacie roślinnej, charakteryzujących się bogatą florą i fauną, a także dobrze zachowanym, naturalnym charakterze swobodnie meandrujących rzek Bugu i Narwi. Bytuje tu co najmniej 29 gatunków ptaków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 13 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi. W okresie lęgowym bytuje tu bocian czarny, kraska i lelek.⁵

POMNIKI PRZYRODY

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2021 r. poz. 1098) **pomnikami przyrody** są pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głązy narzutowe oraz jaskinie.

Zgodnie z danymi w rejestrze pomników przyrody w Centralnym Rejestrze Form Ochrony Przyrody na terenie miasta i gminy Serock znajduje się 28 pomników przyrody.

4.5. Warunki klimatyczne

Miasto i Gmina Serock zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, znajduje się w obrębie zaliczanym do mazowiecko-podlaskiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Klimat na tym terenie określany jest jako umiarkowany, ciepły, przejściowy, który kształtowany jest przez silne wpływy kontynentalnych mas powietrza. Charakteryzuje się on suchym, upalnym latem i mroźną zimą. Suche, upalne lato i mroźna zima to domena przewagi wpływów klimatu lądowego (kontynentalnego). Średnioroczna suma opadów na obszarze miasta i gminy wynosi około 500 mm. Średnia długość okresu wegetacyjnego wynosi około

⁴ Źródło: <http://ine.eko.org.pl/>

⁵ Źródło: <http://ine.eko.org.pl/>

205-210 dni. Średnia temperatura powietrza w styczniu wynosi ok. $-3,5^{\circ}\text{C}$, a w lipcu ok. $18,5^{\circ}\text{C}$, co przekłada się na średnią roczną temperaturę wynoszącą około 8°C . Średnia roczna prędkość wiatru wynosi około 3-4 m/s.⁶

Rysunek 4. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn



Źródło: <http://www.wiking.edu.pl>

⁶ <http://www.wiking.edu.pl>

Rysunek 5. Podział Polski na strefy klimatyczne



Strefa klimatyczna	I	II	III	IV	V
Projektowana temperatura zewnętrzna [°C]	-16	-18	-20	-22	-24
Średnia roczna temperatura zewnętrzna [°C]	7,7	7,9	7,6	6,9	5,5

Źródło: PN-EN 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

Miasto i Gmina Serock usytuowana jest w III strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z PN-EN 12831, wynosi -22°C, co graficznie prezentuje powyższy rysunek.

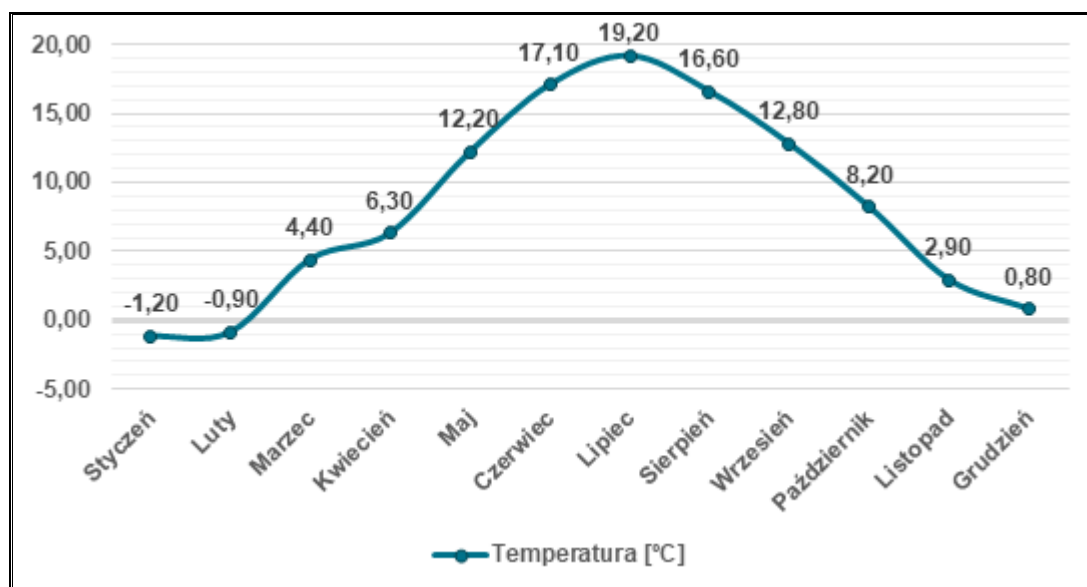
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 222 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, dla miasta i gminy Serock wynosi 3 686 stopniodni/rok.

Tabela 13. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C

Miesiąc	Liczba dni ogrzewania w miesiącu	Śr. temp. pow. zew.	Sd
	L _d	MDBT	
	dzień		
Styczeń	31	-1,20	657,2
Luty	28	-0,90	585,2
Marzec	31	4,40	483,6
Kwiecień	30	6,30	411
Maj	5	12,20	39
Czerwiec	0	17,10	0
Lipiec	0	19,20	0
Sierpień	0	16,60	0
Wrzesień	5	12,80	36
Październik	31	8,20	365,8
Listopad	30	2,90	513
Grudzień	31	0,80	595,2
Razem			3 686,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie PN-EN 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

Wykres 7. Rozkład średnich temperatur na terenie miasta i gminy Serock



Źródło: Opracowanie własne

4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie miasta i gminy Serock różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych parametrów energochłonnością.

Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

- budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe i przemysłowe – podmioty gospodarcze.

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej energia może być użytkowana do realizacji celów takich, jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD.

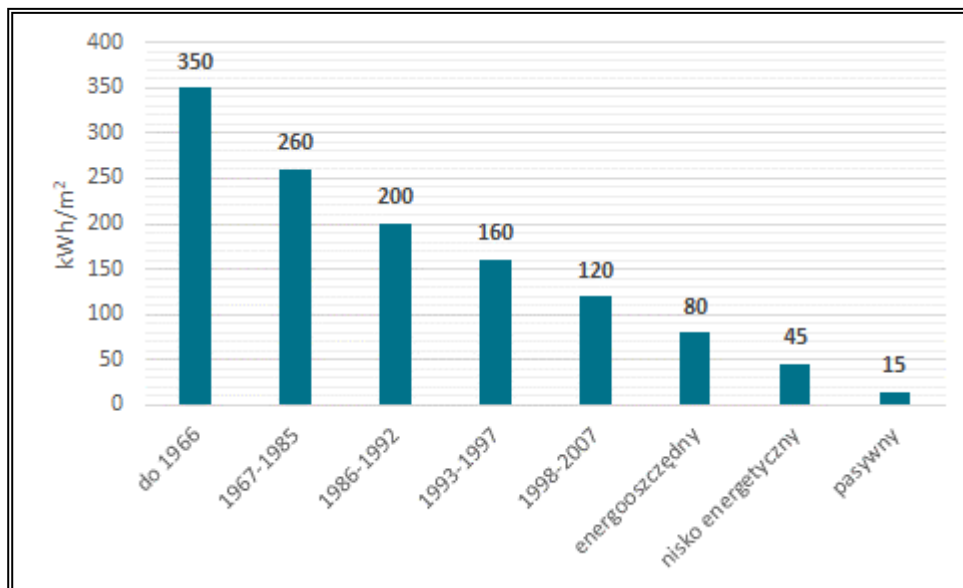
W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju.

Wśród pozostałych czynników decydujących o wielkości zużycia energii w budynku znajdują się:

- zwartość budynku (współczynnik A/V) – mniejsza energochłonność to minimalna powierzchnia ścian zewnętrznych i płaski dach,
- usytuowanie względem stron świata – pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego – mniejsza energochłonność to elewacja południowa z przeszkleniami i roletami opuszczanymi na noc; elewacja północna z jak najmniejszą liczbą otworów w przegrodach; w tej strefie budynku można lokalizować strefy gospodarcze, a pomieszczenia pobytu dziennego od strony południowej,
- stopień osłonięcia budynku od wiatru,
- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych,
- rozwiązania wentylacji wewnątrz,
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

Poniższy wykres przedstawia, jak kształtowały się technologie budowlane oraz standardy ochrony cieplnej budynków w poszczególnych okresach. Po roku 1993 nastąpiła znaczna poprawa parametrów energetycznych nowobudowanych obiektów, co bezpośrednio wiąże się z redukcją strat ciepła, wykorzystywanego do celów grzewczych.

Wykres 8. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej



Źródło: Teoretyczne a rzeczywiste zapotrzebowanie energetyczne na centralne ogrzewanie i wentylację mieszkań w budownictwie wielorodzinnym

4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie miasta i gminy

Gospodarstwa domowe są najbardziej energochłonnym sektorem gospodarki. Poziom zużycia energii w tym segmencie jest wyższy niż w przemyśle czy transporcie. Dzieje się tak, ponieważ nowe technologie oraz modernizacje procesów produkcyjnych skutkują dużym wzrostem efektywności energetycznej. Przemysł kieruje się dziś ekonomią, dlatego też wiele przedsiębiorstw, szukając oszczędności, inwestuje w działania mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania na energię. Dzięki zaostreniu wymagań i rozwojowi technologii wytwarzania ciepła obserwuje się nieznaczne obniżenie zużycia ciepła także wśród nowych budynków mieszkalnych.

Z danych GUS zestawionych w tabeli 15 wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni analizowanych lat, na terenie miasta i gminy, wzrosła o 14,44%, liczba izb wzrosła o 15,34%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 16,83%. Liczba mieszkań na obszarze miasta, w analizowanych latach, wzrosła o 14,83%, liczba izb wzrosła o 15,84%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 18,14%. Z kolei na obszarze wiejskim, liczba mieszkań, na przestrzeni analizowanych lat, wzrosła o 14,25%, liczba izb wzrosła o 15,13%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 16,27%. Szczegóły dotyczące infrastruktury mieszkaniowej na terenie miasta i gminy przedstawia tabela poniżej.

Tabela 14. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016 – 2020

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Ogółem						
mieszkania	-	5 498	5 640	5 856	6 067	6 292
izby	-	24 499	25 195	26 158	27 137	28 258
powierzchnia użytkowa mieszkań	m2	543 383	560 949	584 033	606 917	634 812
na obszarze miasta						
Mieszkania	-	1 794	1 850	1 963	2 009	2 060
Izby	-	7 348	7 595	8 033	8 262	8 512
powierzchnia użytkowa mieszkań	m2	160 939	167 417	177 721	183 565	190 133
na obszarze wiejskim						
Mieszkania	-	3 704	3 790	3 893	4 058	4 232
Izby	-	17 151	17 600	18 125	18 875	19 746
powierzchnia użytkowa mieszkań	m2	382 444	393 532	406 312	423 352	444 679

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Z danych GUS zestawionych w tabeli wynika, że zarówno przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania, jak i przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 osobę w analizowanych latach wzrosła. W latach 2016 – 2020 przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się z 98,80 m² (2016) do 100,90 m² (2020), tj. wzrost o 2,13%, przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę - wzrost z 38,00 m² (w 2016 r.) do 41,30 m² (w 2020), tj. wzrost o 8,68%. Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców z 384,80 (w 2016 r.) do 409,60 (w 2020 r.), tj. wzrost o 6,44%.

Tabela 15. Zabudowa mieszkaniowa na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016 – 2020

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019	2020
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	98,80	99,50	99,70	100,00	100,90
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	38,00	38,70	39,70	40,10	41,30
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	384,80	389,40	398,20	401,10	409,60

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

W analizowanym okresie, na terenie miasta i gminy, w każdym obszarze nastąpił wzrost wyposażenia mieszkań w instalacje sanitarne – łazienkę i centralne ogrzewanie oraz w sieć wodociągową. Szczegółowe informacje przedstawiono w tabeli poniżej.

**Tabela 16. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie miasta i gminy Serock
w latach 2016 – 2020⁷**

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019	2020
Ogółem						
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	-	5 355	5 497	5 713	5 924	-
Mieszkania wyposażone w łazienkę	-	5 126	5 268	5 484	5 695	-
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	4 724	4 867	5 084	5 295	-
na obszarze miasta						
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	-	1 743	1 799	1 912	1 958	-
Mieszkania wyposażone w łazienkę	-	1 662	1 718	1 831	1 877	-
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	1 511	1 568	1 682	1 728	-
na obszarze wiejskim						
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	-	3 612	3 698	3 801	3 966	-
Mieszkania wyposażone w łazienkę	-	3 464	3 550	3 653	3 818	-
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	3 213	3 299	3 402	3 567	-

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Na gminny zasób mieszkaniowy składają się 204 lokale mieszkalne, z czego 182 znajdują się na terenie miasta, a 22 na obszarze wiejskim. Łączna powierzchnia lokali wynosi 6 419,01 m².

Stan techniczny budynków i lokali, należących do gminnego zasobu mieszkaniowego, poddawany jest regularnej ocenie. Stwierdzono potrzebę przeprowadzenia remontów większości budynków z uwagi na ich wiek, a także ze względu na utrzymanie ich w dobrym stanie technicznym.

W latach 2021-2022 planuje się przeprowadzanie prac remontowych, w zakresie:

- odwodnienia piwnicy,
- odnawiania elewacji,
- remontu instalacji wodno-kanalizacyjnej,
- remontu instalacji elektrycznej,
- remontu klatek schodowych,
- zagospodarowania terenu,
- remontu instalacji wodnej,
- remontu klatki schodowej i części wspólnych budynku,
- wykonania przyłącza gazowego i wewnętrznej instalacji gazowej,
- bieżących napraw i konserwacji gminnej substancji mieszkaniowej, w tym odnawianie elewacji budynków.

⁷ W momencie sporządzania dokumentu brak danych za 2020 r.

Na terenie miasta i gminy Serock zostały wyznaczone tereny pod nową zabudowę. Powierzchnia nieskonsumowanych terenów wynosi 3 770 ha. W najbliższych latach powstaną trzy budynki wielorodzinne o powierzchni 3,85 ha. Budynki te będą zlokalizowane w miejscowości Serock, ul.: Pułtуска (Osiedle Zacisze) oraz ul. Czeska, a także w miejscowości Borowa Góra ul. Lipowa.

5. Stan zaopatrzenia w ciepło

5.1. Stan obecny

Na terenie miasta i gminy Serock nie funkcjonuje centralny system ciepłowniczy i nie działają przedsiębiorstwa ciepłownicze. Ciepło odbiorcom dostarczane jest za pomocą indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych, które zaspokajają potrzeby budynków mieszkalnych oraz obiektów publicznych. Na pozostałym terenie miasta i gminy gospodarstwa domowe wyposażone są w indywidualne źródła ciepła. W części budynków wielorodzinnych występują kotły w każdym lokalu mieszkalnym.

Energia cieplna wykorzystywana jest:

- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej w budownictwie mieszkaniowym,
- do przygotowania posiłków w gospodarstwach domowych,
- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania c.w.u., na potrzeby technologiczne (w kuchniach) w szkołach i innych obiektach usługowych.

Do ogrzewania budynków publicznych wykorzystywany jest gaz oraz energia elektryczna. Szczegółowe informacje na temat rodzaju paliwa i ilości jego zużycia przedstawiono w poniższej tabeli

Tabela 17. Zaopatrzenie w ciepło budynków publicznych znajdujących się na terenie miasta i gminy Serock

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Ilość zużytego paliwa (w ciągu roku) dane za 2020 r.
Urząd Miasta i Gminy	Gaz	9 393 m ³
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Woli Kiełpińskiej	Gaz	243 120 kWh
Szkoła Podstawowa w Jadwisinie	Gaz	238 073 kWh
Zespół Szkół w Zegrzu	Gaz	257 130 kWh
Zespół Szkół w Serocku	Gaz	244 034 kWh
Przedszkole w Serocku	Gaz	225 737 kWh
SP ZOZ w Serocku	Gaz	10 259 m ³

ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA I GMINY SEROCK NA LATA 2011-2026 - AKTUALIZACJA Z 2021

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Ilość zużytego paliwa (w ciągu roku) dane za 2020 r.
Centrum Kultury i Czytelnictwa, OSiR, Ośrodek Pomocy Społecznej	Gaz	15 353 m ³
Izba Pamięci i Tradycji Rybackich w Serocku	Gaz	353 m ³
Miejsko-Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej (M-GZGK)	Gaz	3309 m ³
Powiatowy Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych	Gaz	-
Zespół Obsługi Szkół i Przedszkoli, Ośrodek Pomocy Społecznej (jeden budynek)	Gaz	1 832 m ³
OSP Wola Kiełpińska	Gaz	-
OSP Serock	Gaz	2 223 m ³
OSP Gąsiorowo	Energia elektryczna	-
OSP Stanisławowo	Energia elektryczna	-
Stacje uzdatniania wody	Energia elektryczna	712,2 GJ ⁸

Źródło: Dane Urzędu Miasta i Gminy w Serocku

W poniższej tabeli przedstawiono wykaz budynków wielorodzinnych zarządzanych przez M-GZGK w Serocku. Budynki te w celach grzewczych wykorzystują węgiel oraz gaz. Spośród wskazanych 4 budynki wymagają przeprowadzenia termomodernizacji.

Tabela 18. Zaopatrzenie w ciepło budynków wielorodzinnych mieszkalnych na terenie miasta i gminy Serock

Nazwa budynku (adres)	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania	Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek	Zarządzający budynkiem	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)
Kościuszki 1	Węgiel	2	M-GZGK w Serocku	TAK
Kościuszki 3	Węgiel	14	M-GZGK w Serocku	TAK
Kościuszki 13	Węgiel	21	M-GZGK w Serocku	TAK
Kościuszki 13a	Węgiel	13	M-GZGK w Serocku	TAK
Kościuszki 12	Węgiel	7	M-GZGK w Serocku	TAK
Kościuszki 14	Węgiel	7	M-GZGK w Serocku	TAK
Rynek 14	Węgiel	22	M-GZGK w Serocku	-
Jadwisin ul. Konwaliowa 2	Gaz	67	M-GZGK w Serocku	NIE
Niska 1	Węgiel	2	M-GZGK w Serocku	TAK

⁸ Dane szacunkowe z poprzedniej aktualizacji dokumentu

ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA I GMINY SEROCK NA LATA 2011-2026 - AKTUALIZACJA Z 2021

Nazwa budynku (adres)	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania	Ilość mieszkańców zamieszkujących budynek	Zarządzający budynkiem	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)
Wyzwolenia 7	Węgiel	16	M-GZGK w Serocku	TAK
Wyzwolenia 23, 23a	Węgiel	5	M-GZGK w Serocku	TAK
Pułtуска 15	Węgiel	14	M-GZGK w Serocku	TAK
Pułtуска 17	Węgiel	25	M-GZGK w Serocku	TAK
Pułtуска 19	Węgiel	24	M-GZGK w Serocku	TAK
Pułtуска 34	Węgiel	13	M-GZGK w Serocku	TAK
Polna 51	Gaz	43	M-GZGK w Serocku	NIE
Pułtуска 17 B	Gaz	94	M-GZGK w Serocku	NIE
Jadwisin ul. Konwaliowa 2A	Gaz	51	M-GZGK w Serocku	NIE

Źródło: Dane Urzędu Miasta i Gminy w Serocku

Miasto i Gmina Serock od wielu lat roku walczy z problemem niskiej emisji, która jest głównym źródłem zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery. Jednym z najważniejszych działań jest prowadzony od 2014 roku program dofinansowania z budżetu Miasta i Gminy wymiany pieców węglowych na piece ekologiczne. W ramach programu udzielono:

- 2 dotacje mieszkańcom w 2014 roku,
- 20 dotacji mieszkańcom w 2015 roku,
- 30 dotacji mieszkańcom w 2016 roku,
- 27 udzielonych dotacji mieszkańcom w 2017 roku,
- 53 dotacji mieszkańcom w 2018 roku,
- 67 dotacji mieszkańcom w 2019 roku,
- 58 dotacji mieszkańcom w 2020 roku.

Regulamin udzielania dotacji został przyjęty uchwałą nr 379/XXXIV/2021 Rady Miejskiej w Serocku z dnia 17 marca 2021 r., zmieniony uchwałą Nr 396/XXXV/2021 Rady Miejskiej w Serocku z dnia 21 kwietnia 2021 r. w sprawie określenia zasad udzielenia dotacji celowych ze środków budżetu Miasta i Gminy Serock na przedsięwzięcia służące ochronie powietrza i gospodarce wodnej na terenie Miasta i Gminy Serock.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom mieszkańców w 2017 roku Miasto i Gmina Serock uzyskała dofinansowanie z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na realizację programu pn. „Ograniczenie emisji zanieczyszczeń poprzez

modernizację kotłowni na terenie Miasta i Gminy Serock”. W zadaniu tym, aż 41 mieszkańców otrzymało dofinansowanie do wymiany kotła.

