

UCHWAŁA NR XVI/170/25
RADY MIEJSKIEJ W AUGUSTOWIE

z dnia 25 września 2025 r.

w sprawie przyjęcia „Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu Miasta Augustowa do 2034 r.”

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 1153) w związku z art. 18a ust. 1 oraz art. 18b ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 647; zm.: Dz. U. z 2024 r. poz. 1940 oraz z 2025 r. poz. 1080), Rada Miejska w Augustowie uchwala, co następuje:

§ 1. Przyjmuje się „Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Augustowa do 2034 r.” w brzmieniu stanowiącym załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Miasta Augustowa.

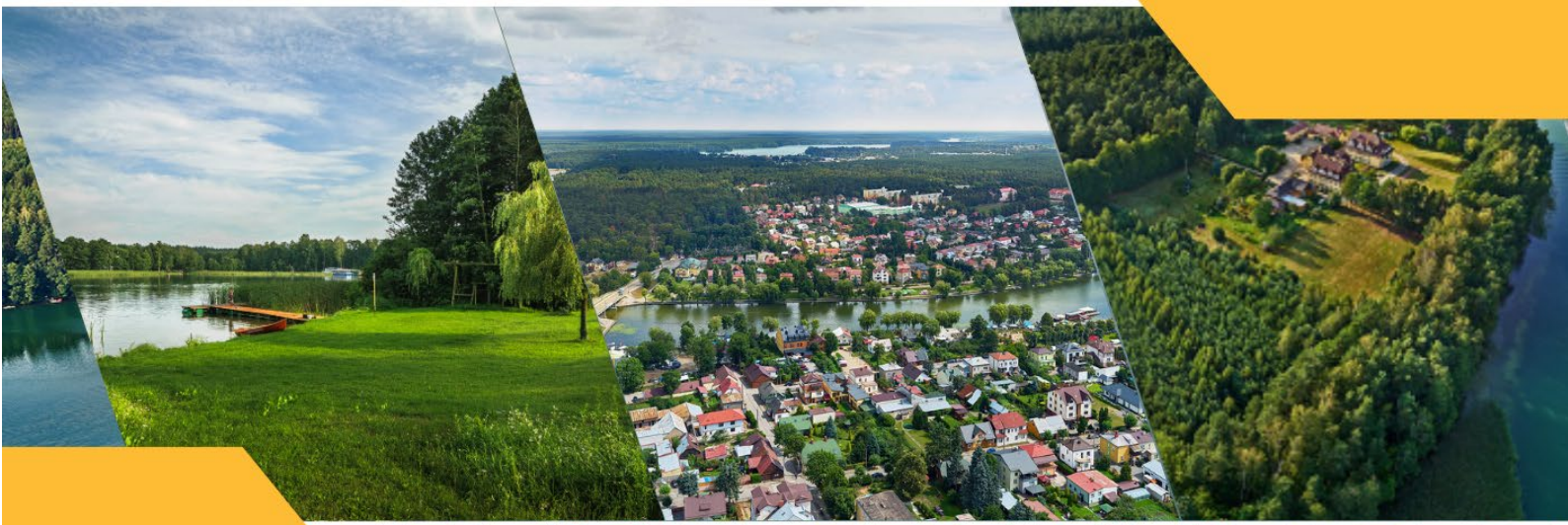
§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Wiceprzewodniczący Rady
Miejskiej w Augustowie

Adam Wysocki



AUGUSTÓW



MIEJSKI PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU MIASTA AUGUSTOWA DO 2034 R.

AUGUSTÓW, 2025



eko-precyzja

**Zakład Analiz
Środowiskowych
Eko-precyzja**

**43-450 Ustroń
ul. Sikorskiego 10
tel. +48 512 110 314
fax (33) 487 63 98
biuro@eko-precyzja.eu**

SPIS TREŚCI

1.	Wykaz skrótów	5
2.	Wstęp	6
3.	Charakterystyka miasta	7
3.1.	Położenie oraz struktura demograficzna, społeczna i gospodarcza	7
3.2.	Ochrona zdrowia i system opieki	11
3.3.	Ochrona przed gwałtownymi zjawiskami pogodowymi	13
3.4.	Zagospodarowanie obszaru	15
3.5.	Infrastruktura techniczna i energetyka	17
3.6.	Uwarunkowania przyrodnicze	27
3.7.	Zanieczyszczenia komponentów środowiska naturalnego	47
3.8.	Gospodarka obiegu zamkniętego i gospodarka odpadami	48
4.	Metoda opracowania Planu	53
5.	Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi	55
5.1.	Dokumenty międzynarodowe	55
5.2.	Dokumenty krajowe	56
5.3.	Dokumenty regionalne i lokalne	59
6.	Diagnoza	60
6.1.	Specyficzne zagrożenia obszarów zurbanizowanych wynikające ze zmian klimatu	60
6.1.1.	Opady - deszcze nawałne i susze	61
6.1.2.	Występowanie ekstremów temperaturowych	63
6.1.3.	Zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście	65
6.2.	Zagrożenia i prognozy klimatyczne	66
6.3.	Określenie stopnia ekspozycji	81
6.4.	Szanse wynikające ze zmian klimatu	82
6.5.	Analiza wrażliwości miasta	83
6.6.	Analiza ryzyka	88
6.7.	Potencjał adaptacyjny miasta	91
7.	Udział społeczeństwa w opracowaniu MPA	93
8.	Cel i wizja adaptacyjna	98
8.1.	Identyfikacja opcji adaptacji	101
8.2.	Analiza opcji adaptacji	103
9.	Wdrażanie planu	105
9.1.	Harmonogram wdrażania Planu	106

9.2. Możliwe źródła finansowania.....	107
9.3. Monitoring realizacji Planu.....	110
9.4. Ewaluacja realizacji Planu.....	110
10. Podsumowanie.....	116
10.1. Wnioski.....	116
10.2. Rekomendacje.....	118
10.3. Korzyści dla miasta płynące z adaptacji	119
11. Spis tabel, rysunków oraz załączników.....	120

1.

Wykaz skrótów

Tabela 1. Słownik skrótów.

Lp.	Nazwa skrótu	Wyjaśnienie
1.	bd	Brak danych
2.	GUS	Główny Urząd Statystyczny
3.	GOZ	Gospodarka o obiegu zamkniętym
4.	IGO	Inwazyjne gatunki obce
5.	IOŚ-PIB	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
6.	JCWPD	Jednolita część wód podziemnych
7.	JCWP	Jednolita część wód powierzchniowych
8.	ZUK Sp. z o.o.	Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Piskach
9.	NBS	z ang. <i>Nature Based Solution</i> – rozwiązania oparte na przyrodzie
10.	NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
11.	OZE	Odnawialne Źródła Energii
12.	PSZOK	Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych
13.	TDI	Telefoniczny wywiad pogłębiony
14.	RDW	Ramowa Dyrektywa Wodna
15.	SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
16.	SPA 2020	Strategiczny Plan dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
17.	UE	Unia Europejska
18.	WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
19.	WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
20.	PKD	Polska Klasyfikacja Działalności

Źródło: opracowanie własne

2.

Wstęp

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Augustowa do 2034 r. (zwany dalej Planem lub MPA) wynika z dokumentu pt. *Strategiczny Plan dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*. Wśród wymienionych w SPA 2020 sektorów i obszarów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu znalazły się obszary zurbanizowane ze względu na: dużą gęstość zaludnienia, znaczenie miast w rozwoju funkcji gospodarczych, politycznych, administracyjnych, kulturowych i społecznych państwa, a także występowania specyficznych zagrożeń miejskich.

Plan ma na celu wesprzeć miasto w przygotowaniu się na możliwe niekorzystne skutki wywołane przez zmiany klimatu. Według założeń, przedstawionych w niniejszym opracowaniu, sporządzenie programu pozwoli na skoordynowanie lokalnych działań i przedsięwzięć wiążących się z minimalizowaniem negatywnych skutków ekonomicznych, społecznych i środowiskowych wynikających ze zmian klimatu, a podejmowanych przez miasto i innych partnerów.

Celem nadrzędnym opracowania jest adaptacja miasta Augustowa do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach. W ramach Planu oceniono podatność miasta na zmiany klimatu oraz wykonano analizę ryzyka z nimi związanego. Następnie zaproponowano obszary działań (grupy działań adaptacyjnych) tj.:

- OBSZAR 1: Ograniczenie zużycia nośników energii i zmniejszenie emisyjności
- OBSZAR 2: Zwiększenie powierzchni i poprawa funkcjonowania obszarów czynnych biologicznie
- OBSZAR 3: Poprawa infrastruktury wodno-ściekowej i zwiększenia retencji
- OBSZAR 4: Podnoszenie świadomości społecznej oraz wzmacnianie systemu bezpieczeństwa

W dokumencie opisano również udział społeczeństwa w opracowaniu Planu oraz jego wdrażanie, gdzie wyszczególniono wybrane działania adaptacyjne, możliwe źródła finansowania, monitoring realizacji Planu, ewaluację realizacji Planu i harmonogram jego wdrażania. Plan może być rozszerzany np. poprzez uzupełnianie działań adaptacyjnych.

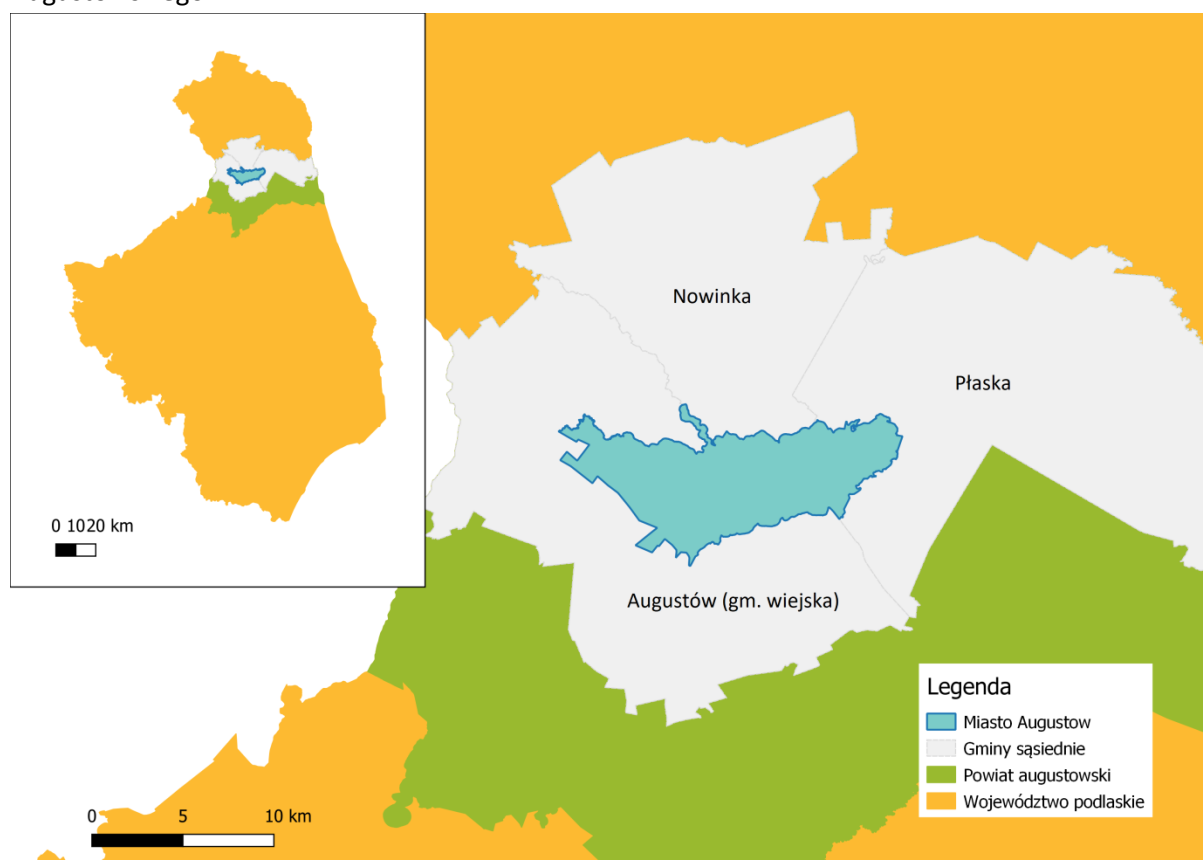
3.

Charakterystyka miasta

Charakterystykę miasta Augustów przedstawiono w opisowej formie. Charakterystyka stanowi syntezę najważniejszych informacji ukazując aspekty poddane analizie w kontekście zmian klimatycznych. Adaptacja do zmian klimatu odnosi się do wielu obszarów funkcjonowania miasta począwszy od kwestii demograficznych, przez społeczne i gospodarcze, kończąc na zagadnieniach infrastrukturalnych i przyrodniczych. Zaprezentowane poniżej informacje wykorzystano następnie w diagnozie. Zastosowane przedziały czasowe uzależnione były od dostępności najaktualniejszych danych – gdzie była dostępna dana dla roku 2023 (lub 2024) od niej wyznaczono przedział czasowy. Ankietyzacja oraz zbieranie danych i informacji przeprowadzono od grudnia 2024 r. do stycznia 2025 r., więc większość danych była aktualna na koniec 2023 r. lub półrocze 2024 r. Dla przedstawienia trendów analizowano informacje dla ostatnich pięciu lub dziesięciu lat (w zależności od dostępności danych). W przypadku danych klimatycznych zastosowano porównanie do danych z 30-lecia.

3.1. Położenie oraz struktura demograficzna, społeczna i gospodarcza

Augustów położony jest w województwie podlaskim, w powiecie augustowskim. Lokalizację miasta na tle powiatu i sąsiednich gmin zaprezentowano poniżej. Miasto zlokalizowane jest w sąsiedztwie Puszczy Augustowskiej, jezior i rzeki Netta włączonej do systemu Kanału Augustowskiego.



Rysunek 1. Położenie miasta Augustowa na tle województwa oraz powiatu.

Źródło: opracowanie własne

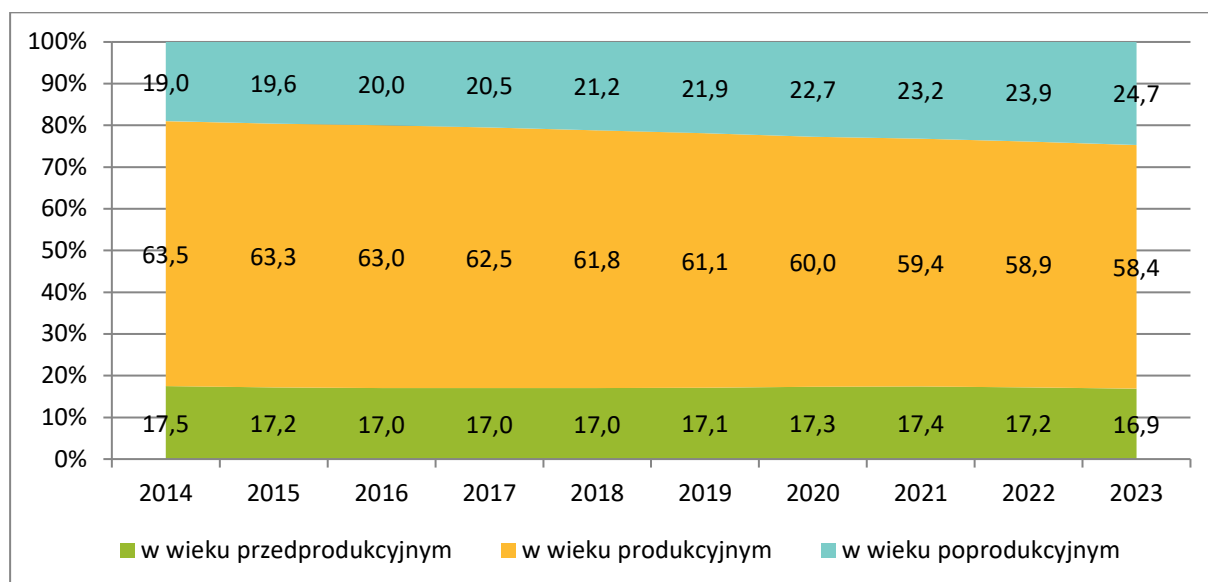
Zgodnie z danymi GUS z 2023 roku liczba ludności miasta Augustowa (ludność według zamieszkania) wynosiła 28 995 osób, z czego 13 611 stanowili mężczyźni, a 15 384 kobiety. Szczegółowe informacje na temat demografii zostały zamieszczone w poniższej tabeli.

Tabela 2. Dane demograficzne miasta.

Lp.	Parametr	Jednostka miary	2023
Ludność według miejsca zamieszkania			
1.	Liczba ludności (ogółem)	osoba	28 995
2.	Liczba kobiet	osoba	15 384
3.	Liczba mężczyzn	osoba	13 611
Wskaźnik modułu miejskiego			
4.	Gęstość zaludnienia	Liczba osób/km ²	358,4
6.	Współczynnik feminizacji	osoba	113
Udział ludności według ekonomicznych grup wieku w % ludności ogółem			
7.	W wieku przedprodukcyjnym	%	16,9
8.	W wieku produkcyjnym	%	58,4
9.	W wieku poprodukcyjnym	%	24,7

źródło: BDL GUS, stan na 31.12. 2022 r.

Liczba ludności miasta Augustowa w latach 2014-2023 spadła – na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat liczba ludności miasta zmalała o 1 487 mieszkańców (spadek o 4,9%). Na badanym obszarze występuje również proces starzenia się społeczeństwa (rysunek poniżej), przejawiającego się w zmniejszającej się populacji osób w wieku produkcyjnym oraz wzrastającej liczbie osób w wieku poprodukcyjnym.

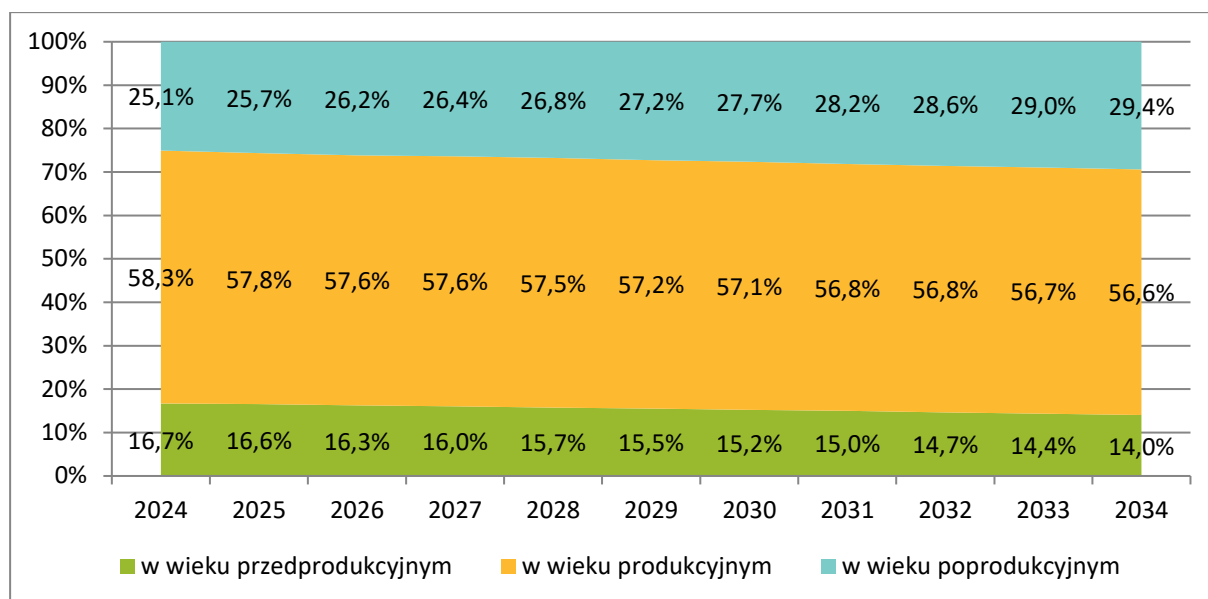


Rysunek 2. Sytuacja demograficzna miasta w ostatnich 10 latach.

Źródło: opracowanie własne

Jak można zauważyć w *Prognozie ludności gmin na lata 2023-2060* procent osób w wieku poprodukcyjnym nadal będzie się zwiększał. W perspektywie dokumentu (2032 r.) 29,4 % społeczeństwa Augustowa będzie w grupie senioralnej. Może to mieć wpływ na znaczne pogorszenie

się sytuacji ekonomicznej miasta oraz stwarzać wyzwania z zakresu systemu opieki i zdrowia. Zgodnie z prognozą w 2032 r. liczba ludności miasta wyniesie 27 690 osób, a więc oznacza to dalsze wyludnianie się obszaru.

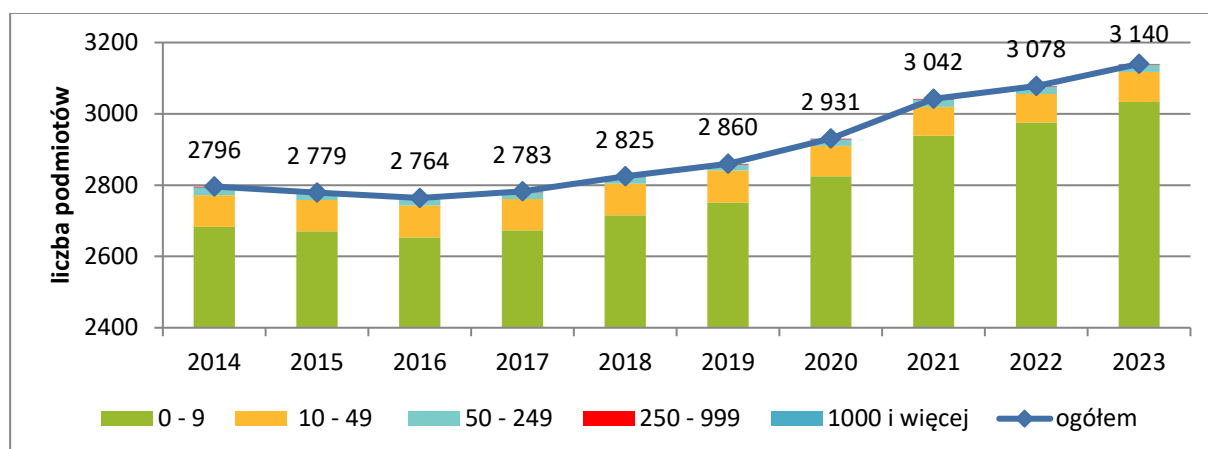


Rysunek 3. Sytuacja demograficzna miasta w perspektywie 2034 r.

Źródło: opracowanie własne

Rozpatrując zagadnienia gospodarcze rozpoczęto od analizy zmian w zakresie liczby osób pracujących oraz bezrobocia. Zgodnie z danymi BDL GUS, w 2023 r. pracowało 10 464 osób mieszkańców Augustowa (5 425 mężczyzn oraz 5 039 kobiety). W przedmiocie bezrobocia można zauważyć wahania. Liczba osób pozostających bez pracy w latach 2019-2023 wynosiła kolejno 1 076, 1 230, 1 046, 1 133 oraz 1 180.

W 2014 r. w Augustowie funkcjonowało 2 769 podmiotów gospodarczych, a w 2023 r. ich liczba wzrosła do poziomu 3 140. Najwięcej podmiotów gospodarczych znajdowało się w pierwszej klasie gospodarczej (klasa wielkości 0 – 9, czyli o liczbie pracujących do 9 osób) – w 2023 r. takich podmiotów było 3 033.

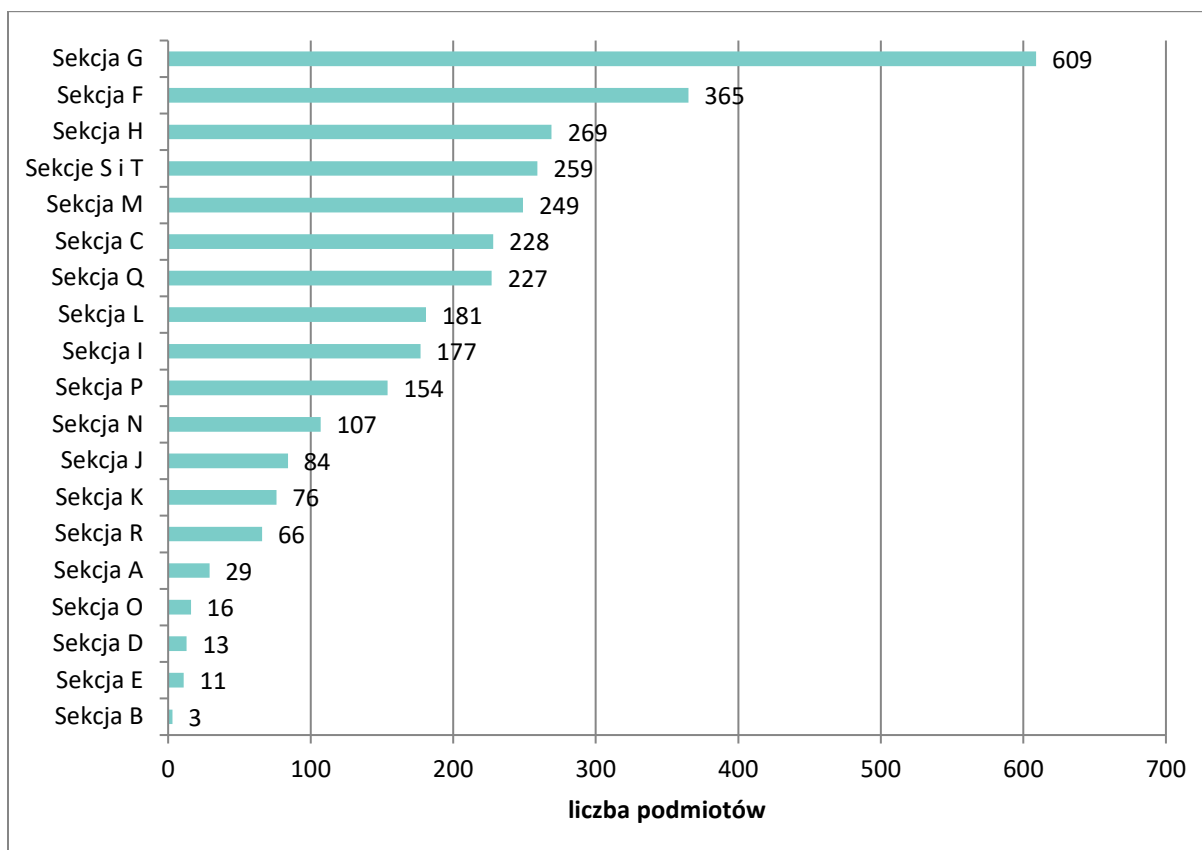


Rysunek 4. Liczba podmiotów gospodarczych.

Źródło: BDL GUS opracowanie własne

Polska Klasyfikacja Działalności (PKD 2007) dzieli działalności gospodarcze na różne sekcje, zgrupowane tematycznie. W Augustowie najliczniej obserwowane są następujące Sekcje PKD:

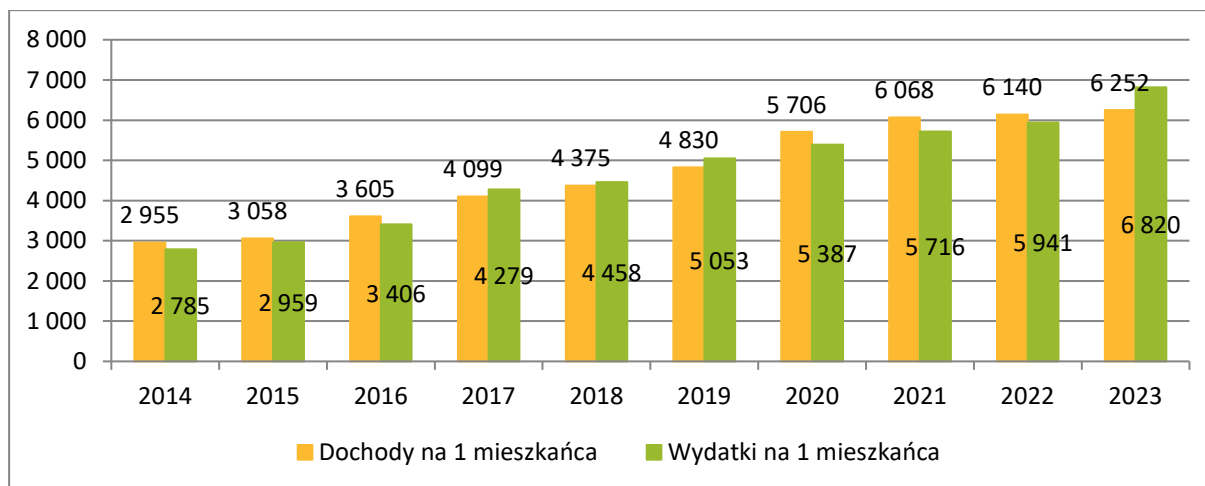
- G - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle – 609 podmiotów.
- F – Budownictwo – 356 podmiotów.
- H - Transport i gospodarka magazynowa – 259 podmiotów.



Rysunek 5. Liczba podmiotów gospodarczych wg PKD 2007.

Źródło: BDL GUS opracowanie własne

W kolejnym kroku przeanalizowano budżet gminy Miasto Augustów. Sprawdzając dochody i wydatki na 1 mieszkańca w przeciągu ostatnich lat można zauważyć, że wyraźnie wzrosły. Różnica pomiędzy dochodami i wydatkami była ujemna cztery razy w badanym dziesięcioleciu, natomiast sześć razy dodatnia (dla lat 2014-2023).



Rysunek 6. Dochody i wydatki na jednego mieszkańca.

Źródło: BDL GUS opracowanie własne

Branżą szczególnie powiązaną z walorami środowiskowymi i klimatycznymi jest turystyka. Analizując udziały branży turystycznej zgodnie z podziałem PKD, w Sekcja I, czyli działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi funkcjonuje 177 podmiotów. Sekcja R (działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją) kształtuje się na poziomie 66 podmiotów na omawianym terenie.

Miasto leży nad rzeką Nettą oraz w pobliżu jezior Necko, Białe i Sajno, co czyni je atrakcyjnym miejscem dla miłośników sportów wodnych, żeglarstwa i kajakarstwa. Jedną z największych atrakcji jest Kanał Augustowski, zabytek techniki wpisany na listę UNESCO, gdzie można odbyć rejs statkiem. Miasto oferuje także wiele tras rowerowych i pieszych, w tym w okolicznych lasach Puszczy Augustowskiej. Popularne są też plaże, wędkowanie oraz spływy kajakowe. W Augustowie znajduje się wiele zabytków, takich jak Bazylika Najświętszego Serca Jezusowego, a także liczne sanatoria i ośrodki spa, co przyciąga turystów szukających relaksu. Miasto słynie również z regionalnych przysmaków, takich jak kartacze i sękacz.

W październiku 1993 r. miasto uzyskało status uzdrowiska. W uzdrowisku Augustów prowadzone jest leczenie uzdrowiskowe w następujących kierunkach leczniczych: choroby ortopedyczno-urazowe, reumatologiczne, choroby naczyń obwodowych, osteoporoza.

3.2. Ochrona zdrowia i system opieki

Zmiany klimatu i ich wpływ na zdrowie człowieka to szczególnie ważne zagadnienie w ujęciu osób zaliczanych do tak zwanych grup wrażliwych (osoby przewlekle chore, niepełnosprawne, osoby starsze, dzieci, a także osoby bezdomne). W tych grupach ryzyko pogorszenia się stanu zdrowia diametralnie wzrasta. Na terenie miasta znajduje się ośrodek wsparcia dla osób zaliczanych do tak zwanych grup wrażliwych (tabela poniżej).

Tabela 3. Ośrodki, placówki opieki, wsparcia dla osób zaliczanych do tak zwanych grup wrażliwych

Nazwa ośrodka	Grupa, dla której świadczy usługi	Ilość podopiecznych/ wychowanków
Placówka wsparcia dziennego „Świetlica Nasza Ostoja, ul. Nowomiejska 41	dzieci, uczniowie szkół podstawowych	25
TPD Środowiskowe Ognisko Wychowawcze, ul. W. Polskiego 53,	dzieci, uczniowie szkół podstawowych	24

Nazwa ośrodka	Grupa, dla której świadczy usługi	Ilość podopiecznych/ wychowanków
tel.668987010		
Fundacja „Cordis”, ul. Jeziorna 31- placówka wsparcia dziennego tel. 87 644 31 61	dzieci, uczniowie szkół podstawowych	10
Spółeczna Organizacja Przyjaciół Dzieci „Przystań” w Augustowie, ul. Tytoniowa 5, 16-300 Augustów, tel. 87 643 37 26	dzieci, uczniowie szkół podstawowych	33
Mieszkania wspomagane przy MOPS w Augustowie:		
29 Listopada 8/2; 29 lis5topada 10/2; Armii Krajowej 17/28; 29 Listopada 20/17	osoby z niepełnosprawnością, długotrwale chore	10
Biuro MOPS, ul. 3 Maja 60	mieszkańcy Augustowa, w tym osoby z niepełnosprawnością , chorzy, w podeszłym wieku	1 169
Ogrzewalnia prowadzona przez Stowarzyszenie Inicjatyw Społeczno- Gospodarczych im. Zygmunta Augusta, ul. Wojska Polskiego 5/1, tel. 87 643-01-00	osoby bezdomne	10

Źródło: UM w Augustowie

Zgodnie z danymi Narodowego Funduszu Zdrowia na terenie miasta Augustowa wzrosła zapadalność na zakażenia wywołane między innymi przez bakterię *Borrelia burgdorferi* wywołującą boreliozę. Jednym z ważnych skutków globalnego ocieplenia jest zmiana zasięgu występowania zwierząt i chorób, które ją przenoszą. Łagodniejsze zimy oraz mniejsze skoki temperatur zimowych sprzyjają przetrwaniu i rozmnażaniu się m.in. kleszczy mających ogromne znaczenie epidemiologiczne. Kleszcze są wektorem (przenosicielem) wielu groźnych dla człowieka i zwierząt chorób takich jak wspomniana borelioza.

W ostatnich latach zwiększyła się także liczba chorób związanych z czerniakiem i innymi nowotworami złośliwymi skóry. Nastąpił natomiast spadek chorób niedokrwiennych serca. Wzrastająca liczba słonecznych dni (wynikająca ze zmian klimatu) powodować będzie zwiększenie ekspozycji ludzi na promieniowanie słoneczne. Tym samym może wzrosnąć zachorowalność na raka skóry. Analizie poddano również choroby niedokrwienne serca (w tym: ostry zawał mięśnia sercowego, ponowny zawał serca itd.) oraz skutki działania gorąca i światła (w tym udar słoneczny itd.). Wspomniane jednostki chorobowe mają silny związek ze zmianami klimatu, szczególnie w kontekście wzrostu temperatury i zwiększania liczby dni upalnych. Długotrwałe zachwianie równowagi pomiędzy temperaturą ciała a otoczenia może powodować stres cieplny objawiający się obniżeniem sprawności życiowych, co z kolei prowadzi do omdleń, odwodnienia, duszności, braku koncentracji, udaru, zawału serca i innych chorób układu krążenia.

Tabela 4. Liczba pacjentów (peseli) z miasta z poszczególnymi rozpoznaniem ICD-10, którym udzielono świadczeń w trybie ambulatoryjnym w roku

Rok	A69.2 - Choroba z Lyme (borelioza)	T67.0 Udar cieplny i udar słoneczny	C43-C44 Czerniak i inne nowotwory złośliwe skóry	I20-I25 Choroba niedokrwienna serca
2013	19	0	48	1 127
2014	46	1	64	1 349
2015	30	0	63	1 114
2016	66	0	82	1 097
2017	84	2	58	1 072
2018	79	0	61	957
2019	88	4	49	949
2020	63	0	64	987
2021	60	3	69	911
2022	93	3	134	883
2023	88	1	149	935

Źródło: Podlaski Oddział Wojewódzki NFZ

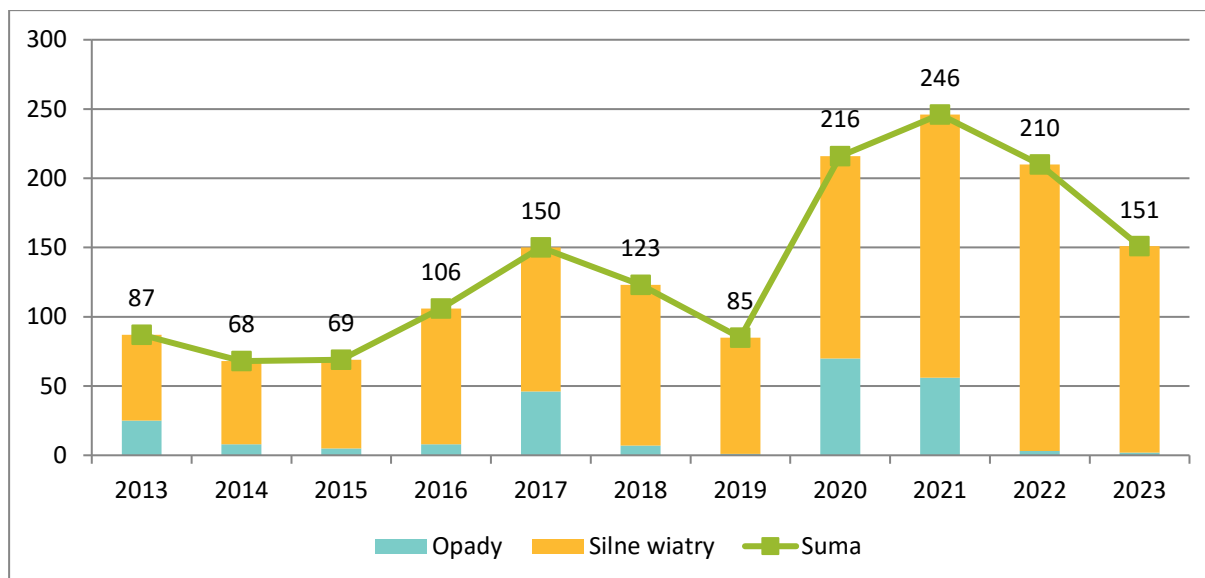
3.3. Ochrona przed gwałtownymi zjawiskami pogodowymi

Ochrona przed gwałtownymi zjawiskami pogodowymi, które mogą nasilać się przez zmiany klimatu związana jest z działaniem odpowiednich służb. Na omawianym terenie działa Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Augustowie, a także jednostka ochotniczej straży pożarnej:

- OSP KSRG Augustów (Lipowiec), gm. m. Augustów.

W przypadku OSP Lipowiec istnieje pilna potrzeba budowy nowej, nowoczesnej remizy gdzie pojazdy, łódzie oraz sprzęt będą bezpiecznie przechowywane. Potrzebą jest również posiadanie sali szkoleniowej z zapleczem w ramach remizy.

Zgodnie z informacjami przekazanymi przez Komendę Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Augustowie w 2023 r. interweniowano 151 razy w związku ze zjawiskami spowodowanymi zmianami klimatu (jednostka wskazała na dwa powody: opady i silne wiatry). Jak można zauważyć częstotliwość interwencji spowodowana tymi zjawiskami w ostatnich latach wzrosła (rysunek poniżej).



Rysunek 7. Interwencje Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Augustowie (opady i silne wiatry).

Źródło: Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Augustowie, opracowanie własne

Urząd Miejski posiada „Miejski Plan Zarządzania kryzysowego” z 2024r. Plan ten zawiera również ewentualne działania na wypadek wystąpienia klęsk żywiołowych. W działania w razie wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych mogą się także włączać Komenda Powiatowa Policji w Augustowie oraz Augustowskie Wodne Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe w Augustowie.

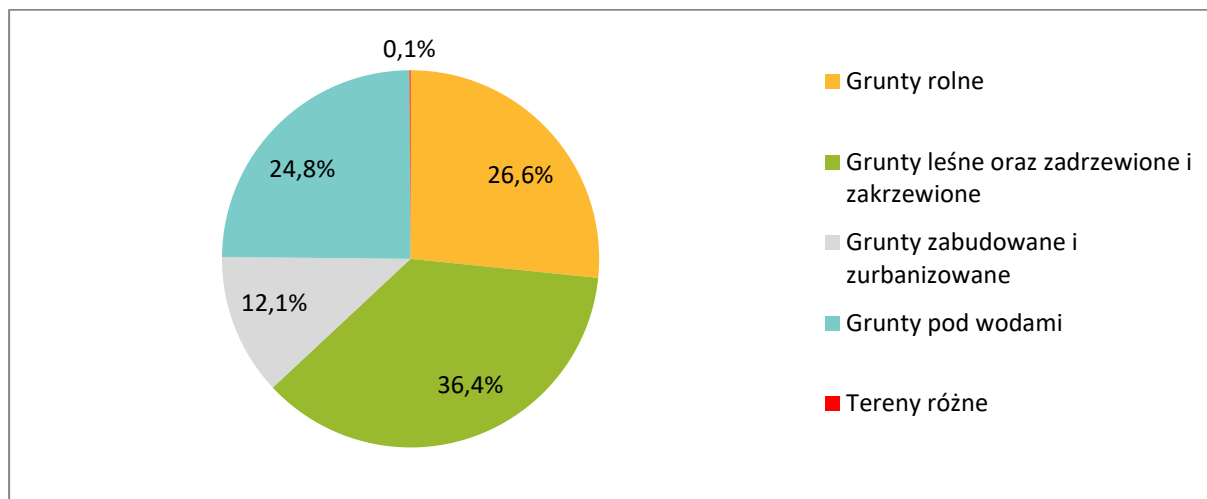
Augustowskie Wodne Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe jako podmiot, który ma zgodę MSWiA na wykonywanie ratownictwa na wodzie (Decyzja Nr 22/2014) posiada wykwalifikowanych ratowników wodnych, którzy przeszli specjalistyczne szkolenia na wodach szybko płynących i powodziowych. Aby szybko i skutecznie udzielać pomocy potrzebne jest doposażenie jednostki.

Na terenie miasta zaprojektowano system monitoringu i ostrzegania. Obejmuje on wykonanie 287 kamer stacjonarnych, 9 kamer PTZ, 16 kamer LPR m.in. na bulwarach nad jeziorami i rzeką Nettą, w centrum miasta (np. Rynek Zygmunta Augusta). Wykonanie monitoringu podzielono na kilka etapów, w zależności od posiadanych środków finansowych na realizację inwestycji. Głównym założeniem jest monitorowanie wybranych obszarów miasta. Jednak nowy system musi posiadać funkcje technologiczne umożliwiające między innymi:

- możliwość uruchomienia analityki wizyjnej służącej do np.: wykrywania zbyt szybko poruszających się pojazdów, wykrywania wjazdu lub parkowania w miejscach niedozwolonych, ochrony wybranych obiektów, obszarów i stref poprzez wykrywanie pojawienia się tam intruza,
- monitoring dróg wlotowych/wylotowych z miasta pod kątem wykrywania pojazdów poszukiwanych,
- monitoring obszarów o zagrożeniu dystrybucją narkotyków itp.

3.4. Zagospodarowanie obszaru

Aby zaproponować odpowiednie działania adaptacyjne kluczowa jest diagnoza obszaru w zakresie jego zagospodarowania. Zgodnie ze zbiorczym zestawieniem danych dotyczących gruntów w trybie prawa geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 202 poz. 276) na dzień 31 grudnia 2023 r. na terenie miasta 36,4 % to grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, 26,6 % stanowią grunty rolne, 24,8 % to grunty pod wodami, a 12,1 % to grunty zabudowane i zurbanizowane.



Rysunek 8. Zagospodarowanie powierzchni na terenie miasta.

Źródło: Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Augustowie, opracowanie własne

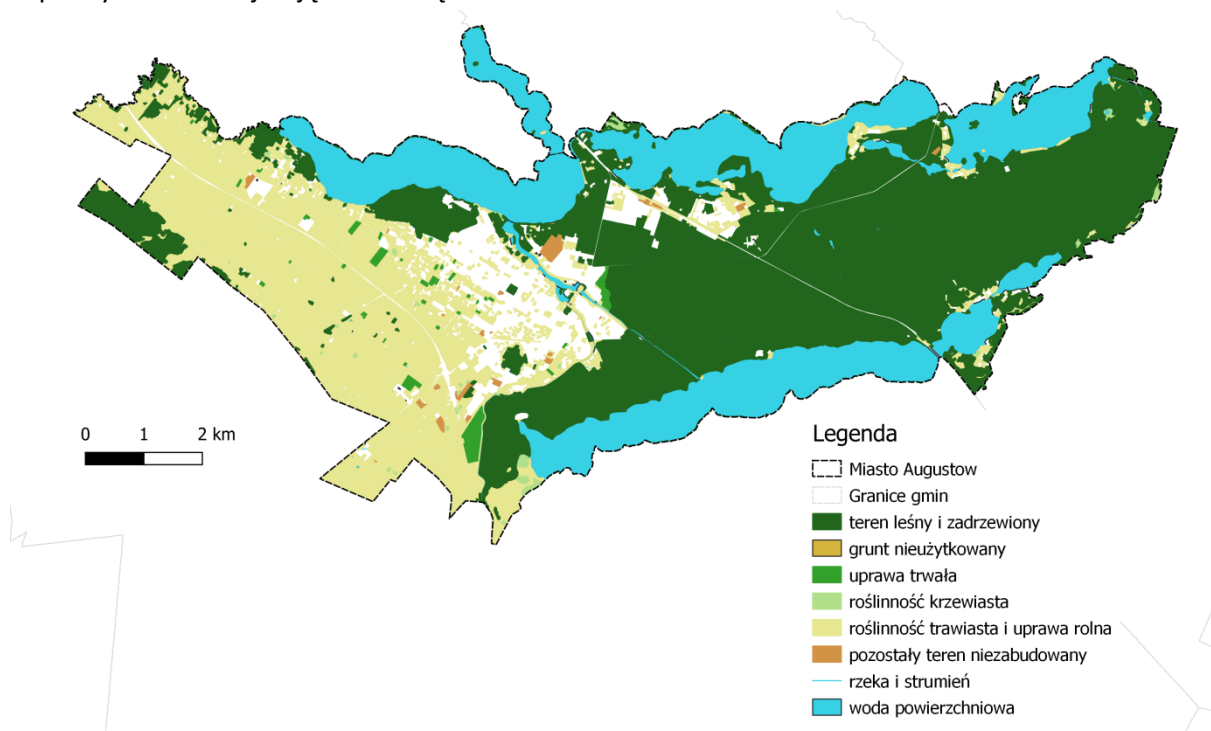
Tabela 5. Szczegółowe zestawienie danych dotyczących gruntów w trybie prawa geodezyjnego i kartograficznego z podziałem na gminy.

Powierzchnia ogólna gruntów			8090
1. Grunty rolne	Użytki rolne	grunty orne	1112
		łąki trwałe	416
		pastwiska trwałe	287
		sady	16
		grunty rolne zabudowane	108
		grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych	59
		grunty pod stawami	0
		grunty pod rowami	34
	Nie użytki		121
	Razem		2153
2. Grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione	las		2946
	grunty zadrzewione i zakrzewione		1
	grunty pod rowami		0
	Razem		2947
3. Grunty	tereny mieszkaniowe		283

zabudowane i zurbanizowane	tereny przemysłowe		84
	inne tereny zabudowane		127
	zurbanizowane tereny niezabud. lub w trakcie zabudowy		13
	tereny rekreacyjno-wypoczynkowe		51
	użytki kopalne		0
	Tereny komunikacyjne	drogi	360
		tereny kolejowe	52
		inne tereny komunikacyjne	2
		grunty przezn. pod budowę dróg pub. lub linii kolejowych	8
	Razem		980
4. Grunty pod wodami	morskimi wewnętrznymi		0
	powierzchniowymi płynącymi		2003
	powierzchniowymi stojącymi		0
	Razem		2003
5. Tereny różne			7

Źródło: Starostwo Powiatowe w Augustowie

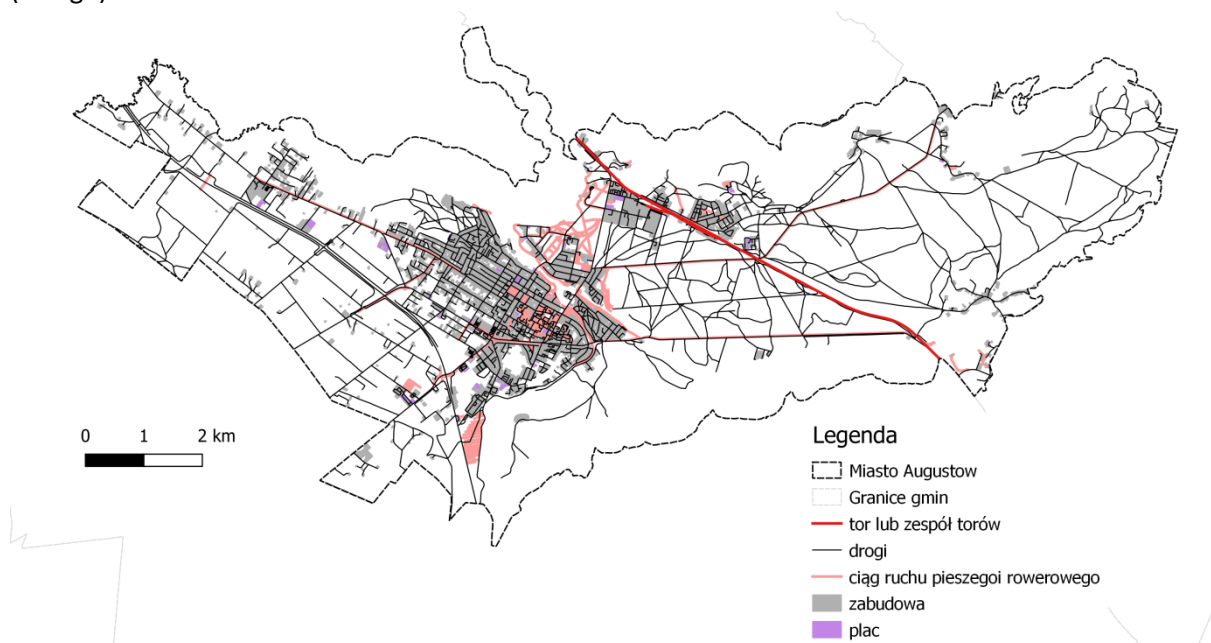
Na poniższym rysunku zaprezentowano tereny potencjalnie biologicznie czynne na terenie miasta. Można zauważyć, że we wschodniej części miasta przeważają tereny leśne. Od północy oraz południowego wschodu można zaobserwować tereny wód powierzchniowych. Roślinność trawiasta i uprawy rolnicze zajmują zachodnią część miasta.



Rysunek 9. Tereny potencjalnie czynne biologicznie na terenie miasta.

Źródło: Baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k), opracowanie własne

Znaczna część obszaru jest zajęta przez tereny antropogeniczne (szczególnie część centralna miasta). Charakteryzują się one gęstym zagospodarowaniem powierzchni, co w przypadku intensywnych opadów deszczu może prowadzić do szybkiego gromadzenia się wody oraz występowania miejskich powodzi. Silnie zabudowane tereny przyczyniają się również do wzrostu temperatury oraz koncentracji zanieczyszczeń, co może generować lub zintensyfikować efekty: wspomnianej już miejskiej wyspy ciepła, inwersji temperaturowej oraz zanieczyszczenia powietrza (smogu).



Rysunek 10. Tereny zurbanizowane na terenie miasta.

Źródło: Baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k), opracowanie własne

3.5. Infrastruktura techniczna i energetyka

Nie sposób rozważać adaptację do zmian klimatu i jego ochronę bez analizy infrastruktury miasta. Infrastruktura z jednej strony może być silnie zagrożona przez zmiany klimatu np. w wyniku gwałtownych zjawisk pogodowych, które mogą powodować jej uszkodzenia. W tym aspekcie diagnoza stanu jest istotna, by zaproponować odpowiednie działania adaptacyjne mające na celu zbudowanie odpornego na zmiany klimatu miasta. Z drugiej strony należy podkreślić, że infrastruktura ma znaczny wpływ na mitygację zmian klimatu. Straty wody w wodociągach czy zbyt niska efektywność wytwarzania ciepła to przykłady niewłaściwego gospodarowania zasobami, co wpływa na pogłębianie się zmian klimatycznych.

Analizę rozpoczęto od sieci wodociągowej, która na omawianym terenie ma długość 104,1 km. Odsetek mieszkańców korzystających z sieci wodociągowej w 2023 r. kształtował się na poziomie 91,1% ogółu ludności. W 2023 roku woda zużyta w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca wynosiła 27,8 m³.

Tabela 6. Parametry dot. sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej

Nazwa parametru	Jednostka	Rok 2019	Rok 2020	Rok 2021	Rok 2022	Rok 2023
Długość sieci wodociągowej	km	95.1	95.4	96,5	99,7	104.1
Ilość przyłączy (wod)	szt.	4496	4545	4617	4671	4755
Zużycie wody w gospodarstwach domowych ogółem na 1 mieszkańca.	M ³	25,8	27,0	27,1	26,3	27,8
Długość sieci kanalizacyjnej	km	90.3	90,4	91,5	91.6	91.7
Ilość przyłączy(kan)	szt.	4391	4435	4501	4565	4924

Źródło: Wodociągi i Kanalizacje Miejskie Sp. z o.o. w Augustowie

Analizując ilość wody z wodociągów w przeliczeniu na 1 korzystającego i 1 mieszkańca w latach 2019-2022 można zauważyć tendencję wzrostową. W 2019 r. ilość wykorzystywanej wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca wynosiła 25,8 m³, co oznacza wzrost o 7,8 % zużycia wody.

W 2023 r. na terenie miasta Augustowa nastąpiły 62 awarie sieci wodociągowej. W latach 2014-2022 liczba awarii wahała się. Straty wody z wodociągu w 2021 r. wynosiły 227,7 dam³, natomiast w 2022 r.: 220,2 dam³, a w 203 r. 335,1 dam³.

Na terenie miasta Augustowa występują tereny gdzie brakuje sieci wodociągowej a już istniejąca zabudowa mieszkaniowa są to np. ul. Szlachecka, Dworska, Chłopska, Ziemiańska, Sajenek, Woj. Polskiego (od wiaduktu w kierunku Warszawy).

Wodociągi i Kanalizacje Miejskie Sp. z o.o. w Augustowie wykorzystują w procesie zaopatrzenia mieszkańców ujęcia wód zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 7. Dane dotyczące ujęć wód służących do zaopatrzenia mieszkańców.

Nazwa ujęcia; rodzaj ujęcia (powierzchniowe, podziemne)	Lokalizacja (działka obręb, gmina)	Cel poboru wód Jaki obszar zaopatruje	Strefa ochronna (bezpośrednia, pośrednia) – wskazać obszar strefy ochronnej	Max. Q ujęcia m3/h	Max. Q ujęcia m3/rok	Co ile przeprowadzane są badania wody uzdatnionej?	Liczba przekroczeń parametrów jakim powinna odpowiadać woda* w ostatnich 5 latach
Podziemne	Działki:317, 326, 331, 330, 321, 322, 5009/1,obręb 0004 Miasto Augustów	Zaopatrzenie mieszkańców w wodę. Miasto i gmina Augustów	-	03.04. 2023	Decyzja z dn.03.07 2020 BI.ZUZ.1.4210.3.5.20 20.KMP Dyrektor Zarządu Zlewni w Augustowie	399	2171750

Źródło: Wodociągi i Kanalizacje Miejskie Sp. z o.o. w Augustowie.

Istotną kwestią w kontekście ochrony ujęć wód jest rozpoznanie potencjalnych zagrożeń, które m.in. identyfikuje analiza ryzyka ujęć wód. Zgodnie z art. 133, ust.5. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne, analizę ryzyka przeprowadza się dla:

1. ujęć wody dostarczających więcej niż 10 m³ wody na dobę lub służących zaopatrzeniu w wodę więcej niż 50 osób.
2. indywidualnych ujęć wody dostarczających do 10 m³ wody na dobę lub służących zaopatrzeniu w wodę do 50 osób, jeżeli woda jest dostarczana, jako woda przeznaczona do spożycia przez ludzi, w ramach działalności handlowej, usługowej, przemysłowej albo do budynków użyteczności publicznej.

Analiza ryzyka wykonana w tym celu obejmuje ocenę zagrożeń zdrowotnych z uwzględnieniem czynników negatywnie wpływających na jakość ujmowanej wody, przeprowadzoną w oparciu o analizy hydrogeologiczne lub hydrologiczne oraz dokumentację hydrogeologiczną lub hydrologiczną, analizę identyfikacji źródeł zagrożenia wynikających ze sposobu zagospodarowania terenu, a także o wyniki badania jakości ujmowanej wody.

Analizując dane pięcioletnie poborów wód z ujęcia eksploatowanego przez Wodociągi i Kanalizacje Miejskie Sp. z o.o. w Augustowie można zauważyć zwiększenie poborów wody w miesiącach letnich w porównaniu z innymi miesiącami. Dane wskazują również, że w ostatnich latach pobór wody wzrósł. Porównując to ze spadającą liczbą ludności oraz wzrostem zużycia wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca widać wyraźny wzrost konsumpcji zasobów wodnych przez jednostkowego odbiorcę. Właściwe gospodarowanie zasobami wodnymi jest zagadnieniem bardzo istotnym w kontekście zmian klimatu. Silne eksploatowanie wód podziemnych może prowadzić do pojawiania się lejów depresji, a w przypadku intensywnego poboru wód powierzchniowych maleją przepływy rzek. Nadmierna eksploatacja zasobów wód nie tylko zwiększa prawdopodobieństwo braków wody w suchych okresach, ale równocześnie powoduje obniżenie jakości wody z powodu mniejszego rozcieńczenia zanieczyszczeń¹.

Tabela 8. Miesięczne pobory z ujęcia wody.

Lp.	Rok/miesiąc	jednostka	2019	2020	2021	2022	2023
1	Styczeń	m ³	119178	114524	110914	131668	119173
2	Luty	m ³	110791	108298	102373	111094	123054
3	Marzec	m ³	122194	115897	117256	126215	126603
4	Kwiecień	m ³	121445	112333	117965	129905	129648
5	Maj	m ³	121351	119610	129673	150696	145591
6	Czerwiec	m ³	132324	140832	126135	142374	152488
7	Lipiec	m ³	144959	146259	141209	157395	157833
8	Sierpień	m ³	147992	145309	152775	150744	154766
9	Wrzesień	m ³	121911	121988	117787	147466	129195
10	Październik	m ³	121339	112129	102082	131024	124669
11	Listopad	m ³	99339	115199	128881	140392	108555
12	Grudzień	m ³	111566	113719	113482	109604	123553
13	Suma roczna	m ³	1474067	1466097	1460532	1628577	1595128

Źródło: Wodociągi i Kanalizacje Miejskie Sp. z o.o. w Augustowie

¹ Źródło: <https://zpe.gov.pl/pdf/P1EytS2IS>

Na terenie miasta istnieją także zakłady o dużych poborach wody: British American Tobacco, MPPB Ślepsk, Bia Vita – Sanatorium Budowlani, Transdźwig Zawadzcy, Dobkowski Paliwa, Oficerski Yacht Club, SP ZOZ Augustów, Hotel Warszawa, MPEC Giga, American Heart of Poland, BK Parents, ASS Spółem.

Dzięki dotacjom z programu Moja Woda na terenie miasta Augustowa stworzono zbiorniki retencyjne (lub inne obiekty małej retencji) o sumarycznej pojemności 162,05 m³. Łączna kwota uzyskanych dotacji na ten cel wyniosła 203 504,05 zł.

Tabela 9. Dotacje udzielone z programu „Moja woda” – obszar: Miasto Augustów

Ilość udzielonych dotacji (szt.)				
Stan na	Edycja 1	Edycja 2	Edycja 3	we wszystkich edycjach
31.12.2024	5	19	16	40
Sumaryczna kwota udzielonych dotacji (zł)				
	Edycja 1	Edycja 2	Edycja 2	we wszystkich edycjach
31.12.2024	23 562,25	90 270,71	89 671,09	203 504,05
Pojemność zbiorników retencyjnych [m ³]				
	Edycja 1	Edycja 2	Edycja 2	we wszystkich edycjach
31.12.2024	20,76	79,73	61,56	162,05

Źródło: Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku

Miasto Augustów posiada czynną sieć kanalizacyjną o długości 91,7 km z 4924 przyłączami prowadzącymi do budynków mieszkalnych jednorodzinnych i zbiorowego zamieszkania. Skanalizowanie obszaru wynosi 91,1 %. W 2023 roku odprowadzono kanalizacją 936,2 dm³ ścieków. Na przestrzeni lat 2014-2021 liczba osób korzystających z sieci kanalizacyjnej spadła z 27 571 do 26 428. Ścieki oczyszczane są w oczyszczalni znajdującej na terenie miasta. Charakterystykę oczyszczalni zaprezentowano poniżej.

