



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

PROJEKT



*Hajnówka – opracowanie dokumentacji w ramach wsparcia rozwoju miast POPT 2014-2020.
Projekt finansowany ze środków Unii Europejskiej, w ramach Funduszu Spójności w ramach
Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020 oraz budżetu państwa.*

**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



eko-precyzja



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

SPIS TREŚCI

1	Streszczenie	8
2	Wstęp	10
2.1	Charakterystyka miasta	10
2.1.1	Położenie	10
2.2	Struktura demograficzna, społeczna i gospodarcza	12
2.2.1	Demografia	12
2.2.2	Charakterystyka gospodarcza	15
2.2.3	Infrastruktura techniczna	22
2.3	Uwarunkowania przyrodnicze	40
2.3.1	Ochrona przyrody	40
2.3.2	Lasy	51
2.3.3	Korytarze ekologiczne	52
2.3.4	Zieleń publiczna	53
2.3.5	Gatunki inwazyjne	54
2.3.6	Gleby	57
2.3.7	Rolnictwo i uprawy	58
2.3.8	Wody powierzchniowe	59
2.3.9	Wody podziemne	62
2.3.10	Warunki klimatyczne	63
2.4	Gospodarka odpadami	66
3	Cel i zakres opracowania	72
3.1	Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi	74
3.1.1	Dokumenty międzynarodowe	74
3.1.2	Dokumenty krajowe	75
3.1.3	Dokumenty regionalne i lokalne	79
3.2	Metoda opracowania Planu Adaptacji	81
4	Specyficzne zagrożenia obszarów zurbanizowanych wynikające ze zmian klimatu	83
4.1	Opady - deszcze nawalne i susze	84
4.1.1	Powódzie	86
4.1.2	Niedobór wody i susze	86
4.1.3	Gwałtowne zjawiska pogodowe	87
4.2	Występowanie ekstremów temperaturowych	87



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

4.2.1	Miejska wyspa ciepła	88
4.2.2	Inwersje temperaturowe	88
4.2.3	Smog	89
4.3	Zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście.....	89
4.3.1	Słabe przewietrzanie	89
4.3.2	Kaniony miejskie.....	89
4.3.3	Zjawiska związane z silnym wiatrem.....	90
5	Diagnoza.....	92
5.1	Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	92
5.1.1	Temperatury i opady.....	92
5.1.2	Powodzie i podtopienia.....	96
5.1.3	Susza	98
5.1.1	Retencja wód.....	101
5.1.2	Prognozy klimatyczne	102
5.2	Zagrożenia wynikające z miejskiego charakteru omawianego obszaru.....	105
5.2.1	Zagospodarowanie obszaru.....	105
5.2.2	Zanieczyszczenia powierzchni ziemi	107
5.2.3	Stan powietrza.....	107
5.3	Ocena podatności miasta	109
5.4	Określenie stopnia ekspozycji oraz trendów zmian	109
5.5	Analiza wrażliwości miasta	110
5.5.1	Różnorodność biologiczna i tereny zielone	112
5.5.2	Gospodarka wodna.....	113
5.5.3	Energetyka	114
5.5.4	Zdrowie publiczne.....	116
5.6	Potencjał adaptacyjny miasta.....	118
6	Wybrane działania adaptacyjne i korzyści płynące z adaptacji.....	119
6.1	Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury.....	123
6.1.1	Katalog roślin proponowanych do zakładania elementów zieleni na terenie Miasta Hajnówka, w tym centrów ochrony różnorodności biologicznej w oparciu o rodzime gatunki.....	129
6.1.2	Koncepcja uzupełnienia zieleni na terenie Miasta Hajnówka	132
6.2	Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu,	



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego, rozwój ciągów pieszych i rowerowych	143
6.3 Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza	146
6.4 Zwiększenie retencjonowania wód, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy, modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej (Działania organizacyjne techniczne).	151
6.5 Racjonalne wykorzystanie zasobów, wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego (Działania organizacyjne techniczne).	154
6.6 Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia	157
6.7 Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej.....	158
7 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji	159
8 Wdrażanie Planu Adaptacji	159
8.1 Możliwe źródła finansowania	172
8.2 Monitoring realizacji planu adaptacji	176
8.3 Ewaluacja realizacji planu adaptacji.....	177
8.4 Harmonogram wdrażania planu adaptacji	179
9 Analiza oddziaływania na środowisko realizacji Planu Adaptacji do zmian klimatu	180
9.1 Potencjalne zmiany istniejącego stanu środowiska w przypadku braku realizacji projektu	180
9.2 Analiza rozwiązań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu.....	181
9.3 Opis oddziaływania działań przewidzianych do realizacji w ramach projektu Planu Adaptacji.....	185
9.4 Propozycja działań alternatywnych	189
10 Podsumowanie	190
11 Spis tabel	191
12 Spis rysunków.....	193
13 Spis załączników.....	196



Wykaz skrótów

Tabela 1. Słownik skrótów.

Lp.	Nazwa skrótu	Wyjaśnienie
1.	MPA	Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu
2.	GUS	Główny Urząd Statystyczny
3.	JCW	Jednolita część wód
4.	JCWP	Jednolita część wód powierzchniowych
5.	JCWPD	Jednolita część wód podziemnych
6.	JST	Jednostka samorządu terytorialnego
7.	KZGW	Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej
8.	NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
9.	OZE	Odnawialne Źródła Energii
10.	PGW WP	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
11.	PMŚ	Państwowy Monitoring Środowiska
12.	POP	Program Ochrony Powietrza
13.	POŚ	Program Ochrony Środowiska
14.	PROW	Program Rozwoju Obszarów Wiejskich
15.	PSZOK	Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych
16.	RDLP	Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych
17.	RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
18.	RDW	Ramowa Dyrektywa Wodna
19.	RZGW	Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej
20.	SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
21.	UE	Unia Europejska
22.	WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
23.	WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
24.	BDL	Bank Danych Lokalnych
25.	GIS	Systemy Informacji Geograficznej
26.	GUS	Główny Urząd Statystyczny
27.	IETU	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Nazwa skrótu	Wyjaśnienie
28.	IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
29.	IOŚ-PIB	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
30.	PZRP	Plan Zarządzania Ryzykiem Powodziowym
31.	RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
32.	SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
33.	SPA 2020	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
34.	STRADOM	Strategia Dużego Obszaru Miejskiego
35.	SUiKZP	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego
36.	ZKF	Zamknięta komora fermentacyjna
37.	AKPiA	Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka
38.	GOZ	Gospodarka o obiegu zamkniętym

Źródło: opracowanie własne



1 Streszczenie

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka wynika z dokumentu pt. *Strategiczny Plan Adaptacji 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.

Celem nadrzędnym Planu adaptacji jest adaptacja Miasta Hajnówka do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach. Aby zapewnić sprawną realizację celu ogólnego zdefiniowano cele szczegółowe:

Cel 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnie wysokich oraz niskich temperatur powietrza.

Cel 2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych szczególnie: deszczy nawaalnych, silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz.

Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych i suszy.

Cel 4. Zmniejszenie poziomu koncentracji zanieczyszczeń powietrza.

Cel 5. Zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej oraz powierzchni terenów zielonych wspierających utrzymanie i rozwój bioróżnorodności na terenie miasta.

Cel 6. Obniżenie ryzyka zdrowotnego związanego ze zmianami klimatu.

Cel 7. Zwiększenie świadomości i zaangażowania mieszkańców w proces adaptacji i mitygacji zmian klimatu.

W ramach Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka oceniono podatność miasta na zmiany klimatu oraz wykonano analizę ryzyka związanego z tymi zmianami. Dzięki analizie określono sektory najbardziej wrażliwe w przypadku Miasta Hajnówka czyli gospodarkę wodną, różnorodność biologiczną i tereny zielone, energetykę oraz zdrowie publiczne. Następnie zaproponowano grupy działań adaptacyjnych tj.:

- 1) Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury (Działania organizacyjne, techniczne).
- 2) Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego, rozwój elektromobilności (Działania organizacyjne, techniczne).
- 3) Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza (Działania organizacyjne, techniczne).



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- 4) Zwiększenie retencjonowania wód, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy, modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej (Działania organizacyjne techniczne).
- 5) Racjonalne wykorzystanie zasobów, wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego (Działania organizacyjne techniczne).
- 6) Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia (Działania organizacyjne, techniczne).
- 7) Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej (Działania informacyjno-edukacyjne).

W części końcowej opracowania opisano udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji oraz jego wdrażanie, gdzie wyszczególniono wybrane działania adaptacyjne, możliwe źródła finansowania, monitoring realizacji planu adaptacji, ewaluację realizacji planu adaptacji i harmonogram wdrażania planu adaptacji. Miejski Plan Adaptacji może być rozszerzany np. poprzez dodawanie dodatkowych projektów do działań adaptacyjnych.

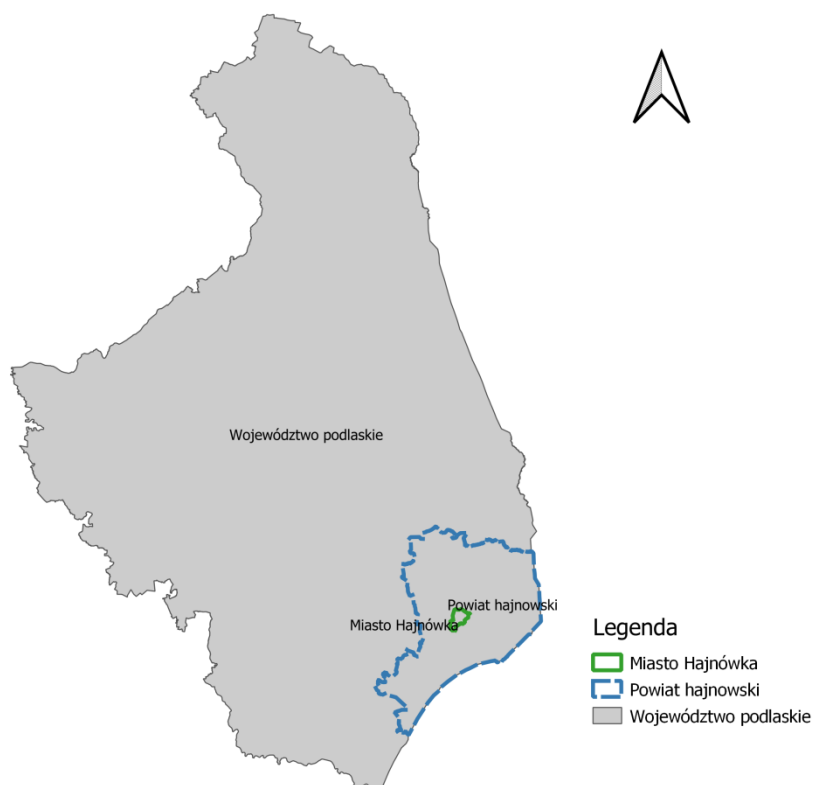


2 Wstęp

2.1 Charakterystyka miasta

2.1.1 Położenie

Miasto Hajnówka leży w południowo-wschodniej części województwa podlaskiego, w powiecie hajnowskim, co zaprezentowano na poniższym rysunku.



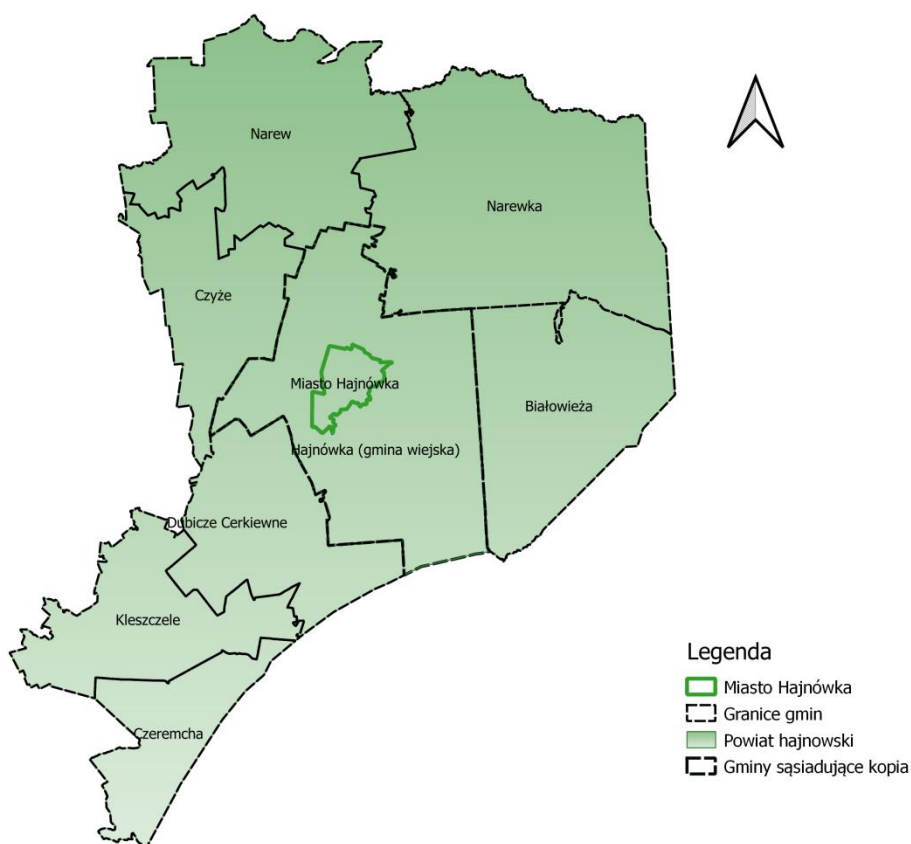
Rysunek 1. Położenie Miasta Hajnówka na tle województwa podlaskiego

Źródło: <https://www.administracja.mswia.gov.pl>

Miasto Hajnówka jest otoczone gminą wiejską Hajnówka, która kolei graniczy z gminami: Białowieża, Czeremcha, Czyże, Dubicze Cerkiewne, Narew oraz Narewka.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 2. Obręby Miasta Hajnówka.

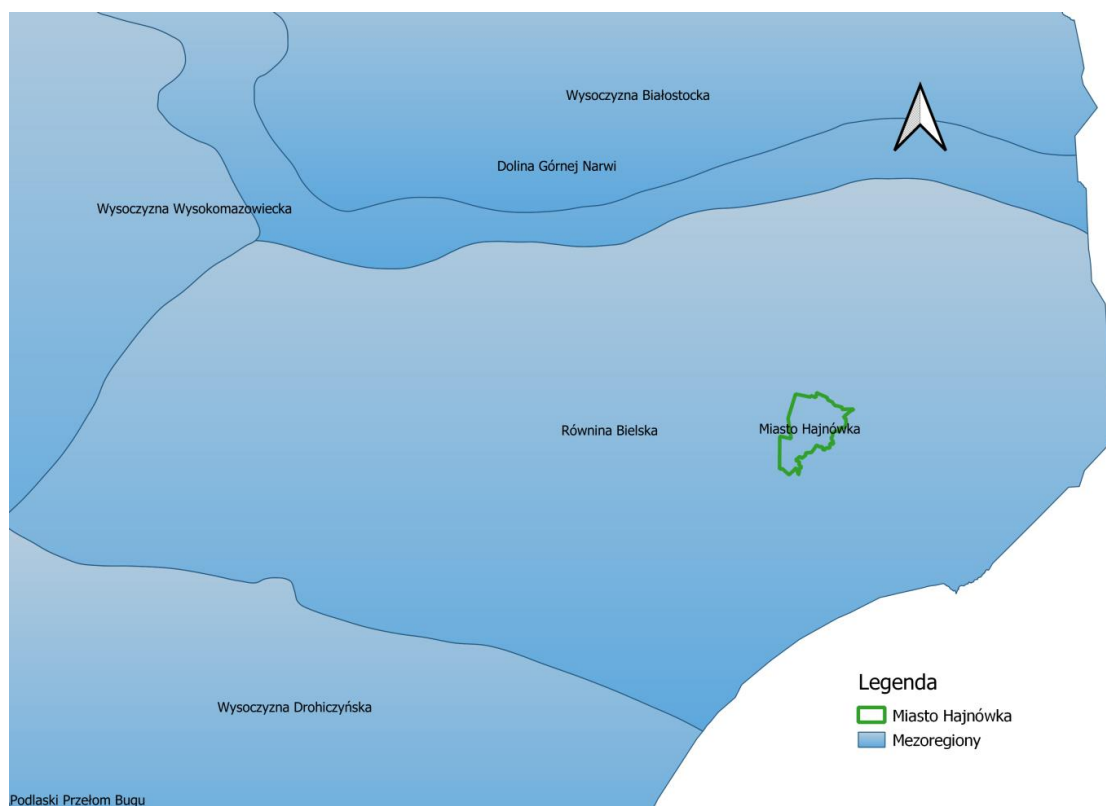
Źródło: <https://www.administracja.mswia.gov.pl>

Według fizyczno—geograficznej regionalizacji Polski J. Kondrackiego (1998) miasto Hajnówka umiejscowione jest w następujących jednostkach:

- Megaregion – Niż Wschodnioeuropejski
 - Prowincja – Niż Wschodniobałtycko-Białoruski
 - Podprowincja – Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie
 - makroregion – Nizina Północnopodlaska
 - Mezuregion – Równina Bielska.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 3. Położenie Miasta Hajnówka na tle podziału fizyko-geograficznego Polski.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych udostępnianych przez GDOŚ

2.2 Struktura demograficzna, społeczna i gospodarcza

2.2.1 Demografia

Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego z 2021 roku liczba ludności w mieście Hajnówka (ludność według zamieszkania) wynosiła 19 487 osób, z czego 9 162 stanowili mężczyźni, a 10 325 kobiety. Szczegółowe informacje na temat demografii zostały zamieszczone w poniższej tabeli.

Tabela 2. Dane demograficzne Miasta Hajnówka.

Lp.	Parametr	Jednostka miary	2021
1.	Ludność według miejsca zamieszkania		
2.	Liczba ludności (ogółem)	Osoba	19 487
3.	Liczba kobiet	Osoba	10 325
4.	Liczba mężczyzn	Osoba	9 162
5.	Wskaźnik modułu miejskiego		
6.	Gęstość zaludnienia	Liczba osób/km ²	16,0
7.	Zmiany liczby ludności na 1000 mieszkańców	Osoba	55,7

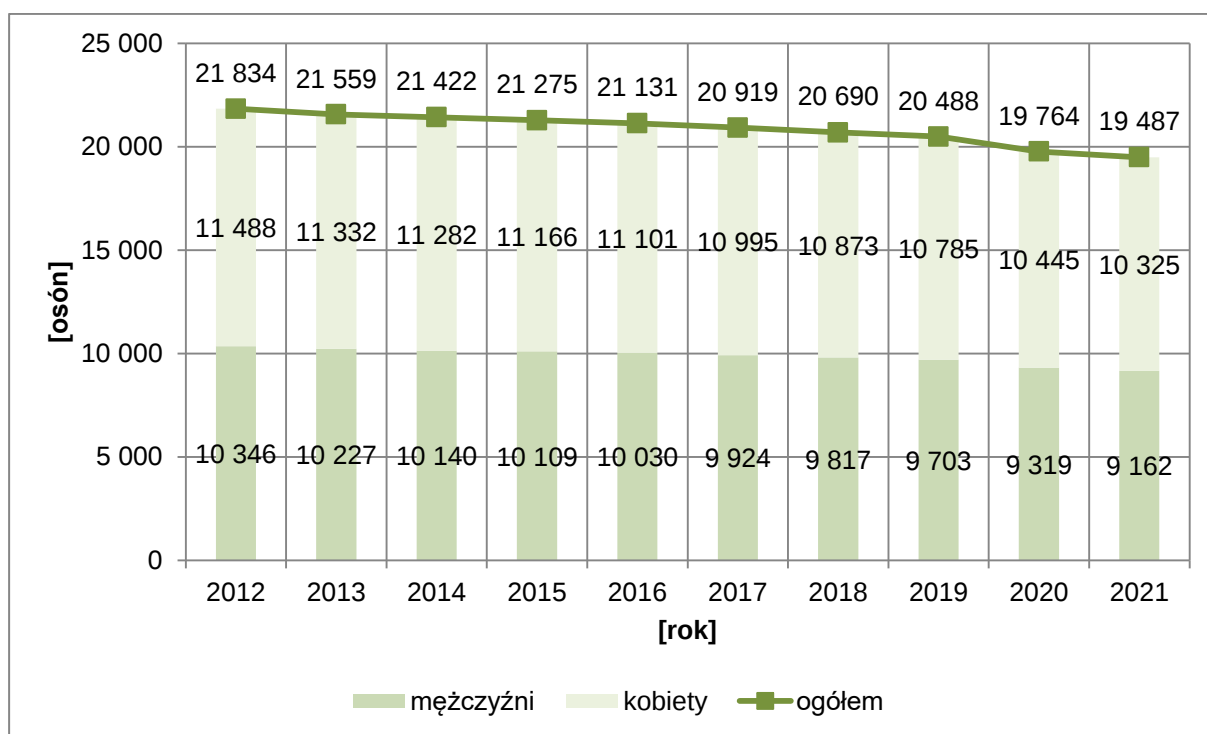


Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Parametr	Jednostka miary	2021
8.	Współczynnik feminizacji	Osoba	113
9.	Udział ludności według ekonomicznych grup wieku w % ludności ogółem		
10.	W wieku przedprodukcyjnym	%	16,8
11.	W wieku produkcyjnym	%	55,6
12.	W wieku poprodukcyjnym	%	28,3

Źródło: BDL GUS, stan na 25.10.2022

Pomiędzy rokiem 2012 a 2021 liczba ludności Miasta Hajnówka zmniejszyła się o 2 347 osób (z 21 834 do 19 487 osób). Jak można zauważyć na poniższym rysunku, pomiędzy wspomnianymi latami liczba mężczyzn zmniejszyła się o 1 184, a kobiet o 1 163. Zmniejszenie liczby ludności może mieć negatywny wpływ na sytuację ekonomiczną obszaru.



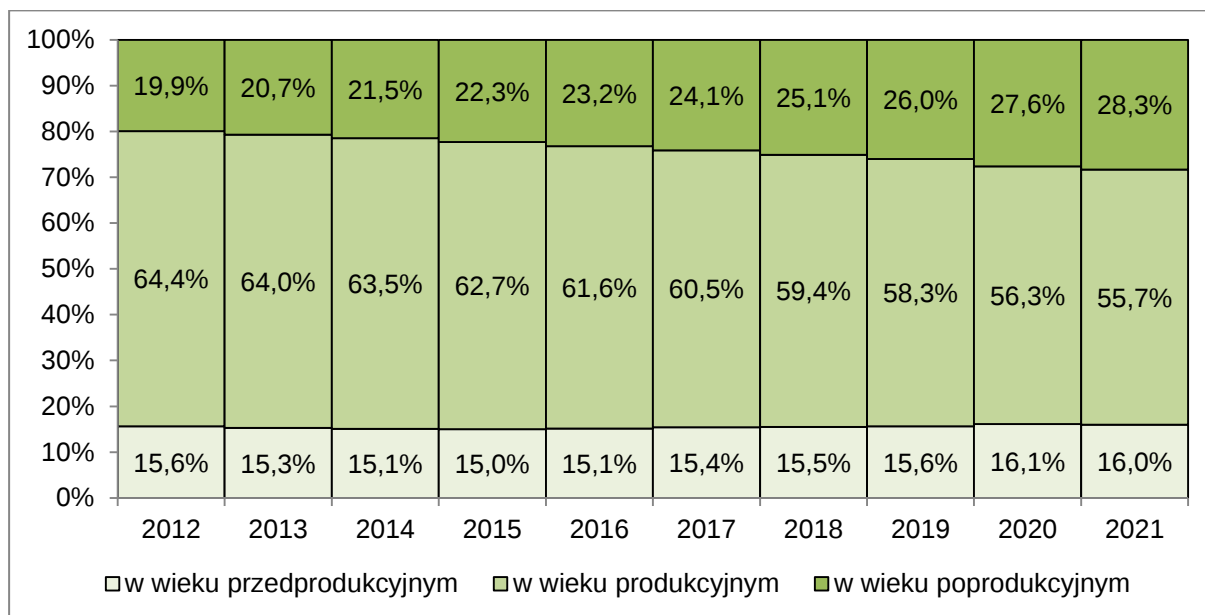
Rysunek 4. Ilość ludności wg płci.