Ponadto, od 14 stycznia 2020 r. w Urzędzie Miasta i Gminy w Serocku uruchomiony został Punkt Konsultacyjny rządowego Programu Priorytetowego Czyste Powietrze obsługiwany przez pracownika Referatu Ochrony Środowiska, Rolnictwa i Leśnictwa - Biuro Obsługi Mieszkańca - stanowisko nr 2 (parter). Uruchomiony Punkt Konsultacyjny ma na celu ułatwienie mieszkańcom Miasta i Gminy Serock aplikowanie o dofinansowanie lub pożyczkę w ramach Programu Priorytetowego Czyste Powietrze.

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Na terenie Miasta i Gminy brak jest scentralizowanego systemu ciepłowniczego oraz brak jest przedsiębiorstw ciepłowniczych. W związku tym, brak jest planów rozwojowych w tym zakresie.

5.3. Kierunki rozwoju Miasta i Gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Do najistotniejszych kierunków rozwoju Miasta i Gminy Serock należy zaliczyć używanie nośników energii nieuciążliwych dla środowiska oraz wymiana pieców indywidualnych na ekologiczne. Miasto i Gmina realizuje Programy w zakresie wsparcia rozwiązań niskoemisyjnych. Ważne jest dalsze prowadzenie akcji edukacyjnych dla mieszkańców, w zakresie szkodliwości paliw stałych, wykorzystywanych w celach grzewczych oraz efektywności wdrażania rozwiązań ekologicznych. Wybór rodzaju paliwa i systemu powinien wynikać z analizy opłacalności oraz związanego z tym rodzaju zabudowy. Kolejnym działaniem jest również prowadzenie prac termomodernizacyjnych budynków.

Wraz ze wzrastającą liczbą budynków w mieście i gminie, planuje się rozpoczęcie procesów analitycznych w zakresie wdrożenia centralnych systemów zaopatrzenia w ciepło, w postaci lokalnych ciepłowni wraz z siecią dystrybucyjną. Postuluje się nawiązanie współpracy z jednostkami badawczymi oraz wykonanie szczegółowych prac koncepcyjnych mogących odpowiedzieć na pytanie co do wykorzystania na te cele odnawialnych źródeł energii oraz ewentualnie innych nośników energii. Prowadzone prace powinny być nastawione na ograniczanie emisyjności lokalnego ciepłownictwa, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, a także wspieranie działań wpisujących się w zasady gospodarki obiegu zamkniętego.

6. Stan zaopatrzenia w gaz

6.1. Stan obecny

Teren miasta i gminy Serock zgazyfikowany jest w 63,94%. Gaz dostarczany jest do miejscowości: Serock, Borowa Góra, Dębe, Dosin, Izbica, Jachranka, Jadwisin, Karolino, Ludwinowo Zegrzyńskie, Marynino, Skubianka, Stasi Las, Szadki, Wierzbica, Wola Kiełpińska, Zegrze. Dostarczany gaz to gaz wysokometanowy typu E. Gaz ziemny dystrybuowany jest do odbiorców poprzez sieci gazowe średniego i niskiego ciśnienia, które stanowią własność Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z.o.o. Na terenie miasta długość sieci gazowej wynosi 36,80 km, a na terenie obszaru wiejskiego 109,00 km. Na terenie miasta znajduje się 1 315 przyłączy, a na terenie obszaru wiejskiego 2 466. Od roku 2016 długość sieci gazowej oraz liczba przyłączy sukcesywnie rosła.

Tabela 19. Długość sieci gazowej oraz liczby przyłączy na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020

Rok	Długość sieci gazowej [km]		Liczba przyłączy	
	miasto	obszar wiejski	miasto	obszar wiejski
2016	30,4	86,5	1 080	2 097
2017	32,8	100,2	1 130	2 195
2018	33,5	102,3	1 162	2 275
2019	35,9	104,4	1 254	2 381
2020	36,8	109,0	1 315	2 466

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z.o.o.

W 2020 r. na terenie miasta i gminy do gazu ziemnego przyłączonych było 3 938 odbiorców. Ich liczba wzrosła od 2016 r. o 31,93%. Główną grupą odbiorców gazu są gospodarstwa domowe, które stanowiły 97,26 % wszystkich odbiorców. Zużycie gazu w 2020 r. wyniosło 74 603,90 MWh. Wraz ze wzrostem liczby odbiorców w latach 2016-2020 wzrosło także zużycie gazu o 8,29%. Szczegóły dotyczące zużycia oraz liczby odbiorców zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 20. Zużycie oraz liczba odbiorców gazu zlokalizowanych na terenie miasta i gminy Serock w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2016 - 2020

Rok	Miasto/Gmina	Liczba obiorców gazu [szt.]				Zużycie gazu w ciągu roku [MWh]			
		Ogółem	Gospodarstwo domowe	Przemysł i budownictwo	Handel i Usługi	Ogółem	Gospodarstwo domowe	Przemysł i budownictwo	Handel i Usługi
2016	Serock – obszar wiejski	1 790	1 735	9	46	46 105,80	28 122,40	621,00	17 362,40
	Serock - miasto	1 195	1 143	4	48	22 788,10	17 903,50	45,90	4 838,70
2017	Serock – obszar wiejski	1 801	1 748	11	42	50 681,10	32 155,30	632,90	17 892,90
	Serock - miasto	1 219	1 172	6	41	23 560,00	19 285,70	49,40	4 224,90
2018	Serock – obszar wiejski	2 087	2 028	14	45	48 283,00	31 016,10	740,50	16 526,40
	Serock - miasto	1 279	1 233	4	42	23 309,90	19 270,00	41,10	3 998,80
2019	Serock – obszar wiejski	2 253	2 208	11	34	49 033,30	33 570,60	743,30	14 719,40
	Serock - miasto	1 418	1 374	6	38	24 567,10	20 660,40	49,20	3 857,50
2020	Serock – obszar wiejski	2 449	2 394	18	37	49 671,30	34 859,60	556,70	14 255,00
	Serock - miasto	1 489	1 436	13	40	24 932,60	21 757,20	122,80	3 052,60

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o.

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie miasta i gminy

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. wraz ze wzrostem zainteresowania mieszkańców i w sytuacji ekonomicznie uzasadnionej będzie przyłączać kolejnych odbiorców do sieci gazowej.

Obecnie na terenie miasta i gminy realizowane są inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej. Inwestycje prowadzone są w miejscowościach/ulicach:

- Borowa Góra, ulice: Dereniowa, Długa, Lipowa,
- Dosin, ulice: Borówkowa, Liliowa, Migdałowa, Oliwkowa, Rajska, Zegrzyńska,
- Izbica, ulice: Brzozowa, Cykady, Modrzewiowa, Nadbrzeżna, Orzechowa, Przy Lesie, Wiejska,
- Jachranka, ulice: Dosińska, Gajowa, Jesienna, Majowa, Zegrzyńska,
- Jadwisin, ulice: Akacyjowa, Andromedy, Dojazdowa, Okrężna, Szkolna,
- Karolino, ul.: Deszczowa,
- Ludwinowo Zegrzyńskie, ulice: Brylantowa, Diamentowa, Platynowa, Złota,
- Marynino,
- Serock, ulice: Niepodległości, Niska, Piaskowa, Podleśna, Polna, Pułtuska, Słoneczna Polana, Słowackiego, Stokrotki, Traugutta, Warszawska, Wąska, Wyzwolenia, Zacisze;
- Skubianka, ulice: Bratka, Nasturcji, Perłowa,
- Stasi Las, ulice: Długa, Pogodna, Prosta,
- Wierzbica, ulice: Wiosenna, Źródłana.

6.3. Kierunki rozwoju miasta i gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz

Zgodnie z zapisami w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Serock kierunkami rozwoju systemu zasilania w gaz jest:

- konieczność rozbudowy sieci gazowej zasilanej, dla pełnego zaopatrzenia w gaz miasta i gminy, z uwzględnieniem potrzeb grzewczych. Wskazuje się konieczność budowy stacji redukcyjno-pomiarowych II^o w zespołach zabudowy,
- stosowanie paliw niskoemisyjnych, w tym gazu, do ogrzewania budynków (po zakończeniu gazyfikacji miasta i gminy),
- konieczność rozbudowy sieci gazowej oraz modernizacji stacji gazowej w Dębem, dla pełnego zaopatrzenia w gaz miasta i gminy, z uwzględnieniem potrzeb grzewczych.

7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

7.1. Stan obecny

Miasto i Gmina Serock zasilane jest w energię elektryczną ze stacji GPZ SEK 110/15kV. Stacja GPZ SEK wyposażona jest w 2 stacje transformatorowe o mocy 25 MVA każdy. Obciążenie w szczycie wynosi 8,80 MW.

Tabela 21. Charakterystyka stacji GPZ zasilającej miasto i gminę Serock

Nazwa GPZ	Napięcie transformacji	Liczba transformatorów	Moc transformatorów [MVA]	Obciążenie w szczycie [MW]
SEK	110/15 kV	2	25	8,8

Źródło: Dane PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Warszawie

Na terenie miasta i gminy Serock znajduje się 213 stacji transformatorowych o mocy 15/0,4 kV. Procentowe obciążenie stacji transformatorowych zostało przedstawione w tabeli poniżej.

Tabela 22. Obciążenie stacji transformatorowych [%] 15/04 kV na terenie miasta i gminy Serock

Wyszczególnienie	Procentowe obciążenie stacji transformatorowych 15 / 0,4kV w szczycie		
	poniżej 50%	od 50% do 74%	powyżej 75%
Ilość stacji transformatorowych (szt.)	59	139	15

Źródło: Dane PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Warszawie

Przez ten teren przebiegają linie napowietrzne wysokiego napięcia (WN) 110 kV o długości 15 km, linie napowietrzne średniego napięcia (SN) o długości 125 km oraz kablowe o długości 47 km, a także linie napowietrzne niskiego napięcia (nn) o długości 176 km i kablowe o długości 258 km.

Tabela 23. Charakterystyka sieci rozdzielczej przebiegającej przez terenie miasta i gminy Serock

Rok	LINIE 110 kV (km)		LINIE 15 kV(km)		LINIE 0,4 W (km)	
	napowietrzne	kablowe	napowietrzne	kablowe	napowietrzne	kablowe
2020	15	0	125	47	176	258

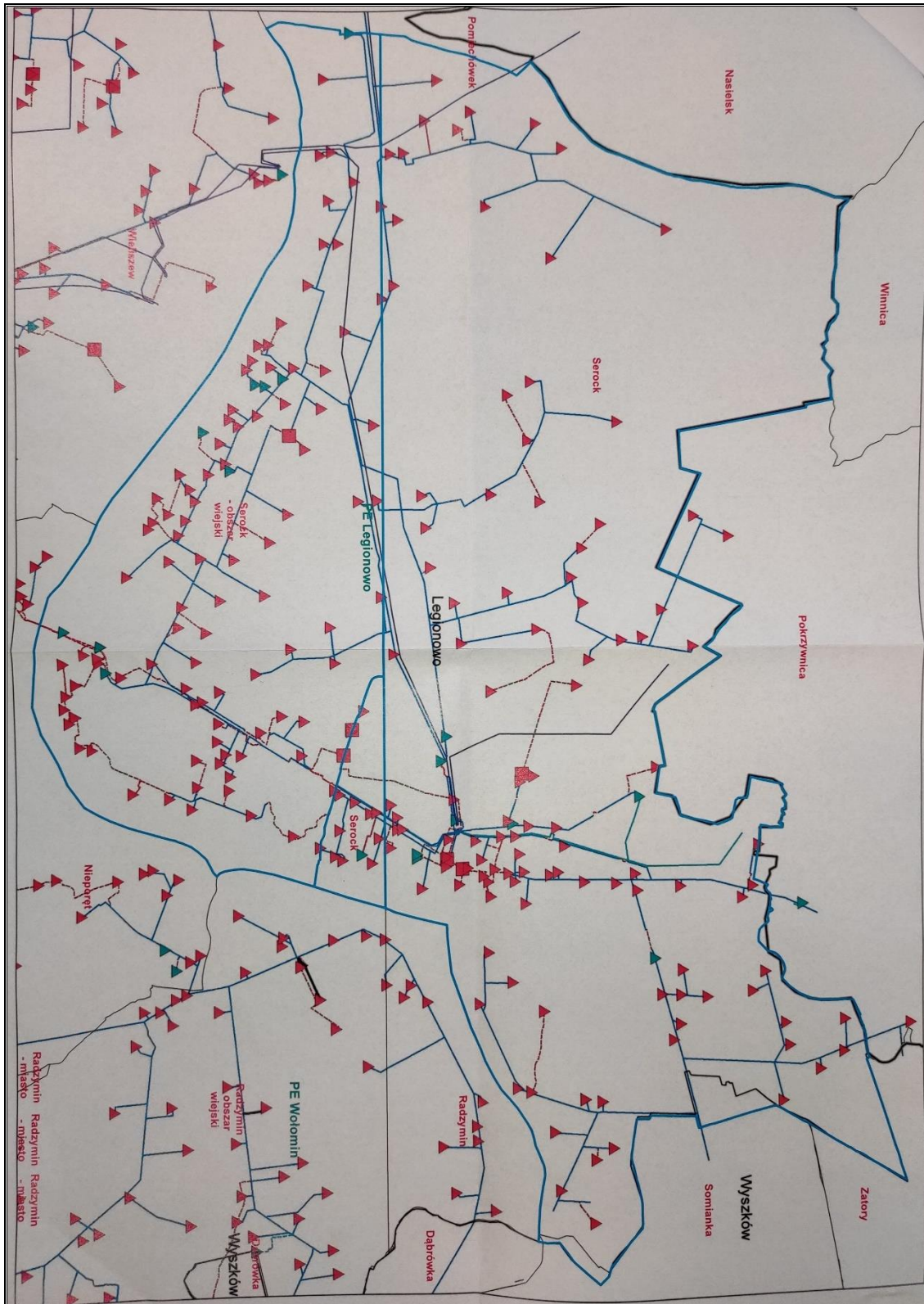
Źródło: Dane PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Warszawie

OŚWIETLENIE ULICZNE

Na terenie miasta i gminy Serock znajduje się 3 480 szt. opraw oświetleniowych o mocy 70 W, 100 W oraz 150 W, 136 szt., opraw metalohalogenkowych LED oraz 6 szt. kasetonów reklamowych wyposażonych w LED. Stan techniczny opraw oświetleniowych oceniany jest jako dobry.

W lutym 2021 r. na terenie miasta i gminy Serock powołano Spółdzielnię Energetyczną „Słoneczny Serock”. Spółdzielnia energetyczna, zgodnie ze słownikiem ochrony środowiska, to rodzaj stowarzyszenia, którego głównym celem jest produkcja energii na własny użytek oraz na sprzedaż. Zgodnie z definicją zawartą w ustawie o odnawialnych źródłach energii, przedmiotem działalności spółdzielni energetycznych jest wytwarzanie energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, w instalacjach odnawialnego źródła energii i równoważenie zapotrzebowania energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, wyłącznie na potrzeby własne spółdzielni energetycznej i jej członków, przyłączonych do zdefiniowanej obszarowo sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV lub sieci dystrybucyjnej gazowej, lub sieci ciepłowniczej. Spółdzielnia będzie odpowiedzialna za realizację instalacji fotowoltaicznych na terenie nieczynnego składowiska odpadów w Dębem o mocy 0,5 – 0,7 MW oraz za produkcję ekologicznej energii elektrycznej dla członków spółdzielni (mieszkańców).

Rysunek 6. Schemat istniejącej sieci elektroenergetycznej na terenie miasta i gminy Serock



Źródło: Dane PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Warszawie

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Warszawie planuje w latach 2021-2026 wykonać 5 inwestycji dotyczących infrastruktury energetycznej. Szczegóły prezentuje poniższa tabela.

Tabela 24. Planowane inwestycje w latach 2021-2026 przez PGE Dystrybucja S.A.

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2021 - 2026	Przebudowa linii kablowej 15kV łączącej linię SEK - Skubianka z linią SEK - Izbica oraz wymiana napowietrznych stacji 15/0,4kV nr 04-0347 i nr 04-0272 na stacje wewnętrzne w Borowej Górze.
	Budowa nowej linii kablowej 15 W oraz wymiana napowietrznych stacji 15/0,4kV nr 04-0346 i nr 04-0288 na stacje wewnętrzne w Borowej Górze.
	Budowa nowej linii kablowej 15kV oraz wymiana napowietrznych stacji 15/0,4kV nr 04-0400 i nr 04-0592 i nr 04-0287 na stacje wewnętrzne w Ludwinowie Zegrzyńskim.
	Przebudowa linii napowietrznej 15kV SEK-Deszczownia na odcinku od odłącznika 15kV nr 04-4246 do odłącznika 15kV nr 04-4724 wraz z przebudową stacji transformatorowych nr: 04-1479, 04-1161, 04-0389, 07-0298 w Jadwisinie gm. Serock.
	Budowa stacji SN/nN w miejscowości Cupel w celu poprawy parametrów dostarczanej energii.

Źródło: Dane PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Warszawie

7.3. Kierunki rozwoju miasta i gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Zgodnie z zapisami w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Serock w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną:

- wskazuje się konieczność rozbudowy i modernizacji sieci elektroenergetycznej ze względu na przeznaczenie znacznej części gruntów rolnych na cele budowlane,
- zaleca się kablowanie linii energetycznych niskiego i średniego napięcia. Szczegółowe rozwiązania techniczne do przyjęcia w planach miejscowych.

W latach 2021-2022 planowana jest rozbudowa oświetlenia ulicznego w miejscowościach: Wola Smolana, Zabłocie, Łacha ul. Wedmana, Dosin, Karolino, Serock ul. Sadowa, Gomulickiego oraz planowana jest modernizacja 50 szt. opraw na bardziej energooszczędne w Serocku. W kolejnych latach planowana jest realizacja kolejnych spółdzielni energetycznych.

Ponadto spółdzielnia energetyczna „Słoneczny Serock” zaplanowała realizację instalacji fotowoltaicznych na terenie nieczynnego składowiska odpadów w Dębem, produkcja ekologicznej energii elektrycznej będzie wykorzystywana przez członków spółdzielni (mieszkańców). W przyszłości planuje się realizację kolejnych spółdzielni.

8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych

Jednym z warunków rozwoju współczesnego świata jest dążenie do zmniejszenia zużycia energii w różnych procesach. Dotyczy to również procesów, które służą do utrzymania komfortu klimatycznego i komfortu użytkowania w budynkach: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, podgrzewania wody wodociągowej.

W Polsce udział sektora bytowo-komunalnego w ogólnym zużyciu energii wynosi ok. 40%, z czego 36% przypada na budynki, przy czym ok. 30% przypada na budynki mieszkalne, a reszta na budynki użyteczności publicznej. Ponieważ tam, gdzie zużywa się znaczne ilości energii, można też jej dużo zaoszczędzić, stąd duże możliwości samorządów terytorialnych administrujących częścią budynków mieszkalnych i będących właścicielami dużej ilości budynków użyteczności publicznej do działań w tym zakresie, począwszy od szczebla podstawowego, czyli od gminy. Również bardzo duże możliwości oszczędzania mają odbiorcy indywidualni (gospodarstwa domowe) oraz inni drobni odbiorcy.

Obecnie sektor bytowo-komunalny na terenie kraju zużywa nadmierne ilości energii. Sami użytkownicy mieszkań nie mają jednak pełnych możliwości ograniczenia kosztów ogrzewania ze względu na stan techniczny i dalekie od nowoczesnych rozwiązania techniczne instalacji dostarczających energię do poszczególnych lokali. Szczególny wpływ na taki stan ma niska sprawność źródeł ciepła, duże straty ciepła w instalacjach, ale także duże straty ciepła istniejących budynków. Rezerwy powstałe po usunięciu powyższych przyczyn są znaczne i sięgają 30-40% energii zużywanej do ogrzewania i podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Wykorzystanie tych rezerw jest możliwe przez poprawę stanu technicznego istniejących układów zaopatrzenia w ciepło i samych budynków poprzez:

- modernizację źródeł ciepła,
- termomodernizację budynków,
- modernizację instalacji odbiorczych (centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej),
- korzystanie z energooszczędnych urządzeń biurowych i domowych.