Tabela 10. Parametry oczyszczalni ścieków, dane za rok 2024

Parametr	Jednostka	Wartość
Lokalizacja oczyszczalni	-	Ul. Słowackiego 70 16-300 Augustów
Obsługiwany obszar	-	Miasto i gmina Augustów
Zastosowane procesy oczyszczania (mechaniczne, chemiczne, biologiczne)	-	Mechaniczne, biologiczne ze wspomaganiami chemicznymi
Wydajność oczyszczalni	m ³ /doba	7500
Ścieki oczyszczone odprowadzane	m ³ /rok	2 405 087
Ścieki nieoczyszczane odprowadzane	m ³ /rok	0
Ilość awarii	szt.	1
Odbiornik ścieków oczyszczonych	-	Rzeka Netta
Parametry ścieków nieoczyszczonych:		
Zawiesina ogólna	mg/dm ³	259
ChZT	mgO ₂ /dm ³	751
BZT ₅	mgO ₂ /dm ³	275
Parametry ścieków oczyszczonych:		
Zawiesina ogólna	mg/dm ³	6,6
ChZT	mgO ₂ /dm ³	36,9
BZT ₅	mgO ₂ /dm ³	4,0

Źródło: Wodociągi i Kanalizacje Miejskie Sp. z o.o. w Augustowie

Urząd prowadzi kontrole zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków raz na dwa lata. W okresie 2023-2024 przeprowadzono 173 kontrole. 17 wykazało istnienie przydomowych oczyszczalni ścieków, 120 zbiorników bezodpływowych, reszta to przyłączenia do miejskiej kanalizacji.

Zaopatrzenie mieszkańców w ciepło ma istotny wpływ na klimat zarówno w zakresie ograniczania emisji gazów cieplarnianych jak i zapewnienia odpowiedniej jakości życia w zmieniających się warunkach.

Głównym podmiotem z branży energetycznej na terenie miasta Augustowa jest Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „GIGA” Sp. z o.o. w Augustowie, która w ramach posiadanych koncesji, wydanych przez Urząd Regulacji Energetyki, prowadzi działalność w zakresie wytwarzania, przesyłu i dystrybucji ciepła. Działalność ta prowadzona jest na podstawie koncesji udzielonych przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki:

- Koncesji nr WCC/533/343/U/OT-7/98/MK z późniejszymi zmianami na wytwarzanie ciepła na okres od dnia 17 listopada 1998r. do 30 listopada 2040 r.
- Koncesji nr PCC/562/343/U/OT-7/98/MK z późniejszymi zmianami na przesyłanie i dystrybucję ciepła na okres od dnia 17 listopada 1998r. do 30 listopada 2040 r.

Właścicielem Spółki jest Gmina Miasto Augustów, która posiada wszystkie udziały.

Podstawową działalnością Spółki jest produkcja i sprzedaż energii cieplnej dla odbiorców na terenie miasta Augustowa. Produkcja energii cieplnej wykonywana jest w następujących jednostkach wytwórczych:

1. CIEPŁOWNIA MIEJSKA przy ul. Obrońców Westerplatte 16, o łącznej mocy zainstalowanej 41,0 MWt w której skład wchodzi: trzy kotły wodne (Nr 1, Nr 2, Nr 3), o łącznej zainstalowanej mocy cieplnej 34,0 MWt wykorzystujące w procesie spalania węgiel kamienny, jeden kocioł wodny (Nr 5), o łącznej zainstalowanej mocy cieplnej 7,0 MWt wykorzystujący w procesie spalania olej opałowy.
2. CIEPŁOWNIA BIOMASOWA przy ul. Obrońców Westerplatte 16, stanowiąca instalację odnawialnego źródła energii, wytwarzająca ciepło w jednym kotle wodnym wykorzystującym w procesie spalania biomasę, o zainstalowanej mocy cieplnej 7,440 MWt oraz ekonomizerze suchym o mocy 0,560 MWt (moc cieplna osiągalna instalacji 8,00 MWt). Biomasa stanowi:
 - biomasa z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji leśnej oraz z przemysłu przetwarzającego jej produkty - drewno liściaste, drewno iglaste, mieszanina drewna iglastego i liściastego,
 - biomasa pochodzenia nieleśnego z ogrodnictwa i terenów zielonych.Udział wagowy biomasy w ogólnym strumieniu paliwa wynosi 100%.
3. Kotłownia przy ul. Tartacznej 19 o łącznej mocy zainstalowanej 0,05 MWt. Ciepło pochodzi ze spalania oleju opałowego w jednym kotle wodnym.
4. Kotłownia przy ul. Obrońców Westerplatte 40 o łącznej mocy zainstalowanej 0,025 MWt. Ciepło pochodzi ze spalania oleju opałowego w jednym kotle wodnym.
5. Kotłownia przy ul. Turystycznej 20B o łącznej mocy zainstalowanej 0,05 MWt. Ciepło pochodzi ze spalania oleju opałowego w jednym kotle wodnym.

6. Kotłownia przy ul. Rosiczkowej 4A o łącznej mocy zainstalowanej 0,096 MWt. Ciepło pochodzi ze spalania oleju opałowego w jednym kotle wodnym.

Dane charakterystyczne miejskiego systemu ciepłowniczego, według stanu na dzień 31.12.2024r.:

- długość sieci ciepłej eksploatowanej przez Spółkę – 50,1 km, w tym sieci ciepłej w technologii preizolowanej 47,2 km (94,2%),
- ilość węzłów ciepłych przyłączonych do miejskiej sieci ciepłej – 840 szt.

Zastawienie danych charakterystycznych dotyczących mocy, produkcji, zużycia paliw i sprzedaży energii ciepłej oraz okresu grzewczego w ostatnich latach zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 11. Dane dot. mocy, produkcji, zużycia paliw i sprzedaży energii ciepłej oraz okresu grzewczego w ostatnich latach

Lp.		Jedn.	2023	2024
1.	Zamówiona moc cieplna (stan na koniec roku)	MW	45,397581	44,9603
2.	Całkowita produkcja ciepła	GJ	311 318,4	301 780,2
	kotłownie lokalne	GJ	810,4	746,2
	ciepłownia miejska i biomasowa	GJ	310 508,0	301 034,0
	w tym z biomasy	GJ	175 315,0	192 634,0
		%	56,3	64,0
3.	Zużycie paliw			
	Miał węglowy	Mg	7246,5	5922,2
	Biomasa	Mg	19498,7	20815,9
	Olej opałowy – ciepłownia miejska	Mg	14,413	7,750
	Olej opałowy – kotłownie lokalne	Mg	21,593	20,178
4.	Potrzeby własne	GJ	4 040,0	1 886,0
		%	1,30	0,61
5.	Energia wysłana	GJ	306 468,0	299 148,0
6.	Strata ciepła na sieci ciepłej	GJ	44 060,2	44 580,9
		%	14,3	14,9
7.	Sprzedaż energii ciepłej	GJ	263 221,6	255 313,3
		PLN	39 953 016,55	29 585 218,88
8.	Długość okresu grzewczego	dni	221	227
9.	Średnia temp. Okresu grzewczego	st. C	3,3	4,3
10.	Ilość stopniodni	-	3707	3564

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej "GIGA" Sp. z o.o. w Augustowie

- Procentowy udział ciepła dostarczonego do miejskiej sieci ciepłowniczej wytworzonego w instalacji odnawialnego źródła energii tj. w Ciepłowni Biomasowej w roku 2024 wyniósł: 64,4 %.
- Procentowy udział ciepła wytworzonego z odnawialnych źródeł energii i ciepła odpadowego w sumie końcowego zużycia energii ciepłej brutto w systemie ciepłowniczym wyniósł: 64,0 %.
- Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla sieci ciepłowniczej bez względu na ilość i rodzaj źródeł ciepła oraz technologii wykorzystywanych do wytwarzania i dostarczania ciepła do odbiorcy końcowego za rok 2024 wyniósł: 0,714.

W związku ze zrealizowaną inwestycją polegającą na modernizacji ciepłowni MPEC „GIGA” Sp. z o.o. w Augustowie – budowa kotłowni bazującej na produkcji energii cieplnej ze spalania biomasy nastąpiła redukcja gazów cieplarnianych.

Tabela 12. Dane dot. mocy, produkcji, zużycia paliw i sprzedaży energii cieplnej oraz okresu grzewczego w ostatnich latach.

ROK	2020	2021	2022	2023	2024
Roczna emisja dwutlenku węgla [MgCO ₂ /rok]	33 173	39 274	28 906	15 354	12 492

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej "GIGA" Sp. z o.o. w Augustowie

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „GIGA” sp. z o.o od roku 2023 posiada status efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego.

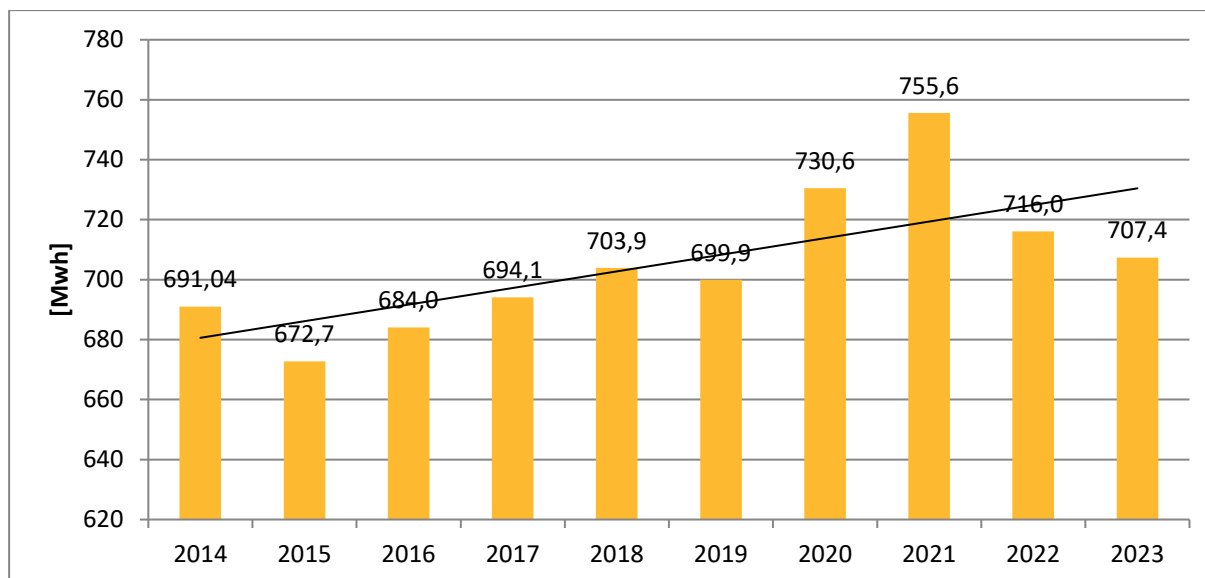
Pozostałe źródła ciepła na terenie miasta:

- Kocioł gazowy / bojler gazowy / podgrzewacz gazowy przepływowy / kominiek gazowy – 177
- Kocioł na paliwo stałe (węgiel, drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy) z automatycznym podawaniem paliwa / z podajnikiem – 1286
- Kocioł na paliwo stałe (węgiel, drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy) z ręcznym podawaniem paliwa / zasypowy – 1749
- Kocioł olejowy – 746
- Kolektory słoneczne do ciepłej wody użytkowej lub z funkcją wspomagania ogrzewania – 335
- Kominiek / koza / ogrzewacz powietrza na paliwo stałe (drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy, węgiel) – 779
- Ogrzewanie elektryczne / bojler elektryczny – 935
- Piec kaflowy na paliwo stałe (węgiel, drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy) – 366
- Pompa ciepła – 243
- Trzon kuchenny / piecokuchnia / kuchnia węglowa – 473 ².

Na terenie miasta prowadzony jest program dofinansowań do wymiany źródeł ciepła. Program Airgustów został wprowadzony uchwałą Rady Miejskiej w Augustowie już 28 marca 2018 roku, ale jego realizację Miasto Augustów rozpoczęło od roku 2019. W budżecie przeznaczono na jego realizację w roku 2019 kwotę 1.250.000 zł, w roku 2020 kwotę 500.000 zł natomiast w roku 2021 kwotę 200.000 zł. Dofinansowanie jest przeznaczone na wymianę starych źródeł ciepła na podpięcie do sieci ciepłowniczej, instalację pomp ciepła oraz urządzeń grzewczych elektrycznych.

Kolejnym ważnym elementem budowania odporności miasta jest zaopatrzenie w energię elektryczną. Przez tereny Miasta Augustowa przebiegają trasy napowietrznych linii elektroenergetycznych. Na terenie miasta jest 12 358 odbiorców energii elektrycznej – w 2023 r. zużycie wyniosło 20 590,21 MWh. Analizując zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca w latach 2014-2023 można zauważyć (rysunek poniżej), że następowały wahania, jednak trend zużycia energii elektrycznej jest wzrostowy.

² Źródło danych: Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków



Rysunek 11. Energia elektryczna na 1 mieszkańca [kWh]

źródło: BDL GUS, opracowanie własne

Na terenie miasta znajdują się duża instalacja OZE o mocy 460 kW uruchomiona w 2019 i mikroinstalacje, które zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 13. Mikroinstalacje OZE na terenie miasta..

Rok uruchomienia	Ilość instalacji oddanych w danym roku [szt.]	Moc instalacji oddanych w danym roku [kW]
2017 i wcześniej	7	29,200
2018	12	114,265
2019	48	456,430
2020	163	1 173,260
2021	253	2 200,185
2022	204	1 960,830
2023	98	1 089,957
2024	89	1 076,277
Razem	874	8 100,404

Źródło: PGE

Zagadnieniem zamykającym rozważania działu *Infrastruktura techniczna i energetyka* jest transport. Układ transportowy miasta Augustów tworzą drogi rangi krajowej, wojewódzkie, powiatowe oraz drogi gminne. Główne drogi w Augustowie:

1. Droga krajowa nr 8 (E67)
 - Jest częścią międzynarodowego korytarza Via Baltica, który łączy Polskę z krajami bałtyckimi (Litwą, Łotwą i Estonią).
 - Trasa ta przecina miasto i pełni funkcję głównej arterii dla ruchu międzynarodowego oraz krajowego, łącząc Warszawę z granicą litewską.
 - Aby zmniejszyć korki i ograniczyć hałas w centrum miasta, otwarto obwodnicę Augustowa, która wyprowadziła ciężki ruch tranzytowy poza obszar zabudowany.
2. Droga krajowa nr 16
 - łączy Augustów z Olsztynem i Dolnym Śląskiem na zachodzie, a także z granicą z Litwą na północy.

- Jest ważnym szlakiem regionalnym, umożliwiającym komunikację z Mazurami oraz innymi miejscowościami w północno-wschodniej Polsce.
- 3. Droga krajowa nr 61
 - Trasa ta prowadzi z Warszawy przez Ostrołękę, Łomżę i Grajewo, a kończy się w Augustowie.
 - Jest popularna wśród turystów podróżujących na Mazury i Suwalszczyznę.
- 4. Drogi wojewódzkie
 - DW 664: Łączy Augustów z Sejnam i dalej z granicą litewską, pełniąc rolę lokalnej trasy o znaczeniu turystycznym.
 - DW 662: Trasa prowadzi do Lipska i terenów przygranicznych, ułatwiając ruch lokalny.

Przez Augustów przebiega jedna linia kolejowa: trasa Suwałki-Białystok; torowisko zlokalizowane jest w północno-wschodniej części miasta od ulicy Obrońców Westerplatte przez część zalesioną, wzdłuż ulicy Turystycznej, przy drodze wojewódzkiej nr 62.

Na terenie miasta znajdują się również parkingi. Poniżej zaprezentowano zestawienie:

- parking pod Ratuszem Miejskim
- parkingi przy drogach dojazdowych do amfiteatru
- parking przy ul. Tytoniowej
- parking przy Kauflandzie
- parking przy galerii na ul. Ziemiańskiej
- parking przy galerii na ul. Mazurskiej

Wszystkie wymienione obiekty wybudowano w technologii nieprzepuszczającej wody (kostka betonowa).

W Augustowie funkcjonuje komunikacja publiczna. Na terenie miasta Augustowa organizatorem komunikacji miejskiej jest Przedsiębiorstwo Transportowe "Necko" Sp. z o.o. świadczące usługi w zakresie komunikacji miejskiej oraz oczyszczania miasta. Zakład Komunikacji Miejskiej odpowiedzialny jest za obsługę 4 miejskich linii komunikacyjnych na terenie miasta, których długość wynosi w sumie 52,75 km. Dbą również o estetykę i czystość miejskich przystanków autobusowych oraz prowadzenie usług w zakresie przewozu osób, wynajmu autobusu z kierowcą, reklamy na autobusach oraz wiatkach przystankowych. Poniżej zaprezentowano informacje przekazane przez Przedsiębiorstwo Transportowe "NECKO" Sp. z o.o. Można zauważyć, że w 2024 dokonano wymiany części taboru na pojazdy elektryczne. W 2024 r. wyraźnie spadła również ilość sprzedawanych biletów w stosunku do roku 2023, co jest związane z wprowadzeniem darmowej komunikacji dla posiadaczy karty mieszkańca (Twoja Augustowska Karta).

Tabela 14. Informacje dot. działania Przedsiębiorstwa Transportowe „NECKO” Sp. z o.o.

Rok	2020	2021	2022	2023	2024
Sumaryczna ilość autobusów/busów	8	8	8	8	8
Pojazdy spalnowe	8	8	8	8	4
Pojazdy elektryczne	-	-	-	-	4
Roczne zużycie oleju napędowego [l]	96 951	103 500	106 302	104 502	73 360
Ilość sprzedanych biletów okresowych	1 142	1 326	2 151	3 055	1 309
Ilość sprzedanych biletów jednorazowych	52 226	62 835	96 685	120 754	67 527

Źródło: Przedsiębiorstwo Transportowe "NECKO" Sp. z o.o.

Proces udoskonalania komunikacji trwa nieustannie z uwagi na zmieniające się warunki. Rozkład jazdy jest korygowany średnio 2 razy w roku pod wpływem zachodzących zmian. Powstają nowe obiekty wielorodzinne (bloki) w różnych dzielnicach miasta. Spółka dostosowuje rozkład w celu zapewnienia mieszkańcom wszystkich dzielnic miasta dojazdów do szkół, zakładów pracy, przychodni lekarskich, obiektów sakralnych itp. Potrzeby w zakresie komunikacji publicznej to wymiana 4 autobusów spalinowych na niskoemisyjne, wymiana i zwiększenie ilości tablic informacji pasażerskiej; szacunkowy koszt 14 mln.

3.6. Uwarunkowania przyrodnicze

Z uwagi na swoją lokalizację, miasto Augustów posiada liczne zalety związane z otaczającym je środowiskiem naturalnym. Poniżej przedstawiono konkretne aspekty związane z warunkami przyrodniczymi:

- ochrona przyrody,
- zieleń publiczna,
- lasy,
- rośliny inwazyjne,
- rolnictwo i uprawy,
- wody powierzchniowe i podziemne,
- warunki klimatyczne.

Augustów, położony w północno-wschodniej Polsce na Pojezierzu Litewskim, wyróżnia się unikalnymi uwarunkowaniami przyrodniczymi, które czynią go jednym z najpiękniejszych zakątków kraju. Miasto leży na Równinie Augustowskiej, w regionie ukształtowanym przez ostatnie zlodowacenie. Polodowcowy krajobraz charakteryzuje się pagórkowatym terenem, licznymi rynnami jeziornymi oraz dolinami rzecznyymi, które tworzą malownicze otoczenie miasta.

W Augustowie i jego okolicach znajduje się wiele jezior, które odgrywają kluczową rolę w krajobrazie i turystyce. Najważniejsze z nich to Jezioro Necko, położone blisko centrum miasta i popularne dzięki czystej wodzie oraz infrastrukturze rekreacyjnej, a także Jezioro Białe, idealne dla żeglarzy i miłośników plażowania. Warto również wspomnieć o Jeziorze Sajno, największym w okolicy, cenionym za dziką przyrodę, oraz malowniczym Jeziorze Studzienicznym, leżącym na trasie Kanału Augustowskiego. Sama sieć wodna miasta jest wzbogacona o rzekę Nette, przepływającą przez centrum, oraz słynny Kanał Augustowski – unikatowe dzieło hydrotechniczne, łączące rzeki Czarna Hańcza i Biebrza.

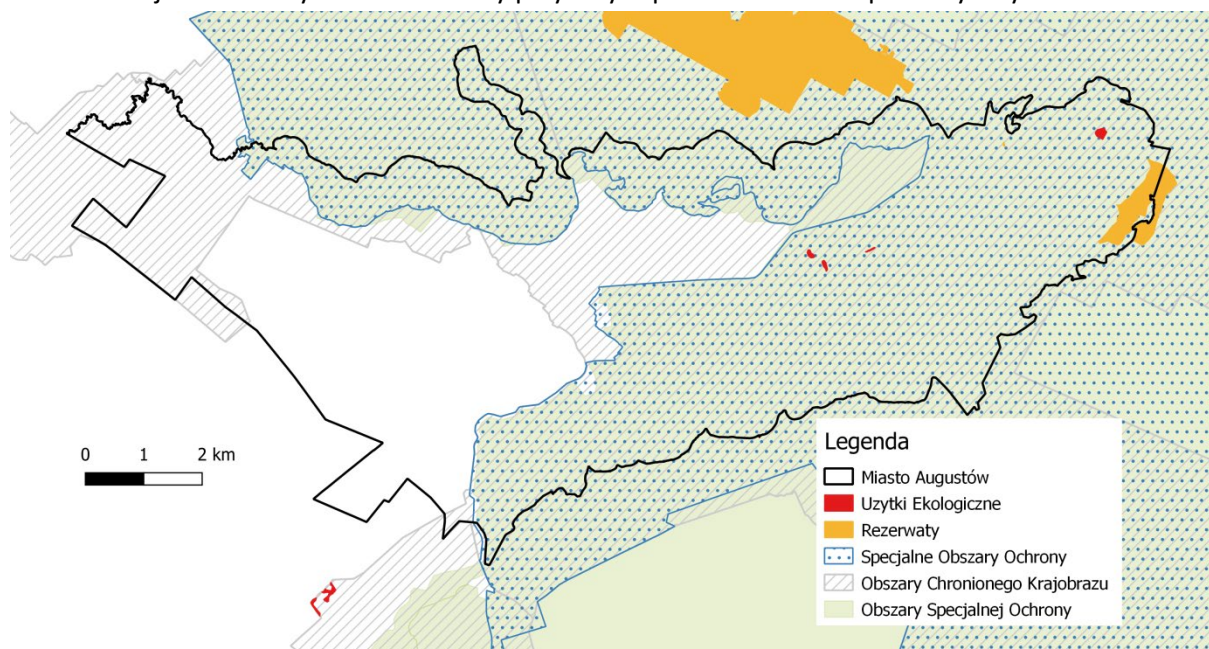
Okolice Augustowa otacza rozległa Puszcza Augustowska, jeden z największych kompleksów leśnych w Polsce. Obszary te są także objęte ochroną – Augustów znajduje się w sieci Natura 2000, a liczne rezerваты przyrody, takie jak Stara Ruda czy Perkuć, chronią unikalne ekosystemy leśne, wodne i mokradła.

Na terenie miasta zlokalizowane są następujące formy ochrony przyrody:

- obszar chronionego krajobrazu Puszcza i Jeziora Augustowskie,
- rezerwat przyrody Stara Ruda,
- rezerwat przyrody Brzozowy Grąd,
- rezerwat przyrody Bory nad Kanałem Augustowskim,
- obszar natura 2000 Ostoja Augustowska,
- obszar natura 2000 Puszcza Augustowska,
- użytek ekologiczny Stawik studzieniczański,
- użytek ekologiczny Ślepe jeziorko,

- użytek ekologiczny Leśne oko,
- użytek ekologiczny Suchar czarnobrodzki,
- użytek ekologiczny Bagno czarnobrodzkie,
- pomniki przyrody.

Lokalizacje obszarowych form ochrony przyrody zaprezentowano na poniższym rysunku.



Rysunek 12. Lokalizacja użytku ekologicznego na terenie miasta.

Źródło: GDOŚ, opracowanie własne

Na terenie zlokalizowane są pomniki przyrody, które zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 15. Pomniki przyrody na terenie miasta.

Nr ew.	Nazwa pomnika przyrody (jak w akcie prawnym o ustanowieniu)	Data utworzenia pomnika przyrody	Obowiązująca podstawa prawna wraz z oznaczeniem miejsca ogłoszenia aktu prawnego	Opis pomnika przyrody	Obwód na wysokości 1,3 m [cm] (ostatni Ppomiar)	Wys. [m] (ostatni pomiar)	Obręb ewidencyjny	Nr działki ewidencyjnej	Opis lokalizacji
333.s	Jesion wyniośle - numer pomnika 333.S	1993.01.18	Rozporządzenie Nr 6/93 Woj.. Suwalskiego z dnia 18.01.1993r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 2, poz. 11	Jesion wyniośle (Fraxinus excelsior L.), o obwodzie 223 cm	273	18	3	3705/2	rośnie w parku przy Starej Pocztce
348.s	Klon pospolity (3)- numer pomnika 348.S	1993.01.18	Rozporządzenie Nr 6/93 Woj.. Suwalskiego z dnia 18.01.1993r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 2, poz. 11	Klon pospolity (Acer platanoides L.), o obwodzie 287 cm	255	27	3	3705/2	rośnie w parku przy Starej Pocztce
348.s	Klon pospolity (3)- numer pomnika 348.S	1993.01.18	Rozporządzenie Nr 6/93 Woj.. Suwalskiego z dnia 18.01.1993r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 2, poz. 11	Klon pospolity (Acer platanoides L.), o obwodzie 287 cm	246	26	3	3705/2	rośnie w parku przy Starej Pocztce
348.s	Klon pospolity (3)- numer pomnika 348.S	1993.01.18	Rozporządzenie Nr 6/93 Woj.. Suwalskiego z dnia 18.01.1993r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 2, poz. 11	Klon pospolity (Acer platanoides L.), o obwodzie 287 cm	323	28	3	3705/2	rośnie w parku przy Starej Pocztce
393.s	Dąb szypułkowy - numer pomnika 393.S	1994.04.28	Rozporządzenie Nr 44/94 Woj.. Suwalskiego z dnia 28.04.1994r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 14, poz. 116	Dąb szypułkowy (Quercus robur L.), o obwodzie 283 cm	285	22	3	3727	rośnie przy ul. Wybickiego 2 na terenie wojskowym
394.s	Dąb szypułkowy - numer pomnika 394.S	1994.04.28	Rozporządzenie Nr 44/94 Woj.. Suwalskiego z dnia	Dąb szypułkowy (Quercus robur L.), o obwodzie	438	26	3	835/1	rośnie przy ul. Wybickiego 4 na terenie

Nr ew.	Nazwa pomnika przyrody (jak w akcie prawnym o ustanowieniu)	Data utworzenia pomnika przyrody	Obowiązująca podstawa prawna wraz z oznaczeniem miejsca ogłoszenia aktu prawnego	Opis pomnika przyrody	Obwód na wysokości 1,3 m [cm] (ostatni Ppomiar)	Wys. [m] (ostatni pomiar)	Obręb ewidencyjny	Nr działki ewidencyjnej	Opis lokalizacji
			28.04.1994r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 14, poz. 116	385 cm					prywatnym
177.s	Lipa drobnolistna - numer pomnika 177.S	1978.11.04	Orzeczenie Nr 41/78 Woj.. Suwalskiego z 04.11.1978r. Dz. Urz. WRN Nr 11, poz. 47	Lipa drobnolistna (Tilia cordata Mill), o obwodzie 340 cm, drzewo zrosnięte z dwóch pni o rozłożystej koronie	391,278	32	3	4996/6	rośnię przy ul. Pradzyńskiego 36, na terenie posesji prywatnej
334.s	Grupa drzew Klon zwyczajny (4) - numer pomnika 334.S	1993.01.18	Rozporządzenie Nr 6/93 Woj.. Suwalskiego z dnia 18.01.1993r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 2, poz. 11	Klon zwyczajny (Acer platanoides L.), o obwodzie 271 cm	273	18	3	3197	rośnię w parku przy Rynku Zygmuta Augusta w centrum miasta
334.s	Grupa drzew Klon zwyczajny (4) - numer pomnika 334.S	1993.01.18	Rozporządzenie Nr 6/93 Woj.. Suwalskiego z dnia 18.01.1993r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 2, poz. 11	Klon zwyczajny (Acer platanoides L.), o obwodzie 271 cm	292	22	3	3197	rośnię w parku przy Rynku Zygmuta Augusta w centrum miasta
334.s	Grupa drzew Klon zwyczajny (4) - numer pomnika 334.S	1993.01.18	Rozporządzenie Nr 6/93 Woj.. Suwalskiego z dnia 18.01.1993r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 2, poz. 11	Klon zwyczajny (Acer platanoides L.), o obwodzie 271 cm	319	26	3	3197	rośnię w parku przy Rynku Zygmuta Augusta w centrum miasta
334.s	Grupa drzew Klon zwyczajny (4) - numer pomnika 334.S	1993.01.18	Rozporządzenie Nr 6/93 Woj.. Suwalskiego z dnia 18.01.1993r. Dz. Urz.	Klon zwyczajny (Acer platanoides L.), o obwodzie 271	296	28	3	3197	rośnię w parku przy Rynku Zygmuta Augusta w

Nr ew.	Nazwa pomnika przyrody (jak w akcie prawnym o ustanowieniu)	Data utworzenia pomnika przyrody	Obowiązująca podstawa prawna wraz z oznaczeniem miejsca ogłoszenia aktu prawnego	Opis pomnika przyrody	Obwód na wysokości 1,3 m [cm] (ostatni Ppomiar)	Wys. [m] (ostatni pomiar)	Obręb ewidencyjny	Nr działki ewidencyjnej	Opis lokalizacji
			Woj. Suw. Nr 2, poz. 11	cm					centrum miasta
331.s	Sosna pospolita - numer pomnika 331.S	1993.01.18	Rozporządzenie Nr 6/93 Woj.. Suwalskiego z dnia 18.01.1993r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 2, poz. 11	Sosna pospolita (Pinus sylvestris L.), o obwodzie 300 cm	324	33	oddział 48	274/1	rośnie ok.. 200 m od Kanału Augustowskiego
631.s	Sosna zwyczajna - numer pomnika 631.S	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 74, poz. 510	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.), o obwodzie 278 cm	309	26		oddział 4a	rośnie w pobliżu budynku Nadleśnictwa Augustów, nad jeziorem Białym przy drodze
629.s	Sosna zwyczajna sztuk 16 - numer pomnika 629.S "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj.. Suw. Nr 74, poz. 510	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.) w ilości 16 sztuk, o obwodzie 220 - 250 cm	220-250	20 -23		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj.. Suw. Nr 74, poz. 511	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	242	34		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 74, poz. 512	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	183	33		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym

Nr ew.	Nazwa pomnika przyrody (jak w akcie prawnym o ustanowieniu)	Data utworzenia pomnika przyrody	Obowiązująca podstawa prawna wraz z oznaczeniem miejsca ogłoszenia aktu prawnego	Opis pomnika przyrody	Obwód na wysokości 1,3 m [cm] (ostatni Ppomiar)	Wys. [m] (ostatni pomiar)	Obręb ewidencyjny	Nr działki ewidencyjnej	Opis lokalizacji
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 74, poz. 513	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	200	30		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 74, poz. 514	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	174	31		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 74, poz. 515	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	235	34		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 74, poz. 516	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	276	34		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj.. Suw. Nr 74, poz. 517	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	206	34		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj.. Suw. Nr 74, poz.	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	206	34		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym

Nr ew.	Nazwa pomnika przyrody (jak w akcie prawnym o ustanowieniu)	Data utworzenia pomnika przyrody	Obowiązująca podstawa prawna wraz z oznaczeniem miejsca ogłoszenia aktu prawnego	Opis pomnika przyrody	Obwód na wysokości 1,3 m [cm] (ostatni Ppomiar)	Wys. [m] (ostatni pomiar)	Obręb ewidencyjny	Nr działki ewidencyjnej	Opis lokalizacji
			518						
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj.. Suw. Nr 74, poz. 519	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	203	30		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj.. Suw. Nr 74, poz. 520	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	173	33		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj.. Suw. Nr 74, poz. 521	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	239	32		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj.. Suw. Nr 74, poz. 522	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	247	32		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj.. Suw. Nr 74, poz. 523	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	230	33		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz.	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	211	33		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym

Nr ew.	Nazwa pomnika przyrody (jak w akcie prawnym o ustanowieniu)	Data utworzenia pomnika przyrody	Obowiązująca podstawa prawna wraz z oznaczeniem miejsca ogłoszenia aktu prawnego	Opis pomnika przyrody	Obwód na wysokości 1,3 m [cm] (ostatni Ppomiar)	Wys. [m] (ostatni pomiar)	Obręb ewidencyjny	Nr działki ewidencyjnej	Opis lokalizacji
			Woj.. Suw. Nr 74, poz. 524						
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj.. Suw. Nr 74, poz. 525	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	240	29		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
629.s	Grupa drzew "Uroczysko Barcie"	1998.12.14	Rozporządzenie Nr 222/98 Woj.. Suwalskiego z dnia 14.12.1998r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 74, poz. 526	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	195	32		oddział 24f	rosną nad jeziorem Białym za polem namiotowym
1921	Koropinia	28.04.2011	Uchwała Nr V/31/11 Rady Miejskiej w Augustowie z dnia 28.04.2011 (Dz. Urz. Woj. Podl. Z 2011r. Nr 140, poz. 1618)	Sosna zwyczajna (Pinus sylvestris L.)	242	30	7	24/4	rośnie w lesie, obok ścieżki edukacyjnej w Studzienicznej
a	Dąb szypułkowy - numer pomnika 2.S	19.07.1949	Uchwała Nr LXVII/442 Prezydium WRN w Białymstoku z 04.11.1952r. Dz. Urz. WRN Nr 10, poz. 84	Dąb szypułkowy (Quercus robur), o obwodzie 512 cm, potężne drzewo o bardzo rozłożystej koronie.	521	25	7	4117	rośnie przy jeziorze Studzieniczna, ok.. 70 m od drewnianego kościoła
329.s	Wiąz pospolity - numer pomnika 329.S	1993.01.18	Rozporządzenie Nr 6/93 Woj.. Suwalskiego z dnia 18.01.1993r. Dz. Urz. Woj. Suw. Nr 2, poz. 11	Wiąz pospolity (Ulmus minor Mill), o obwodzie 441 cm, potężne drzewo o	531	34	6	4219	rośnie przy budynku mieszkalnym nr 6 osoby fizycznej w Sajenku, 3 m od

Nr ew.	Nazwa pomnika przyrody (jak w akcie prawnym o ustanowieniu)	Data utworzenia pomnika przyrody	Obowiązująca podstawa prawna wraz z oznaczeniem miejsca ogłoszenia aktu prawnego	Opis pomnika przyrody	Obwód na wysokości 1,3 m [cm] (ostatni Ppomiar)	Wys. [m] (ostatni pomiar)	Obręb ewidencyjny	Nr działki ewidencyjnej	Opis lokalizacji
				rozłożystej koronie					drogi Augustów - Stara Ruda
	Lipa drobnolistna	15.04.2021	Uchwała Nr XXXII/358/2021 Rady Miejskiej w Augustowie z dnia 25 marca 2021 r. w sprawie ustanowienia pomnika przyrody	Lipa drobnolistna - Tilia cordata	317	16	5	783/10	przy placu zabaw na ul. Ustronie

Źródło: UM w Augustowie

Ponadto na terenie miasta znajduje się 2 842,83 ha gruntów leśnych, co daje lesistość na poziomie 35,1 %. Zgodnie z informacjami przekazanymi przez Nadleśnictwo Augustów na terenie miasta występuje:

- 1,88 ha lasów o funkcji gospodarczej,
- 2478,43 ha lasów o funkcji ochronnej,
- głównym gatunkiem ochrony jest sosna.

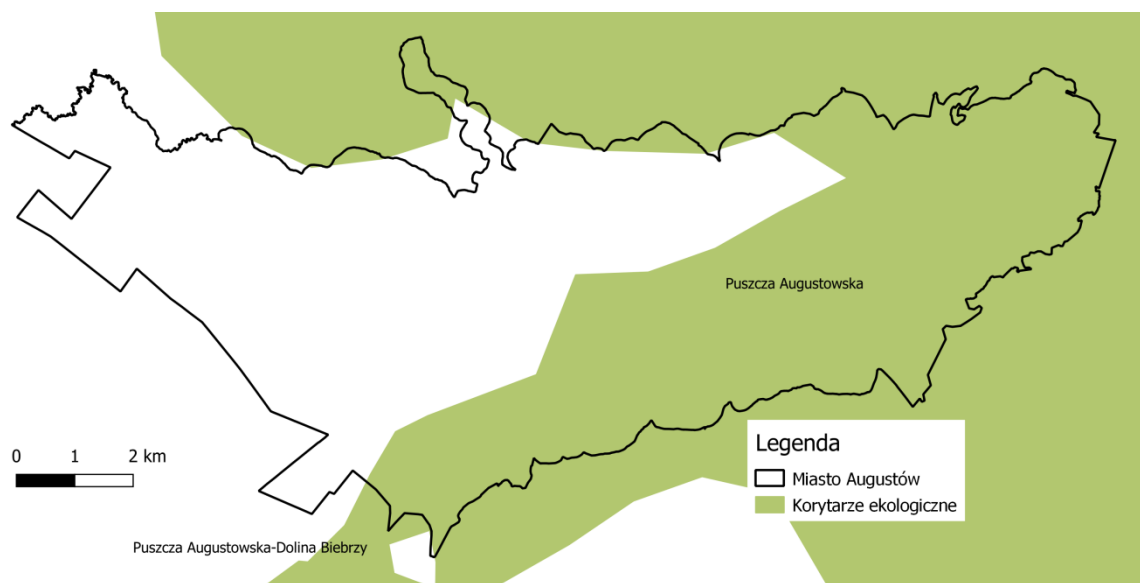
Główne zagrożenia środowiska leśnego na terenie miasta (zgodnie z informacjami przekazanymi przez Nadleśnictwo) to:

- zagrożenie ze strony owadów – szkodniki pierwotne - brudnica mniszka,
- zagrożenie ze strony owadów – szkodniki wtórne – kornik drukarz, kornik ostrozębny,
- zagrożenia ze strony grzybów – huba korzeniowa, opieńkowa zgnilizna korzeni, osutka sosny,
- zakłócenia stosunków wodnych – susza, zamieranie olszy, pogorszenie się stanu zdrowotnego drzewostanów,
- zagrożenie ze strony zwierzyny – zagrożenie dla trwałości upraw leśnych i drzewostanów w II i III klasie wieku,
- zagrożenia antropogeniczne – budowa obwodnicy Augustowa w ciągu drogi krajowej nr 16,
- zagrożenia antropogeniczne – budowa obwodnicy Białobrzeg w ciągu drogi krajowej nr 8.

Obszary zielone składają się na tzw. korytarze ekologiczne. Korytarze ekologiczne to formacje umożliwiające migracje licznych gatunków zwierząt, roślin, a nawet grzybów między siedliskami. Tworzone są przez liniowe pasy lasów, terenów porośniętych krzewami lub trawami. Korytarz ekologiczny powinien umożliwiać migracje w celu realizacji przynajmniej jednej z potrzeb:

- przemieszczanie się w ramach dobowej aktywności, np. w celu szukania pożywienia,
- migracje sezonowe następujące cyklicznie wraz ze zmianami pór roku,
- rozproszenie się (dyspersję) młodych osobników,
- przemieszczanie się w odpowiedzi na niekorzystne zmiany w siedlisku, np. zmiany klimatyczne,
- przemieszczanie się w ramach mieszania się populacji, np. w czasie godów.

Przez obszar miasta przebiegają oficjalnie wyznaczone korytarze ekologiczne (rysunek poniżej).



Rysunek 13. Korytarze ekologiczne.
Źródło: GDOŚ, opracowanie własne

Tereny zieleni dostępne dla mieszkańców stanowią ważny aspekt adaptacji do zmian klimatu. Udział terenów zieleni publicznej w powierzchni ogólnej miasta wynosi 1,75%. Najważniejsze tereny zieleni publicznej na omawianym obszarze zostały zaprezentowane w poniżej tabeli.

Tabela 16. Tereny zieleni na omawianym obszarze.

Nazwa	Powierzchnia	Jednostka odpowiedzialna (sprawująca nadzór, opiekę nad terenem zieleni)	Funkcje terenu zielonego – rekreacyjna, ochronna itd.	Sposób zagospodarowania, rodzaj nasadzeń	Opis
Park na Rynku Zygmunta Augusta	1,96 ha	GMA Augustów	rekreacyjna	park	zabytkowy park z przeważającym udziałem zieleni wysokiej, ozdobnymi rabatami na głównej osi widokowej i obiektami małej architektury wypoczynkowej (ławkami, planszą do gry w szachy) a także reprezentacyjnej: Kolumną Zygmunta Augusta oraz fontanną
Park Herberta	1,82 ha	GMA Augustów	rekreacyjna	park	park naturalistyczny, założony w 2019 r. poprzez zaadaptowanie części lasu, wyposażony w obiekty małej architektury, tj. ławki, stoliki do gry w szachy, tor pumptruck oraz plac zabaw
Park przy Starej Poczcie	0,89 ha	GMA Augustów	rekreacyjna	park	park z przeważającym udziałem zieleni wysokiej, towarzyszący zabytkowemu budynkowi Starej Poczty, w parku znajduje się Pomnik Budowniczych Kanału Augustowskiego oraz muzyczny plac zabaw
Bulwary Kanału Bystrego	1,45 ha	GMA Augustów	rekreacyjna	bulwar	bulwar spacerowy, położony po lewej stronie Kanału Bystrego, naturalistyczna zieleń wysoka uzupełniona rabatami oraz ławkami kwietnymi wraz z elementami małej architektury

Nazwa	Powierzchnia	Jednostka odpowiedzialna (sprawująca nadzór, opiekę nad terenem zieleni)	Funkcje terenu zielonego – rekreacyjna, ochronna itd.	Sposób zagospodarowania, rodzaj nasadzeń	Opis
Zieleniec przy ul. Ustronie	0,40 ha	GMA Augustów	rekreacyjna	zieleniec, plac zabaw	piętrowe nasadzenia ozdobnych roślin wieloletnich w sąsiedztwie placu zabaw
Zieleniec nad Kanałem Augustowskim	0,39 ha	GMA Augustów	rekreacyjna, ochronna	bulwar	bulwar oraz skwer wypoczynkowy z piętrową zielenią wieloletnią uzupełniony elementami rekreacyjnymi: leżakami, ławkami, tablicą edukacyjną
Bulwary nad Nettą	4,5 ha	GMA Augustów	rekreacyjna, ochronna	bulwar, plac zabaw	zieleniec miejski o charakterze rozległej łąki z nasadzeniami wierzb płaczących na brzegu rzeki, uzupełniony o elementy rekreacyjne: ławki, daszki oraz plac zabaw
Skwer przy Bibliotece Miejskiej	0,2 ha	GMA Augustów	rekreacyjna	zieleniec	zieleniec osiedlowy o nawierzchni trawiastej z punktowymi nasadzeniami drzew, donicami oraz ławkami
5 rond wjazdowych	0,2 ha	GMA Augustów	estetyczna	zieleń przyuliczna	zieleń przyuliczna, ozdobne nasadzenia wieloletnich krzewów oraz bylin
pozostałe zieleńce GMA	11,45 ha	GMA Augustów	estetyczna, osłonowa	-	nawierzchnie trawiaste i łąkowe wraz z nasadzeniami drzew i krzewów

Nazwa	Powierzchnia	Jednostka odpowiedzialna (sprawująca nadzór, opiekę nad terenem zieleni)	Funkcje terenu zielonego – rekreacyjna, ochronna itd.	Sposób zagospodarowania, rodzaj nasadzeń	Opis
zielen przyuliczna na terenach GMA	5,9 ha	GMA Augustów	estetyczna, osłonowa	zielen przyuliczna	nawierzchnie trawiaste i nasadzenia drzew i krzewów ozdobnych
tereny zieleni osiedlowej	18,39 ha	wspólnoty mieszkaniowe	rekreacyjna, estetyczna	zielen przyuliczna	zielen przyuliczna, skwery, place zabaw oraz pozostałe tereny o charakterze rekreacyjnym
cmentarze i miejsca pamięci	12,23 ha	Kuria Biskupia Diecezji Ełckiej, GMA Augustów	kulturowa	-	-
las komunalny	63,71 ha	GMA Augustów	ochronna	las	las, w większości w strefie uzdrowskiej
ogrody działkowe	37,98 ha	zarządy ROD	rekreacyjna, użytkowa	-	-

źródło: UM w Augustowie

Na terenie miasta zlokalizowane są również obiekty oparte na przyrodzie (z ang. nature-based solution – NBS). Poniżej zaprezentowana ich zestawienie.

Tabela 17. Błękitno-zielona infrastruktura na terenie miasta.

Rodzaj	Lokalizacja NBS	Rok założenia
zielony dach	baza kajakarzy	2019
łąka kwietna	ul. Portowa	2020,2023
park linearny, łąka kwietna	bulwary Kanału Bystergo	2023
łąka kwietna	ul. Hoża, Ratusz Miejski	2023
park kieszonkowy	ul. Wybickiego	2024

źródło: UM w Augustowie

Rozwój terenów zielonych w Augustowie napotyka na wiele wyzwań, które wynikają zarówno z uwarunkowań przestrzennych, jak i administracyjnych. Jednym z głównych problemów jest ograniczona przestrzeń pod nowe nasadzenia. Najczęściej dostępne tereny to wąskie pasy zieleni przyulicznej, które mają ograniczony dostęp do wody i szybko przesychają, co utrudnia utrzymanie roślinności. Dodatkowo, problemem jest susza oraz system odprowadzania opadów – woda deszczowa z dużych obszarów miasta trafia bezpośrednio do kanalizacji, zamiast zasilać glebę i wspierać wzrost roślin.

Kolejną przeszkodą są liczne kolizje z infrastrukturą podziemną, która ogranicza możliwości sadzenia drzew i krzewów. W wielu miejscach priorytetem pozostają instalacje wodociągowe, kanalizacyjne czy energetyczne, co znacząco utrudnia planowanie nowych terenów zielonych. Istotnym problemem jest także konieczność pogodzenia często sprzecznych oczekiwań mieszkańców – jedni chcą więcej zieleni, inni domagają się miejsc parkingowych czy nowych inwestycji, co prowadzi do konfliktów dotyczących zagospodarowania przestrzeni.

Dodatkowym utrudnieniem w Augustowie jest fakt, że znaczna część miasta objęta jest strefą ochrony konserwatorskiej, co wiąże się z koniecznością uzyskania wielu uzgodnień i spełnienia szeregu formalnych wymagań. Skomplikowane procedury administracyjne wydłużają proces realizacji nowych projektów zieleni i często uniemożliwiają szybkie wprowadzanie zmian w przestrzeni miejskiej. Wszystkie te czynniki sprawiają, że rozwój terenów zielonych w Augustowie wymaga starannie przemyślanej strategii, uwzględniającej zarówno warunki naturalne, jak i potrzeby mieszkańców oraz ograniczenia wynikające z uwarunkowań prawnych i technicznych.

W Augustowie stosowane są różnorodne mechanizmy ochrony i zwiększania różnorodności biologicznej. Jednym z działań jest zmniejszenie częstotliwości koszenia trawników, co sprzyja naturalnym procesom ekologicznym. Ważnym elementem polityki miejskiej jest także ochrona istniejącego drzewostanu, co pozwala na zachowanie cennych ekosystemów.

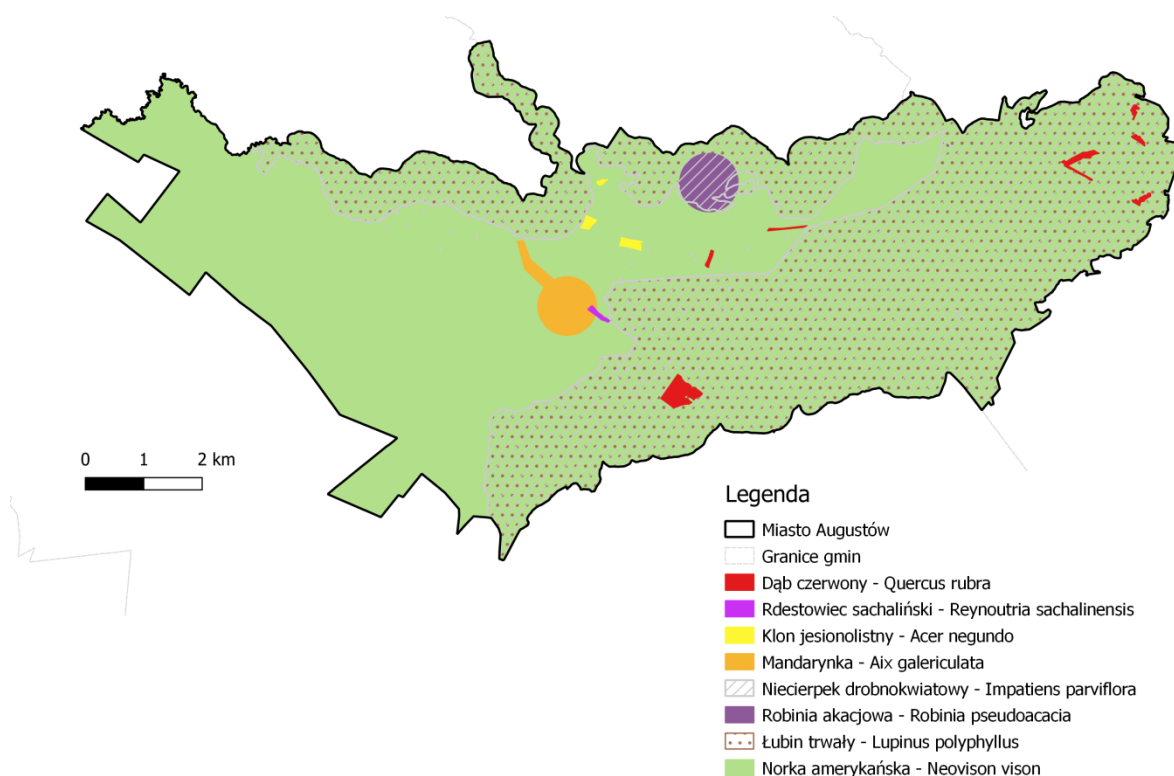
Dla poprawy warunków środowiskowych wprowadzane są nowe nasadzenia drzew, krzewów i bylin. Zamiast tradycyjnych trawników coraz częściej stosuje się rabaty i zieleńce z roślinnością wielopiętrową, co pozytywnie wpływa na lokalną florę i faunę. Istotnym aspektem działań

proekologicznych jest także tworzenie schronień dla małych zwierząt i owadów, co zwiększa ich szanse na przetrwanie w miejskim otoczeniu.

Dodatkowo, w przestrzeni miejskiej wprowadza się gatunki roślin stanowiących pożytek dla małych zwierząt i owadów. Te działania łącznie przyczyniają się do ochrony i wzmacniania różnorodności biologicznej na terenie miasta.

Wobec zachodzących zmian klimatu bardzo istotnym zagadnieniem są gatunki obce i inwazyjne. Inwazyjne gatunki obce (IGO) to rośliny, zwierzęta, patogeny i inne organizmy, które nie są rodzime dla ekosystemów i mogą powodować szkody w środowisku lub gospodarce, lub też negatywnie oddziaływać na zdrowie człowieka. W szczególności IGO oddziałują negatywnie na różnorodność biologiczną, w tym na zmniejszenie populacji lub eliminowanie gatunków rodzimych, poprzez konkurencję pokarmową, drapieżnictwo lub przekazywanie patogenów oraz zakłócanie funkcjonowania ekosystemów³.

Na stronie <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/> publikowane są dane o zasięgu występowania inwazyjnych gatunków obcych (dane pozyskane w ramach projektu POIS.02.04.00-00-0100/16 pn. Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną). W mieście Augustowie występują inwazyjne gatunki obce, a ich rozmieszczenie zaprezentowano na poniższym rysunku.



Rysunek 14. Inwazyjne gatunki obce.

Źródło: GDOŚ, opracowanie własne

³ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/gdos/inwazyjne-gatunki-obce3>

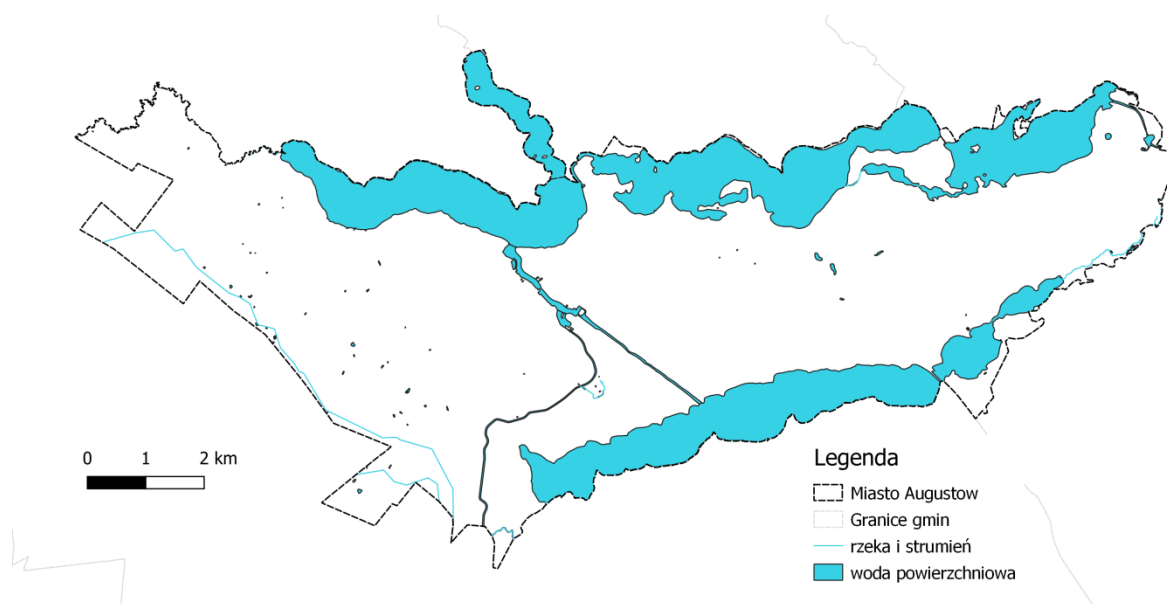
Zgodnie z Ustawą z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz. U. 2022 r. poz. 2375.) stwierdzenie obecności IGO w środowisku stwarzającego zagrożenie dla Unii Europejskiej lub Polski należy niezwłocznie zgłosić wójtowi, burmistrzowi albo prezydentowi miasta, właściwemu ze względu na miejsce stwierdzenia obecności tego IGO w środowisku. Sposób zgłaszania i postępowania ze zgłoszeniem opisany jest szczegółowo w Rozdziale 5 wspomnianej Ustawy o gatunkach obcych.

Na omawianym terenie istnieje zagrożenie związane z kolizjami pojazdów z dzikimi zwierzętami. Kolizje dotyczą zdarzeń z udziałem zwierzyny płowej (sarna, łось, łania) dziki, lisy oraz ptactwo. Wg ustaleń za okres 2023 i 2024 względem dzikich zwierząt stwarzających zagrożenie w ruchu lądowym odnotowano interwencje /kolizje drogowe :

- 23.05.2023 godz 20:25 Augustów droga W 664,
- 29-04-23 godz 21:48 szosa do Sejn K 16,
- 28-07-2023 godz 11:17 Augustów ul Ustronie,
- 23-08-2023 godz 22:08 Augustów K 16,
- 22-12-2023 godz 16:18 Augustów ul 29 Listopada,
- 12-01-2024 godz 22:00 Augustów Przewięź,
- 11-05-2024 godz 12:12 Augustów K 16,
- 12-05-2024 godz 23:48 Augustów K 16,
- 13-05-2024 godz 08:50 Augustów K 16,
- 26-06-2024 godz 21:46 Studzieniczna,
- 30-07-2024 godz 18:26 Augustów K16,
- 10-08-2024 godz 20:22 Augustów K16,
- 23-11-2024 godz 19:15 Augustów ul Wypusty

Kolejna istotna kwestia przy analizie uwarunkowań przyrodniczych to system wodny. Obszar miasta Augustowa leży w zlewniach 14 jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP):

- Sajno,
- Studzieniczne,
- Białe Augustowskie,
- Sajenek,
- Netta od jez. Necko do połączenia z Kanałem Augustowskim,
- Kanał Augustowski,
- Dopływ z jez. Sajenek,
- Dopływ z lasów koło Podborowej,
- Kanał Augustowski od stanowiska szczytowego do jez. Necko z jez. Studzienicznym i Białym Augustowskim,
- Rospuda Augustowska,
- Necko,
- Turówka,
- Netta od jez. Bolesty do jez. Necko z Blizną od Szczeberk,
- Zelwianka.



Rysunek 15. Wody powierzchniowe zlokalizowane na badanym obszarze.

źródło: opracowanie własne, dane PGW Polskie Wody

Informacje na temat stanu wód JCWP zlokalizowanych na terenie Augustowa zebrano w poniższej tabeli. Można zaobserwować, że 9 JCWP jest zagrożonych nieosiągnięciem celu środowiskowego.

Nazwa JCWP	Stan/potencjał ekologiczny	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego
Sajno	dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku dla migracji zwierząt wodnych o znaczeniu gospodarczym (troć wędrowna)	niezagrożona
Studzieniczne	dobry stan ekologiczny	niezagrożona
Białe Augustowskie	dobry stan ekologiczny	niezagrożona
Sajenek	dobry potencjał ekologiczny	zagrożona
Netta od jez. Necko do połączenia z Kanałem Augustowskim	dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku dla migracji gatunków o znaczeniu gospodarczym na odcinku cieku głównego Netta w obrębie JCWP (dla węgorza europejskiego)	zagrożona
Kanał Augustowski	umiarkowany potencjał ekologiczny (złagodzone wskaźniki: [EFI+PL/IBI_PL]; pozostałe wskaźniki - II klasa jakości)	zagrożona
Dopływ z jez. Sajenek	dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku według wymagań gatunków chronionych	niezagrożona
Dopływ z lasów koło Podborowej	dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku według wymagań gatunków chronionych	zagrożona

Nazwa JCWP	Stan/potencjał ekologiczny	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego
Kanał Augustowski od stanowiska szczytowego do jez. Necko z jez. Studzienicznym i Białym Augustowskim	dobry potencjał ekologiczny; zapewnienie drożności cieku według wymagań gatunków chronionych	zagrożona
Rospuda Augustowska	dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku dla migracji zwierząt wodnych o znaczeniu gospodarczym (troć wędrowną)	niezagrożona
Necko	dobry potencjał ekologiczny; zapewnienie drożności cieku dla migracji zwierząt wodnych o znaczeniu gospodarczym (troć wędrowną)	zagrożona
Turówka	umiarkowany potencjał ekologiczny (złagodzone wskaźniki: [fosforany, OWO, przewodność elektrolityczna właściwa w 20°C, EFI+PL/ IBI_PL]; pozostałe wskaźniki - II klasa jakości); zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny o ile jest monitorowany wskaźnik diadromiczny D	zagrożona
Netta od jez. Bolesty do jez. Necko z Blizną od Szczeberki	dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku według wymagań gatunków chronionych; zapewnienie drożności cieku dla migracji gatunków o znaczeniu gospodarczym na odcinku cieku głównego Netta w obrębie JCWP (dla węgorza europejskiego)	zagrożona
Zelwianka	dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny o ile jest monitorowany wskaźnik diadromiczny D	zagrożona

Źródło: <http://karty.apgw.gov.pl:4200/informacj>

Miasto znajduje się w zasięgu Jednolitej Części Wód Podziemnych (JCWPd) GW200032. Informacje na temat JCWPd znajdują się w poniższej tabeli. Stan ilościowy i chemiczny wód podziemnych jest dobry. Nie stwierdzono również zagrożenia osiągnięcia celu środowiskowego JCWPd.

Tabela 18. Charakterystyka JCWPd.

JCWPd nr	GW200089
Powierzchnia [km ²]	7067.34
Dorzecze	obszar dorzecza Wisły
Województwo	podlaskie, warmińsko-mazurskie
Stan ilościowy	dobry
Stan chemiczny	dobry
Ogólna ocena stanu JCWPd	dobry
Zidentyfikowane presje znaczące. Wynik analizy znaczących oddziaływań – JCWPd	brak zidentyfikowanej presji powodującej zagrożenie dla stanu JCWPd (brak czynnika sprawczego)
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego	niezagrożona

Źródło: <http://karty.apgw.gov.pl>

Jednym z kluczowych wyzwań w zakresie ochrony środowiska na terenie miasta jest niska świadomość ekologiczna części mieszkańców. Panuje przekonanie, że ze względu na bogactwo naturalne Puszczy Augustowskiej, lokalna przyroda oraz jej elementy, takie jak drzewa, mają niewielką wartość. Skutkiem tego są liczne prośby o usunięcie drzew z powodów estetycznych, takich jak spadające liście czy rzucający cień, a także postulaty dotyczące niedostatecznego koszenia trawników.

Brak wiedzy na temat właściwej ochrony przyrody prowadzi do jej nieumyślnego niszczenia. Szczególnie dotkliwe jest uszkodzanie systemów korzeniowych drzew, co w konsekwencji powoduje ich zamieranie. Zdegradowane środowisko miejskie, zanieczyszczone gleby oraz ich degradacja negatywnie wpływają na kondycję roślinności, ograniczając żywotność nowych nasadzeń oraz zmniejszając bioróżnorodność ekosystemu miejskiego.