Źródło: BDL GUS, opracowanie własne

Na rysunku poniżej zaobserwować można wystąpienie procesu starzenia się społeczeństwa, przejawiającego się w zmniejszającej się dynamicznie populacji osób w wieku produkcyjnym oraz wzrastającej liczbie osób w wieku poprodukcyjnym. Utrzymanie się takiej sytuacji będzie prowadzić do coraz większego obciążenia ekonomicznego grupy w wieku produkcyjnym.



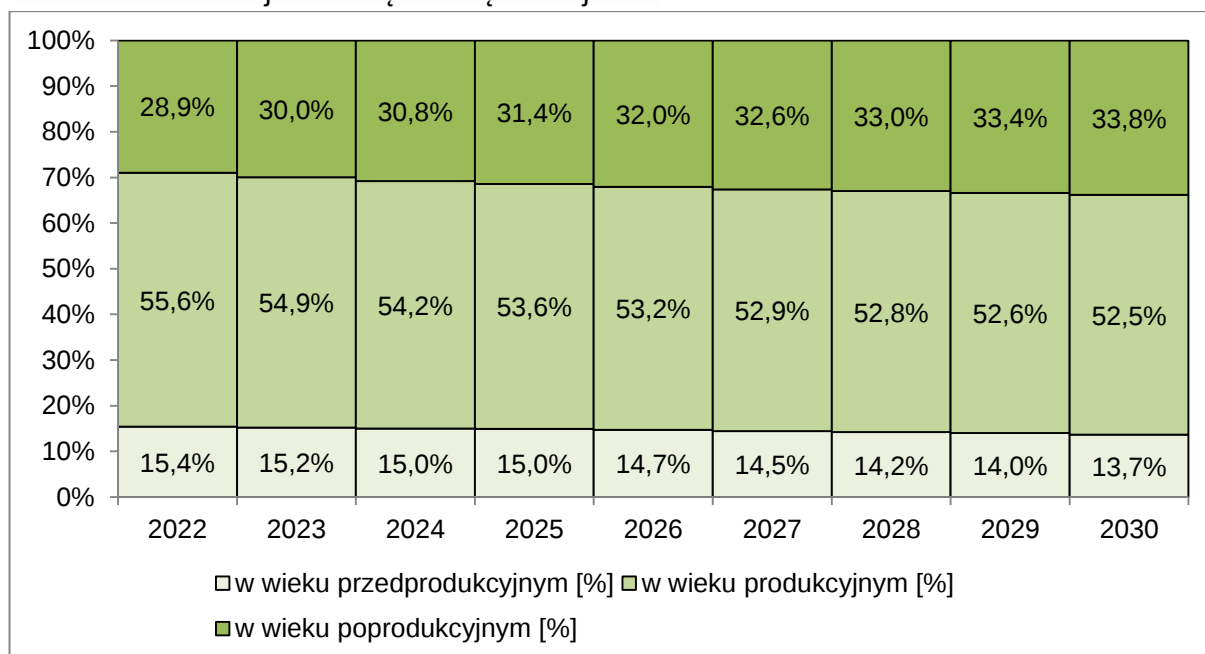
Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 5. Udział ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem.

Źródło: BDL GUS, opracowanie własne

Jak można zauważyć w *Prognozie ludności gmin na lata 2017-2030* (Zestawienie dla Miasta Hajnówka na lata 2022-2030 zaprezentowano na rysunku nr 6) procent osób w wieku poprodukcyjnym nadal będzie się zwiększał. Jednocześnie progностyczna liczba ogółu ludności Miasta Hajnówka będzie się zmniejszać.



Rysunek 6. Prognoza udziału ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem ludności Miasta Hajnówka na lata 2022-2030.

Źródło: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosci/>; opracowanie własne

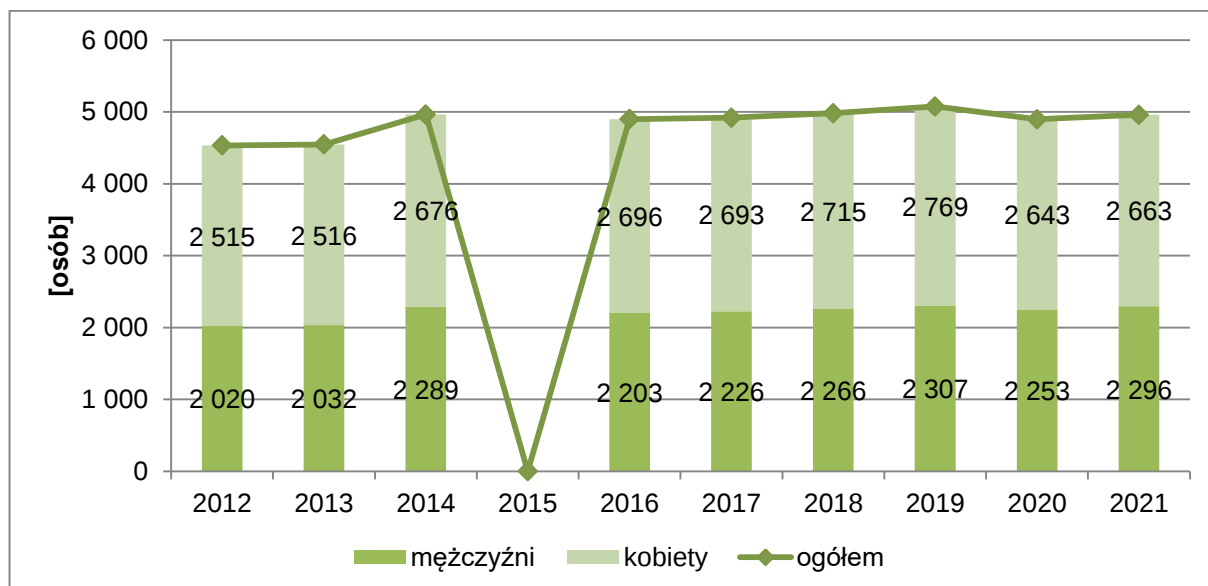


Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Zgodnie ze wspomnianą *Prognozą ludności gmin na lata 2017-2030* do roku 2022 do 2030 roku miała spaść o 7,8 % z 20 125 (w 2022 r.) do 18 546 (w 2030 r.), ale spadek ten może być większy ponieważ już w roku 2021 zanotowano mniejszą liczbę ludności niż przewidywano w prognozie na 2022 (19 487 osób wg statystyk GUS dla roku 2021). Może to mieć wpływ na znaczne pogorszenie się sytuacji ekonomicznej miasta oraz stwarzać wyzwania z zakresu opieki senioralnej.

2.2.2 Charakterystyka gospodarcza

W 2021 wg danych GUS, w mieście Hajnówka pracowało 4 959 osób. Na poniższym rysunku przedstawiono ilość osób pracujących w latach 2012-2021 według płci.



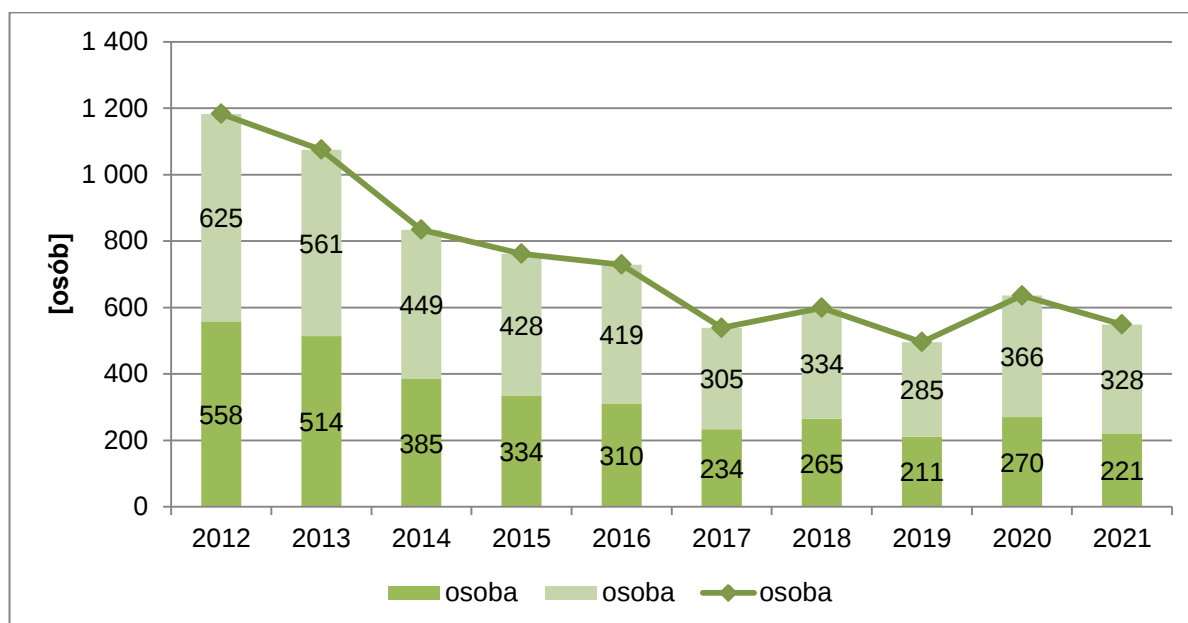
Rysunek 7. Ilość osób pracujących w Mieście Hajnówka w latach 2012-2021 według płci (dla roku 2015 brak danych w BDL GUS).

Źródło: BDL GUS

Warto również zauważyć, że bezrobocie w Mieście Hajnówka miało w ostatnich latach tendencję malejącą. Jak zaprezentowano na poniższym rysunku, bez względu na płeć, ilość osób pozostających bez pracy spadała do roku 2017. Pomiędzy rokiem 2017 a 2021 nastąpiły niewielkie wahania.



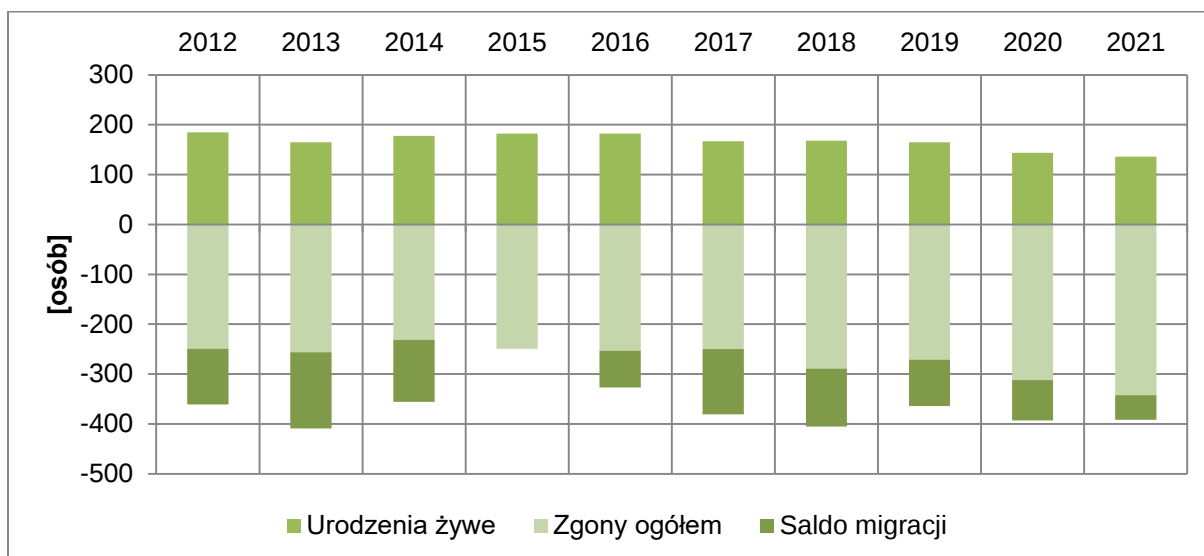
Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 8. Ilość osób bezrobotnych w Mieście Hajnówka w latach 2012-2021 według płci.

Źródło: BDL GUS

Dodatkowo warto zauważyć, że saldo migracji w latach 2012 – 2021 było ujemne. Zestawiając tę tendencję z liczbą urodzeń oraz zgonów (rysunek poniżej) można zaobserwować, że głównymi przyczynami malejącej liczby ludności na terenie Miasta Hajnówka jest ujemny przyrost naturalny oraz migracje (przemieszczenia ludności związane ze zmianą miejsca zamieszkania). Jeśli obserwowany w ostatnich 10 latach trend wciąż będzie się utrzymywał może to prowadzić do pogorszenia się sytuacji ekonomicznej miasta.



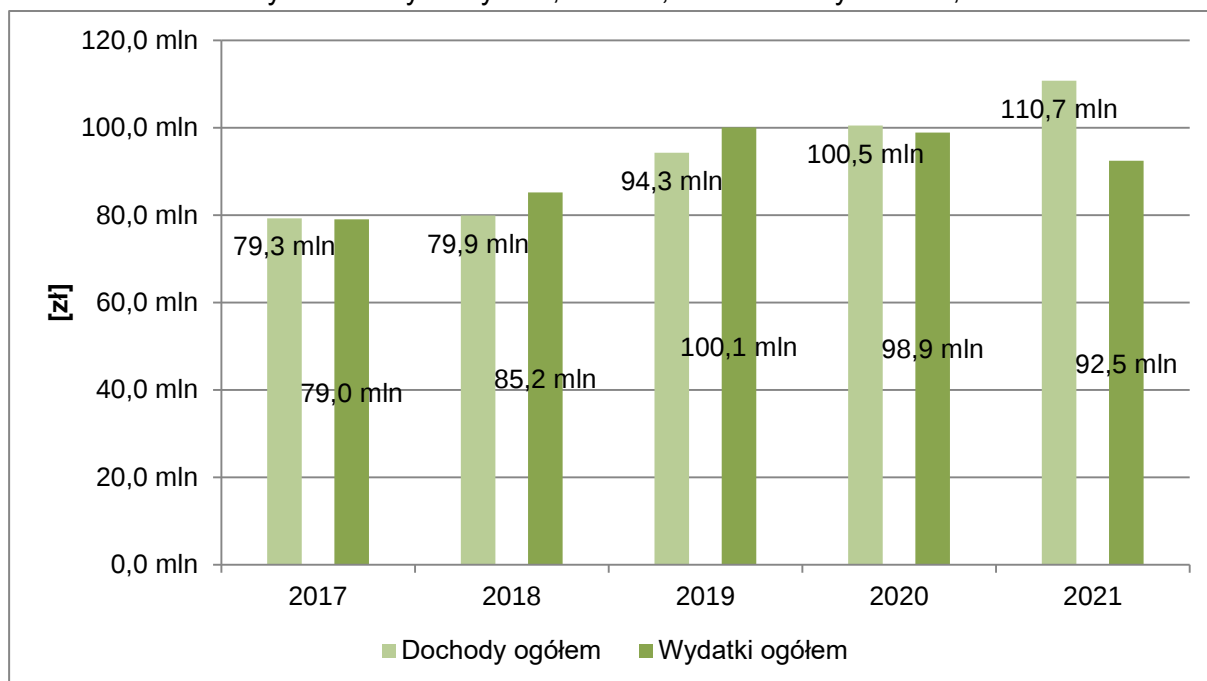
Rysunek 9. Saldo migracji, urodzenia oraz zgony w Mieście Hajnówka w latach 2012-2021 (dla roku 2015 brak danych na BDL GUS z zakresu salda migracji).

Źródło: BDL GUS



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Na poniższym rysunku pokazano dochody i wydatki budżetu Miasta Hajnówka w latach 2017-2021. Dochody miasta wyniosły 110,7 mln zł, natomiast wydatki 92,5 mln zł.



Rysunek 10. Dochody i wydatki budżetu Miasta Hajnówka według rodzajów w 2021

Źródło: BDL GUS

W poniższych tabelach pokazano strukturę dochodów Miasta Hajnówka w latach 2017-2021 oraz strukturę wydatków w analogicznych latach.

Tabela 3. Struktura dochodów Miasta Hajnówka w latach 2017-2021

Lp.	Struktura dochodów budżetu gminy wg działów	2017	2018	2019	2020	2021
1.	Dział 010 - Rolnictwo i łowiectwo	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.	Dział 600 - Transport i łączność	5,1%	0,2%	3,9%	0,3%	0,2%
3.	Dział 630 - Turystyka	0,0%	0,0%	0,3%	0,3%	0,1%
4.	Dział 700 - Gospodarka mieszkaniowa	3,1%	2,9%	4,2%	4,2%	2,6%
5.	Dział 710 - Działalność usługowa	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%
6.	Dział 750 - Administracja publiczna	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%	3,1%
7.	Dział 751 - Urzędy naczelnych organów władzy państwowej, kontroli i ochrony prawa oraz sądownictwa	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%	0,0%
8.	Dział 754 - Bezpieczeństwo publiczne i ochrona przeciwpożarowa	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9.	Dział 756 - Dochody od osób prawnych, od osób fizycznych i od innych jednostek nieposiadających osobowości prawnej oraz wydatki związane z ich poborem	37,9%	39,1%	34,3%	31,9%	32,7%
10.	Dział 758 - Różne rozliczenia	19,0%	20,4%	18,2%	20,5%	21,7%



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Struktura dochodów budżetu gminy wg działów	2017	2018	2019	2020	2021
11.	Dział 801 - Oświata i wychowanie	1,9%	4,2%	2,4%	1,9%	3,8%
12.	Dział 851 - Ochrona zdrowia	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13.	Dział 852 - Pomoc społeczna	5,2%	4,9%	4,0%	4,0%	4,5%
14.	Dział 853 - Pozostałe zadania w zakresie polityki społecznej	0,3%	0,3%	1,2%	0,1%	0,0%
15.	Dział 854 - Edukacyjna opieka wychowawcza	0,3%	0,3%	0,2%	0,1%	0,1%
16.	Dział 855 - Rodzina	23,6%	24,2%	24,4%	26,4%	23,8%
17.	Dział 900 - Gospodarka komunalna i ochrona środowiska	3,1%	2,8%	4,1%	4,7%	5,7%
18.	Dział 921 - Kultura i ochrona dziedzictwa narodowego	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
19.	Dział 926 - Kultura fizyczna	0,1%	0,1%	2,4%	5,1%	1,5%
20.	Dział 010 - Rolnictwo i łowiectwo	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Źródło: BDL GUS

Największy procentowy udział dochodów pochodził z Działu „Dochody od osób prawnych, od osób fizycznych i od innych jednostek nieposiadających osobowości prawnej oraz wydatki związane z ich poborem” (dla roku 2021 32,7%).

Tabela 4. Struktura wydatków Miasta Hajnówka w latach 2017-2021[%].

Lp.	Struktura dochodów budżetu gminy wg działów	2017	2018	2019	2020	2021
1.	Dział 010 - Rolnictwo i łowiectwo	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.	Dział 600 - Transport i łączność	13,7%	12,8%	5,4%	6,7%	3,6%
3.	Dział 630 - Turystyka	0,1%	0,6%	0,1%	0,2%	0,1%
4.	Dział 700 - Gospodarka mieszkaniowa	0,4%	1,4%	0,3%	0,3%	0,2%
5.	Dział 710 - Działalność usługowa	0,3%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
6.	Dział 750 - Administracja publiczna	5,8%	6,4%	5,5%	5,4%	5,4%
7.	Dział 751 - Urzędy naczelnych organów władzy państwowej, kontroli i ochrony prawa oraz sądownictwa	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%	0,0%
8.	Dział 754 - Bezpieczeństwo publiczne i ochrona przeciwpożarowa	0,1%	0,1%	0,3%	0,1%	0,2%
9.	Dział 757 - Obsługa długu publicznego	0,6%	0,6%	0,7%	0,6%	0,4%
10.	Dział 758 - Różne rozliczenia	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11.	Dział 801 - Oświata i wychowanie	31,4%	36,7%	31,2%	31,0%	30,2%
12.	Dział 851 - Ochrona zdrowia	0,6%	0,9%	0,6%	0,4%	0,4%
13.	Dział 852 - Pomoc społeczna	9,8%	9,7%	8,0%	8,3%	7,1%
14.	Dział 853 - Pozostałe zadania w zakresie polityki społecznej	0,3%	0,3%	0,8%	0,5%	0,2%
15.	Dział 854 - Edukacyjna opieka wychowawcza	0,4%	0,3%	0,2%	0,2%	0,1%
16.	Dział 855 - Rodzina	23,8%	25,0%	25,7%	27,8%	25,3%



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Struktura dochodów budżetu gminy wg działów	2017	2018	2019	2020	2021
17.	Dział 900 - Gospodarka komunalna i ochrona środowiska	6,7%	5,7%	10,2%	8,3%	5,4%
18/	Dział 921 - Kultura i ochrona dziedzictwa narodowego	2,9%	3,0%	2,8%	2,1%	2,3%
19.	Dział 926 - Kultura fizyczna	2,9%	3,0%	14,0%	6,3%	2,5%

Źródło: BDL GUS

W przypadku wydatków najistotniejszą grupą jest Dział „Oświata i wychowanie” (dla roku 2021 30,2%) oraz dział „Rodzina” (dla roku 2021 25,3%), w którego skład wchodzi m.in.:

- świadczenia związane z realizacją rządowego programu „Rodzina 500 plus”;
- wydatki związane z Kartą Dużej Rodziny;
- wydatki ponoszone na tworzenie i funkcjonowanie żłobków, klubów dziecięcych.

Na terenie Miasta Hajnówka funkcjonowało w 2012 r. 1 650 podmiotów gospodarczych. Najwięcej podmiotów gospodarczych znajdowało się pierwszej klasie gospodarczej (klasa wielkości 0 – 9, czyli o liczbie pracujących do 9 osób).

Tabela 5. Podmioty gospodarcze wg klas wielkości w latach 2012-2021.

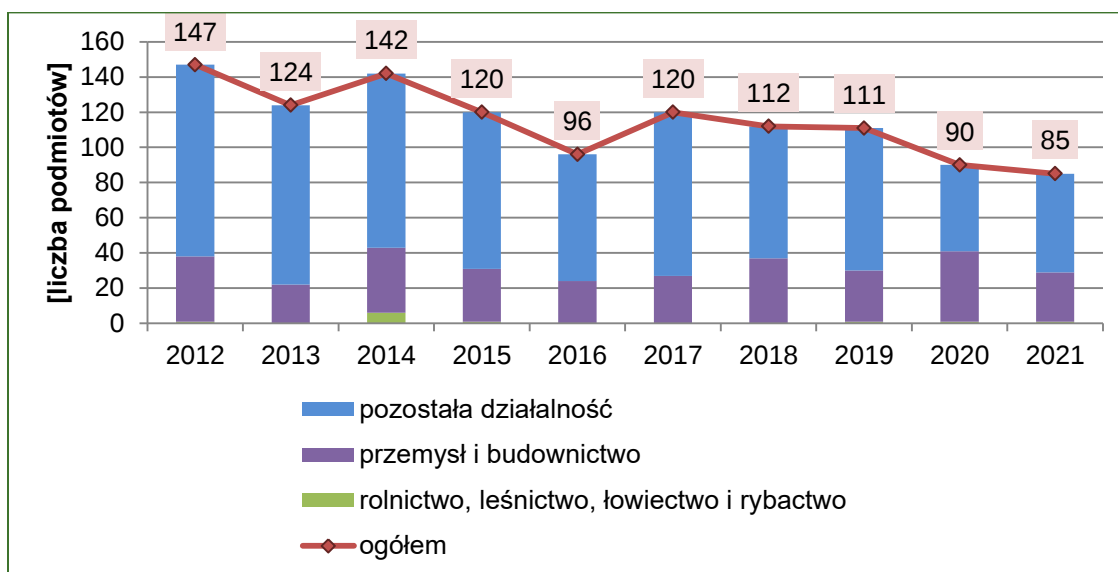
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ogółem	1 675	1 672	1 673	1 636	1 595	1 595	1 590	1 617	1 632	1 650
0 - 9	1 594	1 591	1 590	1 556	1 515	1 503	1 501	1 532	1 547	1 566
9 - 49	59	59	61	59	59	73	71	67	67	66
50 - 249	21	21	21	20	20	18	17	17	17	17
250 - 999	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Źródło: BDL GUS

Na terenie Miasta Hajnówka można zaobserwować malejącą ilość nowo zarejestrowanych podmiotów. W roku 2021 nowo zarejestrowanych podmiotów było 85 (o 62 podmioty niż w 2012).