1. Modernizacja źródeł ciepła – modernizacja systemu ogrzewania powinna obejmować przede wszystkim źródło wytwarzania ciepła, ale także inne elementy instalacji wewnętrznej, jak: armatura, zawory, grzejniki, zastosowanie automatyki, odpowiednia regulacja wstępna;

2. Termomodernizacja budynków:

- **ocieplenie ścian zewnętrznych** – powoduje przede wszystkim zmniejszenie strat ciepła oraz podwyższenie temperatury ściany od strony pomieszczeń, przez co w znaczącym stopniu redukuje się zagrożenie powstawania pleśni i zagrzybień.

Najczęstszym sposobem ocieplania ścian jest ich izolowanie od zewnątrz, dzięki czemu likwiduje się mostki cieplne występujące w konstrukcjach zewnętrznych, tworzy się jednorodną izolację na całej powierzchni, poprawia się estetykę często starych i uszkodzonych elewacji. Ponadto wzrasta akumulacyjność cieplna budynku, dzięki czemu nawet przy czasowym obniżeniu ogrzewania temperatura w budynku nieznacznie spada, a doprowadzenie jej do wymaganego poziomu zajmuje znacznie mniej czasu,

- **ocieplenie stropów** – ocieplenie stropów nad piwnicami nieogrzewanymi wykonuje się głównie od strony pomieszczeń piwnic przez zamocowanie płyt izolacyjnych, głównie styropianowych do stropów. W budynkach mieszkalnych w piwnicach zazwyczaj znajdują się komórki lokatorskie, a więc już sam fakt, iż komórki należą do wielu właścicieli, uniemożliwia praktyczne wykonanie prac. Inną trudnością jest obniżenie wysokości sufitu, co w niektórych budynkach stanowi poważne przeciwwskazanie. Z kolei najprostszym sposobem zaizolowania stropów nad ostatnią kondygnacją oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanego poddasza jest ułożenie szczelnych warstw izolacyjnych wprost na stropie. W przypadku poddaszy użytkowych oprócz izolacji o wzmocnionych parametrach (utwardzanych) należy wykonać zabezpieczenie chroniące przed uszkodzeniem warstwy izolacyjnej poprzez wykonanie odeskowania lub wylewki gładzi cementowej,
- **modernizacja okien i drzwi zewnętrznych** – najbardziej rozpowszechnionym i najskuteczniejszym sposobem zmniejszenia strat ciepła jest wymiana istniejących okien na nowoczesne, spełniające normy przenikania ciepła. Należy pamiętać, że wymiana okien to nie tylko zabieg poprawiający efektywność cieplną, ale również zabieg poprawiający bezpieczeństwo użytkowania, jak i samą użyteczność okien. Tak więc, poprzez wymianę okien uzyskuje się wiele korzyści dodatkowych, jak np. poprawienie warunków akustycznych, szczelność, łatwość konserwacji (brak konieczności malowania okien z PCV). Innym sposobem na zmniejszenie strat ciepła jest zmniejszenie powierzchni okien tam, gdzie ich powierzchnia jest za duża w stosunku do potrzeb naświetlenia naturalnego. Sytuacja taka często ma miejsce w budynkach użyteczności publicznej, gdzie nierzadko całe ciągi komunikacyjne, czy klatki schodowe przeszklone są stolarką okienną, nierzadko stalową lub aluminiową o bardzo złych parametrach izolacyjnych. Zmniejszeniu strat ciepła sprzyja również wymiana drzwi zewnętrznych na takie, które charakteryzują się lepszymi parametrami w zakresie przenikania ciepła;

3. **Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej** – do przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych

należy zaliczyć m.in. stosowanie źródeł ciepła o wysokiej sprawności, dobranych adekwatnie do zapotrzebowania na ciepłą wodę; izolowanie przewodów instalacji c.w.u.; stosowanie układów solarnego podgrzewania wody (we współpracy ze źródłem konwencjonalnym); stosowanie zbiorników, zasobników o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej; stosowanie pomp cyrkulacyjnych z płynną regulacją ich wydajności; stosowanie układów cyrkulacyjnych, dodatkowej armatury typu zawory termostatyczne;

- 4. Energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń** – pierwszym krokiem, który może doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej, jest zmiana przyzwyczajeń. Należy przede wszystkim pamiętać o tym, by nie zostawiać włączonych sprzętów, z których w danej chwili nie korzystamy, np. włączonego telewizora lub komputera. Równie ważne jest niepozostawienie zapalonego światła w pomieszczeniach, gdzie akurat nie przebywamy, a także umiejętne korzystanie ze sprzętów (np. nie należy stawiać lodówki w pobliżu urządzeń wydzielających ciepło oraz wkładać do niej gorących produktów). Zamiast oświetlać dom, należy lepiej wykorzystać światło naturalne. Należy również pamiętać o odpowiednim wykorzystaniu naturalnego światła np. przez malowanie ścian na jasne kolory i używaniu dużych lusterek. Ponadto warto wymienić tradycyjne żarówki na energooszczędne świetlówki. Zużywają one nawet 5-krotnie mniej energii. Najważniejsza, a zarazem najprostsza zasada to wyłączenie nieużywanego oświetlenia. Dla oszczędności energii istotne znaczenie ma także energooszczędny sprzęt. Koszt zakupu urządzeń energooszczędnych nie jest dużo wyższy od tych o gorszej klasie. Dlatego już na etapie decyzji o kupnie danego sprzętu, warto zastanowić się jaka jest jego efektywność energetyczna. Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz optymalniejsze wykorzystanie wytworzonej energii.

Jednocześnie w nowo budowanych obiektach należy stosować nowoczesne rozwiązania techniczne o wysokiej sprawności użytkowej tj.:

- nowoczesne rozwiązania źródeł ciepła opartych o kotły grzewcze o wysokiej sprawności opalanych paliwem ciekłym lub gazowym,
- instalacje grzewcze wyposażone w urządzenia regulacyjne pozwalające na oszczędną ich eksploatację,
- instalacje grzewcze i ciepłej wody użytkowej wyposażone w urządzenia pomiarowe, umożliwiające indywidualne rozliczanie, co skłania użytkowników do działań zmierzających do oszczędzania energii,
- właściwą izolację termiczną instalacji, co zminimalizuje niepożądane straty ciepła,

— budynki o przegrodach charakteryzujących się małym współczynnikiem przenikania ciepła, co najmniej nieprzekraczającym obowiązujących norm.

Stosowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych, poza podstawowym, ekonomicznym aspektem, zapewnia każdemu użytkownikowi wygodną, bezpieczną i łatwą eksploatację urządzeń.

Niebagatelną zaletą stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych jest ograniczenie zanieczyszczenia środowiska poprzez zmniejszenie ilości spalanego paliwa oraz zmianę paliwa stałego (węgiel) na bardziej ekologiczne paliwa ciekłe, gazowe lub biopaliwa. Kwestia ochrony środowiska ma duże znaczenie.

Zapewnienie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach przeznaczonych dla ludzi, zwierząt lub technologii przemysłowych wymaga wytworzenia i dostarczenia odpowiedniej ilości ciepła. Ciepło to uzyskuje się najczęściej z konwersji energii chemicznej paliwa stałego, ciekłego lub gazowego. Coraz większą ilość energii uzyskuje się z odnawialnych źródeł energii, takich jak energia wiatru, słoneczna, geotermalna, fal i pływów morskich.

Ogólnie źródła ciepła można podzielić na:

- źródła indywidualne (miejscowe),
- kotłownie wbudowane,
- ciepłownie (kotłownie wolnostojące),
- elektrociepłownie.

Największą sprawnością i największą ilością energii wyprodukowanej z jednostki paliwa umownego charakteryzują się nowoczesne kotły opalane gazem, lekkim olejem opałowym oraz biopaliwami takimi, jak słoma i pellet. W zakresie kotłów opalanych węglem największą sprawność mają duże jednostki instalowane w elektrociepłowniach. Najmniejszą sprawnością charakteryzuje się produkcja energii elektrycznej w elektrowni kondensacyjnej. Wynika to z niskiej sprawności teoretycznej obiegu termodynamicznego, który jest podstawą działania elektrowni kondensacyjnej.

Do niedawna kotły gazowe (podobnie olejowe) produkowane w Polsce charakteryzowały się prostą konstrukcją i były urządzeniami dość przestarzałymi technologicznie (atmosferyczne palniki inżektorowe, zapalanie za pomocą dyżurnego płomyka, prymitywna automatyka), a ich sprawności mieściły się w granicach 65-70%. Nie stanowiły one zatem zbyt wielkiej konkurencji dla kotłów opalanych paliwami stałymi.

Zastosowanie nowoczesnych kotłów gazowych, olejowych lub opalanych biopaliwem w miejsce przestarzałych lub kotłów węglowych daje wyraźne oszczędności energii pierwotnej (39 – 43%). Poza tym należy stwierdzić, że:

- najbardziej niekorzystny ze względu na ilość zużytej energii pierwotnej jest układ ogrzewania elektrycznego oporowego,
- w razie stosowania paliw stałych najbardziej efektywnie energetycznie jest skojarzone wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej w elektrociepłowniach,
- źródła ciepła opalane węglem o małych mocach (kotłownie lokalne i indywidualne w małych domach) są nieopłacalne energetycznie i uciążliwe dla środowiska naturalnego,
- bardzo korzystne energetycznie i z punktu widzenia ochrony środowiska są układy grzewcze na paliwo gazowe lub ciekłe, wyposażone w nowoczesne jednostki kotłowe oraz kotłownie wykorzystujące w procesie spalania biopaliwa tj. pellet, słoma, drewno, owies,
- rozwiązaniem, mającym w przyszłości szanse na powszechne stosowanie, są pompy ciepła z napędem silnikiem spalinowym lub turbiną gazową, obecnie rzadko stosowane ze względu na wysokie koszty inwestycyjne.

Modernizacja źródeł ciepła z technicznego punktu widzenia polega na:

- wymianie istniejących kotłów na nowocześniejsze, o wyższej sprawności i mniejszej emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
- zastosowaniu nowoczesnych, wysokosprawnych i powodujących małe straty ciepła układów i urządzeń do przygotowania ciepłej wody użytkowej – w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych,
- zastosowaniu elektronicznych regulatorów automatyzujących proces spalania paliwa i dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych oraz do chwilowego rozbioru ciepłej wody użytkowej,
- zastosowaniu pomp obiegowych w instalacjach centralnego ogrzewania, tam gdzie przed modernizacją instalacja pracowała jako grawitacyjna,
- dostosowaniu istniejących kominów do specyficznych wymogów, jakie stawia zastosowanie kotłów opalanych gazem lub olejem opałowym, przez stosowanie wkładek z blachy stalowej chromoniklowej bądź budowie nowych kominów zewnętrznych dwuściennych ze stali chromoniklowej,
- stosowaniu stacji uzdatniania wody, przedłużającej żywotność urządzeń grzewczych i instalacji i gwarantujących zachowanie wysokiej sprawności, dzięki znacznej redukcji odkładania się kamienia kotłowego na powierzchniach ogrzewalnych kotłów i w rurociągach instalacji.

Obecnie przy modernizacji źródeł ciepła stosowane są następujące rodzaje kotłów lub innych układów grzewczych:

1. Kotły na paliwa stałe (węgiel):

Nowoczesne kotły na paliwa stałe wyposażone są w automatyczny regulator procesu spalania, sterujący ilością powietrza dolotowego do komory spalania w funkcji temperatury wody wylotowej lub temperatury w ogrzewanym pomieszczeniu, zabezpieczający również przed wrzeniem wody i wygaśnięciem ognia. Kotły te są często wyposażane w przykotłowy zasobnik paliwa o dużej pojemności, z którego węgiel do paleniska podawany jest automatycznie. Sprawność nowoczesnych kotłów węglowych przekracza 90%.

Pomimo wysokiej sprawności, w porównaniu ze stosowanymi wcześniej kotłami węglowymi, niedorównującej jednak nowoczesnym kotłom na paliwa gazowe i ciekłe oraz ograniczeniem uciążliwości obsługi, nie zaleca się stosowania tych kotłów przy modernizacji źródeł ciepła z uwagi na:

- mniejszą sprawność niż przy nowoczesnych kotłach gazowych i olejowych,
- dużą emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- jakość regulacji temperatury niedorównującą układom stosowanym w kotłowniach gazowych, olejowych i na biopaliwa;
- wzrost cen węgla spowodowany spadkiem zasobów węgla w Polsce oraz wzrostem importu węgla z zagranicy.

Zastosowanie takiego kotła można rozważać jedynie w następujących przypadkach:

- braku możliwości podłączenia do sieci gazowej,
- braku możliwości lokalizacji zbiorników oleju opałowego i gazu płynnego,
- ze względu na niskie koszty inwestycyjne, przy braku środków finansowych i konieczności wymiany istniejącego kotła węglowego w przypadku awarii;

2. Kotły opalane gazem ziemnym:

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność 91–93%, w przypadku kotłów kondensacyjnych powyżej 100%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- oszczędność miejsca – brak magazynu paliwa,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- opłata za paliwo następuje po jego zużyciu.

Wady:

- konieczność budowy przyłącza gazu,
- wysokie koszty inwestycyjne,
- wysokie rachunki za ogrzewanie w budynkach o niskiej izolacji termicznej.

Kotły opalane gazem ziemnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość przyłączenia do sieci gazowej. Koszty wykonania przyłącza zależą od jego specyfiki oraz długości. Jeśli sieć gazowa znajduje się w niewielkiej odległości od granic działki oraz wykonanie przyłącza nie wymaga zmiany organizacji ruchu, to wydatki te zamykają się w kilku tysiącach złotych;

3. Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym:

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – ok. 90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

- konieczność budowy magazynu oleju lub zbiornika na gaz płynny,
- wysoki koszt paliwa,
- opłata za paliwo następuje przed jego zużyciem.

Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości przyłączenia do sieci gazowej lub koszty przyłączenia są zbyt wysokie ze względu na znaczną odległość bądź konieczność przebudowy istniejącej sieci rozdzielczej. Wyboru między olejem opałowym, a gazem płynnym należy dokonać po szczegółowej analizie kosztów inwestycji oraz późniejszych kosztów eksploatacji kotłowni, biorąc pod uwagę aktualne ceny paliw i ewentualnie przewidując ich przyszłe zmiany;

4. Kotły opalane biopaliwami (pellet, zrębki, słoma):

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – 80-90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

- dość wysoki koszt urządzeń,
- duże gabaryty w przypadku kotłów opalanych słomą,
- konieczność budowy magazynu paliwa, w przypadku słomy – o dużej kubaturze,
- opłata za paliwo następuje przed jego zużyciem.

Kotły opalane biopaliwami należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości przyłączenia do sieci gazowej lub koszty przyłączenia są zbyt wysokie ze względu na znaczną odległość bądź konieczność przebudowy istniejącej sieci rozdzielczej. Wyboru rodzajów biopaliwa należy dokonać po szczegółowej analizie kosztów inwestycji oraz późniejszych kosztów eksploatacji kotłowni, biorąc pod uwagę aktualne ceny paliw i ewentualnie przewidując ich przyszłe zmiany, a także możliwość dostawy od lokalnych producentów;

5. Kotły zasilane energią elektryczną:

Zalety:

- bardzo wysoka sprawność kotłowni – 99%,
- bardzo niskie koszty inwestycyjne,
- brak instalacji odprowadzenia spalin,
- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji kotłowni,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego.

Wady:

- duże koszty eksploatacji ze względu na wysoką cenę energii elektrycznej, nawet w systemie dwutaryfowym,
- zależność od dostawcy energii elektrycznej;

6. Pompy ciepła:

Pompy ciepła umożliwiają wykorzystanie energii cieplnej zgromadzonej w środowisku naturalnym, a w szczególności w:

- ciekach wodnych powierzchniowych i podziemnych,
- powietrzu,
- gruncie.

Zaletami układu ogrzewania z pompą ciepła są:

- 75% energii zużywanej przez układ czerpane jest z odnawialnego (bezpłatnego) źródła, jakim jest środowisko naturalne,

- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji układu,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego.

Wady:

- do zbudowania układu potrzebne jest sąsiedztwo zbiornika wodnego lub duża powierzchnia terenu,
- 25% energii dostarczane jest w postaci energii elektrycznej, wady jak w przypadku kotłowni elektrycznej,
- wysokie koszty inwestycyjne.

W przypadku wykorzystania do napędu pompy silnika spalinowego lub turbiny gazowej maleją wprawdzie koszty eksploatacji, ale znacznie rosną koszty inwestycyjne.

7. Kolektory słoneczne:

Kolektory słoneczne wykorzystują promieniowanie słońca do podgrzewania czynnika grzewczego, który stosowany jest do przygotowania ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczach pojemnościowych z dwoma węzłowicami. Druga węzłowica zasilana jest czynnikiem grzewczym z kotłowni i podgrzewa wodę w przypadku zachmurzenia.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska,

Wady:

- duże koszty inwestycyjne,
- konieczność współpracy z innym źródłem ciepła np. kotłownią gazową, olejową lub na biopaliwo,
- konieczność dostosowania konstrukcji dachu do zamontowania kolektorów,
- zależność wydajności układu od warunków pogodowych i pory roku;

8. Panele fotowoltaiczne:

Panele fotowoltaiczne przetwarzają promieniowanie słoneczne na energię elektryczną, a następnie zasilają budynek. Energia elektryczna wyprodukowana przez panele elektryczne wykorzystywana jest również do ogrzania ciepłej wody użytkowej (w przypadku podgrzewaczy elektrycznych), jak i do wsparcia systemów konwencjonalnych przy ogrzewaniu w sezonie jesienno-zimowym. Instalacja fotowoltaiczna może współpracować z urządzeniami klimatyzacyjnymi zasilanymi energią elektryczną. Największa moc urządzeń chłodzących jest

potrzebna w okresie letnim, kiedy występuje duże nasłonecznienie, co również ma wpływ w tym czasie na największą produkcję energii elektrycznej z energii promieniowania słonecznego. Ponadto można również zaprojektować instalację fotowoltaiczną współpracującą z pompą ciepła. Pompa ciepła jest urządzeniem zużywającym energię elektryczną (część pompy ciepła – sprężarka), a uzupełniając jej układ o instalację fotowoltaiczną, dostarcza darmową energię do zasilania pompy. Rozwiązanie to pozwala w wysoce ekologiczny sposób ogrzewać budynek.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska

Wady:

- duże koszty inwestycyjne,
- konieczność dostosowania konstrukcji dachu do zamontowania kolektorów,
- zależność wydajności układu od warunków pogodowych i pory roku.

Należy stwierdzić, że modernizacja instalacji powinna być poprzedzona opracowaniem szczegółowego projektu budowlanego i wykonawczego, który m.in. powinien rozwiązać następujące zagadnienia:

- optymalny dobór kotłów,
- wybór kotła o odpowiedniej konstrukcji,
- wybór optymalnego układu regulacji, dostosowanego do ilości i rodzaju zastosowanych kotłów oraz charakter odbiorcy ciepła,
- wybór układu technologicznego kotłowni dostosowanego do charakteru odbiorcy,
- określenie i dobór urządzeń i osprzętu niezbędnego do prawidłowego funkcjonowania kotłowni,
- określenie obliczeniowego zużycia paliwa w sezonie grzewczym bądź w roku w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych.

Odnośnie przedsięwzięć przyczyniających się do racjonalizacji wykorzystania źródeł energii oraz poprawy efektywności energetycznej na terenie miasta i gminy przewidziano do realizacji inwestycje zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 25. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie miasta i gminy Serock

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Prace badawcze nad możliwością pozyskania ciepła ze źródeł geotermalnych	Do 2026 roku
2.	Modernizacja oświetlenia ulicznego w Serocku	2021
3.	Montaż systemów fotowoltaicznych na terenie Szkoły Podstawowej w Jadwisinie	2022-2023
4.	Modernizacja i montaż systemów fotowoltaicznych na terenie Szkoły Podstawowej w Serocku	2024-2026
5.	Budowa punktów świetlnych Jachranka- - Izbica - oświetlenie drogi gminnej - Poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym	2021
6.	Budowa punktów świetlnych Skubianka ul. Szafrkowa - oświetlenie drogi gminnej - Poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym	2021
7.	Budowa punktów świetlnych Jadwisin ul. Nad Wąwozem – oświetlenie drogi gminnej - Poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym	2021
8.	Budowa punktów świetlnych Łacha ul. Wedmana - oświetlenie drogi gminnej - Poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym	2021-2022
9.	Budowa punktów świetlnych w Zalesiu Borowym - oświetlenie drogi gminnej - Poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym	2021
10.	Budowa punktów świetlnych w m. Karolino - oświetlenie drogi gminnej - Poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym	2021-2023
11.	Budowa punktów świetlnych Izbica ul. Zachodnia - oświetlenie drogi gminnej - Poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym	2021-2022
12.	Budowa punktów świetlnych Dosin ul. Piękna - oświetlenie drogi gminnej - Poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym	2021-2022

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z zapisami ustawy o efektywności energetycznej (Rozdział 3, Art.6, ust. 1-2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej):

1. Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, o których mowa w ust. 2;
2. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:
 - realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
 - nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
 - wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja,
 - realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412 i 2127 oraz z 2021 r. poz. 11),

- wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ek zarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ek zarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. 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.