Dodatkowym wyzwaniem są zmieniające się warunki klimatyczne, w tym długotrwałe okresy suszy, bezśnieżne zimy oraz coraz częstsze skrajne zjawiska pogodowe. Prowadzi to do wzrostu obaw mieszkańców o własne bezpieczeństwo w otoczeniu drzew, często bez uzasadnionych podstaw. W efekcie podejmowane są pochopne decyzje o ich wycince, również na terenach prywatnych, w obawie przed potencjalnym zagrożeniem, np. w przypadku silnych wichur.

Rozwój miasta wiąże się także z ograniczonymi zasobami terenowymi przeznaczonymi na nowe tereny zielone. Postępująca urbanizacja skutkuje zanikiem niezagospodarowanych obszarów, które wcześniej pełniły funkcję naturalnych ostoi bioróżnorodności. Wzrost liczby zabudowań kosztem terenów zielonych negatywnie wpływa na jakość życia mieszkańców oraz stabilność lokalnych ekosystemów.

W obliczu tych wyzwań kluczowe stają się działania edukacyjne, zrównoważona gospodarka przestrzenna oraz wdrażanie polityk proekologicznych, które umożliwią skuteczną ochronę przyrody w warunkach miejskich.

3.7. Zanieczyszczenia komponentów środowiska naturalnego

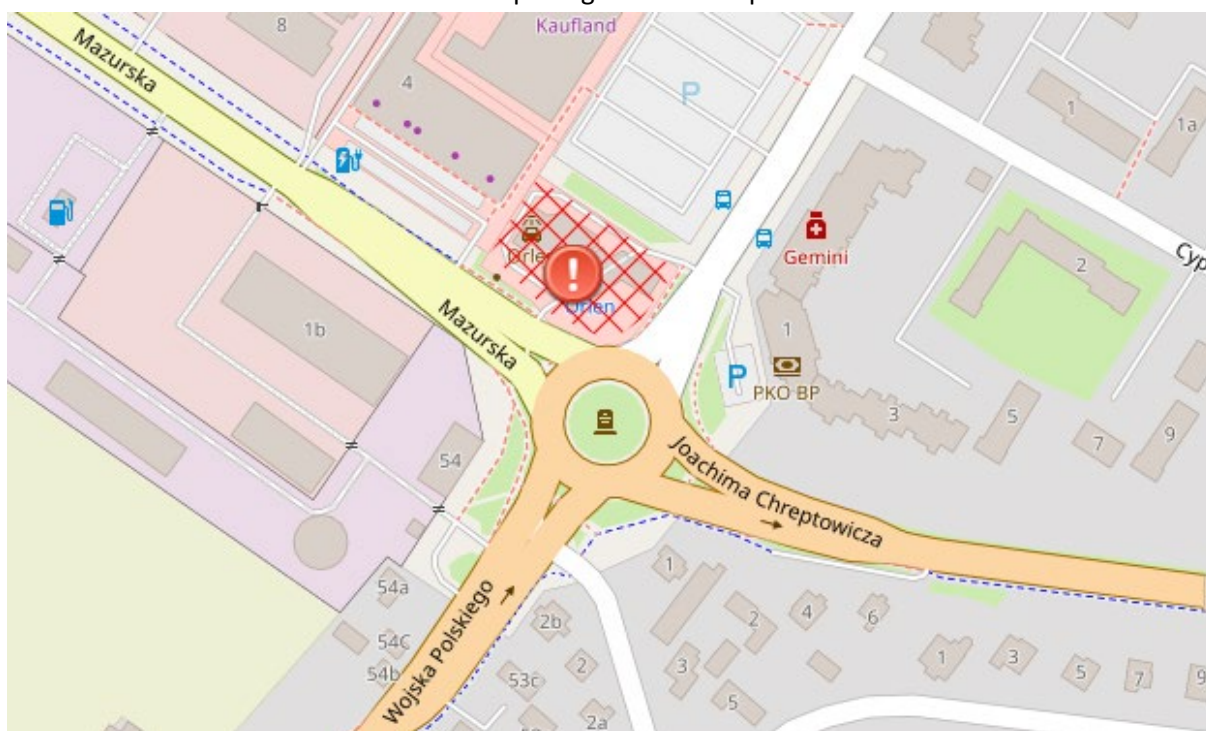
Zasoby przyrodnicze poddawane są presjom ze strony człowieka, szczególnie na obszarach miejskich, gdzie silna urbanizacja i znaczna emisja zanieczyszczeń przyczynia się do złego stanu środowiska naturalnego. Zmiany klimatu są dodatkowym silnym naciskiem, który w synergii z działaniem człowieka może prowadzić do załamania się ekosystemów. Dlatego istotna jest diagnoza źródeł zanieczyszczeń i wyznaczenie działań mających na celu ich eliminację.

Analizując kartki charakterystyki JCWP udostępniane przez PGW Polskie Wody można zauważyć, że część wód na terenie miasta jest w złym stanie ogólnym i jest zagrożona nieosiągnięciem celów środowiskowych. Presje determinujące ich stan to przede wszystkim:

- prostowanie koryta - rzeki główne,
- budowle piętrzące - rzeki główne,
- wały przeciwpowodziowe - rzeki główne,
- rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski,
- rozproszone - rolnictwo, leśnictwo.

Zanieczyszczeniu ulegają także gleby na terenie miasta. Zgodnie z danymi serwisu <https://geoserwis.gdos.gov.pl/> w Augustowie znajduje się obszar, na którym występuje szkoda w środowisku, zlokalizowana na stacji benzynowej przy ul. Mazurskiej, (dokładna lokalizacja przedstawiona na poniższym rysunku). Zanieczyszczenie stanowią substancje ropopochodne:

- Suma węglowodorów C12-C35, składników frakcji oleju; Ksylene,
- Status: zakończone działania zapobiegawcze lub naprawcze.



Rysunek 16. Lokalizacja szkody w środowisku na terenie miasta.

źródło: <https://geoserwis.gdos.gov.pl/>

Kolejnym ważnym komponentem środowiska, który ulega zanieczyszczeniu jest powietrze. Wynik oceny strefy podlaskiej za rok 2023, w której leży miasto Augustów, wskazuje, że przekroczony został dopuszczalny poziom (ze względu na ochronę zdrowia ludzi):

- poziomowi celu długoterminowego ozonu (klasa D2).

Natomiast w ocenie ze względu na ochronę roślin przekroczony został dopuszczalny poziom:

- poziomowi celu długoterminowego stężeń ozonu (klasa D2).

Klasa D2 oznacza, że w Podlaskiej strefie jakość powietrza pod kątem ozonu nie spełnia długoterminowego celu ochrony zdrowia lub środowiska. Przekroczenie poziomu ozonu troposferycznego zagraża zarówno zdrowiu ludzi, jak i roślinności. U ludzi ozon może powodować podrażnienia układu oddechowego, zaostrenie astmy i chorób płuc, obniżenie funkcji płuc oraz zwiększenie ryzyka zgonów z powodu chorób sercowo-naczyniowych i oddechowych. U roślin prowadzi do uszkodzenia liści, ograniczenia fotosyntezy, zmniejszenia plonów i osłabienia odporności na choroby i stres środowiskowy. Długotrwale wysokie stężenia ozonu zakłócają równowagę ekosystemów i przyczyniają się do zmian klimatycznych. Ograniczenie emisji prekursorów ozonu jest kluczowe dla ochrony zdrowia i środowiska.

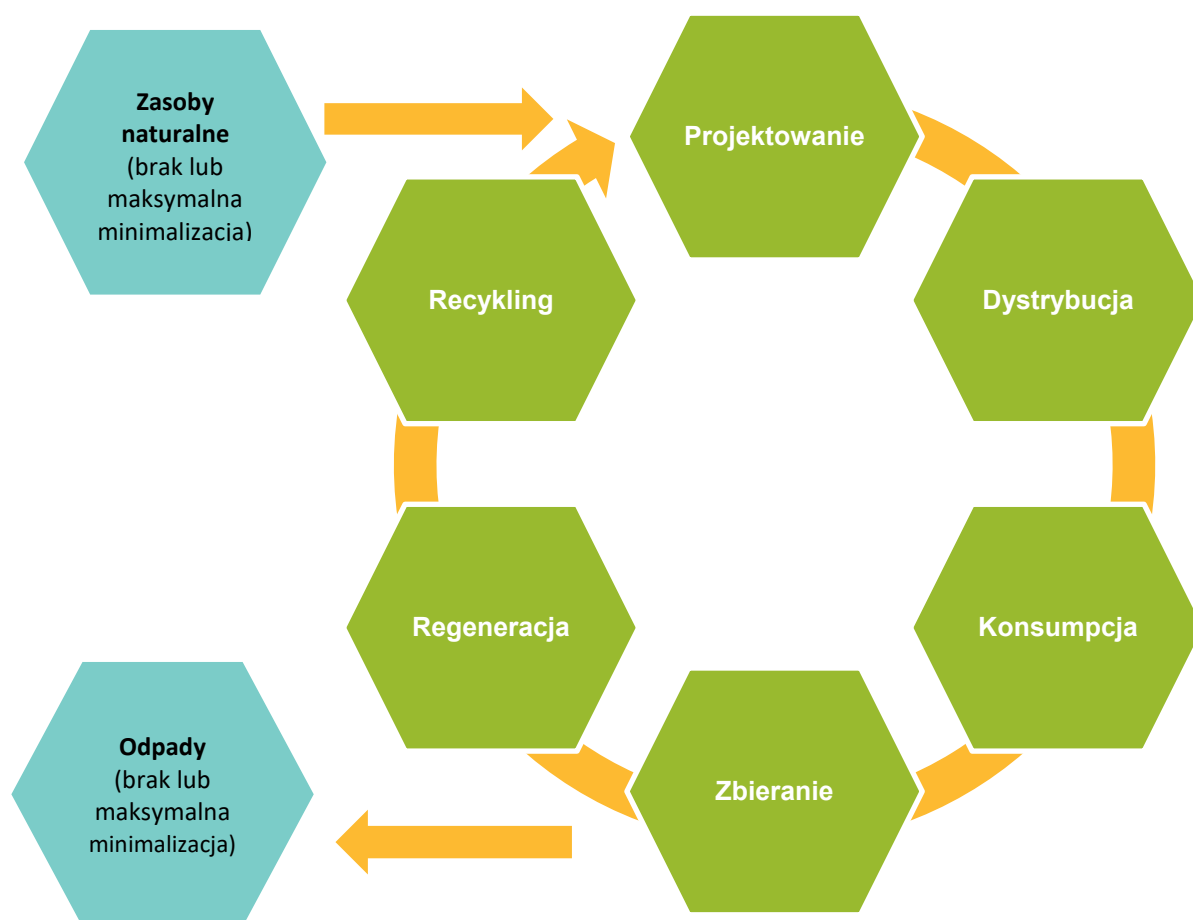
Na terenie miasta nie są prowadzone kontrole palenisk pod kątem przestrzegania zakazu spalania odpadów z urzędu, ale jeśli do urzędu wpłynie zgłoszenie, to następuje niezwłoczna interwencja. Było 10 takich kontroli w 2024 r. Urząd nie posiada właściwych narzędzi do przeprowadzania kontroli.

Na jakość powietrza mają również wpływ funkcjonujące na omawianym terenie zakłady. Pozwolenie na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza na terenie miasta to:

- Józef Wiszniewski prowadzący działalność Mazurskie Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Budowlane J. W. „Ślepsk”
- „Frydenbo Boats Production Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa”
- British American Tobacco Polska S.A.
- SEA LIFE Sp. z o. o.
- Pracowniczy Ośrodek Maszynowy Sp. z o. o.
- Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „GIGA” sp. z o. o.
- DEMEX Spółka z o. o.

3.8. Gospodarka obiegu zamkniętego i gospodarka odpadami

W osobnym podrozdziale poruszono kwestię gospodarki obiegu zamkniętego ze względu na istotność w kontekście adaptacji do zmian klimatu. Gospodarka odpadami, czyli szereg procesów związanych ze zbieraniem, przetwarzaniem odpadów, a także nadzorem nad tego typu działaniami, jest bardzo istotny w kontekście mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Wydobycie i przetwarzanie surowców są procesem energochłonnym i wysoce emisyjnym, dlatego też końcowa pozostałość, czyli odpad nie powinien być wyrzucany, jak to ma miejsce w przypadku gospodarki o modelu liniowym. Dla osiągnięcia zrównoważonego rozwoju oraz ochrony klimatu konieczne jest przejście na rozwiązania gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ), której główne założenia zaprezentowano na poniższej grafice.



Rysunek 17. Schemat gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ).

źródło: opracowanie własne na podstawie

https://www.academia.edu/20226696/Circular_Economy_a_Critical_Literature_Review_of_Concepts

Zgodnie z Raportem *From „Rhetoric to Reality: The Circular Economy Index of Dutch Businesses”*: w gospodarce o obiegu **zamkniętym emisja dwutlenku węgla zmniejszyłaby się o połowę do roku 2030 r.**, zaś wykorzystanie zasobów na: potrzeby produkcji samochodów i do produkcji materiałów budowlanych, wykorzystanie gruntów pod zabudowę, nawozów sztucznych, pestycydów, wody, paliw i energii elektrycznej wytwarzanej z nieodnawialnych źródeł energii mogłoby spaść o 32% do roku 2030 oraz o 53% do roku 2050 w stosunku do obecnych poziomów.

Ważnym zagadnieniem z zakresu GOZ jest edukacja oraz sektor usług wspierających transformację w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego. Edukacja i pobudzanie wrażliwości społecznej to jeden z najważniejszych elementów działań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego. Dzięki tego typu inicjatywom i projektom można uzyskać wielorakie efekty m.in. podniesienie wiedzy uczestników oraz zmianę ich nawyków np. z zakresu recyklingu, niemarnowania żywności itd. Zwiększają one również świadomość w obszarze działania gospodarki obiegu zamkniętego i zmiany oczekiwań konsumentów wobec produktów i usług (nacisk oddolny na producentów). Z kolei ponowne wykorzystanie produktów i ich odzysk stanowią dwa istotne punkty w projektowaniu i rozwoju GOZ. W takich działaniach mogą brać udział jednostki publiczne i prywatne.

Usługi wspierające GOZ pozwalają przede wszystkim na redukcję lub eliminację opakowań jednorazowego użytku, dłuższe utrzymanie dóbr w obiegu (np. poprzez ich regenerację lub naprawę), a także usprawniają selektywne zbieranie odpadów. Dlatego też wprowadzenie zasad gospodarki obiegu zamkniętego wymaga odpowiedniego wyposażenia gmin w następujące usługi:

- punkty selektywnego zbierania odpadów komunalnych (PSZOK),
- eko markety,
- centra recyklingu,
- punkty i kawiarenki naprawcze,
- punkty drugiego życia produktów,
- sklepy bezopakowaniowe,
- jadłodzielnie,
- ośrodki ponownego użytku,
- punkty przekazywania nadwyżek żywności np. jadłodzielnie
- współdzielenie, sklepy charytatywne,
- automaty vendingowe np. automaty sprzedaży produktów np. mlekomaty.

Na terenie miasta występują inicjatywy z zakresu GOZ, które zaprezentowana w poniższej tabeli.

Tabela 19. Usługi z zakresu GOZ na terenie miasta.

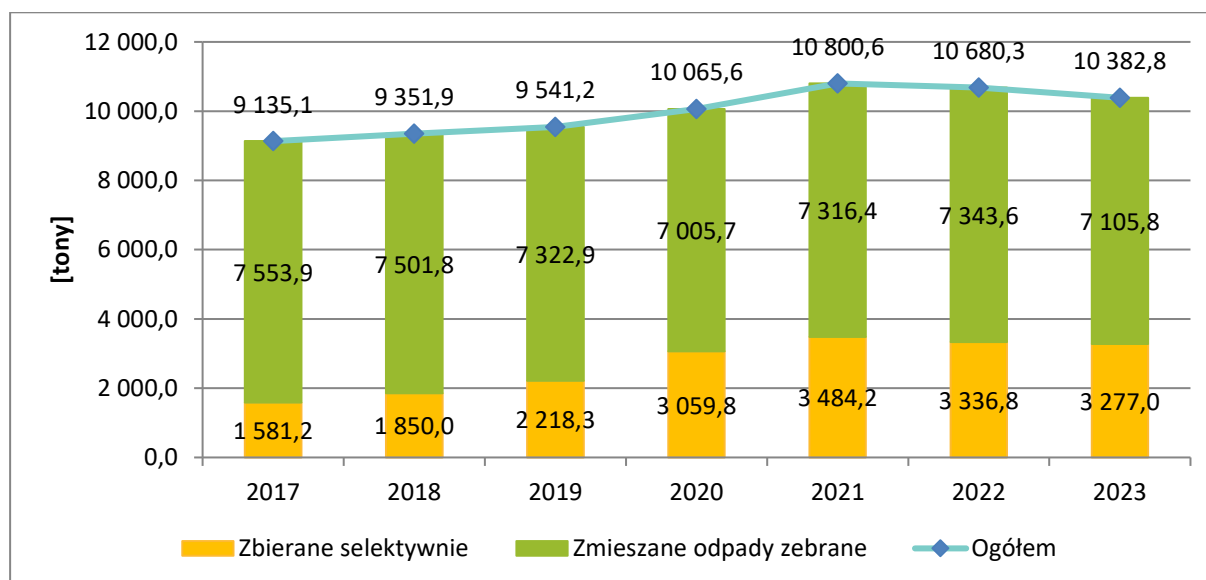
Usługa wzbierająca GOZ	Lokalizacja	Jednostka zarządzająca
bank żywności	ul. Wojska Polskiego 7, Augustów	Stowarzyszenie Inicjatyw Społeczno-Gospodarczych im. Kruóla Zygmunta Augusta
SPÓŁDZIELNIA SOCJALNA	ul. Kopernika 4, Augustów	HANDLOWO USŁUGOWA SPÓŁDZIELNIA SOCJALNA "FAMACO"
Butelkomat	ul. 3 Maja 60, 16-300 Augustów	Urząd Miejski w Augustowie

Źródło: Informacje z UM w Augustowie

Edukacja ekologiczna związana z gospodarką odpadami komunalnymi realizowana jest przez miejskie placówki oświatowe. Na terenie miasta wdrażane są różnorodne inicjatywy i działania mające na celu promowanie i wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym m.in.:

- Promowanie kompostowania przydomowego odpadów z pielęgnacji zieleni przydomowej poprzez stosowanie ulgi w opłatach za gospodarowanie odpadami komunalnymi dla gospodarstw domowych, które zadeklarowały prowadzenie kompostownika przydomowego;
- Dystrybucja materiałów informacyjnych dotyczących zasad segregacji (ulotki), informacje w informatorze miejskim (bezpłatny miesięcznik) oraz na stronie internetowej urzędu;
- Wykonanie i przekazanie w roku 2024 r. tablic informacyjnych o prawidłowej segregacji odpadów dla zarządców budynków wielolokalowych;
- Minimalizacja wykorzystywania papieru (w Urzędzie Miejskim funkcjonuje system elektronicznego zarządzania dokumentami);
- Korzystanie z dofinansowania w ramach programu priorytetowego Usuwanie folii rolniczych i innych odpadów pochodzących z działalności rolniczej realizowanego przez NFOŚiGW w roku 2023.r.

Działania na rzecz ochrony klimatu powinny skupiać się na ograniczeniu zużycia zasobów, co doprowadzi do znacznego zmniejszenia ilości odpadów. Pomiedzy rokiem 2017 i 2023 ogólna ilość odpadów wzrosła o 1 247,7 t, czyli zanotowano wzrost o ok 13,7%. Jednocześnie wzrosła ilość odpadów odbieranych selektywnie w stosunku do ogółu odpadów zbieranych. W 2017 r. selektywnie zebranych odpadów było 17,3 % ogółu odpadów, natomiast w 2023 r. 31,6%.



Rysunek 18. Odpady zebrane w mieście w latach 2017-2023

źródło: opracowanie własne na podstawie

Warto podkreślić, że na terenie Miasta Augustowa działalność prowadzą zakłady posiadające pozwolenie na wytwarzanie odpadów (tabela poniżej).

Tabela 20. Zakłady posiadające pozwolenie na wytwarzanie odpadów na terenie Miasta Augustowa.

Lp.	Nazwa zakładu	Adres zakładu
1.	Wodociągi i Kanalizacje Miejskie Sp. z o. o.	ul. Słowackiego 70, 16-300 Augustów
2.	Józef Wiszniewski prowadzący działalność Mazurskie Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Budowlane J. W. „Ślepsk”	ul. Rajgrodzka 195 16-300 Augustów
3.	Józef Wiszniewski prowadzący działalność Mazurskie Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Budowlane J. W. „Ślepsk”	ul. Słowackiego 29, 16-300 Augustów
4.	„Frydenbo Boats Production Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa”	ul. Barwna 20, 16-300 Augustów
5.	British American Tobacco Polska S.A.	ul. Tytoniowa 16, 16 – 300 Augustów
6.	SEA LIFE Sp. z o. o.	ul. Słowackiego 68 16-300 Augustów
7.	Pracowniczy Ośrodek Maszynowy Sp. z o. o.	ul. Tytoniowa 4, 16-300 Augustów
8.	DEMEX Spółka z o. o.	Ul. Wypusty 66, 16-300 Augustów

Źródło: Starostwo Powiatowe w Augustowie

Na terenie miasta działa instalacja przetwarzająca odpady:

- TRANSDŹWIG ZAWADZCY SPÓŁKA JAWNA, Augustów, Wypusty 7.

Odbiorem odpadów na terenie miasta zajmuje się Spółka PT NECKO Sp. z o.o. Jest ona zobligowana do odbioru odpadów z tak zwanych stojanek (obiekty wielorodzinne) oraz z domostw jednorodzinnych. W okresie letnim strumień odpadów selektywnych (szkło, plastik) dynamicznie rośnie w związku z sezonem turystycznym. Strumień odpadów można zmniejszyć poprzez działania prewencyjne: zamknięcie wszystkich stojanek i aktywowanie dostępu tylko dla uprawnionej grupy mieszkańców przypisanej do konkretnej stojanki, oraz zastosowanie monitoringu wizyjnego, który ograniczy proceder podrzucania odpadów. Spółka prowadzi kontrolę jakości odbieranych odpadów, przeszkoleni pracownicy weryfikują odpady w czasie odbioru u źródła.

Ponadto, Spółka NECKO przekazuje wyspecjalizowanym podmiotom następujące materiały eksploatacyjne: zużyty olej pochodzący z warsztatu samochodowego (wymiana oleju w pojazdach śmieciarki, autobusy), zużyte opony, metalowe części z napraw pojazdów przekazywane są do skupu złomu.

4.

Metoda opracowania Planu

Opracowanie Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Augustowa zostało wykonane według jednolitej metody opisanej w *Podręczniku adaptacji dla miast, wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023*. Zgodnie z wymienionymi wytycznymi opracowywanie Planu jest procesem wieloetapowym i powinno składać się z kroków zaprezentowanych na poniższym rysunku.

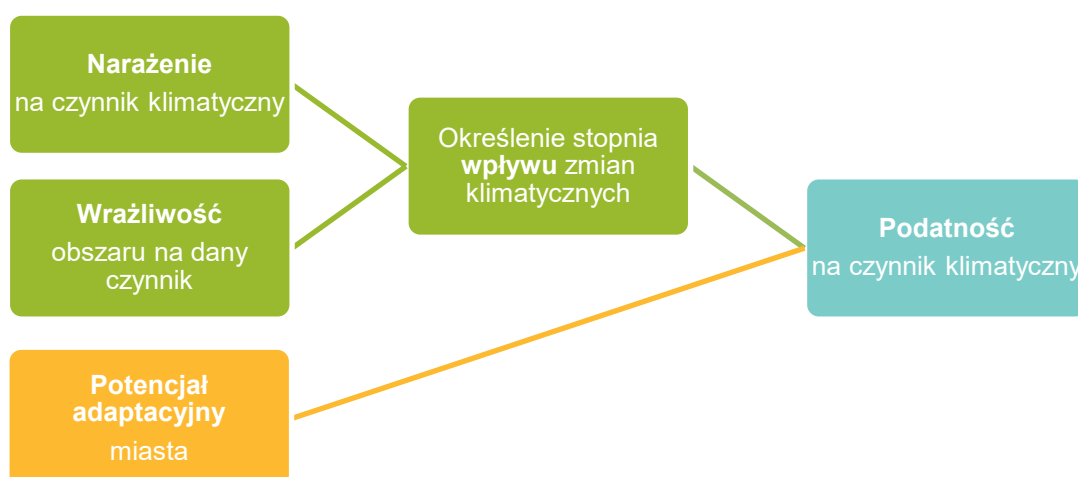


Rysunek 19. Etapy opracowania Planu.

źródło: <https://klimada.mos.gov.pl/>

W pierwszych trzech etapach opracowania Planu adaptacji do zmian klimatu gromadzi się dane i analizuje dokumenty strategiczne, dokonuje się analizy trendów zmian klimatu, określa niekorzystne zjawiska i ocenia się ich wpływ na funkcjonowanie miasta.

Jak wskazano na poniższym diagramie, ocena podatności miasta następuje poprzez wzięcie pod uwagę narażenie, wrażliwość na dany czynnik klimatyczny oraz potencjał adaptacyjny miasta.



Rysunek 20. Elementy niezbędne do określenia podatności danego obszaru na czynnik klimatyczny.

źródło: <https://klimada.mos.gov.pl/>

Na podstawie sporządzonej diagnozy opracowuje się cele Planu adaptacji do zmian klimatu oraz przedstawia propozycje działań adaptacyjnych, które można podzielić na trzy typy:

- działania techniczne,
- działania organizacyjne,
- działania informacyjno-edukacyjne.

Dobór danych opcji adaptacyjnych należy oprzeć o przyjęcie rozsądkowego podejścia zawierającego analizę kosztów i korzyści tak, aby założone cele osiągnąć w optymalny sposób.

Identyfikacja luk wiedzy

Należy podkreślić, że analiza ryzyka związanego ze zmianami klimatu oraz analiza opcji adaptacji może być obciążona błędami. Błędy te wynikają z obecnych luk w wiedzy oraz niepewności przewidywania skutków działań. Scenariusze zmian klimatu, jak każda teoria, podlega weryfikacji. Naukowcy stale starają się ją udoskonalać i znaleźć w niej luki.

Scenariusze zmian klimatycznych opierają się o obecnie dostępne dane, które wciąż są uzupełniane i aktualizowane. Istotą podejścia naukowego jest precyzja, dlatego najczęściej rezultaty badań naukowych, zwłaszcza opartych na modelowaniu, podaje się z odpowiednim zakresem niepewności, a wyniki pomiarów – z uwzględnieniem potencjalnego błędu pomiaru. Niemożliwe jest wymaganie stuprocentowej pewności od danych liczbowych uzyskanych w toku badań naukowych. Jest to sprzeczne z samą naturą badań naukowych⁴.

Również ze względu na znaczny poziom niepewności związany z niedoskonałym poznaniem praw fizycznych rządzących atmosferą i środowiskiem jak również wynikającym z całego szeregu założeń wstępnych, m.in. dotyczących rozwoju ekonomicznego i demograficznego świata, a co za tym idzie scenariuszy emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń do atmosfery, nie mogą być uznawane za pewne prognozy klimatu. Z tych względów scenariusze zmian klimatu stanowią najlepsze dostępne przybliżenie przyszłych warunków. Jako że nie istnieje model doskonały i nie ma jednego scenariusza, konieczne jest analizowanie wyników kilku najbardziej prawdopodobnych modeli⁵.

Luki w obecnej wiedzy wynikają również z nieprzewidywalności rozwoju sektorów wpływających na pojawienie się nowych szans i zagrożeń dla adaptacji. Systematyczne monitorowanie i ewaluacja adaptacji do zmian klimatu pozwoli na stałe przyglądać się temu zagadnieniu i aktualizować bazę wiedzy zgodnie z obecnym konsensusem.

Kolejną niewiadomą jest analiza kosztów i korzyści wdrożenia wybranych opcji adaptacji. Wiedza pozwala nam najczęściej przewidywać skutki krótkotrwałe, natomiast z czasem przewidywania obarczone są dużym błędem. Dlatego też istnieje potrzeba podjęcia systematycznych działań monitoringowych i sprawozdawczych budujących bazę informacji i pozwalających na eliminację luk wiedzy.

⁴ Uniwersytet Warszawski. Klimatyczne ABC. Interdyscyplinarne podstawy współczesnej wiedzy o zmianie klimatu, 2023, wydanie drugie

⁵ Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020

5. Powiązanie Planu z dokumentami strategicznymi ⁶

Miejski Plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Augustowa do 2034 roku zgodny jest z dokumentami wyższego szczebla, tj. dokumentami europejskimi, krajowymi, wojewódzkimi, powiatowymi oraz gminnymi. Dokument uwzględnia także założenia określone w innych dokumentach lokalnych.

5.1. Dokumenty międzynarodowe

Międzynarodowa ochrona środowiska – Globalny Program Działań Szczytu Ziemi: Agenda 21

Jeden z najważniejszych programów międzynarodowych dotyczących zrównoważonego rozwoju ludzkości i ochrony zasobów środowiska naturalnego. Przewiduje on działania na poziomie globalnym, narodowym i lokalnym, prowadzone w celu koordynacji wysiłków w rozwiązywaniu problemów światowej ekologii i polityki rozwoju. Program dotyczy wszystkich aspektów życia, w których działalność człowieka wpływa na środowisko, uwzględniając również ochronę atmosfery (m.in. przeciwdziałanie efektowi cieplarnianemu). Zagadnienia są bezpośrednio powiązane z mitygacją i adaptacją do zmian klimatu.

Strategia Unii Europejskiej w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu

Dnia 24 lutego 2021 r. Komisja Europejska przyjęła nową Strategię Unii Europejskiej w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu [COM (2021) 82 final], w której nakreślono, jak przygotować się na nieuniknione skutki tej zmiany⁷. Nowa Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu wytycza ścieżkę dla większych ambicji dotyczących odporności na zmianę klimatu: w 2050 r. unijne społeczeństwo będzie odporne na zmianę klimatu i w pełni przystosowane do nieuniknionych skutków zmiany klimatu. Z tego powodu przystosowanie się do zmiany klimatu stanowi integralną część Europejskiego Zielonego Ładu i jego wymiaru zewnętrznego, a także jest mocno zakorzenione w proponowanym Europejskim prawie o klimacie. Celem nowej Strategii UE jest intensyfikacja działań w całej gospodarce i całym społeczeństwie, aby przybliżyć je do realizacji wizji odporności na zmiany klimatu do 2050 r., przy jednoczesnym zwiększeniu synergii z innymi obszarami polityki, takimi jak różnorodność biologiczna⁸.

Zrównoważona Europa 2030 - Polityka, strategia i przepisy UE dotyczące celów środowiskowych oraz celów w dziedzinie energii i klimatu do 2030 roku

Kluczowe cele na 2030 r. zawarte w Dokumencie *Zrównoważona Europa* to:

- co najmniej 40% redukcja emisji gazów cieplarnianych (od poziomów z 1990 r.);
- co najmniej 32% udział energii odnawialnej;
- co najmniej 32,5% poprawa efektywności energetycznej.

⁶ Rozdział opracowano na podstawie informacji i cytatów ze wskazywanych dokumentów

⁷ Źródło cyt. za: <https://energia.edu.pl/nowa-strategia-unii-europejskiej-w-zakresie-przystosowania-sie-do-zmiany-klimatu/>

⁸ Źródło cyt. za: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN>

Działania adaptacyjne zaproponowane w Planie spełnią również w części przypadków (tj. działania z zakresu odnawialnych źródeł energii) rolę mitygacyjną (łagodzenia zmian klimatu, redukcji gazów cieplarnianych itd.).

5.2. Dokumenty krajowe

Strategiczny Plan dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)

Plan adaptacji do zmian klimatu wynika z dokumentu SPA 2020. Została w nim wykazana ogólna informacja na temat przewidywanych zmian klimatu dla Polski oraz potrzebę przedsięwzięcia kroków w celu adaptacji miast.

Wśród wymienionych w SPA 2020 sektorów i obszarów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu znalazły się obszary zurbanizowane. Wynika to z dużej gęstości zaludnienia, znaczenia miast w rozwoju funkcji gospodarczych, politycznych, administracyjnych, kulturowych i społecznych całego państwa, a także występowania specyficznych zagrożeń miejskich. Dla obszarów zurbanizowanych szczególne zagrożenie stanowią zjawiska i procesy spowodowane zmianą temperatury, zjawiska ekstremalne (takie jak nawalne deszcze powodujące lokalne podtopienia, susza czy zaburzenia cyrkulacji powietrza powodujące wzmożoną koncentrację zanieczyszczeń).

SPA 2020 wypełnia zapisy *Białej księgi. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania*. Dokument ten jest odpowiedzią Unii Europejskiej na dokument *Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu* przyjętego w 2006 r. podczas obrad Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC).

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju

W Strategii zawarto rekomendacje dla polityk publicznych. Stanowiła ona też podstawę dla zmian w systemie zarządzania rozwojem oraz aktualizacji lub sporządzenia nowych dokumentów strategicznych takich jak np. strategie zintegrowane i programy rozwoju.

Strategia określa podstawowe uwarunkowania, cele i kierunki rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, regionalnym i przestrzennym w perspektywie roku 2030. SOR przedstawia nowy model rozwoju – rozwój odpowiedzialny oraz społecznie i terytorialnie zrównoważony. Jest on oparty o indywidualny potencjał terytorialny, inwestycje, innowacje, rozwój, eksport oraz wysoko przetworzone produkty. Nowy model rozwoju zakłada odchodzenie od dotychczasowego wspierania wszystkich sektorów/branż na rzecz wspierania sektorów strategicznych, mogących stać się motorami polskiej gospodarki. Jego fundamentalnym wyzwaniem jest przebudowanie modelu gospodarczego tak, żeby służył on całemu społeczeństwu⁹.

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030

Plan jest spójny także z zapisami Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju. Dwa spośród sześciu celów zawartych w KPZK odnoszą się do zagadnień adaptacji do zmian klimatu:

1. Kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski (Cel 4).
2. Zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne i utratę bezpieczeństwa energetycznego (...) (Cel 5).

⁹ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju>

Krajowa Polityka Miejska 2030

Dokument diagnozuje najważniejsze wyzwania rozwojowe miast i ich obszarów funkcjonalnych. Zakres tematyczny wyzwań wpisuje się jednocześnie w debatę europejską i megatrendy rozwoju obszarów zurbanizowanych, których bieżąca analiza pozwala lepiej planować przyszłe działania.

KPM 2030 formułuje rozwiązania i określa planowane działania administracji rządowej w zakresie prawnym, finansowym oraz organizacyjnym na rzecz zrównoważonego rozwoju miast i miejskich obszarów funkcjonalnych. Dokument jest jednocześnie służebny wobec władz samorządowych i społeczności lokalnych – wyposaża je w narzędzia i możliwości do sprawczego działania¹⁰.

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030

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

- 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005,
- 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:
 - 14% udziału OZE w transporcie,
 - roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES 2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

Projekt Ustawy o zmianie niektórych ustaw w celu wzmocnienia klimatycznego wymiaru polityki miejskiej

Obecnie (stan na 8.2023 r.) trwają prace nad *Projektem ustawy o zmianie niektórych ustaw w celu wzmocnienia klimatycznego wymiaru polityki miejskiej*. Celem niniejszej ustawy jest wprowadzenie rozwiązań służących wzmocnieniu klimatycznego wymiaru polityki miejskiej, w szczególności wzmocnienie aspektów transformacji ekologicznej miast. Projektowane rozwiązania wpisują się w szerokie spektrum działań realizowanych przez Ministra Klimatu i Środowiska w zakresie klimatu i zrównoważonego rozwoju¹¹.

Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności

Wśród celów *Długookresowej Strategii Rozwoju Kraju Polska 2030* można wymienić m.in. „Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz ochrona i poprawa stanu środowiska” (cel 7) oraz „Wzmocnienie mechanizmów terytorialnego równoważenia rozwoju dla rozwijania i pełnego wykorzystania potencjałów regionalnych” (cel 8). Działania te są również przedmiotem Planu adaptacji do zmian klimatu.

¹⁰ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/polityka-miejska>

¹¹ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-zmianie-niektorych-ustaw-w-celu-wzmocnienia-klimatycznego-wymiaru-polityki-miejskiej2?fbclid=IwAR2N4C9VNEz3pCHXiAYLR3VEOe6U0QA3TThNEa-IdnNFGCoKrNf0h8hgPuY>

Polityka ekologiczna państwa 2030

W systemie dokumentów strategicznych PEP2030 stanowi doprecyzowanie i operacjonalizację zapisów Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.). W związku z powyższym, cel główny PEP2030, tj. rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców, został przeniesiony wprost ze Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) i jest on również przedmiotem rozważań Planu adaptacji do zmian klimatu.

Strategia „Sprawne i Nowoczesne Państwo 2030”

Strategia jest dokumentem, którego głównym celem jest sprawne i nowoczesne państwo służące obywatelom, środowisku oraz gospodarce, który wpisuje się w działania realizujące cel szczegółowy III SOR: Skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu. Zagadnienia te zajmują również istotne miejsce w Miejskim Planie Adaptacja do zmian klimatu.

Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku

Wśród kierunków interwencji Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu mających połączenie z Miejskim Planem Adaptacji do zmian klimatu należy wymienić przede wszystkim:

- kierunek interwencji 3: zmiany w indywidualnej i zbiorowej mobilności,
- kierunek interwencji 5: ograniczanie negatywnego wpływu transportu na środowisko.

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 wyznacza m.in. następujące cele mające odniesienie do adaptacji do zmian klimatu:

Cel 1. Zwiększenie spójności rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i przestrzennym,

Cel 2. Wzmacnianie regionalnych przewag konkurencyjnych.

Polityka energetyczna Polski do 2040 roku

Ze względu na istotny wpływ sektora energetyki na zmiany klimatu ważnym dokumentem w tym obszarze jest Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. (PEP 2040). Dokument jest mapą drogową rozwoju sektora energetycznego w Polsce. 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.

Krajowy Plan Odbudowy (KPO)

Projekt Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) jest dokumentem programowym określającym cele związane z odbudową i tworzeniem odporności społeczno-gospodarczej Polski po kryzysie wywołanym pandemią COVID-19 oraz służące ich realizacji reformy strukturalne i inwestycje. Dokument stanowi podstawę ubiegania się o wsparcie z europejskiego Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (Recovery and Resilience Facility – RRF). Horyzont czasowy realizacji dokumentu zamyka się z końcem sierpnia 2026 r.

Realizacja KPO służy promowaniu spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej poprzez zwiększenie odporności, gotowości na wypadek sytuacji kryzysowych, zdolności dostosowawczych

i potencjału wzrostu gospodarczego, łagodzeniu społecznych i gospodarczych skutków kryzysu, w szczególności dla kobiet (realizując w ten sposób cele Europejskiego Filara Praw socjalnych), wspieraniu zielonej transformacji, przyczynianiu się do realizacji unijnych celów w zakresie klimatu oraz transformacji cyfrowej. W ten sposób interwencje realizowane w KPO wspierają cele UE w zakresie wzrostu konwergencji społeczno-gospodarczej¹², odbudowy i promowania zrównoważonego wzrostu gospodarczego i integracji gospodarczej UE, a także tworzenia wysokiej jakości miejsc pracy oraz strategicznej autonomii Unii i otwartej gospodarki, generującej europejską wartość dodaną.

KPO koncentruje swoje działania na sześciu europejskich filarach odpowiedzi na kryzys i budowy odporności:

- 1) zielona transformacja,
- 2) transformacja cyfrowa,
- 3) inteligentny i trwały wzrost sprzyjający włączeniu społecznemu,
- 4) spójność społeczna i terytorialna,
- 5) opieka zdrowotna oraz odporność gospodarcza, społeczna i instytucjonalna,
- 6) polityka na rzecz następnego pokolenia, taka jak edukacja i umiejętności.

5.3. Dokumenty regionalne i lokalne

Wśród dokumentów na szczeblu regionalnym potrzebnych do diagnozy podatności miasta oraz opracowania Planu należy wymienić dokumenty zaprezentowane w poniższych podpunktach:

- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Miasto Augustów na lata 2023-2027 z perspektywą 2028-2031.
- Aktualizacja Gminnego Programu Rewitalizacji Miasta Augustów.
- Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Augustów na lata 2022-2038.
- Plan ochrony przed szkodliwością azbestu i programu usuwania wyrobów zawierających azbest z terenu Miasta Augustowa.
- Status Uzdrowiska Augustów.

¹² Wzrost konwergencji społeczno-gospodarczej to proces zmniejszania różnic w poziomach rozwoju gospodarczego i standardów życia między różnymi regionami lub krajami.

6.

Diagnoza

6.1. Specyficzne zagrożenia obszarów zurbanizowanych wynikające ze zmian klimatu

Aktualnie tempo zmian klimatu jest 10-krotnie szybsze od zmian zachodzących w ostatniej epoce lodowcowej¹³. Działania antropogeniczne prowadzą przede wszystkim do zmian w sposobie użytkowania terenu, zmian w krajobrazie i szacie roślinnej. Wprowadzanie dużej ilości pyłów i aerozoli do atmosfery oraz ditlenku węgla i innych gazów cieplarnianych sprzyja ocieplaniu się klimatu zdecydowanie szybciej niż naturalne przyczyny, zaś urbanizacja wpływa na zmianę albedo powierzchni ziemi¹⁴.

Zanieczyszczenie atmosfery sprzyja powstaniu efektu szklarniowego – zatrzymywaniu promieniowania długofalowego emitowanego przez Ziemię, które powinno przedostać się do przestrzeni kosmicznej. Raporty Międzyrządowej Komisji ds. Zmian Klimatu (IPCC) z coraz większym zdecydowaniem wskazują na przyspieszenie ocieplania klimatu na skutek właśnie działalności człowieka^{15, 16}.

Miasta ze względu na kilka czynników są szczególnie zagrożone w tym obszarze. Obszary zurbanizowane, a w szczególności miasta, stanowią specyficzną jednostkę terytorialną charakteryzującą się dużą koncentracją ludności oraz zabudowy o wysokiej intensywności. Dla miast szczególne zagrożenie stanowią zjawiska i procesy wynikające ze zmian warunków termicznych. W obszarach zurbanizowanych, występowanie zjawisk ekstremalnych, w szczególności opadów (deszczy nawaalnych) powodujących lokalne podtopienia i zaburzenia funkcjonowania infrastruktury oraz występowania suszy i wynikający z niej deficyty wody. Do specyficznych zagrożeń miejskich należą również zaburzenia cyrkulacji powietrza wzmocnione przez jego zanieczyszczenie¹⁷.

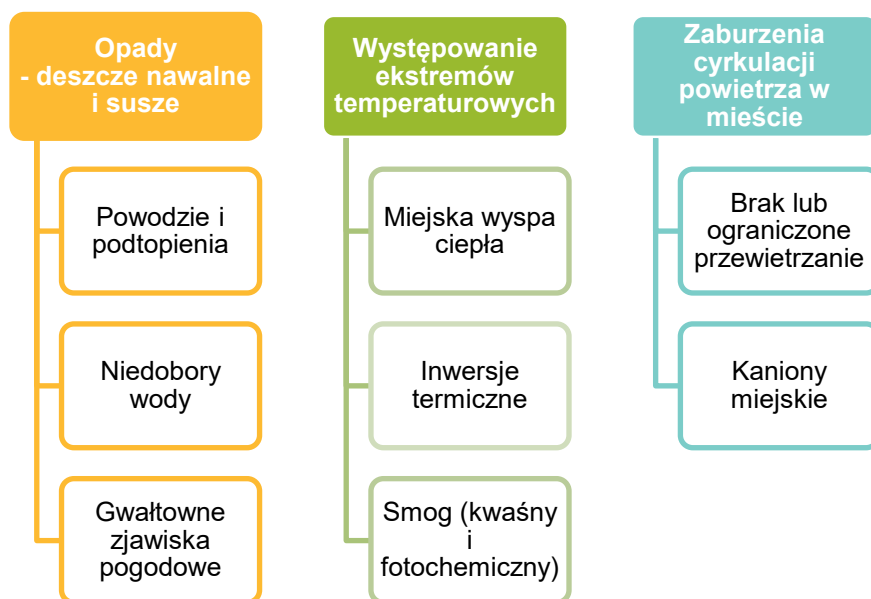
¹³Źródło: B. Huntley, Y. C. Collingham i in., Potential impacts of Climate Change upon geographical distributions of birds, „Ibis” 2006; J. R. Malcom, C. Liu i in., Habitats and risk: Global warming and species loss on globally significant terrestrial ecosystems, WWF, 2002.

¹⁴Źródło: S. Solomon, D. Qin, M. Manning i in., Climate Change The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, „Cambridge University Press”, Cambridge 2007

¹⁵Źródło: M. K. Terlecka, *Interdyscyplinarnie o zmianach klimatu*, Krosno 2014

¹⁶Źródło: Z. W. Kundzewicz, *Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki*, Poznań 2010, s. 206

¹⁷Źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf



Rysunek 21. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu.

źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu¹⁸; opracowanie własne

6.1.1. Opady - deszcze nawalne i susze

Zmiany klimatu mają duży wpływ na zasoby wody. Woda stanowi krytyczny sektor a zmiany klimatu będą wpływać na cykle hydrologiczne jak i ekosystemy wodne, a także na funkcjonowanie i działanie istniejącej infrastruktury wodnej (elektroenergetyka, żegluga śródlądowa, systemy irygacji, system zaopatrzenia w wodę do spożycia, oczyszczalnie ścieków). Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej przedstawia poniższa tabela¹⁹.

Tabela 21. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej.

Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
Przepływ rzeczny	Zmiana klimatu skutkuje poważnymi zmianami w sezonowych przepływach. W przeważającej części Europy obserwuje się zjawisko wzrostu przepływów w rzekach w okresach zimowych oraz obniżanie się przepływów w okresach letnich. Zjawisko to obserwowane jest od lat 60-tych ubiegłego wieku. Zjawisko to będzie się pogłębiać.
Powodzie	Globalne ocieplenie jest odpowiedzialne za intensyfikację obiegu wody i w konsekwencji wzrost skali i częstotliwości występowania zdarzeń powodziowych w przeważającej części Europy. Wzrasta ryzyko występowania gwałtownych, błyskawicznych powodzi będących efektem nawalnych opadów deszczu. Przewiduje się, że w regionach, dla których prognozuje się zmniejszenie pokrywy śnieżnej w okresach zimowych, zmniejszy się ilość występowania powodzi przedwiosennych.
Przepływy niżówkowe	W ostatniej dekadzie Europa została doświadczona kilkoma okresami suszy, takimi jak katastrofalna susza powiązana z letnią falą upałów w 2003 r. Najbardziej podatnymi na zjawiska suszy regionami są południowa i południowo-wschodnia Europa, ale zarówno czasy trwania okresów niżówkowych jak i zwiększenie częstotliwości ich występowania są

¹⁸Źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

¹⁹Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
	prognozowane również dla pozostałej części kontynentu, w szczególności w okresach letnich.
Temperatura wody w rzekach i jeziorach	Temperatura głównych rzek Europy w ostatnim wieku podniosła się o 1-3 stopni Celsjusza. Przewiduje się dalszy wzrost temperatury wód powierzchniowych wynikający ze wzrostu temperatury powietrza. Wyższa temperatura może powodować wyraźne zmiany w składzie gatunkowym i w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych.
Pokrywa lodowa jezior i rzek	Istnienie zjawiska zamarzania jezior i odwilży związanej z pękaniem pokrywy lodowej jest niezwykle istotne z ekologicznego punktu widzenia. Zauważono, że na obszarze półkuli północnej skraca się czas występowania lodu na jeziorach i rzekach. Przewiduje się, że zjawisko to będzie się pogłębiać i jest ściśle związane ze zmianami klimatu.
Ekosystemy słodkowodne i jakość wód	Zmiana klimatu wpływa nie tylko na wzrost temperatury wód systemów słodkowodnych, ale także na zmiany reżimu hydrologicznego rzek. Wzrost temperatury wód wpłynie na wydarzenia cyklu życia, a także będzie stymulować wcześniejszy początek różnych zjawisk przyrodniczych, np. wiosenny zakwit planktonu, pierwszy dzień lotu owadów wodnych, czy okres tarła ryb. Będzie miał on również wpływ na występowanie czy migracje organizmów wodnych. Ułatwi inwazję gatunków obcych, które dotychczas występowały w cieplejszych regionach. Zmiany dotyczą także jakości wody. Ciepleszy i bardziej wilgotny klimat może doprowadzać do wzrostu stężenia substancji odżywczych i rozpuszczonego węgla organicznego w jeziorach i rzekach.

źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu²⁰;
opracowanie własne

Powodzie

Zjawisko **powodzi** jest wypadkową występowania kombinacji czynników hydrologiczno-meteorologicznych w poszczególnych okresach roku i sposobu zagospodarowania zlewni i dolin rzek. Większość dużych miast europejskich położonych jest nad rzekami, w związku z czym istnieje duże ryzyko wystąpienia na tych obszarach powodzi. Jednym z czynników intensyfikacji występowania zjawisk powodziowych jest pogłębiająca się antropopresja. Niekorzystne dla środowiska zagospodarowanie terenów w postaci uszczelniania powierzchni, wylesiania, ograniczania lub likwidowania terenów retencyjnych, zabudowy w strefie zalewowej przyczynia się do zaburzenia naturalnego obiegu wód w przyrodzie i naturalnych kierunków spływu wód opadowych i roztopowych.

Powodzie wraz ze sztormami powodują największe straty ekonomiczne pośród naturalnych zagrożeń występujących w Europie. Straty te obejmują zniszczenia infrastruktury, mienia publicznego i prywatnego, erozję lub osuwanie się ziemi oraz straty pośrednie na terenie objętym powodzią lub w sąsiedztwie, takie jak przerwy w produkcji energii lub skażenie wody. Dodatkowy problem mogą stanowić niekorzystne zjawiska społeczne i ekonomiczne, w tym niższa produktywność, zakłócenia w świadczeniu usług, utrata miejsc pracy i przychodów ludności. Powodzie mogą powodować śmierć ludzi i zwierząt oraz katastrofy ekologiczne związane z ekspozycją na skażone wody powierzchniowe. Zdarzenia związane z powodzią mogą powodować u ludzi liczne choroby, w tym między innymi zespół stresu pourazowego, infekcje układu oddechowego, skóry i oczu oraz choroby wywołane przez patogeny²¹.

²⁰Źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

²¹Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

Gwałtowne spływy wody wywołane intensywnymi opadami powodują podtopienia terenów, erozję gleb, osuwiska ziem, niszczenie terenów zielonych czy elementów infrastruktury. Szczególnym typem powodzi są tzw. powodzie miejskie (Urban Floods). Pojawiają się w obszarach miejskich w trakcie wystąpienia gwałtownych (nawalnych) opadów. Charakteryzują się gwałtownym przebiegiem i związane są z niewydolnymi systemami kanalizacyjnymi. Nadmierne uszczelnianie powierzchni miejskich, zanik obszarów czynnych biologicznie i brak obiektów małej retencji powoduje, iż znacznie zwiększa się odpływ (nawet do 6 razy w stosunku do terenów o naturalnym pokryciu)²².

Niedobór wody i susze

Dostępność do wody o odpowiedniej jakości jest warunkiem zapewnienia zdrowia człowieka i rozwoju gospodarczego. Problem niedostatecznej ilości wody w miastach występuje nie tylko na suchych obszarach Europy, lecz również w innych regionach. **Niedobór wody i susze** to dwie odrębne kwestie. Niedobór wody odnosi się do długoterminowego braku równowagi pomiędzy zapotrzebowaniem na wodę a dostępnymi zasobami naturalnymi, co zazwyczaj zdarza się na terenach o małej dostępności do wody lub słabych opadach deszczu. Niemniej jednak taki problem pojawia się również na terenach, gdzie występuje duże zużycie wody ze względu na dużą gęstość zaludnienia, intensywną działalność rolniczą lub działalność przemysłową. Brak równowagi między popytem na wodę, a jej podażą może również wiązać się z problemem zapewnienia wody o odpowiedniej jakości, co prowadzi do zwiększenia niedoboru wody zdatnej do spożycia. Pojęcie suszy rozumiane jest jako zauważalny brak wody powodujący szkody w środowisku i gospodarce, a także wyraźną uciążliwość lub wręcz zagrożenie dla ludzi. Rozróżnia się trzy fazy suszy: suszę meteorologiczną, związaną z niskim poziomem opadów lub ich brakiem i wysoką temperaturą, suszę glebową i w następnej kolejności suszę hydrologiczną objawiającą się zmniejszeniem przepływów w rzekach. Podstawową przyczyną występowania suszy jest zwykle deficyt opadów. Wysokie temperatury powietrza i współczynnik procesu parowania terenowego mogą nasilać dotkliwość i czas trwania susz. Miasta europejskie są wrażliwe na niedobory wody i susze ze względu na zmianę stylów życia mieszkańców i rosnącą konsumpcję, ograniczoną dostępność do wody i wprowadzenie standardów jakości wody do spożycia, co ma związek z wprowadzeniem zakazu korzystania z zanieczyszczonej wody zarówno w miastach jak i w ich okolicy²³.

6.1.2. Występowanie ekstremów temperaturowych

Zagrożenia dla miast związane z występowaniem ekstremów temperaturowych wynikają ze struktury zabudowy miasta, ale również z kumulacji zanieczyszczeń powietrza charakterystycznych dla takich dziedzin działalności człowieka jak transport, mieszkalnictwo, usługi czy infrastruktura komunalna. Należy spodziewać się, że obserwowana w ostatnich latach w licznych miastach Europy niekorzystna sytuacja w tym względzie pogłębi się, szczególnie w krajach, w których opalanie domów i mieszkań oparte jest na paliwach stałych, takich jak węgiel i biomasa. Może to prowadzić również

²²Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

²³Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

do intensyfikacji występowania zjawisk smogowych w miastach w okresach zimowych (tzw. smog kwaśny, londyński), bowiem pył zawieszony jest głównym sprawcą tego typu zjawisk²⁴.

Miejska wyspa ciepła

Na obszarach silnie zmienionych antropogenicznie występuje tzw. **miejska wyspa ciepła**. Miejska wyspa ciepła (MWC) to zjawisko klimatyczne polegające na występowaniu wyższej temperatury powietrza w mieście w porównaniu z terenami otaczającymi miasto. MWC powstaje w wyniku właściwej miastom struktury funkcjonalno-przestrzennej – nagromadzenia powierzchni sztucznych, niewielkiego udziału terenów zieleni miejskiej oraz osłabionego przewietrzania. Materiały, takie jak beton, asfalt, cegła, pochłaniają więcej promieni słonecznych niż ich odbijają, a następnie oddają energię, podwyższając temperaturę w otoczeniu. Dodatkowo do podniesienia temperatury powietrza w mieście dokłada się aktywność człowieka – ogrzewanie i klimatyzowanie w budynkach, ruch samochodowy, produkcja towarów.

MWC wpływa na to, jak w miastach odczuwamy upały. Upały obciążają termicznie organizm człowieka, w miastach stres termiczny odczuwany przez mieszkańców jest jeszcze silniejszy właśnie poprzez działanie MWC. Będąc efektem MWC zmniejszenie wychłodzenia nocnego, prowadzi do wielu niebezpiecznych dla organizmu sytuacji. Badania wskazują, że MWC prawdopodobnie wywiera istotny wpływ na zwiększenie częstości występowania przypadków udaru cieplnego, sprzyja zaostrzeniu przewlekłych chorób układu oddechowego i krążenia. Wpływ ten dotyczy w szczególności osób starszych, niepełnosprawnych i wykluczonych społecznie. Badania wskazują także, że w warunkach klimatycznych charakterystycznych dla MWC rośliny mogą wytwarzać więcej alergenów. Wreszcie MWC pogłębia negatywne efekty zanieczyszczenia powietrza dla zdrowia ludzi²⁵.

Inwersje temperaturowe

Zjawisko występowania **inwersji temperaturowych**²⁶ ma kluczowe znaczenie dla warunków rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza emitowanych z terenu miasta. Stany inwersyjne, którym towarzyszą bardzo niskie prędkości wiatru (rzędu 1-2 m/s) uniemożliwiają transport zanieczyszczeń z terenu miasta, tworząc nad nim swoistą barierę, "czapę", która utrzymuje zanieczyszczenia nad miastem. Im dłużej stan taki się utrzymuje, tym bardziej rosną stężenia zanieczyszczeń powietrza, ze względu na ich kumulację nad terenem miasta.

Smog

W ośrodkach zurbanizowanych częste jest występowanie smogu. Rozróżnia się dwa typy smogu: **smog** zimowy nazywany również kwaśnym, redukującym, londyńskim oraz smog letni, fotochemiczny znany również pod nazwą smogu utleniającego lub typu Los Angeles. Zasadniczą różnicą pomiędzy obydwojema typami smogu jest obecność, czy też brak, odpowiednio wysokich stężeń ozonu.

Obecność zanieczyszczeń powietrza jest warunkiem koniecznym powstania i istnienia smogu. Bez zanieczyszczeń powietrza smog nie powstanie. Nie jest to jednak warunek jedyny. Drugą grupę

²⁴Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

²⁵Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/miejskie-wyspy-ciepła/>

²⁶ Zjawisko atmosferyczne polegające na wzroście temperatury powietrza wraz z wysokością (przeciwnie do normalnie obserwowanego spadku temperatury z wysokością). Inwersja blokuje pionowe mieszanie się powietrza w atmosferze.

czynników stanowią warunki meteorologiczne. Dla obydwu typów smogu są one częściowo takie same (np. stany atmosfery utrudniające lub ograniczające rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń), a częściowo odmienne (np. wysokie usłonecznienie i niska wilgotność powietrza odgrywają kluczowe znaczenie jedynie w przypadku tworzenia smogu letniego). Jeżeli wymienione powyżej warunki zostały spełnione oraz jeżeli stężenia zanieczyszczeń w powietrzu są wysokie, wyższe od dopuszczalnych, a epizody występowania tych podwyższonych stężeń nie są krótkotrwałe (np. 30-minutowe), a wręcz przeciwnie, długotrwałe, to powstają warunki dla uznania sytuacji jako smogowej. W warunkach długotrwałego wysokiego usłonecznienia, jakie występują w wyniku zmian klimatu, sytuacje smogowe są również długotrwałe²⁷.

6.1.3. Zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście

Słabe przewietrzanie

Zanieczyszczenie powietrza w miastach w synergii ze skutkami zmian klimatu takimi jak: wysokie temperatury, cisze, **słabe przewietrzanie** przy zjawisku niskiej emisji oraz inwersji temperaturowej, a także przy częstym występowaniu tzw. kanionów miejskich (wysokiej zabudowy po obu stronach ulicy) jest istotnym czynnikiem wzmacniającym zagrożenia miasta wynikające ze zmian klimatu. Brak przewietrzenia lub słabe przewietrzanie prowadzi do wzrostu stężenia zanieczyszczeń, a tym samym do spadku jakości powietrza i powstawania smogu.

Zjawiska związane z silnym wiatrem

Wiatr to ruch poziomy powietrza wynikający z różnicy ciśnień pomiędzy obszarami (spowodowanej czynnikami dynamicznymi lub termicznymi tj. różnica temperatur). Prędkość wiatru wzrasta wraz z większą różnicą temperatury i mniejszą odległością pomiędzy obszarami o skrajnych temperaturach. Dlatego też zmiany klimatyczne i tendencja wzrostowa temperatury będą miały wpływ na występowanie silnych wiatrów. Zwiększenie częstotliwości i intensywności silnych wiatrów jest obserwowane już obecnie zarówno w skali globalnej, jak i na terenie Polski.

W kontekście silnych wiatrów często pojawia się również określenie orkan – jego definicja nie jest ściśle ustalona, ale obecnie przyjmuje się, że średnia 10-minutowa prędkość wiatru w takim układzie niżowym powinna przekraczać 120 km/h. Opisane zjawiska powodują znaczne zniszczenia w infrastrukturze, uprawach, energetyce i wielu innych obszarach. Prawie zawsze silne wiatry występują wraz z burzami, w czasie których następują wyładowania atmosferyczne oraz gwałtowne opady powodujące zalania i podtopienia^{28, 29, 30}.