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówki do roku 2030



Rysunek 11. Podmioty nowo zarejestrowane wg grup sekcji w latach 2012 – 2021.

Źródło: BDL GUS

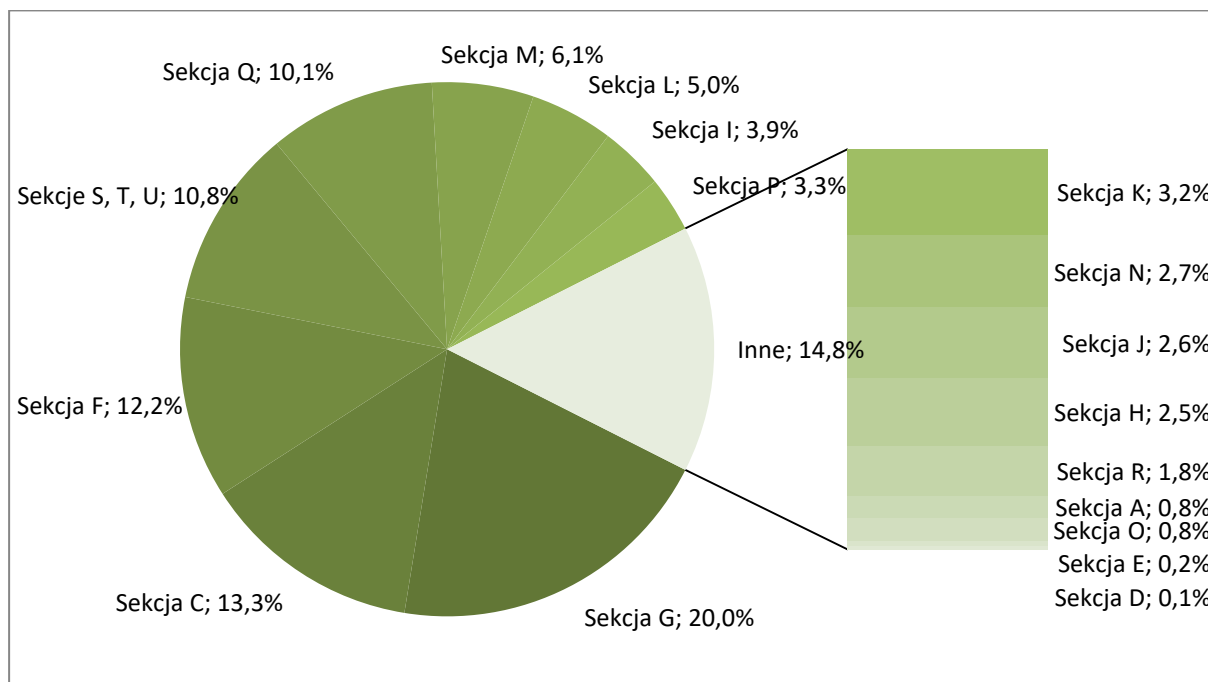
Poniżej zaprezentowano podział podmiotów według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD). Jest to podział zbioru rodzajów działalności społeczno-gospodarczej, jakie realizują podmioty gospodarcze na następujące sekcje:

- Sekcja A – Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo.
- Sekcja B – Górnictwo i wydobywanie.
- Sekcja C – Przetwórstwo przemysłowe.
- Sekcja D – Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych.
- Sekcja E – Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją.
- Sekcja F – Budownictwo.
- Sekcja G – Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle.
- Sekcja H – Transport i gospodarka magazynowa.
- Sekcja I – Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi.
- Sekcja J – Informacja i komunikacja.
- Sekcja K – Działalność finansowa i ubezpieczeniowa.
- Sekcja L – Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości.
- Sekcja M – Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna.
- Sekcja N – Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca.
- Sekcja O – Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne.
- Sekcja P – Edukacja.
- Sekcja Q – Opieka zdrowotna i pomoc społeczna.
- Sekcja R – Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- Sekcja S – Pozostała działalność usługowa.
- Sekcja T – Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby.
- Sekcja U – Organizacje i zespoły eksterytorialne.



Rysunek 12. Podmioty wg sekcji i działów PKD 2007 w roku 2021.

Źródło: BDL GUS

Można zauważyć, że na terenie Miasta Hajnówka najwięcej podmiotów gospodarczych zaliczanych jest do sekcji G (handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle), Sekcji C (przetwórstwo przemysłowe) oraz Sekcji (budownictwo), które sumarycznie tworzą 45,5 % wszystkich podmiotów gospodarczych na terenie miasta. Wśród przedsiębiorstw działających na terenie Miasta Hajnówka należy wymienić przede wszystkim:

- Solor Bioenergy Polska Spółka Akcyjna w Chojnicach, Oddział Ciepłownia w Hajnówce
- Fabryka Mebli "Forte" S.A. Oddział w Hajnówce
- Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska
- Pronar Sp. z o.o., Zakład Produkcyjny w Hajnówce
- "GRYFSKAND" sp. z o.o. w Gryfinie Oddział w Hajnówce - Zakład Produkcji Węgla Aktywnych
- Grand Activated Sp. z o.o.

Historycznie duża część podmiotów funkcjonujących na terenie miasta była związana z pozyskaniem, obróbką oraz przetwórstwem drewna. Gospodarka z tego obszaru jest ściśle



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

związana z kondycją ekosystemów leśnych, które są szczególnie narażone na zmiany klimatu (m.in. poprzez zmiany temperatur, susze, pożary, gradacje szkodników itd.).

Ze względu na liczne walory przyrodnicze, historyczne oraz kulturowe ważnym sektorem gospodarki Miasta Hajnówka jest turystyka. Nagłe, katastrofalne zjawiska pogodowe, zniszczenia w infrastrukturze, potrzeba klimatyzowania pomieszczeń (w wyniku fal upałów) i inne skutki zmian klimatu mogą mieć znaczenie w utrzymaniu atrakcyjności turystycznej omawianego obszaru.

2.2.3 Infrastruktura techniczna

2.2.3.1 Sieć wodociągowa

Miasto Hajnówka w 2021 roku posiadało wodociągową sieć rozdzielczą o długości 89,7 km, z której korzysta 19 368 osób. W 2021 roku dostarczono nią 563,4 dam³ wody. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci wodociągowej na przestrzeni lat 2017-2021.

Tabela 6. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Hajnówka w latach 2017-2021.

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
1.	korzystający z instalacji w % ogółu ludności	%	96,8	96,8	96,9	96,9	96,9
2.	woda dostarczona gospodarstwom domowym	dam ³	538,4	586,5	555,2	555,9	563,4
3.	długość czynnej sieci rozdzielczej	km	88,3	88,7	88,9	89,4	89,7
4.	ludność korzystająca z sieci wodociągowej	osoba	20 256	20 036	19 843	19 632	19 368
5.	zużycie wody w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca	m ³	25,6	28,2	27,0	27,9	28,7

Źródło: BDL GUS

Istotnym problemem zaobserwowanym w powyższym zestawieniu jest rosnące zużycie wody w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca. Wzrosło ono z 25,6 do 28,7 m³ w ciągu pięciu badanych lat. Wyzwania związane ze zmianami klimatu są szczególnie widoczne w obszarze sektora gospodarki wodnej, a zmniejszenie zużycia wody oraz racjonalne gospodarowanie jej zasobami stanowi jeden z najważniejszych kierunków działań adaptacyjnych.

W poniżej tabeli zastawiono dane dotyczące ujęć wód służących do zaopatrzenia mieszkańców Miasta Hajnówka. Wszystkie ujęcia są ujęciami wód podziemnych zlokalizowanymi na terenie Miasta Hajnówka. Ujęcia są objęte strefami ochrony bezpośredniej. Dla każdego z wymienionych ujęć nie zaobserwowano w ostatnich pięciu lat



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

(2016-2015) przekroczeń parametrów jakim powinna odpowiadać woda¹ (badania wody surowej przeprowadzane są raz na kwartał, wody uzdatnionej – raz na miesiąc).

¹ Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Tabela 7. 2. Dane dotyczące ujęć wód wody służących do zaopatrzenia mieszkańców miasta.

Rodzaj ujęcia	Lokalizacja (działka obręb, gmina)	Cel poboru wód Jaki obszar zaopatruje	Strefa ochronna (bezpośrednia, pośrednia)	Pozwolenie wodnoprawne (Decyzja – data, nr, organ wydający)	Max. Q ujęcia m ³ /h	Max. Q ujęcia m ³ /rok	Co ile przeprowadzane są badania wody surowej?	Co ile przeprowadzane są badania wody uzdatnionej?	Liczba przekroczeń parametrów jakim powinna odpowiadać woda* w ostatnich 5 latach
Podziemne	2926/1 Miasto Hajnówka	Zaopatrzenie ludności w wodę pitną oraz do potrzeb gospodarczych; Miasto Hajnówka i część gminy wiejskiej Hajnówka, wsie: Lipiny, Dubiny, Sawiny Gród, Postołowo, Skryplewo	Bezpośrednia 100mx146mx118m	Decyzja OS.6341.45.2015. KI – 30.10.2015; Starosta Hajnowski	Q _e = 43m ³ /h	Nie określono w decyzji	1 x kwartał	1x miesiąc	0
Podziemne	2925/4 Miasto Hajnówka	Zaopatrzenie ludności w wodę pitną oraz do potrzeb gospodarczych; Miasto Hajnówka i część gminy wiejskiej Hajnówka, wsie: Lipiny, Dubiny, Sawiny Gród, Postołowo, Skryplewo	Bezpośrednia 22mx15mx22mx15m	Decyzja OS.6341.45.2015. KI – 30.10.2015; Starosta Hajnowski	Q _e = 66m ³ /h	Nie określono w decyzji	1 x kwartał	1 x miesiąc	0
Podziemne	3002 Miasto Hajnówka	Zaopatrzenie ludności w wodę pitną oraz do potrzeb gospodarczych; Miasto Hajnówka i część gminy wiejskiej Hajnówka, wsie: Lipiny, Dubiny, Sawiny Gród, Postołowo, Skryplewo	Bezpośrednia 19mx23mx9mx9,5mx19m	Decyzja OS.6341.45.2015. KI – 30.10.2015; Starosta Hajnowski	Q _e = 60m ³ /h	Nie określono w decyzji	1 x kwartał	1 x miesiąc	0
Podziemne	518/4 Miasto Hajnówka	Zaopatrzenie ludności w wodę pitną oraz do potrzeb gospodarczych; Miasto Hajnówka i	Bezpośrednia 20,5mx2	Decyzja OS.6341.45.2015. KI – 30.10.2015;	Q _e = 52,5m ³ /h	Nie określono w decyzji	1 x kwartał	1 x miesiąc	0



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Rodzaj ujęcia	Lokalizacja (działka obręb, gmina)	Cel poboru wód Jaki obszar zaopatruje	Strefa ochronna (bezpośrednia, pośrednia)	Pozwolenie wodnoprawne (Decyzja – data, nr, organ wydający)	Max. Q ujęcia m ³ /h	Max. Q ujęcia m ³ /rok	Co ile przeprowadzane są badania wody surowej?	Co ile przeprowadzane są badania wody uzdatnionej?	Liczba przekroczeń parametrów jakim powinna odpowiadać woda* w ostatnich 5 latach
		część gminy wiejskiej Hajnówka, wsie: Lipiny, Dubiny, Sawiny Gród, Postołowo, Skryplewo	2mx21m x16,5mx5,5m	Starosta Hajnowski					
Podziemne	532/4 Miasto Hajnówka	Zaopatrzenie ludności w wodę pitną oraz do potrzeb gospodarczych; Miasto Hajnówka i część gminy wiejskiej Hajnówka, wsie: Lipiny, Dubiny, Sawiny Gród, Postołowo, Skryplewo	Bezpośrednia 17,5mx16,5mx14,5mx4mx14m	Decyzja OS.6341.45.2015. KI – 30.10.2015; Starosta Hajnowski	Q _e = 52m ³ /h	Nie określono w decyzji	1 x kwartał	1 x miesiąc	0
Podziemne	521/7 Miasto Hajnówka	Zaopatrzenie ludności w wodę pitną oraz do potrzeb gospodarczych; Miasto Hajnówka i część gminy wiejskiej Hajnówka, wsie: Lipiny, Dubiny, Sawiny Gród, Postołowo, Skryplewo	Bezpośrednia 30mx16mx30mx16m	Decyzja OS.6341.45.2015. KI – 30.10.2015; Starosta Hajnowski	Q _e = 200m ³ /h	Nie określono w decyzji	1 x kwartał	1 x miesiąc	0

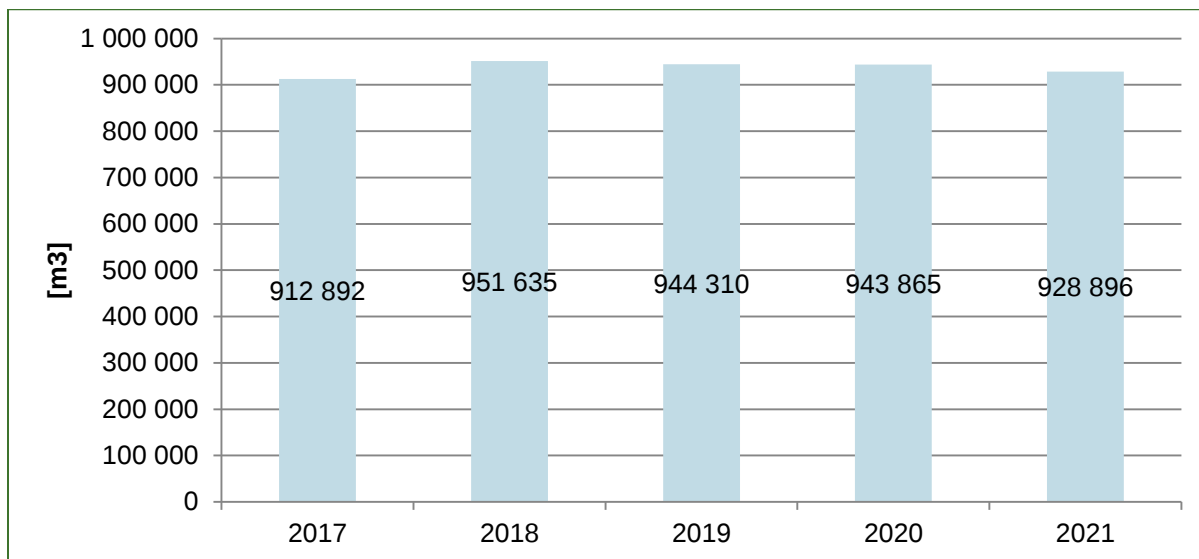
*Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi

Źródło: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. w Hajnówce



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Poniżej zaprezentowano roczne pobory wody z ujęć wód podziemnych. W ostatnich latach (2017-2021) zaobserwowano niewielkie wahania – rokiem z najwyższymi poborami był 2018, natomiast z najniższymi rok 2021. Warto podkreślić, że tak zestawiono w tabeli ujęcia wód obsługują nie tylko miasto Hajnówka, ale również część gminy wiejskiej Hajnówka, wsie: Lipiny, Dubiny, Sawiny Gród, Postołowo, Skryplewo.



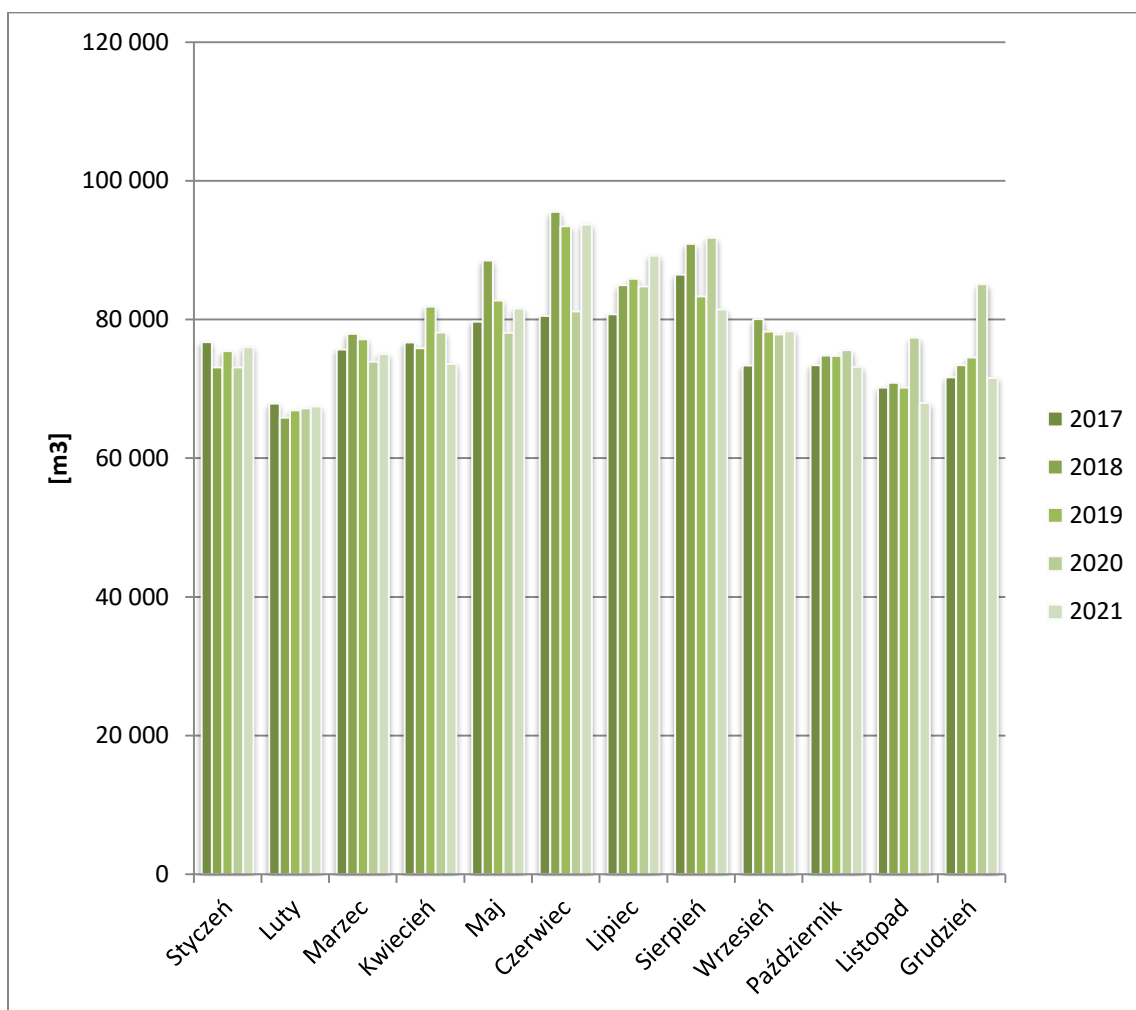
Rysunek 13. Roczne pobory wody z ujęć.

Źródło: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o.

W przypadku miesięcznych poborów wód (rysunek poniżej) można zauważyć, że przeważnie w analizowanych latach największe pobory obserwowano w miesiącach letnich (czerwiec – sierpień), co może być związane jest ze zwiększonym zużyciem wody przez mieszkańców zaopatrywanych przez wodociąg do celów nawadniania upraw i ogródków przydomowych. Wobec wzrastania ilości i długości okresów bezopadowych oraz zagrożenia suszami zwiększone pobory w miesiącach letnich mogą stanowić istotne wyzwania związane z adaptacją do zmian klimatu.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 14. Roczne pobory wody z ujęć.

Źródło: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o.

Warto zaznaczyć, że oprócz ujęć wód podziemnych eksploatowanych na potrzeby zaopatrzenia mieszkańców w wodę na terenie Miasta Hajnówka znajdują się inne ujęcia wód, których lokalizację zaprezentowano na poniższym rysunku.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 15. Lokalizacja ujęć wód podziemnych na terenie Miasta Hajnówka.

Źródło: Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Lublinie

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*



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

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 wody². Dla ujęć wód eksploatowanych przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Hajnówce (ujęć zaopatrujących w wodę mieszkańców Miasta Hajnówka) wykonano analizy ryzyka ujęć wód w roku 2022 (analizy zostały przekazane do Podlaskiego Urzędu Wojewódzkiego w dniu 15.07.2022 r.).

2.2.3.2 Sieć kanalizacyjna

Miasto Hajnówka w 2021 roku posiadało kanalizacyjną sieć o długości 87,4 km z 3 669 podłączeniami do budynków mieszkalnych oraz zbiorowego zamieszkania. W 2021 roku odprowadzono 516,3 dam³ ścieków bytowych. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci kanalizacyjnej na terenie Miasta Hajnówka na przestrzeni lat 2017-2021.

Tabela 8. Charakterystyka sieci kanalizacyjnej Miasta Hajnówka.

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
1.	korzystający z instalacji w % ogółu ludności	%	87,2	87,3	87,3	87,4	87,4
2.	ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną	dam ³	826,3	824,4	852,5	557,8	516,3
3.	długość czynnej sieci kanalizacyjnej	km	80,6	80,9	81,9	82,4	83,0
4.	ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej	osoba	18 243	18 060	17 884	17 709	17 477
5.	przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	3 595	3 624	3 624	3 658	3 669

Źródło: BDL GUS

Oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna działająca na terenie Hajnówki obsługuje Miasto Hajnówka i część gminy wiejskiej (jej dokładne parametry zaprezentowano poniżej). Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest Rzeką Leśna Prawa.

Tabela 9. Parametry oczyszczalni ścieków (rok bazowy 2021).