9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii

9.1. Energia wiatru

Aktualnie najważniejszym czynnikiem determinującym rozwój energetyki wiatrowej jest ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. 2021 poz. 724). Ustawa ta określa warunki i tryb lokalizacji i budowy elektrowni wiatrowych, a także warunki lokalizacji elektrowni wiatrowych w sąsiedztwie istniejącej albo planowanej zabudowy mieszkaniowej, jak również odległości od obszarów przyrodniczo chronionych (parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary Natura 2000 oraz w sąsiedztwie leśnych kompleksów promocyjnych).

Polska położona jest w strefie o przeciętnych warunkach wietrzności, z prędkościami wiatru na poziomie 3,5-4,5 m/s. Dla obszaru Polski maksymalne sezonowe zasoby energii wiatru dość dobrze pokrywają się z maksymalnym zapotrzebowaniem na energię ciepłą, czyli okresem występowania najniższych temperatur, trzeba zatem stwierdzić, że korzystanie z tego źródła energii jest jak najbardziej uzasadnione.

Energia wiatru jest źródłem energii niewyczerpalnym i niezanieczyszczającym środowiska. Do jej wytworzenia nie jest wymagane użycie jakiegokolwiek paliwa, z wyjątkiem etapu związanego z samym wyprodukowaniem elektrowni. Stanowi ekologicznie czyste źródło energii, eliminuje takie produkty pośrednie, jak dwutlenek węgla, tlenek siarki, tlenki azotu, pyły, odpady stałe i gazowe. W konsekwencji nie występuje degradacja i zanieczyszczenie środowiska naturalnego, degradacja terenu czy też spadek poziomu wód podziemnych, jak to ma miejsce w przypadku konwencjonalnych sposobów pozyskiwania energii.

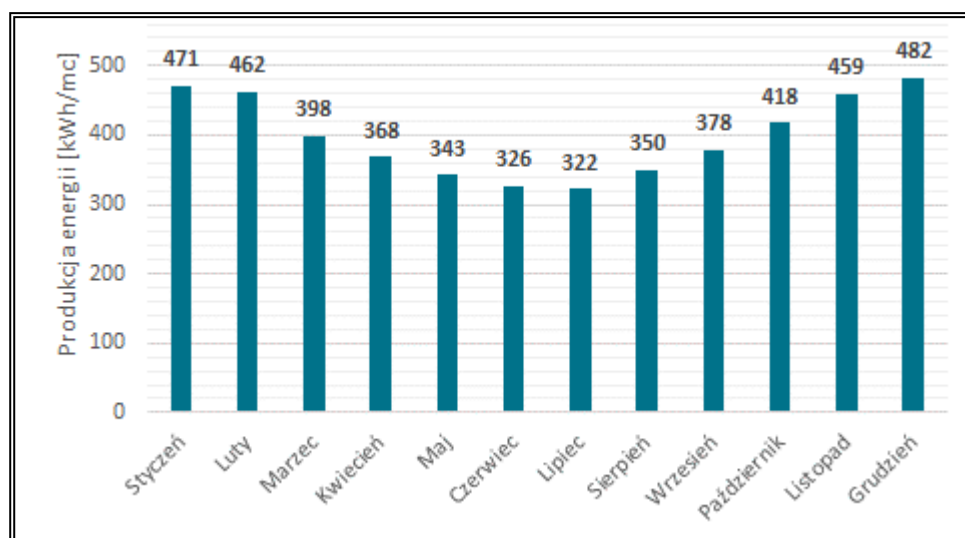
Do korzyści wykorzystania energii wiatru do produkcji energii elektrycznej należą m.in.:

- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generowana tania i pewna energia,
- niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii wiatru,
- możliwość szybkiej instalacji dużych mocy wytwórczych.

Elektrownie wiatrowe zdaniem wielu krytyków wywierają jednak negatywny wpływ na środowisko, zwłaszcza pod względem emisji hałasu. Należy jednak pamiętać, że producenci turbin wiatrowych posiadają cały szereg wytycznych i norm, ściśle określających poziom hałasu, który dana turbina może emitować. Co więcej, wiatraki powinny być umieszczane w wyznaczonej strefie ochronnej w odpowiedniej odległości od zabudowań. Poza tym, budowa elektrowni wiatrowej związana jest z koniecznością uzyskania wielu decyzji i pozwoleń (m.in. decyzji środowiskowej, pozwolenia na budowę itp.), co często zniechęca zainteresowanych realizacją tego typu przedsięwzięcia. W kwestii niebezpieczeństwa dla ptaków stwarzanego przez farmy wiatrowe, budowę elektrowni często planuje się z uwzględnieniem tras przelotu migrujących ptaków.

Korzyścią ekologiczną wyprodukowania 1 kWh energii elektrycznej z elektrowni wiatrowej, w stosunku do tradycyjnie wyprodukowanej w elektrowni węglowej, jest uniknięcie emisji do atmosfery następujących zanieczyszczeń: 5,5 g SO₂, 4,2 g NO_x, 700 g CO₂, 49 g pyłów i żużlu. Możliwość wykorzystania energii wiatru zależy od dwóch czynników: zasobu energetycznego wiatru oraz przestrzennych możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych.

Wykres 9. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW

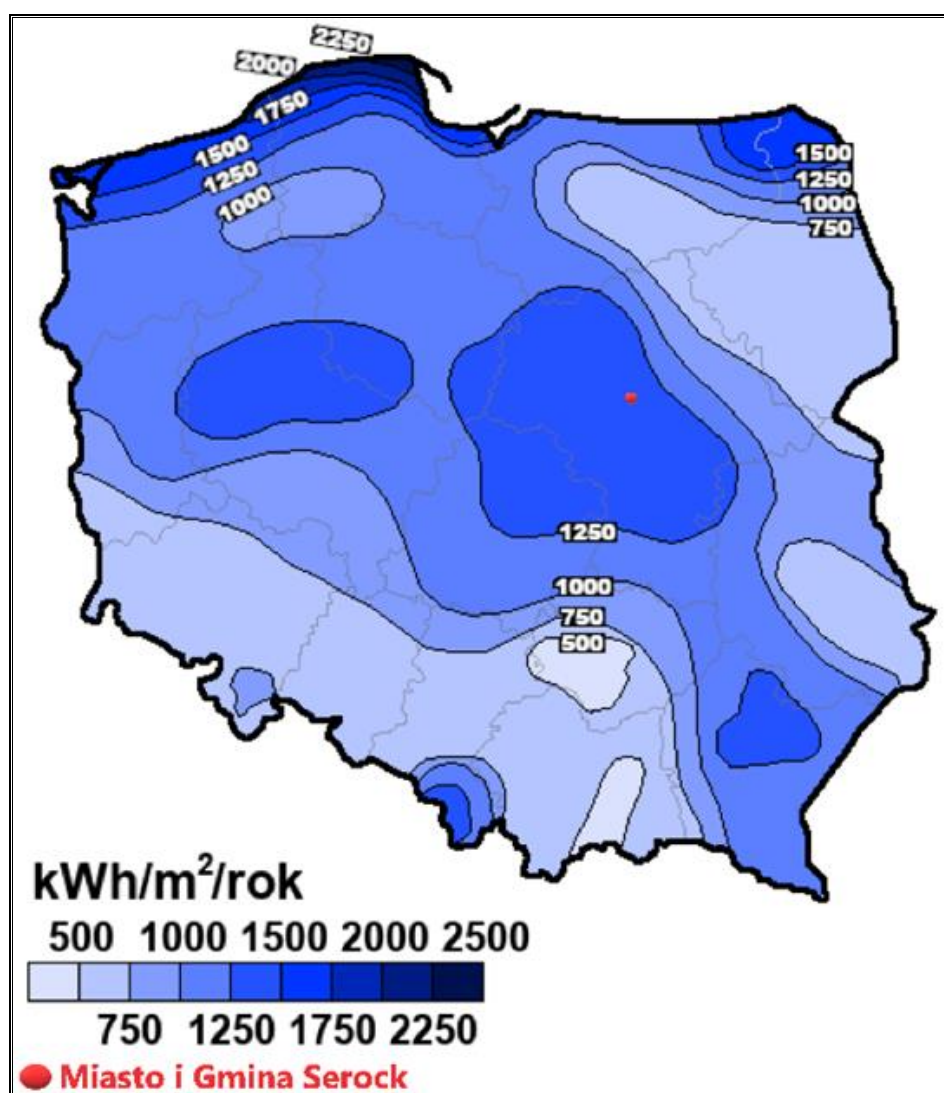


Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.ogrzewnictwo.pl/>

Z powyższego wykresu wynika, że najwyższy potencjał produkcji energii elektrycznej pochodzącej z wiatru w Polsce przypada na okres jesienno-zimowy, kiedy to prędkości wiatru są najwyższe. Zaistniała sytuacja jest bardzo korzystna, ze względu na fakt, że maksymalne sezonowe zasoby energii wiatru pokrywają się z największym zapotrzebowaniem na energię w okresie grzewczym.

Miasto i Gmina Serock znajduje się w strefie korzystnych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, ponieważ na jej terenie energia wiatru 30 m nad poziomem gruntu wynosi ok. 1 250 kWh/m²/rok.

Rysunek 7. Energia wiatru w kWh/m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Halina Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Opracowanie 2001, Warszawa

Na terenie miasta i gminy Serock nie występują farmy wiatrowe oraz nie jest zaplanowana ich budowa w najbliższym czasie.

9.1.1. Elektrownie wiatrowe

Elektrownia wiatrowa składa się z zespołu urządzeń produkujących energię elektryczną, wykorzystujących do tego turbiny wiatrowe. Energia elektryczna uzyskana z wiatru jest uznawana za ekologicznie czystą, gdyż, pomijając nakłady energetyczne związane z wybudowaniem takiej elektrowni, wytworzenie energii nie pociąga za sobą spalania żadnego paliwa. Natomiast instalacja złożona z kilku- kilkunastu pojedynczych elektrowni wiatrowych w celu produkcji energii elektrycznej stanowi farmę wiatrową. Skupienie turbin pozwala na ograniczenie kosztów budowy i utrzymania oraz uproszczenie sieci elektrycznej.

Z uwagi na uwarunkowania prawne, przyrodnicze, krajobrazowe i sozologiczne, należy uznać za wyłączone dla lokalizacji elektrowni wiatrowych następujące obszary:

- wszystkie tereny objęte formami ochrony przyrody,
- projektowane obszary ochronne, w tym zwłaszcza obszary planowane do włączenia do Parku Narodowych oraz wytypowane w ramach tworzenia Europejskiej Sieci Obszarów Chronionych NATURA 2000, projektowane i postulowane zespoły przyrodniczo-krajobrazowe,
- tereny tworzące osnowę ekologiczną województwa, której zasięg określony został w planie zagospodarowania przestrzennego województwa,
- tereny położone w strefach ekspozycji obiektów dziedzictwa kulturowego: pomników historii, cennych założeń urbanistycznych i ruralistycznych oraz założeń zamkowych, parkowo- pałacowych i parkowo-dworskich,
- tereny zabudowy mieszkaniowej oraz intensywnego wypoczynku ze strefą 500 m, ze względu na hałas oraz występowanie efektu stroboskopowego, tereny w otoczeniu lotnisk wraz z polami wznoszenia i podejścia do lądowania.

9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)

Mała elektrownia wiatrowa to elektrownia wiatrowa o niewielkiej mocy mająca zastosowanie w zasilaniu dedykowanych odbiorników małej mocy. Często małe elektrownie wiatrowe (MEW) zwane są Przydomowymi Elektrowniami Wiatrowymi. Określenie czy dana elektrownia zalicza się do grupy małych zależy od wielkości jej łopat. Jeżeli średnica wirnika nie przekracza 2 m to przyjmuje się, że są to małe elektrownie wiatrowe.

Małe elektrownie wiatrowe wykorzystywane są najczęściej do zasilania budynków mieszkalnych, rolnych oraz lotniskowych. W zależności od zużycia energii oraz dostępnych lokalnie zasobów wiatru. Do zasilenia budynku jednorodzinnego może być potrzebna elektrownia wiatrowa o mocy od 800 W do 5 000 W.

Precyzyjną definicję małej elektrowni wiatrowej określa norma IEC 61400-02. Według niej małą elektrownią wiatrową możemy nazwać elektrownię, która spełnia następujące warunki:

- powierzchnia zakreślana przez łopaty turbiny <math><200\text{ m}^2</math>, ale większa niż - moc znamionowa <math><65\text{ kW}</math>,
- napięcie generowane mniejsze niż

W praktyce dla gospodarstw rolnych oraz mniejszych zakładów przemysłowych potrzebne mogą być elektrownie wiatrowe o mocy między

Mała turbina wiatrowa może dostarczać prąd na potrzeby odbiornika działającego niezależnie od sieci elektroenergetycznej. Może nim być albo:

- wydzielony obwód w domu, zwykle niskonapięciowy (np. obwód oświetleniowy czy obwód ogrzewania podłogowego wspomagającego ogrzewanie domu), działający niezależnie od pozostałej instalacji elektrycznej w domu – zasilanej z konwencjonalnej sieci elektroenergetycznej albo
- cała instalacja domowa, odłączana od sieci energetycznej na czas korzystania z energii wytworzonej przez przydomową elektrownię albo w ogóle niepodłączona do sieci elektroenergetycznej. Większe elektrownie wiatrowe (zwane też siłowniami) przeznaczone są przede wszystkim do wytwarzania energii, która następnie przekazywana jest do sieci elektroenergetycznej. Są one jednak znacznie droższe od małych - przydomowych.

Małe turbiny wiatrowe (MTW), wykorzystywane są na potrzeby własne właściciela, m.in. do oświetlenia domów, pomieszczeń gospodarczych, ogrzewania. Należy nadmienić, że aby zapewnić odpowiednio wysoką wydajność MTW, ich wysokość nie powinna być niższa niż

- odporność na silne wiatry, cyklony, nawałnice,
- łatwiejszą instalację w porównaniu z dużymi turbinami,
- brak linii przesyłowych, co powoduje, że nie występują straty przesyłu i koszty eksploatacyjne, inwestycyjne oraz konserwacyjne z tym związane,
- potencjalnie małe oddziaływanie na środowisko,
- brak wywierania istotnego wpływu na krajobraz, gdyż można je wkomponować w otoczenie, a nawet traktować jako elementy dekoracyjne.

9.2. Energia słoneczna

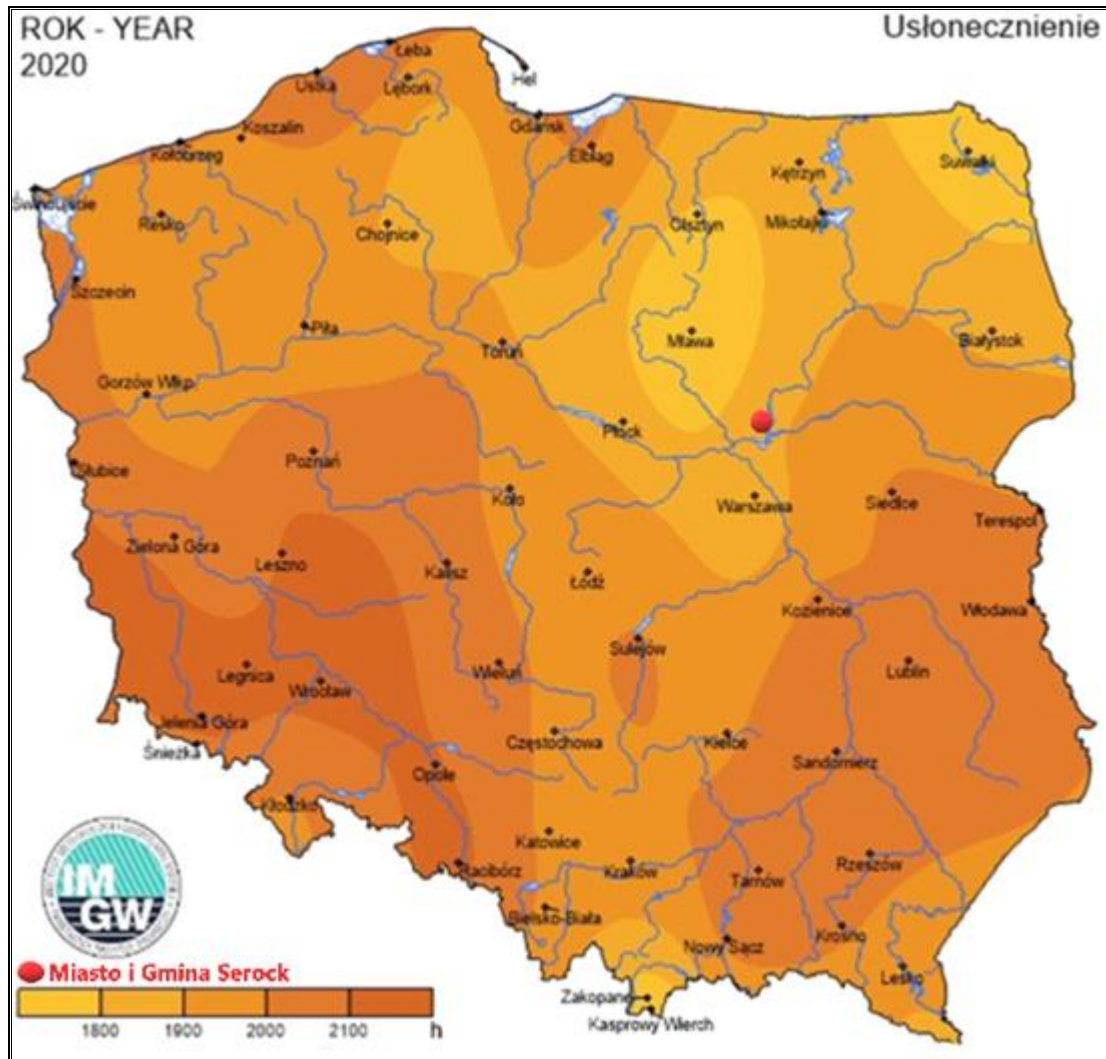
Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Wobec powyższego najwięcej energii słonecznej pozyskuje się w sezonie ciepłym, a więc od kwietnia do września.

Zaletą wykorzystania energii słonecznej jest brak jej negatywnego oddziaływania na środowisko. Trudność wykorzystania tego źródła energii wynika zaś z dobowej i sezonowej zmienności promieniowania słonecznego. Do wad należy także mała gęstość dobowa strumienia energii promieniowania słonecznego.

Energię słoneczną wykorzystuje się, przetwarzając ją w inne użyteczne formy, a więc w energię: cieplną – za pomocą kolektorów oraz elektryczną – za pomocą ogniw fotowoltaicznych.