²⁷Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu; opracowanie własne https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

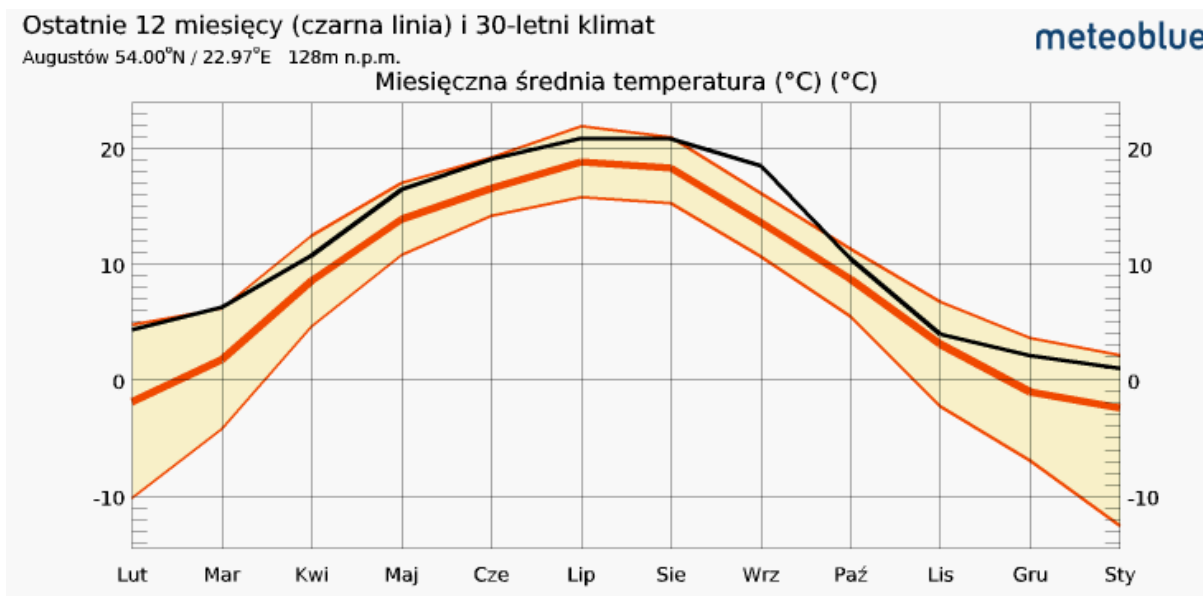
²⁸ źródło: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl; <https://klimada2.ios.gov.pl/skad-sie-biora-wichury/>

²⁹źródło: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl; <https://klimada2.ios.gov.pl/skad-sie-biora-wichury/>

³⁰ źródło: https://www.wwf.pl/sites/default/files/2020-02/WWF_PIGULKA_KLIMATYCZNA%20_2020.pdf

6.2. Zagrożenia i prognozy klimatyczne

Diagnoza podatności miasta Augustowa na zagrożenia związane ze zmianami klimatu opierała się na analizie danych z wielu lat. To pozwoliło ocenić stopień narażenia obszaru na zmiany klimatyczne, a następnie zidentyfikować najbardziej wrażliwe sektory miasta. Poniższy wykres przedstawia średnie temperatury powietrza z ostatnich 12 miesięcy w porównaniu do 30-letniego klimatu.

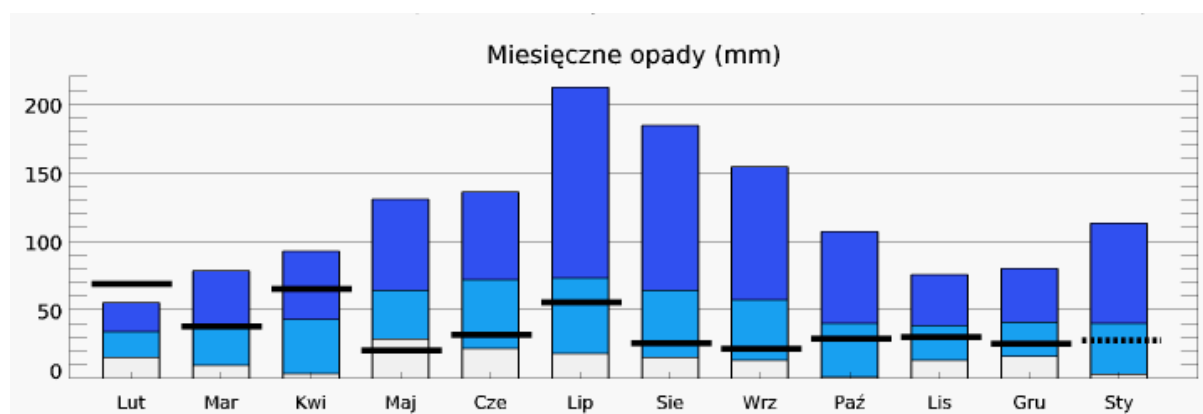


Rysunek 22. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy (czarna linia) oraz 30-letni klimat dla miasta Augustowa.

Źródło: meteoblue.com

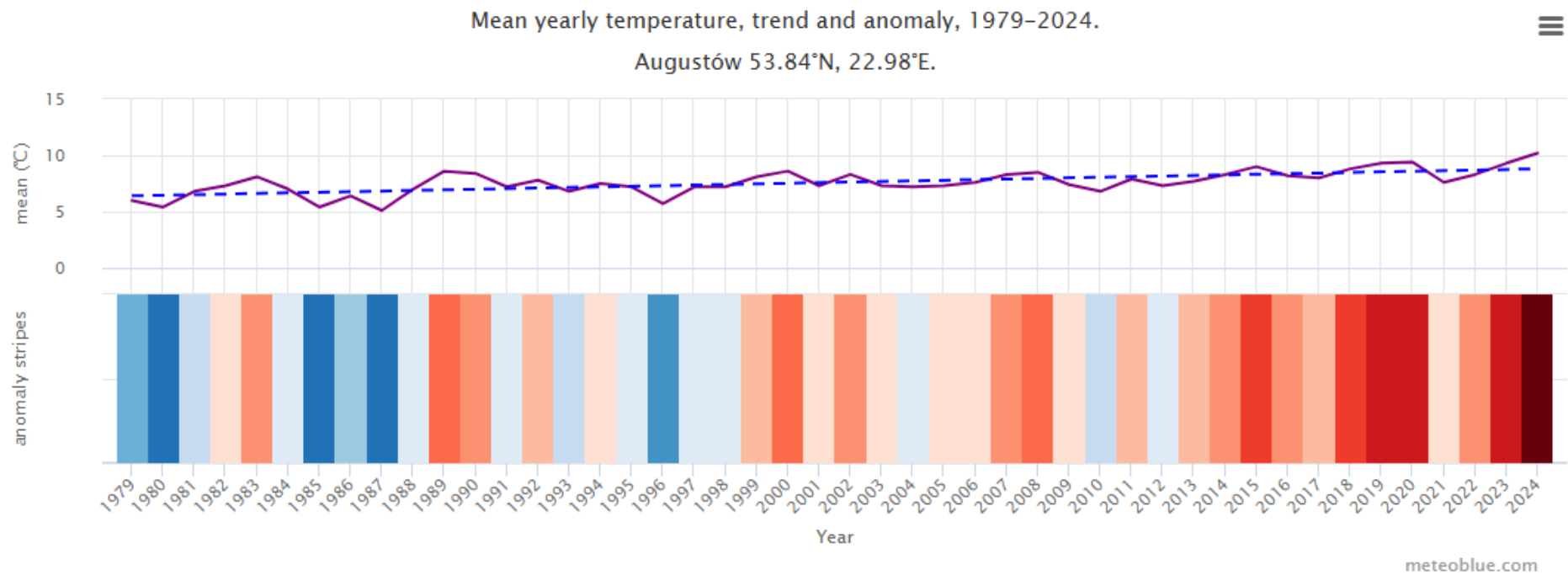
Można zaobserwować wyraźny wzrost średnich temperatur miesięcznych w przypadku odczytów z ostatniego roku względem średniej dla ostatnich 30 lat.

Na niniejszym wykresie przedstawiono diagram ilustrujący miesięczne opady deszczu z ostatnich 12 miesięcy w zestawieniu z danymi dotyczącymi klimatu trwającego przez ostatnie 30 lat.

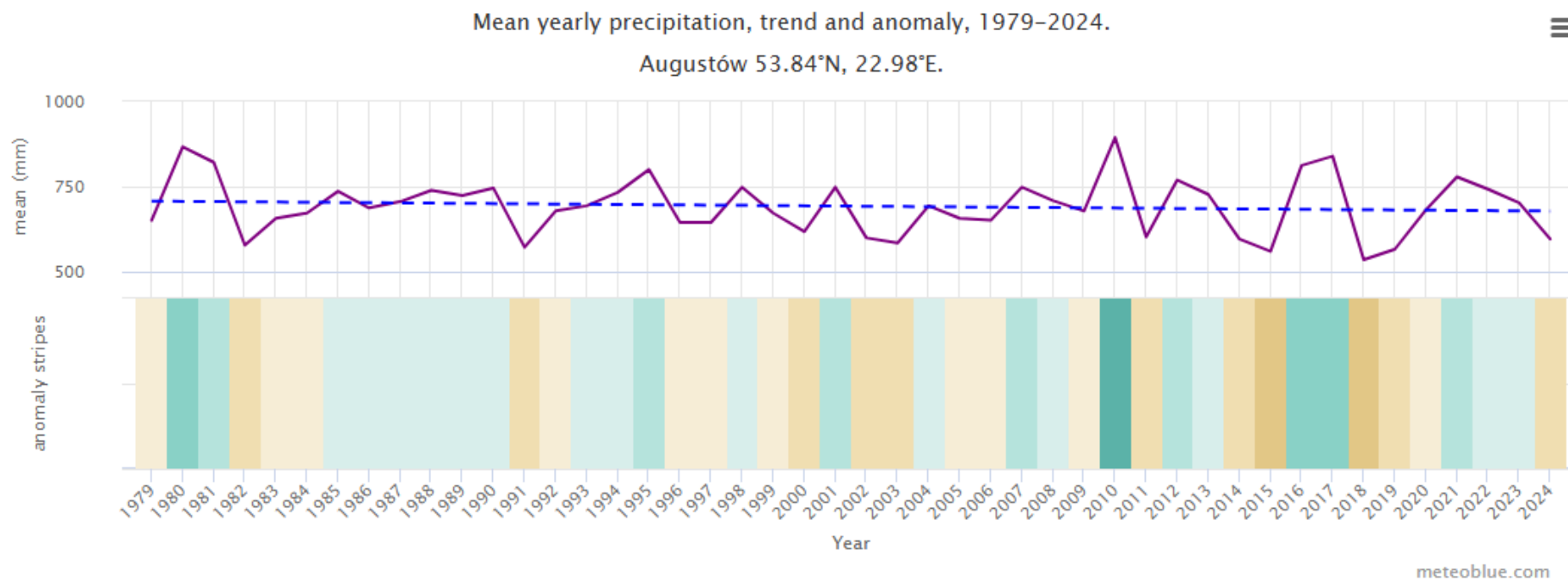


Rysunek 23. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 – czarna linia oraz 30-letni klimat dla miasta Augustowa. Ciemnoniebieskie słupki pokazują maksymalną ilość opadów w ciągu ostatnich 30 lat dla każdego miesiąca. Jasnoniebieskie słupki pokazują minimalną ilość opadów w ciągu ostatnich 30 lat. Granica między ciemnoniebieskim a jasnoniebieskim to średnia miesięczna opadów obliczona na podstawie ostatnich 30 lat.

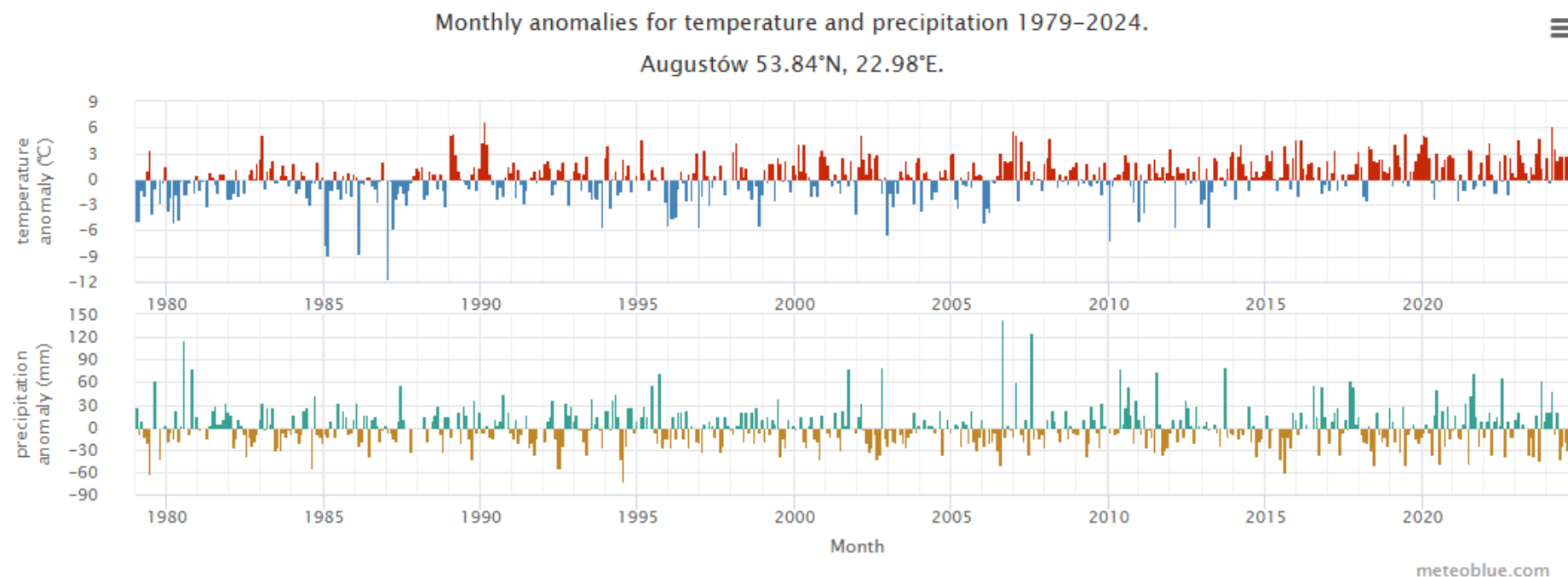
Źródło: meteoblue.com



Rysunek 24. Roczna zmiana temperatury.
Źródło: meteoblue.com



Rysunek 25. Roczna zmiana opadów.
Źródło: meteoblue.com



Rysunek 26. Miesięczne anomalie temperatury i opadów.

Źródło: meteoblue.com

Na zamieszczonych powyżej wykresach można zauważyć następujące trendy:

- Na zamieszczonym wykresie (rysunek nr 24) ukazano roczne zmiany temperatury. Przerywana linia w kolorze niebieskim reprezentuje liniowy trend zmian klimatycznych. Dla miasta Augustowa linia trendu podąża w górę, co oznacza dodatnią tendencję temperaturową na badanym obszarze z powodu zmian klimatu. W dolnej części wykresu widoczne są tzw. paski ocieplenia. Każdy kolorowy pasek symbolizuje średnią temperaturę dla danego roku - niebieski dla lat chłodniejszych, a czerwony dla cieplejszych. Zauważalne jest, że w ostatnich latach przybyło więcej czerwonych pasków w porównaniu z początkiem analizowanego okresu.
- Na zamieszczonym wykresie (rysunek 25) przedstawiono roczne zmiany w opadach deszczu. Przerywana linia w kolorze niebieskim reprezentuje liniowy trend zmian klimatycznych. Dla miasta Augustowa linia trendu lekko opada od lewej do prawej, sygnalizując, że warunki na analizowanym obszarze stopniowo stają się coraz bardziej suche. W dolnej części wykresu znajdują się tzw. paski opadów. Każdy kolorowy pasek reprezentuje sumę opadów deszczu w danym roku - zielony kolor oznacza lata bardziej deszczowe, a brązowy lata bardziej suche. Można zauważyć, że w ostatnich latach nie było konkretnego trendu w zakresie opadów.
- Na górnym wykresie (rysunek nr 26) przedstawiono miesięczne anomalie temperatury od 1979 roku do teraz. Anomalia określa, o ile było cieplej lub zimniej niż średnia klimatyczna z lat 1980-2010. Zatem czerwone miesiące oznaczają wyższe temperatury, a niebieskie niższe niż norma. Dla analizowanego obszaru w większości przypadków zauważalny jest wzrost liczby miesięcy charakteryzujących się wyższymi temperaturami, co odzwierciedla globalne ocieplenie związane ze zmianami klimatycznymi. Dolny wykres przedstawia miesięczne anomalie opadów od 1979 roku do chwili obecnej. Anomalia wskazuje, czy dany miesiąc miał więcej czy mniej opadów niż średnia klimatyczna z lat 1980-2010. Zatem zielone miesiące oznaczają większą wilgotność, a brązowe niższą niż norma.

Prognozy klimatyczne dla Polski zostały opracowane na podstawie scenariuszy zawartych w Piątym Raporcie Oceny³¹, które noszą skrót RCP (ang. Representative Concentrations Pathways). Nazwy poszczególnych RCP odnoszą się do przypisanych im wartości globalnego wymuszenia radiacyjnego w górnych warstwach atmosfery prognozowanego na koniec XXI wieku (aktualnie wynoszącego 3 W/m²). Ta wielkość zależy od ilości gazów cieplarnianych w atmosferze (aktualnie 421,56 ppm CO₂):

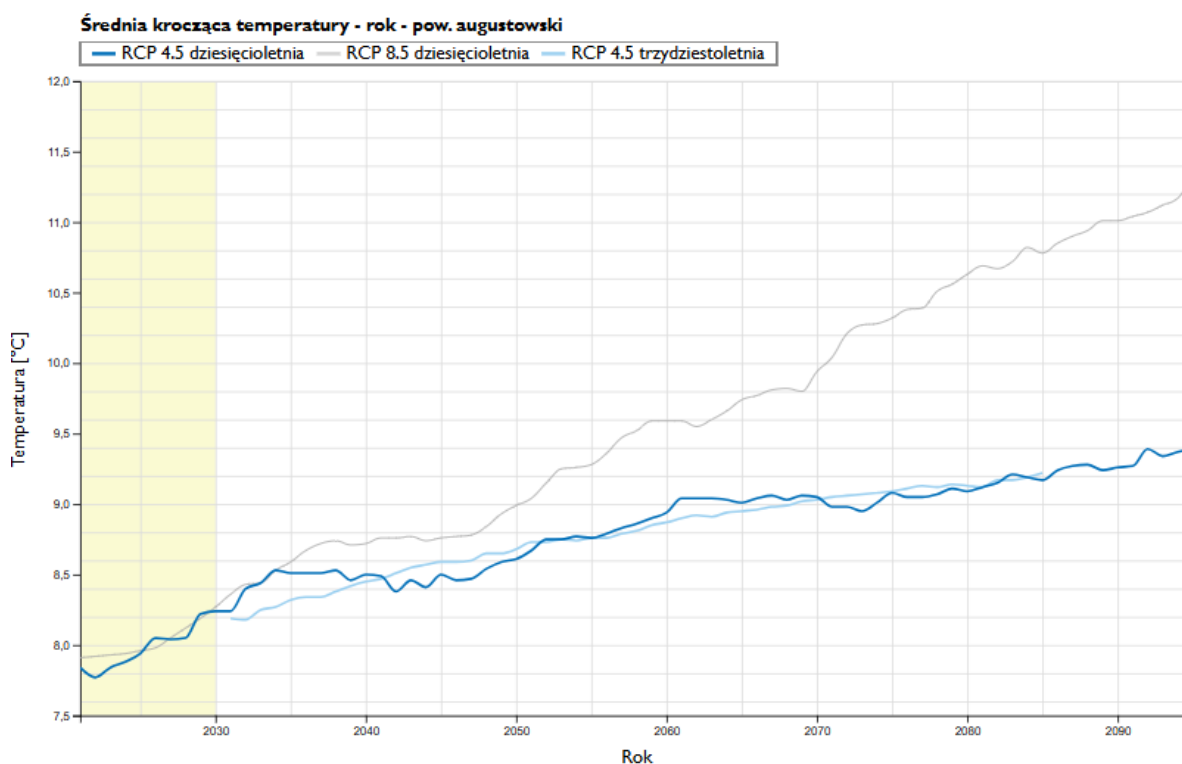
- RCP 4.5 – wprowadzanie nowych technologii w celu uzyskania wyższej niż obecnie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Zakładany jest wyraźny spadek zawartości GHG w atmosferze w połowie stulecia oraz osiągnięcie w roku 2100 stężeń CO₂ ok. 540 ppm i wymuszenia radiacyjnego 4.5 [W/m²]. Wzrost średniej temperatury globalnej wyniesie ok. 2.5° pod koniec XXI w.
- RCP 8.5 – utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych, w formule „business as usual”. Pod koniec wieku zakłada się osiągnięcie poziomu stężeń CO₂ ok. 940 ppm oraz wymuszenia radiacyjnego 8.5 [W/m²]. Średnia temperatura Ziemi wzrośnie

³¹ Piąty Raport IPCC (The Fifth Assessment Report of the IPCC; w skrócie AR5)- piąty raport podsumowujący obecne i przewidywane zmiany klimatu opracowywany przez Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu (IPCC).

o 4.5°C względem epoki przedindustrialnej. Scenariusz ten z 95% prawdopodobieństwem oznacza nieodwracalną destabilizację klimatu Ziemi ³².

Poniżej zostały przedstawione scenariusze dotyczące powiatu świdnickiego (dane na poziomie powiatowym zostały opracowane przez Instytut Ochrony Środowiska, Państwowy Instytut Badawczy).

Poniższa grafika przedstawia średnią kroczącą temperaturę (metoda statystyczna stosowana do analizy szeregów czasowych). Można zaobserwować że w scenariuszu RCP 4.5 (opracowany przy założeniu wprowadzania nowych technologii w celu uzyskania wyższej niż obecnie redukcji emisji gazów cieplarnianych) średnia temperatura powietrza wzrasta przekraczając poziom 9,0°C około roku 2060 i osiągając prawie 9,5 °C pod koniec stulecia. W scenariuszu RCP 8.5, który zakłada utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych, w formule „business as usual” można zauważyć, że wzrost średniej temperatury jest znacznie gwałtowniejszy. Poziom 9,0°C osiągnięty zostaje już przed rokiem 2060, natomiast pod koniec stulecia temperatura wynosi ponad 11°C.

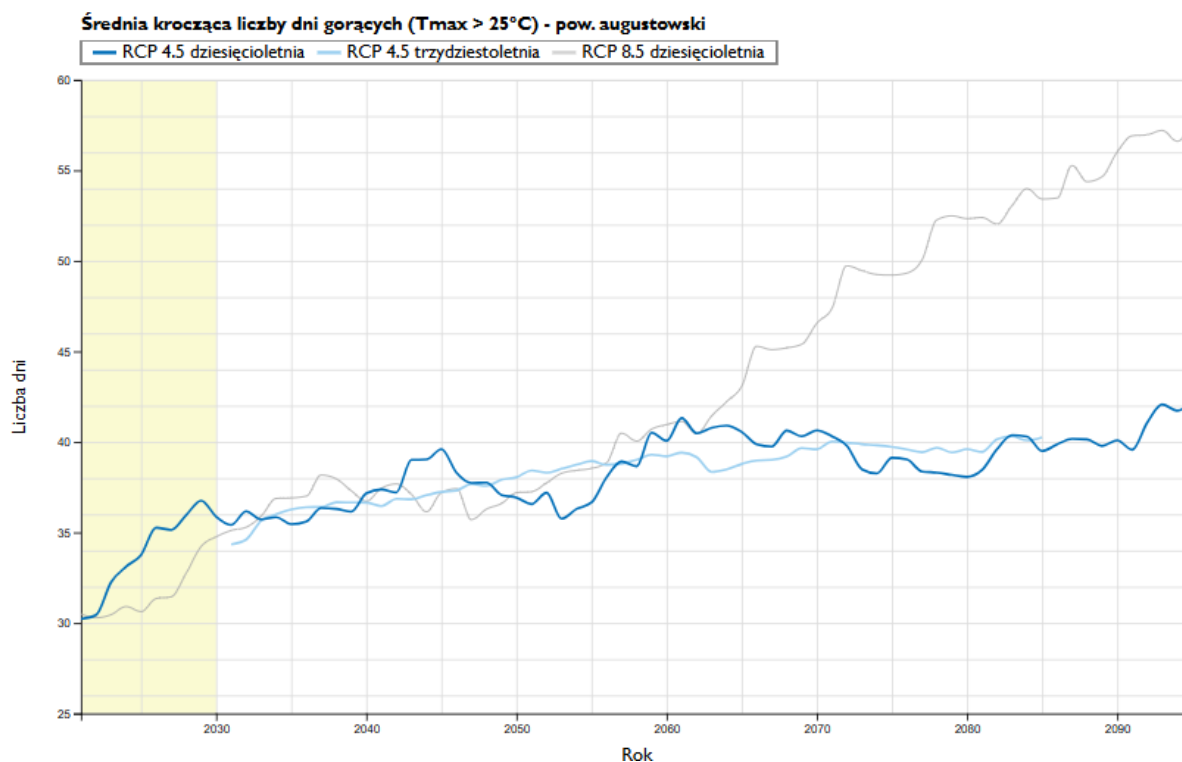


Rysunek 27. Średnia krocząca temperatury.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

Drugą zmienną temperaturą poddaną analizie była liczba dni gorących ($T_{\max}$ powyżej 25 °C). W tym przypadku (rysunek poniżej) widać bardzo wyraźną różnicę pomiędzy scenariuszem RCP 4.5 a scenariuszem RCP 8.5. W scenariuszu RCP 4.5 od połowy wieku liczba dni gorących będzie utrzymywać się w średniej ok. 40 dni rocznie. W przypadku scenariusza RCP 8.5 liczba dni gorących przekroczy 40 w okolicach roku 2060 i będzie ciągle rosła osiągając pod koniec stulecia liczbę ponad 55 dni gorących w ciągu roku.

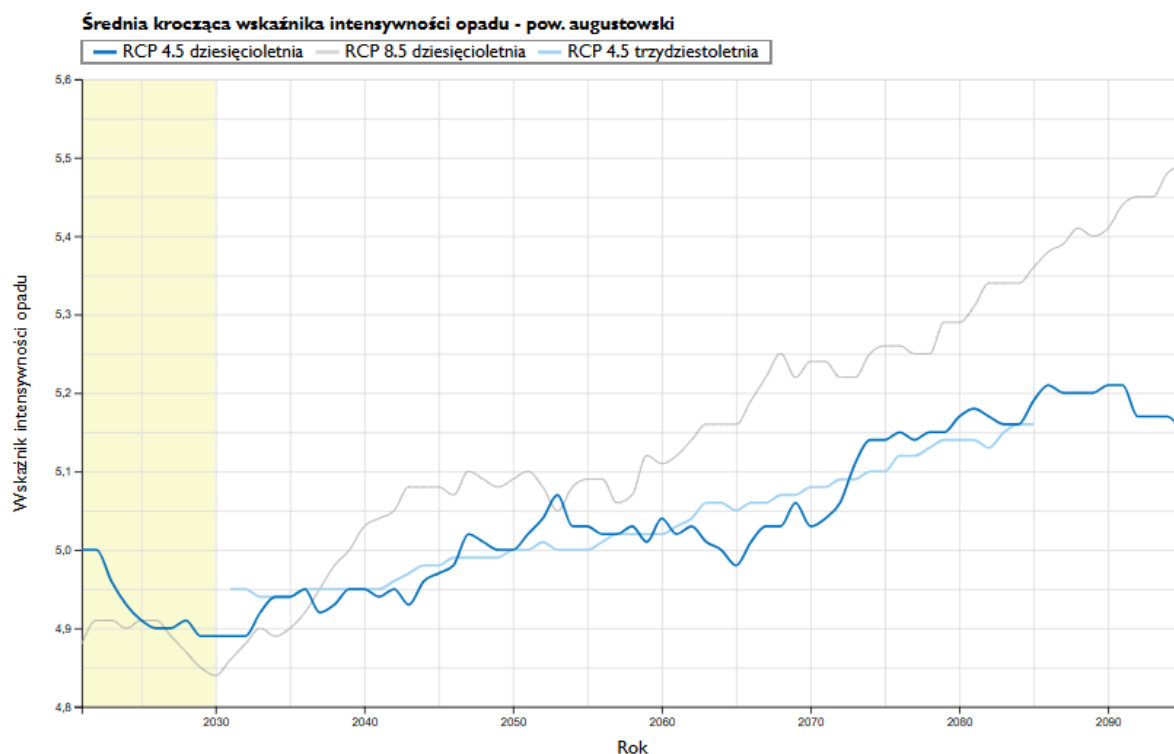
³² Źródło: cyt. za: <https://klimada2.ios.gov.pl/o-rcp/>



Rysunek 28. Średnia krocząca liczby dni gorących ($T_{max} > 25^{\circ}C$).

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

W przypadku opadów analizie podano wskaźnik intensywności opadów (stosunek wysokości opadu do czasu jego trwania). Im wyższy wskaźnik intensywności opadów tym więcej deszczu (lub innego opadu) spada w danej jednostce czasu. Przy wysokich wskaźnikach intensywności opadów mamy do czynienia np. z deszczami ulewnymi, prowadzącymi m.in. do powodzi natychmiastowych / powodzi miejskich. W przypadku scenariusza RCP 4.5 następuje wzrost wskaźnika opadów sięgając 5,1mm/dzień w roku 2070. W scenariuszu RCP 8.5 granica 5,1 mm/dzień zostaje przekroczona w roku 2060.. Pod koniec stulecia w tym scenariuszu wskaźnik intensywności opadów osiąga poziom niemal 5,5 mm/dzień (rysunek poniżej).



Rysunek 29. Średnia krocząca wskaźnika intensywności.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

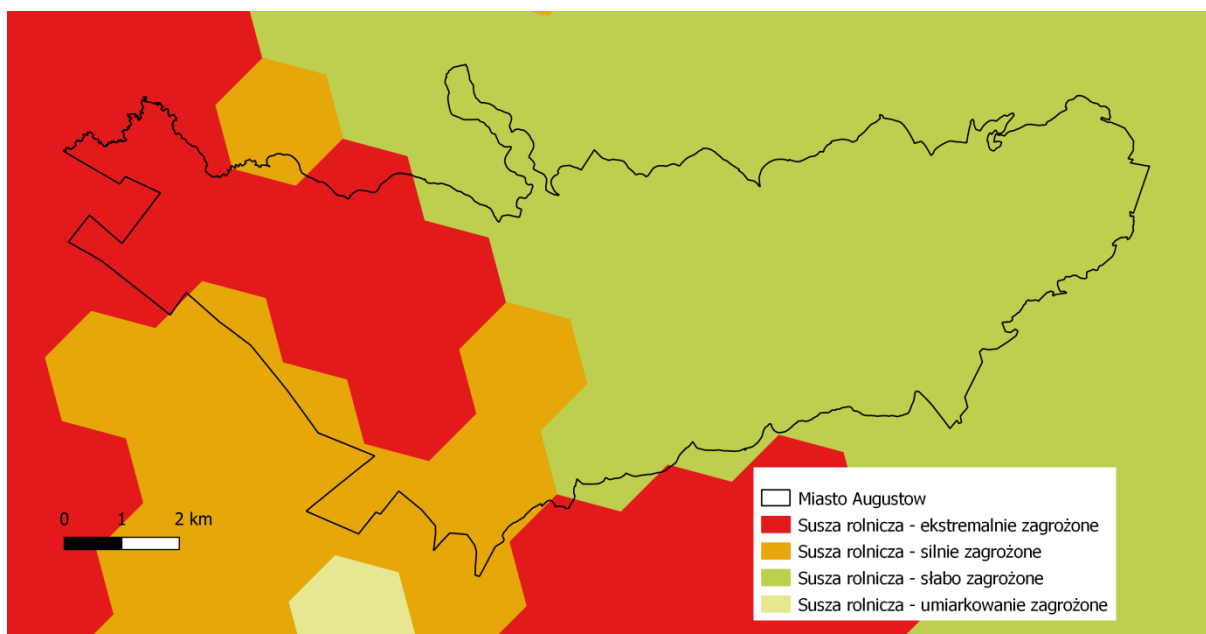
Susza

Susza jest zjawiskiem ciągłym o zasięgu regionalnym i oznacza dostępność wody poniżej średniej w określonych warunkach naturalnych. Suszą nazywa się nie tylko zjawiska ekstremalne, ale wszystkie, które występują w warunkach mniejszej dostępności wody dla danego regionu. Wyróżnia się następujące typy suszy:

- susza atmosferyczna,
- susza rolnicza,
- susza hydrologiczna,
- susza hydrogeologiczna.

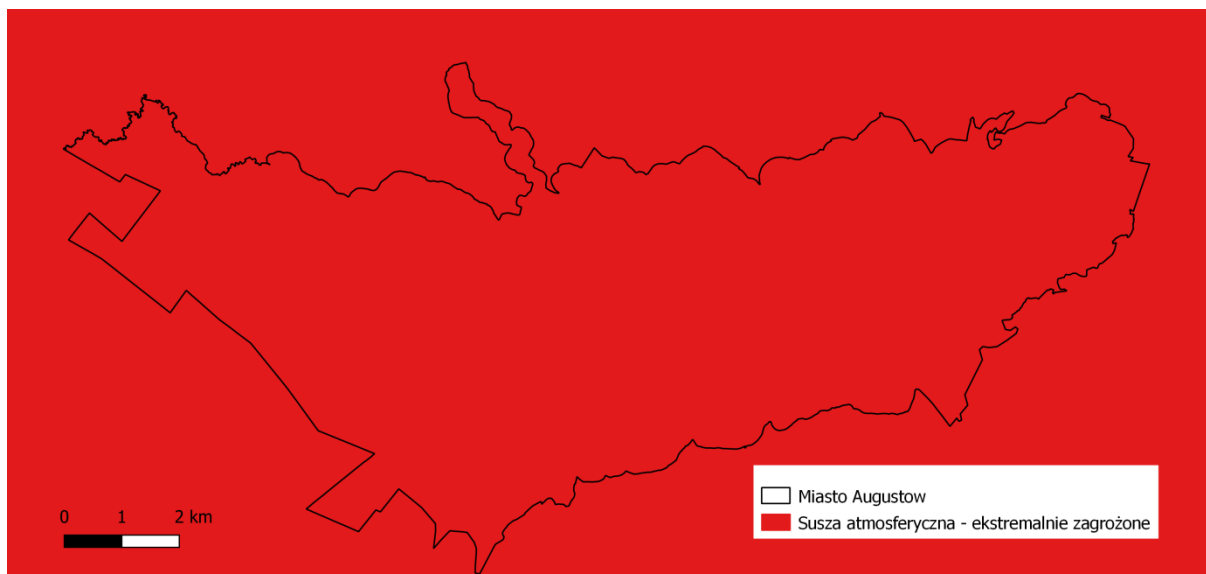
Susza, obok zjawiska powodzi, jest jednym z najbardziej dotkliwych i bezpośrednich zjawisk naturalnych oddziałujących na środowisko, gospodarkę i lokalne społeczności. Jednakże w przeciwieństwie do powodzi nie ma praktycznie możliwości prowadzenia działań doraźnych, które przyczynią się do zminimalizowania skutków suszy. W walce z suszą potrzebne są działania długofalowe, strategiczne które poprzez swą ilość przyczynią się do minimalizowania jej skutków. Takim działaniem jest m.in. opracowanie planu przeciwdziałania skutkom suszy, który jest głównym, strategicznym dokumentem w Polsce, zgodnie z którym prowadzi się walkę z suszą. Dnia 15 lipca 2021 r. przyjęto Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie Planu przeciwdziałania skutkom suszy (Dz. U. 2021 r., poz. 1615). Celem dokumentu jest wskazanie najistotniejszych kierunków działań, które pomogą zapobiec kryzysowi wodnemu w Polsce. Dzięki realizacji jego założeń możliwe będzie zapewnienie odpowiedniej ilości i co najmniej dobrej jakości wody niezbędnej dla społeczeństwa, środowiska i wszystkich sektorów gospodarki narodowej. Realizacja działań zawartych w Planie przyczyni się do ograniczenia zjawiska suszy oraz minimalizowania skutków suszy. Wraz z planami gospodarowania wodami oraz planami zarządzania ryzykiem powodziowym stanowić będzie program przyczyniający się do zintegrowanej ochrony wód i gospodarki wodami. Jego celem jest zapewnienie dobrej jakości oraz wystarczającej ilości wód służących wszystkim działom gospodarki narodowej oraz

środowisku naturalnemu. W ramach opracowania Planów zostanie dokonana identyfikacja i hierarchizacja obszarów zagrożonych wystąpieniem zjawiska suszy na poszczególnych obszarach dorzeczy, ocena potrzeb w zakresie ochrony przed suszą. Zostanie również opracowany zestaw działań mający na celu zapobieganie i łagodzenie skutków suszy na społeczeństwo, środowisko i gospodarkę. Na poniższych rysunkach pokazano graficznie obszary miasta Augustowa o określonym stopniu zagrożenia na poszczególne rodzaje suszy.



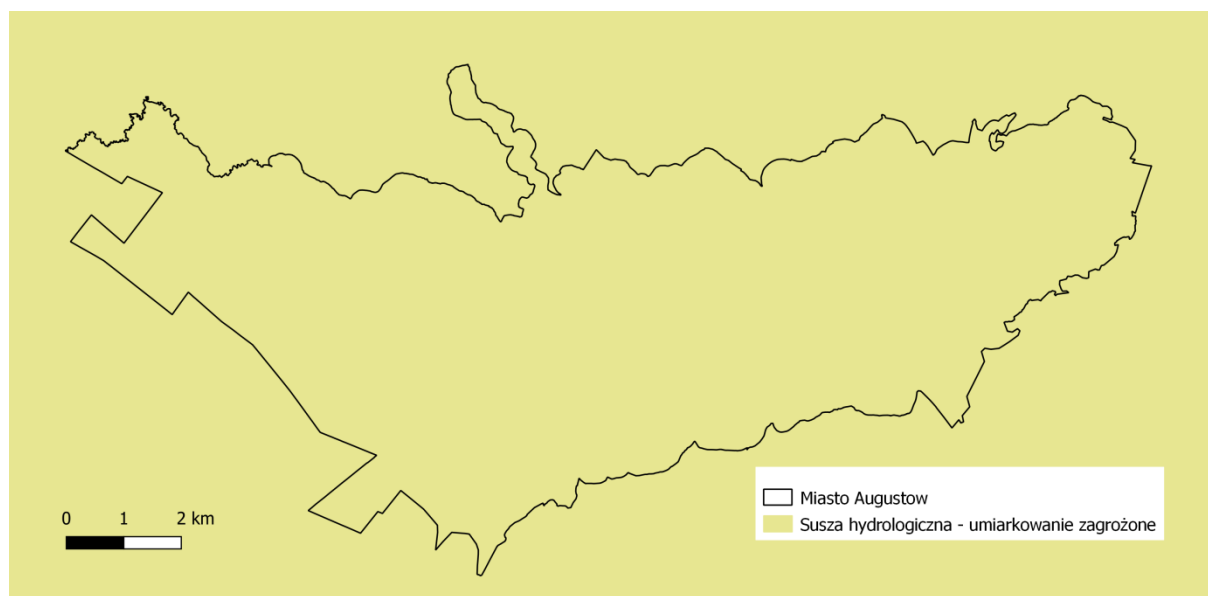
Rysunek 30. Klasy zagrożenia suszą rolniczą.

źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



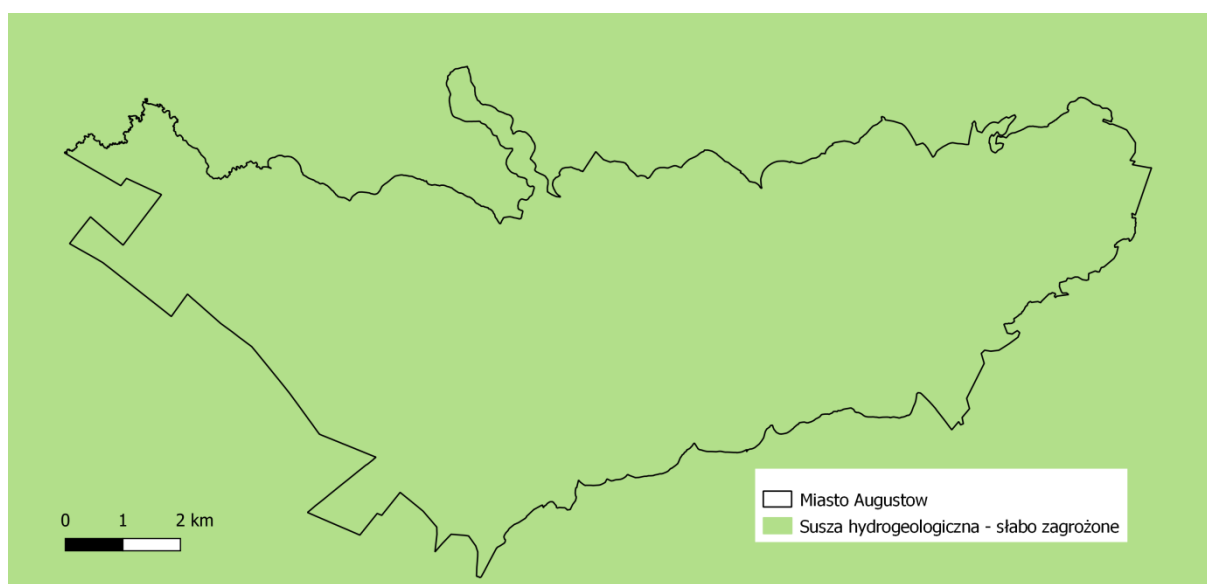
Rysunek 31. Klasy zagrożenia suszą atmosferyczną.

źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



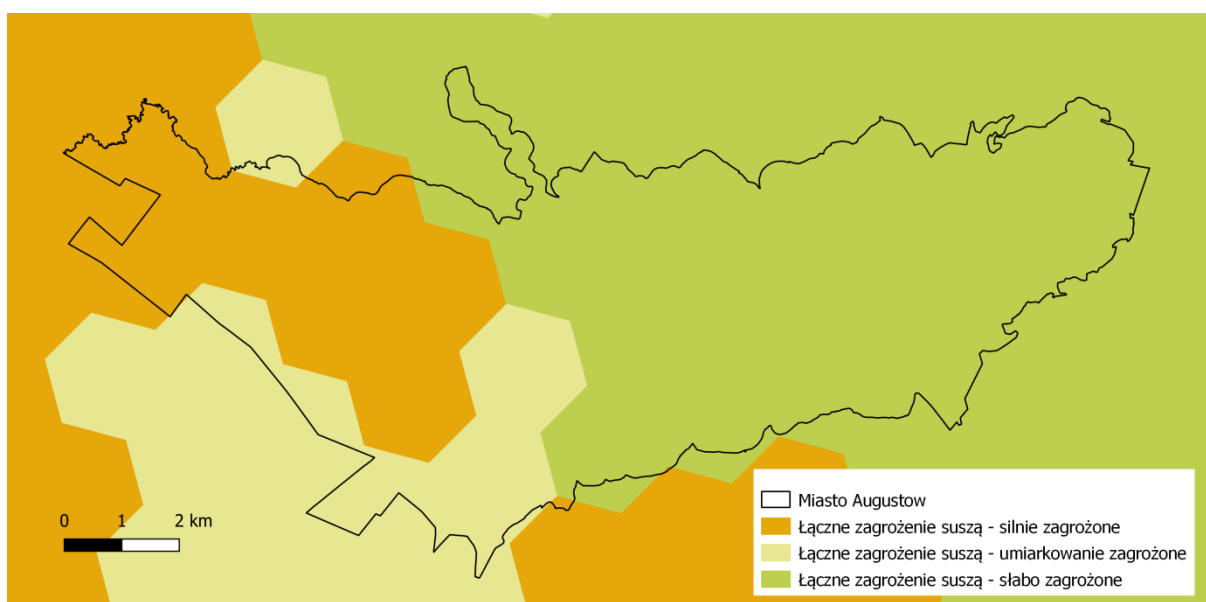
Rysunek 32. Klasy zagrożenia suszą hydrologiczną.

źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



Rysunek 33. Klasy zagrożenia suszą hydrogeologiczną.

źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



Rysunek 34. Klasy łącznego zagrożenia suszą.

źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>

Jak można zauważyć na zamieszczonych mapach miasto Augustów zagrożone jest suszą rolniczą na przeważającym obszarze w stopniu słabym, suszą atmosferyczną – w stopniu ekstermalnym, hydrologiczną – umiarkowanym, a suszą hydrogeologiczną w stopniu słabym. Łączne zagrożenie przedstawione na ostatniej mapie zdefiniowano jako silne i umiarkowane (zachód miasta) oraz słabe (wschodnia część miasta).

Powódzie i podtopienia

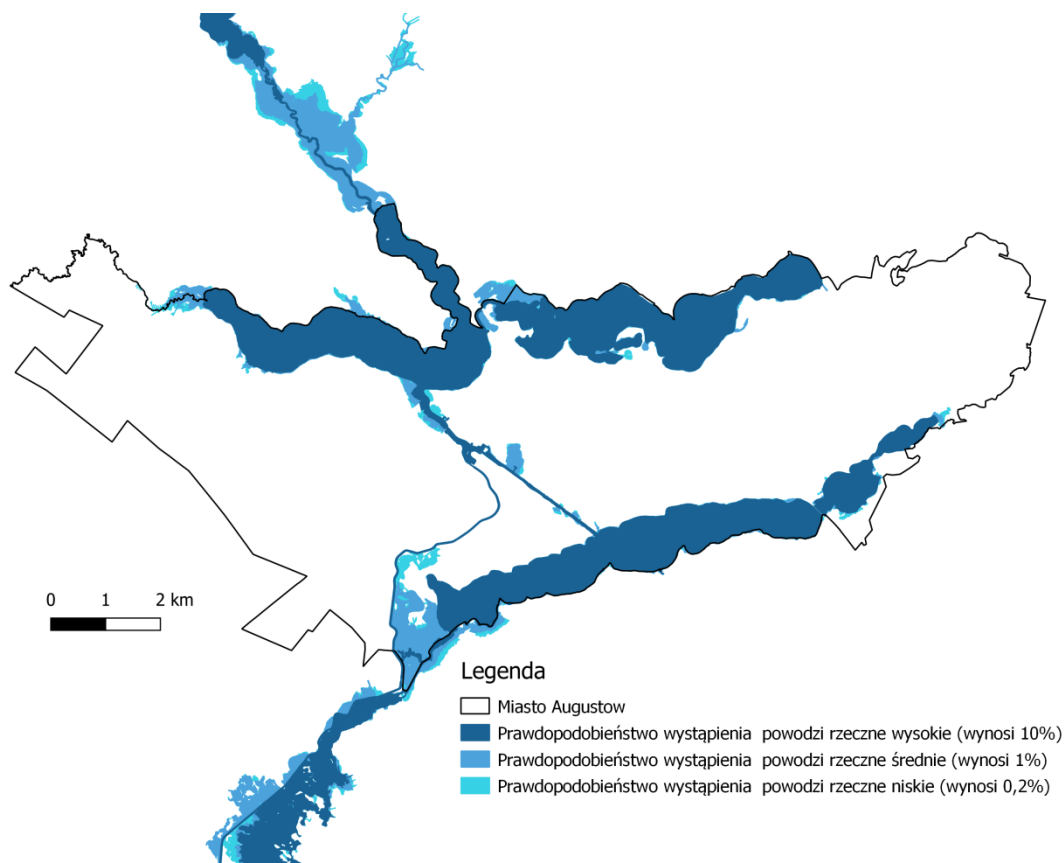
Zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1478) powódź to: „czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, w szczególności wywołane przez wezbranie wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych”.

Ze względu na źródło wezbrań poziomu wody, powódź dzieli się na:

- powódź roztopową – wzrost poziomu wód w wyniku topnienia pokrywy śnieżnej,
- powódź zatorową – wzrost poziomu wód w wyniku spiętrzenia wód spowodowanych zatorem lodu lub śniegu,
- powódź opadową – wzrost poziomu wód w wyniku intensywnych opadów atmosferycznych.

Powódzie i podtopienia są szczególnie niebezpieczne na terenach zurbanizowanych, gdzie naturalne tereny zalewowe są przekształcane i zabudowywane.

Według danych udostępnionych na stronie <https://wody.isok.gov.pl/> miasto Augustów położone jest na obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi.



Rysunek 35. Zagrożenie powodziami.

źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>

Na omawianym obszarze występuje problem szybkich powodzi miejskich będących następstwem gwałtownych zjawisk pogodowych. W ostatnim okresie 5 lat doszło do zalania rejonu ul. Młodości od nr 32 do Przedszkola fantazja, rejon ul. Mostowej – Albatros, Nowomiejska na wysokości targowiska miejskiego, ul. Wojska Polskiego na wysokości namiotu handlowego z obuwiem, ul. Hoża rejon tzw. Białego Domku, Rondo Marconiego, skrzyżowanie ul. Mickiewicza i Kościelnej, piwnice bloku przy ul. Rosiczkowej (obok stacji Pogotowia).

Miasto Augustów nie jest zagrożone występowaniem podtopień (dane za geoserwis.gdos.gov.pl), co zaprezentowano na poniższym rysunku.



Rysunek 36. Zagrożenie podtopieniami.

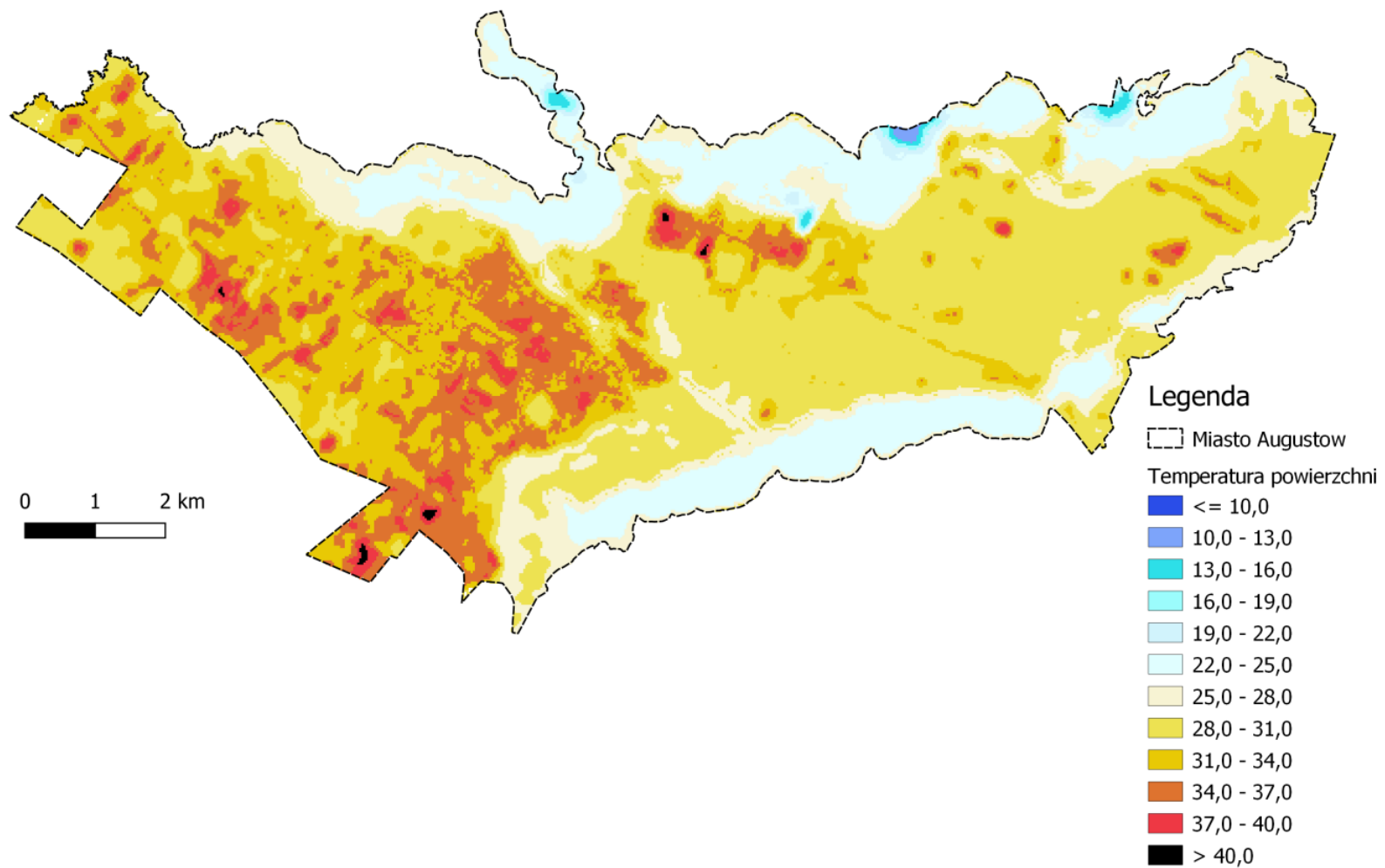
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>

Miejska wyspa ciepła

Duży procent terenów to tereny zabudowane, najczęściej silnie zasklepione powodujące zjawiska takie jak miejska wyspa ciepła. Na terenie miasta obserwowane jest takie zjawisko. Wykorzystując poniższe źródła sporządzono zobrazowanie graficzne potencjalnych wysp ciepła na terenie miasta:

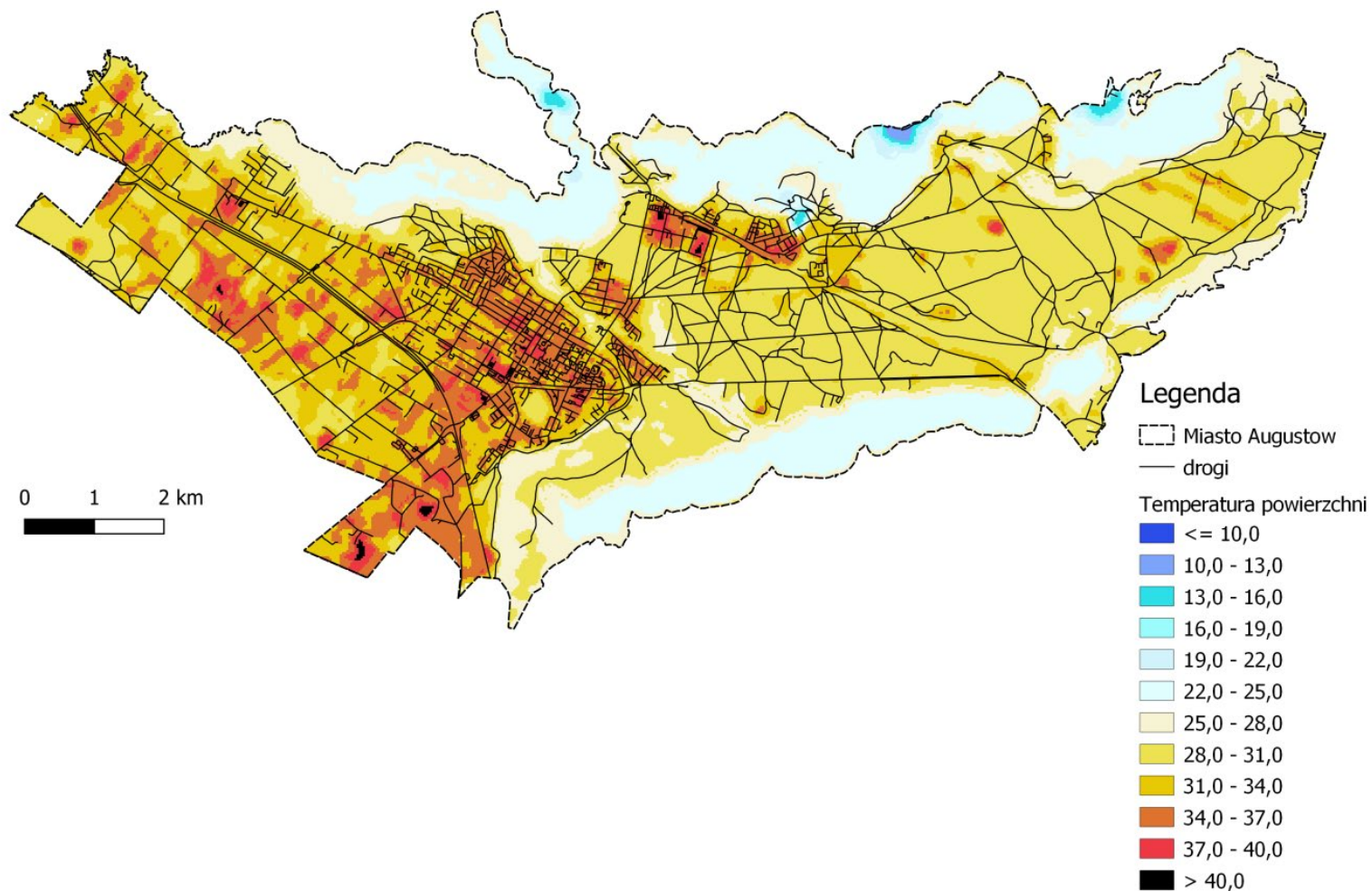
- Państwowy Rejestr Granic i Powierzchni Jednostek Podziałów Terytorialnych Kraju (PRG),
- obrazy satelitarne EarthExplorer,
- dane meteorologiczne OGIMET,
- copernicus Land Monitoring Services
- główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Poniższa mapa wskazuje, że najbardziej narażona na zjawisko wyspy ciepła jest zachodnia część miasta.



Rysunek 37. Zagrożenie wyspą ciepła na terenie miasta.
 źródło: opracowanie własne na podstawie wskazanych w tekście źródeł

Zestawiając obrazowanie potencjalnych terenów zagrożonych wyspą ciepła z siecią drogową (rysunek poniżej) wyraźnie widać, że najbardziej narażone są obszary zurbanizowane.



Rysunek 38. Zagrożenie wyspą ciepła na terenie miasta – z siecią dróg.
 źródło: opracowanie własne na podstawie wskazanych w tekście źródeł

6.3. Określenie stopnia ekspozycji

Określenie stopnia ekspozycji obejmujące ocenę narażenia danego obszaru na określony czynnik klimatyczny. Dodatkowo konieczne jest ustalenie kierunku przewidywanych zmian dla każdego z tych czynników, opartego na prognozach regionalnych modeli klimatycznych dotyczących określonego okresu. Analizę trendów zmian oraz ocenę istotności tych zmian przeprowadzono na podstawie wcześniej przedstawionej diagnozy (rozdział 5. Diagnoza). Poniższa tabela zawiera analizę parametrów klimatycznych i prognozowanych trendów zmian dla miasta Augustowa.

Tabela 22. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian

Parametr klimatyczny		Trend zmian	Prognoza zmian	Istotność (priorytet)
Termika	Średnia temperatura powietrza	Wzrost	Wzrost	Średni priorytet
	Temperatura maksymalna powietrza	Wzrost	Wzrost	Bardzo wysoki priorytet
	Temperatura minimalna powietrza	Wzrost	Wzrost	Niski priorytet
	Liczba dni mroźnych	Spadek	Spadek	Niski priorytet
	Liczba dni ekstremalnie gorących	Wzrost	Wzrost	Wysoki priorytet
Opady atmosferyczne	Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą	Wzrost	Wzrost	Bardzo wysoki priorytet
	Susza	Wzrost	Wzrost	Bardzo wysoki priorytet
	Deszcze ulewne i nawalne	Wzrost	Wzrost	Wysoki priorytet
	Ilość opadów atmosferycznych	Spadek	Spadek	Wysoki priorytet
	Opady śniegu	Spadek	Spadek	Niski priorytet
	Okres zalegania pokrywy śnieżnej	Spadek	Spadek	Niski priorytet
Ekstremalne zjawiska	Silny i bardzo silny wiatr	Wzrost	Wzrost	Wysoki priorytet
	Burze (w tym burze z gradem)	Wzrost	Wzrost	Wysoki priorytet
	Opady gradu	brak tendencji	brak tendencji	Średni priorytet
	Zjawiska burzowe	Wzrost	Wzrost	Średni priorytet

Źródło: Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu.
Aktualizacja 2023, opracowanie własne

6.4. Szanse wynikające ze zmian klimatu

Obok zagrożeń wraz ze zmianami klimatu pojawiają się również szanse. Z tego względu celem adaptacji jest minimalizacja zagrożeń i pełne wykorzystanie pojawiającego się potencjału – szans, które zaprezentowano poniżej.

Tabela 23. Potencjalne szanse i zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

Obszar/sektor	Szanse
Zdrowie publiczne, grupy wrażliwe.	- poprawa jakości środowiska – zniwelowanie zanieczyszczenia powietrza i innych komponentów środowiska, - poprawa i rozwój systemu zdrowia oraz opieki, - poprawa jakości życia mieszkańców (poprawa komfortu termicznego w mieście etc.), - profilaktyka prowadzenia zdrowego trybu życia,
Energetyka	- zmniejszenie zużycia energii oraz jej nośników, - termomodernizacja budynków, - zmniejszenie energochłonności różnych sektorów (tj. sektor komunalny i mieszkaniowy, transport publiczny i prywatny, infrastruktura techniczna) miasta Augustowa, - zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój odnawialnych źródeł energii oraz systemów magazynowania energii,
Transport	- promocja transportu zeroemisyjnego w mieście, tworzenie komfortowej przestrzeni dla pieszych i rowerzystów, - rozwój komunikacji publicznej, - ograniczenie ruchu pojazdów indywidualnych w centrum miasta,
Gospodarka wodna	- zmniejszenie odpływu miejskiego, - zmniejszenie presji ze strony rolnictwa oraz zanieczyszczeń komunalnych, - rozwój retencji, - rozsklepienie powierzchni,
Budownictwo	- działania termomodernizacyjne, - zapisy w planie zagospodarowania przestrzennego,
Turystyka	- wykorzystanie wydłużenia się sezonu turystycznego, - pojawienie się nowych atrakcji turystycznych,
Zużycie zasobów	- wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym, - zmniejszenie zużycia surowców,
Przemysł	rozwój nowych technologii dostosowujący prowadzoną działalność do zmian klimatu,
Różnorodność biologiczna	- zmniejszenie presji antropogenicznej na środowisko, - obejmowanie nowych terenów formami ochrony,
Rolnictwo	- utrzymywanie bioróżnorodności na terenie upraw, - rolnictwo ekologiczne, - wprowadzenie rozwiązań zapewniających oszczędność wody.