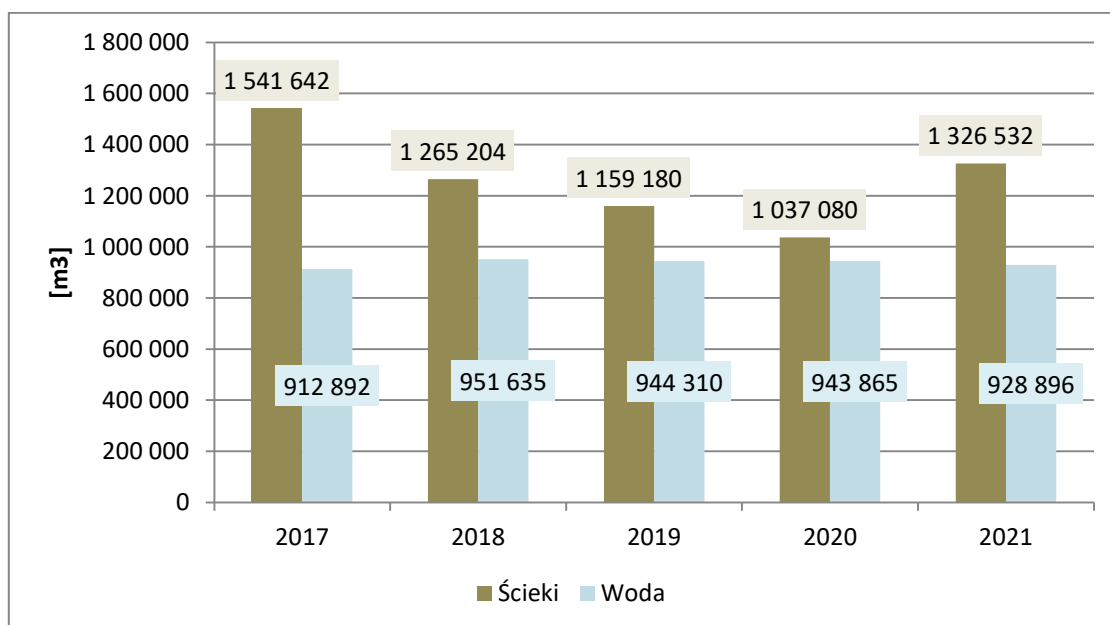
Parametr	Jednostka	Wartość, opis
Lokalizacja oczyszczalni	-	Hajnówka, Słowackiego 29
Obsługiwany obszar	-	Miasto Hajnówka i część gminy wiejskiej Hajnówka wsie: Lipiny, Dubiny, Nowosady, Zwodzieckie, Sawiny Gród, Postołowo, Bielszczyzna, Wygoda, Przechody, Sorocza

² Źródło cyt. : <https://operaty-raporty.pl/analiza-ryzyka-strefa-ochronna/>

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Parametr	Jednostka	Wartość, opis
		Nózka i Orzeszkowo
Zastosowane procesy oczyszczania (mechaniczne, chemiczne, biologiczne)	-	Mechaniczno - biologiczne
Wydajność oczyszczalni	m ³ /doba	8 000
Ścieki oczyszczone odprowadzane	m ³ /rok	1 326 532
Ścieki nieoczyszczone odprowadzane	m ³ /rok	0,00
Ilość awarii	szt.	0
Odbiornik ścieków oczyszczonych	-	Rzeka Leśna Prawa
Parametry ścieków nieoczyszczonych:		
Zawiesina ogólna	mg/dm ³	316,7
ChZT	mgO ₂ /dm ³	1051,7
BZT ₅	mgO ₂ /dm ³	428,7
Parametry ścieków oczyszczonych:		
Zawiesina ogólna	mg/dm ³	6,1
ChZT	mgO ₂ /dm ³	31,9
BZT ₅	mgO ₂ /dm ³	2,6

Źródło: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o



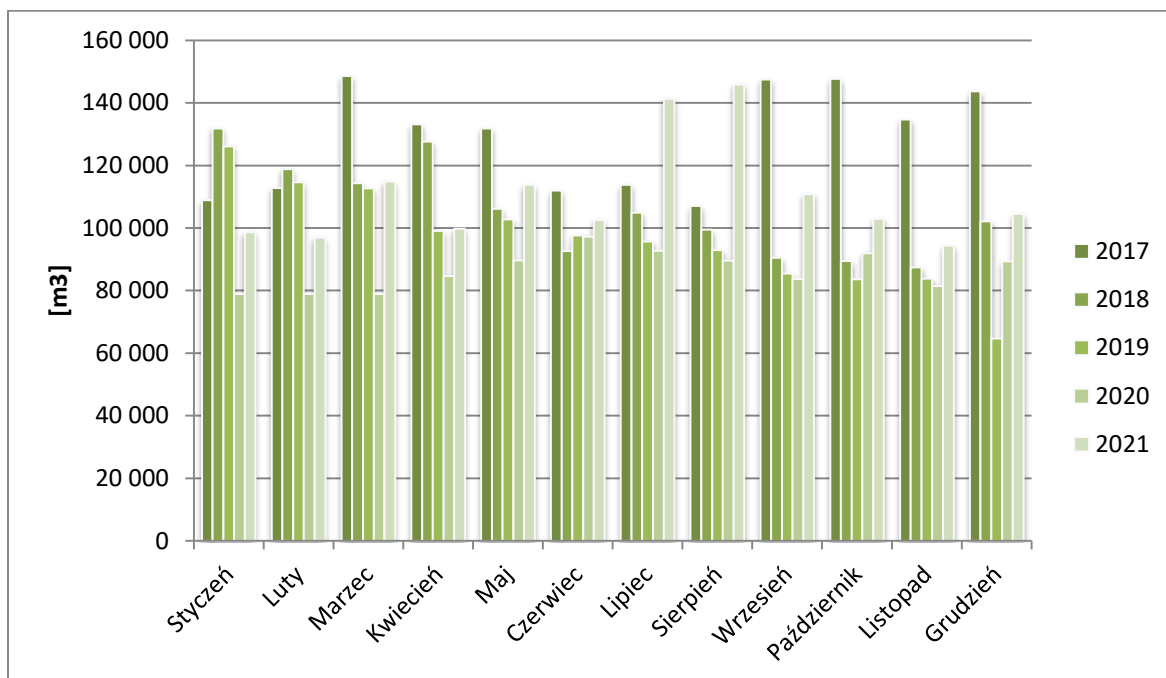
Rysunek 16. Roczne pobory wody z ujęć oraz roczne ilości ścieków bytowych odprowadzanych siecią kanalizacyjną.

Źródło: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o

Porównując ilość poboru wód z ujęć i ilość ścieków odprowadzanych (rysunek powyżej) można zauważyć znaczne różnice, należy jednak podkreślić, że obszary obsługiwane przez zestawione ujęcia wód oraz sieć kanalizacyjną są różne (większy obszar obsługuje oczyszczalni ścieków).



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

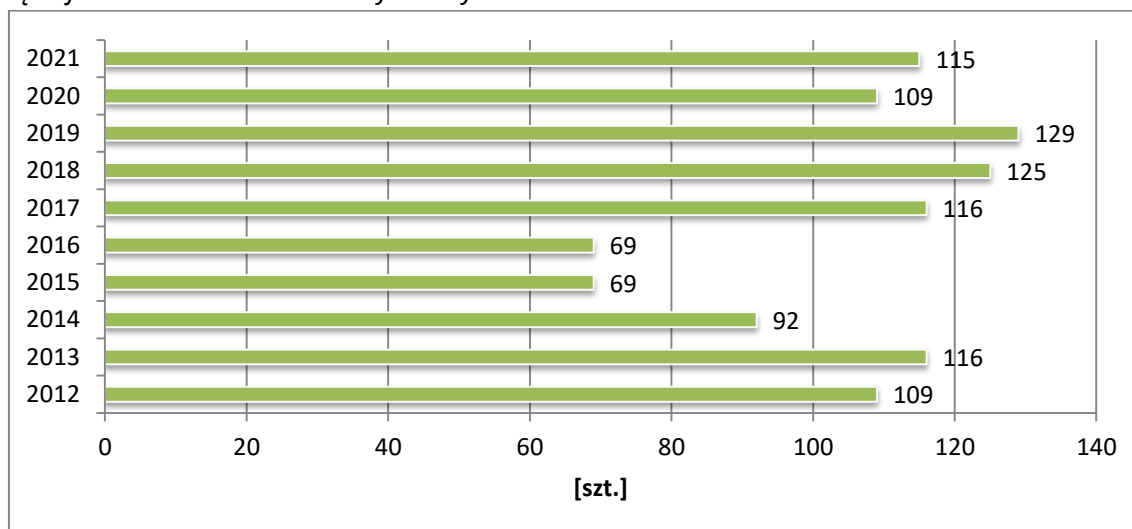


Rysunek 17. Ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną.

Źródło: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

Rysunek powyżej prezentuje ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną. Jak można zauważyć w roku 2017 zaobserwowano najwyższe w analizowanych latach ilości ścieków odprowadzanych siecią kanalizacyjną.

Na terenie Miasta Hajnówka w 2021 r. było 115 zbiorników bezodpływowych. Na przestrzeni lat 2012-2021 zaobserwowano wahania ilości (rysunek poniżej), jednak różnica pomiędzy rokiem 2012 a 2021 wynosi tylko 6 sztuk.



Rysunek 18. Podmioty wg sekcji i działów PKD 2007 w roku 2021.

Źródło: BDL GUS

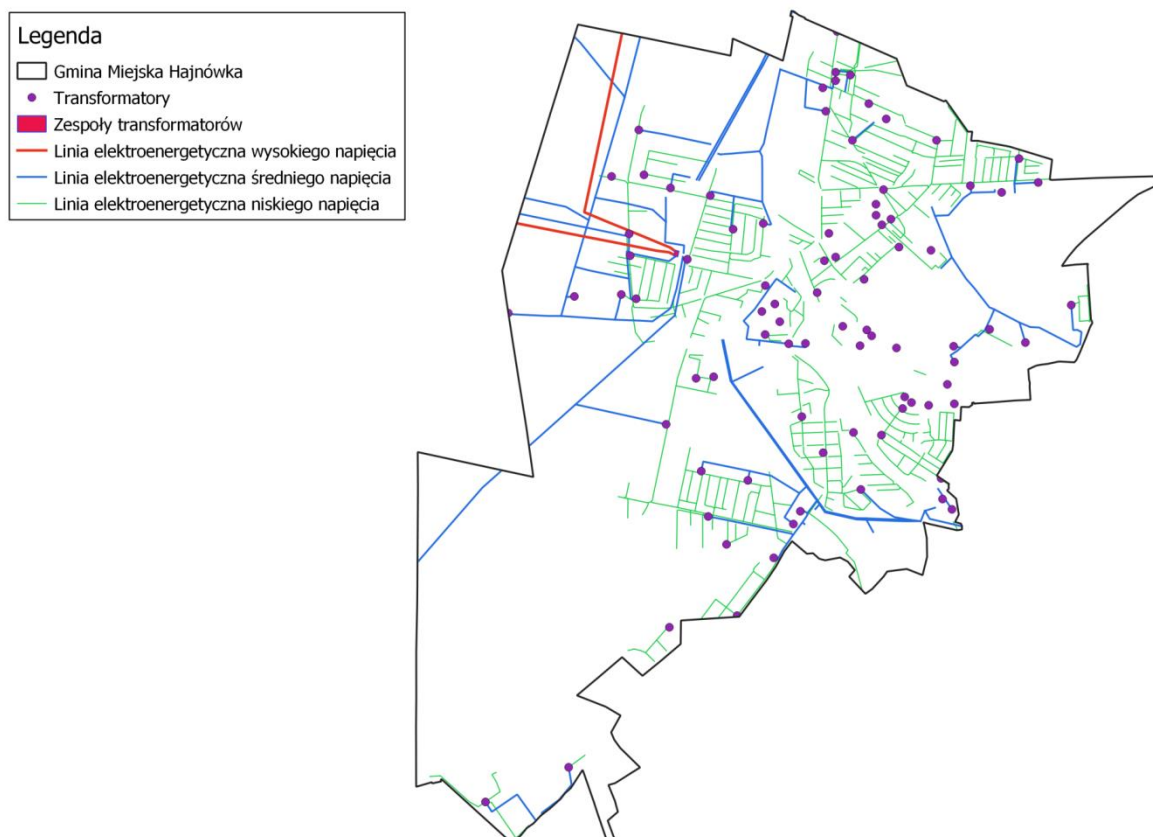


Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Niewłaściwa eksplantacja zbiorników bezodpływowych (np. niewłaściwe usuwanie nieczystości, nieszczelny zbiornik itd.) może prowadzić do przenikania zanieczyszczeń do środowiska naturalnego oraz jego degradację. Wobec zachodzących zmian klimatu ekosystemy stają się coraz bardziej wrażliwe na presję antropogeniczną, dlatego należy dołożyć wszelkich starań, aby neutralizować wszelkie źródła zanieczyszczeń. Dodatkowo przenikanie zanieczyszczeń do środowiska może powodować zagrożenie mikrobiologiczne np. dla ujęć wód i wpływać negatywnie na zdrowie i bezpieczeństwo mieszkańców. Ewentualne zagrożenia mogą być potęgowane przez zachodzące zmiany klimatu np. w wyniku utrzymywania się warunków termicznych sprzyjających rozwojowi mikroorganizmów.

2.2.3.3 Sieć elektroenergetyczna

Na terenie Miasta Hajnówka znajduje się sieć elektroenergetyczna składająca się z linii wysokiego napięcia, średniego napięcia oraz niskiego napięcia. Jej przebieg zaprezentowano na poniższym rysunku.



Rysunek 19. Mapa sieci elektroenergetycznych i transformatorów.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDOT10k

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

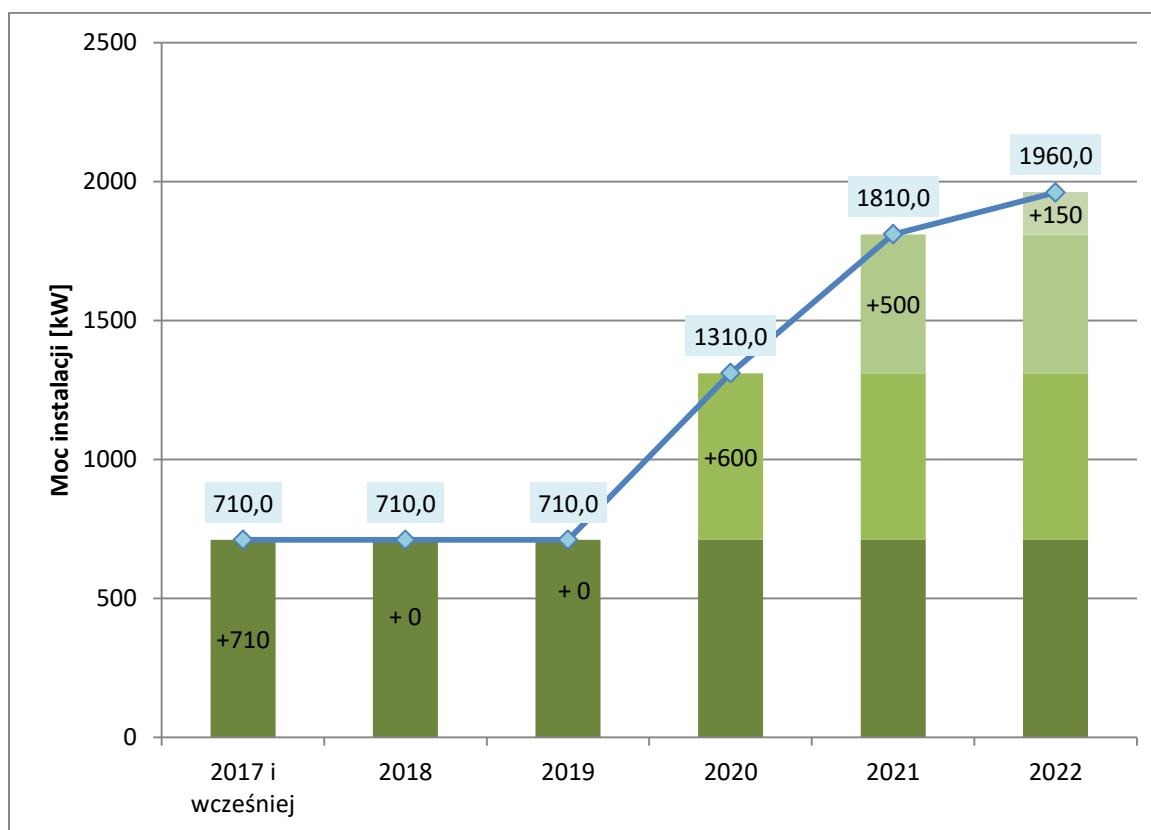
Na terenie Miasta Hajnówka rozwija się sektor wytwarzania energii z źródeł odnawialnych. W 2021 r. istniały 3 instalacje OZE (z wyłączeniem mikroinstalacji) – tabela poniżej.

Tabela 10. Ilość instalacji OZE na terenie Miasta Hajnówka [szt.] – z wyłączeniem mikroinstalacji

Nowe instalacje						Sumaryczna ilość
2017 i wcześniej	2018	2019	2020	2021	2022	Stan na: 31.12.2022r.
1	-	-	1	1	1	4

Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Moc instalacji OZE (z wyłączeniem mikroinstalacji) wzrosła z poziomu 710,0 kW w 2017 r. do 1 810,0 kW w 2021 r., co zaprezentowano na poniższym rysunku.



Rysunek 20. Moc instalacji OZE na terenie Miasta Hajnówka [kW]– z wyłączeniem mikroinstalacji

Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Ważnym sektorem rozwoju OZE są także mikroinstalacje - pomiędzy rokiem 2017 a 2021 ilość mikroinstalacji wzrosła o 467 szt.



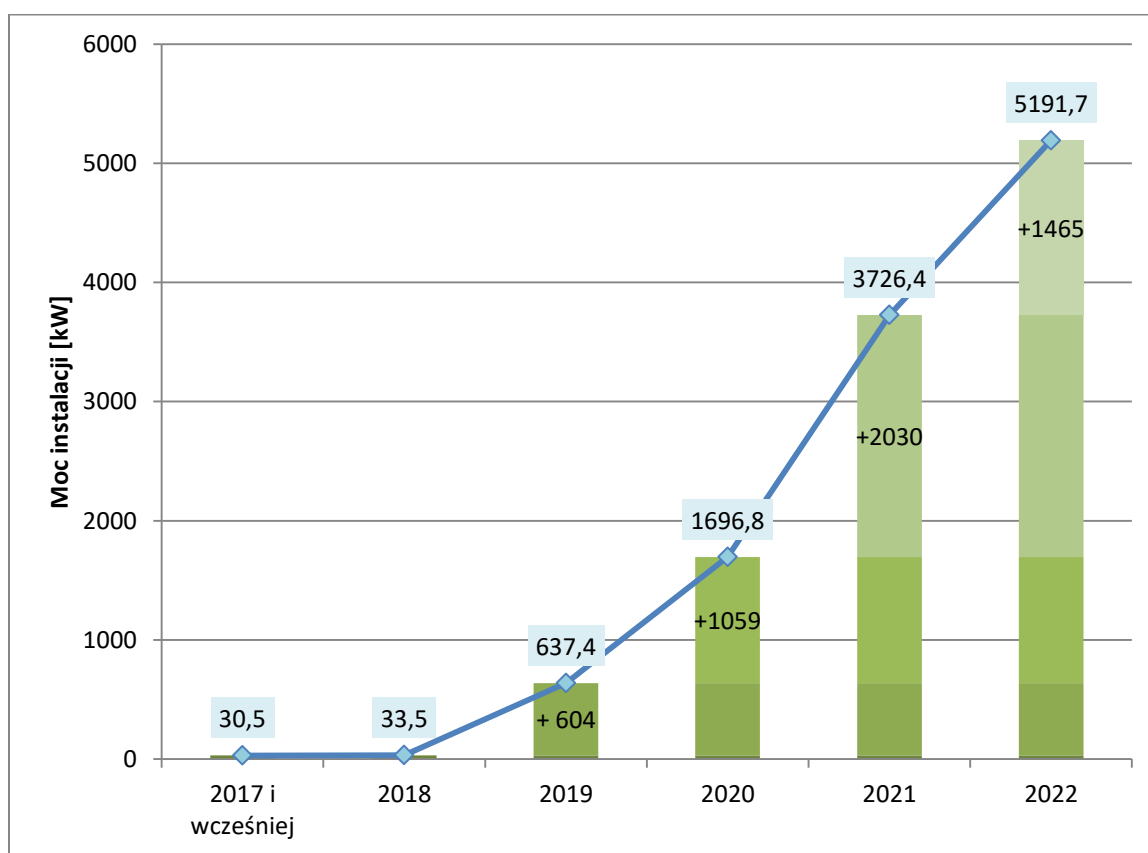
Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Tabela 11. Ilość mikroinstalacji OZE na terenie Miasta Hajnówka [szt.].

Nowe instalacje						Sumaryczna ilość
2017 i wcześniej	2018	2019	2020	2021	2022	Stan na: 31.12.2022r.
5	1	76	126	264	176	648

Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Moc mikroinstalacji instalacji OZE wzrosła z poziomu 30,5 kW w 2017 r. do 3 776,4 kW w 2021 r., co zaprezentowano na poniższym rysunku.



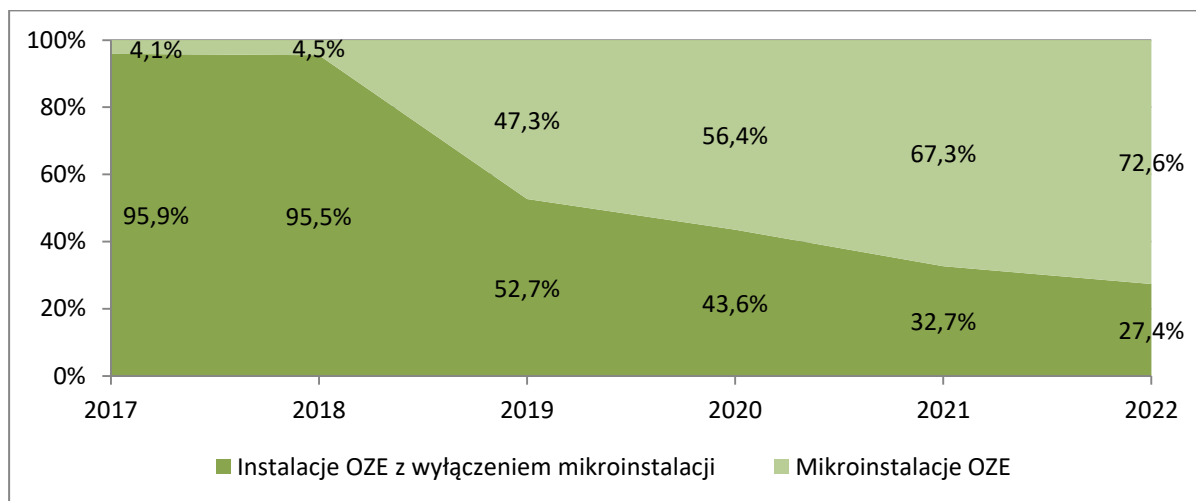
Rysunek 21. Moc mikroinstalacji OZE na terenie Miasta Hajnówka [kW].

Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Pomiędzy rokiem 2017 a 2021 bardzo zmieniły się proporcje wielkości mocy instalacji OZE. Jak można zaobserwować znacznie wzrósł udział mikroinstalacji od poziomu 4,1 % w 2017 r. do 67,3 % w 2021 r. (72,6 % w 2022r.).



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 22. Udział mocy instalacji OZE (z wyłączeniem mikroinstalacji) oraz mikroinstalacji OZE na terenie Miasta Hajnówka [kW].

Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

2.2.3.4 Sieć ciepłownicza

Miasto Hajnówka w 2021 roku posiadało sieć ciepłowniczą o łącznej długości 24,9 km i długości przyłączy do budynków 9,7 km. W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci ciepłowniczej na terenie Miasta Hajnówka na przestrzeni lat 2017-2021 (nie zaobserwowano zmian).

Tabela 12. Charakterystyka sieci ciepłowniczej Miasta Hajnówka.

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
1.	długość sieci cieplnej przesyłowej i rozdzielczej	km	24,9	25,1	24,9	24,9	24,9
2.	długość przyłączy do budynków	km	9,5	9,6	9,7	9,7	9,7

Źródło: BDL GUS

Budynki jednorodzinne ogrzewane są w większości przez indywidualne źródła ciepła (kotły i piece na paliwo stałe, głównie drewno)³. Mieszkania w zabudowie wielorodzinnej ogrzewane są ciepłem dostarczonym z miejskiej sieci ciepłowniczej. Przedsiębiorstwem zajmującym się produkcją i dystrybucją ciepła na terenie Miasta Hajnówka jest Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce (ul. Łowcza 4, 17-200 Hajnówka). Przedsiębiorstwo zajmuje się wytwarzaniem, dystrybucją oraz obrotem ciepłem. Technologia wytwarzania ciepła opiera się na spalaniu mialu węglowego (moc cieplna 5,1 MW).

³ Źródło: Program Ochrony Środowiska dla Miasta Hajnówka na lata 2017-2022 z uwzględnieniem lat 2023-2026



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Tabela 13. Dane dotyczące sieci ciepłowniczej - Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce

Wskaźnik	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
Ilość osób korzystających	os	6035	6044	6053	6053	6080
Ilość podłączeń	szt.	345	348	351	351	360
Długość sieci ciepłowniczej	m	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6
Długość sieci ciepłowniczej poddanej remontom, modernizacji itd.	m	768	120	260	85	420
Moc cieplna	MW	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Ilość zużytego paliwa (proszę wskazać jakie) - miał węglowy	Mg/rok	3543,0	3653,0	3231,0	3493,0	3639,0

Źródło: - Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce

Na przestrzeni 2017 – 2021 Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce wykonało dwa remonty i modernizacje urządzeń:

- W 2017 r. - Wymiana odpylaczy.
- W 2021 r. - Wymiana płomieniówek w kotłach, wymiana odpylaczy.

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. chce zrealizować inwestycję pn. „Budowa kotłowni na biomasę i modernizacja kotłowni olejowej”⁴.

2.2.3.5 Sieć gazownicza

Miasto Hajnówka w 2021 roku posiadało gazową sieć o długości 9 612 m z 4 podłączeniami do budynków ogółem (mieszkalnych i niemieszkalnych). W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę sieci gazowej na terenie Miasta Hajnówka w latach 2017-2021.