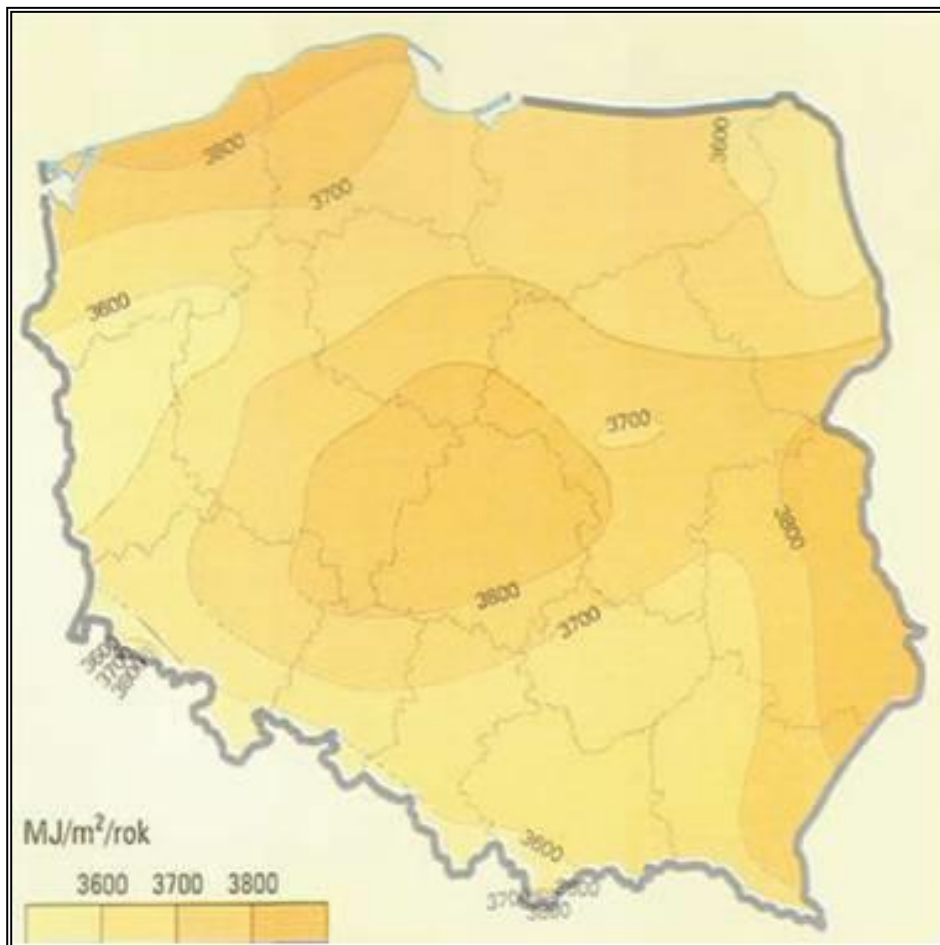
Miasto i Gmina Serock położona jest na obszarze, gdzie roczna liczba godzin promieniowania słonecznego wynosi około 1 800 – 1 900 godzin, a średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej na obszarze miasta i gminy wynoszą 3 700 – 3 000 MJ/m². Oznacza to, występuje tu potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Rysunek 8. Usłonecznienie względne na terenie Polski



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy, <http://klimat.pogodynka.pl>

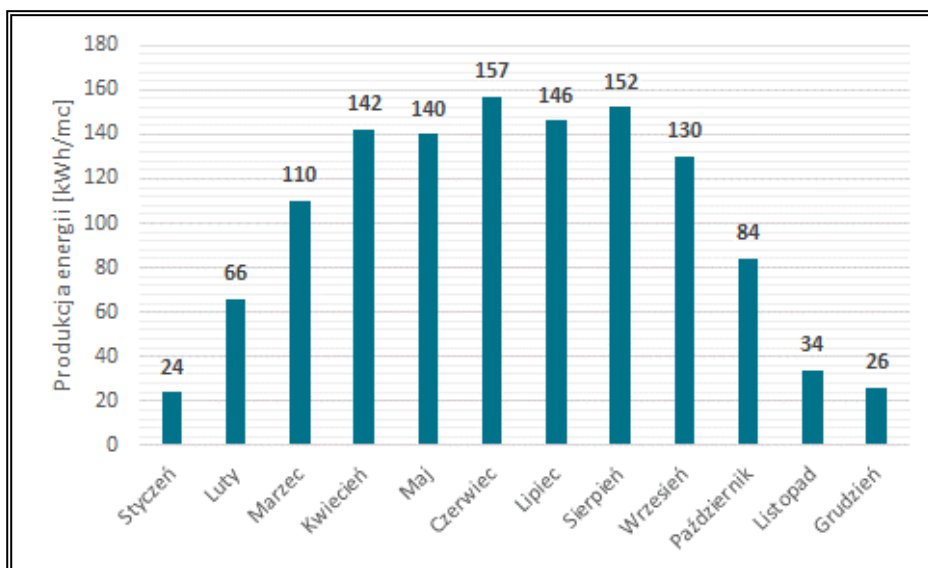
Rysunek 9. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego
na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m²



Źródło: www.imgw.pl

Poniższy wykres prezentuje z kolei możliwości produkcji energii elektrycznej przy użyciu paneli fotowoltaicznych z instalacji o mocy 1 kW. Okres największej efektywności przypada na okres największego nasłonecznienia, które w Polsce występuje od kwietnia do września. W tym okresie produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej jest najwyższa.

Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne

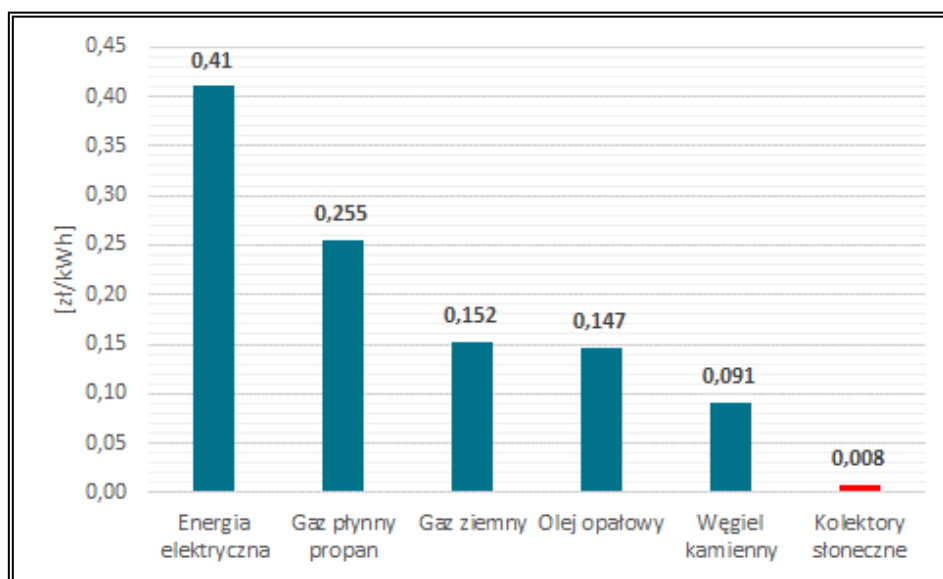


Źródło: Opracowanie własne

Główną barierą ograniczającą stosowanie instalacji solarnych i fotowoltaicznych w Polsce jest dość wysoki koszt zakupu i montażu. Coraz wyższa jest jednak dostępność preferencyjnych źródeł finansowania tego typu proekologicznych inwestycji, co przyczynia się do ich popularyzacji i powszechniejszego zastosowania, także w budownictwie indywidualnym.

Kolejny wykres przedstawia porównanie kosztów energii za 1 kWh w przypadku różnych jej źródeł. Wynika z niego, że najniższy koszt wytworzenia 1 kWh energii gwarantują kolektory słoneczne, dzięki którym można zaoszczędzić nawet do 70% kosztów energii przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz do 20% na c.o.

Wykres 11. Koszty energii w zł na 1 kWh



Źródło: Ocena efektów ekonomicznych i ekologicznych wykorzystania energii słonecznej na przykładzie domu jednorodzinnego

W instalację fotowoltaiczną wyposażony jest jeden budynek użyteczności publicznej - Szkoła Podstawowa w Zegrzu. W latach 2022-2023 w instalację fotowoltaiczną zostanie wyposażona Szkoła Podstawowa w Jadwisinie, a w latach 2024-2026 Szkoła Podstawowa w Serocku. Według danych PGE Dystrybucja S.A. na terenie miasta i gminy znajduje się 480 szt. instalacji fotowoltaicznych.

9.3. Energia geotermalna

Ze względu na odmienną technologię i inne kierunki zastosowań w wykorzystaniu energii geotermalnej, stosuje się podział na geotermię płytką (niskiej entalpii) – pompy ciepła oraz geotermię głęboką (wysokiej entalpii) – źródła geotermalne.

Główną zaletą wykorzystania energii zawartej w wodach geotermalnych (geotermii głębokiej) jest jej „czystość”, gdyż zastępując tradycyjne nośniki energii (np. węgiel, koks), energią gorącej wody eliminuje się emisję gazów i pyłów, co ma istotny wpływ na środowisko naturalne. Poza tym instalacje oparte na wykorzystaniu energii geotermalnej odznaczają się stosunkowo niskimi kosztami eksploatacyjnymi.

Wadami pozyskiwania tego rodzaju energii są:

- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji,
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „ucieć” z miejsca eksploatacji,
- eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobywaniu warunki,
- efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia atmosfery, a także wód powierzchniowych i podziemnych przez szkodliwe gazy (np. siarkowodor) i minerały.

Geotermię dzielimy na geotermię niskotemperaturową i wysokotemperaturową. Geotermia wysokotemperaturowa umożliwia bezpośrednio wykorzystanie ciepła ziemi, którego nośnikiem są substancje wypełniające puste przestrzenie skalne (woda, para, gaz i ich mieszaniny) o względnie wysokich wartościach temperatur. Można ją wykorzystywać w celach grzewczych, ale również m.in. do celów rekreacyjnych, hodowli ryb, produkcji rolnej itp. Geotermia niskotemperaturowa nie daje natomiast możliwości wykorzystania bezpośredniego ciepła ziemi. Wymaga ona zastosowania urządzeń wspomagających, tj. pomp ciepła, które doprowadzają do podniesienia energii na wyższy poziom termodynamiczny.⁹

Miasto i Gmina Serock znajduje się na terenie grudziądzko-warszawskiego okręgu geotermalnego. Temperatura wód geotermalnych na głębokości 2000 m p.p.t. wynosi tutaj

⁹ Opracowano na podstawie: Kapuściński J, Rodzoch A, Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju Uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne, Warszawa 2010

około 55°C. Położenie takie stanowi umiarkowanie korzystne źródło pozyskiwania energii geotermalnej.

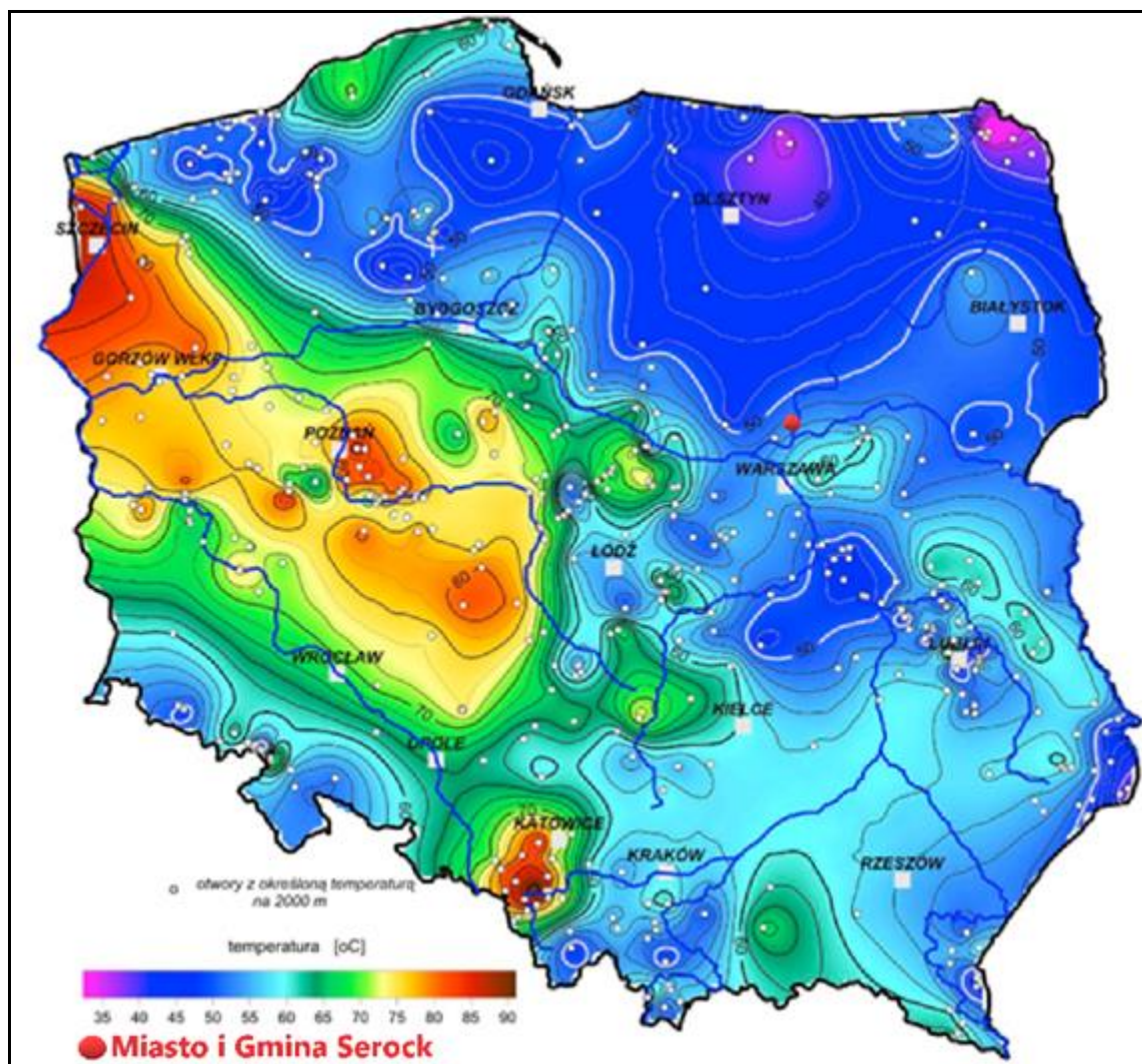
Na terenie miasta i gminy nie występują ośrodki geotermalne, jednakże prowadzone są prace badawcze nad możliwością pozyskania ciepła ze źródeł geotermalnych. Planowane jest wykonanie odwiert poszukiwawczo-rozpoznawczego w miejscowości Wierzbica. Docelowo ma zostać wykonany odwiert wydobywczy i zatłaczający, kolejno planowana jest realizacja ciepłowni miejskiej oraz budowa sieci ciepłowniczej.

Rysunek 10. Położenie miasta i gminy na mapie okęgów geotermalnych w Polsce



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.pga.org.pl/>

Rysunek 11. Położenie miasta i gminy na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.pgi.gov.pl/>

Na terenie miasta i gminy energia geotermalna nie jest wykorzystywana na szerszą skalę. W związku z brakiem konieczności inwentaryzacji energii ze źródeł geotermalnych przez Miasto i Gminę Serock, brak jest szczegółowych informacji na temat instalacji płytkej geotermii. Zgłoszenia nie wymagają instalacje do głębokości 30 m. Natomiast instalacje wymagające głębszego wiercenia podlegają obowiązkowi opracowania projektu robót geologicznych i jego zgłoszenia Staroście Legionowskiemu. W związku ze wzrostem zainteresowania społeczeństwa wykorzystaniem pomp ciepła w budynkach indywidualnych w ciągu ostatnich kilku lat przypuszcza się, że na terenie miasta i gminy w gospodarstwach domowych występują takie instalacje.

9.4. Energia wodna

Polska jest krajem ubogim w wodę, dlatego też rozwój dużych elektrowni wodnych na terenie kraju jest ograniczony. Możliwy jest jednak wzrost ilości małych elektrowni wodnych, które dzielą się jeszcze na:

- mikroelektrownie o mocy do 50 kW, ewentualnie 300 kW,
- minielektrownie o mocy 50 kW – 1 MW, ewentualnie 300 kW – 1 MW,
- małe elektrownie o mocy 1 – 5 MW.

Budowa elektrowni wodnych uzależniona jest od spełnienia szeregu wymogów wprowadzonych przepisami prawa, do których należą m.in. umożliwienie migracji ryb, jeżeli jest to uzasadnione warunkami lokalnymi, zapobieganie stratom ryb przy przejściu przez turbiny elektrowni, ograniczenia w zakresie przekształcenia istniejącej rzeźby terenu i naturalnego układu koryta rzeki. Z tego względu nie jest to źródło energii masowo wykorzystywane na terenie Polski.

Energia wody jest nieszkodliwa dla środowiska, nie przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych, nie powoduje zanieczyszczeń, a jej produkcja nie pociąga za sobą wytwarzania odpadów. Poza tym koszty użytkowania elektrowni wodnych są niskie. Jej zaletą jest także stworzenie możliwości wykorzystania zbiorników wodnych do rybołówstwa, celów rekreacyjnych czy ochrony przeciwpożarowej. Wśród wad hydroenergetyki należy wymienić niekorzystny wpływ na populację ryb, którym uniemożliwia się wędrówkę w górę i w dół rzeki, niszczące oddziaływanie na środowisko nabrzeża, a także fakt, że uzależnione od dostaw wody hydroelektrownie mogą być niezdolne do pracy np. w czasie suszy. Wadą jest również fakt, że niewiele jest miejsc odpowiednich do lokalizacji takich elektrowni.

Najbliżej zlokalizowana elektrownia wodna o mocy 21,18 MW znajduje się na rzece Narew – Elektrownia Wodna Dębe.

9.5. Energia z biomasy

Biomasa oznacza ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nimi działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych i miejskich. Z kolei zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. 2021 poz. 1355 ze zm.) biomasa to ulegające biodegradacji części produktów, odpady lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi, leśnictwa i rybołówstwa oraz powiązanych z nimi działów przemysłu, w tym z chowu i hodowli ryb oraz akwakultury, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych

i komunalnych, w tym z instalacji służących zagospodarowaniu odpadów oraz uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Pochodzenie biomasy może być różnorodne, poczynając od polowej produkcji roślinnej, poprzez odpady występujące w rolnictwie, w przemyśle rolno-spożywczym, w gospodarstwach domowych, jak i w gospodarce komunalnej. Biomasa może również pochodzić z odpadów drzewnych w leśnictwie, przemyśle drzewnym i celulozowo-papierniczym. Zwiększa się również zainteresowanie produkcją biomasy do celów energetycznych na specjalnych plantacjach: drzew szybko rosnących (np. wierzba), rzepaku, słonecznika, wybranych gatunków traw. Ważnym źródłem biomasy są też odpady z produkcji zwierzęcej oraz odpady z gospodarki komunalnej.

Jedną z barier w wykorzystaniu biomasy do celów energetycznych jest dostępność węgla kamiennego i wytworzonego z niego koksu. Jedynie wahania cen węgla, który poza tym trzeba przeważnie transportować na znaczne odległości oraz łatwość dostępu do paliwa w warunkach lokalnych, takiego jak słoma, zrębki leśne, drewno wierzbowe, mogą przyczynić się do zwiększenia zapotrzebowania na surowce lokalne.

Biomasa charakteryzuje się niską gęstością energii na jednostkę (transportowanej) objętości i z natury rzeczy powinna być wykorzystywana możliwie blisko miejsca jej pozyskiwania. Jest zasobem ograniczonym. Nie można też zapomnieć, że produkcja biomasy dla celów energetycznych jest konkurencją dla produkcji dla celów żywnościowych – powoduje zmniejszenie jej zasobów bezpośrednio poprzez przeznaczanie plonów lub pośrednio – przez zmniejszenie powierzchni upraw. Poza tym przeznaczenie powierzchni pod plantacje energetyczne niesie zagrożenie dla bioróżnorodności i często dla naturalnych walorów rekreacyjnych.

9.5.1. Biomasa z lasów

Z jednego drzewa w wieku rębny można uzyskać 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze można uzyskać 111,6 t/ha drewna.

W ramach analizy przyjęto tę zależność dla 1% powierzchni lasów na danym terenie. Analizę potencjału biomasy z lasów sporządzono, uwzględniając obecność obszarów chronionych na terenie miasta i gminy Serock, w związku z czym przyjęto dwukrotnie mniejszy uzysk drewna z hektara.

Potencjał energetyczny zasobu biomasy z lasów został określony w oparciu o wartość energetyczną świeżego drewna opałowego pochodzącego z lasów, którą przyjęto na poziomie 8 GJ/t oraz sprawność pozyskiwania energii w wysokości 80%.

Tabela 26. Zasoby biomasy z lasów na terenie miasta i gminy Serock

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	2 242,82	1 251,49	8 009,55
2022	2 242,82	1 251,49	8 009,55
2023	2 242,82	1 251,49	8 009,55
2024	2 242,82	1 251,49	8 009,55
2025	2 242,82	1 251,49	8 009,55
2026	2 242,82	1 251,49	8 009,55

Źródło: Opracowanie własne

9.5.2. Biomasa z sadów

Drewno z sadów na cele energetyczne można uzyskać z corocznych wiosennych prześwietleń drzew oraz likwidacji starych sadów. Do obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjęto jednostkowy wskaźnik 0,35 m³/ha/rok.