Źródło: opracowanie własne

6.5. Analiza wrażliwości miasta

Wybór konkretnych sektorów i obszarów analizy zależy od cech charakterystycznych miasta i jego charakterystyki gospodarczo-ekonomicznej. Zgodnie z *Podręcznikiem adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023* wyróżniamy trzy klasy wrażliwości:

	wysoka: obszar funkcjonalny miasta jest bardzo wrażliwy i mocno narażony na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub niska.
	średnia: obszar funkcjonalny miasta jest średnio wrażliwy i średnio narażony na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub wysoka.
	niska: obszar funkcjonalny miasta jest bardzo mało lub niewrażliwy na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub wysoka.

Ocena wrażliwości miasta polega na określeniu stopnia wrażliwości konkretnych obszarów i sektorów miasta na czynniki klimatyczne. Bazując na przeprowadzonej diagnozie (Rozdział Diagnoza) dokonano analizy poszczególnych sektorów i podsumowanie zamieszczono w poniższej tabeli.

Tabela 24. Wrażliwość sektorów i obszarów funkcjonalnych miasta na zmiany klimatu.

Sektor	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości	Główne czynniki zmian klimatycznych zwiększające ↑ lub zmniejszające ↓ wrażliwość	Klasa wrażliwości
Zdrowie publiczne i grupy wrażliwe	- Na omawianym obszarze obserwuje się proces starzenia się społeczeństwa, w 2023 r. odsetek osób w wieku poprodukcyjnym wynosił 24,7% i prognozuje się jego dalszy wzrost (grupy ludności szczególnie wrażliwe na wpływ zmian klimatycznych to dzieci, osoby starsze oraz osoby z istniejącymi problemami zdrowotnymi). - Wzrost zachorowalności na choroby przenoszone wektorowo (np. boreliozę), wzrosła liczba chorób związanych z czerniakiem i innymi nowotworami złośliwymi skóry. - Zanieczyszczenie powietrza - przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz wzrost poziomu celu długoterminowego ozonu, którego termin osiągnięcia wyznaczono na rok 2020, określonego ze względu na ochronę roślin. - Zanieczyszczenie innych komponentów środowiska m.in. wód powierzchniowych, zanieczyszczenie powierzchni ziemi.	↑ Fale upałów, temperatury ekstremalnie wysokie i niskie, nagłe zjawiska pogodowe, pogorszenie się warunków bytowych podczas susz i/lub powodzi mogą doprowadzić do wzrostu problemów zdrowotnych i zgonów. ↑ Zmiany klimatu powodują migracje organizmów mogących być nośnikami chorób zakaźnych np. boreliozę. ↑ Intensywna ingerencja i presja antropogeniczna naraża ludzi na kontakt z nieznanymi patogenami. ↑ Wzrost zanieczyszczenia powietrza, wód i gleb, zwiększający występowanie chorób niezakaźnych, takich jak choroby układu krążenia i przewlekłe choroby układu oddechowego.	Wysoka
Energetyka	- Trend wzrostowy zużycia energii elektrycznej w latach 2014-2023. - System ciepłowniczy opiera się w części na spalaniu paliw kopalnych. - Na terenie miasta realizowany jest program wymiany starych źródeł ciepła. - Na terenie miasta znajdują się 874 mikroinstalacje OZE o łącznej mocy 8,1 MW i jedna instalacja o większej mocy (460 kW)	↑ Zniszczenia infrastruktury wywołane nagłymi zjawiskami pogodowymi. ↑ Obciążenie systemu energetycznego, wzrost zapotrzebowania na energię oraz przesunięcie się obciążania z zimy (energia wykorzystywana do ogrzewania) na lato (przez zwiększanie się zapotrzebowania na chłodzenie). ↓ Zwiększenie ilości dni słonecznych (pozytywny wpływ na energetykę słoneczną).	Wysoka

Sektor	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości	Główne czynniki zmian klimatycznych zwiększające ↑ lub zmniejszające ↓ wrażliwość	Klasa wrażliwości
Transport	- Presje ze strony ruchu kołowego - obszar miasta położony jest w zasięgu oddziaływania dróg krajowych nr 8, 16 oraz 61, a także dróg wojewódzkich 664 oraz 662. - Na terenie miasta funkcjonuje połączenie kolejowe. - Na terenie miasta funkcjonuje komunikacja publiczna, istnieje potrzeba wymiany części taboru na mniej emisyjny i wymiany tablic informacyjnych.	↑ Wzrost częstości dni upalnych i fal ciepła wpływające m.in. na obniżenie komfortu podróży, przegrzanie wnętrz pojazdów, niezrealizowane lub znacznie opóźnione kursy w wyniku przegrzewania się silników). ↑ Zniszczenia infrastruktury drogowej i kolejowej, tarasowanie dróg w wyniku gwałtownych zjawisk pogodowych. ↑ Zwiększenie występowania temperatur oscylujących w granicach 0°C wpływających na niszczenie infrastruktury. ↓ Zmniejszenie ilości i częstości opadów śniegu – spadek nakładów na zimowe utrzymanie infrastruktury.	Średnia
Gospodarka wodna	- Wszystkie parkingi wykonane są w technologii nieprzepuszczającej wody. - Presja na zasoby wodne, zanieczyszczenie wód powierzchniowych. - Presje determinujące zły stan wód to m.in. prostowanie koryta, budowle piętrzące, wały przeciwpowodziowe, transport, turystyka, odpływ miejski, rolnictwo, leśnictwo. - Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego w przypadku części JCWP jest określona jako zagrożona.	↑ Wzrost okresów bezopadowych, wzrost zagrożenia suszą. ↑ Zagrożenie wód powierzchniowych poprzez zwiększony odpływ miejski w czasie ulewnych deszczy. ↑ Wzrost temperatury wpływający na parametry wody, zmiany składu gatunkowego, ekstremów wodnych itd. ↑ Ulewne deszcze prowadzące do tzw. powodzi miejskich. ↓ Spadek liczby dni mroźnych powodujący zmniejszenie awaryjności infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej oraz ryzyko powstawania powodzi zatorowych.	Wysoka
Budownictwo	- Potrzeba dalszych działań termomodernizacyjnych na omawianym terenie. - Obecność zabytków i cennych kulturowo budynków.	↑ Zwiększona wrażliwość budynków na fale upałów – spadek komfortu mieszkańców. ↑ Zniszczenia spowodowane gwałtownymi zjawiskami pogodowymi oraz powodziami. ↑ Większe ryzyko pożarów spowodowane okresami bezopadowymi oraz suszami. ↓ Skrócenie okresu grzewczego wskutek spadku liczby dni mroźnych i wzrostu temperatury zimą. ↓ Zmniejszenie ryzyka katastrof budowlanych w związku ze skróceniem okresu zalegania pokrywy śnieżnej.	Niska

Sektor	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości	Główne czynniki zmian klimatycznych zwiększające ↑ lub zmniejszające ↓ wrażliwość	Klasa wrażliwości
Turystyka	- Na terenie miasta występują atrakcje i strefy wypoczynkowe wymagające dalszego rozwoju. - Turystyka stanowi bardzo ważny sektor miasta. - Presje związane z ruchem turystycznym wpływają na stan środowiska i gospodarki np. gospodarki odpadami (w sezonie turystycznym wzrasta istotnie ilość odpadów)	↑ Wpływ ekstremalnych zjawisk pogodowych na pogorszenie kondycji zabytków. ↑ Negatywny wpływ zmian klimatu na środowisko przyrodnicze i spadek jego atrakcyjności. ↑ Spadek walorów środowiska przyrodniczego powodujący obniżenie właściwości uzdrowiskowych miejsca. ↑ Zwiększone zagrożenie turystów przez gwałtowne zjawiska pogodowe oraz fale upałów. ↓ Wydłużenie się sezonu turystycznego związane ze wzrostem średniej temperatury.	wysoka
Zużycie surowców	- Zużycie energii elektrycznej na omawianym terenie ma tendencję wzrostową. - W 2023 r. 31,6% wszystkich odpadów było zbieranych selektywnie. - Ogólna ilość odpadów komunalnych wzrosła pomiędzy rokiem 2018 a 2023 o 13,7%. - Na terenie miasta istnieją inicjatywy z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym.	↑ Nadmierne zużycie surowców przyczynia się do pogłębiania zmian klimatycznych. ↑ Negatywny wpływ wysokich temperatur na miejsca składowania odpadów – wzrost wydzielania się odorów i zanieczyszczenia środowiska. ↑ Niedostępność surowców wskutek ich wyczerpywania. ↑ Wzrost cen żywności, spadek jakości żywności spowodowany problemami rolnictwa (ze względu na susze, gwałtowne zjawiska pogodowe etc.)	Srednia
Przemysł	- W mieście funkcjonuje 3 140 podmiotów gospodarczych, z czego najwięcej jest w pierwszej klasie gospodarczej (od 1 do 9 pracowników). - Najwięcej przedsiębiorstw działa w następujących branżach: handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, budownictwo, transport i gospodarka magazynowa.	↑ Wzrost narażenia procesów produkcyjnych (przegrzanie maszyn, przerwy w dostawach energii, spadek komfortu pracy itd.) ze względu na fale upałów oraz gwałtowne zjawiska pogodowe. ↑ Problemy związane ze specyfiką danego przedsiębiorstwa np. przegrzewania budynków, trudności w wykorzystaniu wody powierzchniowej do celów chłodniczych itd.	Niska

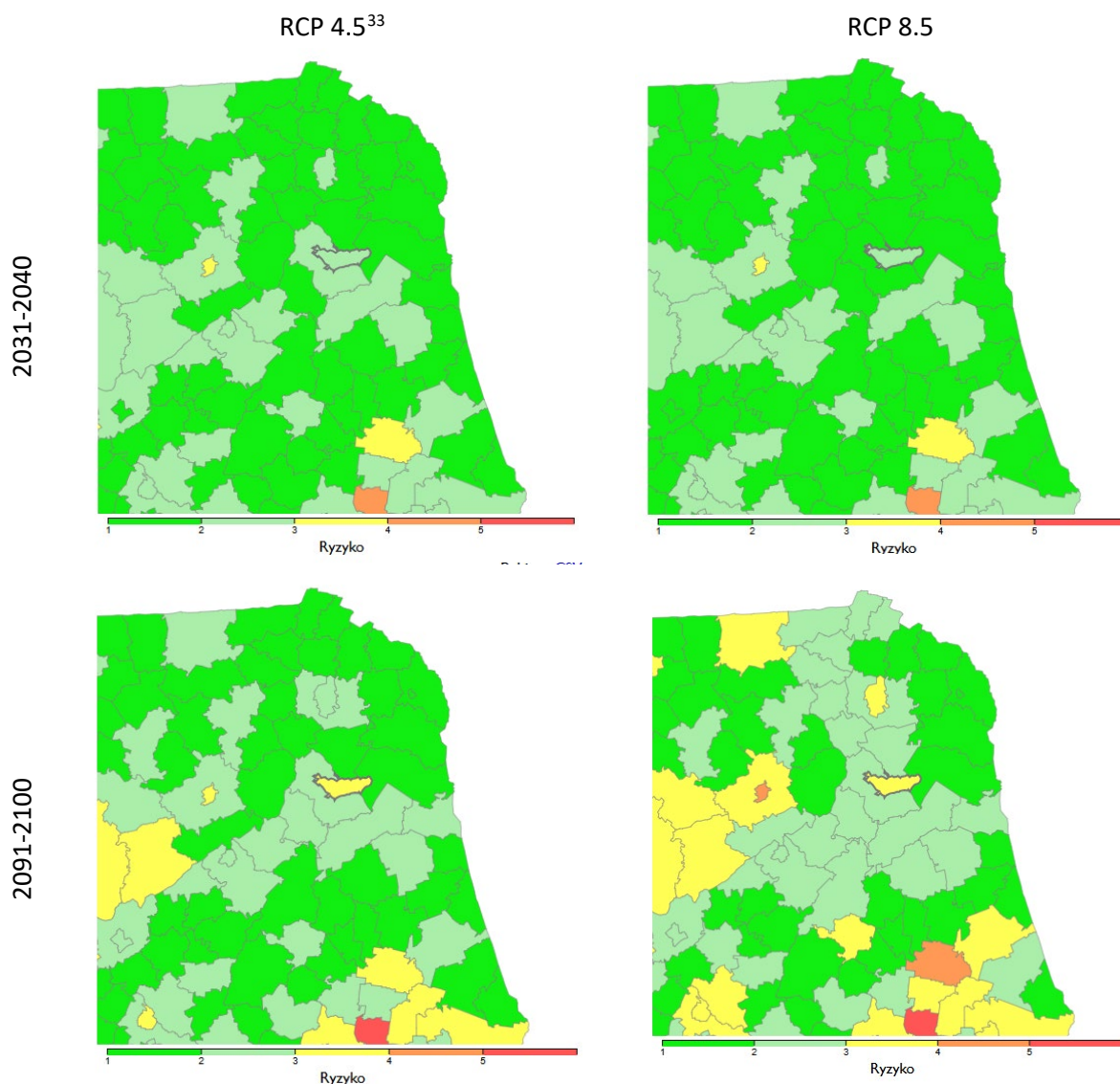
Sektor	Przyczyny przypisania klasy wrażliwości	Główne czynniki zmian klimatycznych zwiększające ↑ lub zmniejszające ↓ wrażliwość	Klasa wrażliwości
Różnorodność biologiczna	• Występowanie na omawianym terenie form ochrony przyrody – obszaru chronionego krajobrazu, rezerwatów przyrody, obszarów natura 2000, użytków ekologicznych • Lesistość omawianego obszaru wynosi 35,1%. • Przez obszar miasta przebiegają główne korytarze ekologiczne i zaproponowano wyznaczenie lokalnych korytarzy ekologicznych. • Zieleni publiczna stanowi 1,75% obszaru miasta. • Na terenie miasta występują inwazyjne gatunki obce.	↑ Zmiany składu gatunkowego ekosystemów ze względu na zmianę warunków klimatycznych, przerwanie łańcuchów troficznych, zamieranie ekosystemów. ↑ Gradacje szkodników oraz wzrost obecności innowacyjnych gatunków obcych. ↑ Zniszczenia środowiska naturalnego wskutek gwałtownych zjawisk pogodowych. ↑ Wydłużenie się okresów bezopadowych i susze prowadzące do zwiększenia się zagrożenia pożarowego lasów. ↑ Zmniejszenie się zdolności adaptacyjnych środowiska przyrodniczego, a w konsekwencji większa wrażliwość na istniejące już zagrożenia w tym presję antropogeniczną i zanieczyszczenia. ↑ Pogorszenie stanu obszarów zieleni publicznej wskutek zmian klimatycznych. ↑ Zamieranie roślinności wskutek zagrożeń tj. nowa dynamika temperatur oraz średnie i ekstremalne jej wartości, różnice w dostępności zasobów wody i opadów, częściej występujące ekstremalne zjawiska klimatyczne, zakwaszanie gleby, utrata składników odżywczych czy wyższa koncentracja ozonu. ↓ Tworzenie dogodniejszych warunków do rozwoju niektórych gatunków roślin w związku z podwyższaniem temperatury.	Wysoka

6.6. Analiza ryzyka

W pierwszym kroku przeanalizowano następujące zagrożenia:

- wektory (zagrożenie chorobami przenoszonymi wektorowo),
- upały,
- podtopienia i powodzie.

Ryzyko, czyli wskaźnik standaryzowany (w przedziale od 1 do 5) obliczony jako wynikowa zagrożenia, ekspozycji i podatności wskazuje na wzrost zagrożenia wokół analizowanego obszaru w zakresie zagrożenia chorobami przenoszonymi wektorowo (rysunek poniżej).



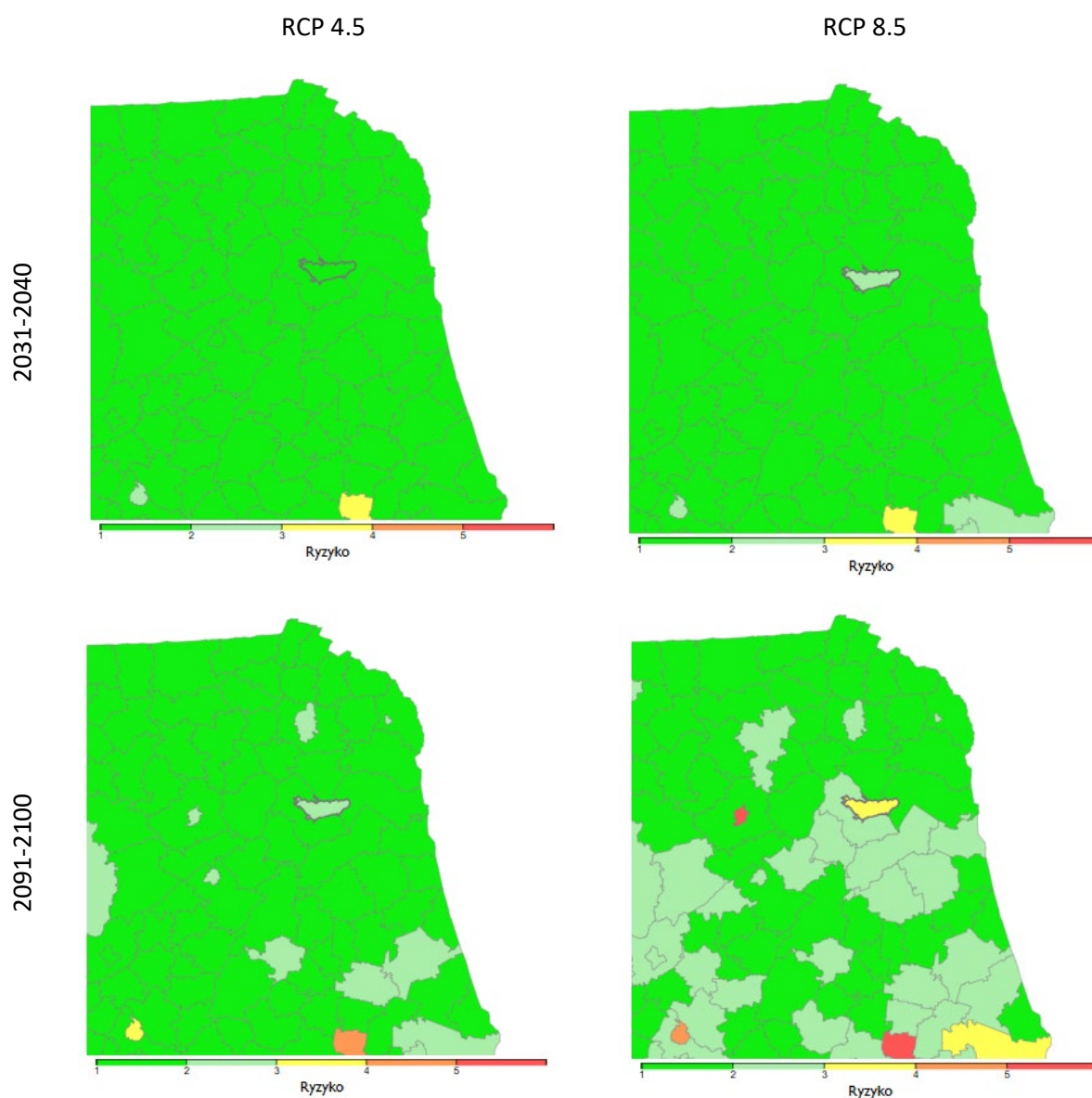
Rysunek 39. Zdrowie publiczne - zagrożenie chorobami przenoszonymi wektorowo.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

³³ Scenariusze RCP (ang. Representative Concentrations Pathways) - scenariusze zmian koncentracji dwutlenku węgla, które zostały zaakceptowane przez Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu w projekcie porównania globalnych modeli klimatu. Nazwy poszczególnych RCP odnoszą się do przypisanych im wartości globalnego wymuszenia radiacyjnego w górnych warstwach atmosfery prognozowanego na koniec XXI wieku

Miasto Augustów w horyzoncie czasowym 2031-2040 w obu scenariuszach otrzymuje ocenę „2”, natomiast w horyzoncie czasowym końca stulecia „3”. Wzrasta również zagrożenie w gminach ościennych. W przypadku zagrożenia chorobami przenoszonymi wektorowo wzrost ryzyka w gminach ościennych ma duże znaczenie i może wpływać istotnie na kwestię zdrowia publicznego na terenie miasta Augustowa.

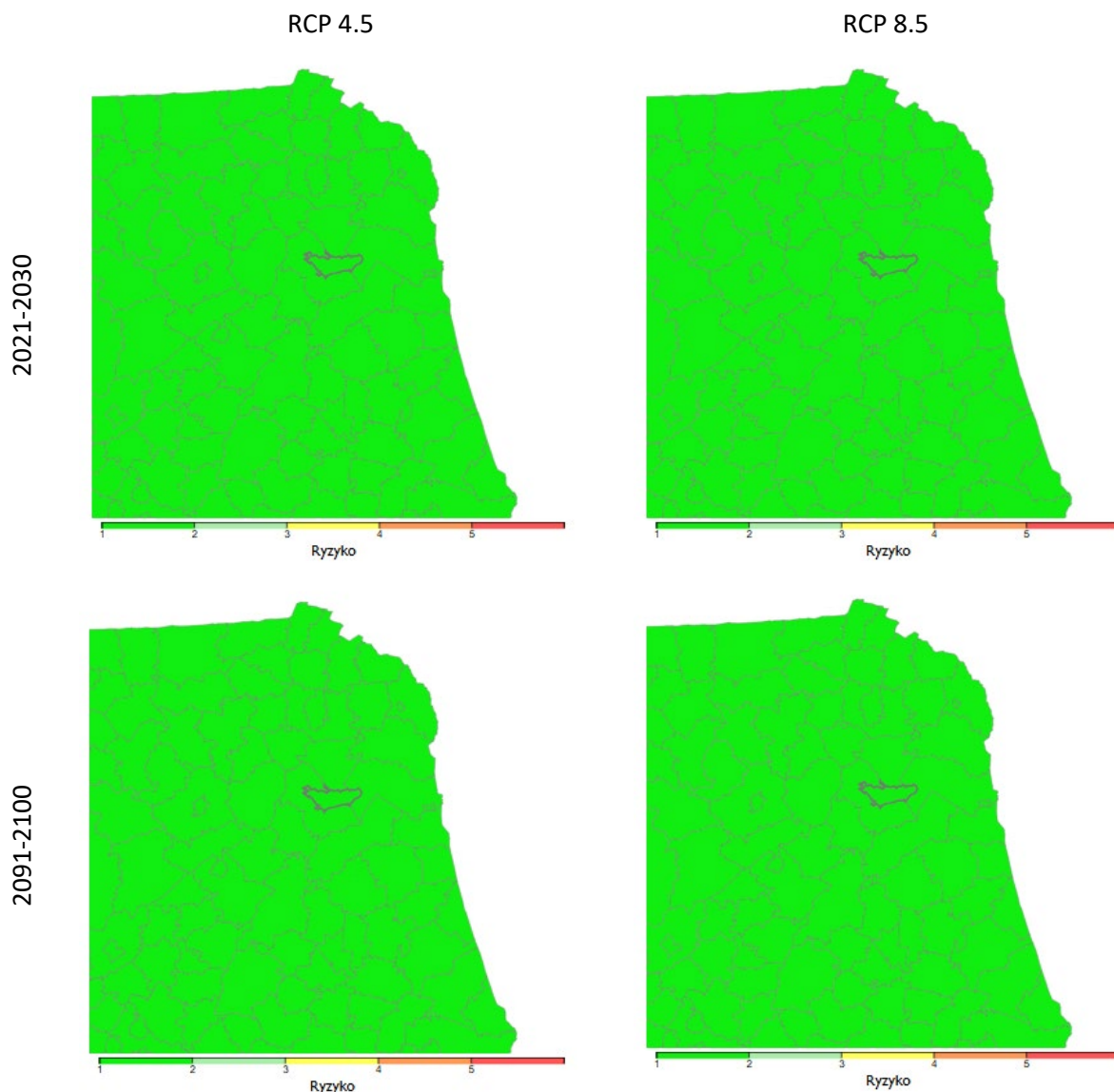
Kolejną analizowaną kwestią były upały. Jak można zauważyć w horyzoncie czasowym 2031-2040 ryzyko dla miasta Augustowa wynosi „1” lub „2”. W horyzoncie czasowym 2091-2100 następuje jednak wyraźna zmiana – w scenariuszu RCP 8.5 osiąga wynik „3”.



Rysunek 40. Zdrowie publiczne – upały.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

We wszystkich analizowanych przypadkach ryzyko dla gospodarki wodnej w kontekście powodzi i podtopień wynosi „1”.



Rysunek 41. Zdrowie publiczne – powódzie i podtopienia.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

6.7. Potencjał adaptacyjny miasta

Przez potencjał adaptacyjny miasta lub inaczej zdolności adaptacyjne miasta rozumie się zbiór możliwości adaptacji do określonych skutków zmian klimatu, które posiada dany region. Zgodnie z *Podręcznikiem adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023* rozróżniamy trzy grupy potencjału:

- ✓ **wysoka** zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny jest przygotowany do adaptacji do skutków zmian klimatu,
- ✓ **średnia** zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny jest przygotowany jedynie częściowo do działań zmniejszających negatywny wpływ skutków zmian klimatu,
- ✓ **niska** zdolność do adaptacji: obszar funkcjonalny nie jest przygotowany do zmniejszania wrażliwości na skutki zmian klimatu i każda zmiana lub próba adaptacji będzie wiązała się ze znacznymi kosztami i wysiłkiem.

Ocena potencjału adaptacyjnego została określona po przeanalizowaniu zasobów jakimi dysponuje miasto Augustów w razie potrzeby dostosowania do zmian klimatu i związanych z nimi zjawisk. W zasobach wyróżniono następujące grupy:

- **Zasoby finansowe** to możliwość finansowego reagowania na potrzeby dostosowania się do zmian klimatu. W znacznej mierze zależą one od budżetu danej gminy, ale także od tendencji w zakresie dysponowania środkami. W tym przypadku szczególnie istotne jest jaka część budżetu obecnie wydatkowana jest m.in. na ochronę środowiska, ponieważ w obliczu adaptowania się do zmian klimatu, konieczne jest zapewnienie na ten cel znacznej części budżetu. W kontekście potencjału zasobów finansowych, istotna jest również wartość pozyskanych środków ze źródeł zewnętrznych na adaptację i łagodzenie zmian klimatu.
- **Zasoby ludzkie** to zdolność społecznej adaptacji do skutków zmian klimatu. W tym przypadku równie istotny jak kapitał ludzki, mierzony m.in. gęstością zaludnienia, jest kapitał społeczny, czyli zdolność współpracy i wspólnego działania.
- **Zasoby infrastrukturalne** to zarówno infrastruktura uzbrojenia terenu, drogowa, kolejowa, jak i wyposażenie jakim dysponuje miasto w sytuacji zagrożenia.
- **Zasoby instytucjonalne i wiedza** to zdolność reagowania na skutki zmian klimatu na poziomie instytucji i dokumentów planistycznych.

Tabela 25. Zdolność adaptacyjna określona na podstawie zasobów.

Rodzaj zasobu	Stan zasobów	Zdolność adaptacji
 Zasoby finansowe	◆ Dochody i wydatki na 1 mieszkańca w przeciągu ostatnich lat wyraźnie wzrosły. ◆ Na terenie miasta wzrosła liczba podmiotów gospodarczych. ◆ Liczba osób bezrobotnych na terenie miasta ulegała wahaniom, a w 2023 r. wyniosła 1 180 osób.	Wysoka (3)
 Zasoby ludzkie	◆ W mieście występuje proces starzenia się społeczeństwa, przejawiającego się w zmniejszającej się populacji osób w wieku produkcyjnym oraz wzrastającej liczbie osób w wieku poprodukcyjnym. ◆ Liczba mieszkańców spada – w latach 2014-2023 spadek ten wyniósł 4,9%.	Średnia (2)
 Zasoby infrastrukturalne	◆ Odsetek mieszkańców korzystających z sieci wodociągowej w 2022 r. wynosił 91,1% ogółu ludności. ◆ 91,1 % ludności korzystało z sieci kanalizacyjnej. ◆ Teren miasta pokrywa sieć dróg. ◆ Miasto posiada połączenie kolejowe. ◆ Na omawianym terenie działa Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Augustowie, OSP Augustów Augustowskie Wodne Ochotnicze Pogotowie ratunkowe oraz Komenda Powiatowa Policji.	Średnia (2)
 Zasoby instytucjonalne i wiedzy	◆ Na omawianym terenie funkcjonuje Urząd Miasta wraz z podległymi jednostkami. ◆ Miasto posiada i uaktualnia na bieżąco dokumenty: • Program Ochrony Środowiska dla Gminy Miasto Augustów na lata 2023-2027 z perspektywą 2028-2031. • Aktualizacja Gminnego Programu Rewitalizacji Miasta Augustów. • Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Miasto Augustów na lata 2022-2038. • Plan ochrony przed szkodliwością azbestu i programu usuwania wyrobów zawierających azbest z terenu Miasta Augustowa. • Status Uzdrowiska Augustów.	Wysoka (3)

Źródło: opracowanie własne

7. Udział społeczeństwa w opracowaniu MPA

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu miasta Augustowa powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były we współpracy z różnorodnymi Interesariuszami (Lista Interesariuszy została zamieszczona w Załączniku nr 1).

W ramach włączania społeczeństwa w opracowywanie Planu Adaptacji przeprowadzono również ankietyzację mieszkańców. Do 17 stycznia 2025 roku przeprowadzono badanie ankietowe dotyczące zaobserwowanych zmian klimatycznych oraz sposobów radzenia sobie z ich konsekwencjami. Celem ankiety było zebranie opinii i spostrzeżeń, które mogą przyczynić się do lepszego przygotowania miasta na wyzwania związane ze zmianami klimatu.

Ankieta miała charakter anonimowy, a uzyskane odpowiedzi zostały wykorzystane do opracowania statystycznego, które stanowi podstawę do dalszych analiz i planowania działań. Ankieta była dostępna w formie online oraz papierowej, a udział w niej wzięło 86 osób. W badaniu 91,9% respondentów zadeklarowało, że miejscem ich zamieszkania jest miasto Augustów. Pozostałe wskazania obejmowały różne lokalizacje, w tym: Suwałki, Warszawa, gmina Nowinka oraz gmina Bargłów Kościelny.

Zdecydowana większość respondentów (89,6%) wskazała, że Augustów jest miastem, w którym mieszkają. 7,1% osób zadeklarowało, że jest to miasto, w którym pracują lub się uczą, ale nie mieszkają, natomiast 2,4% respondentów zaznaczyło, że często przebywa w Augustowie z powodów innych niż nauka lub praca. Pozostałe odpowiedzi dotyczyły okazjonalnych wizyt w celach turystycznych lub innych.

Największa grupa respondentów (43%) mieści się w przedziale wiekowym 46-65 lat. Kolejne grupy to osoby w wieku 36-45 lat (25,6%), a następnie 65+ (15,1%) oraz 26-35 lat (12,8%). Tak zróżnicowany rozkład wiekowy respondentów wskazuje na szerokie zainteresowanie badaniem w różnych grupach wiekowych, z dominującą reprezentacją osób w średnim wieku.

Większość respondentów uważa, że zmiany klimatyczne stanowią poważny problem. 47,7% wskazało, że jest to „zdecydowanie istotny problem”, a kolejne 31,4% uznało je za „raczej istotny problem”. Tylko 18,6% respondentów uznało zmiany klimatyczne za mało istotne, z czego 11,6% określiło je jako „raczej nieistotny problem”, a 7% jako „zdecydowanie nieistotny problem”. Niewielki odsetek (2,3%) nie miał zdania na ten temat.

Ankietowani wykazali różny poziom zaniepokojenia zmianami klimatu. Największa grupa (39,5%) stwierdziła, że martwi się „w dość dużym stopniu”. Kolejne 26,7% odpowiedziało, że „bardzo się martwi”. W sumie prawie dwie trzecie respondentów wyraziło zaniepokojenie sytuacją. Natomiast

18,9% odpowiedziało, że „zbyt mało się tym martwi”, a 12,4% w ogóle nie odczuwa obaw związanych z tym problemem.

Respondenci wskazali kilka zjawisk, które ich zdaniem są skutkami zmian klimatycznych i mają wpływ na Augustów. Najczęściej wymieniane były:

- Niedobór wody i susze – 61,6%,
- Wzrost temperatury – 60,5%,
- Gwałtowne zjawiska pogodowe – 46,5%,
- Ekstremalne upały – 31,4%.

Mniej osób wskazało na takie zjawiska jak:

- Spadek bioróżnorodności – 22,1%,
- Wzrost zachorowalności na niektóre choroby – 26,1%,
- Ekstremalne opady deszczu – 14%,
- Powodzie i podtopienia – 10,5%.

Migracje klimatyczne były rzadko łączone z tym regionem (8,1%), a tylko 0,2% stwierdziło, że żadne z wymienionych zjawisk nie mają związku ze zmianami klimatu.

Największym problemem w mieście zdaniem ankietowanych jest zatłoczenie ulic i problem z parkowaniem, co wskazało aż 66,3% osób. Inne ważne kwestie to:

- Zanieczyszczenie powietrza – 52,3%,
- Silne uszczelnienie powierzchni („betonoza”) – 40,7%,
- Zanieczyszczenie wód i presja na zasoby wodne – 37,3%,
- Problem z odpadami komunalnymi – 37,2%.

Rzadziej wymieniane były takie kwestie jak brak terenów zielonych i rekreacyjnych (23,3%), kiepska jakość infrastruktury komunikacyjnej (26,7%) oraz problemy związane z hałasem (12,8%). Najmniej osób wskazało na kwestie bezpieczeństwa, np. wypadki drogowe (10,5%).

Respondenci sceptycznie ocenili przygotowanie miasta do radzenia sobie z problemami związanymi ze zmianami klimatu i urbanizacją. Najwięcej osób (70,6%) stwierdziło, że miasto jest przygotowane „średnio”. Około jedna czwarta (24,7%) uznała, że Augustów nie jest w ogóle przygotowany, a jedynie 4,7% oceniło przygotowanie miasta jako dobre.

Ankietowani wyrazili przekonanie, że miasto powinno podejmować zdecydowane działania w kwestii rozwiązywania problemów związanych z klimatem i środowiskiem.

- „5” – Trzeba podjąć bardzo zdecydowane i intensywne działania – 35,3%,
- „4” – Działania powinny być intensywne – 48,2%.

Mniejszy odsetek wskazał umiarkowane podejście:

- „3” – 11,8%.

Niewiele osób było przeciwnych podejmowaniu działań, co odzwierciedla brak odpowiedzi „1” oraz tylko 4,7% wskazujących na „2”.

Wśród mieszkańców Augustowa przeprowadzono konsultacje dotyczące działań, które powinny być podjęte w mieście, aby lepiej chronić środowisko i przeciwdziałać zmianom klimatycznym. Z odpowiedzi wynika, że kluczowe kierunki działań obejmują:

- Edukację i informowanie – 43% respondentów uważa, że edukacja mieszkańców w zakresie ochrony środowiska i zmian klimatu jest istotnym działaniem.
- Aktywizację społeczną – 33,7% wskazało na potrzebę angażowania mieszkańców i wspierania działań społecznych.
- Zmianę nawyków konsumpcyjnych – 31,4% podkreśliło znaczenie ograniczenia konsumpcjonizmu i bardziej świadomego podejścia do zakupów.
- Wsparcie organizacji pozarządowych i grup nieformalnych – 34,9% ankietowanych dostrzega konieczność pomocy organizacjom działającym na rzecz środowiska.
- Lepsze gospodarowanie zasobami – 33,7% wskazuje na potrzebę efektywniejszego wykorzystywania zasobów, takich jak woda i paliwa.
- Ograniczenie ilości odpadów – dla 34,9% ważnym działaniem jest zmniejszenie ilości produkowanych odpadów.
- Promowanie gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) – 38,4% respondentów sugeruje działania takie jak ograniczenie jednorazowych naczyń podczas miejskich wydarzeń czy wspieranie sklepów „zero waste”.

Inwestycje w energię i efektywność energetyczną również cieszą się dużym poparciem wśród mieszkańców:

- Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii (np. instalacja paneli fotowoltaicznych czy pomp ciepła) – 40,7%.
- Poprawa efektywności energetycznej – 51,2%.
- Retencja wody i przeciwdziałanie suszy – 47,7%.

Ponadto mieszkańcy wskazali na potrzebę ochrony przyrody i rozwijania zielonych przestrzeni:

- Rozwój terenów zieleni urządzonej, takich jak parki i trawniki – 41,9%.
- Rozwój terenów zieleni nieurządzonej, np. łąk kwietnych czy naturalnych brzegów rzek – 43%.
- Ochrona różnorodności biologicznej – 41,9%.

Wśród działań, które wspierają zrównoważony transport, 34,9% respondentów zwróciło uwagę na potrzebę rozwoju transportu publicznego, a 24,4% zasugerowało ograniczenie ruchu samochodowego w centrum miasta.

Pomysły zgłoszone przez mieszkańców dodatkowo podkreślają potrzebę walki ze smogiem i poprawy jakości powietrza. Propozycje obejmują m.in.:

- Likwidację tzw. kopciuchów.
- Lepsze kontrole dotyczące spalania niedozwolonych materiałów.
- Promowanie przydomowych kompostowników i stworzenie miejskiego kompostownika do przetwarzania odpadów zielonych.
- Tworzenie mikrośrodków poprzez sadzenie roślinności przy blokach mieszkalnych, co zwiększyłoby bioróżnorodność i estetykę otoczenia.

Na pytanie o osobiste zaangażowanie w działania proklimatyczne, 40,7% mieszkańców zadeklarowało, że angażuje się lub zamierza angażować się w tego typu inicjatywy. Wśród podejmowanych działań mieszkańcy wskazali m.in.:

- Rozwój zieleni w najbliższej okolicy, zakładanie przydomowych ogródków i zbieranie deszczówki.
- Wsparcie działań sąsiedzkich, takich jak wspólne tworzenie ogrodów przy blokach mieszkalnych.
- Korzystanie z odnawialnych źródeł energii, takich jak panele fotowoltaiczne, oraz segregacja odpadów.
- Ograniczenie korzystania z samochodów na rzecz roweru lub transportu publicznego.

Część mieszkańców wyraziła obawy dotyczące obniżenia komfortu życia w związku z wprowadzaniem działań na rzecz ochrony klimatu. Nieco ponad 36% ankietowanych w ogóle nie obawia się takich zmian, jednak 26,5% wskazało na umiarkowane obawy, a 14% uznało je za poważne.

Najczęściej wskazywanym problemem, który utrudnia zaangażowanie w działania proklimatyczne, był brak informacji o podejmowanych inicjatywach (52,9%). Inne przeszkody to:

- Brak czasu (38,8%).
- Niedostateczna wiedza w tym temacie (32,9%).
- Niedostateczne środki finansowe (29,8%).

Mieszkańcy Augustowa wskazali na różne metody, które mogłyby zachęcić ich do aktywnego uczestnictwa w opracowywaniu i wdrażaniu Planu adaptacji do zmian klimatu. Wśród najbardziej przystępnych form zaangażowania znalazły się:

- Ankiety internetowe (online) – najpopularniejsza metoda wskazana przez 68,7% respondentów. Jest to forma wygodna, dostępna dla większości mieszkańców, która pozwala na szybkie wyrażenie opinii bez konieczności opuszczania domu.
- Udostępnienie dokumentu w Internecie z możliwością składania uwag – 53% badanych wskazało tę formę jako przystępną, co podkreśla znaczenie łatwego dostępu do informacji i możliwość wygodnego komentowania materiałów w dogodnym czasie.
- Akcje informacyjne – 33,7% respondentów uznało, że artykuły, ulotki i inne formy informowania społeczności mogłyby ich zachęcić do udziału.
- Warsztaty lub spotkania stacjonarne – 32,5% ankietowanych wskazało na chęć uczestniczenia w warsztatach, które dają możliwość bezpośredniej wymiany zdań i rozmów z ekspertami.
- Punkt konsultacyjny w przestrzeni publicznej – 27,7% badanych wyraziło zainteresowanie dostępem do punktu, w którym mogliby uzyskać wyjaśnienia i zapoznać się z dokumentami na miejscu, np. w urzędzie.
- Wideokonferencje (prezentacje, warsztaty online) – 24,1% mieszkańców uznało spotkania online za dobrą alternatywę, szczególnie dla tych, którzy cenią wygodę i chcą zaangażować się zdalnie.
- Ankiety papierowe – tylko 13,3% respondentów wyraziło zainteresowanie tą tradycyjną formą. Może to wynikać z ograniczeń związanych z wygodą i dostępnością tej metody

W odpowiedziach mieszkańców pojawiły się również przeszkody, które ograniczają ich aktywny udział w procesie tworzenia i wdrażania dokumentów dotyczących ochrony środowiska. Najczęściej wskazywane bariery to:

- Brak informacji o podejmowanych działaniach i możliwościach zaangażowania – 52,9% respondentów uznało, że niedostateczna komunikacja jest główną przeszkodą w ich udziale.
- Brak czasu – dla 38,8% ankietowanych problemem jest brak możliwości poświęcenia wystarczającej ilości czasu na aktywność w tym zakresie.
- Niedostateczna wiedza w temacie – 32,9% badanych wskazało, że czują się niewystarczająco poinformowani o szczegółach zagadnień związanych z opracowywaniem dokumentów i działaniami klimatycznymi.
- Brak zainteresowania tematem – 4,7% respondentów przyznało, że zagadnienia związane z ochroną klimatu nie są dla nich istotne.

Dodatkowe czynniki wskazane przez mieszkańców obejmują:

- Brak ograniczeń – niektórzy wskazali, że nic nie utrudnia ich zaangażowania.
- Stan zdrowia lub wiek – mieszkańcy wspomnieli, że ich osobista sytuacja zdrowotna bądź zaawansowany wiek uniemożliwia bardziej aktywny udział.
- Przekonanie o ograniczonej roli działań lokalnych – niektórzy uważają, że kluczowe decyzje zapadają na poziomie Unii Europejskiej, a działania regionalne mają ograniczony wpływ na ochronę klimatu.

8. Cel i wizja adaptacyjna

Celem nadrzędnym opracowania jest adaptacja miasta Augustowa do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach. Dla osiągnięcia celu nadrzędnego wyznaczono osiem celi szczegółowych opisanych poniżej.

Celem nadrzędnym opracowania jest adaptacja Miasta Augustów do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach.

W Planie opracowano następujące cele szczegółowe, służące realizacji celu nadrzędnego:

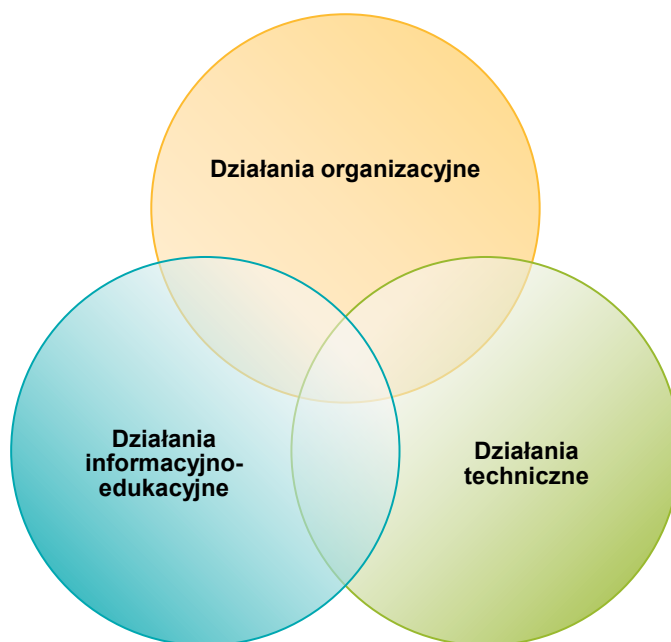
Cel 1. Zmniejszenie zużycia surowców nieodnawialnych, ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza oraz wzmocnienie odporności miasta na skrajne temperatury i ekstremalne zjawiska pogodowe.

Cel 2. Rozwój i ochrona terenów zielonych oraz powierzchni biologicznie czynnej w celu wspierania bioróżnorodności i poprawy jakości środowiska w mieście.

Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na susze oraz okresy bezopadowe, poprawa stanu wód powierzchniowych i zwiększenie retencji wody w celu przeciwdziałania powodziom miejskim.

Cel 4. Zwiększenie świadomości i zaangażowania mieszkańców oraz wzmocnienie systemu bezpieczeństwa w celu zmniejszenia ryzyk związanych z efektami zmian klimatu.

W celu osiągnięcia założonych celów przystąpiono do określenia opcji adaptacji bazując na opracowanej diagnozie. Opcje adaptacji to propozycje działań, których zrealizowanie będzie reakcją na określony czynnik klimatyczny oraz przyczyni się do osiągnięcia celów planu adaptacji. Opcje adaptacyjne mogą być działaniami o charakterze informacyjno-edukacyjnym, organizacyjnym lub technicznym.



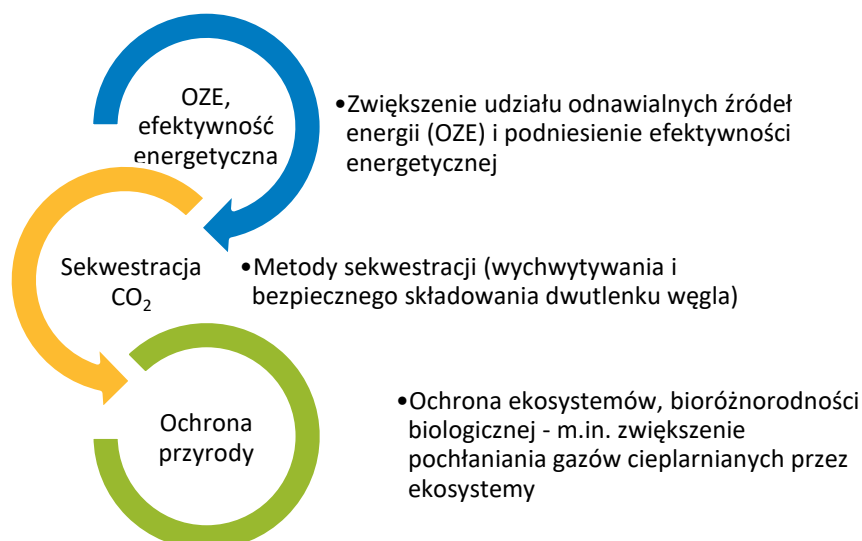
Działania informacyjno-edukacyjne są to działania wspierające, podnoszące świadomość społeczną, mające na celu propagowanie dobrych praktyk pozwalających uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez edukację i zintensyfikowane działania informacyjne. Jako kluczowe w tej kategorii zidentyfikowano działanie związane z kształtowaniem świadomości o zagrożeniach klimatycznych i edukację ekologiczną na rzecz zrównoważonego rozwoju oraz działaniach z zakresu informowania i ostrzegania o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu.

Działania organizacyjne polegające na aktualizacji dokumentów strategicznych planistycznych obowiązujących w mieście, wdrażaniu nowych procedur oraz nawiązywaniu współpracy pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi za adaptację do zmian klimatu, zmiany prawa miejscowego czy stworzenie wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych.

Działania techniczne są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury. Do kluczowych działań technicznych, które pozwolą uzyskać odporność miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu zaliczono przedsięwzięcia polegające na inwestycjach w infrastrukturę i środowisko, takich jak: sieć wodociągowa, sieć kanalizacyjna, drogi, termomodernizacja budynków i obiektów, OZE, działania związane z budową i rozwojem systemu gospodarowania wodami opadowymi oraz błękitnej i zielonej infrastruktury, rozwój terenów zielonych, działania rewitalizacyjne.

Działania mitygacyjne zmian klimatu dotyczą działań mających na celu łagodzenie, zapobieganie lub ograniczanie zachodzących zmian poprzez ograniczanie emisji gazów cieplarnianych (np. z energetyki) oraz wspomaganie i tworzenie procesów zmniejszających ich stężenie np. poprzez sekwestrację dwutlenku węgla³⁴ czy ochronę ekosystemów. Na poniższym rysunku przedstawiono przykłady działań mitygacyjnych.

34 Sekwestracja dwutlenku węgla to proces wychwytywania i długoterminowego przechowywania CO₂ z atmosfery lub emisji przemysłowych w celu zmniejszenia jego koncentracji i wpływu na zmiany klimatyczne.

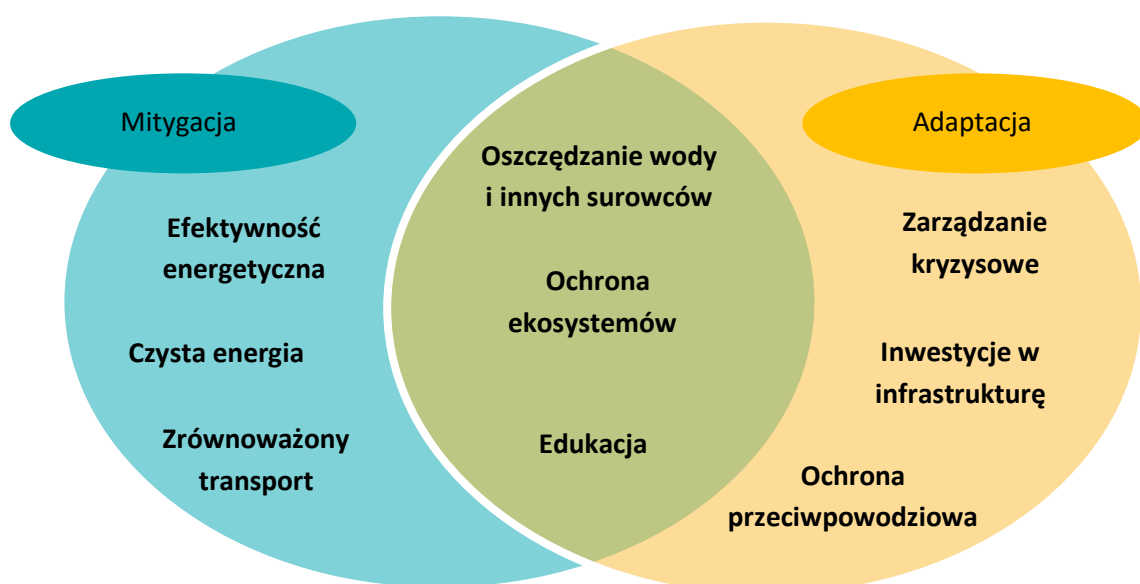


Rysunek 42. Działania mitygacyjne.

źródło: opracowanie własne

Opcje mitygacji i adaptacji to propozycje działań, których zrealizowanie będzie reakcją na przewidywane zmiany klimatyczne w celu ich łagodzenia lub/i adaptacji do nich na omawianym terenie oraz przyczyni się do osiągnięcia celów planów mitygacji i adaptacji.

Działania mogą w wielu przypadkach być jednocześnie mitygacyjne i adaptacyjne, gdyż będą równocześnie budować odporność danego obszaru (adaptować go do zmian klimatu) i przeciwdziałać zmianom klimatu lub je ograniczać. Na poniższym wykresie przedstawiono przykłady działań mitygacyjnych, adaptacyjnych oraz takie, które są jednocześnie mitygacyjne i adaptacyjne.



Rysunek 43. Działania mitygacyjne i adaptacyjne.

źródło: opracowanie własne

8.1. Identyfikacja opcji adaptacji

Analizowane opcje adaptacji mają na celu podniesienie odporności miasta Augustowa na skutki zmian klimatu. Zgodnie z *Podręcznikiem adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Planu adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023*, opcje adaptacji to możliwe działania adaptacyjne lub grupy działań odpowiadające na określony cel szczegółowy.

Typy opcji adaptacji można pogrupować w następujący sposób:

opcje typu „no-regrets” – rozwiązania, które są efektywne kosztowo i jednocześnie przynoszą mierzalne i natychmiastowe korzyści adaptacyjne,

opcje typu „low-regrets” - rozwiązania, które wymagają relatywnie niewielkich nakładów finansowych przy dużej efektywności adaptacyjnej,

opcje typu „win-win” – rozwiązania, które oprócz zmniejszania wrażliwości na efekty zmian klimatu, przynoszą również korzyści w innych sferach, takich jak: socjalna, ekologiczna i ekonomiczna,

opcje elastyczne - zastosowanie takich rozwiązań polega na stopniowej implementacji mniej złożonych działań adaptacyjnych, przy unikaniu działań na dużą skalę mających na celu rozwiązanie kilku problemów jednocześnie.

Tabela 26. Przykładowe opcje adaptacji.

Opcje adaptacji				
	Opcje typu „no-regrets”	Opcje typu „low-regrets”	Opcje typu „win-win”	Opcje elastyczne
Długotrwałe susze mogące powodować ograniczenie dostępu do wody	Ograniczenia zużycia wody pitnej na cele gospodarcze	Zmniejszenie lub wyeliminowanie strat wody poprzez utrzymanie i modernizację urządzeń wodociągowych	Utrzymanie w naturalnym stanie cieków i obszarów podmokłych	Identyfikacja sektorów o dużym zużyciu wody i wprowadzanie działań zaradczych
	Aktualizacja analiz ryzyka ujęć wód		Edukacja i informowanie społeczeństwa w zakresie oszczędzania wody	
Fale upałów	Ochrona terenów zielonych zapewniających zacienienie i komfort cieplny mieszkańców	Wprowadzanie rozwiązań z zakresu budownictwa zapewniających komfort w czasie upałów (stosowanie materiałów niepochłaniających promieniowania słonecznego, etc.)	Rozwój terenów zielonych oraz rozwiązań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury	Stopniowe dostosowywanie budynków oraz przestrzeni publicznej do fal upałów

Opcje adaptacji				
	Opcje typu „no-regrets”	Opcje typu „low-regrets”	Opcje typu „win-win”	Opcje elastyczne
	Monitorowanie sytuacji i gromadzenie danych o falach upałów	Przygotowanie systemu zdrowia i opieki do wzmożonego działania w trakcie fal upałów	Przeinaczanie nowych obszarów na tereny zielone	
Silne wiatry	Monitoring stanu drzew i ich odporności na silne porywy wiatru	Wprowadzanie rozwiązań z zakresu budownictwa, zapewniających odporność na silne wiatry (ekspozycja budynków, odpowiednie kotwienie itd.)	Edukowanie i informowanie społeczeństwa w zakresie przygotowania na silne wiatry, prowadzenie systemu ostrzegania	Stopniowa przebudowa elementów budynków i konstrukcji wrażliwych na silne porywy wiatru
	Zabezpieczenia konstrukcji, przedmiotów mogących zostać naruszonych przez wiatr			
Powodzie „miejskie” związane z gwałtownymi opadami i intensywnymi opadami	Zagospodarowanie wód opadowych na terenie inwestycji (zapisy w prawie miejscowym, warunek wydania decyzji o zabudowie)	Budowa infrastruktury z uwzględnieniem zmian klimatu	Wykorzystywanie rozwiązań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury	Przebudowa (stopniowa) systemu gospodarowania i retencjonowania wód na terenie miasta
	Niezabudowywanie obszarów zagrożonych powodziami	Wykorzystywanie materiałów przepuszczalnych (przy parkingach, ścieżkach itd.)	Rozwój i ochrona terenów biologicznie czynnych	Wymiana nawierzchni na nawierzchnie przepuszczalne
		Prowadzenie monitoringu zjawisk ekstremalnych	Edukacja i informowanie społeczeństwa o przeciwdziałaniach nagłym powodziom miejskim	

Źródło: opracowanie własne

8.2. Analiza opcji adaptacji

Wybranie opcji adaptacji należy poprzedzić odpowiednią analizą i wybrać rozwiązania, które można wdrożyć w obecnych warunkach, oraz przynoszące najlepsze efekty w stosunku do prognozowanych zmian. Analiza opcji adaptacji oparta na UKCIP Adaptation Wizard (tabela poniżej)³⁵ oraz konsultacjach opcji adaptacji z zaangażowanymi w proces powstawania opracowania stronami pozwala na najbardziej optymalny dobór działań adaptacyjnych.

Tabela 27. Kryteria oceny opcji adaptacji.

Kryterium	Analizowane zagadnienie
Skuteczność	Czy dane rozwiązanie umożliwia realizację ogólnego celu wskazanego w planie adaptacji do zmian klimatu?
Niezawodność	Czy dane rozwiązanie będzie niezawodne w obecnych warunkach klimatycznych oraz w innych prawdopodobnych zmienionych warunkach klimatycznych w przyszłości?
Działanie uboczne	Czy rozwiązanie będzie mieć negatywny wpływ na inne obszary i słabsze grupy społeczne?
Czas/okres realizacji	Czy dane działanie może zostać faktycznie wdrożone i w jakich ramach czasowych?
Termin rozpoczęcia	Jak szybko można wdrożyć dane rozwiązanie?
Elastyczność	Czy dane rozwiązanie jest dostatecznie elastyczne, by sprawdziło się również w przyszłości?
Zrównoważony charakter	Czy dane rozwiązanie spełnia zasady zrównoważonego rozwoju, w tym przyczynia się do oszczędnego gospodarowania zasobami?
Efektywność	Czy korzyści płynące z działań przewyższają ich koszty?
Koszt	Czy w danym rozwiązaniu uwzględniono nie tylko koszty ekonomiczne, ale również koszty społeczne i środowiskowe?
Synergia	Czy dane rozwiązanie adaptacyjne ograniczy również inne zagrożenia oprócz zagrożeń klimatycznych, przyczyniając się do osiągnięcia pozostałych celów wskazanych w planie?

źródło: Podręcznik Adaptacji do zmian klimatu, opracowanie własne

³⁵ Narzędzie wspierające proces wdrażania adaptacji do zmian klimatycznych, United Kingdom Climate Impacts Programme (UKCIP) Adaptation Wizard. <http://www.ukcip.org.uk/wizard/>

W ramach przeprowadzonych prac określono wizję adaptacyjną, której realizacja będzie odbywać się za pomocą działań adaptacyjnych podzielonych na siedem grup strategicznych interwencji.

WIZJA ADAPTACYJNA

Miasto Augustów stanie się zrównoważonym, ekologicznym i odpornym na zmiany klimatyczne miejscem do życia, z nowoczesną infrastrukturą, zielonymi przestrzeniami oraz efektywnym zarządzaniem wodami, które poprawiają jakość życia mieszkańców i ochronią środowisko.



OBSZAR 1: Ograniczenie zużycia nośników energii i zmniejszenie emisyjności



OBSZAR 2: Zwiększenie powierzchni i poprawa funkcjonowania obszarów czynnych biologicznie



OBSZAR 3: Poprawa infrastruktury wodno-ściekowej i zwiększenie retencji



OBSZAR 4: Podnoszenie świadomości społecznej oraz wzmacnianie systemu bezpieczeństwa

9. Wdrażanie planu

Wdrażanie Planu jest procesem wielostopniowym, za który odpowiadać będzie samorząd gminny we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi (zinstytucjonalizowanymi i indywidualnymi). Proponuje się ustalenie lokalnego koordynatora Planu adaptacji do zmian klimatu, wspomagane go przez specjalistów i ekspertów z zakresu wskazanych działań adaptacyjnych, którzy wspólnie tworzyć będą Zespół ds. Adaptacji. Proponuje się aby Lokalnym Koordynatorem został Kierownik Wydziału Strategii i Funduszy Zewnętrznych odpowiedzialny za realizację umowy na opracowanie niniejszego dokumentu. Sugeruje się również, by w skład Zespołu ds. Adaptacji wchodziły osoby zaangażowane w przygotowanie MPA zgodnie z zarządzeniem 250/2022 Burmistrza Miasta Augustowa z dnia 26 lipca 2022 r. w sprawie powołania Zespołu Miejskiego do spraw przygotowania „Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Augustowa”. Jednocześnie skład zespołu powinien być modyfikowany i rozszerzany zgodnie z aktualnymi potrzebami bp. rozszerzany o specjalistów z danych obszarów adaptacji.

Należy również podkreślić, że na każdym poziomie spotkań i współpracy podmiotów zaangażowanych istotne jest włączanie mieszkańców obszarów, jako podmiotów, które w pośredni sposób (poprzez wybory lokalne) posiadają wpływ na kształtowanie polityki ekologicznej i środowiskowej, ale w głównej mierze korzystają i funkcjonują w ukształtowanym obszarze gminy czy miasta. W związku z tym, zaleca się informowanie mieszkańców każdego obszaru o podejmowanych działaniach, odbywanych spotkaniach, możliwie wraz z bieżącym ich streamingiem, a także wskazywanie ustaleń, notatek czy raportów z ich realizacji.

W załączniku nr 2 (Harmonogram rzeczowo-finansowy) zaprezentowano wybrane działania adaptacyjne z ujęciem horyzontu czasowego oraz podmiotem odpowiedzialnym. Każde zadanie zostało scharakteryzowane i przypisane do odpowiedniej grupy. Dokument wyznacza cele strategiczne i obszary priorytetowe, w ramach których wskazane zostały działania do realizacji z przypisanymi im kosztami. Dla każdej inwestycji wskazano szacunkowy koszt realizacji. Ostateczne koszty inwestycyjne, często uzależnione od możliwości pozyskania zewnętrznego współfinansowania, będą się zmieniać w okresie realizacji Planu.