Tabela 14. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Hajnówka.

Wskaźnik	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
długość czynnej sieci ogółem w m	m	0	0	226	702	9 612
długość czynnej sieci dystrybucyjnej w m	m	0	0	226	702	9 612
długość czynnej sieci ogółem w km na 100 km ²	-	0,0	0,0	1,1	3,3	45,1
czynne przyłącza do budynków ogółem (mieszkalnych i niemieszkalnych)	szt.	1	1	2	3	4

Źródło: BDL GUS

⁴ Informacje przekazane przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o. o.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

2.2.3.6 Transport

Na terenie Miasta Hajnówka funkcjonuje komunikacja zbiorowa zarządzana przez Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Hajnówce (ul. Łowcza 4, 17-200 Hajnówka).

Tabela 15. Informacje dotyczące transportu publicznego na terenie Miasta Hajnówka.

Wskaźnik	Jednostka	2018	2019	2020	2021
Sumaryczna ilość autobusów/busów	szt.	9	9	9	9
Ilość pojazdów spalinowych	szt.	9	9	9	9
Ilość pojazdów elektrycznych	szt.	–	–	–	–
Ilość pojazdów hybrydowych	szt.	–	–	–	–
Roczne zużycie oleju napędowego	l	63 480	66 240	62 100	69 000
Roczne zużycie innych paliw (proszę wskazać jakie)	l	–	–	–	–
Ilość sprzedanych biletów okresowych (miesięcznych itd.)	szt./rok	572	–	13	12
Ilość sprzedanych biletów jednorazowych	szt./rok	127 074	–	6 994	17 765
Ilość czynnych przestanków	Szt.	95	95	95	95

Źródło: Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Hajnówce, rok 2017 – brak danych

Z zaprezentowanych wyżej danych można zaobserwować spadek sprzedaży biletów jednorazowych w roku 2020, a tendencja ta utrzymała się również w 2021 r. Powodem tego były przede wszystkim ograniczenia w przemieszczaniu wprowadzone w związku z pandemią CO-VID-19, co przyniosło utrzymujący się spadek popularności transportu publicznego na rzecz podróżowania samochodem. Zaobserwowanym niekorzystnym zjawiskiem dla transportu są ekstrema temperaturowe. Fale upałów wpływają na spadek jakości podróży komunikacją publiczną i wymaga wprowadzenia klimatyzacji pojazdów. Okres zimowy sprawia problemy w Komunikacji Miejskiej: z powodu niskich temperatur oraz zwałów śniegu na drogach i chodnikach pojawiają się opóźnienia na liniach autobusowych. Niska temperatura powietrza sprawia również duże zużycie paliwa wykorzystywanego na ogrzewanie autobusu jak i większe spalanie paliwa⁵.

Obecnie komunikacja miejska w Hajnówce opiera się na pojazdach spalinowych (9 sztuk pojazdów, które zużyły w 2021r. 69 000 l oleju napędowego). Wśród kierunków działań adaptacyjnych Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Hajnówce wskazało:

- Elektromobilność – zakup autobusów elektrycznych.
- Cyfryzacja rozkładów oraz wiat przystankowych – aplikacje z rozkładem jazdy autobusów, zakup solarnych-cyfrowych wiat przystankowych.

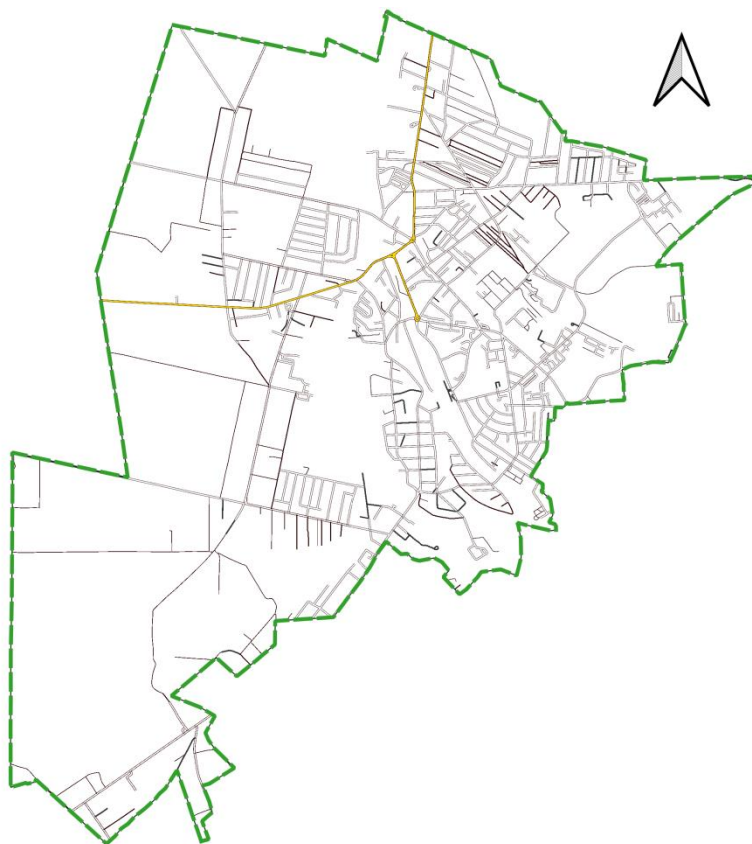
⁵ Źródło: Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Hajnówce

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Poniżej zaprezentowano sieć drogową na terenie Miasta Hajnówka. Dostępność komunikacyjną zapewniają Hajnówce drogi:

- DW 685 Zabłudów –Hajnówka – Kleszczele,
- DW 689 Bielsk Podlaski – Hajnówka – Białowieża – Przejście Graniczne Białowieża-Piererów.

Przez miasto Hajnówka przebiegają również drogi powiatowe oraz gminne.



Rysunek 23. Sieć drogową na terenie Miasta Hajnówka.

Źródło: Główny Urząd Geodezji i Kartografii, opracowanie własne

Uciążliwości związane z nadmiernym wykorzystywaniem indywidualnych środków transportu, w szczególności zanieczyszczenie powietrza będą pogłębiać się wraz ze zmianami klimatu.

Warto nadmienić, że przez Miasto Hajnówka przebiega linia kolejowa nr 52, która łączy Lewki koło Bielska Podlaskiego (przechodząc przez Hajnówkę) z Nieznany Borem (i dalej z Białowieżą).





Rysunek 24. Linia kolejowa na terenie Miasta Hajnówka.

Źródło: Główny Urząd Geodezji i Kartografii, opracowanie własne

Transport to jedna z najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu dziedzin gospodarki. We wszystkich kategoriach transportu, tj.: drogowym, publicznym miejskim wpływ warunków klimatycznych dotyczy trzech podstawowych elementów:

- infrastruktury (m.in. drogi, linie i sieci kolejowe, obiekty inżynieryjne, zaplecze techniczne i infrastruktura towarzysząca),
- środków transportu (pociągi, autobusy, pojazdy)
- komfortu (warunki pracy personelu, podróży pasażerów, przewozu towarów).

Główne zagrożenia stanowią ekstremalne temperatury, wahania temperatury wokół 0°C, intensywne opady śniegu i deszczu. Czynniki te powodując zaburzenia w funkcjonowaniu transportu wpływając na opóźnienia lub przerwy w ruchu, powodują pogorszenie warunków użytkowania, niezawodności, terminowości i bezpieczeństwa oraz komfortu transportu pasażerów oraz pracowników obsługi i ograniczają komfort socjalny⁶.

⁶Źródło: klimada.pl

2.3 Uwarunkowania przyrodnicze

Miasto Hajnówka ze względu na swoje położenie posiada liczne walory związane ze środowiskiem naturalnym. Poniżej zaprezentowano poszczególne zagadnienia z obszaru uwarunkowań przyrodniczych:

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

Na terenie miasta nie wykonano nigdy pełnej inwentaryzacji przyrodniczej całego terenu. Ostatnia inwentaryzacja przyrodnicza na terenie Miasta Hajnówka została przeprowadzona dla użytku ekologicznego Judzianka w 2018 roku.

2.3.1 Ochrona przyrody

Na terenie Miasta Hajnówka występują następujące formy ochrony przyrody:

- Obszar Natura 2000,
- Pomniki przyrody,
- Użytki Ekologiczne.

Miasto sąsiaduje także z obszarami cennymi przyrodniczo objętymi następującymi formami ochrony obszarowej:

- Rezerwat przyrody,
- Obszar chronionego krajobrazu.

2.3.1.1 Obszar Natura 2000⁷

Nazwa obszaru: Puszcza Białowieska

Kod obszaru: PLC200004

Powierzchnia: 63147,6 ha

Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: PLC - posiadające wspólne granice obszar ptasi PLB oraz siedliskowy PLH

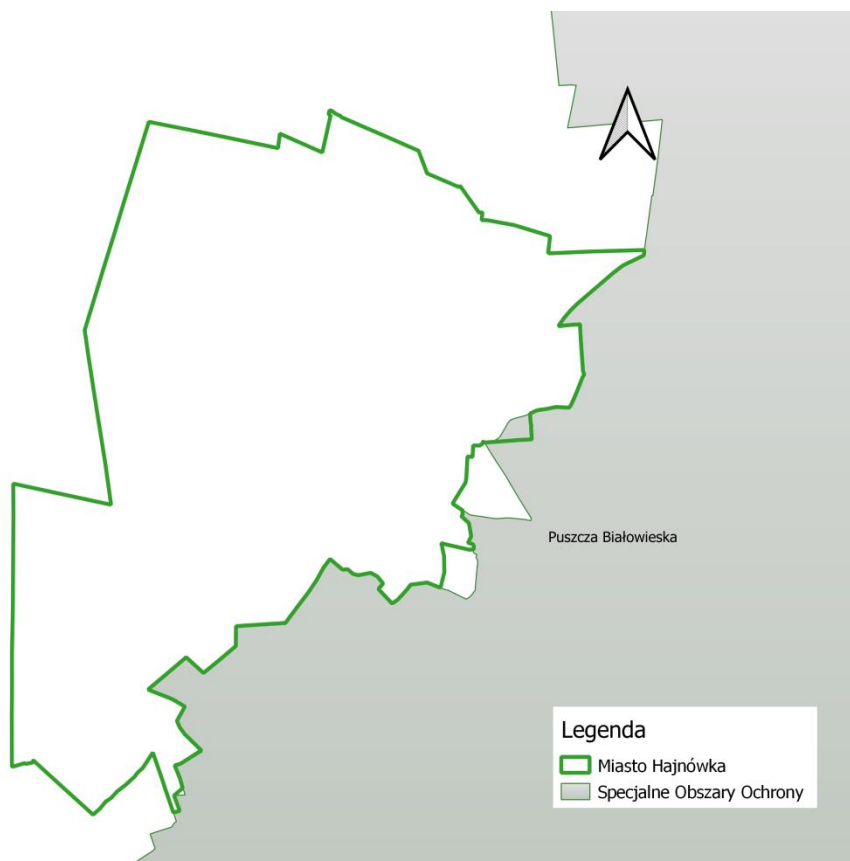
Obszar obejmuje polską część Puszczy Białowieskiej w granicach zwartego kompleksu leśnego. Kompleks Puszczy Białowieskiej stanowi relikwiny pierwotnych krajobrazów leśnych na starogłacialnych wysoczyznach morenowych, które dominowały w przeszłości na Nizinach

⁷Źródło: <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP>

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

środkowopolskich i Północnopodlaskich. Jest to typ lasu niżowego właściwego dla strefy borealno-nemoralnej. W stosunku do innych obszarów leśnych Polski i Europy, puszczański i reliktowy charakter lasów podkreśla znaczny udział drzewostanów ponad stuletnich naturalnego pochodzenia, o zróżnicowanej strukturze warstwowej. . Duży udział drzew starych i martwego drewna jest powodem występowania bogatej fauny bezkręgowców, zwłaszcza owadów saproksylicznych. Obszar Natura 2000 Puszcza Białowieska to również ostoja ptasia o randze europejskiej E 31. Obejmuje Białowiecki Rezerwat Biosfery. Gniazduje tu około 240 gatunków ptaków. Występuje co najmniej 45 gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG, 12 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Puszcza ma istotne znaczenie dla ochrony dużych drapieżników - wilka i rysia. Jest także najważniejszą w Polsce ostoją żubra ⁸.

Obszar Natura 2000 Puszcza Białowieska graniczy z miastem Hajnówka wzdłuż jego wschodniej granicy (rysunek poniżej).



Rysunek 25. Obszary Natura 2000 na tle Miasta Hajnówka.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnianych przez GDOŚ

⁸ Źródło cyt. za: <https://crfop.gdos.gov.pl/>

2.3.1.2 Obszar chronionego krajobrazu oraz rezerwat przyrody

Miasto Hajnówka graniczy również z następującymi formami ochrony:

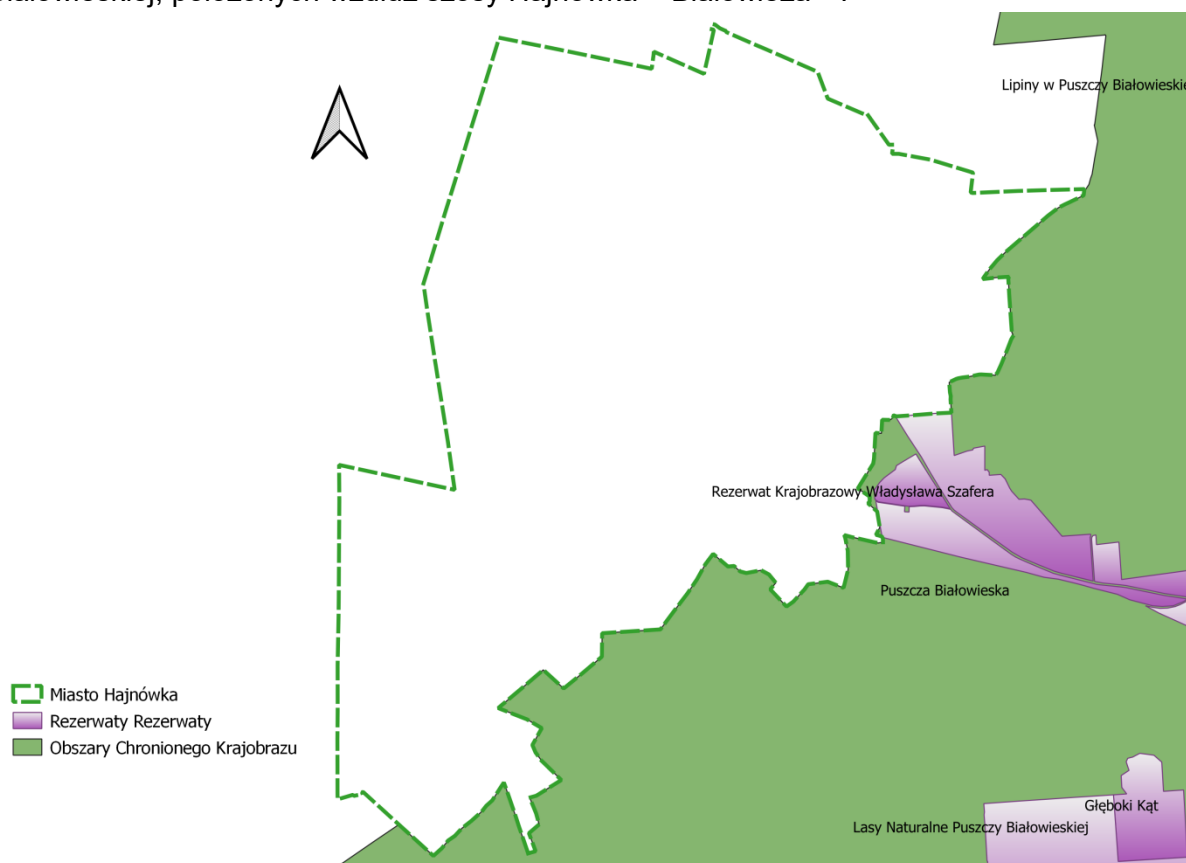
- Obszar chronionego krajobrazu Puszcza Białowieska,
- Rezerwat Krajobrazowy Władysława Szafera.

Obszar chronionego krajobrazu Puszcza Białowieska

Czynna ochrona ekosystemów Obszaru polega na zachowaniu różnorodności biologicznej Puszczy Białowieskiej stanowiącej ostatnie ostoje naturalnych puszczy nizinnych w Europie oraz wyróżniającej się wysokimi walorami krajobrazowymi, kulturowymi i wypoczynkowymi⁹.

Rezerwat Krajobrazowy Władysława Szafera

Celem ochrony prowadzonej w ramach Rezerwatu Krajobrazowego Władysława Szafera jest zachowanie ze względów krajobrazowych naturalnych zespołów leśnych Puszczy Białowieskiej, położonych wzdłuż szosy Hajnówka – Białowieża¹⁰.



Rysunek 26. Obszary ochrony obszarowej graniczące z miastem Hajnówka.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnianych przez GDOŚ

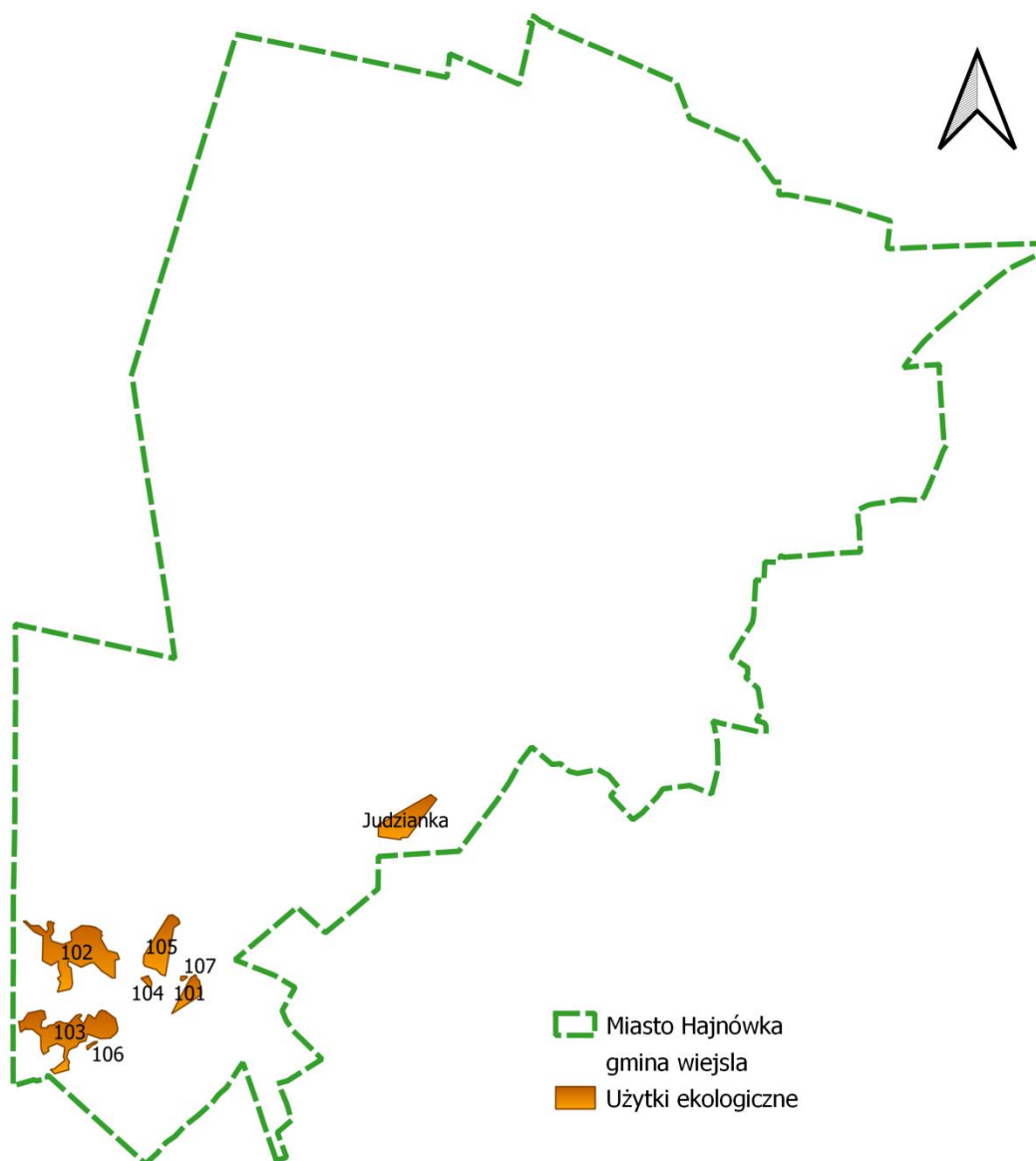
⁹ Źródło cyt. za: <https://crfop.gdos.gov.pl/>

¹⁰ Źródło cyt. za: <https://crfop.gdos.gov.pl/>

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

2.3.1.3 Użytki ekologiczne

Na terenie Miasta Hajnówka znajduje się 8 użytków ekologicznych, które zestawiono w poniższej tabeli.



Rysunek 27. Użytki Ekologiczne na tle Miasta Hajnówka.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnianych przez GDOŚ



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Tabela 16. Użytki ekologiczne na terenie Miasta Hajnówka.

Nazwa	Data utworzenia	Opis granicy	Pow.	Nadzorca	Rodzaj użytku nazwa	Cel ochrony
101	1997-09-10	Położony na działkach o nr ewidencyjnych 1106 i 1166, obręb Górne, Gmina Miejska Hajnówka	1.5120	Nadleśniczy Nadleśnictwa Hajnówka	Torfowisko	Celem ochrony użytku ekologicznego jest zachowanie torfowiska niskiego z naturalną roślinnością szuwarową i łąkową
102	1997-09-10	położony na działce o nr ewidencyjnym 1166, obręb Górne, Gmina Miejska Hajnówka	8.8750	Nadleśniczy Nadleśnictwa Hajnówka	Torfowisko	Celem ochrony użytku ekologicznego jest zachowanie torfowiska niskiego z naturalną roślinnością szuwarową i łąkową oraz bogatą ornitofauną zawierającą w swym składzie szereg rzadkich gatunków
103	1997-09-10	Na działce o nr ewidencyjnym 1166, obręb Górne, Gmina Miejska Hajnówka	8.3400	Nadleśniczy Nadleśnictwa Hajnówka	Torfowisko	Celem ochrony użytku ekologicznego jest zachowanie torfowiska niskiego z naturalną roślinnością szuwarową i łąkową oraz bogatą ornitofauną zawierającą w swym składzie szereg rzadkich gatunków.
104	1997-09-10	Na działce o nr ewidencyjnym 1166, obręb Górne, Gmina Miejska Hajnówka.	0.2690	Nadleśniczy Nadleśnictwa Hajnówka	Torfowisko	Celem ochrony użytku ekologicznego jest zachowanie torfowiska niskiego z naturalną roślinnością szuwarową
105	1997-09-10	Na działce o nr ewidencyjnym 1166, obręb Górne, Gmina Miejska Hajnówka	3.4440	Nadleśniczy Nadleśnictwa Hajnówka	Torfowisko	Celem ochrony użytku ekologicznego jest zachowanie torfowiska niskiego z naturalną roślinnością szuwarów
106	1997-09-10	Na działce o nr ewidencyjnym 1166, obręb Górne, Gmina Miejska Hajnówka	0.1000	Nadleśniczy Nadleśnictwa Hajnówka	Bagno	Celem ochrony użytku ekologicznego jest zachowanie naturalnej roślinności w okresowo podtapianym zagłębieniu.
107	1997-09-10	Na działce o nr	0.0840	Nadleśniczy	Bagno	Celem ochrony użytku ekologicznego jest zachowanie





Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Nazwa	Data utworzenia	Opis granicy	Pow.	Nadzorca	Rodzaj użytku nazwa	Cel ochrony
		ewidencyjnym 1166, obręb Górne, Gmina Miejska Hajnówka		Nadleśnictwa Hajnówka		mokradła z naturalną roślinnością.
Judzianka	2019-04-20	Położenie i przebieg granicy użytku ekologicznego, o którym mowa w ust. 1, w postaci współrzędnych punktów załamania granicy w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000, określa załącznik nr 1 do niniejszej uchwały.	4.0400	Burmistrz Miasta Hajnówka	Torfowisko	Celem ochrony jest zachowanie ze względów przyrodniczych, naukowych, dydaktycznych i krajobrazowych dwóch typów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej: 7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (7140-1 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska na niżu Scheuchzerio-Caricetea nigrae) i 91D0 Bory i lasy bagienne (91D0-2 Sosnowy bór bagienny Vaccinio uliginosi-Pinetum oraz 91D0-6 Sosnowo-brzozowy las bagienny Dryopteridis thelypteridis-Betuletum pubescentis) ze stanowiskami cennych gatunków roślin naczyniowych, grzybów i porostów.