Potencjał energetyczny określono, przyjmując kaloryczność drewna na poziomie 8 GJ/m³ (gatunki liściaste o wilgotności około 15–20%) oraz sprawność pozyskiwania energii na poziomie 80%.

Tabela 27. Zasoby biomasy z sadów na terenie miasta i gminy Serock

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	590,82	206,79	1 323,44
2022	590,82	206,79	1 323,44
2023	590,82	206,79	1 323,44
2024	590,82	206,79	1 323,44
2025	590,82	206,79	1 323,44
2026	590,82	206,79	1 323,44

Źródło: Opracowanie własne

9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg

Ilość zasobów drewna oszacowano metodą wskaźnikową, przyjmując ilość drewna możliwego do wykorzystania energetycznego. W przypadku długości dróg brano pod uwagę wyłącznie drogi należące do Miasta i Gminy Serock, bowiem tylko te odcinki dróg znajdują się w gestii władz samorządu i to one decydują o możliwości przeprowadzenia wycinki tych drzew.

W celu oszacowania możliwej do uzyskania rocznie energii z odpadowego drewna z dróg poczyniono następujące założenia:

- objętość drewna możliwego do pozyskania rocznie z kilometra drogi na cele energetyczne wynosi $1,5 \text{ m}^3/(\text{km}/\text{rok})$,
- wartość opałowa drewna z drzew przy drogach wynosi średnio $8,5 \text{ GJ}/\text{m}^3$,
- sprawność pozyskiwania energii wynosi 80%.

Roczna ilość energii, którą można pozyskać z odpadowego drewna z dróg:

$E_d = 0,8 \cdot x \text{ Id} \cdot x \text{ Ld} \cdot x \text{ Wd}$, gdzie:

E_d – roczna energia z drewna odpadowego z dróg, GJ/rok,

Id – ilość drewna pozyskiwanego rocznie z kilometra drogi ($1,5 \text{ m}^3/(\text{km} \cdot \text{rok})$),

Ld – długość dróg gminnych,

Wd – wartość opałowa drewna z dróg ($8,5 \text{ GJ}/\text{m}^3$).

W kolejnych latach, z uwagi na obcinanie przy drogach gałęzi drzew (przede wszystkich przy starych drzewach), które mogą stwarzać ewentualne zagrożenie, przyjęto spadek ilości drewna opadowego o 1%.

Tabela 28. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie miasta i gminy Serock

lata	długość (km)	zasoby drewna (m^3/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	115,36	173,05	1 176,71
2022	115,36	171,32	1 164,95
2023	115,36	169,60	1 153,30
2024	115,36	167,91	1 141,76
2025	115,36	166,23	1 130,35
2026	115,36	164,57	1 119,04

Źródło: Opracowanie własne

9.5.4. Biomasa ze słomy i siana

Słoma

Według „Małej Encyklopedii Rolniczej” słoma to dojrzałe lub wysuszone źdźbła roślin zbożowych. Określenia tego używa się również w stosunku do wysuszonych łodyg roślin strączkowych, lnu i rzepaku. Słoma jest najczęściej używanym materiałem ściółkowym. Stosuje się ją w chowie wszystkich rodzajów zwierząt gospodarskich, zwłaszcza w gospodarstwach posiadających tradycyjne budynki inwentarskie. Ilość stosowanej ściółki jest różna i zależy m.in. od rodzaju zwierząt, jakości paszy, konstrukcji budynków czy też liczby dni przebywania zwierząt w pomieszczeniach.

Słoma stanowi materiał niejednorodny, o stosunkowo niskiej wartości energetycznej odniesionej do jednostki objętości, szczególnie w porównaniu z konwencjonalnymi nośnikami energii. Poza tym jest to paliwo zdecydowanie lokalne – ze względu na niski ciężar (po sprasowaniu ok. 100 – 140 kg/m³) ekonomicznie uzasadniona odległość transportu nie przekracza 50-60 km. Pomimo tych niedogodności jest to surowiec, który przy zachowaniu pewnej staranności pozwala uzyskać znaczne ilości czystej, odnawialnej energii co roku.

Potencjał słomy do wykorzystania energetycznego obliczono poprzez obniżenie zbiorów słomy o jej zużycie w rolnictwie. Na podstawie dotychczasowych badań i obserwacji przyjęto założenie, że słoma w pierwszej kolejności ma pokryć zapotrzebowanie produkcji zwierzęcej (ściółka i pasza) oraz cele nawozowe (przyoranie). Dopiero nadwyżki słomy zaproponowano do wykorzystania energetycznego, co zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 29. Zasoby wykorzystania słomy na terenie miasta i gminy Serock

lata	produkcja słomy (w t)			zużycie słomy (w t)			do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał (w GJ)
	zboża podstawowe z mieszankami	rzepak i rzepik	razem	pasza	ściółka	przyoranie		
2021	5 073,42	0,00	5 073,42	932,29	850,68	507,34	2 783,11	10 019,21
2022	5 122,91	0,00	5 122,91	948,11	850,14	512,29	2 812,38	10 124,56
2023	5 173,36	0,00	5 173,36	963,93	849,60	517,34	2 842,50	10 233,01
2024	5 224,77	0,00	5 224,77	979,75	849,06	522,48	2 873,49	10 344,57
2025	5 277,14	0,00	5 277,14	995,57	848,51	527,71	2 905,34	10 459,22
2026	5 330,46	0,00	5 330,46	1 011,39	847,97	533,05	2 938,05	10 576,98

Źródło: Opracowanie własne

Siano

Sianem nazywa się zielone rośliny skoszone przed ukończeniem wzrostu i rozwoju oraz wysuszone w naturalnych warunkach do takiego stanu (15-17% wody), aby można je było bezpiecznie przechowywać. W bilansie zasobów siana na cele energetyczne uwzględniono areał z trwałych użytków zielonych nieużytkowanych. Założono ponadto, że średni plon suchej masy wynosi 4,5 t/ha. Nie brano tu pod uwagę powierzchni nieużytkowanych pastwisk, gdyż plon suchej masy jest trudny do pozyskania z tych terenów.

W tabeli poniżej podano szacunkową ilość siana, którą można wykorzystać na cele energetyczne. Trzeba jednak wskazać, że wykorzystanie siana jako surowca energetycznego może się okazać kłopotliwe. Szczególnie niekorzystna jest wysoka zawartość chloru w sianie, co powoduje korozję instalacji grzewczych. Z tego względu zaleca się – przy próbach

wykorzystania siana do celów energetycznych – szczególną ostrożność oraz dobór odpowiednich kotłów odpornych na korozję spowodowaną spalaniem tego paliwa.

Tabela 30. Zasoby siana na terenie miasta i gminy Serock

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	157,28	1 761,58
2022	157,28	1 761,58
2023	157,28	1 761,58
2024	157,28	1 761,58
2025	157,28	1 761,58
2026	157,28	1 761,58

Źródło: Opracowanie własne

9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych

Na terenie Polski, ze względu na uwarunkowania klimatyczne i glebowe, pod uprawy energetyczne mogą być wykorzystywane następujące rośliny:

- wierzba wiciowa;
- ślazowiec pensylwański;
- słonecznik bulwiasty;
- trawy wieloletnie.

Wierzba energetyczna

Obecnie coraz większego znaczenia nabiera uprawa wierzby na cele energetyczne. Jest to poza tym nowy, dochodowy kierunek produkcji rolniczej. Wierzbowy surowiec energetyczny charakteryzuje się tym, że jest w zasadzie niewyczerpalnym i samoodtwarzającym się źródłem. Poza tym spalane drewno jest znacznie mniej szkodliwe dla środowiska niż m.in. produkty spalania węgla. Produkcja prawidłowo założonej plantacji powinna trwać co najmniej 15-20 lat z możliwością 5-8 – krotnego pozyskiwania drewna w ilości 10-15 ton suchej masy w przeliczeniu na 1 ha rocznie. Wartość energetyczna 1 tony suchej masy drzewnej wynosi 4,5 MWh.

Szybko rosnące gatunki wierzby dają ekologiczny i odnawialny surowiec do produkcji energii. Podczas spalania drewna wierzbowego wydzielają się zaledwie śladowe ilości związków siarki i azotu. Powstający wówczas dwutlenek węgla jest asymilowany w trakcie kolejnego okresu wegetacyjnego, a więc jego ilość nie zwiększa się.

Za uprawą wierzby na cele energetyczne przemawiają następujące argumenty:

- może być ona nasadzona na gruntach zdegradowanych i zdewastowanych chemicznie i biologicznie, gdzie uprawa roślin na cele żywnościowe i paszowe jest niemożliwa,
- nasadzenia wierzby pozwalają zagospodarować grunty odłogowane i ugorowane, w tym słabe gleby, położone w niekorzystnych warunkach fizjograficznych, które często są narażone na erozję,
- pasy ochronne wierzb eliminują hałas powstający na drogach, w fabrykach.

Nie można jednak zapomnieć, że z uprawą wierzby na cele energetyczne wiążą się też liczne problemy:

- założenie plantacji wiąże się z poniesieniem znacznych nakładów finansowych, w szczególności na zakup kwalifikowanych sadzonek (pierwszy pełny zbiór biomasy wierzby zalecany jest po 4 latach, zaś następne co 3 lata),
- konieczność chemicznej ochrony plantacji,
- konieczność wykorzystywania specjalistycznych maszyn i urządzeń lub dużych nakładów robocizny przy zbiorze, co wiąże się z poniesieniem wysokich nakładów finansowych,
- konieczność suszenia biomasy, której wilgotność po zbiorze kształtuje się na poziomie ok. 50%,
- znaczne koszty transportu, na co wpływa znaczna wilgotność oraz stosunkowo niewielka gęstość usypowa,
- zakładanie plantacji wierzby wiąże się ze zmianą stosunków wodno-powietrznych gleby; istnieje zagrożenie nadmiernego przesuszania gruntów przez rośliny.

Ślazier pensylwański

Ślazier pensylwański może być uprawiany na terenach zdegradowanych, zboczach terenów erodowanych i generalnie na gruntach wyłączonych z rolniczego użytkowania. Bariere dla szybkiego wzrostu powierzchni uprawy tego gatunku stanowić może ograniczoność materiału siewnego, wynikająca m.in. z niskiej siły kiełkowania.

Słonecznik bulwiasty

Występuje dziko w Ameryce Północnej, a uprawiany jest w głównie w Azji i Afryce. W Polsce rozmnaża się wyłącznie wegetatywnie, gdyż nasiona nie dojrzewają przed nastaniem jesiennych przymrozków. Rośliny wytwarzają podziemne rozłogi, na końcach których tworzą się bulwy o nieregularnych kształtach. Wysokość roślin waha się od 2 do 4 m.

Gatunek ten sprowadzony do Polski w XIX wieku jako roślina dekoracyjna, nie doczekał się dotychczas dostatecznego wykorzystania w produkcji rolniczej. Jest wiele przyczyn tego zjawiska, a przede wszystkim niedostatki w technice i technologii zbioru, przechowywania i przetwarzania tak wielkiej masy organicznej.

Słonecznik bulwiasty wykazuje wiele cech szczególnie istotnych z punktu widzenia wykorzystania energetycznego. Podstawową cechą jest wysoki potencjał plonowania, kolejną - niska wilgotność uzyskiwana w sposób naturalny, bez konieczności energochłonnego suszenia. Kolejną zaletą tej rośliny to możliwość pozyskania zarówno części nadziemnych, jak i podziemnych organów spichrzowych.

Części nadziemne słonecznika po zaschnięciu mogą być spalane w specjalnych piecach przystosowanych do spalania biomasy lub współspalane z węglem. Mogą też służyć do produkcji brykietów i pelletów (są to sprasowane z dużą gęstością granule, sporządzane np. z trocin, odpadów drzewnych, biomasy wierzby, ślazuca czy właśnie topinamburu).

Trawy wieloletnie

W celach energetycznych można wykorzystywać zarówno rodzime, jak i obce gatunki traw wieloletnich. Do tych pierwszych należy np. pozyskiwana w warunkach naturalnych trzcina pospolita, którą ewentualnie można by uprawiać, stosując jako nawóz ścieki miejskie. Inne krajowe trawy wieloletnie to obficie plonujące kostrzewy i życice. Jednak większe znaczenie dla energetyki mają rośliny obcego pochodzenia. Trawy te, najczęściej pochodzące z Azji i Ameryki Północnej, charakteryzują się większą w porównaniu z polskimi trawami wieloletnimi wydajnością, większą zdolnością wiązania CO₂ i niższą zawartością popiołu, powstającego podczas spalania.

Jako źródło energii odnawialnej mogą być wykorzystywane następujące egzotyczne gatunki traw: miskant olbrzymi (zwany trawą chińską lub trawą słoniową), miskant cukrowy, spartina periowa i palczatka Gerarda. Są to rośliny wieloletnie. Plantacje traw wieloletnich mogą być użytkowane przez 15–20 lat.

Trawy te nie wymagają gleb wysokiej jakości, wystarczy V i VI klasa, a także nieużytki. Mają głęboki system korzeniowy, sięgający 2,5 m w głąb ziemi, dzięki temu łatwo pobierają składniki pokarmowe i wodę. Rośliny te osiągają znaczne rozmiary, przekraczające 2 m (miskant olbrzymi wyrasta do 3 m wysokości). Miskant olbrzymi w warunkach europejskich nie rozmnaża się z nasion, lecz z sadzonek korzeniowych. Młode pędy wyrastają późno, zwykle nie wcześniej niż w trzeciej dekadzie kwietnia lub w pierwszej dekadzie maja, ale później dość szybko rosną. W ciągu miesiąca osiągają pół metra wysokości, a pod koniec czerwca – wysokość człowieka. W pierwszym roku po zasadzeniu miskant jest podatny na wymarzenie, dlatego plantację warto przykryć słomą. Trawy te plonują już od pierwszego roku uprawy. Wówczas ich średni plon z hektara wynosi około 6 ton, w drugim roku – ok. 15 ton, a od trzeciego roku 25-30 ton (miskant olbrzymi nawet 40 ton z 1 ha). Najkorzystniejszym okresem zbioru jest luty – marzec, kiedy zawartość suchej masy w roślinach wynosi 70 proc.

Poniżej przedstawiono hipotetyczny potencjał energetyczny miasta i gminy pochodzący z zasobów z drewna z roślin energetycznych. Do jego wyliczenia jako powierzchnię upraw roślin energetycznych przyjęto powierzchnię nieużytków występujących na terenie miasta i gminy, które można byłoby wykorzystać na cele upraw roślin energetycznych.

Tabela 31. Potencjał zasobów drewna z roślin energetycznych na terenie miasta i gminy Serock

lata	powierzchnia upraw (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	106,11	59,21	378,92
2022	106,11	59,21	378,92
2023	106,11	59,21	378,92
2024	106,11	59,21	378,92
2025	106,11	59,21	378,92
2026	106,11	59,21	378,92

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 32. Potencjał biomasy na terenie miasta i gminy Serock

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2021	10 019,21	1 761,58	8 009,55	1 323,44	1 176,71	378,92	22 669,42
2022	10 124,56	1 761,58	8 009,55	1 323,44	1 164,95	378,92	22 763,00
2023	10 233,01	1 761,58	8 009,55	1 323,44	1 153,30	378,92	22 859,81
2024	10 344,57	1 761,58	8 009,55	1 323,44	1 141,76	378,92	22 959,83
2025	10 459,22	1 761,58	8 009,55	1 323,44	1 130,35	378,92	23 063,07
2026	10 576,98	1 761,58	8 009,55	1 323,44	1 119,04	378,92	23 169,52

Źródło: Opracowanie własne

Dane zbiorcze zawarte w powyższej tabeli obrazują potencjał energetyczny miasta i gminy pochodzący z biomasy. Największy potencjał posiada biomasa z zasobów drewna opadowego ze słomy i lasów.

9.6. Energia z biogazu

Biogaz rolniczy

Biogazownie stanowią instalacje, które wytwarzają energię cieplną i elektryczną z biogazu powstającego w procesie fermentacji beztlenowej. Mogą być jej poddane wszystkie substraty ulegające biodegradacji. Budowane w Polsce biogazownie rolnicze zazwyczaj dysponują mocą elektryczną i cieplną w przedziale od 0,5 MW do 2,0 MW. Niniejszy rodzaj

elektrociepłowni cechuje się szerokim spektrum pozytywnych oddziaływań na otoczenie zarówno przyrodnicze, jak i społeczno-gospodarcze. Jednak w pierwszej kolejności należy zaznaczyć, że biogazownia jest źródłem ekologicznej energii. Jako paliwo wykorzystywane są surowce odnawialne, do których należą głównie rośliny energetyczne, odpady rolnicze pochodzenia roślinnego oraz zwierzęcego. Produkcja energii z ich wykorzystaniem cechuje się niemalże zerowym oddziaływaniem na środowisko w porównaniu do tradycyjnych metod, opartych na takich surowcach, jak węgiel czy ropa naftowa.

Biogazownia jest stabilnym i pewnym źródłem energii cieplnej i elektrycznej, gdyż jest ona wytwarzana w trybie ciągłym przez 90% czasu w ciągu roku. Zarówno ilość, jak i parametry wytworzonej energii są utrzymywane na stałym poziomie, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne regionu. Wyprodukowana energia elektryczna w biogazowni jest zazwyczaj sprzedawana operatorowi energetycznemu lub ewentualnie dostarczana jest bezpośrednio do pobliskich odbiorców. Ponadto biogazownia może współpracować z lokalnymi sieciami ciepłymi i dostarczać tanią energię do celów grzewczych dla budynków użyteczności publicznej, domów lub bloków mieszkalnych.

Na podstawie dostępnych publikacji szacuje się, że ciepło wyprodukowane przez biogazownię o mocy 1 MW jest w stanie zaspokoić w 100% zapotrzebowanie na c.o. i c.w.u. około 200 domów jednorodzinnych. Ponadto odbiorcami ciepła z biogazowni mogą być zakłady przemysłowe, hodowle zwierząt, suszarnie oraz wszelkie obiekty, które cechują się zapotrzebowaniem na ciepło. Najbardziej efektywne wykorzystanie energii cieplnej ma miejsce w sytuacji, gdy jej odbiorcy znajdują się w niedalekim sąsiedztwie biogazowni (max 1,5 km).

W związku z powyższym, biogazownia może pełnić rolę lokalnego, ekologicznego źródła prądu i ciepła, które w znacznym stopniu może uniezależnić odbiorców od stale rosnących cen nośników energii. Biogaz o zawartości 65% metanu ma wartość kaloryczną 23 MJ/m³. Po porównaniu do tradycyjnych źródeł energii biogaz okazuje się być dobrym ich zamiennikiem. Dla przykładu jeden metr sześcienny biogazu o wartości opałowej 26 MJ/m³ może zastąpić 0,77 m³ gazu ziemnego lub 1,1 kg węgla kamiennego, czy 2 kg drewna.

Na terenie miasta i gminy nie funkcjonuje obecnie żadna biogazownia rolnicza i w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.

Biogaz z oczyszczalni ścieków oraz z odpadów komunalnych

Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie w oczyszczalniach ścieków komunalnych. Ze względu na to, że oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne, zarówno na

energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych jest uzasadnione dla poprawienia rentowności tych usług komunalnych. Pozyskanie biogazu w celu sprzedaży energii jest uzasadnione tylko w większych oczyszczalniach ścieków przyjmujących średnio ponad 8 000 – 10 000 m³/dobę.

Potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków oszacowano przy założeniu, że do jego wytworzenia wykorzystane zostaną wszystkie ścieki wpływające do oczyszczalni ścieków z terenu miasta i gminy. Potencjał ten został przeliczony na jednostki energetyczne i możliwą do uzyskania z tego źródła moc, przyjmując następujące założenia:

- sprawność przetwarzania oczyszczalni ścieków wynosi 100%,
- z 1 000 m³ (1 dam³) wpływających do oczyszczalni ścieków wyłącznie z sektora komunalnego można uzyskać 200 m³ biogazu,
- wytwarzany w komorach fermentacyjnych oczyszczalni ścieków biogaz charakteryzuje się zawartością metanu wahającą się w przedziale 55 – 65%. Do dalszych obliczeń przyjęto średnią wartość, to jest 60%,
- wartość opałową biogazu przy 60% zawartości metanu przyjęto na poziomie 23 MJ/m³, co odpowiada 5,5 – 6,5 kWh/m³.