W załączniku 3 zamieszczono Koncepcje zazieleniania miasta (w tym zwiększania powierzchni terenów zieleni i zadrzewień) oraz zagospodarowania na terenie miasta wód opadowych i roztopowych będących skutkiem opadów atmosferycznych.

9.1. Harmonogram wdrażania Planu

Plan podlega bieżącemu monitoringowi realizacji działań oraz bieżącej ewaluacji realizacji działań co dwa lata. Aktualizację Planu przewiduje się po sześciu latach. W poniższej tabeli przedstawiono przebieg wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta.

Tabela 28. Przebieg wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu.

Lp.	Czynność		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
1	Opracowanie Planu											
2	Przyjęcie Planu przez Radę Miejską											
3	Wdrażanie Planu											
4	Bieżący monitoring i ewaluacja realizacji działań											
6	Aktualizacja Planu											

Źródło: opracowanie własne

9.2. Możliwe źródła finansowania

Działania ujęte w Planie mogą być finansowane ze środków krajowych i regionalnych oraz funduszy Unii Europejskiej i współpracy UE z innymi krajami. Komisja Europejska zaproponowała wskaźnik wydatków klimatycznych na poziomie 25% budżetu 2021-2027 do osiągnięcia celów klimatycznych. W Polsce adaptacja do zmian klimatu nie jest priorytetowym obszarem wsparcia finansowego, ale wiele działań, szczególnie w zakresie ochrony środowiska i ekologii, finansowanych ze środków krajowych jest spójnych z celami adaptacyjnymi.

Dla jednostek samorządowych dostępnymi sposobami finansowania inwestycji są:

- środki własne,
- kredyty i pożyczki udzielane w bankach komercyjnych,
- kredyty i pożyczki preferencyjne udzielane przez instytucje wspierające rozwój gmin,
- dotacje państwowe z funduszy krajowych i zagranicznych,
- emisja obligacji.

Fundusze na realizację wymienionych działań planuje pozyskać się między innymi z następujących źródeł:

- środków własnych gminy i powiatu,
- środków pochodzących z budżetu państwa lub budżetu samorządu województwa przewidzianych na współfinansowanie projektów lub jako niezależne źródło finansowania,
- środków z funduszy celowych,
- środków z Funduszy Europejskich dostępnych w ramach Funduszu Europejskiego na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko,
- środków prywatnych, np. przedsiębiorców, organizacji pozarządowych, wspólnot mieszkaniowych,
- innych funduszy zewnętrznych, np. funduszy norweskich i funduszy Europejskiego Obszaru Gospodarczego,
- Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO),
- środków przewidzianych w Polityce Energetycznej Polski do 2040 r.,
- innych środków publicznych.

Wszelkie działania związane z ochroną środowiska i ekologią są wspierane finansowo poprzez różne krajowe i zagraniczne fundusze ekologiczne oraz programy, a także środki własne inwestorów.

Do publicznych funduszy ochrony środowiska w Polsce zalicza się:

- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW),
- Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW).

NFOŚiGW jest głównym źródłem finansowania w Polsce inwestycji proekologicznych (finansowanie inwestycji z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej) - obszarów ważnych z punktu widzenia procesu dostosowawczego do standardów i norm Unii Europejskiej. Celem działalności NFOŚiGW jest finansowe wspieranie inwestycji ekologicznych o znaczeniu i zasięgu ogólnopolskim i ponadregionalnym oraz zadań lokalnych, istotnych z punktu widzenia potrzeb środowiska.

W NFOŚiGW stosowane są trzy formy dofinansowywania:

- finansowanie pożyczkowe (pożyczki, kredyty udzielane przez banki ze środków NFOŚiGW, konsorcja, czyli wspólne finansowanie z bankami, linie kredytowe ze środków NFOŚiGW obsługiwane przez banki),
- finansowanie dotacyjne (dotacje inwestycyjne, dotacje nieinwestycyjne, dopłaty do kredytów bankowych, umorzenia),
- finansowanie kapitałowe (obejmowanie akcji i udziałów w zakładanych bądź już istniejących spółkach w celu osiągnięcia efektu ekologicznego),

NFOŚiGW ma bardzo istotne znaczenie dla ochrony środowiska i gospodarki kraju, ponieważ:

- finansuje ochronę środowiska,
- uruchamia środki innych inwestorów,
- stymuluje nowe inwestycje,
- wspomaga tworzenie nowych miejsc pracy,
- jest ważny dla zrównoważonego rozwoju.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku to samodzielna instytucja finansowa, powołana do wspierania przedsięwzięć w dziedzinie ekologii.

Realizując swoją misję, WFOŚiGW koncentruje się na:

- wspieraniu działań proekologicznych podejmowanych przez administrację publiczną, przedsiębiorców, instytucje i organizacje pozarządowe,
- zarządzaniu środkami europejskimi ukierunkowanymi na ochronę środowiska i gospodarkę wodną.

Programy krajowe będą tematycznie zbliżone do tych realizowanych obecnie. Oznacza to, że pieniądze z polityki spójności zainwestujemy między innymi w:

- rozwój infrastruktury i ochronę środowiska,
- powiększanie kapitału ludzkiego,
- budowanie kompetencji cyfrowych,
- wsparcie makroregionu Polski Wschodniej^{36 37}.

Przewiduje się również możliwości finansowania działań adaptacyjnych z nowej **Perspektywy finansowej 2021-2027**. Fundusze Europejskie na lata 2021-2027 to 72,2 miliarda euro z polityki spójności oraz 3,8 mld euro środków z Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji. Łącznie to około 76 miliardów euro. Środki zostaną przeznaczone na realizację inwestycji w innowacje, przedsiębiorczość, cyfryzację, infrastrukturę, ochronę środowiska, energetykę, edukację i sprawy społeczne.

Podstawowym dokumentem, który określa współpracę UE z Polską, jest Umowa Partnerstwa (UP). To uzgodniona z Komisją Europejską strategia wykorzystania Funduszy Europejskich. Dokument określa cele i sposób inwestowania funduszy unijnych z polityki spójności.

³⁶ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/dowiedz-sie-wiecej-o-funduszach-europejskich-na-lata-2021-2027/>

³⁷ Grzegorz Karwatowicz, Fundusze europejskie 2021 – 2027. Co Nas czeka w nowej perspektywie finansowej <https://przetargowa.pl/fundusze-europejskie-2021-2027-co-nas-czeka-w-nowej-perspektywie-finansowej/>

Polityka spójności na lata 2021-2027 obejmuje następujące fundusze: Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR), Fundusz Spójności (FS), Europejski Fundusz Społeczny+ (EFS+) oraz Fundusz Sprawiedliwej Transformacji (FST). Fundusze te wzajemnie się uzupełniają.

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego służy wzmocnieniu spójności gospodarczej i społecznej Unii Europejskiej. Ma on łagodzić dysproporcje w rozwoju europejskich regionów i zmniejszać braki w zakresie rozwoju regionów znajdujących się w najmniej korzystnej sytuacji.

Fundusz Spójności służy redukowaniu dysproporcji gospodarczych i społecznych oraz promowaniu zrównoważonego rozwoju. W jego ramach realizowane są strategiczne projekty w obszarach ochrony środowiska i transportu, w tym transeuropejskich sieci transportowych (TEN-T).

Europejski Fundusz Społeczny+ ma być głównym narzędziem UE służącym zwiększaniu spójności społecznej i gospodarczej, odpowiadaniu na wyzwania rynku pracy i wyzwania społeczne oraz stymulowaniu zrównoważonego rozwoju gospodarczego poprzez inwestowanie w kapitał ludzki. EFS+ będzie obejmować obecnie rozproszone instrumenty: EFS, Inicjatywę na rzecz osób młodych (YEI), Europejski Fundusz Pomocy Najbardziej Potrzebującym (FEAD) oraz Europejski Program na rzecz Zatrudnienia i Innowacji Społecznych (EaSI).

Proponowane fundusze polityki spójności będzie uzupełniał **Fundusz Sprawiedliwej Transformacji**. Jest on częścią Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal) i elementem (I filarem) Mechanizmu Sprawiedliwej Transformacji. Celem FST jest łagodzenie skutków społecznych i ekonomicznych transformacji energetycznej.

Podobnie jak w latach 2014-2020 również w nowej rozpoczynającej się perspektywie około 60% funduszy z polityki spójności trafi do programów realizowanych na poziomie krajowym. Pozostałe 40% otrzymają programy regionalne, zarządzane przez marszałków województw.

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) to program, który składa się z 54 inwestycji i 48 reform. Pieniądze KPO pochodzą z europejskiego Funduszu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (Recovery and Resilience Facility – RRF). Aby je otrzymać, Polska musi podpisać umowę z KE na część grantową oraz umowę na część pożyczkową. Spłata pożyczki zakończy się nie później niż po 30 latach tj. do 2058 r. Obszary wsparcia to:

- Odporność i konkurencyjność gospodarki,
- Zielona energia i zmniejszenie energochłonności,
- Transformacja cyfrowa,
- Efektywność, dostępność i jakość systemu ochrony zdrowia,
- Zielona, inteligentna mobilność,
- Poprawa jakości instytucji i warunków realizacji Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności ³⁸.

³⁸ Źródło: <https://www.gov.pl/web/planodbudowy/o-kpo>

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko (FEnIKS)

Program opiera się na wsparciu rozwoju gospodarki niskoemisyjnej, ochrony środowiska oraz przeciwdziałania i adaptacji do zmian klimatu. Zgodnie z założeniami programu, wsparciem zostaną objęte przede wszystkim inwestycje związane z poprawą jakości infrastruktury drogowej, poprawą wydolności ochrony zdrowia, a także wykorzystaniem potencjału tkwiącego w dziedzictwie kulturowym. W ramach programu mogą zatem zostać sfinansowane m.in. działania związane z rozwojem gospodarki wodno-ściekowej, modernizacją infrastruktury technicznej, czy adaptacją do zmian klimatu oraz przedsięwzięcia uwzględniające rozbudowę układu drogowego i rozwój transportu publicznego. Ponadto, priorytety programu FEnIKS obejmują usługi publiczne, kulturę i ochronę zdrowia.

Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki (FENG)

Głównym celem Programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki 2021-2027 jest zwiększenie potencjału w zakresie badań i innowacji oraz wykorzystywanie zaawansowanych technologii, a także wzrost konkurencyjności MŚP. Wsparciem mogą zostać objęte przedsięwzięcia wpisujące się w trzy priorytety: wsparcie dla przedsiębiorców, środowisko przyjazne innowacjom oraz zazielenienie przedsiębiorstw.

Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 (FERS)

Realizacja programu uwzględnia wsparcie m.in. na rzecz poprawy sytuacji na rynku pracy, zwiększenia dostępności dla osób ze szczególnymi potrzebami, zapewnienia opieki nad dziećmi, podnoszenia jakości edukacji i rozwoju kompetencji, integracji społecznej, rozwoju usług społecznych i ekonomii społecznej oraz ochrony zdrowia.

9.3. Monitoring realizacji Planu

Plan podlega monitoringowi, a w razie potrzeby aktualizacji. Przegląd stanu realizacji działań określonych MPA będzie stanowić źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych prowadzone będzie przez Urząd Miejski w Augustowie.

Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana co dwa lata. Raport z wdrażania Planu będzie przygotowywany co dwa lata w oparciu o informacje przekazane przez podmioty odpowiedzialne za inicjowanie i realizację działań adaptacyjnych. Raport ten będzie zawierać podstawowe informacje o zainicjowanych, przygotowanych, realizowanych działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym. Po zatwierdzeniu raportu przez Burmistrza Miasta Augustowa będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią.

9.4. Ewaluacja realizacji Planu

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonego celu nadrzędnego Planu. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe. Zestawienie proponowanych wskaźników monitorowania skuteczności wdrażania działań oraz mierników monitorowania skuteczności osiągania zaprezentowano w poniższej tabeli – wskaźniki i mierniki będą podlegać rozwojowi oraz doborze według potrzeb.

Zgodnie z Ustawą z dnia 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw wszystkie wskaźniki monitorowania i mierniki monitorowania muszą spełniać następujące kryteria:

- określona liczbowo wartość początkowa;
- określona liczbowo wartość docelowa;
- rok osiągnięcia wartości docelowej.

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią podstawę aktualizacji zapisów Planu. O konieczności aktualizacji zdecyduje Burmistrz Miasta Augustowa na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

Tabela 29. Przykładowe wskaźniki i mierniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu w okresie sprawozdawczym – do wykorzystania według potrzeb.

Lp.	Mierniki i wskaźniki	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość docelowa	Rok docelowy	Źródło danych
OBSZAR 1: Ograniczenie zużycia nośników energii i zmniejszenie emisyjności							
Cel 1. Zmniejszenie zużycia surowców nieodnawialnych, ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza oraz wzmocnienie odporności miasta na skrajne temperatury i ekstremalne zjawiska pogodowe.							
1.	Fundusze przeznaczone na kompleksową modernizację budynków	0	mln zł	2024	100,00	2034	UM Augustów
2.	Moc mikroinstalacji OZE na terenie miasta	8 100,404	kW	2024	13 000,000	2034	PGE Dystrybucja SA
3.	Ilość magazynów energii przyłączonych do sieci elektroenergetycznej	0	MW	2022	80	2034	UM Augustów
4.	Farma fotowoltaiczna o mocy 1 MW - 2 MW	0	Szt.	2024	1	2028	UM Augustów
5.	Ilość zużywanej energii elektrycznej w przeliczeniu na jednego mieszkańca	707,4	kWh/miesz.	2023	670,0	2034	BDL GUS
6.	Koszt modernizacji infrastruktury oświetleniowej w Augustowie	-	mln zł	2024	2,0	2028	UM Augustów

Lp.	Mierniki i wskaźniki	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość docelowa	Rok docelowy	Źródło danych
OBSZAR 2: zwiększenie powierzchni i poprawa funkcjonowania obszarów czynnych biologicznie							
Cel 2. Rozwój i ochrona terenów zielonych oraz powierzchni biologicznie czynnej w celu wspierania bioróżnorodności i poprawy jakości środowiska w mieście							
1.	Ilość obiektów błękitno-zielonej infrastruktury	5	Szt.	2023	20	2034	UM Augustów
2.	Miejski Rezerwat Obserwacji „Jezioro Sajno”	0	Szt.	2024	1	2029	UM Augustów
4.	Inwentaryzacja przyrodnicza miasta	0	Szt.	2023	1	2034	UM Augustów
5.	Lesistość	35,1	%	2022	35,1 (utrzymanie lub zwiększenie poziomu lesistości)	2030	BDL GUS
6.	Powierzchnia terenów zieleni w mieście	161,47	ha	2022	162,5	2034	UM Augustów
7.	Ilość pomników przyrody	14	szt.	2022	14 (utrzymanie lub zwiększenie ilości)	2034	Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody

Lp.	Mierniki i wskaźniki	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość docelowa	Rok docelowy	Źródło danych
OBSZAR 3: Poprawa infrastruktury wodno-ściekowej i zwiększenia retencji							
Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na susze oraz okresy bezopadowe, poprawa stanu wód powierzchniowych i zwiększenie retencji wody w celu przeciwdziałania powodziom miejskim.							
1.	Korzystający z sieci wodociągowej instalacji w % ogółu ludności	91,1	%	2023	98,0	2034	BDL GUS
2.	Korzystający z sieci kanalizacyjnej instalacji w % ogółu ludności	91,1	%	2023	98,0	2034	BDL GUS
3.	Obiekty małej retencji z programu „Moja woda” lub innych programów/finansowań	162,05	m ³	2023	250,00	2034	UM Augustów, WFOŚiGW
4.	Zużycie wody na 1 mieszkańca	27,8	m ³	2023	25,0	2034	BDL GUS
5.	Parkingi zarządzane przez miasto w technologii przepuszczającej wodę w stosunku do ogółu parkingów miejskich	0	%	2023	10	2034	UM Augustów
6.	Koszty przeznaczone na umocnienia brzegu Kanału Bystrego w Augustowie	0	mln zł	2024	20	2034	UM Augustów
7.	Kompleksowy system zarządzania wodami opadowymi na terenie Augustowa	0	Szt.	2024	1	2034	UM Augustów

Lp.	Mierniki i wskaźniki	Wartość w roku bazowym	Jednostka miary	Rok bazowy	Wartość docelowa	Rok docelowy	Źródło danych
OBSZAR 4: Podnoszenie świadomości społecznej oraz wzmacnianie systemu bezpieczeństwa							
Cel 4. Zwiększenie świadomości i zaangażowania mieszkańców oraz wzmocnienie systemu bezpieczeństwa w celu zmniejszenia ryzyk związanych z efektami zmian klimatu.							
1.	Ilość bezpośrednich działań edukacyjnych dot. zmian klimatu	0	Szt.	2024	25	2034	UM Augustów
2.	Ilość ankiet dot. adaptacji do zmian klimatu przeprowadzonych wśród mieszkańców	1	Szt.	2025	5 (badanie ankietowe raz na dwa lata)	2034	UM Augustów
3.	Ilość osób biorących w badaniach ankietowych dot. zmiany klimatu	86	Osób	2025	600 (średnio 120 osób/ankieta)	2034	UM Augustów
4.	System wczesnego reagowania	0	Szt.	2024	1	2034	UM Augustów
5.	Koszt zakupu sprzętu w celu wzmocnienia służb ratunkowych oraz bazy ratunkowej dla zakupionego sprzętu i pojazdów ratunkowych wraz ze stworzeniem części konferencyjno-szkoleniowej	0	mln zł	2024	18,0	2034	UM Augustów

10. Podsumowanie

10.1. Wnioski

Miasto Augustów stoi w obliczu istotnych wyzwań związanych ze zmianami klimatu, które w różny sposób wpływają na jego mieszkańców, infrastrukturę oraz środowisko. Szczególnie niepokojący jest proces starzenia się społeczeństwa – w 2023 roku odsetek osób w wieku poprodukcyjnym wynosił 24,7%, a prognozy wskazują na jego dalszy wzrost. Najbardziej narażone na negatywne skutki zmian klimatu są dzieci, osoby starsze oraz osoby z istniejącymi problemami zdrowotnymi. Dodatkowo, obserwuje się wzrost zachorowalności na choroby przenoszone wektorowo, takie jak borelioza.

W zakresie energetyki miasto zmagą się z rosnącym zużyciem energii elektrycznej, które wykazuje tendencję wzrostową od 2014 roku. System ciepłowniczy w części opiera się na spalaniu paliw kopalnych, co przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych. Niemniej jednak, w Augustowie realizowane są programy wymiany starych źródeł ciepła oraz rozwijane są odnawialne źródła energii – obecnie (dane dla roku 2024) w mieście funkcjonuje 874 mikroinstalacji OZE o łącznej mocy 8,1 MW oraz jedna większa instalacja o mocy 460 kW.

Sektor transportowy generuje duże obciążenie środowiskowe, zwłaszcza ze względu na intensywny ruch kołowy, gdyż miasto znajduje się w zasięgu oddziaływania 2 dróg krajowych i 3 wojewódzkich. Dodatkowym problemem jest fakt, że wszystkie parkingi miejskie wykonane są w technologii nieprzepuszczającej wody, co zwiększa ryzyko podtopień podczas intensywnych opadów.

Gospodarka wodna i stan środowiska również wymagają szczególnej uwagi. Zasoby wodne Augustowa są pod dużą presją, a jakość wód powierzchniowych ulega degradacji wskutek odpływu miejskiego, rolnictwa, leśnictwa, transportu oraz intensywnej turystyki. Istnieje ryzyko, że część jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) nie osiągnie celów środowiskowych. Mimo że lesistość obszaru wynosi 35,1%, powierzchnia zieleni publicznej to zaledwie 1,75% miasta, co wskazuje na konieczność zwiększenia terenów zielonych. Istotnym zagrożeniem dla lokalnej bioróżnorodności jest także obecność inwazyjnych gatunków obcych. Turystyka odgrywa kluczową rolę w gospodarce Augustowa, jednak jej rozwój niesie ze sobą negatywne konsekwencje dla środowiska, szczególnie w zakresie gospodarki odpadami.

Wdrożenie Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu wymaga kompleksowych działań obejmujących różne aspekty funkcjonowania miasta. Kluczowym elementem jest termomodernizacja budynków poprzez poprawę izolacji, modernizację systemów grzewczych oraz wymianę źródeł ciepła na niskoemisyjne. Równocześnie należy rozwijać odnawialne źródła energii, instalując panele fotowoltaiczne, kolektory słoneczne i pompy ciepła w budynkach mieszkalnych, publicznych oraz przemysłowych. Istotnym krokiem jest także poprawa efektywności energetycznej oświetlenia poprzez wymianę tradycyjnych źródeł światła na energooszczędne technologie LED, zarówno w przestrzeni miejskiej, jak i prywatnej.

W zakresie zrównoważonego transportu konieczny jest rozwój elektromobilności, rozbudowa infrastruktury rowerowej oraz wsparcie transportu publicznego opartego na niskoemisyjnych technologiach. Modernizacja systemów ciepłowniczych, w tym rozwój sieci ciepłowniczych, inwestycje w kogenerację i magazyny energii, pozwoli na zwiększenie efektywności i ograniczenie strat energii.

Równolegle należy wdrażać błękitno-zieloną infrastrukturę, tworząc parki, lasy miejskie, ogrody deszczowe i zielone dachy, a także rewitalizować zdegradowane tereny zielone, przywracając im funkcje biologiczne i rekreacyjne. Ochrona bioróżnorodności powinna obejmować tworzenie nowych siedlisk, ochronę istniejących ekosystemów oraz nasadzenia rodzimych gatunków roślin. Adaptacja do zmian klimatu wymaga także zwiększenia powierzchni retencyjnych oraz wprowadzenia rozwiązań ograniczających efekt miejskiej wyspy ciepła.

W zakresie gospodarki wodnej kluczowe jest usprawnienie systemu kanalizacji deszczowej poprzez budowę zbiorników retencyjnych oraz rozwój infrastruktury przeciwdziałającej podtopieniom. Konieczna jest również modernizacja sieci wodociągowej, budowa stacji uzdatniania wody oraz wdrożenie systemów odzyskiwania wód opadowych i szarej wody. Poprawa jakości wód wymaga bieżącego monitoringu, modernizacji oczyszczalni ścieków oraz opracowania strategii zarządzania wodami opadowymi i ściekowymi. Retencja wody powinna być wspierana poprzez budowę i modernizację zbiorników retencyjnych oraz zachęcanie mieszkańców do stosowania rozwiązań retencyjnych w gospodarstwach domowych i ogródkach działkowych.

Kluczową rolę odgrywa także edukacja klimatyczna poprzez kampanie informacyjne, programy edukacyjne w szkołach i działania promujące zrównoważony rozwój. Niezbędne jest wzmocnienie systemu reagowania kryzysowego poprzez modernizację służb ratunkowych, budowę zaplecza szkoleniowego oraz opracowanie strategii zarządzania kryzysowego.

W kontekście bezpieczeństwa energetycznego konieczne jest wdrożenie systemów awaryjnego zasilania, modernizacja infrastruktury energetycznej oraz dalszy rozwój odnawialnych źródeł energii. Efektywne zarządzanie kryzysowe wymaga także systemu wczesnego ostrzegania, obejmującego aplikacje miejskie, monitoring warunków środowiskowych oraz systemy powiadamiania mieszkańców. Istotne jest również organizowanie szkoleń z zakresu reagowania kryzysowego, w tym kursów pierwszej pomocy, procedur ewakuacyjnych oraz wdrożenie platform e-learningowych promujących postawy proaktywne wobec zagrożeń klimatycznych.

10.2. Rekomendacje

Poniżej zaprezentowano szereg rekomendacji:

1. Zintegrowane zarządzanie i koordynacja działań

- Powołanie zespołu ds. wdrażania Planu Adaptacji składającego się z przedstawicieli urzędu miasta, instytucji komunalnych i organizacji społecznych.
- Współpraca z uczelniami, ekspertami klimatycznymi i podmiotami prywatnymi w celu optymalizacji działań.
- Stworzenie platformy do monitorowania postępów i bieżącej koordynacji zadań.

2. Zabezpieczenie finansowania i efektywne wykorzystanie środków

- Pozyskanie funduszy unijnych, krajowych i regionalnych oraz partnerstw publiczno-prywatnych (PPP).
- Priorytetyzacja inwestycji pod kątem ich efektywności kosztowej i wpływu na adaptację klimatyczną.
- Opracowanie mechanizmów wsparcia finansowego dla mieszkańców i przedsiębiorców (np. dotacje, ulgi podatkowe).

3. Szeroka edukacja i angażowanie społeczności lokalnej

- Organizowanie warsztatów, spotkań i kampanii edukacyjnych dla mieszkańców, przedsiębiorców i urzędników.
- Wprowadzenie tematyki adaptacji klimatycznej do programów szkolnych i edukacji miejskiej.
- Tworzenie lokalnych inicjatyw i zachęcanie mieszkańców do działań proekologicznych (np. programy retencji wody deszczowej, zazielenianie miast, ochrona bioróżnorodności).

4. Zastosowanie nowoczesnych technologii i narzędzi zarządzania

- Rozwój systemów monitoringu środowiska, w tym czujników jakości powietrza i wód oraz systemów predykcji pogodowej.
- Wdrożenie inteligentnych rozwiązań (smart city) wspierających efektywne zarządzanie energią, wodą i transportem.
- Digitalizacja procesów związanych z adaptacją, np. aplikacja dla mieszkańców z alertami klimatycznymi i poradami.

5. Integracja działań z planowaniem przestrzennym

- Wprowadzenie zapisów o adaptacji klimatycznej do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.
- Priorytetyzacja inwestycji w błękitno-zieloną infrastrukturę (zielone dachy, ogrody deszczowe, miejskie lasy).
- Uwzględnienie odporności na zmiany klimatu przy nowych inwestycjach budowlanych i infrastrukturalnych.

6. Monitoring efektów i elastyczność wdrażania

- Opracowanie systemu wskaźników do bieżącej oceny skuteczności działań adaptacyjnych.
- Regularna ewaluacja i aktualizacja Planu Adaptacji w oparciu o nowe dane i prognozy klimatyczne.
- Zapewnienie mechanizmów szybkiego reagowania na nieprzewidziane zmiany klimatyczne i potrzeby mieszkańców.

10.3. Korzyści dla miasta płynące z adaptacji

Realizacja wymienionych w niniejszym opracowaniu działań pozwoli na adaptację badanego obszaru do zmian klimatu oraz przyniesie szereg korzyści płynących z tego procesu. Przy ocenie korzyści należy wziąć pod uwagę również uniknięcie strat, które mogłyby z dużym prawdopodobieństwem nastąpić w razie niepodjęcia działań adaptacyjnych. Poniżej zaprezentowano korzyści dla wskazanych w diagnozie obszarów priorytetowych (sektorów, które otrzymały wysoką klasę wrażliwości).



Zdrowie publiczne, grupy wrażliwe

- poprawa komfortu i jakości życia,
- podniesienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wzmocnienie opieki senioralnej.



Energetyka

- poprawa bezpieczeństwa energetycznego,
- ograniczenie wydatków i kosztów energii,
- poprawa jakości powietrza.



Gospodarka wodna

- zmniejszenie wrażliwości obszaru na suszę,
- większa retencja i wykorzystanie wody deszczowej (zmniejszenie ryzyka wystąpienia lokalnych podtopień),
- poprawa jakości wód powierzchniowych.



Zużycie zasobów

- zmniejszenie ilości śmieci oraz wydatków na gospodarkę odpadami,
- oszczędność surowców i zmniejszenie wydatków,
- zmniejszenie presji na środowisko naturalne.



Różnorodność biologiczna

- poprawa jakości środowiska naturalnego,
- zwiększenie walorów wypoczynkowych terenów zielonych,
- większa odporność środowiska na presje antropogeniczne.

11. Spis tabel, rysunków oraz załączników

Tabele

Tabela 1. Słownik skrótów.	5
Tabela 2. Dane demograficzne miasta.	8
Tabela 3. Ośrodki, placówki opieki, wsparcia dla osób zaliczanych do tak zwanych grup wrażliwych	11
Tabela 4. Liczba pacjentów (peseli) z miasta z poszczególnymi rozpoznaniemmi ICD-10, którym udzielono świadczeń w trybie ambulatoryjnym w roku.....	13
Tabela 5. Szczegółowe zestawienie danych dotyczących gruntów w trybie prawa geodezyjnego i kartograficznego z podziałem na gminy.....	15
Tabela 6. Parametry dot. sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej	18
Tabela 7. Dane dotyczące ujęć wód służących do zaopatrzenia mieszkańców.	19
Tabela 8. Miesięczne pobory z ujęcia wody.....	20
Tabela 9. Dotacje udzielone z programu „Moja woda” – obszar: Miasto Augustów	21
Tabela 10. Parametry oczyszczalni ścieków, dane za rok 2024.....	21
Tabela 11. Dane dot. mocy, produkcji, zużycia paliw i sprzedaży energii cieplnej oraz okresu grzewczego w ostatnich latach	23
Tabela 12. Dane dot. mocy, produkcji, zużycia paliw i sprzedaży energii cieplnej oraz okresu grzewczego w ostatnich latach.	24
Tabela 13. Mikroinstalacje OZE na terenie miasta.....	25
Tabela 14. Informacje dot. działania Przedsiębiorstwa Transportowe „NECKO” Sp. z o.o.....	26
Tabela 15. Pomniki przyrody na terenie miasta.....	29
Tabela 16. Tereny zieleni na omawianym obszarze.....	38
Tabela 17. Błękitno-zielona infrastruktura na terenie miasta.	41
Tabela 18. Charakterystyka JCWPd.....	46
Tabela 19. Usługi z zakresu GOZ na terenie miasta.	50
Tabela 20. Zakłady posiadające pozwolenie na wytwarzanie odpadów na terenie Miasta Augustowa.....	51
Tabela 21. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej.....	61
Tabela 22. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian.....	81
Tabela 23. Potencjalne szanse i zagrożenia związane ze zmianami klimatu.....	82
Tabela 24. Wrażliwość sektorów i obszarów funkcjonalnych miasta na zmiany klimatu.....	84
Tabela 25. Zdolność adaptacyjna określona na podstawie zasobów.....	92
Tabela 26. Przykładowe opcje adaptacji.	101
Tabela 27. Kryteria oceny opcji adaptacji.	103
Tabela 28. Przebieg wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu.	106
Tabela 29. Przykładowe wskaźniki i mierniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu w okresie sprawozdawczym – do wykorzystania według potrzeb.	112

Rysunki

Rysunek 1. Położenie miasta Augustowa na tle województwa oraz powiatu.	7
Rysunek 2. Sytuacja demograficzna miasta w ostatnich 10 latach.	8
Rysunek 3. Sytuacja demograficzna miasta w perspektywie 2034 r.	9
Rysunek 4. Liczba podmiotów gospodarczych.	9
Rysunek 5. Liczba podmiotów gospodarczych wg PKD 2007.	10
Rysunek 6. Dochody i wydatki na jednego mieszkańca.	11
Rysunek 7. Interwencje Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Augustowie (opady i silne wiatry).	14
Rysunek 8. Zagospodarowanie powierzchni na terenie miasta.	15
Rysunek 9. Tereny potencjalnie czynne biologicznie na terenie miasta.	16
Rysunek 10. Tereny zurbanizowane na terenie miasta.	17
Rysunek 11. Energia elektryczna na 1 mieszkańca [kWh].	25
Rysunek 12. Lokalizacja użytku ekologicznego na terenie miasta.	28
Rysunek 13. Korytarze ekologiczne.	37
Rysunek 14. Inwazyjne gatunki obce.	42
Rysunek 15. Wody powierzchniowe zlokalizowane na badanym obszarze.	44
Rysunek 16. Lokalizacja szkody w środowisku na terenie miasta.	47
Rysunek 17. Schemat gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ).	49
Rysunek 18. Odpady zebrane w mieście w latach 2017-2023.	51
Rysunek 19. Etapy opracowania Planu.	53
Rysunek 20. Elementy niezbędne do określenia podatności danego obszaru na czynnik klimatyczny.	53
Rysunek 21. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu.	61
Rysunek 22. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy (czarna linia) oraz 30-letni klimat dla miasta Augustowa.	66
Rysunek 23. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 – czarna linia oraz 30-letni klimat dla miasta Augustowa. Ciemnoniebieskie słupki pokazują maksymalną ilość opadów w ciągu ostatnich 30 lat dla każdego miesiąca. Jasnoniebieskie słupki pokazują minimalną ilość opadów w ciągu ostatnich 30 lat. Granica między ciemnoniebieskim a jasnoniebieskim to średnia miesięczna opadów obliczona na podstawie ostatnich 30 lat.	66
Rysunek 24. Roczna zmiana temperatury.	67
Rysunek 25. Roczna zmiana opadów.	68
Rysunek 26. Miesięczne anomalie temperatury i opadów.	69
Rysunek 27. Średnia krocząca temperatury.	71
Rysunek 28. Średnia krocząca liczby dni gorących ($T_{max} > 25^{\circ}C$).	72
Rysunek 29. Średnia krocząca wskaźnika intensywności.	73
Rysunek 30. Klasy zagrożenia suszą rolniczą.	74
Rysunek 31. Klasy zagrożenia suszą atmosferyczną.	74
Rysunek 32. Klasy zagrożenia suszą hydrologiczną.	75
Rysunek 33. Klasy zagrożenia suszą hydrogeologiczną.	75
Rysunek 34. Klasy łącznego zagrożenia suszą.	76
Rysunek 35. Zagrożenie powodzią.	77

Rysunek 36. Zagrożenie podtopieniami.	78
Rysunek 37. Zagrożenie wyspą ciepła na terenie miasta.....	79
Rysunek 38. Zagrożenie wyspą ciepła na terenie miasta – z siecią dróg.	80
Rysunek 39. Zdrowie publiczne - zagrożenie chorobami przenoszonymi wektorowo.	88
Rysunek 40. Zdrowie publiczne – upały.	89
Rysunek 41. Zdrowie publiczne – powódzie i podtopienia.	90
Rysunek 42. Działania mitygacyjne.	100
Rysunek 43. Działania mitygacyjne i adaptacyjne.....	100

Załączniki

- Załącznik nr 1. Lista Interesariuszy
- Załącznik nr 2. Harmonogram rzeczowo-finansowy
- Załącznik nr 3. Koncepcja zazieleniania miasta, w tym zwiększania powierzchni terenów zieleni i zadrzewień oraz Koncepcja zagospodarowania na terenie miasta wód opadowych i roztopowych będących skutkiem opadów atmosferycznych
- Załącznik nr 4. Zbiór danych przestrzennych

Załącznik nr 1 do dokumentu „Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Augustowa do 2034 r.”

Lista Interesariuszy

Lista interesariuszy procesu:

- Wydziały Urzędu Miejskiego w Augustowie,
- Wodociągi i Kanalizacje Miejskie Spółka z o.o. w Augustowie,
- Przedsiębiorstwo Transportowe NECKO Sp. z o.o.,
- Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej "GIGA" Sp. z o.o.,
- Augustowskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego „KODREM” Sp. z o.o.,
- PGW Wody Polskie - RZGW Białystok,
- Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego,
- Starostwo Powiatowe w Augustowie,
- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku,
- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku,
- PGE Dystrybucja S.A.
- Mieszkańcy Miasta Augustowa,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa w Augustowie,
- Inni Interesariusze.

Załącznik nr 2 do dokumentu „Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Augustowa do 2034 r.”

Harmonogram rzeczowo-finansowy

OBSZAR 1: OGRANICZENIE ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII I ZMNIEJSZENIE EMISYJNOŚCI

L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	PODMIOT	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
1	Kompleksowa termomodernizacja budynków	W ramach zadania przewiduje się realizację kompleksowej modernizacji energetycznej budynków należących do Gminy Miasto Augustów, spółek miejskich, podmiotów budownictwa wielorodzinnego oraz beneficjentów indywidualnych. Obiektami wymagającymi pilnej interwencji w tym zakresie są m.in.: budynek przedszkola na ul. Waryńskiego, budynek Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej, budynek pływalni miejskiej wraz z zagospodarowaniem terenów wokół budynków. Zakres prac inwestycyjnych obejmuje między innymi: wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, docieplenie ścian i stropu, modernizację systemów CO, CWU, wentylacji, modernizację oświetlenia, dostosowanie budynków do obowiązujących przepisów oraz warunków technicznych, usunięcie barier architektonicznych, zagospodarowanie terenu, w tym uzupełnianie nasadzenia zieleni. W przedszkolu oraz na pływalni miejskiej planuje się umieszczenie na dachu instalacji fotowoltaicznej oraz zastosowanie gruntowych pomp ciepła (na pływalni zestawu pomp ciepła dużej mocy). Ponadto na pływalni zastosowane zostaną inne rozwiązania (rekuperacja z odzyskiem ciepła z powietrza i wody) zmniejszające radykalnie zapotrzebowanie energetyczne obiektu. W wyniku realizacji działania nastąpi zmniejszenie zapotrzebowania na energię, a w konsekwencji ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz nastąpi znacząca poprawa warunków termicznych w budynkach	Gmina Miasto Augustów: Wydział Inwestycji Centrum Sportu i Rekreacji w Augustowie Augustowskie TBS Kodrem Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Transportowe NECKO Sp. z o.o. w Augustowie Spółdzielnia Mieszkaniowa Wspólnoty mieszkaniowe Podmioty prywatne	50,00	2026-2034

OBSZAR 1: OGRANICZENIE ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII I ZMNIEJSZENIE EMISYJNOŚCI					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	PODMIOT	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
2	Budowa farmy fotowoltaicznej	Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 1 MW - 2 MW na terenie byłego zrekultywowanego wysypiska odpadów wraz z magazynem energii . Celem działania jest produkcja i sprzedaż energii elektrycznej pochodzącej z czystego i odnawialnego źródła energii, stworzenie lokalnego źródła energii i rozproszenie źródeł energii, zwiększenie udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym, wzrost efektywności energetycznej, zmniejszenie uciążliwości produkcji energii elektrycznej dla środowiska naturalnego (zmniejszenie emisji substancji szkodliwych do atmosfery).	Gmina Miasto Augustów: Wydział Inwestycji	10,0	2025-2028
3	Modernizacja infrastruktury oświetleniowej w Augustowie	Kontynuacja modernizacji oświetlenia ulicznego na terenie miasta poprzez wymianę opraw sodowych na LED. Celem projektu jest poprawa stanu technicznego oświetlenia ulicznego na terenie Augustowa, zmniejszenie niskiej emisji oraz poprawa jakości powietrza.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Inwestycji	2,0	2025-2028
4	Wymiana systemów grzewczych oraz stolarki okiennej w lokalach należących do miejskiego zasobu komunalnego w budynku w Augustowie, podłączenie budynków do miejskiej sieci ciepłowniczej	Zadanie obejmuje: - wymianę starych pieców kaflowych na nowoczesne ogrzewanie w lokalach komunalnych w celu zmniejszenie emisji zanieczyszczeń z pieców węglowych, - prace remontowe polegające na wymianie wadliwej stolarki okiennej w lokalach należących do gminnego zasobu komunalnego w celu wygenerowanie oszczędności energii cieplnej w poszczególnych lokalach oraz poprawie komfortu termicznego mieszkańców - podłączenie budynków do miejskiej sieci ciepłowniczej	Augustowskie TBS „Kodrem” Sp. z o.o Gmina Miasto Augustów: Wydział Gospodarki Komunalnej, Rolnictwa i Ochrony Środowiska	10	2024-2034

OBSZAR 1: OGRANICZENIE ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII I ZMNIEJSZENIE EMISYJNOŚCI					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	PODMIOT	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
5	Termomodernizacja budynków należących do gminnego zasobu komunalnego	Termomodernizacja budynków komunalnych w Augustowie wraz z podłączeniem ich do miejskiej sieci ciepłej lub budową komunalnych ciepłowni z kotłami na paliwo stałe (i/lub pompy ciepła) wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji CO i CCW. Zadanie ma na celu wyeliminowanie starych pieców węglowych, co spowoduje ograniczenie zanieczyszczenia powietrza.	Augustowskie TBS „Kodrem” Sp. z o.o. Gmina Miasto Augustów: Wydział Gospodarki Komunalnej, Rolnictwa i Ochrony Środowiska	20,0	2024-2034
6	Budowa instalacji OZE w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej i przedsiębiorstwach wraz z magazynami energii i modernizacją sieci.	Zwiększenie udziału OZE w bilansie energetycznym Gminy, wraz ze zwiększeniem magazynowania energii i modernizacją sieci.	Gmina Miasto Augustów Augustowskie TBS „Kodrem” Sp. z o.o. Spółdzielnia Mieszkaniowa Wspólnoty mieszkaniowe Podmioty prywatne Spółki komunalne (Przedsiębiorstwo Transportowe NECKO Sp. z o. o.)	10	2025-2029

OBSZAR 1: OGRANICZENIE ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII I ZMNIEJSZENIE EMISYJNOŚCI					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	PODMIOT	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
7	Prace remontowe i modernizacyjne na terenie Oczyszczalni Ścieków i Stacji Uzdatniania Wody w Augustowie	W celu zmniejszenia emisji CO₂ do atmosfery oraz ograniczenia strat ciepła planuje się: prace remontowe polegające na dociepleniu budynku administracyjnego na Oczyszczalni Ścieków, wymianie stolarki okiennej, wymianę instalacji CO, zmianę źródła ciepła z kotłowni opalanej ekogroszkiem na pompę ciepła, wymianę tradycyjnego oświetlenia placów i chodników na terenie Oczyszczalni Ścieków i Stacji Uzdatniania Wody w Augustowie na oświetlenie energooszczędne LED. W celu ograniczenia emisji CO₂ do atmosfery na terenie Oczyszczalni Ścieków planuje się budowę farmy fotowoltaicznej o mocy 1 MW wraz z zakupem magazynów energii. Będzie to nie tylko zmiana systemu zasilania w energię elektryczną urządzeń technologicznych, ale też szansa na przekształcenie tradycyjnego modelu pozyskiwania prądu w źródło odnawialne i zrównoważone. W celu zmniejszenia zużycia energii elektrycznej planuje się również wymianę przestarzałych urządzeń technologicznych na Oczyszczalni Ścieków biorących udział w oczyszczaniu ścieków np. dmuchaw, na urządzenia bardziej wydajne a tym samym mniej energochłonne.	Wodociągi i Kanalizacje Miejskie Sp. z o.o.	10,5	2025-2034
8	Rozbudowa i modernizacja kotłowni MPEC wraz z możliwością przejścia na źródła OZE	Modernizacja i rozbudowa istniejącej ciepłowni o kotły oparte na odnawialnych źródłach energii (biomasa drzewna) wraz z budową wysokosprawnej kogeneracji bazującej na produkcji energii cieplnej i elektrycznej ze spalania biomasy. Pilotaż rozwiązań zwiększających wykorzystanie odnawialnych źródeł energii - fotowoltaiki, pomp ciepła gruntowych a również geotermalnych, magazynów energii elektrycznej i cieplnej itp. Powstałe w wyniku realizacji źródło ciepła zastąpią całkowicie kotły na paliwo stałe i olejowe użytkowane obecnie w MPEC.	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej "GIGA" Sp. z o.o.	50,0	2024-2030

OBSZAR 1: OGRANICZENIE ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII I ZMNIEJSZENIE EMISYJNOŚCI					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	PODMIOT	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
9	Modernizacja miejskiego systemu ciepłowniczego na obszarze Miasta Augustowa	Modernizacja istniejącego miejskiego systemu ciepłowniczego w celu zmniejszenia strat przesyłu i redukcji emisji gazów cieplarnianych, w tym: modernizacja sieci ciepłowniczych magistralnych, rozdzielczych, przyłączy ciepłowniczych oraz węzłów ciepłowniczych. W tym również rozbudowa systemu ciepłowniczego poprzez budowę nowych przyłączy do odbiorców ciepła. Modernizacja systemów automatyki, telemetrii i telemekhaniki polegająca na wdrożeniu nowoczesnych narzędzi i rozwiązań IT/OT służących m.in. do nadzoru, sterowania, monitorowania oraz analizy parametrów jakościowych i ilościowych pracy miejskiego systemu ciepłowniczego oraz przesyłu ciepła a także lokalizacji awarii.	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej "GIGA" Sp. z o.o.	25,0	2024-2030
10	Termomodernizacja budynków mieszkalnych będących w zasobie SM w Augustowie	Termomodernizacja budynków mieszkalnych wraz z poprawą efektywności energetycznej budynków i zmniejszeniem emisyjności.	Spółdzielnia Mieszkaniowa w Augustowie	20	2024-2029
11	Utworzenie obszarów chłodu w budynkach miejskich i obiektach mieszkalnych	Zmniejszenie presji wysokich i ekstremalnych temperatur poprzez utworzenie stref chłodu w budynkach miejskich w ramach zakupu i montażu systemów chłodniczych i stworzenia stref dla osób szczególnie narażonych na wysokie temperatury.	Gmina Miasto Augustów	3	2024-2034
12	Rozwój sektora transportu niskoemisyjnego	Wspieranie elektromobilności w mieście poprzez budowę stacji ładowania pojazdów. Stworzenie planu elektromobilności Miasta. Budowa nowych i modernizacja obecnych ciągów pieszo-rowerowych w celu zwiększenia wykorzystania transportu nieemisyjnego w transporcie miejskim. Stworzenie strategii transportowej miasta.	Gmina Miasto Augustów	8	2024-2034

OBSZAR 1: OGRANICZENIE ZUŻYCIA NOŚNIKÓW ENERGII I ZMNIEJSZENIE EMISYJNOŚCI					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	PODMIOT	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
13	Wykorzystanie technologii niskoemisyjnych w ciepłownictwie	Opracowanie strategii niskoemisyjnego ciepłownictwa w mieście, a także możliwości stworzenia klastra lub społeczności energetycznej wraz z prowadzeniem analiz i badań nad zwiększeniem wykorzystania OZE i nowych technologii w ciepłownictwie.	Gmina Miasto Augustów MPEC „GIGA” Sp. z o.o.	0,5	2024-2034
14	Wymiana autobusów spalinowych na niskoemisyjne.	Zastąpienie tradycyjnych autobusów napędzanych silnikami diesla nowoczesnymi pojazdami o niższej emisji zanieczyszczeń – najczęściej elektrycznymi i hybrydowymi. Celem jest zmniejszenie negatywnego wpływu transportu publicznego na środowisko, poprawa jakości powietrza w miastach oraz ograniczenie hałasu.	Przedsiębiorstwo Transportowe NECKO Sp. z o. o.	14	2026-2030

OBSZAR 2: ZWIĘKSZENIE POWIERZCHNI I POPRAWA FUNKCJONOWANIA OBSZARÓW CZYNNYCH BIOLOGICZNIE					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	INSTYTUCJA/GMINA	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
1	Adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu poprzez tworzenie błękitno- zielonej infrastruktury oraz ochronę bioróżnorodności w oparciu o rodzime gatunki.	Realizacja projektu wpłynie na poprawę jakości powietrza oraz ochronę środowiska przyrodniczego, zwiększenie bioróżnorodności fauny i flory, stworzenie atrakcyjnej przestrzeni i cennych ekosystemów. Głównym celem projektu jest adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu, tworzenie błękitno- zielonej infrastruktury, a także ochrona bioróżnorodności w oparciu o rodzime gatunki. Realizacja zadania składała się będzie ze stworzenia dwóch parków na terenie miasta połączonych kładką pieszo - rowerową z wieżą widokową wraz z ciągiem szlaków rowerowych (nad rzeką Nettą). W ramach tego zadania powstanie park ekologiczny w dzielnicy Borki oraz miejski park uzdrowskiowy w strefie A uzdrowska. W ramach projektu powstanie ulica typu woonef z mnóstwem zieleni (Nad Nettą). Ścieżki parku ekologicznego będą się wiły miękko wśród drzew. Zaplanowane nawierzchnie ciągów spacerowych i rowerowych w parku ekologicznym wykonane będą na bazie kruszyw naturalnych, wodoprzepuszczalnych. Planuje się liczne nasadzenia. Zaplanowane działania będą oddziaływać na naturę z poszanowaniem dla zstałego krajobrazu. Kładka łącząca oba brzegi rzeki będzie pełniła funkcję komunikacyjną w układzie pieszo-rowerowym. Park Uzdrowskiowy powstanie w strefie ochrony uzdrowskiej A i będzie stanowił tereny zielone wzbogacone infrastrukturą uzdrowską. Zadanie przewiduje uporządkowanie terenu, oświetlenie go, budowę ciągów komunikacyjnych, wprowadzenie małej architektury oraz infrastruktury uzdrowskiej. W ramach zagospodarowania zaprojektowano ukształtowanie zieleni poprzez rewitalizację obecnych nasadzeń, nowe nasadzenia drzew, krzewów itd.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Inwestycji Wydział Gospodarki Komunalnej, Rolnictwa i Ochrony Środowiska	80	2024-2029

OBSZAR 2: ZWIĘKSZENIE POWIERZCHNI I POPRAWA FUNKCJONOWANIA OBSZARÓW CZYNNYCH BIOLOGICZNIE					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	INSTYTUCJA/GMINA	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
2	Utworzenie Miejskiego Rezerwatu Obserwacji Przyrody nad jeziorem Sajno	Utworzenie Miejskiego Rezerwatu Obserwacji Przyrody nad jeziorem Sajno: udostępnienie przestrzeni publicznej nad jeziorem Sajno zachowującej funkcję przyrodniczą- wykonanie ścieżki pieszej prowadzącej przez mokradła z „punktami obserwacji przyrody”, ustawienie tablic informacyjnych i małej architektury.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Inwestycji Wydział Gospodarki Komunalnej, Rolnictwa i Ochrony Środowiska	6,0	2028-2030

OBSZAR 2: ZWIĘKSZENIE POWIERZCHNI I POPRAWA FUNKCJONOWANIA OBSZARÓW CZYNNYCH BIOLOGICZNIE					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	INSTYTUCJA/GMINA	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
3	Rewitalizacja i kompleksowy rozwój systemu zieleni miejskiej	Zadanie obejmuje rewitalizację i adaptację terenów zielonych w strefie uzdrowiskowej oraz poprawę jakości systemu zieleni miejskiej poza strefą uzdrowiskową. Zadanie stanowi odpowiedź na zmieniające się potrzeby mieszkańców miasta, wyjałowienie zieleni miejskiej oraz postępujące zmiany klimatyczne. Planowane działania: • budowa infrastruktury i odnowa terenów zielonych w celu zachowania atrakcyjności, różnorodności i wartości przyrodniczej zieleni miejskiej oraz podkreślanie związku kultury i przyrody, • szeroko pojęte działania na rzecz odbudowy oraz uzupełnienia terenów zieleni poprzez nowe nasadzenia, rewitalizację zieleni istniejącej, zakładanie wartościowej zieleni wielopiętrowej, nasadzenia drzew, w tym drzew dojrzałych, stworzenie wysp zieleni, • rewitalizacja plaż miejskich i terenów rekreacyjnych, • renowacja Miejsc Obsługi Rowerzystów, • wymiana małej architektury, stworzenie nowych i modernizacja istniejących miejsc odpoczynku (ławeczki, daszki, kosze na śmieci, leżaki) • rewitalizacja parków miejskich, • walka ze skutkami suszy, pielęgnacja zieleni w okresie suszy, • zwiększenie bioróżnorodności.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Inwestycji Wydział Gospodarki Komunalnej, Rolnictwa i Ochrony Środowiska	10,0	2024-2034

OBSZAR 2: ZWIĘKSZENIE POWIERZCHNI I POPRAWA FUNKCJONOWANIA OBSZARÓW CZYNNYCH BIOLOGICZNIE					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	INSTYTUCJA/GMINA	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
4	Modernizacja infrastruktury rekreacyjno-turystycznej	Rewitalizacja przestrzeni publicznych w ramach inwestycji w zielono-błękitną infrastrukturę publiczną w celu zwiększenie jej wykorzystania do celów rekreacyjno-turystycznych, wraz z poprawą estetyki otoczenia.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Inwestycji Wydział Gospodarki Komunalnej, Rolnictwa i Ochrony Środowiska	3,0	2024-2030
5	Poprawa funkcjonowania przedsiębiorstwa NECKO w ramach inwestycji w gospodarkę o obiegu zamkniętym	Dostosowanie bazy i infrastruktury przedsiębiorstwa NECKO zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym, w celu zmniejszenia presji środowiskowych, a także ograniczenia powstających odpadów i zwiększenia powierzchni biologicznie czynnych.	Przedsiębiorstwo Transportowe NECKO Sp. z o.o. w Augustowie	8	2024-2030
6	Zwiększenie bioróżnorodności biologicznej i zacienienia obszarów narażonych na powstawanie miejskich wysp ciepła	Zwiększenia powierzchni biologicznie czynnej, a także poprawa jakości zieleni miejskiej poprzez tworzenie parków kieszonkowych, zielonych ścian i dachów, a także zacienienia placów zabaw, obszarów spacerowych i placów. Zwiększenie ilości nasadzeń drzew i krzewów. Realizacja działań z zakresu utrzymania i pielęgnacji obecnych obszarów zieleni, drzew i kwietników, w tym poprawa estetyki otoczenia i zwiększenie wykorzystania obszarów zieleni przez mieszkańców.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Gospodarki Komunalnej, Rolnictwa i Ochrony Środowiska	2,0	2024-2034
7	Opracowanie inwentaryzacji zasobów przyrodniczych miasta	Opracowania inwentaryzacji zasobów wodnych i zieleni na terenie miasta, a także planu gospodarowania nimi, z zachowaniem zasad adaptacji do zmian klimatu, przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji i systemów informatycznych. Opracowanie standardów utrzymania i pielęgnacji zieleni, wyboru gatunków odpowiednich dla mikroklimatu miasta i strefy klimatycznej Augustowa.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Gospodarki Komunalnej, Rolnictwa i Ochrony Środowiska	1,0	2024-2034

OBSZAR 3: poprawa INFRASTRUKTURY WODNO-ŚCIEKOWEJ i zwiększenia retencji					
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Instytucja/Gmina	Szacunkowy koszt [mln PLN]	Okres realizacji
1	Umocnienia brzegu Kanału Bystrego w Augustowie	Przedmiotem przedsięwzięcia jest umocnienie brzegów kanału Bystrego w ciągu bulwarów położonych wzdłuż w/w kanału, od ul. 29-go Listopada do mostu na drodze wojewódzkiej nr 664 w celu zabezpieczenia przed podmywaniem brzegów kanału oraz stworzenie nowego miejsca rekreacji. Zakres zadania obejmuje wykonanie ściany palowej ciągu pieszo - jezdni o szer. ok 4 m wykonanego z płytek betonowych i kostki betonowej wraz z oświetleniem, wycinkę istniejących drzew kolidujących z inwestycją oraz wykonanie nowych nasadzeń, zagospodarowanie terenu poprzez wykonanie zieleńców. Wzdłuż ścieżki zostaną zamontowane w miejscach niebezpiecznych elementy bezpieczeństwa ruchu w postaci barierek, poręczy oraz elementy małej architektury: ławki, kosze na śmieci, stojaki na rowery.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Inwestycji	20	2025-2034
2	Kompleksowy system zarządzania wodami opadowymi na terenie Augustowa	Kompleksowy system zarządzania wodami opadowymi na terenie Augustowa poprzez następujące działania: • opracowanie mapy zagrożeń i punktów krytycznych niezbędnych do przebudowy sieci kanalizacji deszczowej, • wdrożenie systemu symulowania podtopień i ostrzegania przed zalewaniem terenów miejskich, • inwentaryzacja sieci wód opadowych, jej opomiarowanie w celu opracowania modelu hydrodynamicznego miasta; • budowa nowych sieci kanalizacji deszczowej z wykorzystaniem błękitno-zielonej infrastruktury, modernizacja/ przebudowa newralgicznych odcinków kanalizacji deszczowej w Augustowie, • budowa sieci ogrodów wertykalnych i kieszonkowych na terenach zurbanizowanych.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Inwestycji Wydział Gospodarki Komunalnej, Rolnictwa i Ochrony Środowiska	35,0	2024-2034

OBSZAR 2: ZWIĘKSZENIE POWIERZCHNI I POPRAWA FUNKCJONOWANIA OBSZARÓW CZYNNYCH BIOLOGICZNIE					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	INSTYTUCJA/GMINA	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
3	Ograniczenia strat wody	W celu ograniczenia strat wody Spółka planuje następujące działania: • modernizacja sieci wodociągowej i budowa nowych linii • prace remontowe i modernizacyjne na Stacji Uzdatniania Wody i Przepompowniach, w tym budowa kompletnej stacji do odzyskiwania wód popłucznych na SUW, • wykonanie strefowania sieci wodociągowej na terenie miasta w celu ograniczenia niekontrolowanych strat wody	Wodociągi i Kanalizacje Miejskie Sp. z o.o.	15,0	2024-2030
4	Modernizacja i inwestycje w sieć kanalizacji sanitarnej na obszarze Miasta Augustowa	Modernizacja obecnej infrastruktury sieci kanalizacji sanitarnej, inwestycje w nową na terenie miasta Augustowa. Inwentaryzacja i likwidacja sieci ogólnospławnej.	Wodociągi i Kanalizacje Miejskie Sp. z o.o.	20,0	2024-2030
5	Modernizacja i inwestycje w sieć kanalizacji deszczowej na obszarze Miasta Augustowa	Modernizacja obecnej infrastruktury kanalizacji deszczowej, jak i inwestycje w nową na terenie miasta Augustowa w celu zwiększenia adaptacji obszarów w razie podwyższonych i ulewnych opadów. Wykorzystanie w dużym stopniu nowoczesnych instalacji wód opadowych ze spowolnieniem ich spływu (rury retencyjne). Inwentaryzacja i modernizacja głównego, najdłuższego odcinka miejskiej sieci wód opadowych.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Inwestycji	30,0	2024-2030

OBSZAR 2: ZWIĘKSZENIE POWIERZCHNI I POPRAWA FUNKCJONOWANIA OBSZARÓW CZYNNYCH BIOLOGICZNIE					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	INSTYTUCJA/GMINA	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
6	Zwiększenie retencji wody deszczowej i jej wykorzystania	Zakup/budowa zbiorników retencyjnych w celu wykorzystania wód opadowych do nawodnienia obszarów zieleni miejskich, a także zwiększenie retencji wód opadowych na obszarze ogródków działkowych, w budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych. Pilotażowe wprowadzenie inwestycji pozwalającej na wykorzystania szarej wody w budynkach użyteczności publicznej. Utworzenie miejskiego programu dotacji na małą retencję.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Gospodarki Komunalnej, Rolnictwa i Ochrony Środowiska	5,0	2024-2034
7	Stworzenie systemu monitorowania jakości wód	Utworzenie systemu monitorowania jakości wód powierzchniowych i podziemnych, w tym czujników, systemu bieżącego odczytu danych pomiarowych i analitycznych. Opracowanie strategii gospodarowania wodami w mieście.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Gospodarki Komunalnej, Rolnictwa i Ochrony Środowiska	2,0	2024-2034

OBSZAR 4: PODNOSZENIE ŚWIADOMOŚCI SPOŁECZEŃSTWA I ZWIĘKSZENIE POTENCJAŁU DO REAGOWANIA					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	INSTYTUCJA/GMINA	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
1	Podnoszenie świadomości na temat zmian klimatu dla mieszkańców Augustowa	Działanie obejmuje prowadzenie bezpośrednich działań edukacyjnych skierowanych do mieszkańców i użytkowników miasta mających na celu rozpowszechnianie wiedzy i promowanie dobrych praktyk. Planuje się: • organizację cyklicznych wydarzeń: Augustowskich Obchodów Dnia Ziemi, Dnia Jeża, podczas których buduje się świadomość ekologiczną wśród dzieci i młodzieży, a także zachęca mieszkańców do dbania o tereny zielone, • spotkania i prelekcje dotyczące zmian klimatu, ekologii oraz bioróżnorodności, • konkursy ekologiczne, • działania promocyjne i edukacyjne zwiększające świadomość ekologiczną mieszkańców w trakcie organizacji imprez masowych i festiwali.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Komunikacji Społecznej Kultury, Turystyki i Promocji	0,5	2024-2034
2	Zwiększenie potencjału służb ratunkowych	Wzmocnienie potencjału służb ratunkowych poprzez zakup sprzętu i pojazdów ratunkowych, a także przeszkolenie i wypracowanie procedur działań. Budowa obiektu nowej bazy ratunkowej dla zakupionego sprzętu i pojazdów ratunkowych wraz ze stworzeniem części konferencyjno-szkoleniowej przy OSP.	Gmina Miasto Augustów	18	2024-2034
3	Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego miasta	Zakup systemów zasilania awaryjnego dla podmiotów miejskich, a także obiektów kluczowych, wraz z inwentaryzacją posiadanej i ewentualną modernizacją posiadanej infrastruktury.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Inwestycji	5,0	2024-2034

OBSZAR 4: PODNOSZENIE ŚWIADOMOŚCI SPOŁECZEŃSTWA I ZWIĘKSZENIE POTENCJAŁU DO REAGOWANIA					
L.P.	NAZWA DZIAŁANIA	OPIS DZIAŁANIA	INSTYTUCJA/GMINA	SZACUNKOWY KOSZT [MLN PLN]	OKRES REALIZACJI
4	Stworzenie systemu wczesnego reagowania.	Utworzenie systemu wczesnego reagowania poprzez dostosowanie miejskiej aplikacji i stworzenie systemów powiadomień dla mieszkańców, wraz z utworzeniem punktów i infrastruktury pomiarowej. Zakup sprzętu cyfrowego, serwerów i systemów niezbędnych do funkcjonowania systemu wraz z zakupem systemu zasilania awaryjnego.	Gmina Miasto Augustów: Wydział Komunikacji Społecznej, Kultury, Turystyki i Promocji Referat Administracyjno-Gospodarczy	1,0	2024-2034
5	Podwyższenie poziomu wiedzy i umiejętności mieszkańców Augustowa na wypadek sytuacji awaryjnych i kryzysowych	Realizacja cyklu szkoleń wraz ze stworzeniem platformy e-learningowej w zakresie pierwszej pomocy, reagowania na sytuacje kryzysowe i podnoszenia świadomości o działaniach w razie awarii i ewakuacji.	Gmina Miasto Augustów: Referat Administracyjno-Gospodarczy	0,5	2024-2034

Załącznik nr 3 do dokumentu „Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Augustowa do 2034 r.”