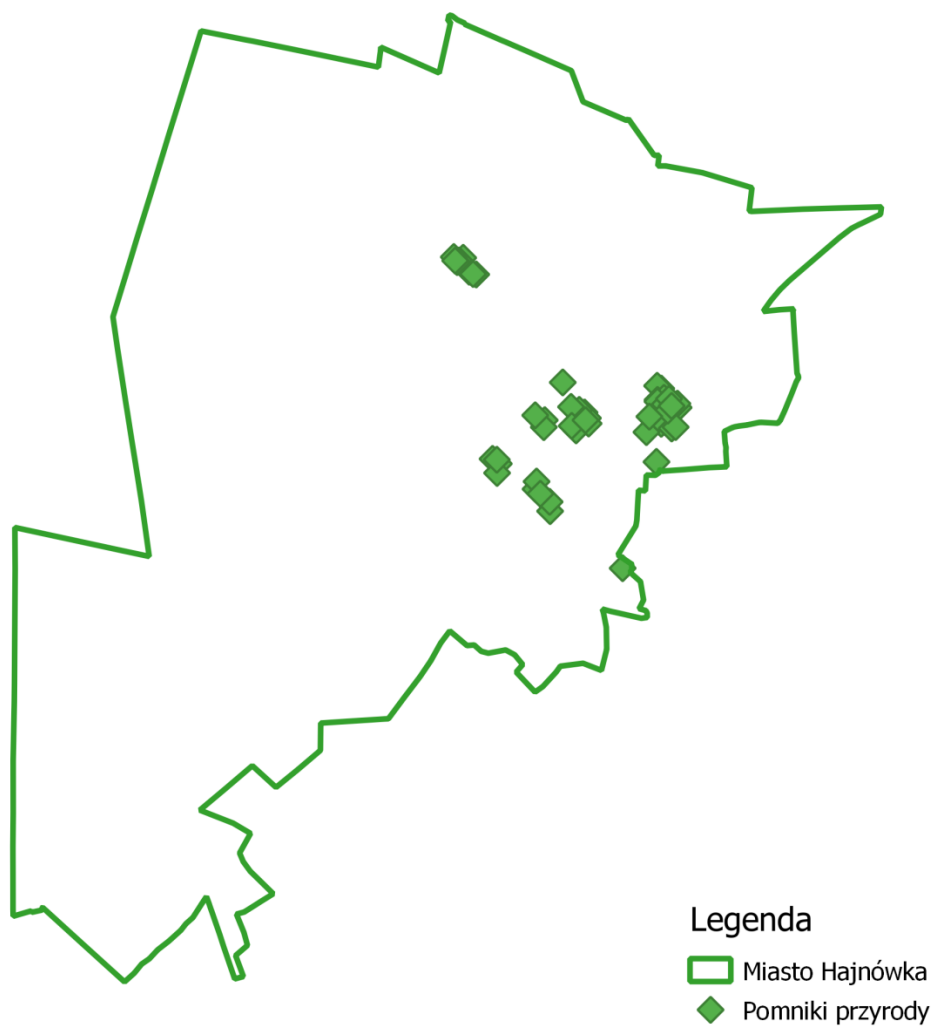
Źródło: www.crfop.gdos.gov.pl



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ

2.3.1.4 Pomniki przyrody¹¹

Na terenie Miasta Hajnówka występuje 51 obiektów o statusie pomników przyrody, które zostały zestawione w poniższej tabeli (stan na 03.03.2023 r.).



Rysunek 28. Pomniki przyrody na tle Miasta Hajnówka.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnianych przez GDOŚ

¹¹Źródło: www.crfop.gdos.gov.pl

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Tabela 17. Pomniki przyrody na terenie Miasta Hajnówka

Opis pomnika przyrody	Nazwa pomnika przyrody	Opis lokalizacji	Nr działki ewidencyjnej, obręb ewidencyjny Hajnówka
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	659	Za posesją nr 18, ul. Kolejki leśne, na granicy rezerwatu krajobrazowego w puszczy białowieskiej	2698/6
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	660	Przy ul Armii Krajowej 5	1410/115
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	661	Na cmentarzu przy ul. 3 maja	1520
Wiąz szypułkowy <i>Ulmus laevis</i>	1053	Park, naprzeciwko budynku dworca PKP	2320/110
Dąb bezszypułkowy <i>Quercus petraea</i>	1054	Park przy dworcu PKP	2320/110
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1055	Park przy dworcu PKP	2320/110
Robinia akacjowa <i>Robinia pseudoacacia</i>	1056	Park przy dworcu PKP	2320/110
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1057	Przy ul Armii Krajowej 56	1516/49
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1058	Przy ul Armii Krajowej 56	1516/49
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1059	Przy ul Armii Krajowej 56	1516/49
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1060	Przy ul Armii Krajowej 56	1516/49
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1061	Przy ul Armii Krajowej 56	1516/49
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1062	Przy ul Armii Krajowej 44	1516/41



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Opis pomnika przyrody	Nazwa pomnika przyrody	Opis lokalizacji	Nr działki ewidencyjnej, obręb ewidencyjny Hajnówka
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1063	Przy ul Armii Krajowej 50, za posesją przy garażach samochodowych	1516/48
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1065	Przy ul Armii Krajowej 50, za posesją przy garażach samochodowych	1516/48
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1066	Przy ul Armii Krajowej 52, za posesją przy garażach samochodowych	2698/7
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1067	Przy ul Armii Krajowej 5, za parkingiem rowerowym	1410/115
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1068	Za posesją nr 24/4, ul. Kolejki leśne, na granicy rezerwatu krajobrazowego w puszczy białowieskiej	2698/7
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1070	Ul. Armii krajowej 52, teren zakładu doskonalenia zawodowego	1516/2
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1071	Ul. Armii krajowej 52, teren zakładu doskonalenia zawodowego	1516/2
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1072	Ul. Armii krajowej 52, teren zakładu doskonalenia zawodowego	1516/2
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1073	Ul. Armii krajowej 52, teren zakładu doskonalenia zawodowego	1516/2
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1074	Ul. Armii krajowej 52, teren zakładu doskonalenia zawodowego	1516/2
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1075	Ul. Armii krajowej 52, teren zakładu doskonalenia zawodowego	1516/2
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1076	Ul. 3 maja 63, na posesji domu miłosierdzia samarytanin	1518/1



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Opis pomnika przyrody	Nazwa pomnika przyrody	Opis lokalizacji	Nr działki ewidencyjnej, obręb ewidencyjny Hajnówka
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1078	Ul Białowieska 12	2320/125
Klon zwyczajny <i>Acer platanoides</i>	1079	Ul Białowieska 12	2320/126
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1080	Ul Białowieska 25	1834
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1081	Przy skrzyżowaniu ulic Białowieskiej i Konopnickiej	2320/126
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1082	Przy ul. Łowczej, z tyłu budynku „runo” sp. z o.o.	2044
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1085	Ul. Piłsudskiego 8, za budynkiem zwzś pb	1502/24
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1086	Ul. Piłsudskiego 8, przed budynkiem zwzś pb	1502/24
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1088	Ul. Piłsudskiego 10, za budynkiem zoz	1502/46
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1089	Ul. Piłsudskiego 10 a	1502/100
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1091	W Parku Miejskim od strony ul. Parkowej	1502/47
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1092	Ul. Parkowa, teren skateparku	1500/41
Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i>	1094	Przy Hajnowskim Domu Kultury	460/1
Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i>	1096	Park przy Hajnowskim Domu Kultury	460/4



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Opis pomnika przyrody	Nazwa pomnika przyrody	Opis lokalizacji	Nr działki ewidencyjnej, obręb ewidencyjny Hajnówka
Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i>	1097	Park przy Hajnowskim Domu Kultury	460/4
Klon zwyczajny <i>Acer platanoides</i>	1098	Park przy Hajnowskim Domu Kultury	460/4
Klon zwyczajny <i>Acer platanoides</i>	1100	Teren Miejskiego Ośrodka Sportu i Rekreacji	460/4
Klon zwyczajny <i>Acer platanoides</i>	1101	Przy Hajnowskim Domu Kultury	460/1
Klon zwyczajny <i>Acer platanoides</i>	1102	Teren Miejskiego Ośrodka Sportu i Rekreacji	460/2
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1103	Teren Miejskiego Ośrodka Sportu i Rekreacji	460/2
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1122	Ul. Armii krajowej 56, przed budynkiem	1516/49
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1124	Ul. Armii krajowej 40	1516/46
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1125	Ul. Zina, przy garażach na posesji urzędu pocztowego	1502/119
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1126	Rośnie przy wjeździe na parking Politechniki Białostockiej	1502/24
Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i>	1127	W parku miejskim od strony ulicy Parkowej	1502/47
Dąb szypułkowy <i>Quercus robur</i>	1128	Przy ul. 3 maja na placu przed biedronką	1056/1
Dąb bezszypułkowy <i>Quercus petraea</i>	1187	Związek Nauczycielstwa Polskiego przy ul. Piłsudskiego 6	1502/14

Źródło: Informacje przekazane przez Urząd Miasta Hajnówka, stan na dzień 03.03.2023 r.



2.3.2 Lasy

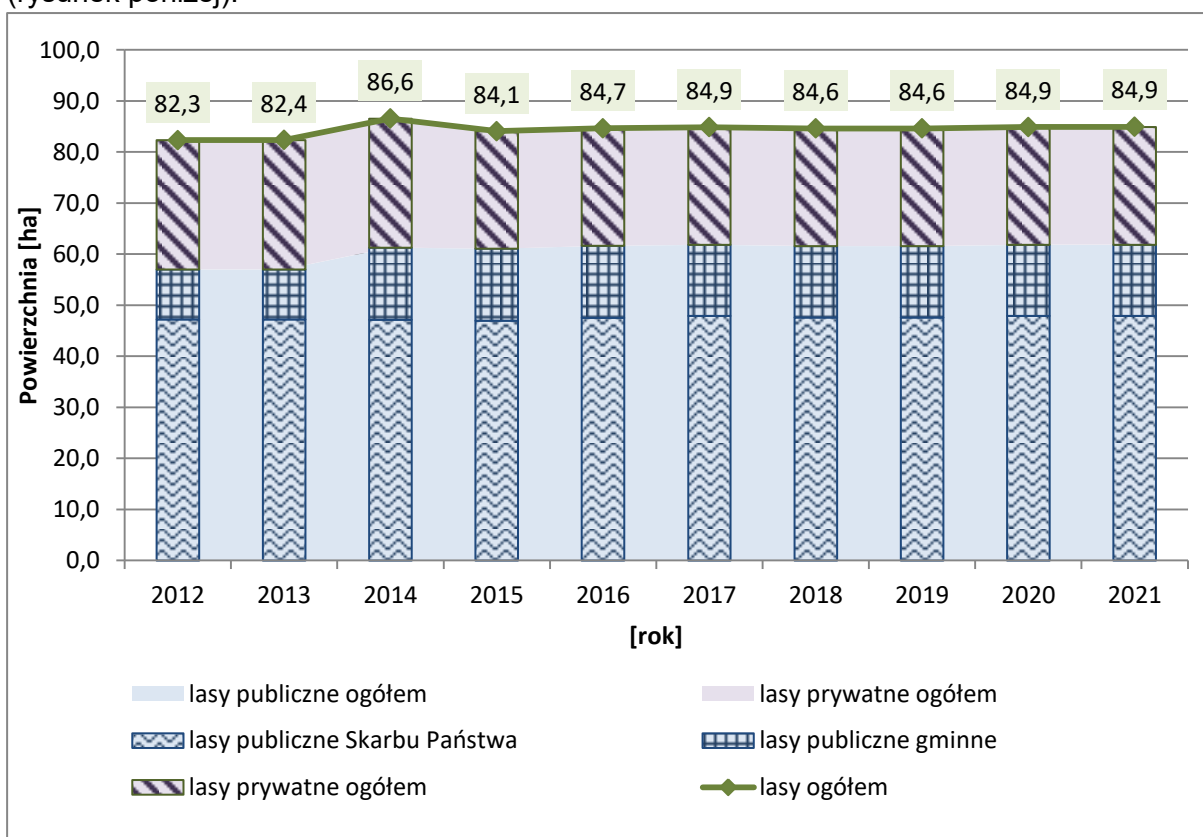
Z danych Głównego Urzędu Statystycznego wynika, iż powierzchnia lasów na terenie Miasta Hajnówka wynosiła w 2021 84,9 ha. Strukturę lasów na terenie Miasta przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 18. Struktura lasów położonych na terenie Miasta Hajnówka.

Lp.	Lasy	jednostka	2021
1.	Powierzchnia ogółem	ha	84,9
2.	Lesistość	%	4,0
3.	Lasy publiczne ogółem	ha	1,95
4.	Lasy prywatne ogółem	ha	19,57

Źródło: BDL GUS

W przeważającej części lasy znajdujące się na terenie Miasta Hajnówka są lasami publicznymi. Na przestrzeni lat 2012 -2021 powierzchnia lasów zmieniła się nieznacznie (rysunek poniżej).



Rysunek 29. Zmiana powierzchni lasów na terenie Miasta Hajnówka na przestrzeni lat 2012-2021 r.

Źródło: BDL GUS

Jak można zaobserwować w poniższym zestawieniu pomiędzy rokiem 2017 – 2021 dokonywano nasadzeń drzew (najwięcej nasadzeń było w roku 2017 – 60 nasadzenia, najmniej w 2021 r. – 70 nasadzeń).

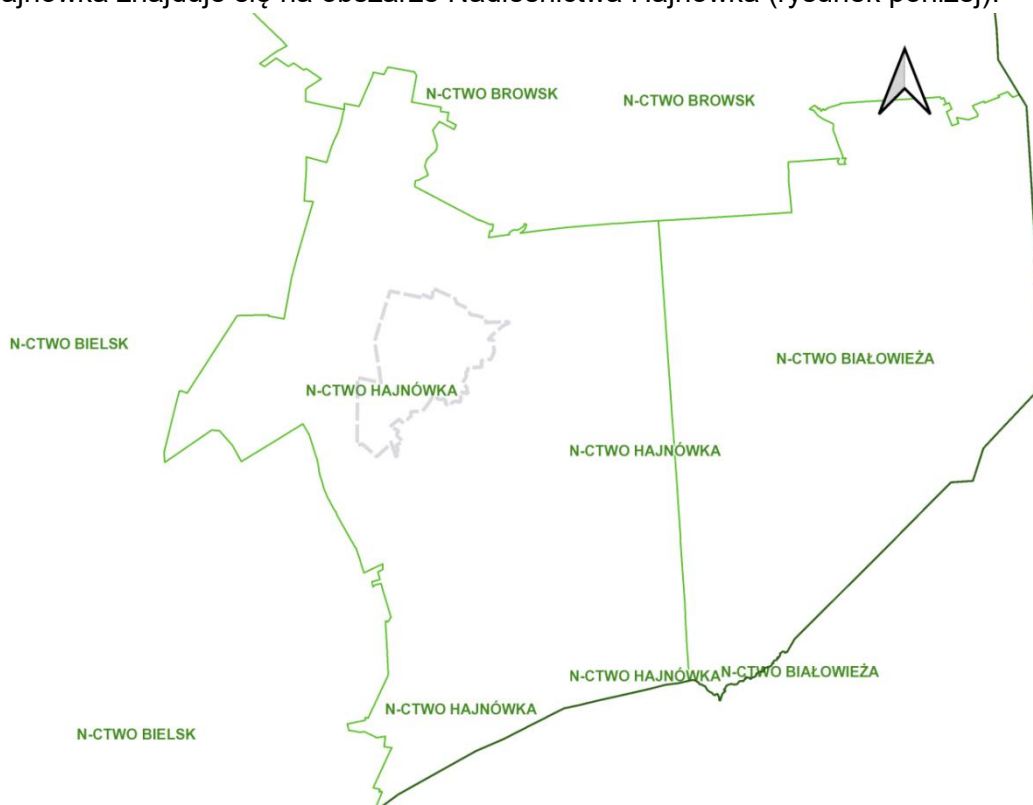


Tabela 19. Nasadzenia drzew i krzewów na terenie Miasta Hajnówka.

Nazwa	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
Sadzenie drzew	szt.	60	60	136	22	70
Sadzenie krzewów	szt.	20	58	0	70	0

Źródło: BDL GUS

Miasto Hajnówka znajduje się na obszarze Nadleśnictwa Hajnówka (rysunek poniżej).



Rysunek 30. Zasięg Miasta Hajnówka na tle Nadleśnictwa Hajnówka.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych o Lasach

2.3.3 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:

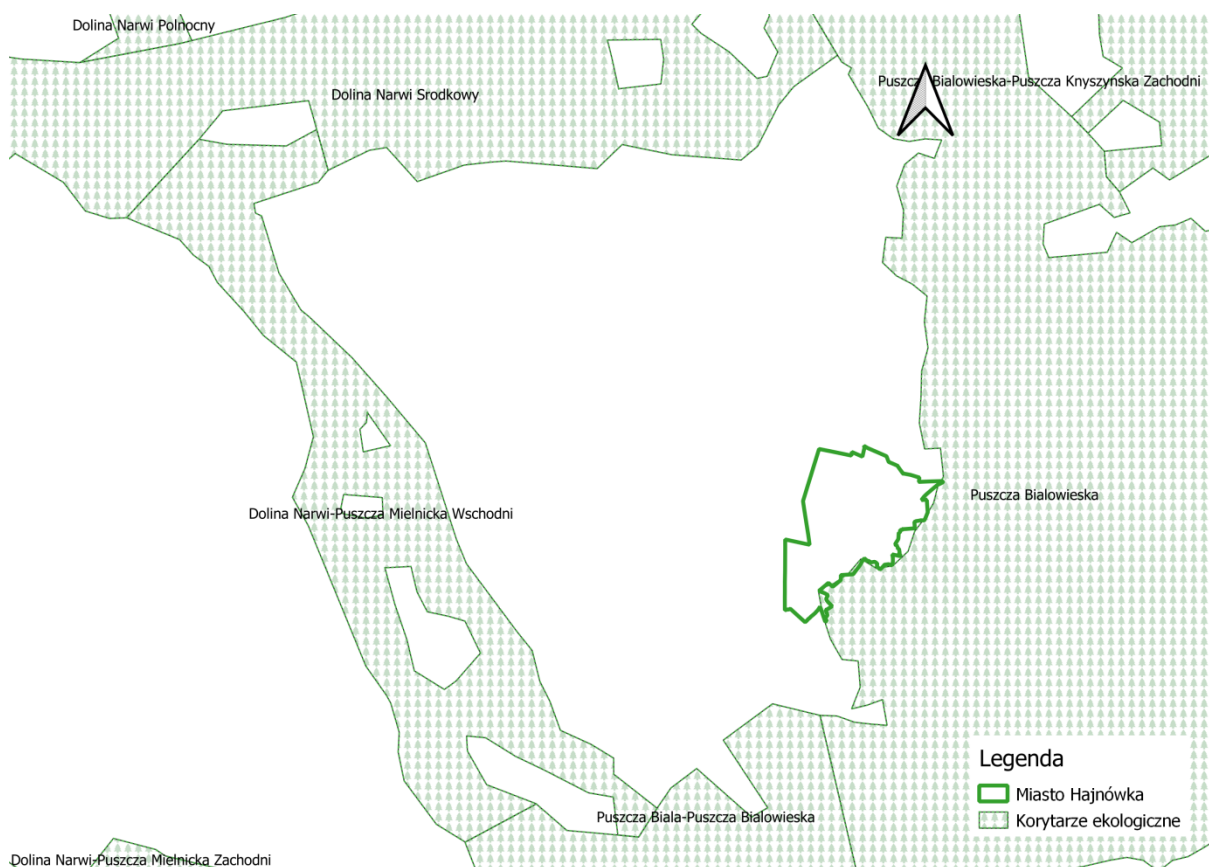
- przemieszczanie się w ramach dobowej aktywności, np. w celu szukania pożywienia,
- migracje sezonowe następujące cyklicznie raz ze zmianami pór roku,
- rozproszenie się (dyspersję) młodych osobników,
- przemieszczanie się w odpowiedzi na niekorzystne zmiany w siedlisku, np. zmiany klimatyczne,



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- przemieszczanie się w ramach mieszkania się populacji, np. w czasie godów.

Przebieg korytarzy ekologicznych na tle Miasta Hajnówka zobrazowano na poniższym rysunku.



Rysunek 31. Korytarze ekologiczne wokół Miasta Hajnówka.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów udostępnianych przez GDOŚ

2.3.4 Zieleń publiczna

Udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogólnej Miasta Hajnówka wynosi 2,1%. W poniższej tabeli przedstawiono powierzchnie oraz udział poszczególnych grup powierzchni zielonych.

Tabela 20. Dane powierzchni i udziałów procentowych powierzchni zielonych dla Miasta Hajnówka.

Kategoria	Jedn.	2017	2018	2019	2020	2021
Parki spacerowo - wypoczynkowe	szt.	1	1	1	1	1
Parki spacerowo - wypoczynkowe	ha	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Zieleńce	szt.	2	2	2	2	2



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Kategoria	Jedn.	2017	2018	2019	2020	2021
Zieleńce	ha	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Zieleń uliczna	ha	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
Tereny zieleni osiedlowej	ha	14,44	14,03	14,03	14,03	14,03
Żywopłaty	m	2 240	2 060	2 060	2 060	2 060
Cmentarze	szt.	3	3	3	3	3
Cmentarze	ha	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80
Udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogółem	%	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni ogółem	%	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

Źródło: BDL GUS

2.3.5 Gatunki inwazyjne

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 ekosystemów¹². Zgodnie z informacjami Urzędu Miasta w Hajnówce na omawianym obszarze występuje zagrożenie ze strony dwóch gatunków obcych:

- nawłóć kanadyjska,
- niecierpek drobnokwiatowy.