Uwzględniając aktualnie dostępne urządzenia techniczne, jeden metr sześcienny biogazu pozwala na wyprodukowanie:

- 2,1 kWh energii elektrycznej (przy założonej sprawności układu 33%),
- 5,4 kWh energii cieplnej (przy założonej sprawności układu 85%),
- w skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła: 2,1 kWh energii elektrycznej i 2,9 kWh ciepła.

Tabela 33. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu miasta i gminy Serock

Wyszczególnienie	Średnioroczna ilość odprowadzonych ścieków (dam ³)	Potencjał biogazu (m ³ /rok)	Ilość potencjalnej energii w biogazie (GJ/rok)	Ilość potencjalnej energii elektrycznej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii w skojarzeniu	
						Ilość energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość energii elektrycznej (MWh/rok)
Odprowadzone ścieki z terenu miasta i gminy	697,00	139 400,00	3 206,20	1 463,70	3 763,80	1 463,70	2 021,30

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z miasta i gminy Serock do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 697,00 dam³ ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 3 206,20 GJ/rok. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej w kolejnych latach spowoduje wzrost ilości odprowadzanych do oczyszczalni ścieków, a co za tym idzie wzrost ilości potencjalnej energii w biogazie.

9.7. Zastosowanie Kogeneracji

Możliwość wykorzystania energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji:

Kogeneracja (CHP) polega na skojarzonej, jednoczesnej produkcji energii elektrycznej i cieplnej w jednym procesie technologicznym, który jest bardziej proekologiczny. Do zalet tej technologii należy przede wszystkim wzrost bezpieczeństwa dostaw i sprawności energetycznej oraz znaczne obniżenie zużycia paliwa, w stosunku do konwencjonalnej rozdzielonej produkcji prądu i ciepła. Ponadto ma również wpływ na zmniejszenie kosztów przesyłu energii.

System kogeneracyjny składa się z napędu zasilającego generator elektryczny oraz wytwarzający ciepło użytkowe, odzyskiwane za pośrednictwem wymienników ciepła. W małych układach rozproszonych wykorzystywane są silniki spalinowe lub turbiny gazowe do napędów generatorów energii elektrycznej z jednoczesnym wytwarzaniem ciepła odpadowego ze spalin oraz wody i oleju chłodzącego silnik do wytwarzania pary wodnej lub gorącej wody do celów komunalno-bytowych lub przemysłowych.

9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Istnieje wiele sposobów na zagospodarowanie energii, która przeznaczona jest na straty. W różnych gałęziach przemysłu duże ilości ciepła odpadowego mogą powstawać z urządzeń takich, jak: piece piekarnicze, urządzenia do produkcji tworzyw sztucznych, komory lakiernicze, suszarnicze, gumy, urządzenia pasteryzujące, instalacje c.o., które można wykorzystać w celu podwyższenia efektywności procesów technologicznych. Zainstalowanie

systemu odzysku ciepła odpadowego wpływa na redukcję kosztów zużycia energii i zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska.

Zasoby energii odpadowej istnieją we wszystkich tych procesach, w trakcie których powstają produkty główne lub odpadowe o parametrach różniących się od parametrów otoczenia, w tym w szczególności o podwyższonej temperaturze. Można wskazać następujące główne źródła odpadowej energii cieplnej:

- procesy wysokotemperaturowe (na przykład w piecach grzewczych do obróbki plastycznej lub obróbki cieplnej metali, w piekarniach, w części procesów chemicznych), gdzie dostępny poziom temperaturowy jest wyższy od 100°C),
- procesy średnotemperaturowe, gdzie jest dostępne ciepło odpadowe na poziomie temperaturowym rzędu 50 do 100°C (na przykład procesy destylacji i rektyfikacji, przemysł spożywczy i inne),
- zużyte powietrze wentylacyjne o temperaturze zbliżonej do 20°C,
- ciepłe wody odpadowe i ścieki o temperaturze 20 do 50°C.

Z operacyjnego punktu widzenia optymalnym rozwiązaniem jest wykorzystanie ciepła odpadowego bezpośrednio w samym procesie produkcyjnym np. do podgrzewania materiałów wsadowych do procesu, gdyż występuje wówczas duża zgodność między podażą ciepła odpadowego, a jego zapotrzebowaniem do procesu produkcyjnego oraz istnieje zgodność dostępnego i wymaganego poziomu temperatury. Jednak możliwości technologiczne nie pozwalają na wdrożenie takiego procesu w każdym przedsiębiorstwie produkcyjnym. W związku z tym, decyzje związane z takim sposobem wykorzystania ciepła w całości spoczywają na podmiocie prowadzącym działalność gospodarczą. Procesy wysoko- i średnotemperaturowe pozwalają wykorzystywać ciepło odpadowe na potrzeby ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody. Jednak odbiór ciepła na cele ogrzewania następuje tylko w sezonie grzewczym w sposób zmieniający się w zależności od temperatur zewnętrznych. Dlatego też w okresie wiosenno-letnim energia ta nie będzie wykorzystywana, a dla pozostałej części roku należy przewidzieć uzupełniające źródło ciepła. W związku z powyższym decyzja o niniejszym sposobie wykorzystania ciepła odpadowego powinna być przedmiotem każdorazowej analizy dla określenia opłacalności takiego działania.

Bardzo atrakcyjną opcją jest natomiast wykorzystanie energii odpadowej ze zużytego powietrza wentylacyjnego, gdyż:

- odzysk ciepła z wywiewanego powietrza wentylacyjnego na cele przygotowania powietrza dolotowego jest wykorzystaniem wewnątrz procesowym z jego wszystkimi zaletami,

— w obiektach wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne układ taki pozwala na odzyskiwanie chłodu w okresie letnim, zmniejszając zapotrzebowanie energii do napędu klimatyzatorów.

Zalecane jest stosowanie układów rekuperacji ciepła w układach wentylacji wszystkich obiektów wielokubaturowych i mieszkaniowych, zwłaszcza wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne.

Biorąc pod uwagę możliwości wykorzystania energii odpadowej, należy zauważyć, że podobnie jak w przypadku możliwości wykorzystania nadwyżek energii cieplnej ze źródeł przemysłowych, podmioty gospodarcze, dla których działalność związana z zaopatrzeniem w ciepło stanowi (lub może stanowić) działalność marginalną, nie są zainteresowane jej podejmowaniem. Dlatego też głównymi odbiorcami ciepła odpadowego będą podmioty, gdzie te zasoby istnieją.

Nieprzetworzona część odpadów komunalnych jest niewątpliwie znaczącym potencjalnym źródłem energii dla danego obszaru. Alternatywnym sposobem zagospodarowania pozostałości odpadów do składowania, po wcześniejszym wykorzystaniu wszystkich innych sposobów odzysku, jest ich spalanie. Ponadto odpady komunalne poddane procesowi odzysku i recyrkulacji również tworzą pewną pozostałość dostatecznie bogatą w części palne (część organiczna), która może być wykorzystana z dobrym efektem energetycznym i ekologicznym w spalarni odpadów komunalnych. Jednocześnie wykorzystanie technologii spalania odpadów komunalnych w praktyce, budzi też szereg obaw, gdyż mimo zastosowania w procesie właściwej obróbki termicznej i chemicznej, budzi niepewność dotrzymania (z różnych powodów) reżimu i wymagań technologicznych w eksploatacji, co w efekcie mogłoby spowodować emisję szkodliwych substancji do środowiska.

10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz

10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło

Dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc i energię cieplną ma ścisły związek z dynamiką rozwoju ludności i jej dążenia do poprawy warunków funkcjonowania, co pociąga za sobą rozwój budownictwa mieszkaniowego, usługowego i przemysłu.

Zgodnie z prognozą liczby mieszkań na terenie miasta i gminy Serock ich liczba wzrośnie w roku 2026. Analogicznie wzrośnie również powierzchnia mieszkań. Prognozę liczby i powierzchni mieszkań prezentują poniższe tabele.

Tabela 34. Prognoza liczby mieszkań na terenie miasta i gminy Serock wg okresu budowy

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	191	147	1 138	371	479	718	3 405	6 449
2022	191	147	1 138	371	479	718	3 562	6 606
2023	191	147	1 138	371	479	718	3 720	6 764
2024	191	147	1 138	371	479	718	3 877	6 921
2025	191	147	1 138	371	479	718	4 034	7 078
2026	191	147	1 138	371	479	718	4 191	7 235

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 35. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	9 575	7 919	73 400	30 131	50 932	76 208	405 676	653 841
2022	9 575	7 919	73 400	30 131	50 932	76 208	424 706	672 871
2023	9 575	7 919	73 400	30 131	50 932	76 208	443 735	691 900
2024	9 575	7 919	73 400	30 131	50 932	76 208	462 764	710 929
2025	9 575	7 919	73 400	30 131	50 932	76 208	481 794	729 959
2026	9 575	7 919	73 400	30 131	50 932	76 208	500 823	748 988

Źródło: Opracowanie własne

Z punktu widzenia odbiorców ciepła pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. W warunkach klimatu Polski można przyjąć, że budynek jest ciepły, jeżeli zużywa na ogrzewanie ok. 30-40 kWh/m³ energii w ciągu sezonu grzewczego. Działania termomodernizacyjne przeprowadzane są w zakresie dostosowanym do możliwości finansowych mieszkańców. Przyjęcie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów obejmującej program kredytowania takich przedsięwzięć pozwoliło na ożywienie tempa prac.

Praktyka wskazuje, że najlepsze efekty oszczędzania energii w budynkach uzyskuje się poprzez ocieplenie stropodachów, ścian zewnętrznych i stropów piwnic, wraz z regulacją i automatyką systemu grzewczego budynku. Wymiana okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywana jest, gdy stare są w złym stanie technicznym. Opłacalny zakres termomodernizacji musi określić audyt energetyczny w oparciu o ocenę kosztów i oszczędności poszczególnych elementów działań termomodernizacyjnych.

Według wstępnych oszacowań stopień termomodernizacji zasobów mieszkaniowych miasta i gminy Serock nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2026 przewiduje się dalsze prace termomodernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców. W związku z rosnącymi kosztami ogrzewania budynków mieszkalnych, obserwowane jest coraz większe zainteresowanie wykonywaniem prac termomodernizacyjnych. W związku z tym, założono stopniowe prace termomodernizacyjne w budynkach mieszkalnych na terenie miasta i gminy Serock. Po wykonaniu usprawnień termomodernizacyjnych zakłada się, że przegrody budynków będą spełniały wymogi w zakresie współczynnika przenikania ciepła U, co zapewni zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło średnio o 30%. Spodziewany efekt zabiegów termomodernizacyjnych, to zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną w docieplonych budynkach rzędu 14,38%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2026 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 36. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych – budynki mieszkalne

a) budynki wybudowane do 1966 r.

Lata	do 1966							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	114 526,44	1 476	78	150	1 326	8 147	102 888	111 035
2022	114 526,44	1 476	78	310	1 166	16 838	90 473	107 310
2023	114 526,44	1 476	78	470	1 006	25 528	78 058	103 586
2024	114 526,44	1 476	78	630	846	34 218	65 643	99 861
2025	114 526,44	1 476	78	790	686	42 909	114 526	157 435
2026	114 526,44	1 476	78	950	526	51 599	40 814	92 413

b) budynki wybudowane w latach 1967-1985

Lata	1967-1985							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	81 712	850	96	90	760	6 056	73 060	79 116
2022	81 712	850	96	185	665	12 449	63 927	76 376
2023	81 712	850	96	280	570	18 842	54 795	73 636
2024	81 712	850	96	375	475	25 234	45 662	70 897
2025	81 712	850	96	470	380	31 627	36 530	68 157
2026	81 712	850	96	565	285	38 020	27 397	65 417

c) budynki wybudowane w latach 1986-1992

Lata	1967-1985							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	12 662	166	76	25	141	1 337	10 752	12 089
2022	12 662	166	76	43	123	2 300	9 376	11 676
2023	12 662	166	76	61	105	3 263	8 001	11 264
2024	12 662	166	76	79	87	4 226	6 625	10 851
2025	12 662	166	76	97	69	5 189	5 249	10 438
2026	12 662	166	76	115	51	6 152	3 874	10 026

d) budynki wybudowane w latach 1993-1997

Lata	1967-1985							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	16 883	276	61	25	251	1 070	15 355	16 424
2022	16 883	276	61	55	221	2 354	13 521	15 874
2023	16 883	276	61	85	191	3 638	11 686	15 324
2024	16 883	276	61	115	161	4 921	9 852	14 774
2025	16 883	276	61	145	131	6 205	8 018	14 224
2026	16 883	276	61	175	101	7 489	6 184	13 673

e) budynki wybudowane po roku 1998 oraz łączne zapotrzebowanie dla wszystkich budynków

Lata	1967-1985							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	187 914	3 681	51	220	3 461	7 861	176 685	184 545
2022	187 963	3 839	49	465	3 374	15 939	165 193	181 132
2023	187 326	3 996	47	710	3 286	23 300	154 041	177 341
2024	186 004	4 153	45	955	3 198	29 941	143 232	173 173
2025	183 998	4 310	43	1 200	3 110	35 858	132 771	168 630
2026	181 306	4 467	41	1 445	3 022	41 051	122 662	163 713

Źródło: Opracowanie własne

Wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych w zakresie wskazanym w powyższych tabelach pozwoli na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło.

Na zapotrzebowanie na ciepło gospodarstw domowych, oprócz ogrzewania pomieszczeń, składa się również zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków.

W poniższych tabelach przedstawiono zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej.

Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe

Lata	Zużycie energii cieplnej do ogrzewania pomieszczeń [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków GJ/rok]	Łączne zużycie energii cieplnej [GJ/rok]
2021	403 209,80	62 576,00	25 422,80	491 208,60
2022	392 369,19	63 700,00	26 042,54	482 111,73
2023	381 150,68	64 824,00	26 662,28	472 636,96
2024	369 555,77	65 948,00	27 282,02	462 785,79
2025	418 883,74	67 072,00	27 901,76	513 857,50
2026	345 241,61	68 196,00	28 521,50	441 959,11

Źródło: Opracowanie własne

W latach 2021-2026 szacuje się ogólny spadek zapotrzebowania na energię wśród budynków użyteczności publicznej o 8,77%.

Tabela 38. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej

Lata	Budynki z sektora publicznego [GJ/rok]
2021	5 803,76
2022	5 701,93
2023	5 600,09
2024	5 498,26
2025	5 396,43
2026	5 294,59

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 39. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2021	497 012,36	137 672,42
2022	487 813,66	135 124,38
2023	478 237,05	132 471,66
2024	468 284,05	129 714,68
2025	519 253,93	143 833,34
2026	447 253,70	123 889,28

Źródło: Opracowanie własne

10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Na podstawie prognozy liczby ludności Miasta i Gminy Serock oraz prognozy liczby podmiotów gospodarczych, a także średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca na terenie miasta i gminy oraz średniorocznego zużycia energii elektrycznej w województwie na 1 podmiot gospodarczy, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 2021-2026. Założono, że wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowanie energooszczędnych rozwiązań, w szczególności w gospodarstwach domowych. Wyniki zaprezentowano w tabeli poniżej.

Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie miasta i gminy

Lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię u odbiorców przemysłowych MWh/rok	OGÓŁEM [GWh/rok]
2021	13 855,45	16 576,77	30 432,22
2022	14 104,32	17 375,56	31 479,88
2023	14 353,20	18 213,89	32 567,08
2024	14 602,07	19 091,76	33 693,83
2025	14 850,94	20 009,18	34 860,12
2026	15 099,82	20 974,05	36 073,86

Źródło: Opracowanie własne

10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz

Na podstawie danych od spółek zajmujących się dystrybuują i sprzedają gazu ziemnego na terenie miasta i gminy oszacowano zapotrzebowanie na gaz ziemny w kolejnych latach. W związku z rozwojem sieci gazowej na tym terenie prognozuje się wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny o 15,48%.

Wyniki zaprezentowano w tabeli poniżej.

Tabela 41. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (MWh) na terenie miasta i gminy

Wyszczególnienie	gospodarstwa domowe	przemysł	handel	razem
2021	58 315,30	685,62	17 394,14	76 395,06
2022	60 064,76	691,79	17 481,11	78 237,66
2023	61 866,71	698,01	17 568,51	80 133,23
2024	63 722,71	704,29	17 656,36	82 083,36
2025	65 634,39	710,63	17 744,64	84 089,66
2026	67 603,42	717,03	17 833,36	86 153,81

Źródło: Opracowanie własne

11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

Największe zagrożenie na jakość powietrza atmosferycznego niesie ze sobą emisja pyłu i substancji smołowych, czyli sadzy. Proces rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze jest bardzo skomplikowany i nie zawsze w sposób właściwy można określić strefy jej skażenia. Jest jednak pewne, że jakość powietrza w jednym rejonie jest ściśle uzależniona od zanieczyszczeń na innych obszarach. Zanieczyszczenia bowiem, w określonych warunkach, transportowane są na dalekie odległości, wpływając bezpośrednio na stan jakości powietrza na tych terenach (duży udział w ogólnym tle zanieczyszczeń).

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza są:

1. Źródła komunalno-bytowe: kotłownie lokalne, indywidualne paleniska domowe, emitory z obiektów użyteczności publicznej. Mają one znaczący wpływ na lokalny stan zanieczyszczenia powietrza, gdyż są głównym powodem tzw. niskiej emisji. Emitują najczęściej zanieczyszczenia pyłowe i gazowe;
2. Źródła transportowe, w których emisja zanieczyszczeń następuje na niskiej wysokości, tworząc niską emisję. Główne zanieczyszczenia to: węglowodory, tlenki azotu, tlenek węgla, pyły, związki ołowiu, tlenki siarki;
3. Pylenie wtórne z odsłoniętej powierzchni terenu;
4. Zanieczyszczenia allochtoniczne, napływające spoza terenu miasta i gminy, zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru.

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie miasta i gminy Serock jest tzw. „niska emisja”, czyli emisja pochodząca ze źródeł o wysokości nieprzekraczającej kilkunastu metrów wysokości. Zjawisko to jest obserwowalne na terenach zwartej zabudowy, charakteryzującej się brakiem możliwości przewietrzania. Elementem składowym „niskiej emisji” są zanieczyszczenia emitowane podczas ogrzewania budynków mieszkalnych. Pomimo iż budownictwo jednorodzinne wykorzystuje ekologiczne nośniki ciepła, to występują jeszcze tradycyjne kotłownie na paliwa stałe (węgiel, miał węglowy, koks). Problemem może też być spalanie w domowych piecach paliw niskiej jakości, a także odpadów, w tym tworzyw sztucznych, gumy i tekstyliów. W związku z tym do atmosfery przedostają się duże ilości sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi związków chemicznych. To niekorzystne zjawisko nasila się szczególnie w okresie grzewczym, co może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu sanitarnego powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Ta sytuacja jest szczególnie uciążliwa także dla mieszkańców terenów o słabych warunkach przewietrzania.

Rzeczywista emisja zanieczyszczeń z jednego źródła może się różnić w zależności od:

- spalania węgla o różnej kaloryczności,
- opalania mieszkań drewnem,
- spalania w domowych piecach części odpadów (szczególnie tworzyw sztucznych).

Kolejnym źródłem zanieczyszczeń powietrza są środki komunikacyjne. Największe zanieczyszczenie powietrza substancjami pochodzącymi ze spalania paliw w silnikach pojazdów zdiagnozowano przy trasach komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu, biegnących przez obszary o zwartej zabudowie. Główną przyczyną nadmiernej emisji zanieczyszczeń ze środków transportu jest przede wszystkim ich zły stan techniczny, nieodpowiednia eksploatacja, przestoje w ruchu spowodowane złą organizacją ruchu, a także zbyt mała przepustowość dróg lokalnych.

Stan jakości powietrza w województwie mazowieckim jest co roku oceniany na podstawie pomiarów prowadzonych na stacjach automatycznych i manualnych oraz wyników modelowania matematycznego.

Poniżej zestawiono wyniki klasyfikacji poszczególnych zanieczyszczeń w powietrzu. Dla potrzeb badań substancje zostały podzielone na 2 grupy: ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin.

Substancje oceniane ze względu na ochronę zdrowia ludzi:

- dwutlenek siarki (SO₂),
- dwutlenek azotu (NO₂),

- tlenek węgla (CO),
- benzen (C₆H₆),
- ozon troposferyczny (O₃),
- pył zawieszony PM10, oraz zawarte w tym pyłe metale ciężkie (ołów, arsen, kadm, nikiel i benzo(a)piren),
- pył PM2,5.