**Koncepcja zazieleniania miasta, w tym zwiększania
powierzchni terenów zieleni i zadrzewień oraz
Koncepcja zagospodarowania na terenie miasta wód
opadowych i roztopowych będących skutkiem
opadów atmosferycznych**

SPIS TREŚCI

1.	Wprowadzenie	142
2.	Koncepcja zazieleniania miasta, w tym zwiększania powierzchni terenów zieleni i zadrzewień	143
2.1.	Wstęp	143
2.2.	Rola zieleni w adaptacji do zmian klimatu	143
2.3.	System przyrodniczy miasta	144
2.3.1.	Struktura i zasoby przyrodnicze	144
2.3.2.	Jakość, funkcjonowanie i wyzwania	145
2.3.3.	Działania i mechanizmy ochronne	145
2.4.	Wizja i cele koncepcji	146
2.5.	Kierunki działań i rekomendowane rozwiązania	147
2.6.	Zarządzanie i monitoring	149
3.	Koncepcja zagospodarowania na terenie miasta wód opadowych i roztopowych będących skutkiem opadów atmosferycznych	151
3.1.	Wstęp	151
3.2.	Rola retencji w adaptacji do zmian klimatu	151
3.3.	System hydrologiczny miasta	152
3.4.	Wizja i cele koncepcji	154
3.5.	Kierunki działań i rekomendowane rozwiązania	155
3.6.	Zarządzanie i monitoring	158

1. Wprowadzenie

Zgodnie z art. 18a pkt 5 Ustawy z dnia 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2024. poz. 1940), miejski plan adaptacji do zmian klimatu powinien zawierać m.in.:

- koncepcję zazieleniania miasta, w tym zwiększania powierzchni terenów zieleni i zadrzewień,
- koncepcję zagospodarowania na terenie miasta wód opadowych i roztopowych będących skutkiem opadów atmosferycznych.

Poniżej zaprezentowano obie koncepcje. Choć każda z nich posiada odrębne cele i zakres działań, powinny być one traktowane jako wzajemnie uzupełniające się i realizowane równolegle. Tylko takie podejście pozwala na pełne wykorzystanie ich synergii i osiągnięcie trwałych efektów w zakresie odporności klimatycznej Augustowa.

Wspólna realizacja obu koncepcji jest kluczowa z kilku powodów:

- Woda i zieleń są nierozdzielnie powiązane – zieleń potrzebuje wody, by przetrwać i pełnić funkcje ekologiczne, a woda opadowa wymaga zieleni, by mogła być skutecznie zatrzymywana, infiltrując grunt zamiast obciążać systemy kanalizacyjne.
- Zintegrowana błękitno-zielona infrastruktura działa efektywniej niż pojedyncze rozwiązania – przykładowo ogrody deszczowe, zielone dachy czy parki retencyjne jednocześnie zatrzymują wodę, ochładzają miasto i wspierają bioróżnorodność.
- Zwiększanie powierzchni biologicznie czynnych poprzez zazielenianie ulic i placów obniża ryzyko podtopień i przeciwdziała efektowi miejskiej wyspy ciepła.
- Rozwiązania przyrodnicze (NBS) są bardziej odporne na ekstremalne zjawiska klimatyczne – ich wdrażanie zmniejsza koszty utrzymania infrastruktury wodnej i poprawia estetykę przestrzeni miejskiej.
- Wspólne działania wzmacniają świadomość społeczną i poczucie odpowiedzialności – mieszkańcy łatwiej angażują się w działania proklimatyczne, gdy rozumieją ich wzajemne zależności i widzą ich efekty w najbliższym otoczeniu.

Z uwagi na powyższe, koncepcja zazieleniania miasta i koncepcja gospodarowania wodami opadowymi powinny być wdrażane jako elementy spójnej, systemowej strategii adaptacji Augustowa do zmian klimatu. Takie podejście sprzyja nie tylko skutecznej ochronie przed skutkami nawałnych deszczy, susz czy wzrostu temperatur, ale również poprawia jakość życia mieszkańców, estetykę przestrzeni oraz stan lokalnych ekosystemów.

2.

Koncepcja zazieleniania miasta, w tym zwiększania powierzchni terenów zieleni i zadrzewień

2.1. Wstęp

Koncepcja zazieleniania miasta Augustów została przygotowana jako narzędzie wspierające działania adaptacyjne wobec skutków zmiany klimatu, wzmacniające przyrodniczy potencjał miasta i podnoszące jakość życia mieszkańców. Dokument stanowi operacyjne rozwinięcie celów zawartych w Miejskim Planie Adaptacji.

Główne cele opracowania to:

- wskazanie kierunków zwiększania powierzchni terenów zieleni oraz poprawy jakości błękitno-zielonej infrastruktury (BZI),
- integracja funkcji ekologicznych, społecznych i krajobrazowych zieleni w przestrzeni miejskiej,
- rozwój działań służących przeciwdziałaniu skutkom ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak fale upałów czy nawalne opady.

Zakres dokumentu obejmuje:

- ocenę stanu obecnego systemu zieleni oraz warunków środowiskowych Augustowa,
- identyfikację potrzeb oraz priorytetowych obszarów interwencji,
- sformułowanie celów operacyjnych oraz wskazanie potencjalnych działań,
- wskazanie mechanizmów wdrażania, finansowania i monitorowania działań.

Dokument został opracowany w oparciu o dostępne analizy przestrzenne i środowiskowe, przegląd dobrych praktyk.

2.2. Rola zieleni w adaptacji do zmian klimatu

Zieleń miejska jest jednym z kluczowych elementów infrastruktury adaptacyjnej, która wspiera miasta w radzeniu sobie z konsekwencjami zmian klimatycznych. W kontekście Augustowa – miasta o cennych walorach przyrodniczych i silnym powiązaniu z wodą – rola zieleni zyskuje szczególne znaczenie.

Obszary zielone pełnią wiele funkcji istotnych dla poprawy odporności miejskiego ekosystemu, w tym:

- regulacja mikroklimatu – drzewa i roślinność obniżają temperaturę powietrza, łagodząc efekt miejskiej wyspy ciepła i poprawiając komfort życia w przestrzeniach zurbanizowanych,
- retencja wód opadowych – roślinność i gleba zatrzymują wodę, spowalniają jej odpływ i zmniejszają ryzyko lokalnych podtopień,

- poprawa jakości powietrza i ograniczanie hałasu – roślinność filtruje zanieczyszczenia i stanowi barierę akustyczną w obszarach zurbanizowanych,
- wsparcie bioróżnorodności – tereny zielone pełnią funkcję siedliskową oraz umożliwiają tworzenie ekologicznych korytarzy między fragmentami naturalnego środowiska,
- funkcja społeczna i zdrowotna – dostęp do zieleni wspiera dobrostan psychiczny, aktywność fizyczną i integrację lokalnej społeczności.

Rozwijając błękitno-zieloną infrastrukturę, Augustów ma możliwość wzmocnienia swojej odporności klimatycznej w sposób spójny z lokalnym charakterem i potrzebami mieszkańców. Zieleni nie powinna być traktowana wyłącznie jako element estetyczny, lecz jako systemowe narzędzie łagodzenia skutków zmian klimatycznych, integrowane z planowaniem przestrzennym i polityką miejską.

2.3. System przyrodniczy miasta

Miasto Augustów, położone na Pojezierzu Litewskim, w otoczeniu jezior, rzek i lasów Puszczy Augustowskiej, posiada wyjątkowo cenne walory przyrodnicze. Naturalne uwarunkowania – krajobraz polodowcowy, wysoka lesistość oraz bogata sieć wodna – stanowią solidną bazę dla rozwoju zrównoważonego systemu błękitno-zielonej infrastruktury. Jednocześnie obszar ten mierzy się z licznymi wyzwaniami ekologicznymi i urbanistycznymi, które wymagają kompleksowego podejścia do planowania zieleni miejskiej.

2.3.1. Struktura i zasoby przyrodnicze

Układ przyrodniczy Augustowa tworzą:

- **obszary wodne** – w tym jeziora Necko, Białe, Sajno, Studzieniczne oraz rzeka Netta i Kanał Augustowski – kluczowe elementy sieci BZI o dużej wartości przyrodniczej, rekreacyjnej i retencyjnej,
- **Puszcza Augustowska** – rozległy kompleks leśny otaczający miasto, którego część znajduje się w granicach administracyjnych Augustowa,
- **tereny chronione** – liczne rezerваты (m.in. Stara Ruda, Brzozowy Grąd), użytki ekologiczne i obszary Natura 2000 (Ostoja Augustowska, Puszcza Augustowska), które zabezpieczają unikalne ekosystemy wodne, leśne i torfowiskowe,
- **zieleni publiczna** – parki miejskie, bulwary nad kanałami, skwery i zieleńce o funkcji rekreacyjnej i estetycznej, dostępne w różnych częściach miasta (łącznie ok. 47 ha terenów zieleni publicznej),
- **zieleni przyuliczna i osiedlowa** – rozproszona, często ograniczona przestrzennie, szczególnie w centrum i wśród zabudowy wielorodzinnej.

Miasto posiada ok. 35% lesistości (ponad 2800 ha gruntów leśnych), w tym dominują lasy ochronne z przewagą sosny. Funkcjonuje tu również system lokalnych korytarzy ekologicznych, ułatwiających migrację fauny i flory.

2.3.2. Jakość, funkcjonowanie i wyzwania

Mimo dużego udziału terenów zielonych i wodnych, rozwój spójnego i funkcjonalnego systemu BZl napotyka szereg ograniczeń:

- niewystarczająca dostępność zieleni w gęsto zabudowanych częściach miasta,
- brak ciągłości przestrzennej i połączeń pomiędzy fragmentami zieleni – co ogranicza ich funkcje środowiskowe i społeczne,
- trudne warunki wzrostu dla roślinności w pasach drogowych i obszarach silnie przekształconych – problemem są przesuszenia, kolizje z infrastrukturą techniczną oraz odpływ wód opadowych bez retencji w gruncie,
- zagrożenia środowiskowe – takie jak obecność inwazyjnych gatunków roślin, zanieczyszczenia gleb i wód, nadmierna presja turystyczna i urbanizacyjna oraz niski poziom świadomości ekologicznej części mieszkańców,
- zagrożenia klimatyczne – w tym fale upałów, bezśnieżne zimy i długotrwałe susze, które wpływają na zdrowotność drzewostanu i kondycję zieleni,
- zagrożenia przyrodnicze w lasach – m.in. owady (brudnica mniszka, kornik drukarz), grzyby pasożytnicze, szkody od zwierzyny i problemy hydrologiczne,
- kolizje z dziką zwierzyną w granicach miasta – incydenty z udziałem saren, dzików i łosi,
- napięcia społeczne – wynikające ze sprzecznych oczekiwań mieszkańców (np. potrzeba zieleni vs. potrzeba miejsc parkingowych).

2.3.3. Działania i mechanizmy ochronne

W Augustowie podejmowane są już działania wspierające rozwój przyjaznej przestrzeni:

- **tworzenie obiektów opartych na przyrodzie (NBS)** – takich jak zielone dachy, parki kieszonkowe, łąki kwietne czy parki.
- **ograniczanie koszenia** – co sprzyja regeneracji bioróżnorodności i retencji wody,
- **nowe nasadzenia wielogatunkowe** – drzewa, krzewy, byliny oraz tworzenie siedlisk dla owadów zapylających,
- **działania edukacyjne** – promujące postawy proekologiczne oraz informowanie o roli drzew w mieście,
- **ochrona drzewostanu** – poprzez inwentaryzację pomników przyrody i działania ograniczające nieuzasadnioną wycinkę.

2.4. Wizja i cele koncepcji

Zieleń miejska i błękitno-zielona infrastruktura (BZI) odgrywają fundamentalną rolę w budowaniu odporności klimatycznej Augustowa. Wobec postępujących zmian klimatu, takich jak długotrwałe susze, nawalne opady czy wzrost temperatury powietrza, zintegrowany i dostępny system zieleni staje się nie tylko wsparciem środowiskowym, ale też narzędziem poprawy jakości życia i spójności społecznej.

Koncepcja zazieleniania miasta Augustowa przekłada założenia Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu na konkretne kierunki działań przestrzennych, organizacyjnych i edukacyjnych. Traktuje zielenie nie jako dodatek, lecz jako strategiczny element miejskiej infrastruktury, który:

- wzmacnia naturalną retencję i ogranicza skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych,
- wspiera bioróżnorodność i równowagę ekosystemów,
- poprawia mikroklimat i estetykę przestrzeni publicznych,
- aktywizuje społeczność lokalną i promuje postawy prośrodowiskowe.

W 2034 roku Augustów to miasto odporne klimatycznie, w którym zielono-niebieska infrastruktura jest planowana i zarządzana w sposób zrównoważony, funkcjonalny i inkluzyjny. System zieleni i wód tworzy spójną strukturę powiązaną z planowaniem przestrzennym, transportem i ochroną środowiska.

Wizja zakłada:

- tworzenie dostępnego i różnorodnego systemu zieleni o wysokiej jakości przyrodniczej i społecznej,
- wzmocnienie funkcji adaptacyjnych i retencyjnych zieleni w różnych typach przestrzeni miejskiej,
- integrację działań z zakresu edukacji, partycypacji społecznej oraz nowoczesnych narzędzi zarządzania,
- zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych przy jednoczesnej ochronie lokalnego krajobrazu i dziedzictwa przyrodniczego.

System BZI w Augustowie pełni równocześnie funkcje: klimatyczne, rekreacyjne, zdrowotne, edukacyjne, estetyczne oraz integracyjne.

Wizja systemu zieleni w Augustowie przekłada się na pięć celów operacyjnych, które stanowią podstawę wdrażania rozwiązań dostosowanych do lokalnych uwarunkowań przyrodniczych, klimatycznych i społecznych.

Cel 1. Spójność i funkcjonalność systemu BZI

Tworzenie logicznie powiązanego układu terenów zieleni, zbiorników i cieków wodnych, który zwiększa odporność miasta na zjawiska ekstremalne, zapewnia ciągłość ekologicznych korytarzy oraz umożliwia kompleksowe planowanie działań retencyjnych i adaptacyjnych.

Cel 2. Zwiększenie powierzchni biologicznie czynnych i ograniczenie uszczelnienia terenu

Ograniczenie zjawiska uszczelnienia poprzez rozszczelnianie nawierzchni, zakładanie łąk kwietnych, ogrodów deszczowych i zielonych dachów. Celem jest poprawa bilansu wodnego, chłodzenie przestrzeni miejskiej oraz zwiększenie retencji wód opadowych.

Cel 3. Poprawa jakości, różnorodności i odporności zieleni miejskiej

Wprowadzanie gatunków odpornych na suszę i zmiany klimatu, tworzenie wielowarstwowej roślinności oraz ochrona drzewostanu jako kluczowego komponentu klimatycznego i krajobrazowego. Działania obejmują także modyfikację istniejących założeń parkowych i przyulicznych. Identyfikacja, zachowanie i wzmacnianie ciągłości przyrodniczej pomiędzy obszarami zieleni poprzez korytarze ekologiczne. Zapewnienie swobodnego przemieszczania się gatunków.

Cel 4. Powszechna dostępność i wielofunkcyjność terenów zielonych

Zapewnienie dostępu do zieleni w promieniu kilku minut spaceru dla każdego mieszkańca. Wzmacnianie funkcji społecznych, zdrowotnych i edukacyjnych terenów zieleni – szczególnie w obszarach deficytowych i intensywnie zurbanizowanych.

Cel 5. Zarządzanie wiedzą, edukacja i partycypacja społeczna

Rozwój systemu monitoringu zasobów zieleni (np. z wykorzystaniem GIS), prowadzenie działań edukacyjnych i wspieranie zaangażowania mieszkańców w procesy projektowania i utrzymania zieleni. Kluczowe jest też budowanie partnerstw lokalnych oraz pozyskiwanie środków zewnętrznych.

2.5. Kierunki działań i rekomendowane rozwiązania

W odpowiedzi na zidentyfikowane wyzwania oraz przyjętą wizję rozwoju zieleni, opracowano ogólne kierunki działań mające na celu budowę zrównoważonego systemu błękitno-zielonej infrastruktury w Augustowie. Proponowane interwencje mają wspierać odporność klimatyczną miasta, jakość życia mieszkańców oraz ochronę zasobów przyrodniczych.

1. Rewitalizacja istniejących terenów zieleni

Podniesienie jakości biologicznej i społecznej istniejących parków, skwerów i zieleńców poprzez nasadzenia drzew i krzewów, tworzenie stref retencji, łąk kwietnych, oraz poprawę wyposażenia i dostępności tych przestrzeni.

2. Zwiększanie powierzchni biologicznie czynnych

Wprowadzenie rozwiązań ograniczających uszczelnienie terenu, takich jak nawierzchnie przepuszczalne, ogrody deszczowe, zielone dachy i ściany, szczególnie w przestrzeniach komunikacyjnych i osiedlowych.

3. Zazielenianie ulic i przestrzeni publicznych

Sadzenie drzew alejowych, tworzenie zielonych przystanków i wysp chłodu, montaż małej architektury zintegrowanej z roślinnością oraz zagospodarowanie placów i skrzyżowań z uwzględnieniem funkcji retencyjnych i klimatycznych.

4. Tworzenie nowych terenów zieleni

Budowa kieszonkowych parków, zielonych dziedzińców, ogrodów społecznych oraz zielonych przestrzeni edukacyjnych w rejonach deficytowych i gęsto zabudowanych, z naciskiem na osiedla i tereny poprzemysłowe.

5. Rozwój zieleni retencyjnej

Wdrażanie rozwiązań wspierających zatrzymywanie i infiltrację wód opadowych – niecek infiltracyjnych, muld chłonnych, rowów z roślinnością hydrofitową oraz zieleni wzdłuż cieków wodnych.

6. Naturalizacja i wzmacnianie bioróżnorodności

Ograniczenie koszenia, zakładanie łąk kwietnych, sadzenie rodzimych gatunków, tworzenie siedlisk dla zapylaczy i drobnych zwierząt oraz pozostawianie martwego drewna w parkach.

7. Edukacja, monitoring i partycypacja

Rozwój zielonej infrastruktury edukacyjnej przy szkołach i instytucjach publicznych, wdrażanie systemów informacji przestrzennej (GIS), prowadzenie konsultacji społecznych i mikrograntów na inicjatywy lokalne.

8. Wytyczanie i ochrona lokalnych korytarzy ekologicznych

Identyfikacja, zachowanie i wzmacnianie ciągłości przyrodniczej pomiędzy istniejącymi enklawami zieleni – lasami, parkami, dolinami rzecznyymi i zadrzewieniami śródmiejskimi. Celem jest umożliwienie swobodnego przemieszczania się gatunków, wspieranie bioróżnorodności oraz ochrona istniejących siedlisk. Działania obejmują planistyczne zabezpieczenie korytarzy w dokumentach miejskich oraz ich integrację z nowymi inwestycjami i rewitalizacjami.

9. Planowe zarządzanie zielenią i drzewostanem

Inwentaryzacja i ocena stanu drzewostanu, wdrażanie standardów pielęgnacji oraz planowanie nasadzeń gatunków odpornych na warunki miejskie i zmiany klimatyczne.

2.6. Zarządzanie i monitoring

Skuteczna realizacja koncepcji zazieleniania Augustowa wymaga trwałego, zintegrowanego podejścia organizacyjnego, obejmującego zarządzanie, utrzymanie oraz monitoring działań adaptacyjnych. Zielen miejska powinna być traktowana jako infrastruktura strategiczna – na równi z techniczną – wymagająca planowego rozwoju, ochrony i finansowania.

Struktura koordynacyjna

Za realizację koncepcji odpowiedzialne są jednostki organizacyjne Urzędu Miasta, jednostki miejskie, spółki komunalne oraz partnerzy zewnętrzni – w tym placówki oświatowe i organizacje społeczne. Wdrażanie działań powinno być koordynowane przez wyznaczoną jednostkę ds. polityki klimatyczno-środowiskowej przy współpracy międzywydziałowej.

Monitoring i dane

System działań powinien być oparty na aktualnych danych przestrzennych i środowiskowych. Rekomenduje się rozwój miejskiego systemu informacji (GIS) z warstwami dotyczącymi zieleni, retencji, uszczelnienia terenu i lokalnych zagrożeń. Monitoring efektów zazieleniania powinien uwzględniać zarówno parametry środowiskowe, jak i społeczne (np. dostępność terenów zieleni, korzystanie z nich, liczba działań obywatelskich).

Utrzymanie zieleni

Zielen miejska wymaga systematycznej pielęgnacji dostosowanej do warunków klimatycznych: ograniczenia koszenia, stosowania gatunków odpornych, poprawy struktury gleby i wdrażania rozwiązań retencyjnych. Konieczne jest również zabezpieczenie środków finansowych na regularne utrzymanie i modernizację terenów zieleni.

Partycypacja i edukacja

Wdrażanie działań powinno być oparte na aktywnym udziale mieszkańców – poprzez konsultacje, mikrogranty, edukację ekologiczną i wspólne inicjatywy. Warto rozwijać ogrody społeczne, zielone podwórka oraz projekty edukacyjne w szkołach.

Ewaluacja i raportowanie

Postępy w realizacji koncepcji należy monitorować na podstawie zestawu wskaźników powiązanych z celami Planu Adaptacji do Zmian Klimatu. Raporty okresowe powinny być publikowane, umożliwiając ewaluację, aktualizację działań i transparentność wobec społeczności lokalnej.

2.7. Finansowanie

Realizacja koncepcji zazieleniania Augustowa wymaga finansowania ze źródeł miejskich i zewnętrznych. Inwestycje w błękitno-zieloną infrastrukturę (BZI) powinny być traktowane jako działania strategiczne, przynoszące korzyści ekologiczne, społeczne i przestrzenne.

Rekomendowane źródła i mechanizmy finansowania:

- środki unijne i krajowe, m.in. FEnIKS, Fundusze Europejskie dla Podlaskiego, program LIFE, NFOŚiGW, WFOŚiGW, Fundusz EOG,
- budżet obywatelski i mikrogranty ekologiczne – wspierające lokalne inicjatywy (ogrody społeczne, zielone podwórka),
- włączenie BZI w inwestycje infrastrukturalne – drogi, place, szkoły, modernizacje,
- partnerstwa publiczno-społeczne i edukacyjne – współpraca z NGO, szkołami, firmami,
- lokalne instrumenty finansowe, np. opłata retencyjna, zielone dotacje i obligacje komunalne.

Finansowanie powinno być powiązane z harmonogramem i systemem monitoringu działań adaptacyjnych oraz corocznie aktualizowane zgodnie z potrzebami i możliwościami miasta.

3.

Koncepcja zagospodarowania na terenie miasta wód opadowych i roztopowych będących skutkiem opadów atmosferycznych

3.1. Wstęp

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych i roztopowych dla Miasta Augustowa została przygotowana jako element wspierający realizację Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Jej głównym celem jest zwiększenie odporności przestrzeni miejskiej na skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych, w szczególności opadów nawalnych i długotrwałych okresów suszy, a także poprawa jakości środowiska miejskiego i komfortu życia mieszkańców.

Zmiany klimatu coraz wyraźniej wpływają na warunki hydrologiczne miast – opady przybierają charakter intensywnych, krótkotrwałych zjawisk, którym towarzyszą długie okresy bezdeszczowe. Taki rozkład opadów powoduje zwiększone ryzyko podtopień, szczególnie na obszarach silnie zurbanizowanych i uszczelnionych, oraz ogranicza możliwość naturalnego zasilania wód gruntowych.

Augustów, pomimo znacznego udziału terenów zieleni w strukturze przestrzennej miasta, szczególnie w centrum oraz na obszarach mieszkaniowych i usługowych, wykazuje wysoki stopień uszczelnienia powierzchni. Wraz z dalszym rozwojem zabudowy sytuacja ta może się pogłębiać, prowadząc do przeciążenia systemu kanalizacji deszczowej oraz wzrostu ryzyka lokalnych podtopień i strat środowiskowych.

Niniejsza koncepcja ma na celu wskazanie kierunków i priorytetów działań w zakresie zrównoważonego zarządzania wodami opadowymi i roztopowymi. Opiera się na analizie warunków przestrzennych i środowiskowych Augustowa, przeglądzie rozwiązań technicznych i przyrodniczych oraz dobrych praktyk w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury. Dokument będzie stanowił podstawę do wdrażania systemowych i lokalnych rozwiązań retencyjnych, ograniczających wpływ powierzchniowy oraz zwiększających zdolność miasta do zatrzymywania i wykorzystania wód opadowych w miejscu ich powstawania.

3.2. Rola retencji w adaptacji do zmian klimatu

W dobie nasilających się skutków zmian klimatycznych, takich jak intensywne opady, długotrwałe okresy suszy czy wzrost temperatury, kluczowym elementem strategii adaptacyjnych miast staje się zarządzanie wodami opadowymi. Augustów – ze względu na swoje położenie geograficzne, układ hydrograficzny oraz silne powiązania z zasobami wodnymi – powinien szczególnie wykorzystać potencjał retencji wód jako narzędzia zwiększającego odporność przestrzeni miejskiej na zagrożenia klimatyczne.

Retencja, czyli zatrzymywanie wody w miejscu jej opadu i maksymalne wykorzystanie jej potencjału na miejscu, pozwala nie tylko ograniczyć ryzyko podtopień, ale także wspiera utrzymanie odpowiedniego poziomu nawodnienia terenów zielonych, poprawia mikroklimat oraz odciąża infrastrukturę kanalizacyjną. Kluczowe funkcje retencji w miejskim systemie adaptacji to :

- **Zatrzymywanie wody opadowej i spowalnianie jej odpływu** – poprzez rozwój błękitno-zielonej infrastruktury, takiej jak ogrody deszczowe, niecki retencyjne, zbiorniki retencyjne czy nawierzchnie przepuszczalne, Augustów może zmniejszyć ilość wody odprowadzanej bezpośrednio do kanalizacji, ograniczając tym samym przeciążenia sieci i ryzyko podtopień.
- **Zwiększenie odporności na suszę** – w warunkach coraz dłuższych okresów bezdeszczowych, retencjonowana woda może służyć do nawadniania zieleni miejskiej, placówek edukacyjnych czy infrastruktury sportowo-rekreacyjnej.
- **Poprawa jakości wód i ochrona środowiska** – retencja ogranicza szybki spływ zanieczyszczeń powierzchniowych do jezior, rzek i cieków, poprawiając tym samym stan ekologiczny odbiorników wodnych.
- **Wsparcie bioróżnorodności** – tworzenie terenów o wysokiej zdolności retencyjnej, np. mokradeł miejskich, stawów czy zielonych dachów, umożliwia rozwój siedlisk dla ptaków, owadów i innych gatunków związanych z wodą.
- **Zmniejszanie efektu miejskiej wyspy ciepła** – tereny retencyjne często łączą się z zielenią miejską, która obniża temperatury lokalnie i poprawia przewietrzanie obszarów zabudowanych.

3.3. System hydrologiczny miasta

Miasto Augustów, położone wśród licznych jezior, rzek i kanałów regionu Pojezierza Litewskiego, cechuje się wyjątkowo bogatym i złożonym systemem hydrologicznym, będącym integralnym elementem jego krajobrazu przyrodniczego. Przestrzeń wodna Augustowa to nie tylko element środowiska naturalnego, lecz także kluczowy zasób dla gospodarki wodnej, rekreacji, ochrony klimatu oraz spójności systemu błękitno-zielonej infrastruktury (BZI). Układ ten podlega jednak istotnym presjom antropogenicznym, które wpływają na jego jakość i funkcjonowanie.

3.3.1. Struktura sieci wodnej

Obszar miasta znajduje się w zasięgu aż 14 jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP), obejmujących jeziora, rzeki oraz kanały:

- jeziora: Sajno, Studzieniczne, Białe Augustowskie, Sajenek, Necko,
- rzeki i ciek: Netta, Rospuda Augustowska, Turówka, Zelwianka,
- kanały i dopływy: Kanał Augustowski (z dwoma odcinkami JCWP), dopływ z jez. Sajenek, dopływ z lasów koło Podborowej.

Najważniejszym elementem systemu wodnego Augustowa jest Kanał Augustowski – unikalny zabytek inżynierii hydrotechnicznej oraz arteria wodna o znaczeniu przyrodniczym, historycznym i rekreacyjnym. Uzupełniają go rzeka Netta, będąca jego naturalnym przedłużeniem, oraz sieć jezior o wysokiej czystości i potencjale retencyjno-bioróżnorodnościowym.

Miasto leży również w granicach jednolitej części wód podziemnych GW200089, której stan chemiczny i ilościowy oceniono jako dobry. Nie stwierdzono tu znaczących presji zagrażających realizacji celów środowiskowych.

3.3.2. Jakość wód i stan ekologiczny

Z analizy stanu ekologicznego JCWP wynika, że:

- 5 JCWP (m.in. Sajno, Studzieniczne, Białe Augustowskie, dopływ z jez. Sajenek) uzyskało ocenę **dobrego stanu** i **nie są zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych**,
- pozostałe 9 JCWP (w tym Kanał Augustowski, Netta, Turówka, Necko, Zelwianka) są **zagrożone nieosiągnięciem celu środowiskowego**, mimo że w większości z nich stan ekologiczny oceniono jako dobry lub umiarkowany.

Czynniki ryzyka wpływające negatywnie na stan wód to przede wszystkim:

- **presje hydromorfologiczne**, takie jak prostowanie koryt rzek, budowle piętrzące i wały przeciwpowodziowe, które ograniczają naturalną retencję i migrację gatunków wodnych,
- **presje rozproszone**: rozwój infrastruktury miejskiej, turystyki i transportu, a także odpływ wód opadowych z terenów zabudowanych,
- **oddziaływania rolnicze i leśne**, w tym spływy powierzchniowe zawierające związki azotu i fosforu, mogące powodować eutrofizację.

Wymienione czynniki mają wpływ nie tylko na kondycję ekosystemów wodnych, ale również na funkcjonowanie całego miejskiego systemu hydrologicznego, zwłaszcza w kontekście zmian klimatycznych.

3.3.3. Wyzwania i potrzeby adaptacyjne

Do głównych wyzwań w zakresie zarządzania zasobami wodnymi w Augustowie należą:

- **zagrożenie suszami i spadkiem poziomu wód** – coraz częstsze okresy bezopadowe i bezśnieżne zimy wpływają na zasoby wodne, zwiększając potrzebę retencji wód opadowych w miejscu ich powstania,
- **niedostateczna retencja i uszczelnienie powierzchni** – odprowadzenie wód deszczowych do kanalizacji, bez lokalnej infiltracji, powoduje ubytek zasobów wodnych i przeciąża systemy odprowadzające,
- **fragmentacja przestrzenna cieków i ich otoczenia** – zabudowa miejska i infrastruktura komunikacyjna ograniczają ciągłość ekologiczną cieków i terenów zalewowych,

- **niewystarczająca ochrona dolin rzecznych i stref brzegowych jezior** – intensywne użytkowanie turystyczne i presja inwestycyjna wpływają na pogorszenie ich stanu ekologicznego,
- **potrzeba ochrony Kanału Augustowskiego** – infrastruktura wymaga odpowiedniego utrzymania i zrównoważonego zarządzania ze względu na presję turystyczną, utratę funkcji retencyjnych i pogarszający się stan ekologiczny.
- **niedostateczna świadomość mieszkańców** – powszechne niezrozumienie wartości ekosystemów wodnych skutkuje presją na ich przekształcanie i dewastację (np. wycinki w otoczeniu zbiorników, nadmierne koszenie, zabudowa brzegów).

3.4. Wizja i cele koncepcji

Efektywne gospodarowanie wodami opadowymi i roztopowymi to kluczowy element budowania odporności Augustowa na zmiany klimatu. Coraz częstsze zjawiska ekstremalne – takie jak opady nawalne, okresy suszy, zmienność temperatur i deficyt retencji – wymagają odejścia od tradycyjnego modelu szybkiego odwodnienia na rzecz rozwiązań opartych na przyrodzie (Nature-Based Solutions, NBS), zintegrowanych z planowaniem przestrzennym i krajobrazem miasta.

Augustów w 2034 roku to miasto odporne klimatycznie, które zarządza wodami opadowymi i roztopowymi w sposób zrównoważony, rozproszony i zintegrowany z funkcjami przestrzeni miejskiej. Woda nie jest traktowana jako odpad, lecz jako zasób – lokalnie zatrzymywana, wykorzystywana do celów środowiskowych, komunalnych i społecznych.

Koncepcja zakłada stopniową transformację obecnego systemu odwodnienia na system błękitno-zielonej infrastruktury, który:

- zwiększa lokalną retencję wód opadowych, ogranicza spływ powierzchniowy i podtopienia,
- wspiera naturalny obieg wody w mieście – poprzez infiltrację, parowanie i magazynowanie,
- integruje rozwiązania retencyjne z przestrzenią publiczną, zielenią miejską, dolinami rzeczными i terenami rekreacyjnymi,
- wzmacnia odporność miasta na zmiany klimatu i poprawia bilans wodny,
- działa w oparciu o współpracę mieszkańców, instytucji i lokalnych partnerstw.

Wizja ta wspiera realizację celów Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Augustowa.

Na podstawie wizji zrównoważonego zarządzania wodami opadowymi i roztopowymi, sformułowano pięć celów operacyjnych dla Augustowa:

Cel 1. Zwiększenie lokalnej retencji i zatrzymywania wody u źródła

Rozwój małoskalowych rozwiązań retencyjnych – takich jak ogrody deszczowe, zbiorniki przydomowe, zielone dachy, rowy infiltracyjne czy nawierzchnie przepuszczalne – pozwoli ograniczyć spływ powierzchniowy, odciążyć system kanalizacji i poprawić mikroklimat.

Cel 2. Ograniczenie ryzyka podtopień i wzrost odporności hydrologicznej miasta

Wdrożenie działań w punktach krytycznych – w tym rozszczelnianie powierzchni utwardzonych, tworzenie stref buforowych i modernizacja sieci odwodnieniowej – pozwoli zmniejszyć ryzyko szkód spowodowanych przez nawałne opady i roztopy.

Cel 3. Wykorzystanie wód opadowych jako zasobu

Woda deszczowa może służyć do podlewania zieleni miejskiej, zasilania zbiorników infiltracyjnych czy chłodzenia przestrzeni publicznych. Konieczne jest promowanie rozwiązań umożliwiających jej gromadzenie i ponowne użycie.

Cel 4. Integracja gospodarki wodami opadowymi z planowaniem przestrzennym

Każda nowa inwestycja publiczna i prywatna powinna zawierać komponent retencyjny. Dokumenty planistyczne – w tym Plan Ogólny, MPZP i projekty zagospodarowania – muszą przewidywać przestrzeń dla infiltracji, retencji i rozwiązań opartych na przyrodzie.

Cel 5. Wzmocnienie kompetencji i zaangażowania społecznego

Edukacja mieszkańców, wsparcie dla działań sąsiedzkich i wdrażanie mikrograntów na retencję przydomową budują trwałość systemu. Równolegle należy rozwijać kompetencje urzędników, projektantów i zarządców terenów w zakresie projektowania i utrzymania BZI.

Wdrożenie koncepcji zapewni Augustowowi większą odporność na zmiany klimatu, poprawi jakość przestrzeni publicznej i zwiększy bezpieczeństwo hydrologiczne miasta. Jednocześnie pozwoli wykorzystać wodę jako cenny zasób wspierający rozwój zieleni, chłodzenie miasta i komfort mieszkańców.

3.5. Kierunki działań i rekomendowane rozwiązania

Skuteczne zarządzanie wodami opadowymi i roztopowymi w Augustowie wymaga wdrażania zróżnicowanych działań, dostosowanych do specyfiki przestrzennej miasta, lokalnych warunków hydrologicznych oraz obecnej struktury urbanistycznej. Niniejszy rozdział przedstawia zestaw kierunków działań i rekomendowanych rozwiązań, które odpowiadają na wyzwania związane z zarządzaniem wodami opadowymi i roztopowymi, wynikające z analizy stanu istniejącego oraz przyjętej wizji i celów koncepcji.

Działania te uwzględniają zarówno obszary zwartej zabudowy miejskiej, jak i otwarte przestrzenie zielone, tereny podmokłe, obszary o wysokim ryzyku lokalnych podtopień oraz potencjał do zrównoważonego wykorzystania zasobów wodnych.

Gospodarowanie wodami opadowymi i roztopowymi powinno opierać się na fundamentalnych zasadach, które będą kierować planowaniem, inwestycjami oraz działaniami operacyjnymi miasta:

- **Zatrzymuj wodę u źródła** – preferowanie rozwiązań lokalnych, zatrzymujących i wykorzystujących wodę w miejscu jej powstania, np. poprzez ogrody deszczowe, niecki infiltracyjne, zielone dachy czy nawierzchnie przepuszczalne.
- **Woda jako zasób** – traktowanie wód opadowych i roztopowych nie jako odpadu, lecz cennego zasobu wspierającego miejską zielen, mikroklimat, rekreację oraz edukację ekologiczną.
- **Hierarchia postępowania** – zgodnie z najlepszymi praktykami: zatrzymanie → wykorzystanie → infiltracja → odprowadzenie, z minimalizowaniem odprowadzenia do systemów kanalizacyjnych.
- **Priorytet rozwiązań przyrodniczych (NBS)** – rozwijanie błękitno-zielonej infrastruktury, w tym renaturyzacja cieków wodnych, tworzenie stref retencyjnych i dolin zalewowych, jako podstawowych elementów miejskiego systemu gospodarowania wodami.
- **Integracja z planowaniem przestrzennym** – obowiązek uwzględniania rozwiązań retencyjnych i infiltracyjnych w dokumentach planistycznych oraz projektach inwestycyjnych, zarówno publicznych, jak i prywatnych.
- **Dostosowanie do lokalnych warunków** – selektywne wdrażanie rozwiązań, uwzględniające specyfikę podłoża, charakter zabudowy oraz istniejące zagrożenia hydrologiczne w poszczególnych częściach miasta.
- **Współodpowiedzialność społeczna i instytucjonalna** – aktywne zaangażowanie mieszkańców, przedsiębiorców, władz lokalnych oraz organizacji pozarządowych w działania retencyjne i edukacyjne.
- **Monitoring i adaptacja** – stałe monitorowanie efektywności systemu oraz elastyczne dostosowywanie strategii do zmieniających się warunków klimatycznych i przestrzennych.

W celu ułatwienia planowania i wdrażania, proponuje się siedem podstawowych typów interwencji, które można dostosować do różnych części Augustowa i ich specyficznych potrzeb:

1. Infiltracja i retencja w przestrzeni ulicznej

Wdrożenie ogrodów deszczowych, niecek infiltracyjnych, studni chłonnych oraz nawierzchni przepuszczalnych na chodnikach, parkingach i pasach zieleni wzdłuż ulic. Szczególnie istotne w centrum miasta i na osiedlach o zwartej zabudowie, gdzie spływ powierzchniowy jest intensywny.

2. Retencja osiedlowa

Modernizacja systemów odwodnieniowych na osiedlach mieszkaniowych, zwłaszcza wielorodzinnych. Tworzenie zbiorników retencyjnych, zielonych dziedzińców, muld chłonnych oraz rozszczelnianie nawierzchni parkingów i podjazdów.

3. Ogrody deszczowe i niecki infiltracyjne przy obiektach publicznych i usługowych

Budowa niewielkich, punktowych instalacji zatrzymujących i oczyszczających wodę opadową przy szkołach, urzędach, centrach handlowych oraz terenach rekreacyjnych.

4. Retencja w dolinach rzecznych i terenach podmokłych

Renaturyzacja cieków, tworzenie stref retencyjnych w dolinach cieków wodnych oraz w obrębie jezior augustowskich. Takie działania zwiększają pojemność retencyjną miasta i ograniczają ryzyko podtopień.

5. Błękitno-zielone obiekty edukacyjne i rekreacyjne

Realizacja ogrodów deszczowych, zielonych dachów i małych zbiorników retencyjnych na terenach placówek oświatowych i rekreacyjnych, integrując edukację ekologiczną z adaptacją do zmian klimatu.

6. Retencja punktowa na terenach zurbanizowanych i zdegradowanych

Rewitalizacja nieużytków i dawnych terenów zurbanizowanych poprzez tworzenie zbiorników retencyjnych, łąk filtracyjnych i rowów infiltracyjnych, co wspiera poprawę gospodarki wodnej i rewitalizację przestrzeni miejskiej.

7. Retencja i adaptacja w parkach oraz terenach zieleni urządzonej

Kompleksowe działania w dużych parkach, skwerach i zieleńcach, obejmujące tworzenie otwartych zbiorników, kanałów retencyjnych i rozległych terenów infiltracyjnych, z jednoczesnym zachowaniem funkcji rekreacyjnych i estetycznych.

8. Cyfrowe zarządzanie i monitoring systemów wodnych

Wprowadzenie zaawansowanych systemów monitoringu w czasie rzeczywistym, wykorzystujących czujniki poziomu wód, przepływu czy jakości wód opadowych. Pozwoli to na szybką reakcję na zagrożenia (np. lokalne podtopienia) i optymalizację działania infrastruktury retencyjnej.

9. Wspieranie retencji prywatnej i obywatelskiej

Zachęcanie mieszkańców i przedsiębiorców do budowy małych instalacji retencyjnych na posesjach, jak zbiorniki na deszczówkę, zielone dachy, czy ogrody deszczowe – np. poprzez system mikrograntów, ulgi podatkowe lub programy edukacyjne.

10. Edukacja i partycypacja społeczna na rzecz zrównoważonego gospodarowania wodą

Rozbudowane programy edukacyjne skierowane do mieszkańców, szkół i firm, podkreślające znaczenie lokalnej retencji i zachęcające do proaktywnych działań.

Każdy z powyższych kierunków działań jest kluczowy dla budowy nowoczesnego, odpornego na zmiany klimatu systemu zarządzania wodami opadowymi i roztopowymi w Augustowie. Wdrożenie rekomendowanych rozwiązań pozwoli nie tylko na ograniczenie zagrożeń hydrologicznych, ale również na poprawę jakości przestrzeni miejskiej i komfortu życia mieszkańców.

3.6. Zarządzanie i monitoring

Skuteczna realizacja koncepcji zagospodarowania wód opadowych i roztopowych w Augustowie wymaga trwałego, zintegrowanego podejścia organizacyjnego, obejmującego zarządzanie, utrzymanie oraz monitoring działań adaptacyjnych. System gospodarowania wodami powinien być traktowany jako strategiczna infrastruktura miejska – równie istotna jak infrastruktura techniczna – wymagająca planowego rozwoju, ochrony i stabilnego finansowania.

Struktura koordynacyjna

Za realizację koncepcji odpowiadają jednostki organizacyjne Urzędu Miasta, jednostki miejskie, spółki komunalne oraz partnerzy zewnętrzni, w tym placówki oświatowe, instytucje badawcze i organizacje społeczne. Koordynacja działań powinna być prowadzona przez wyznaczoną komórkę ds. polityki klimatyczno-wodnej (np. wydział ochrony środowiska lub zespół ds. adaptacji do zmian klimatu), przy ścisłej współpracy międzywydziałowej – szczególnie z wydziałem inwestycji, planowania przestrzennego i zarządzania kryzysowego.

Monitoring i dane

Skuteczne zarządzanie systemem opadowym wymaga dostępu do aktualnych danych przestrzennych i hydrologicznych. Rekomenduje się rozwój miejskiego systemu informacji przestrzennej (GIS) z warstwami dotyczącymi:

- istniejącej infrastruktury odwodnieniowej i retencyjnej,
- poziomu uszczelnienia terenu,
- lokalnych obszarów zalewowych i zagrożeń podtopieniami,
- możliwości infiltracji i retencji w gruncie.

System monitorowania powinien obejmować pomiar przepływów, poziomów wody w zbiornikach retencyjnych, stan urządzeń odwodnieniowych oraz parametry jakości wód. Dane te umożliwią ocenę efektywności wdrażanych rozwiązań oraz planowanie inwestycji w oparciu o rzeczywiste potrzeby i ryzyka.

Utrzymanie infrastruktury wodnej

Długofalowa skuteczność systemu zależy od regularnego utrzymania i modernizacji elementów infrastruktury odwodnieniowej – zarówno technicznej, jak i przyrodniczej. Dotyczy to m.in. czyszczenia wpustów i separatorów, kontroli zbiorników retencyjnych, pielęgnacji rowów i kanałów otwartych, a także utrzymania nawierzchni przepuszczalnych. Konieczne jest uwzględnienie kosztów utrzymania w budżecie miasta oraz wprowadzenie standardów eksploatacyjnych i konserwacyjnych.

Partycypacja i edukacja

Działania powinny być realizowane z aktywnym udziałem mieszkańców, przedsiębiorców i instytucji lokalnych. Edukacja w zakresie gospodarowania wodą opadową – zarówno na poziomie indywidualnym (np. zbieranie deszczówki), jak i wspólnotowym (np. ogrody deszczowe, działania na podwórkach) – pozwoli budować społeczne zaangażowanie i zwiększać odporność miasta. Rekomenduje się stosowanie narzędzi takich jak konsultacje społeczne, mikrogranty oraz kampanie edukacyjne we współpracy ze szkołami i organizacjami pozarządowymi.

Ewaluacja i raportowanie

Wdrażanie koncepcji powinno być systematycznie monitorowane przy użyciu zestawu wskaźników (np. liczba urządzeń retencyjnych, powierzchnia terenów infiltracyjnych, częstotliwość podtopień, udział powierzchni nieuszczelnionych). Wyniki należy przedstawiać w okresowych raportach i udostępniać publicznie, umożliwiając bieżącą ocenę skuteczności działań oraz ich aktualizację w razie zmieniających się warunków klimatycznych i urbanistycznych.

2.7. Finansowanie

Skuteczne wdrożenie koncepcji zagospodarowania wód opadowych i roztopowych wymaga zapewnienia stabilnych źródeł finansowania – zarówno na etapie inwestycji, jak i bieżącego utrzymania systemu. Konieczne jest strategiczne podejście do budżetowania działań wodnych, uwzględniające ich charakter publiczny, wpływ na bezpieczeństwo mieszkańców oraz korzyści ekologiczne i gospodarcze.

Gospodarowanie wodami opadowymi wpisuje się w krajowe i unijne priorytety dotyczące adaptacji do zmian klimatu, ochrony zasobów wodnych oraz zrównoważonego rozwoju miast. Dlatego warto aktywnie wykorzystywać dostępne źródła finansowania, m.in.:

- Fundusz Spójności (FS) i Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR) w ramach programów krajowych i regionalnych (np. Fundusze Europejskie dla Podlaskiego 2021–2027),
- Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko (FEnIKS),
- Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW, WFOŚiGW),
- środki z programów międzynarodowych, np. LIFE, Interreg czy Norweskiego Mechanizmu Finansowego.

Miasto Augustów powinno zapewnić środki własne na wkład do projektów współfinansowanych oraz zaplanować finansowanie działań o mniejszej skali – np. budowę ogrodów deszczowych, zbiorników retencyjnych, modernizację drenaży czy wdrażanie nawierzchni przepuszczalnych. Wskazane jest uwzględnienie infrastruktury wodochłonnej i błękitno-zielonej jako osobnej pozycji w wieloletniej prognozie finansowej oraz w budżecie miasta.

Zgodnie z ustawą Prawo wodne, gminy mogą pozyskiwać środki z opłat za zmniejszenie naturalnej retencji terenowej (tzw. opłata za deszczówkę), naliczanych od właścicieli nieruchomości o dużym udziale powierzchni uszczelnionych, niemających systemów retencji. Część tych środków można przeznaczać na rozwój miejskiej infrastruktury odwodnieniowej i retencyjnej.

Warto rozważyć mechanizmy współfinansowania działań wodnych przez mieszkańców, wspólnoty mieszkaniowe czy przedsiębiorców – np. poprzez:

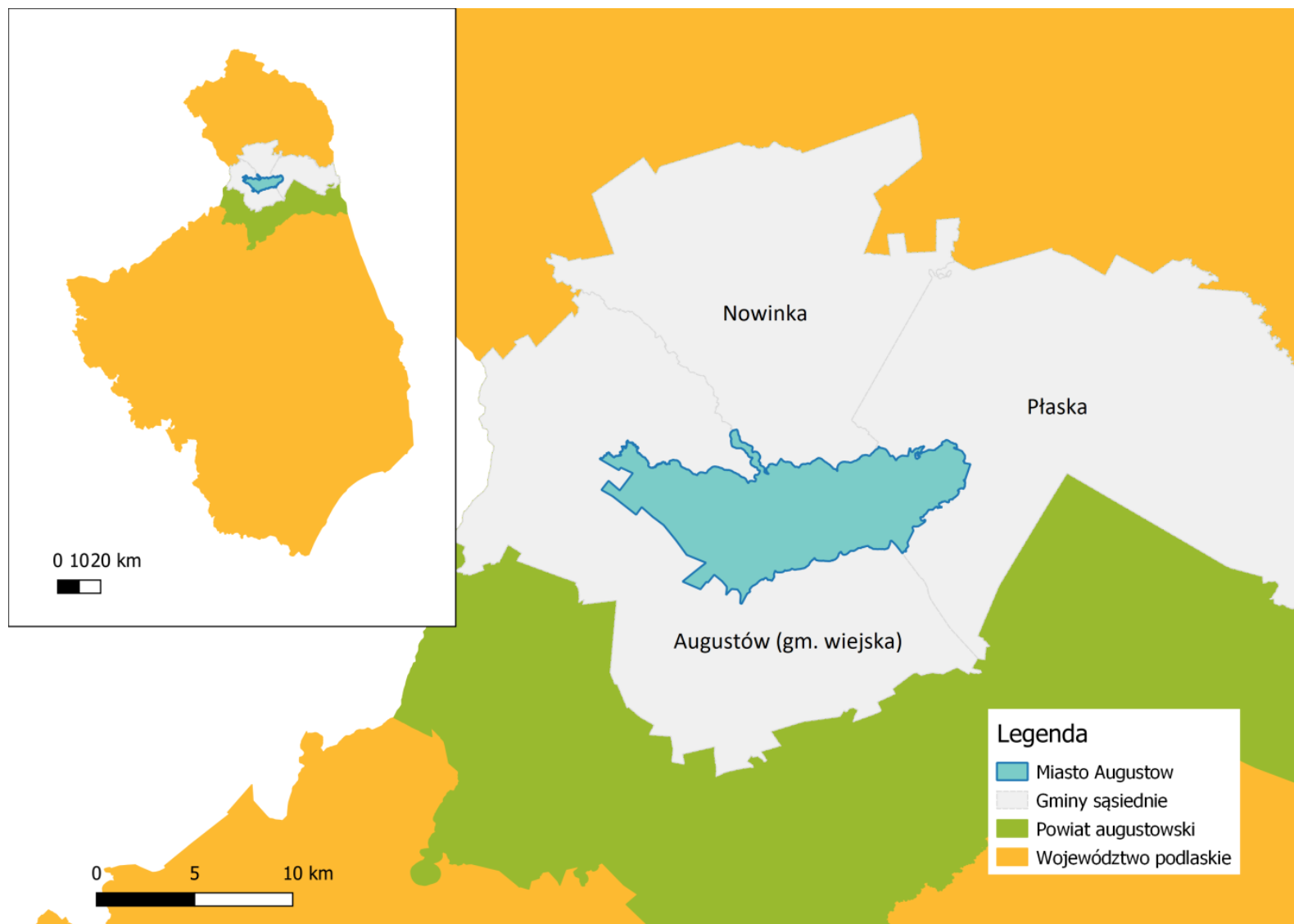
- mikrogranty na małą retencję przydomową (zbiorniki, ogrody deszczowe),
- ulgi podatkowe za działania retencyjne,
- modele partnerstwa publiczno-prywatnego w realizacji większych inwestycji (np. retencja na terenach prywatnych, ale służąca przestrzeni publicznej).

Rozwiązania bazujące na przyrodzie (Nature-based Solutions – NbS), takie jak ogrody deszczowe, rowy infiltracyjne czy nawierzchnie przepuszczalne, cechują się relatywnie niskimi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi w porównaniu z tradycyjną infrastrukturą. Inwestowanie w tego typu rozwiązania nie tylko ogranicza koszty budowy i konserwacji, ale także przynosi dodatkowe korzyści w postaci poprawy mikroklimatu, bioróżnorodności czy walorów estetycznych.

Załącznik nr 4 do dokumentu „Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Augustowa do 2034 r.”

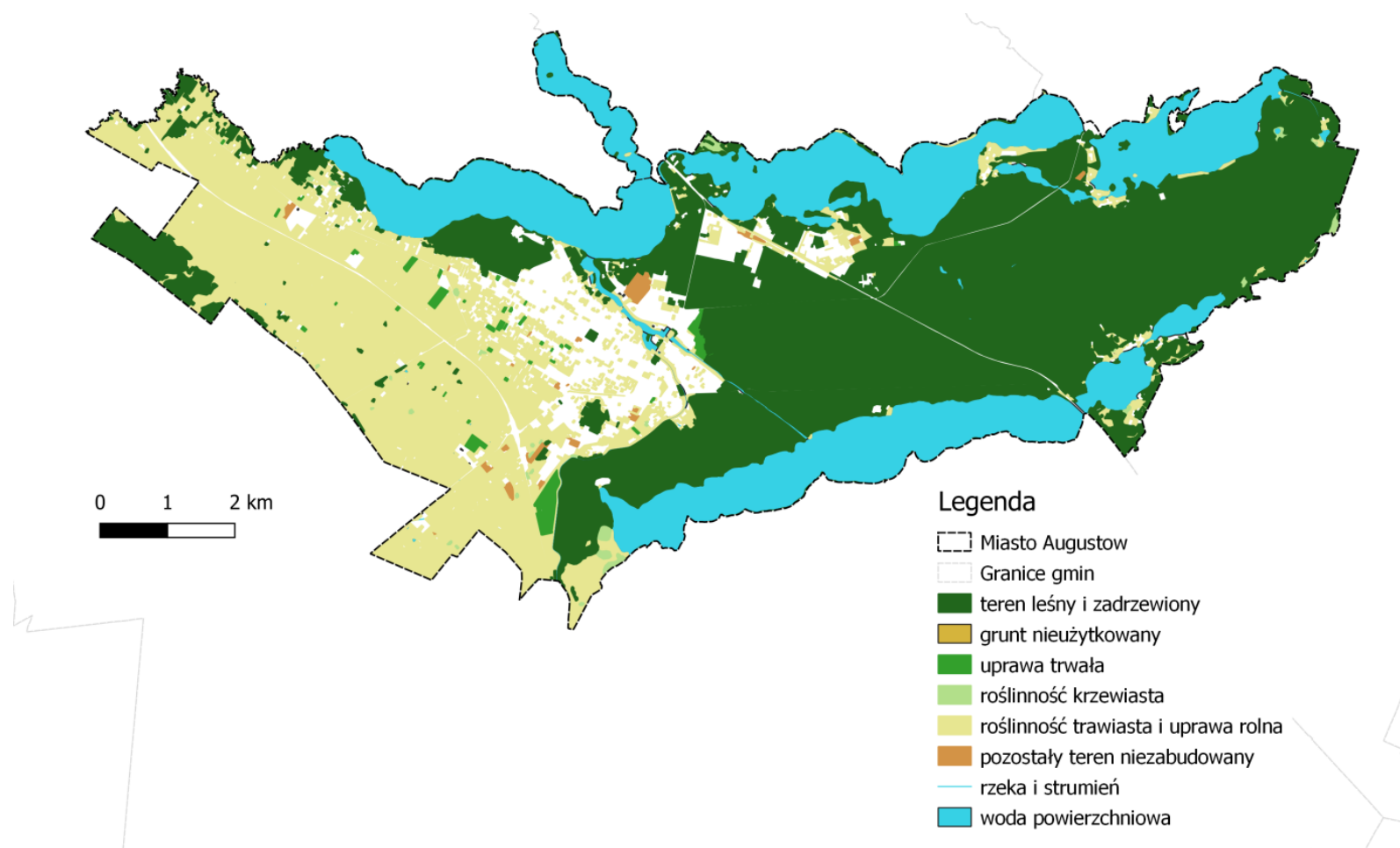
Zbiór danych przestrzennych

Rysunek 1. Położenie miasta Augustowa na tle województwa oraz powiatu.	162
Rysunek 2. Tereny potencjalnie czynne biologicznie na terenie miasta.....	163
Rysunek 3. Tereny zurbanizowane na terenie miasta.	164
Rysunek 4. Lokalizacja użytku ekologicznego na terenie miasta.	165
Rysunek 5. Korytarze ekologiczne.	166
Rysunek 6. Inwazyjne gatunki obce.	167
Rysunek 7. Wody powierzchniowe zlokalizowane na badanym obszarze.....	168
Rysunek 8. Lokalizacja szkody w środowisku na terenie miasta.....	169
Rysunek 9. Klasy zagrożenia suszą rolniczą.....	170
Rysunek 10. Klasy zagrożenia suszą atmosferyczną.....	171
Rysunek 11. Klasy zagrożenia suszą hydrologiczną.....	172
Rysunek 12. Klasy zagrożenia suszą hydrogeologiczną.....	173
Rysunek 13. Klasy łącznego zagrożenia suszą.	174
Rysunek 14. Zagrożenie powodziąmi.	175
Rysunek 15. Zagrożenie podtopieniami.	176
Rysunek 16. Zagrożenie wyspą ciepła na terenie miasta.....	177
Rysunek 17. Zagrożenie wyspą ciepła na terenie miasta – z siecią dróg.	178
Rysunek 18. Zdrowie publiczne - zagrożenie chorobami przenoszonymi wektorowo.	179
Rysunek 19. Zdrowie publiczne – upały.	180
Rysunek 20. Zdrowie publiczne – powódzie i podtopienia.	181

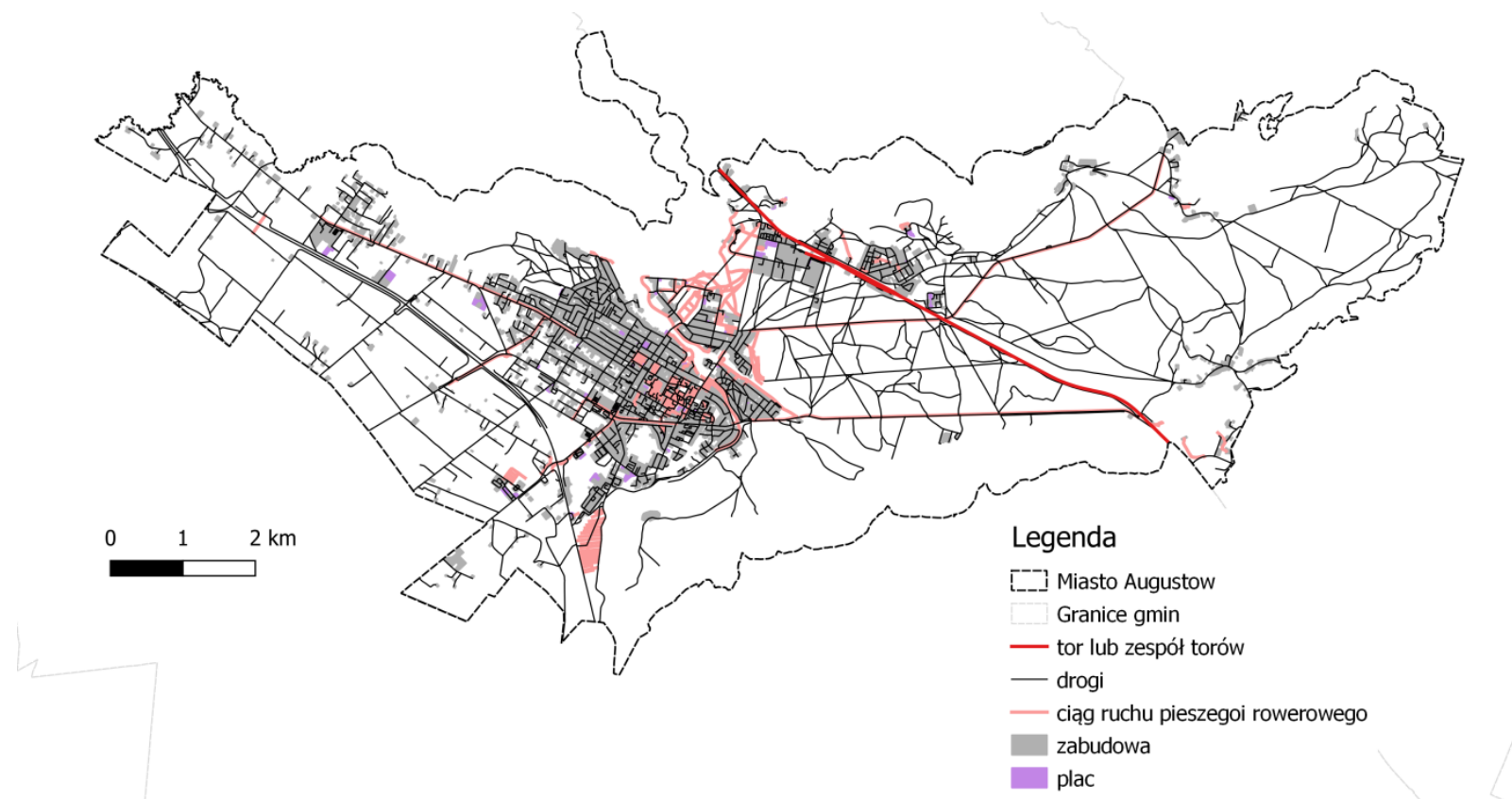


Rysunek 1. Położenie miasta Augustowa na tle województwa oraz powiatu.