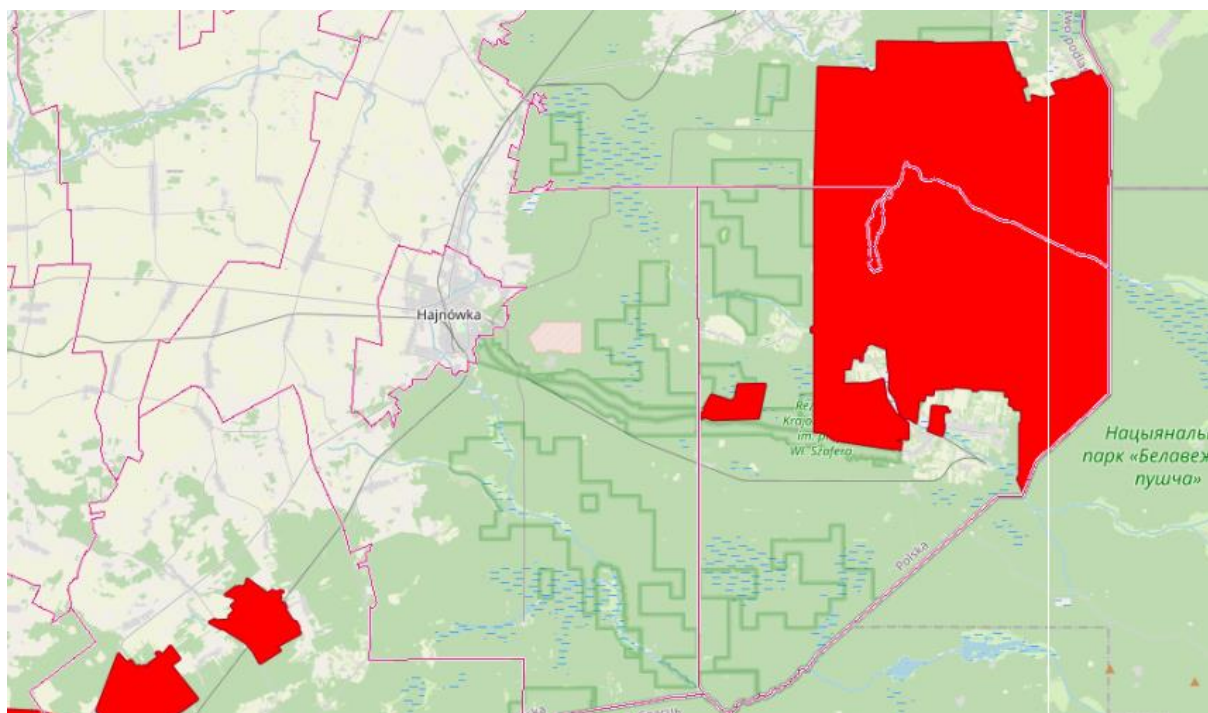
Nawłóć kanadyjska (łac. *Solidago canadensis* L.) jest gatunkiem silnie konkurencyjnym w stosunku do rodzimych gatunków roślin, jak i innych inwazyjnych nawłoci. W porównaniu z gatunkami rodzimymi charakteryzuje się większą dynamiką wzrostu, a także zdolnością do lepszego wykorzystania istniejących zasobów siedliskowych. Tworząc gęste i zwarte płyty hamuje kiełkowanie i wzrost innych gatunków roślin, przez co powoduje spadek różnorodności biologicznej wśród roślin naczyniowych. Ponadto oddziaływanie konkurencyjne nawłoci kanadyjskiej na łąkowe gatunki rodzime polega na odciąganiu od nich zapylaczy¹³.

¹² Źródło cyt. za.: <https://www.gov.pl/web/gdos/inwazyjne-gatunki-obce3>

¹³ Źródło cyt. za.: <http://projekty.gdos.gov.pl/igo-solidago-candensis>



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



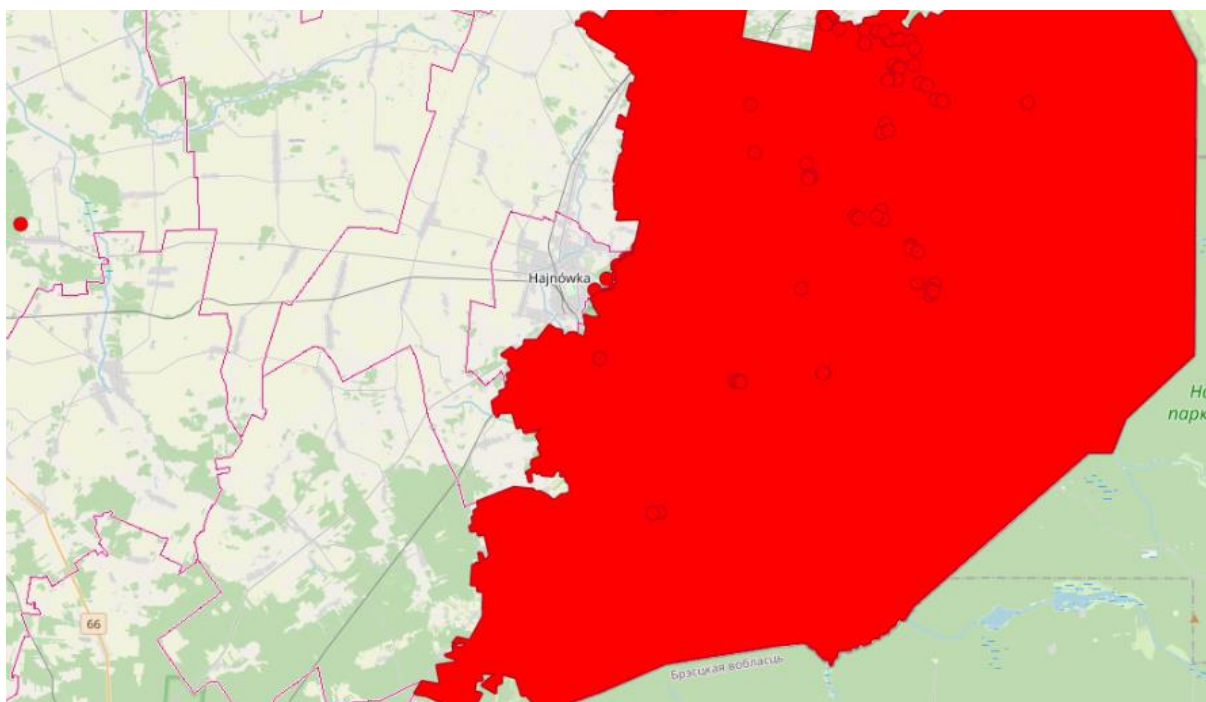
Rysunek 32. Występowanie nawłoci kanadyjskiej (czerwone obszary) w pobliżu Miasta Hajnówka.

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

Niecierpek drobnokwiatowy (łac. *Impatiens parviflora* DC.) jest rośliną występującą naturalnie w Azji Środkowej. Gatunek ma szeroką amplitudę ekologiczną oraz dużą zmienność fenotypową (morfologiczną tj. zmienność w budowie i wyglądzie), która umożliwia mu kolonizowanie wielu typów siedlisk i mikrosiedlisk. Występuje przeważnie w żyznych lasach liściastych, a na skrajach lasu, ścieżkach leśnych może tworzyć zwarte jednogatunkowe populacje. Jest to gatunek inwazyjny, który odniósł sukces w wielu krajach Europy. Może wypierać rodzime gatunki z runa oraz zaburzać właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne gleby¹⁴.

¹⁴ Źródło: cyt. za: <http://projekty.gdos.gov.pl/igo-impatiens-parviflora>

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 33. Występowanie niecierpka drobnokwiatowego (czerwone obszary) w pobliżu Miasta Hajnówka.

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

Nawłóć kanadyjska oraz niecierpek drobnokwiatowy nie znajdują się na Liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii oraz Liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski opublikowanych na stronie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska ¹⁵.

Zgodnie z informacjami Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Białymstoku (pismo z dnia 19.01.2023r. znak pisma WOOŚ.402.7.2023.AC) na wskazanym terenie jak i w jego okolicy nie stwierdzono, ani nie zgłoszono obecności w środowisku i zagrożenia inwazyjnymi gatunkami obcymi (IGO), a także nie zinwentaryzowano gatunków objętych ochroną strefową.

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.

¹⁵ <https://www.gov.pl/web/gdos/inwazyjne-gatunki-obce3>; dostęp dnia 16.02.2023 r.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

2.3.6 Gleby

Gleby na terenie Miasta Hajnówka należą do mało zróżnicowanych, w przeważającej części Miasta dominuje kompleks zbożowy - pastewny słaby, w zachodniej części i północno-zachodniej występuje kompleks żytni bardzo dobry natomiast w części wschodniej miasta ze względu na położenie w sąsiedztwie Puszczy Białowieskiej występuje kompleks trwałych użytków zielonych. Na omawianym obszarze dominują gleby bielnicowe i pseudobielnicowe, w części południowej i północno-wschodniej występuje kompleks gleb pseudobielnicowych i brunatnych. Klasy bonitacyjne gleb występujących na obszarze miasta są stosunkowo niskie, w zachodniej i północno-zachodniej części miasta dominują gleby IVa i IVb klasy bonitacyjnej, lokalnie do klasy IIIb użytków rolnych¹⁶. Poniżej zaprezentowano zestawienie odczynu i zasobności gleb w makroelementy na terenie Miasta Hajnówka.

Tabela 21. Zestawienie odczynu i zasobności gleb w makroelementy (ilości przebadanych próbek oraz udziały procentowe).

Kategoria agronomiczna gleby					Odczyn pH				
bardzo lekka	lekka	średnia	ciężka	organiczna	bardzo kwaśny	kwaśny	lekko kwaśny	obojętny	zasadowy
0	23	23	3	0	18	13	8	7	3
0%	47%	47%	6%	0%	37%	27%	16%	14%	6%
Potrzeby wapnowania					Zawartość fosforu				
konieczne	po-trzebne	wskazane	organiczne	zbędne	bardzo niska	niska	średnia	wysoka	bardzo wysoka
20	7	5	4	13	6	21	14	4	4
41%	14%	10%	8%	27%	12%	43%	29%	8%	8%
Zawartość potasu					Zawartość magnezu				
bardzo niska	niska	średnia	wysoka	bardzo wysoka	bardzo niska	niska	średnia	wysoka	bardzo wysoka
10	25	12	1	1	18	7	7	3	14
20%	52%	24%	2%	2%	37%	14%	14%	6%	29%

Źródło: Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Białymstoku, ilość przebadanych gospodarstw: 7, przebadana poniechania: 108,26 ha, badany okres: 01.01.2019-31.12.2022

¹⁶ Źródło: cyt. za: Program Ochrony Środowiska dla Miasta Hajnówka na lata 2017-2022 z uwzględnieniem lat 2023-2026



2.3.7 Rolnictwo i uprawy

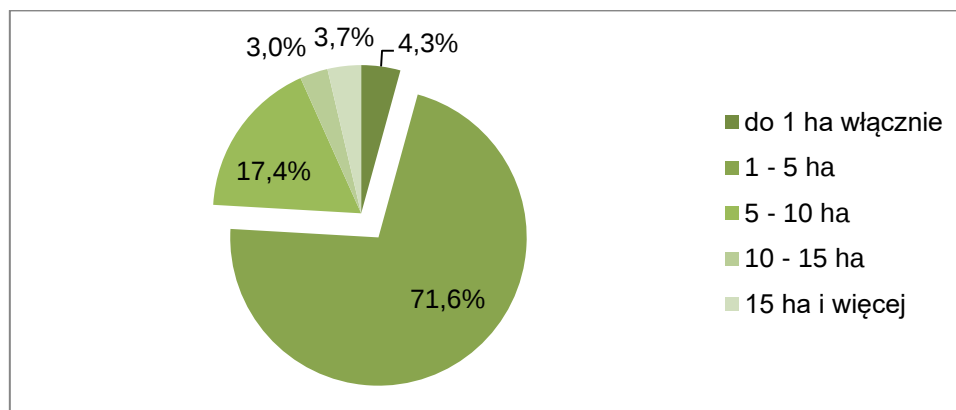
Zgodnie z danymi Powszechnego Spisu Rolnego 2020 na terenie Miasta Hajnówka znajduje się 1 612,64 ha gruntów rolnych, z czego 1 584,89 ha jest utrzymywana w dobrej kulturze (tabela poniżej). Przeważającymi formami użytkowania są zasiewy oraz łaski trwałe.

Tabela 22. Użytkowanie gruntów rolnych na terenie Miasta Hajnówka

Powierzchnia użytkowanych gruntów	[ha]	Powierzchnia użytkowanych gruntów	[ha]
Grunty ogółem	1 819,51	Uprawy trwałe	36,77
Użytki rolne ogółem	1 612,64	Łąki trwałe	401,05
Użytki rolne w dobrej kulturze	1 584,89	Pastwiska trwałe	80,24
Pod zasiewami	946,47	Lasy i grunty leśne	153,76
Grunty ugorowane łącznie z nawozami zielonymi	117,45	Pozostałe grunty	53,11

Źródło: Powszechny Spis Rolny 2020, BDL GUS

Przeważają gospodarstwa rolne o powierzchni 1-5 ha (71,6%). Gospodarstwa powyżej 10 ha stanowią zaledwie 6,7 % ogółu gospodarstw rolnych, co zaprezentowano na poniższym rysunku.



Rysunek 34. Gospodarstwa rolne wg grup obszarowych użytków rolnych.

Źródło: Powszechny Spis Rolny 2020, BDL GUS

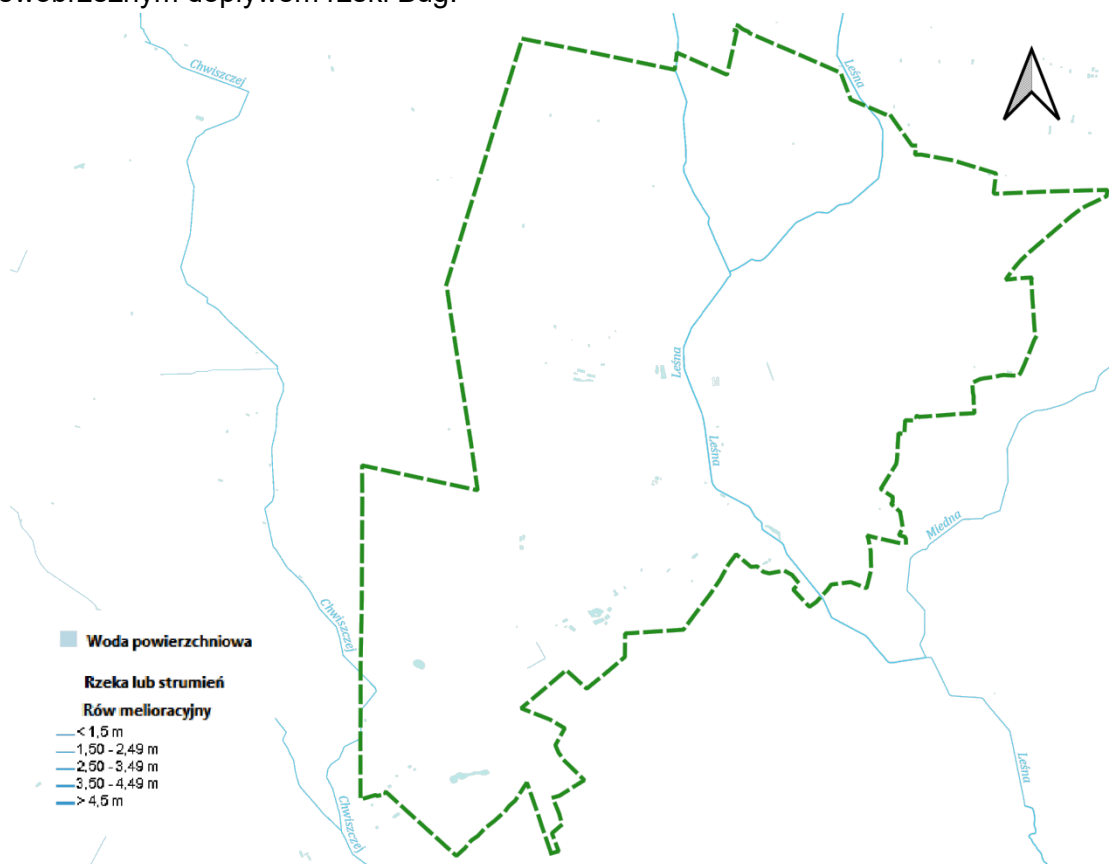
Warto nadmienić, że na terenie Miasta Hajnówka znajdują się także ogródki działkowe (ROD):

- ROD Podlasie ul. Żabia góra 10
- ROD im. W. Ostapowicza ul. Prosta, 17-200 Hajnówka.



2.3.8 Wody powierzchniowe

Przez miasto Hajnówkę przepływa rzeka Leśna Prawa (132,7 km), będąca lewobrzeżnym dopływem rzeki Bug.



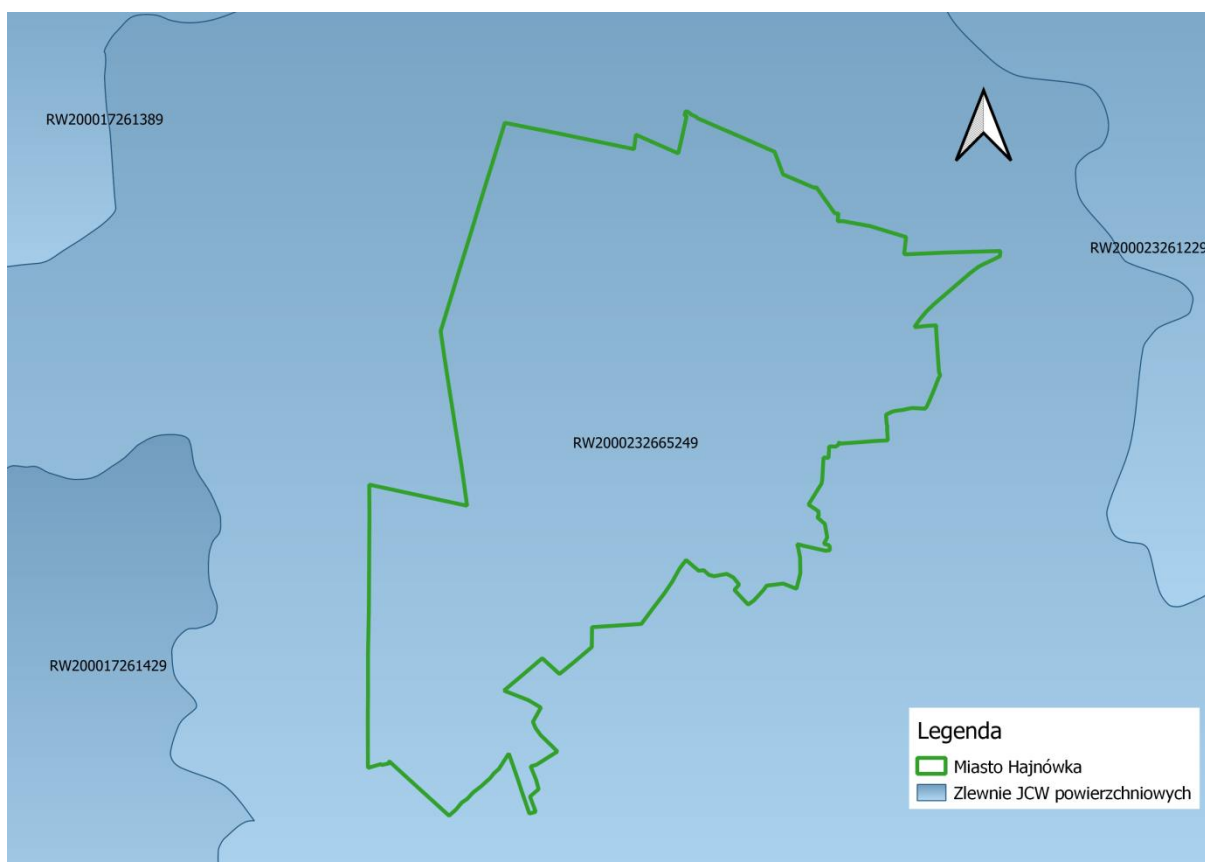
Rysunek 35. Wody powierzchniowe na terenie Miasta Hajnówka.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Wód Polskich

Obszar Miasta Hajnówka leży w zlewni jednej jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP) zaprezentowanej na poniższym rysunku.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 36. JCWP w odniesieniu do terenu Miasta Hajnówka.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Wód Polskich

Podstawową jednostką gospodarki wodnej w myśl polskiego prawa, zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną jest Jednolita Część Wód (JCW). Jednolite części wód dzielimy na Jednolite Części Wód Powierzchniowych (JCWP) i Jednolite Części Wód Podziemnych (JCWPd). Informacje na temat stanu wód JCWP zlokalizowanego na terenie Miasta Hajnówka zebrano w poniższej tabeli.

Tabela 23. Jednolita Część Wód Powierzchniowych znajdujące się na obszarze Miasta Hajnówka.

Lp.	Wskaźnik	Charakterystyka
1.	Nazwa JCWP	Leśna do Przewłoki
2.	Kod JCWP	RW2000232665249
3.	Długość JCWP [km]	78,97
4.	Powierzchnia zlewni JCWP [km ²]	289,67
5.	Obszar dorzecza	obszar dorzecza Wisły
6.	Status	Naturalna
7.	Stan/potencjał ekologiczny	Umiarkowany
8.	Wskaźniki determinujące stan	OWO, Fosforany, Fosfor ogólny, Fitobentos (wskaźnik okrzemkowy IO), Makrobezkręgowce bentosowe (indeks MMI)



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Wskaźnik	Charakterystyka
9.	Stan chemiczny	Dobry
10.	Stan (ogólny)	Zły
11.	Rodzaj użytkowania części wód	Leśna
12.	Presje/oddziaływania i zagrożenia antropogeniczne	presja komunalna, presja przemysłowa
13.	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celu środowiskowego	Zagrożona
14.	Cel środowiskowy dla JCWP	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny
15.	Termin osiągnięcia celów środowiskowych	2027
16.	Typ odstępstwa wynikający w art. 4 ust. 4 i 5 ¹⁷ RDW oraz uzasadnienie odstępstwa	Brak możliwości technicznych. W zlewni JCWP występuje presja komunalna i przemysłowa. W programie działań zaplanowano działania podstawowe, obejmujące uporządkowanie gospodarki ściekowej, które są wystarczające, aby zredukować presję komunalną w zakresie wystarczającym dla osiągnięcia dobrego stanu. Zaplanowano też działania obejmujące „przegląd pozwoleń wodnoprawnych na wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi przez użytkowników w zlewni JCWP z uwagi na zagrożenie osiągnięcia celów środowiskowych, zgodnie z art. 136 ust. 3 ustawy – Prawo wodne”, mające na celu szczegółowe rozpoznanie i w rezultacie ograniczenie tych presji tak, aby możliwe było osiągnięcie wskaźników zgodnych z wartościami dobrego stanu. Z uwagi jednak na czas niezbędny dla wdrożenia działań, a także okres niezbędny aby wdrożone działania przyniosły wymierne efekty, dobry stan będzie mógł być osiągnięty do roku 2027.

Źródło: <https://wody.isok.gov.pl/pdf/JCW/RW2000232665249.pdf>

Tabela 24. Schemat oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych.

Lp.	Stan wód		Stan chemiczny	
			Dobry stan chemiczny	Stan chemiczny poniżej dobrego
1	Stan ekologiczny / potencjał ekologiczny	Bardzo dobry stan ekologiczny / potencjał ekologiczny dobry lub powyżej dobrego	Dobry stan wód	Zły stan wód
2		Dobry stan ekologiczny / potencjał ekologiczny dobry lub powyżej dobrego	Dobry stan wód	Zły stan wód
3		Umiarkowany stan ekologiczny / umiarkowany potencjał ekologiczny	Zły stan wód	Zły stan wód
4		Słaby stan ekologiczny / potencjał ekologiczny	Zły stan wód	Zły stan wód

¹⁷ Odstępstwa od osiągnięcia celów środowiskowych - Derogacje czasowe (art. 4 ust. 4 RDW (Ramowa Dyrektywa Wodna) – art. 38k ustawy – Prawo wodne) Dobry stan wód może być osiągnięty najpóźniej do 2021 lub 2027 r.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Stan wód		Stan chemiczny	
			Dobry stan chemiczny	Stan chemiczny poniżej dobrego
5		Zły stan ekologiczny / potencjał ekologiczny	Zły stan wód	Zły stan wód

Źródło: WIOŚ.

2.3.9 Wody podziemne

Miasto Hajnówka znajduje się w zasięgu Jednolitych Części Wód Podziemnych JCWPd nr 56 (PLGW200056), co przedstawiono poniżej.



Rysunek 37. Miasto Hajnówka na tle JCWPd.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych przestrzennych udostępnianych przez PGW WP



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Informacje na temat JCWPd znajdują się w poniższej tabeli.

Tabela 25. Charakterystyka JCWPd nr 56 (PLGW200056),

Powierzchnia [km²]	352,40
Województwo	podlaskie
Powiat	hajnowski
Dorzecze	Wisły
Region wodny	Środkowej Wisły
Stan ilościowy	dobry
Stan chemiczny	dobry
Ogólna ocena stanu JCWPd	dobra
Ocena ryzyka niespełnienia celów środowiskowych	niezagrożona

Źródło: <https://wody.isok.gov.pl/pdf/JCW/PLGW2000152.pdf>

2.3.10 Warunki klimatyczne

Klimat panujący na obszarze Hajnówka posiada cechy klimatu umiarkowanego kontynentalnego, chłodnego z wpływami klimatu atlantyckiego¹⁸. W miesiącach zimowych (grudzień, styczeń, luty) obserwowane są temperatury minusowe, natomiast najcieplejszym miesiącem jest lipiec. Najwięcej opadów obserwuje się pomiędzy majem a sierpniem. Średnia miesięczna wilgotność powietrza waha się pomiędzy 66% a 85%.