Substancje oceniane ze względu na ochronę roślin:

- dwutlenek siarki (SO₂),
- tlenki azotu (NO_x),
- ozon (O₃).

W wyniku klasyfikacji, w zależności od analizy stężeń w danej strefie, można wydzielić następujące klasy stref:

1. Dla substancji, dla których określone są poziomy dopuszczalne lub docelowe:

- **klasa A** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych,
- **klasa C** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne i poziomy docelowe.

Poziom dopuszczalny – oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko, jako całość, który powinien być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany.

Poziom docelowy – oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam, gdzie to możliwe w określonym czasie.

2. Dla substancji, dla których określone są poziomy celu długoterminowego:

- **klasa D1** – stężenie ozonu i współczynnik AOT40 nie przekraczają poziomu celu długoterminowego,
- **klasa D2** – stężenia ozonu i współczynnik AOT40 przekraczają poziom celu długoterminowego.

Poziom celu długoterminowego - oznacza poziom substancji w powietrzu, który należy osiągnąć w dłuższej perspektywie - z wyjątkiem przypadków, gdy nie jest to możliwe w drodze zastosowania proporcjonalnych środków - w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska.

3. Dla PM_{2,5}, dla którego określono poziom dopuszczalny dla fazy II:

— **klasa A1** – stężenia PM_{2,5} na terenie strefy nie przekraczają poziomu dopuszczalnego dla fazy II,

— **klasa C1** – stężenia PM_{2,5} przekraczają poziom dopuszczalny dla fazy II.

Poziom dopuszczalny faza II - poziom dopuszczalny określony dla fazy II jest to orientacyjna wartość dopuszczalna, która zostanie zweryfikowana przez Komisję Europejską w świetle dalszych informacji, w tym na temat skutków dla zdrowia i środowiska oraz wykonywalności technicznej. Od 1 stycznia 2020 r. poziom dopuszczalny dla fazy II do osiągnięcia to: 20 µg/m³.

W poniższych tabelach zestawiono wyniki klasyfikacji dla strefy mazowieckiej.

Tabela 42. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy mazowieckiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy													Symbol klasy wynikowej dla ozonu dla obszaru całej strefy
		Kryterium – poziom dopuszczalny								Kryterium – poziom docelowy					Kryterium - poziom celu długoterminowego
		SO ₂	NO ₂	PM10	PM2,5		Pb	C ₆ H ₆	CO	As	B(a)P	Cd	Ni	O ₃	
		Faza I	Faza II												
Strefa mazowiecka	PL1404	A	A	C	A	C1	A	A	A	A	C	A	A	A	D2

Źródło: Raport ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim, raport wojewódzki za rok 2020

Tabela 43. Wynikowe klasy strefy mazowieckiej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla każdej strefy mazowieckiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy				Symbol klasy wynikowej dla ozonu dla obszaru całej strefy	
		Kryterium – poziom dopuszczalny				Kryterium - poziom docelowy	Kryterium - poziom celu długoterminowego
		SO ₂		NO _x			
Strefa mazowiecka	PL1404	A		A		A	D2

Źródło: Raport ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim, raport wojewódzki za rok 2020

Roczna ocena jakości powietrza za 2020 r. w strefie mazowieckiej wykazała przekroczenia następujących standardów imisyjnych:

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne (kryterium ochrona zdrowia) – pył PM₁₀,
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne dla fazy II (kryterium ochrona zdrowia) – pył PM_{2,5},
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe (kryterium ochrona zdrowia) – benzo(a)piren B(a)P,
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego (kryterium ochrona zdrowia) – ozon O₃.

Dla pozostałych zanieczyszczeń standardy imisyjne na terenie strefy mazowieckiej były dotrzymane. Teren miasta i gminy Serock znalazł się w obszarze przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu oraz celu długoterminowego ozonu.

12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej

Współpraca gmin może polegać na wspólnym opracowywaniu programów, koncepcji, które będą uwzględniać ich możliwości dotyczące gospodarki energetycznej. Będzie miało to wpływ na niższe koszty planowania i wdrażania wypracowanych rozwiązań oraz większe korzyści dla środowiska ze względu na ich realizację na większym obszarze. Współpraca taka wpływa na dysponowanie większymi środkami finansowymi, rzeczowymi oraz ludzkimi (większa liczba pracowników, ekspertów i doświadczenia).

Warto nadmienić, iż na realizację inwestycji w partnerstwie z zakresu gospodarki energetycznej jednostki samorządu terytorialnego mogą otrzymać dofinansowanie z dostępnych źródeł zewnętrznych, w tym ze środków Unii Europejskiej. Niniejsza możliwość finansowania przedsięwzięć z zakresu gospodarki energetycznej może zachęcić gminy do realizacji wspólnych inwestycji w niniejszym zakresie.

W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną gmina może uczestniczyć w przygotowaniu wspólnego przetargu na wyłonienie dostawcy energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia ulicznego i budynków. Na podstawie aktualnych prognoz oraz opracowań dotyczących przewidywanego zużycia energii elektrycznej w Polsce, należy stwierdzić, że zużycie energii elektrycznej będzie systematycznie wzrastać, głównie w gospodarce komunalnej oraz w średnim i drobnym przemyśle. Spadnie natomiast zużycie energii elektrycznej w dużym przemyśle, co jest bezpośrednio związane z restrukturyzacją gospodarki i wprowadzeniem energooszczędnych technologii.

W ramach zaopatrzenia w paliwa gazowe istnieją ograniczone możliwości współpracy wspólnego działania kilku gmin w ramach modernizacji istniejących oraz budowy nowych odcinków sieci gazowych. Rozproszona zabudowa decyduje o realnych barierach ekonomiczno-kosztowych związanych z budową sieci gazociągowych.

Realizacja założeń Polityki energetycznej Polski odbywa się poprzez stałe dążenie do wykorzystania niskoemisyjnych źródeł energii, poprawę efektywności energetycznej istniejących źródeł ciepła, termomodernizację budynków przyczyniającą się do zmniejszenia zużycia paliw oraz dążenie do wykorzystania OZE.

W celu określenia konkretnych kierunków współpracy Miasta i Gminy Serock z innymi gminami w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wysłano pismo wraz z ankietą do wszystkich gmin sąsiednich. W poniższej tabeli przedstawiono informacje od gmin, które odpowiedziały na ankietę.

Tabela 44. Charakterystyka gmin sąsiednich

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Gmina Somianka	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Somianka nie funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jest jej budowa w latach 2023-2025 w miejscowościach: Kręgi, Michalin, Somianka.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie współpracuje obecnie z Miastem i Gminą Serock w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Ponadto nie jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina nie posiada Założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
Gmina Nasielsk	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Nasielsk funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jej rozbudowa w roku 2023 w miejscowościach: Pieścirogi Stare oraz Pieścirogi Nowe.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy funkcjonuje scentralizowana sieć.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie współpracuje obecnie z Miastem i Gminą Serock w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Gmina jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie budowy biogazowni.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone w 2013 r.
Gmina Nieporęt	

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA I
GMINY SEROCK NA LATA 2011-2026 - AKTUALIZACJA Z 2021**

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Sieć gazowa	Na terenie gminy Nieporęt funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jest jej rozbudowa na terenie całej gminy w kolejnych latach.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza i nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie współpracuje obecnie z Miastem i Gminą Serock w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Ponadto Gmina nie jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone w 29 marca 2012 r.
Gmina Pokrzywnica	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Pokrzywnica nie funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jest budowa w miejscowości Pokrzywnica.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza i nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie współpracuje obecnie z Miastem i Gminą Serock w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Gmina nie jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone w 30.03.2017 r.
Gmina Wieliszew	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Wieliszew funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jest jej rozbudowa w kolejnych latach.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie współpracuje obecnie z Miastem i Gminą Serock w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Gmina nie jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina nie posiada Założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
Gmina Winnica	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Winnica funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jest jej rozbudowa w latach 2021-2025 w miejscowości: Łachoń, Goładkowo, Domostaw, Winnica, Skarżyce, Rębkowo, Zbroszki i Winniczka.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie współpracuje obecnie z Miastem i Gminą Serock w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Gmina nie jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie gospodarki energetycznej.

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina nie posiada Założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
Gmina Zatory	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Zatory nie funkcjonuje sieć gazowa.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie współpracuje obecnie z Miastem i Gminą Serock w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Gmina nie jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina nie posiada Założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Źródło: Opracowanie własne

13. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Zgodnie z art. 19 ust. 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2021 r., poz. 716 ze zm.), Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinien zawierać:
 - 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.
2. W roku 2020 Miasto i Gminę Serock zamieszkiwało 15 363 mieszkańców. Na przestrzeni analizowanych lat (2016-2020) liczba mieszkańców zwiększyła się o 1076 osób, tj. 7,53%. W kolejnych latach przewiduje się dalszy wzrost liczby mieszkańców.
3. W kolejnych latach przewiduje się:
 - wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych spowodowany zwiększeniem liczby ludności oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wśród odbiorców przemysłowych, spowodowany wzrostem liczby

podmiotów gospodarczych. Zużycie energii elektrycznej będzie równoważone przez stosowanie nowoczesnych energooszczędnych technologii,

- spadek zapotrzebowania na ciepło, spowodowany prowadzeniem na terenie miasta i gminy Serock termomodernizacji budynków,
- wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny spowodowany rozbudową sieci gazowej na terenie miasta i gminy Serock.

4. Ciepło odbiorcom dostarczane jest za pomocą indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych, które zaspokajają potrzeby budynków mieszkalnych oraz obiektów publicznych. Na pozostałym terenie miasta i gminy gospodarstwa domowe wyposażone są w indywidualne źródła ciepła. W części budynków wielorodzinnych występują kotły w każdym lokalu mieszkalnym. Do ogrzewania budynków publicznych wykorzystywany jest gaz oraz energia elektryczna.
5. Teren miasta i gminy Serock zgazyfikowany jest w 63,94%. Gaz dostarczany jest do miejscowości: Serock, Borowa Góra, Dębe, Dosin, Izbica, Jachranka, Jadwisin, Karolino, Ludwinowo Zegrzyńskie, Marynino, Skubianka, Stasi Las, Szadki, Wierzbica, Wola Kiełpińska, Zegrze. Do miasta i gminy Serock dostarczany jest gaz wysokometanowy typu E. Gaz ziemny dystrybuowany jest do odbiorców poprzez sieci gazowe średniego i niskiego ciśnienia, które stanowią własność Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o.
6. Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. wraz ze wzrostem zainteresowania mieszkańców i w sytuacji ekonomicznie uzasadnionej będzie przyłączać kolejnych odbiorców do sieci gazowej. Obecnie na terenie miasta i gminy realizowane są inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej.
7. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie rozbudowy istniejącej sieci energetycznej zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego i przyszłego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych miasta i gminy w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w kwestii przedsiębiorstwa energetycznego.

Na terenie miasta i gminy funkcjonują instalacje odnawialnych źródeł energii, zaspokajające potrzeby indywidualne poszczególnych obiektów oraz budynku użyteczności publicznej. W najbliższych latach należy dążyć do większego wykorzystania dostępnych odnawialnych źródeł energii na potrzeby c.o. i c.w.u., w przypadku budynków mieszkalnych, jak i podmiotów gospodarczych. Główną alternatywną źródło energii dla miasta i gminy Serock powinna stanowić energia słoneczna. Potencjał do energetycznego zagospodarowania tego odnawialnego źródła energii jest wysoki. Szczególnie latem energia słoneczna może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej. Preferowanym kierunkiem rozwoju

energetyki słonecznej jest instalowanie indywidualnych kolektorów bądź paneli fotowoltaicznych na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej, bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie. W lutym 2021 r. na terenie miasta i gminy Serock powołano Spółdzielnię Energetyczną „Słoneczny Serock”. Spółdzielnia energetyczna, zgodnie ze słownikiem ochrony środowiska, to *rodzaj stowarzyszenia, którego głównym celem jest produkcja energii na własny użytek oraz na sprzedaż. Zgodnie z definicją zawartą w ustawie o odnawialnych źródłach energii, przedmiotem działalności spółdzielni energetycznych jest wytwarzanie energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, w instalacjach odnawialnego źródła energii i równoważenie zapotrzebowania energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, wyłącznie na potrzeby własne spółdzielni energetycznej i jej członków, przyłączonych do zdefiniowanej obszarowo sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV lub sieci dystrybucyjnej gazowej, lub sieci ciepłowniczej*. Spółdzielnia będzie odpowiedzialna za realizację instalacji fotowoltaicznych na terenie nieczynnego składowiska odpadów w Dębem o mocy 0,5 – 0,7 MW oraz za produkcję ekologicznej energii elektrycznej dla członków spółdzielni (mieszkańców).

8. Do działań, które powinno wspierać Miasto i Gmina Serock, należy:

- inicjowanie i wspomaganie opracowania i realizacji programów likwidacji tzw. niskiej emisji tj. pieców przestarzałych, niskosprawnych kotłowni węglowych na rzecz zwiększonego wykorzystania źródeł ekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii (energia słoneczna), drogą dotacji, organizowania środków pomocowych itp. skierowanych do mieszkańców, właścicieli domów mieszkalnych oraz podmiotów gospodarczych,
- wspieranie stosowania nowoczesnych źródeł energii odnawialnych wykorzystujących paliwa lokalne jak energia wiatru oraz energia słoneczna. Odnawialne źródła energii mogą zostać wykorzystane przez miasto i gminę do stworzenia „proekologicznego” wizerunku regionu. Nowatorski i innowacyjny wizerunek Miasta i Gminy Serock jest cennym kapitałem, który może zostać wykorzystany do zainteresowania danym regionem inwestorów z tych sektorów gospodarki, dla których jakość środowiska stanowi istotny czynnik. W związku z tym, przychylna postawa władz może stać się poważnym argumentem przemawiającym za lokalizowaniem przedsięwzięć inwestycyjnych na danym terenie. Poza tym miasto i gmina Serock (poprzez wdrożenie OZE do użytkowania) mogłaby stanowić przykład dla innych jednostek samorządu terytorialnego w zakresie wykorzystania dostępnych, lokalnych zasobów,
- zmniejszenie zużycia węgla na terenie miasta i gminy jest możliwe w najbliższych latach poprzez likwidację lub modernizację pieców węglowych oraz wprowadzenie lokalnych źródeł energii odnawialnej, takich jak energia słoneczna, w mniejszym

stopniu biomasa itp. Ponadto w miarę rozwoju techniki oraz wzrostu dostępności źródeł dofinansowania inwestycji z zakresu zastosowań odnawialnych źródeł energii należy przewidywać wykorzystanie przede wszystkim energii słonecznej.

9. Ze strony zaopatrzenia miasta i gminy Serock w energię, obecnie i w przyszłości nie ma zagrożenia środowiska, natomiast przewiduje się, że stopniowo będzie następować sukcesywna poprawa stanu środowiska, zwłaszcza powietrza atmosferycznego w miarę likwidacji źródeł węglowych. Zapewnione jest również bezpieczeństwo energetyczne miasta i gminy przy zachowaniu jej zrównoważonego rozwoju.
10. Zawartość opracowania pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Serock na lata 2021-2026” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne.

14. Spis tabel, rysunków i wykresów

Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie miasta i gminy Serock.....	17
Tabela 2. Położenie miasta i gminy Serock wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski.....	18
Tabela 3. Struktura działalności według sektorów na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020	20
Tabela 4. Podział i liczba podmiotów gospodarczych na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016 – 2020	21
Tabela 5. Liczba ludności miasta i gminy Serock w latach 2016-2020	23
Tabela 6. Ludność miasta i gminy Serock w latach 2016-2020 wg grup ekonomicznych	24
Tabela 7. Urodzenia żywe, zgony ogółem i przyrost naturalny na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020.....	25
Tabela 8. Migracja na pobyt stały na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020.....	26
Tabela 9. Prognoza liczby ludności na terenie miasta i gminy Serock na lata 2021-2026	27
Tabela 10. Charakterystyka rezerwatu przyrody Wąwóz Szaniawskiego	29
Tabela 11. Charakterystyka rezerwatu przyrody Zegrze	29
Tabela 12. Charakterystyka rezerwatu przyrody Jadwisin	29
Tabela 13. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C	35
Tabela 14. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016 – 2020	38
Tabela 15. Zabudowa mieszkaniowa na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016 – 2020	38
Tabela 16. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016 – 2020.....	39
Tabela 17. Zaopatrzenie w ciepło budynków publicznych znajdujących się na terenie miasta i gminy Serock.....	40
Tabela 18. Zaopatrzenie w ciepło budynków wielorodzinnych mieszkalnych na terenie miasta i gminy Serock.....	41
Tabela 19. Długość sieci gazowej oraz liczby przyłączy na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020	44
Tabela 20. Zużycie oraz liczba odbiorców gazu zlokalizowanych na terenie miasta i gminy Serock w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2016 - 2020.....	45
Tabela 21. Charakterystyka stacji GPZ zasilającej miasto i gminę Serock	47
Tabela 22. Obciążenie stacji transformatorowych [%] 15/04 kV na terenie miasta i gminy Serock	47
Tabela 23. Charakterystyka sieci rozdzielczej przebiegającej przez teren miasta i gminy Serock.....	47
Tabela 24. Planowane inwestycje w latach 2021-2026 przez PGE Dystrybucja S.A.	50
Tabela 25. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie miasta i gminy Serock	61
Tabela 26. Zasoby biomasy z lasów na terenie miasta i gminy Serock.....	76
Tabela 27. Zasoby biomasy z sadów na terenie miasta i gminy Serock	76
Tabela 28. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie miasta i gminy Serock	77
Tabela 29. Zasoby wykorzystania słomy na terenie miasta i gminy Serock	78
Tabela 30. Zasoby siana na terenie miasta i gminy Serock.....	79
Tabela 31. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie miasta i gminy Serock.....	82
Tabela 32. Potencjał biomasy na terenie miasta i gminy Serock.....	82
Tabela 33. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu miasta i gminy Serock.....	85
Tabela 34. Prognoza liczby mieszkań na terenie miasta i gminy Serock wg okresu budowy	88
Tabela 35. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m ²]	88
Tabela 36. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych – budynki mieszkalne.....	90
Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe	95
Tabela 38. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej	95
Tabela 39. Łączne zapotrzebowanie na energię ciepłą	96
Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie miasta i gminy	96
Tabela 41. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (MWh) na terenie miasta i gminy	97
Tabela 42. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy mazowieckiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi	101
Tabela 43. Wynikowe klasy strefy mazowieckiej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla każdej strefy mazowieckiej, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin	101

Tabela 44. Charakterystyka gmin sąsiednich.....	103
Rysunek 1. Położenie miasta i gminy Serock na tle województwa mazowieckiego i powiatu legionowskiego	16
Rysunek 2. Sieć dróg na terenie miasta i gminy Serock.....	17
Rysunek 3. Położenie miasta i gminy Serock wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski	19
Rysunek 4. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn.....	33
Rysunek 5. Podział Polski na strefy klimatyczne	34
Rysunek 6. Schemat istniejącej sieci elektroenergetycznej na terenie miasta i gminy Serock	49
Rysunek 7. Energia wiatru w kWh/m ² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu.....	64
Rysunek 8. Usłonecznienie względne na terenie Polski	68
Rysunek 9. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m ²	69
Rysunek 10. Położenie miasta i gminy na mapie okręgów geotermalnych w Polsce.....	72
Rysunek 11. Położenie miasta i gminy na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t. .	73
Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych [wg sekcji PKD] w roku 2020 na terenie miasta i gminy Serock.....	22
Wykres 2. Liczba ludności [wg płci] na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020.....	24
Wykres 3. Udział poszczególnych grup ekonomicznych miasta i gminy Serock w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2016-2020	25
Wykres 4. Przyrost naturalny na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020	26
Wykres 5. Migracje na pobyt stały na terenie miasta i gminy Serock w latach 2016-2020	27
Wykres 6. Prognoza liczby ludności na terenie miasta i gminy Serock na lata 2021-2026	28
Wykres 7. Rozkład średnich temperatur na terenie miasta i gminy Serock	35
Wykres 8. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej.....	37
Wykres 9. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW	63
Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne.....	70
Wykres 11. Koszty energii w zł na 1 kWh	70