Źródło: opracowanie własne

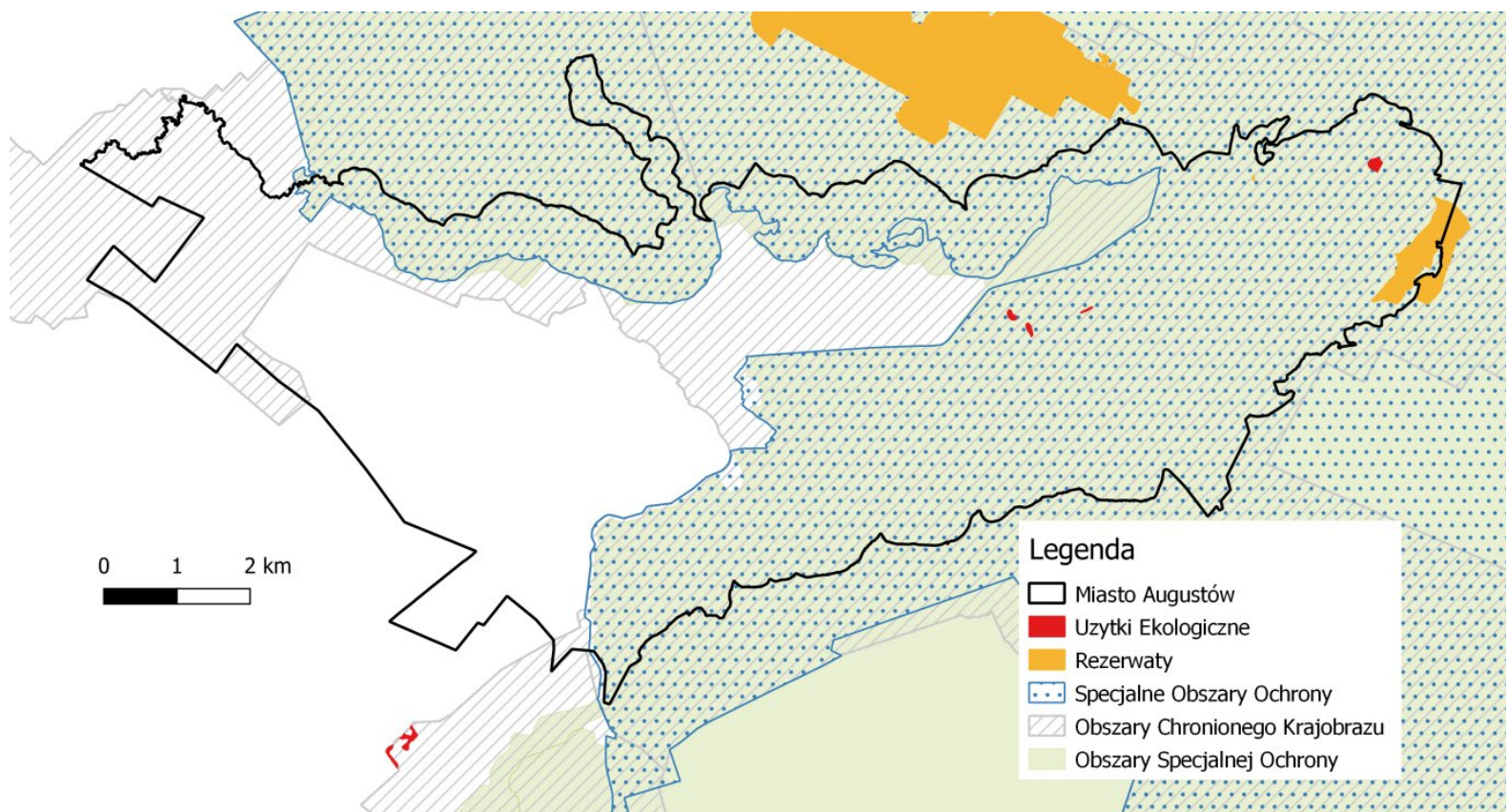


Rysunek 2. Tereny potencjalnie czynne biologicznie na terenie miasta.
 Źródło: Baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k), opracowanie własne



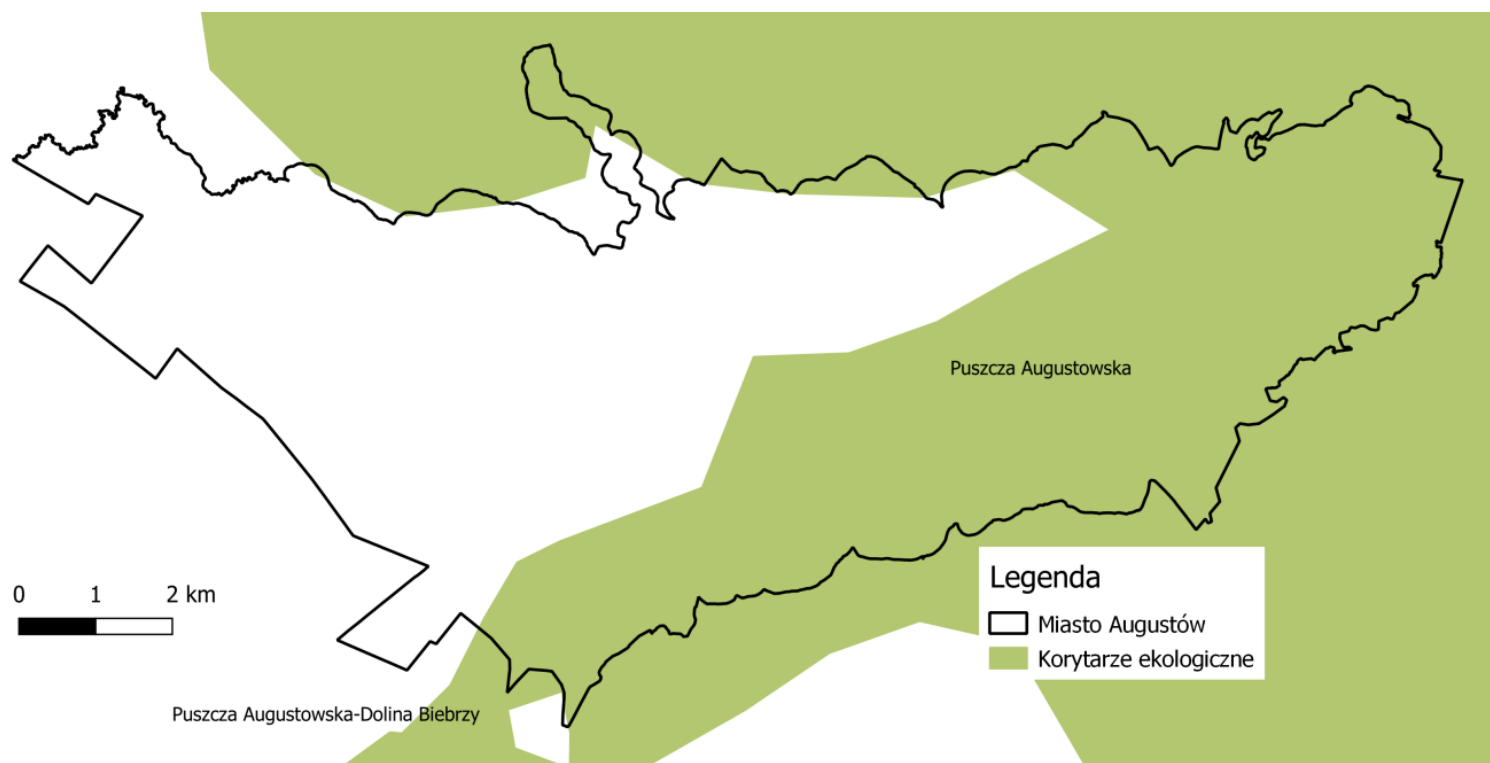
Rysunek 3. Tereny zurbanizowane na terenie miasta.

Źródło: Baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k), opracowanie własne

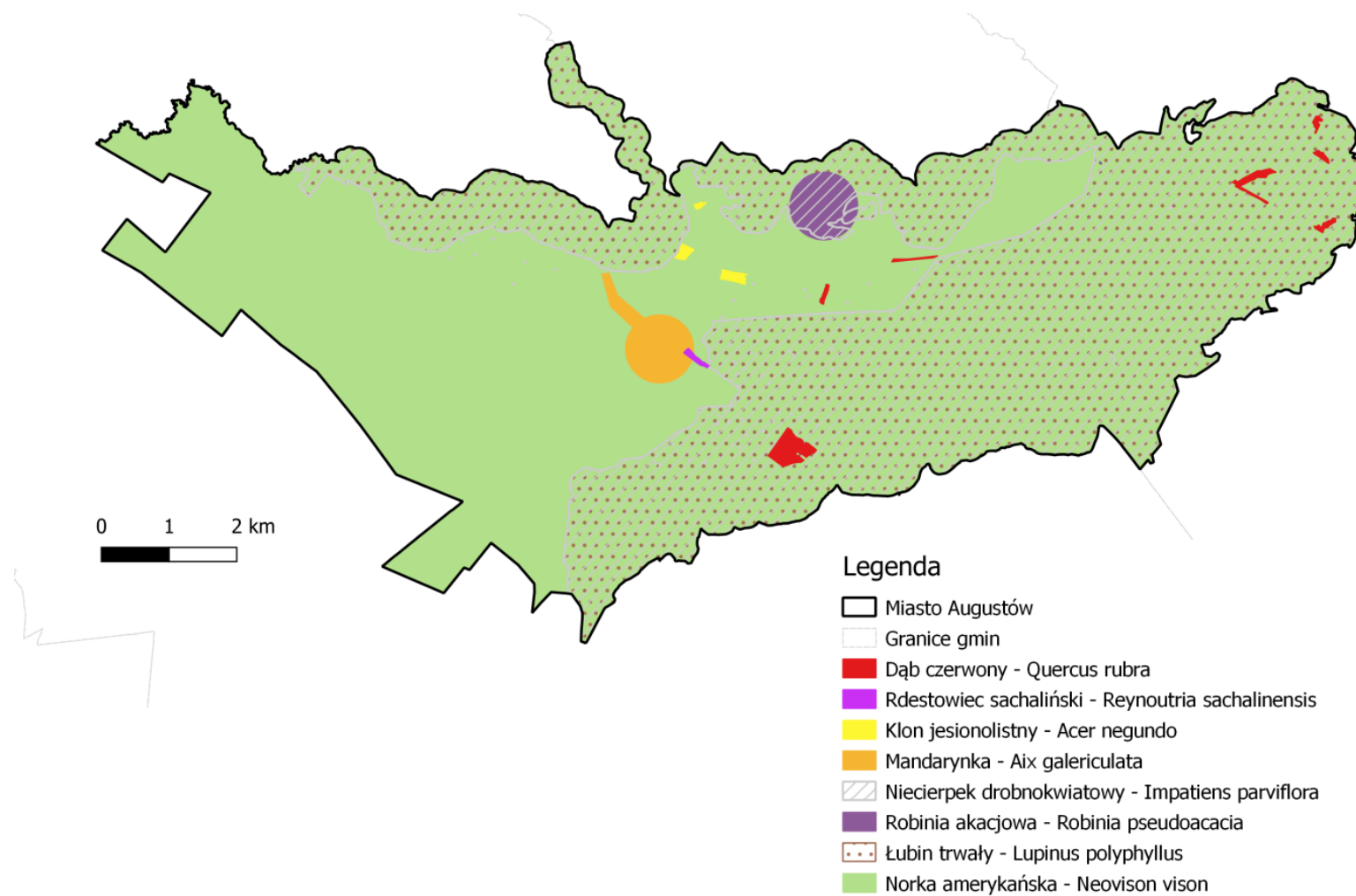


Rysunek 4. Lokalizacja użytku ekologicznego na terenie miasta.

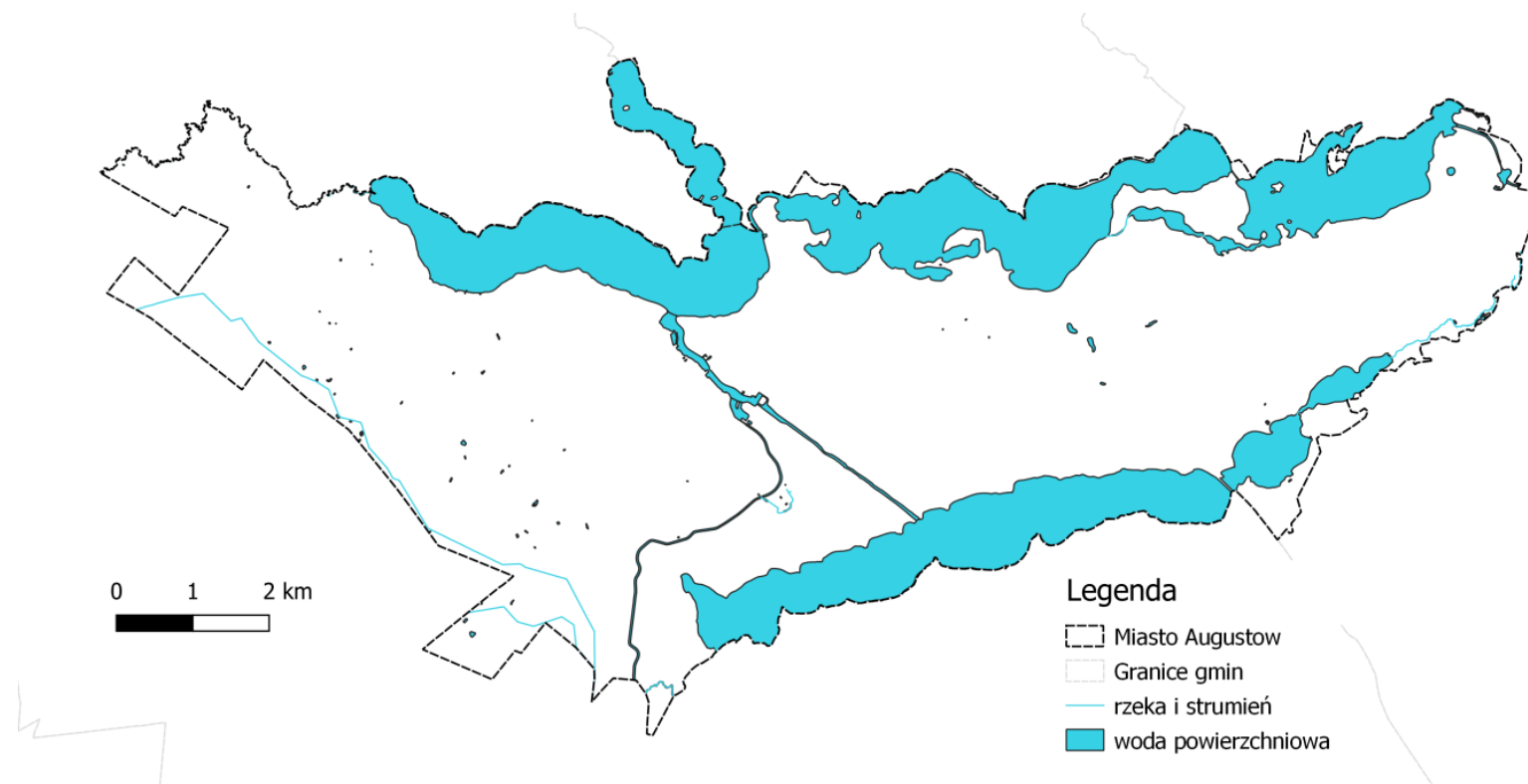
Źródło: GDOŚ, opracowanie własne



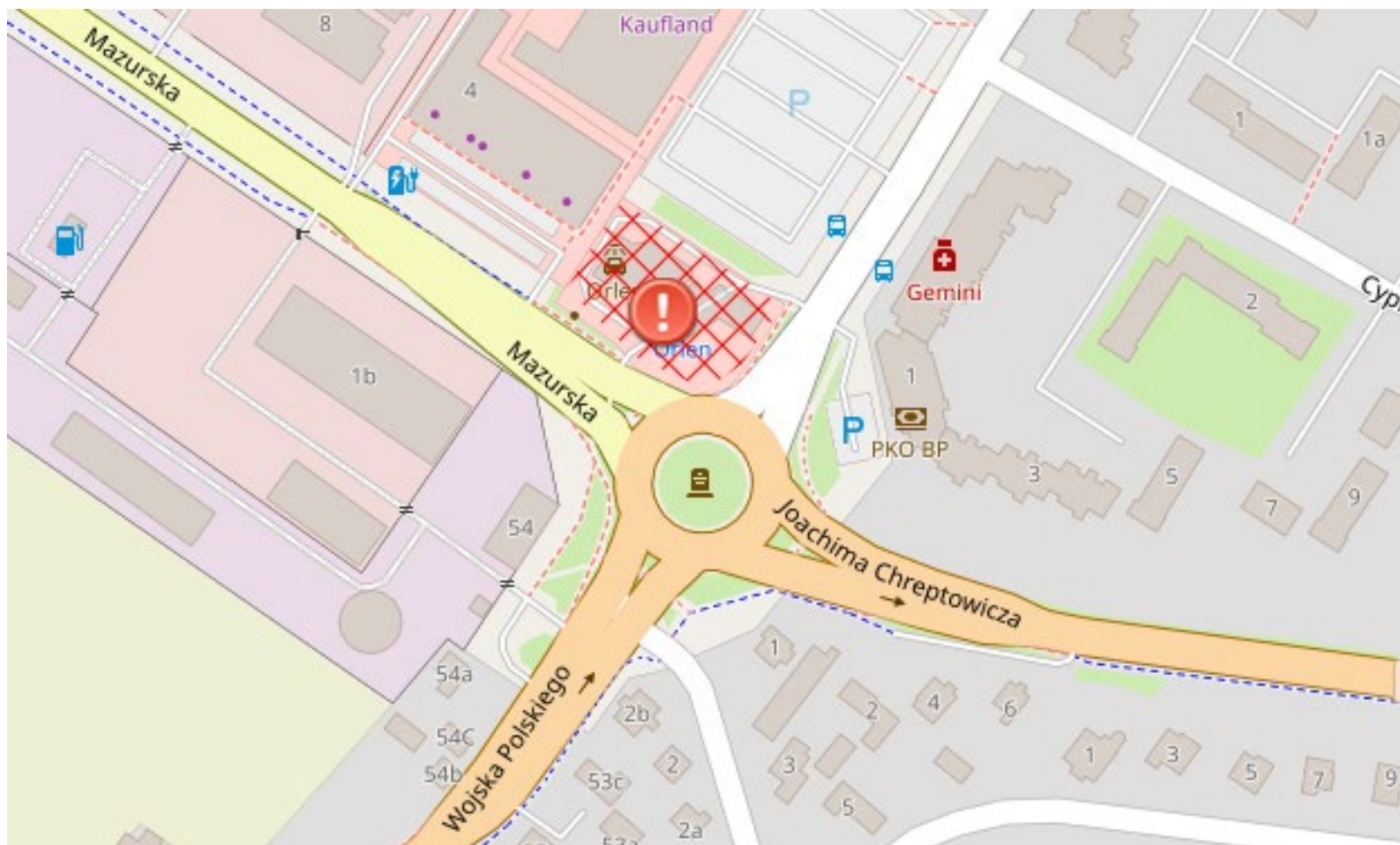
Rysunek 5. Korytarze ekologiczne.
Źródło: GDOŚ, opracowanie własne



Rysunek 6. Inwazyjne gatunki obce.
Źródło: GDOŚ, opracowanie własne

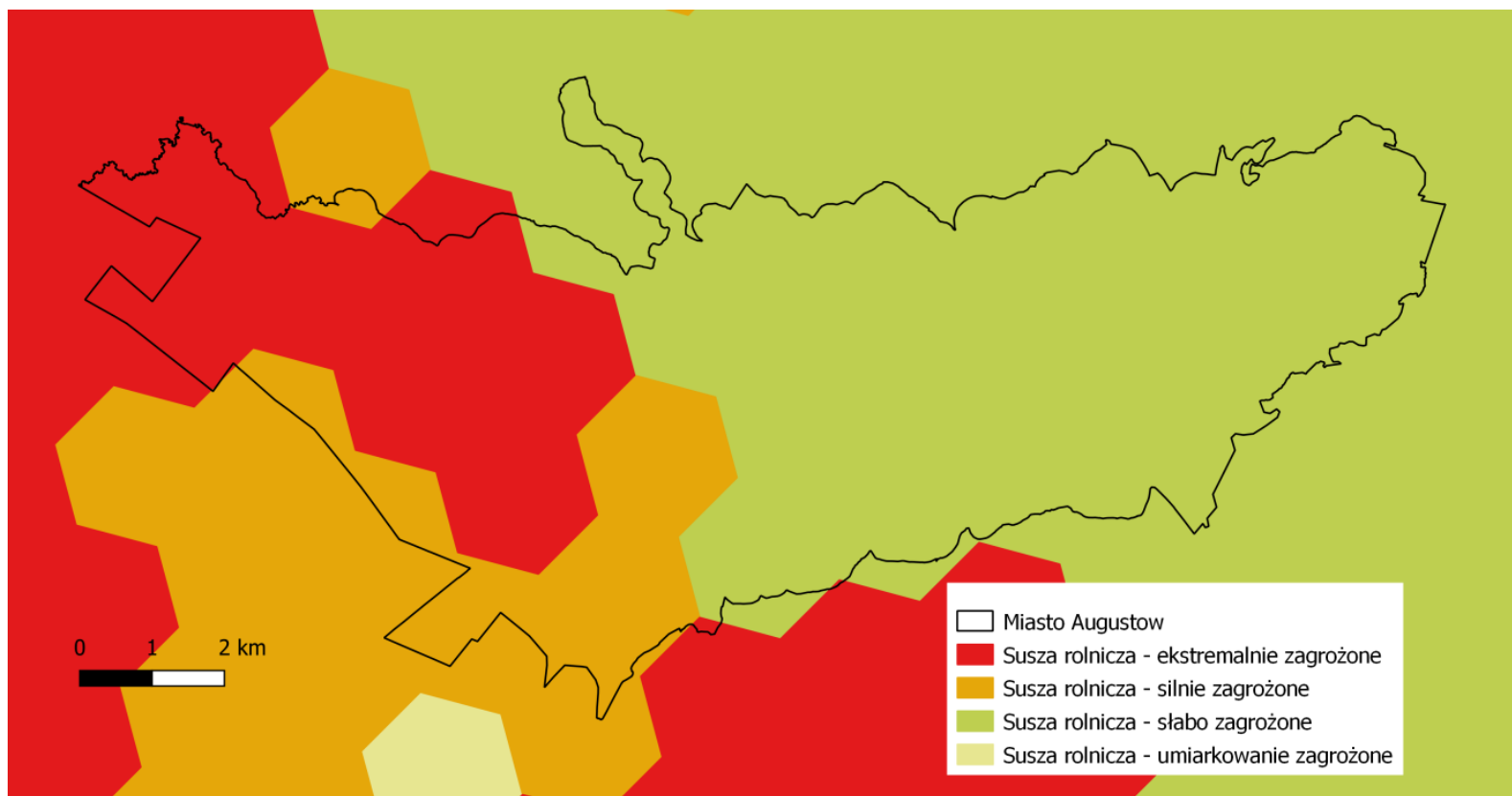


Rysunek 7. Wody powierzchniowe zlokalizowane na badanym obszarze.
źródło: opracowanie własne, dane PGW Polskie Wody



Rysunek 8. Lokalizacja szkody w środowisku na terenie miasta.

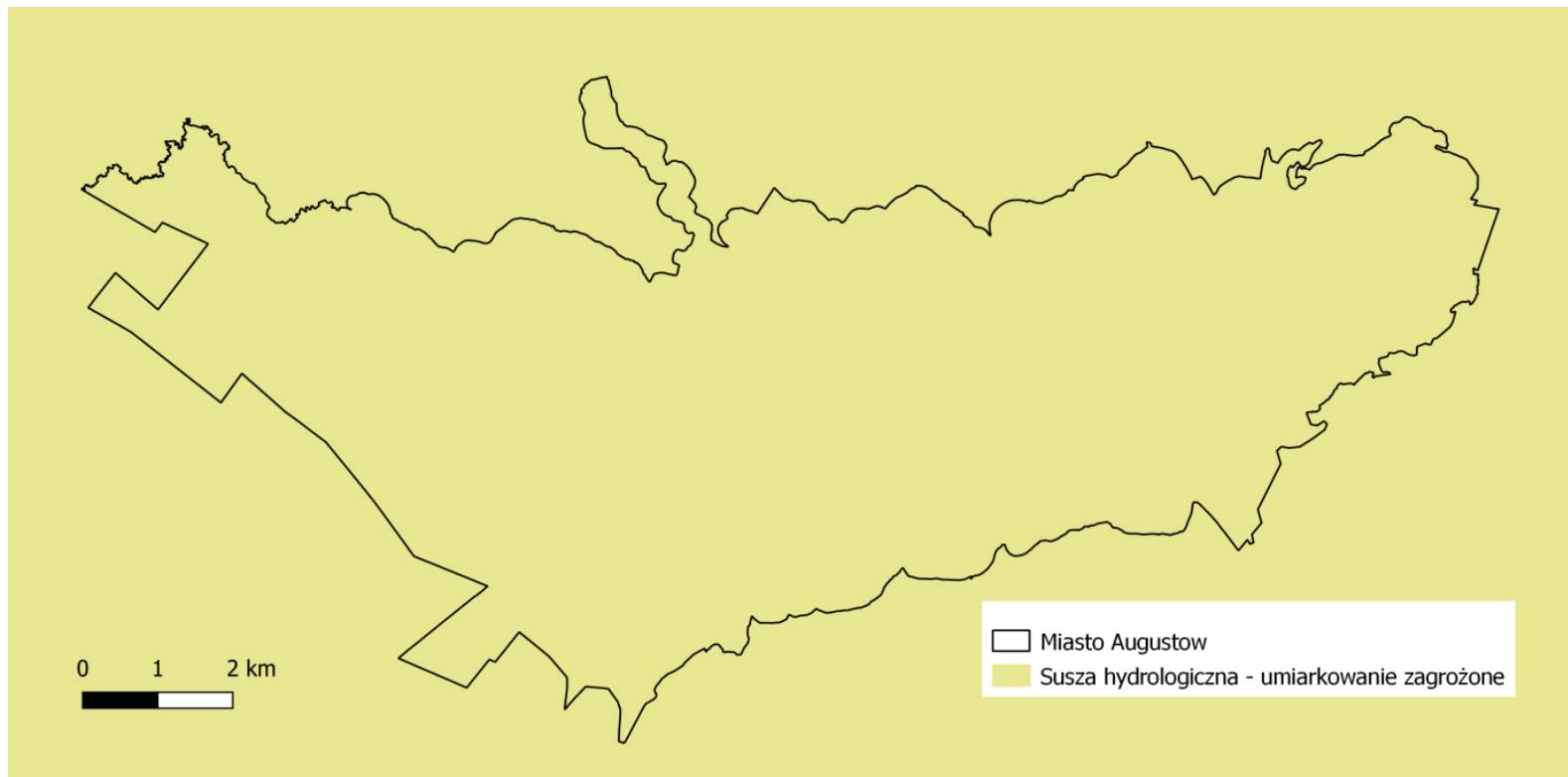
źródło: <https://geoserwis.gdos.gov.pl/>



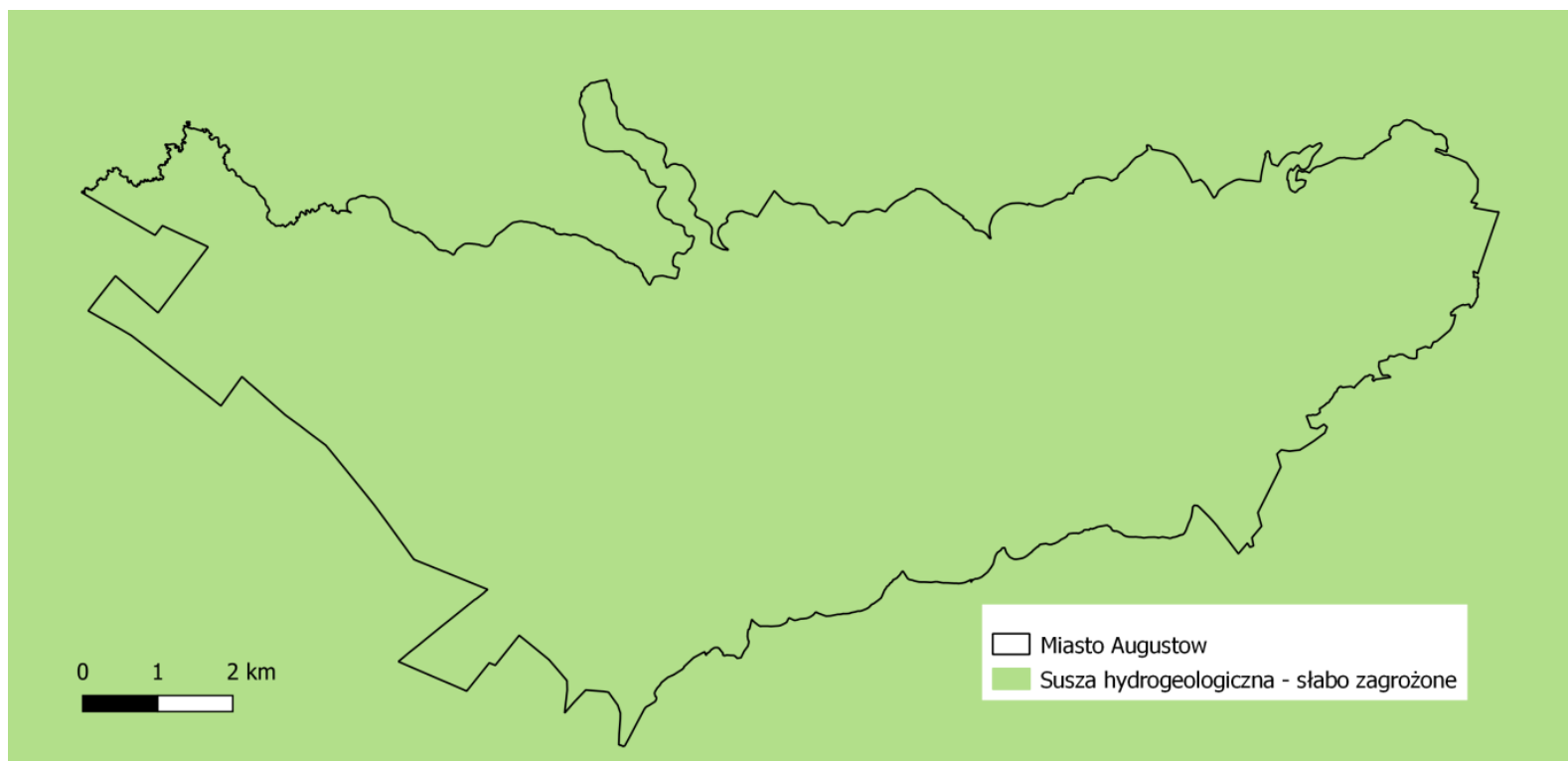
Rysunek 9. Klasy zagrożenia suszą rolniczą.
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



Rysunek 10. Klasy zagrożenia suszą atmosferyczną.
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>

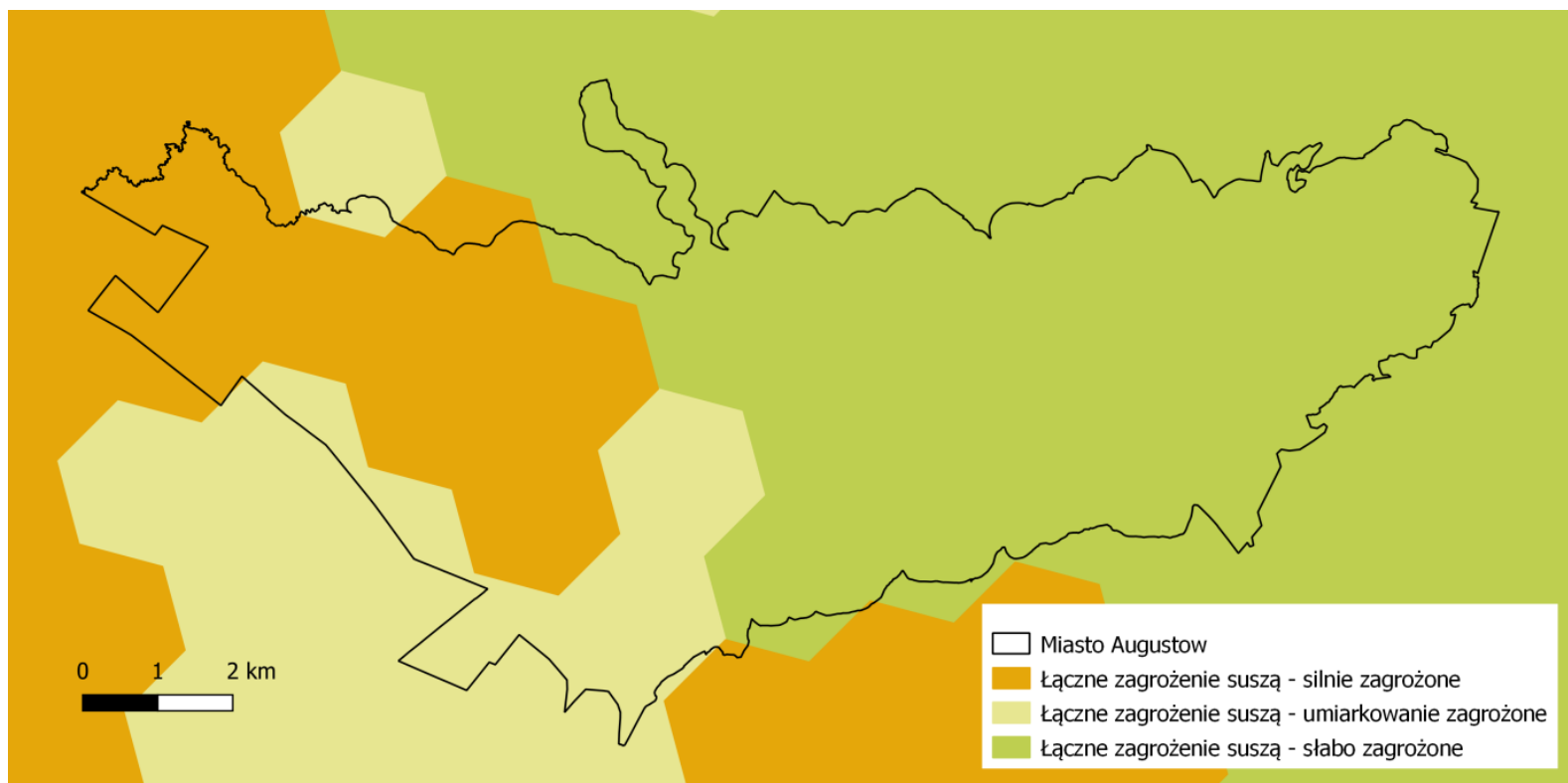


Rysunek 11. Klasy zagrożenia suszą hydrologiczną.
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



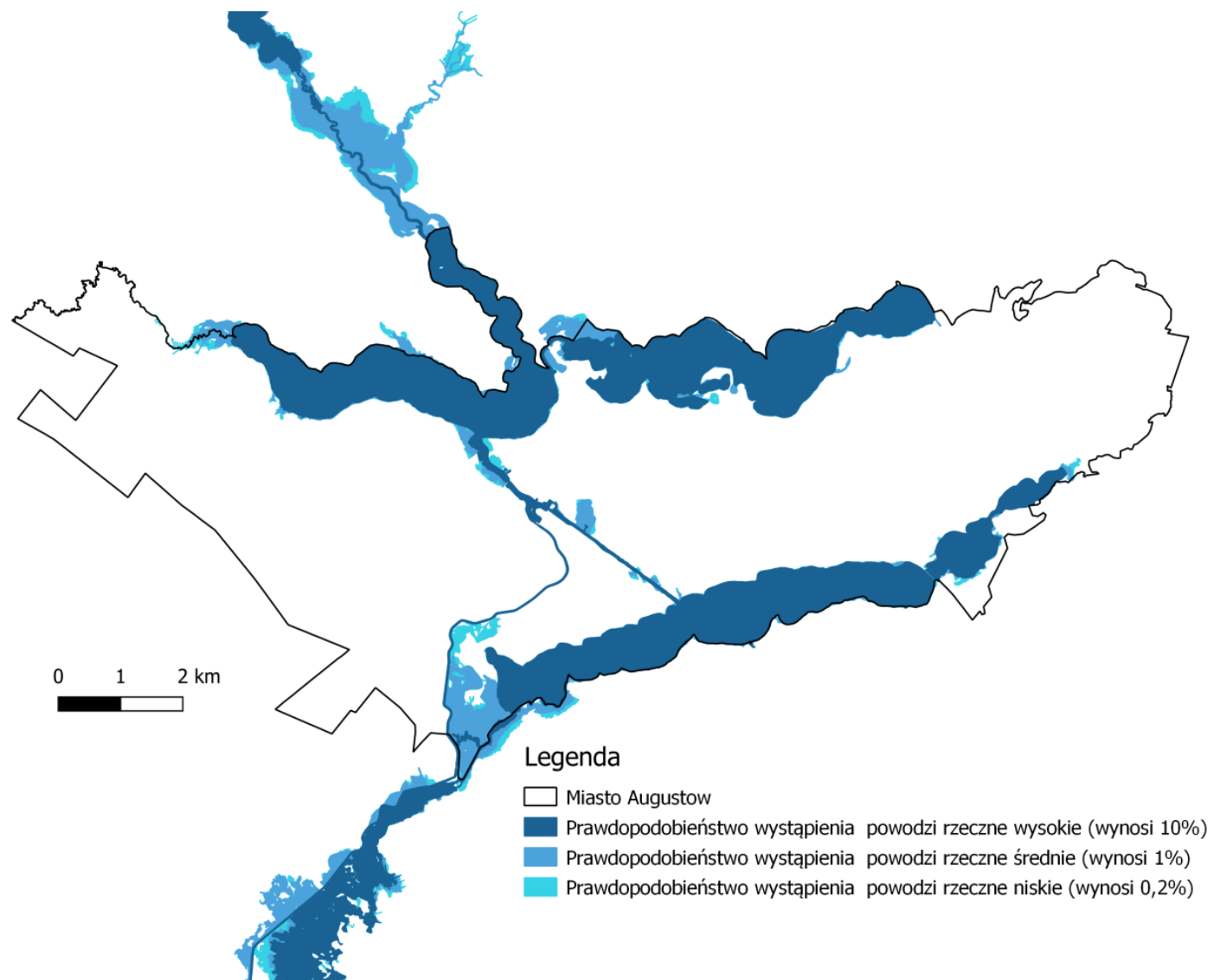
Rysunek 12. Klasy zagrożenia suszą hydrogeologiczną.

źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



Rysunek 13. Klasy łącznego zagrożenia suszą.

źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



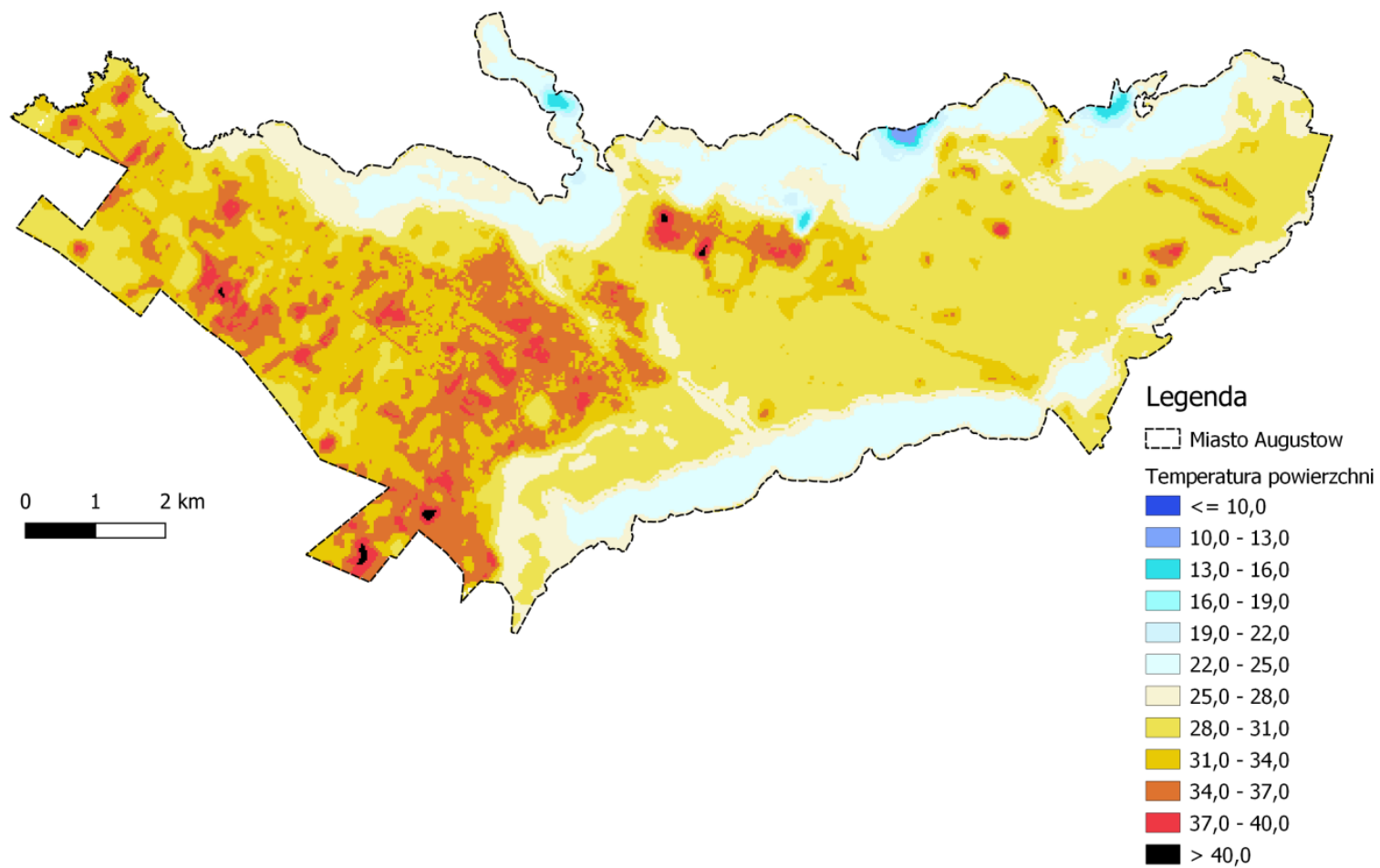
Rysunek 14. Zagrożenie powodzią.

źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>

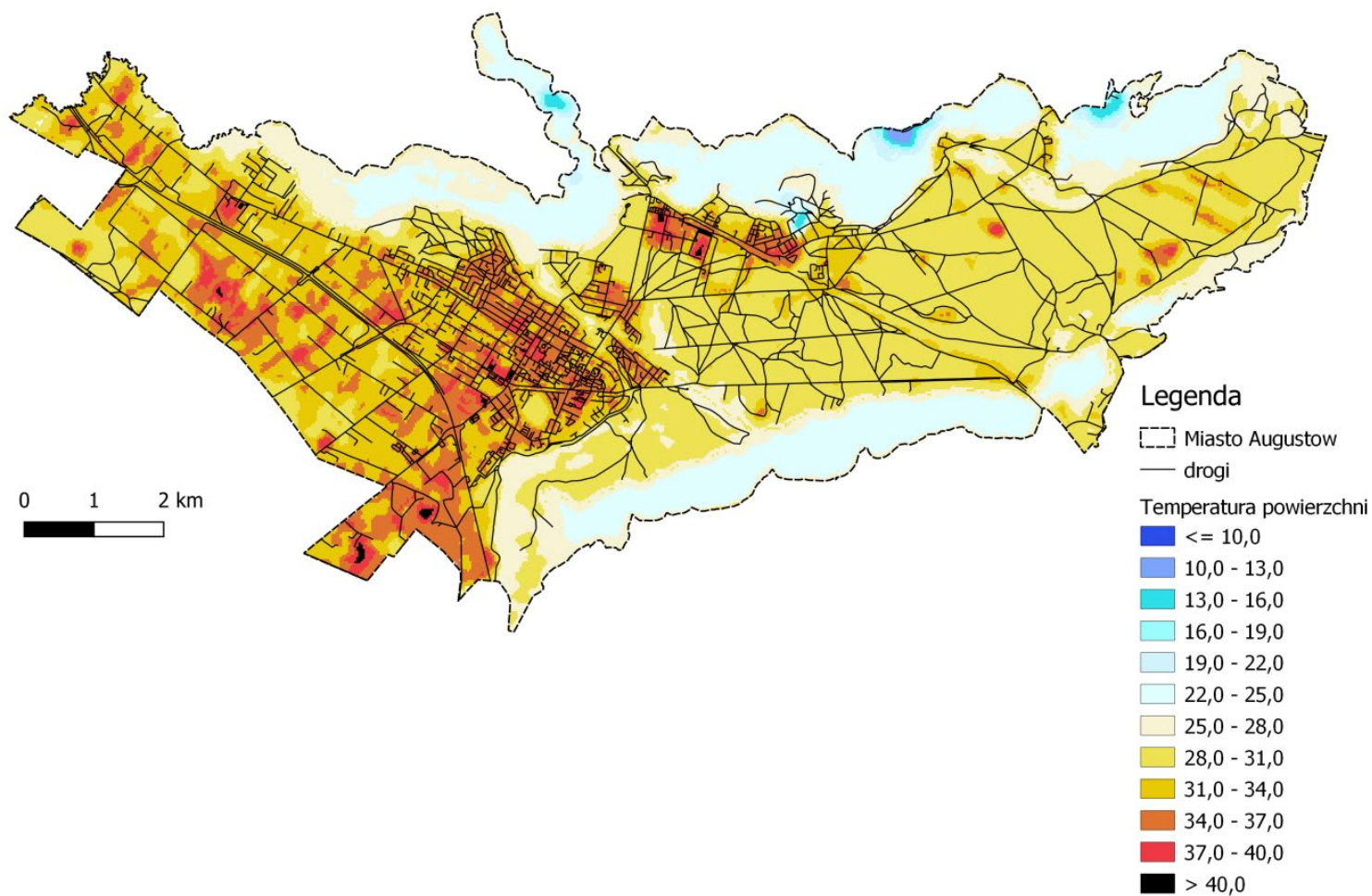


Rysunek 15. Zagrożenie podtopieniami.

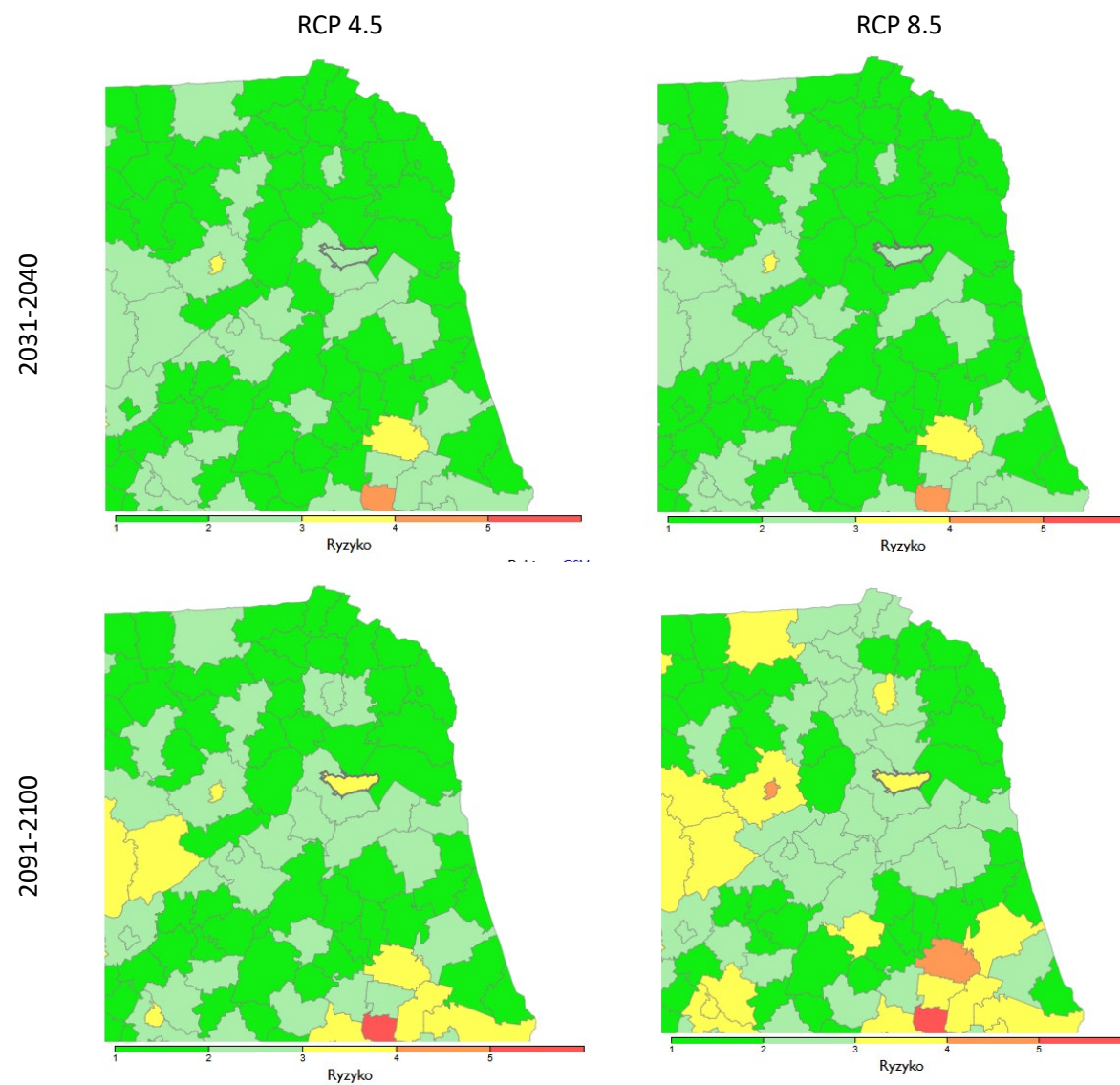
źródło: opracowanie własne na podstawie <https://wody.isok.gov.pl/>



Rysunek 16. Zagrożenie wyspą ciepła na terenie miasta.
 źródło: opracowanie własne na podstawie wskazanych w tekście źródeł

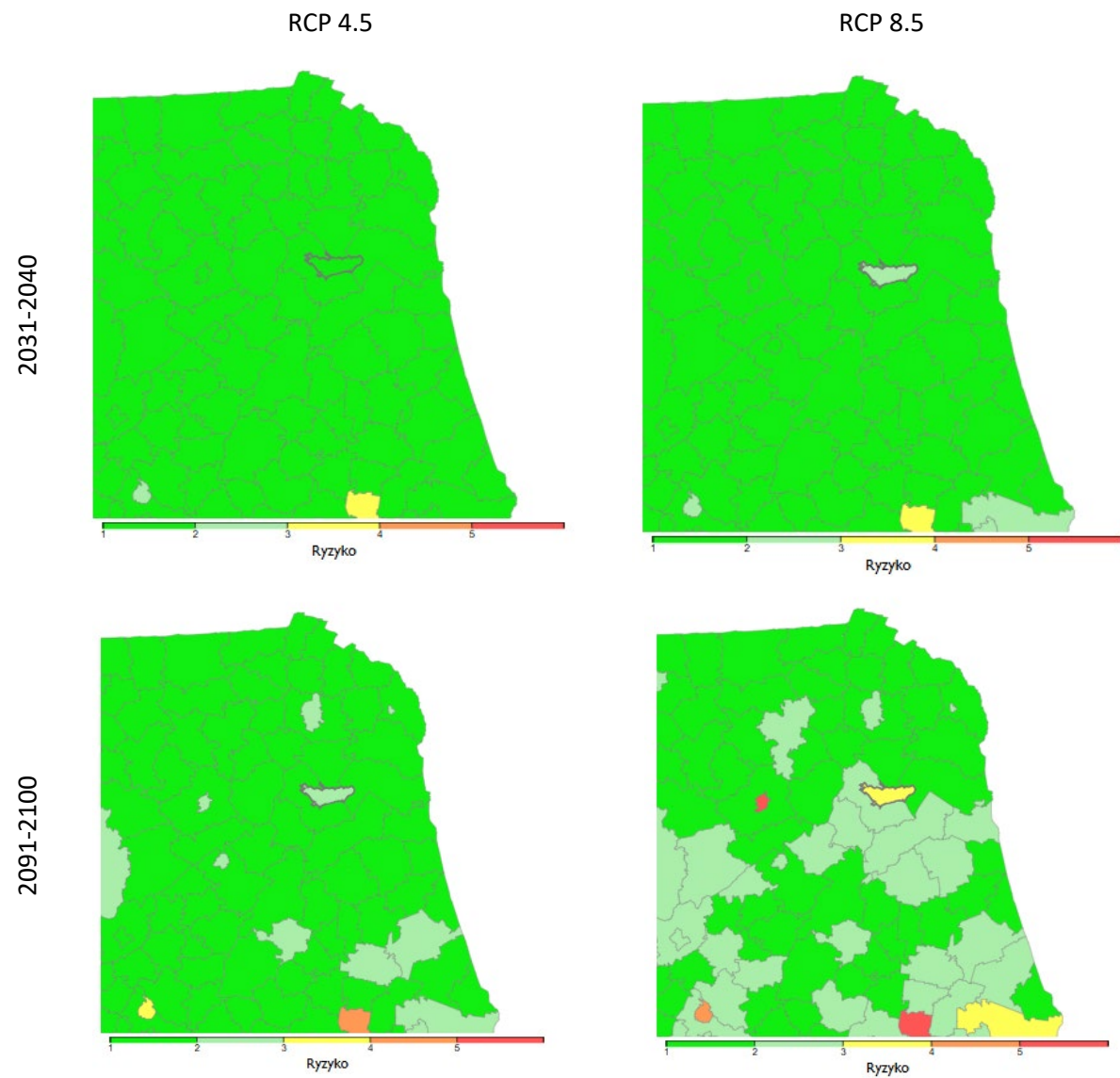


Rysunek 17. Zagrożenie wyspą ciepła na terenie miasta – z siecią dróg.
 źródło: opracowanie własne na podstawie wskazanych w tekście źródeł



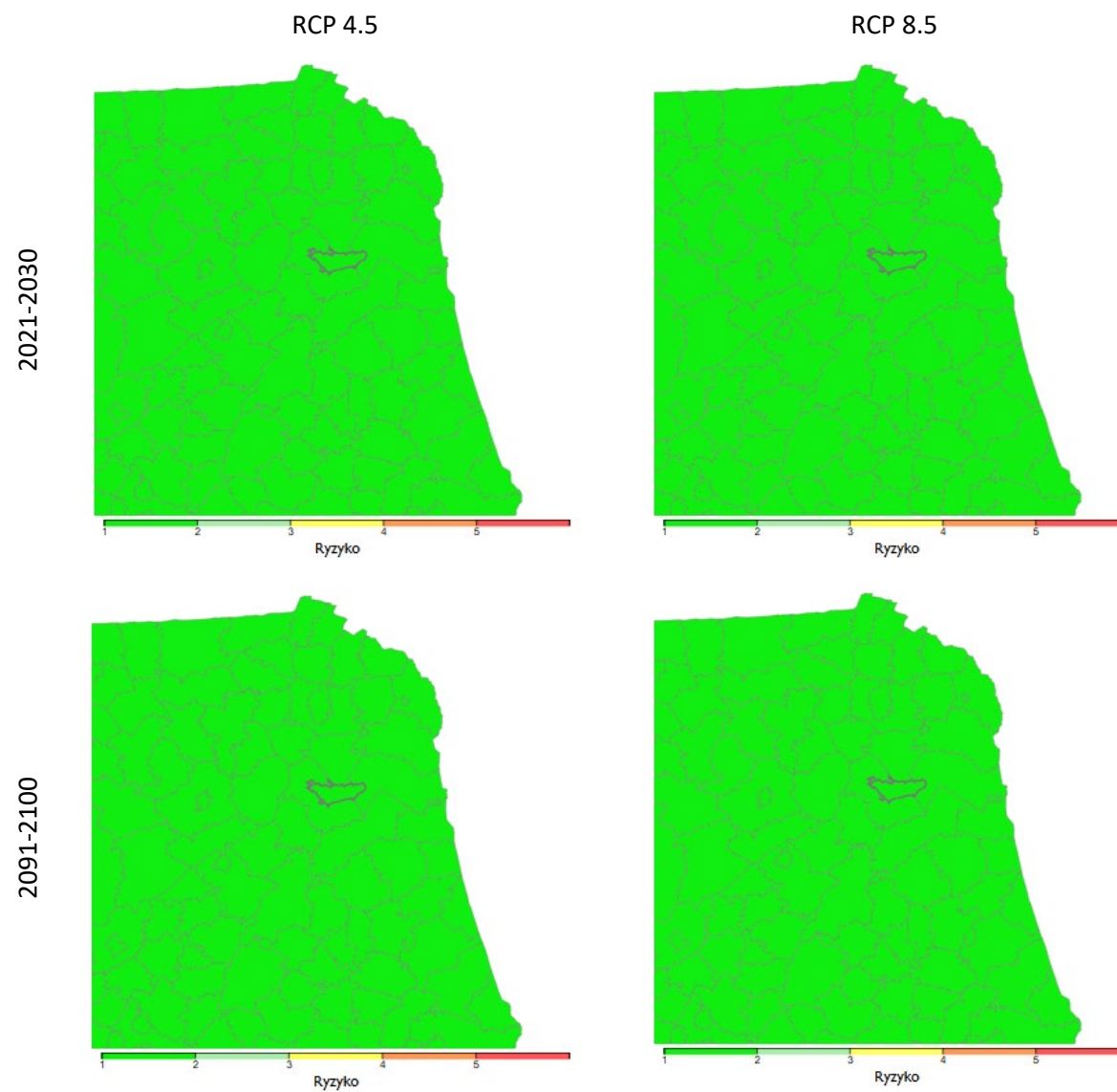
Rysunek 18. Zdrowie publiczne - zagrożenie chorobami przenoszonymi wektorowo.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>



Rysunek 19. Zdrowie publiczne – upały.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>



Rysunek 20. Zdrowie publiczne – powódzie i podtopienia.

Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/>

Uzasadnienie

Zgodnie z art. 18a ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 647 z późn. zm.): *dla miasta o liczbie mieszkańców równej 20 tysięcy lub większej, zgodnie z danymi statystycznymi dotyczącymi ludności według stanu na dzień 31 grudnia roku poprzedniego ogłoszonymi przez Główny Urząd Statystyczny, sporządza się miejski plan adaptacji*. Zgodnie z art. 18b ust. 1: *Miejski plan adaptacji jest przyjmowany przez radę gminy w drodze uchwały*.

Celem nadrzędnym opracowania jest adaptacja miasta Augustowa do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach. W ramach Planu oceniono podatność miasta na zmiany klimatu oraz wykonano analizę ryzyka z nimi związanego. Następnie zaproponowano obszary działań (grupy działań adaptacyjnych) tj.:

- OBSZAR 1: Ograniczenie zużycia nośników energii i zmniejszenie emisyjności
- OBSZAR 2: Zwiększenie powierzchni i poprawa funkcjonowania obszarów czynnych biologicznie
- OBSZAR 3: Poprawa infrastruktury wodno-ściekowej i zwiększenia retencji
- OBSZAR 4: Podnoszenie świadomości społecznej oraz wzmacnianie systemu bezpieczeństwa

W oparciu o przepisy ustawy z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1112 z późn. zm.) Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Białymstoku pismem znak: WSTI.410.3.4.2025.JW z dnia 18 sierpnia 2025 r. oraz Podlaski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w Białymstoku pismem znak: NZ.0522.21.2025 z dnia 28 lipca 2025 r. odstąpili od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla przedmiotowego dokumentu.

Projekt dokumentu został wyłożony do publicznego wglądu od 25 lipca 2025 r. do 29 sierpnia 2025 r. zgodnie z art. 39 ww. ustawy oraz art. 18a ust. 8 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 647 z późn. zm.).

Mając powyższe na względzie, podjęcie przedmiotowej uchwały jest celowe i uzasadnione.