Tabela 26. Uśrednione wartości wskaźników klimatycznych w okresie 1999 – 2019.

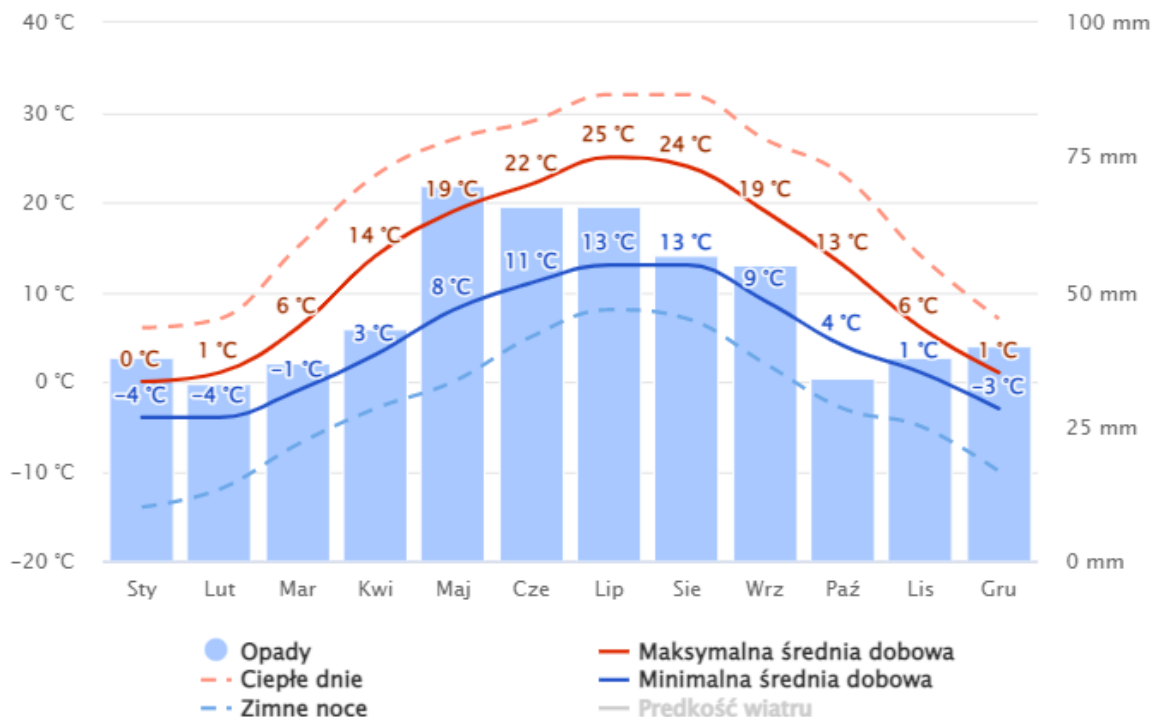
Lp.	miesiące/ wskaźnik	styczeń	luty	marz	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
1	Śr. Temperatura (° C)	-3.4	-2.3	1.9	8.4	13.9	17.4	19.6	18.8	13.8	8.1	3.6	-0.7
2	Min. Temperatura (° C)	-5.7	-5	-1.9	3.4	8.7	12.3	15	14.2	9.9	5.2	1.5	-2.8
3	Max. Temperatura (° C)	-1.3	0.2	5.6	12.9	18.3	21.5	23.7	23	17.6	11.2	5.6	1.1
4	Opady / Opady deszczu (mm)	47	42	48	53	73	75	89	72	66	51	46	50
5	Wilgotność(%)	85%	84%	77%	68%	66%	66%	69%	68%	74%	79%	86%	86%
6	Deszczowe dni (d)	9	7	8	8	9	9	10	8	8	8	8	8

Źródło: <https://pl.climate-data.org/>

¹⁸ Źródło: <https://hajnówka.bialystok.lasy.gov.pl/lasy-nadlesnictwa#.Y9tfEnbMLIU>



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



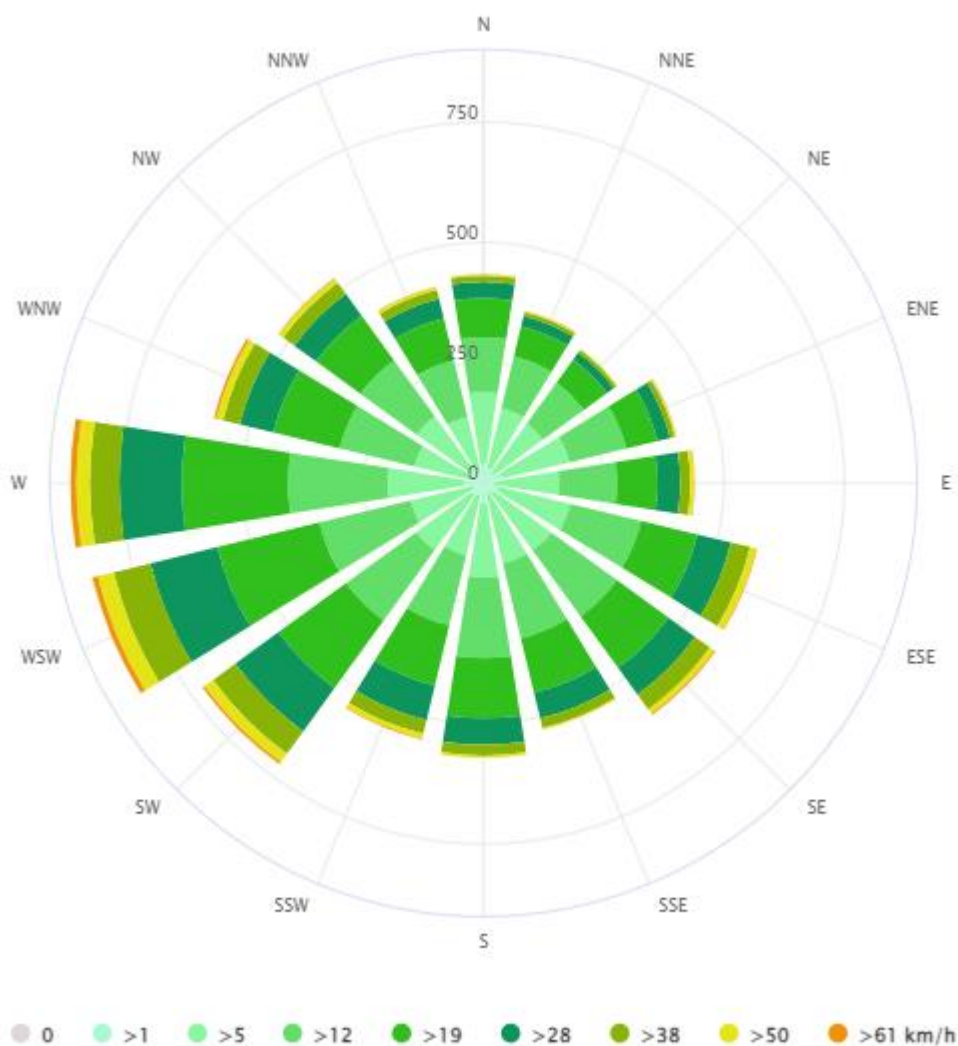
Rysunek 38. Średnie temperatury powietrza oraz opady atmosferyczne na terenie Miasta Hajnówka.

Źródło: meteoblue.com

„Średnia maksymalna wartość dzienna” (czerwona linia ciągła) pokazuje maksymalną temperaturę przeciętnego dnia dla każdego miesiąca dla Miasta Hajnówka. Podobnie „średnia minimalna wartość dzienna” (niebieska linia ciągła) pokazuje średnią minimalną temperaturę. Gorące dni i zimne noce (czerwone i niebieskie przerywane linie) pokazują średnią temperaturę najgorętszych dni i najzimniejszych nocy każdego miesiąca w ciągu ostatnich 30 lat (1992-.2022).



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 39. Róża wiatrów na terenie Miasta Hajnówka.

Źródło: meteoblue.com

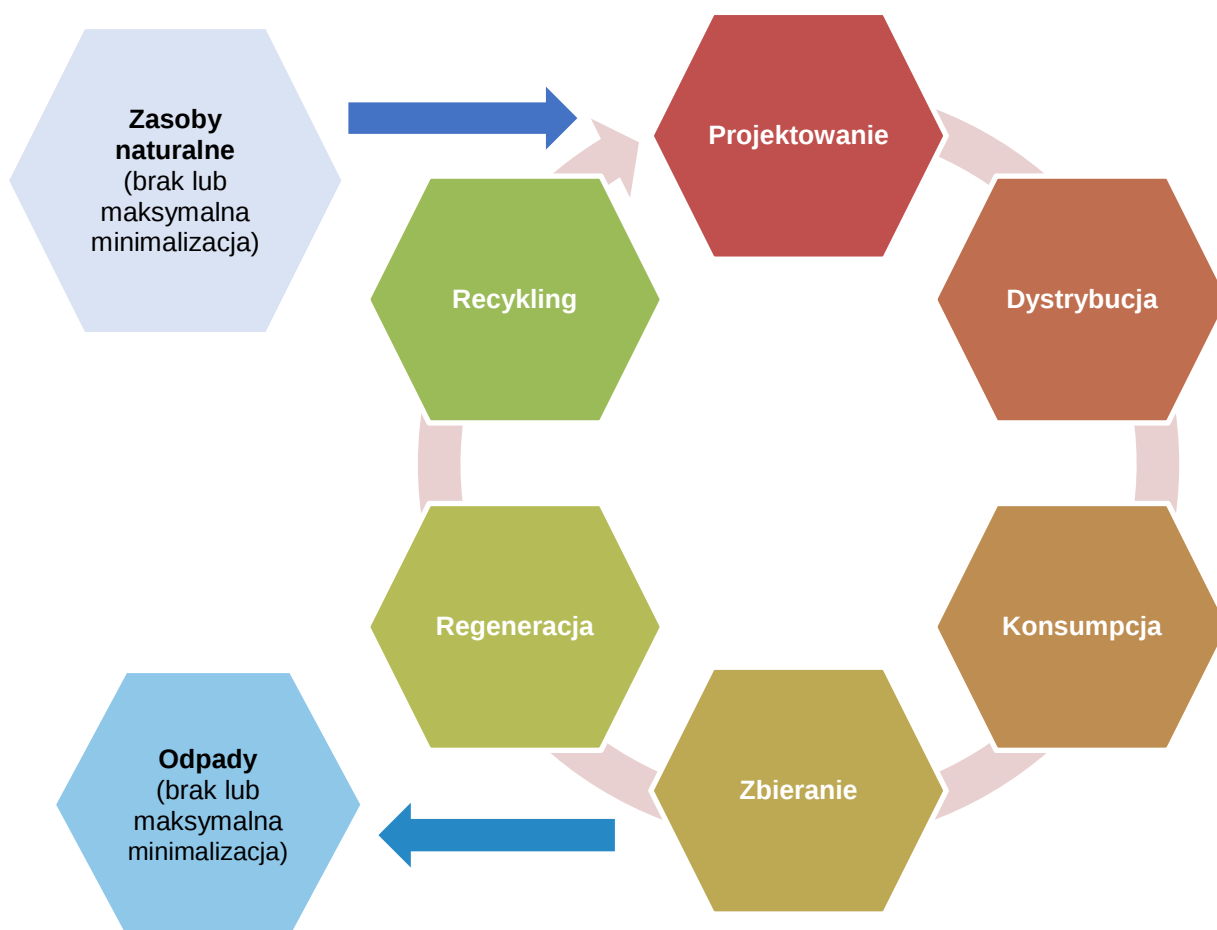
Róża wiatrów dla Miasta Hajnówka pokazuje liczbę godzin w ciągu roku, gdy wiatr wieje we wskazanym kierunku. Jak można zaobserwować najczęściej wiatr pojawia się z kierunku W oraz WSW.



2.4 Gospodarka odpadami

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 oraz przetwarzanie surowców jest 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 zrównoważenia rozwoju oraz ochrony klimatu konieczne jest przejście na rozwiązania gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ), której główne założenia zaprezentowano na poniższej grafice.

Schemat 1 Schemat gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ).



Rysunek 40. 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**



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

się o połowę do roku 2030 r., zaś wykorzystanie zasobów na: potrzeby 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. Poniżej zestawiono działania wspierające rozwój GOZ z terenu Miasta Hajnówka. Na terenie miasta funkcjonuje jadalnia, Punkt „Drugie Życie Rzeczy”, a także prowadzone są akcje edukacyjne.



Rysunek 41. Działania wspierające GOZ na terenie Miasta Hajnówka

Źródło: Informacje przekazane przez UM Hajnówka



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

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,
- ośrodki ponownego użytku,
- punkty przekazywania nadwyżek żywności np. jadłodzielnie,
- współdzielenie, sklepy charytatywne,
- automaty vendingowe np. automaty sprzedaży produktów np. mlekomaty.

Na terenie Miasta Hajnówka można zaobserwować tendencje wzrostu ilości odpadów (tabela poniżej). Pomiedzy rokiem 2017 a 2021 ogólna ilość odpadów wzrosła o 1 048,36 t, czyli zanotowano wzrost o 47,9 %. Podobny skok procentowy zaobserwowano dla zmieszanych odpadów opakowaniowych (o 46,4%). Wzrost na poziomie około 60 % pomiędzy latami 2017 i 2021 zaobserwowano w frakcjach odpadów wielkogabarytowych, biodegradowalnych oraz szkła. Wśród odbieranych frakcji pojawiło się również znaczne zwiększenie (w porównaniu do roku bazowego) ilości metali, tekstyliów oraz odpadów niebezpiecznych. Spadek, natomiast, zauważono w obrębie tworzyw sztucznych.

Tabela 27. Odpady zebrane selektywnie w ciągu roku w tonach na terenie Miasta Hajnówka.

Frakcja	2017	2018	2019	2020	2021
Ogółem	2 190,04	2 458,06	2 582,38	2 708,85	3 238,40
Papier i tektura	192,88	202,60	185,49	176,20	204,28
Szkło	270,57	304,59	334,44	437,02	431,34
Tworzywa sztuczne	30,71	41,06	46,70	22,36	22,15
Metale	0,14	1,02	1,08	0,00	3,29
Tekstylia	3,28	2,52	2,90	8,96	11,41
Niebezpieczne	0,06	0,04	0,00	0,00	1,21
Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne razem	25,26	41,52	26,46	29,91	27,47
Wielkogabarytowe	129,22	165,84	235,84	223,00	209,65
Biodegradowalne	759,08	927,18	829,36	893,70	1 228,42
Baterie i akumulatory razem	1,33	0,39	0,01	0,61	0,12
Opakowania wielomateriałowe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Zmieszane odpady	350,24	358,86	401,94	439,61	512,73



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Frakcja	2017	2018	2019	2020	2021
opakowaniowe					
Pozostałe	427,27	412,44	518,16	477,48	586,30
Baterie i akumulatory niebezpieczne	0,95	0,37	0,00	0,00	0,00
Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne - niebezpieczne	15,79	27,13	18,78	20,30	17,58

źródło: BDL GUS

W poniższej tabeli zestawiono mechanizmy stymulujące zmniejszenie wybranych frakcji, sposób zagospodarowania wybranych frakcji oraz planowane działania i kierunki zagospodarowania odpadów.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Tabela 28. Mechanizmy stymulujące zmniejszenie wybranych frakcji, sposób zagospodarowania wybranych frakcji oraz planowane działania i kierunki zagospodarowania odpadów

Frakcja	Mechanizmy stymulujące zmniejszenie frakcji	Sposób zagospodarowania frakcji	Planowane działania i kierunki zagospodarowania odpadów
Odpady odpadów biodegradowalnie, zielonych, osady ściekowych	W przypadku nieruchomości zabudowanej budynkiem mieszkalnym jednorodzinnym, jeżeli odpady komunalne są zbierane i odbierane w sposób selektywny, a bioodpady, stanowiące odpady komunalne, kompostowane w kompostowniku przydomowym stawka opłaty jest obniżona o 5zł/osobę i wynosi 23,00 zł od mieszkańca za miesiąc.	Odpady biodegradowalne i zielone dostarczane są do Zakładu Zagospodarowania Odpadów ul. Szosa Kleszczelowska 35, 17-200 Hajnówka, gdzie poddawane są kompostowaniu w procesie odzysku R3. Metoda R3 ma na celu odzysk i przygotowanie surowca do ponownego użycia. Proces ten może odbywać się w wyniku kompostowania, zgazowania (półspalania) lub pirolizy, czyli spalania odpadów w warunkach beztlenowych lub z minimalnym wykorzystaniem tlenu. Z surowców, poddawanych obróbce R3, powstaje między innymi poferment, stosowany jako nawóz ¹⁹ . Osady ściekowe zagospodarowywane są przez PwIK Sp. z o.o.	Rozbudowa Zakładu Zagospodarowania Odpadów Rozbudowa płyty kompostowej
Papier i tworzywa sztuczne	-	Odpady z papieru i tworzyw sztucznych dostarczane są do Zakładu Zagospodarowania Odpadów ul. Szosa Kleszczelowska 35, 17-200 Hajnówka, gdzie poddawane są sortowaniu i przygotowaniu do recyklingu.	- Budowa hali wraz z linią sortowniczą do przetwarzania odpadów. zbiórki selektywnej - Instalacja do przetwarzania tworzyw sztucznych. - Budowa linii do przetwarzania odpadów surowcowych (tworzywa sztuczne) pochodzących ze zmieszanych odpadów komunalnych oraz odpadów odebranych selektywnie (przyczyną niezrealizowania inwestycji był brak środków na realizację). - Budowa stacji demontażu elektroprzętu AGD. Przyczyną niezrealizowania inwestycji był brak środków na realizację.

Źródło: Informacje przekazane przez UM Hajnówka

¹⁹ Źródło: cyt. za: <https://distripark.com/aktualnosci/na-czym-polega-proces-przetwarzania-odpadow-R5-i-R3>

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Na terenie Miasta Hajnówka występują problemy z niewłaściwą segregacją odpadów (zarówno na terenach osiedli mieszkaniowych, jak i w zabudowie jednorodzinnej). Przyczynami tego są m.in.:

- brak zaangażowania mieszkańców domów jednorodzinnych oraz osiedli mieszkaniowych w prawidłową segregację odpadów,
- odpowiedzialność zbiorowa w przypadku osiedli mieszkaniowych (odpowiedzialność zbiorowa powoduje spadek zaangażowania w segregowanie odpadów itd.),
- nieświadomość konsekwencji wynikających z nieprzestrzegania segregacji odpadów – zarówno chodzi o kary i korzyści,
- brak działań po stronie zarządców osiedli mieszkaniowych w zakresie wymienionych powyżej problemów,
- nikłe działania jednostek samorządu terytorialnego jako podmiotów odpowiedzialnymi za segregację odpadów na własnym terenie,
- fikcyjność działań związanych z kompostowaniem odpadów zielonych we własnym zakresie (zmniejszenie opłaty na posiadanie własnego kompostownika, powoduje często, że jest to jedynie fikcyjna deklaracja, a tokowe odpady zielone lub kuchenne trafiają do pojemnika na odpady zmieszane,
- brak kontroli posiadania własnych kompostowników

W zakresie odbioru odpadów pojawiają się głównie problemy natury logistycznej (występowanie miejsc (ulic) z wąskim przejazdem dla pojazdów odbierających odpady, a także miejsca wystających gałęzi drzewnych uniemożliwiających przejazdy, co powoduje uszkodzenia w pojazdach). Powoduje to potrzebę wdrożenia innych rozwiązań technicznych np. zakup mniejszych pojazdów)²⁰.

Wśród rozwiązań, które pomogłyby w rozwiązaniu zidentyfikowanych problemów można wymienić:

- system monitoringu miejsc gromadzenia odpadów na terenach osiedli mieszkaniowych,
- identyfikacja poszczególnych mieszkańców osiedli mieszkaniowych pod kątem oddawanych odpadów,
- wprowadzenie dodatkowych systemów redukujących ilość odpadów np. banki żywności,
- system kaucyjny petów.

Warto również nadmienić, że na terenie Miasta Hajnówka znajduje się pięć zakładów posiadających pozwolenie na wytworzenie odpadów:

- Fabryki Mebli „FORTE” S.A. – ul. 3 Maja 51 Hajnówka,
- PRONAR Sp. z o.o. – ul. Białostocka 5G, 17-200 Hajnówka,
- Zakłady Maszynowe „Hamech” Spółka z o.o. - ul. Armii Krajowej 3, 17-200 Hajnówka,
- Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska – ul. Warszawska 108, 17-200 Hajnówka,

²⁰ Informacje przekazane przez Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Hajnówce

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej – ul. Dowgirda 9, 17-200 Hajnówka.

Marszałek Województwa Podlaskiego decyzją z dnia 29 listopada 2013 r. (znak: DIS-V.7222.1.1.2013) udzielił pozwolenia zintegrowanego na eksploatację instalacji do składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Poryjewie, gm. Hajnówka, o zdolności przyjmowania ponad 10 ton odpadów na dobę i całkowitej pojemności ponad 25 000 ton wraz z instalacjami i urządzeniami będącymi w powiązaniu technologicznym i funkcjonalnym z instalacją do składowania odpadów funkcjonującymi w ramach Zakładu Zagospodarowania Odpadów w Hajnówce

Instalacje przetwarzające odpady na terenie Miasta Hajnówka (dla których organem właściwym do wydania zezwolenia był Marszałek Województwa Podlaskiego) to:

- instalacja do termicznego przekształcania odpadów medycznych i weterynaryjnych (zarządzana przez MPO Sp. z o.o.), ul. Lipowa 190, 17-200 Hajnówka,
- instalacja do przetwarzania odpadów o kodzie 19 09 04 (prowadzona przez Grand Activated Sp. z o.o.), ul. Białostocka 1, 17-200 Hajnówka²¹.

3 Cel i zakres opracowania

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka 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 Hajnówka do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach.

W Miejskim planie adaptacji opracowano następujące cele szczegółowe, służące realizacji celu nadrzędnego:

²¹ Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Cel 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnie wysokich oraz niskich temperatur powietrza.

Cel 2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych szczególnie: deszczy nawalnych, silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz.

Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych i suszy.

Cel 4. Zmniejszenie poziomu koncentracji zanieczyszczeń powietrza.

Cel 5. Zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej oraz powierzchni terenów zielonych wspierających utrzymanie i rozwój bioróżnorodności na terenie miasta.

Cel 6. Obniżenie ryzyka zdrowotnego związanego ze zmianami klimatu.

Cel 7. Zwiększenie świadomości i zaangażowania mieszkańców w proces adaptacji i mitygacji zmian klimatu.

Najważniejszym krajowym dokumentem stanowiącym podstawę opracowania Miejskiego Planu Adaptacji jest *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*. Dokument ten wskazuje cele i kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć w najbardziej wrażliwych sektorach i obszarach w okresie do roku 2020: gospodarce wodnej, rolnictwie, leśnictwie, różnorodności biologicznej i obszarach prawnie chronionych, zdrowiu, energetyce, budownictwie, transporcie, obszarach górskich, strefie wybrzeża, gospodarce przestrzennej i obszarach zurbanizowanych.



3.1 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi ²²

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

3.1.1 Dokumenty międzynarodowe

3.1.1.1 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 dziedzin życia, w których człowiek oddziałuje na środowisko, wśród których ważnym punktem jest również ochrona atmosfery (przeciwdziałanie efektowi cieplarnianemu etc.) będącymi również przedmiotem rozważań Miejskiego Planu adaptacji do zmian klimatu.

3.1.1.2 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 zmiany ²³.

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 na 2050 r., przy jednoczesnym zwiększeniu synergii z innymi obszarami polityki, takimi jak różnorodność biologiczna ²⁴.

3.1.1.3 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.);

²² Rozdział opracowano na podstawie informacji i cytatów ze wskazywanych dokumentów

²³ Źródło cyt. za: <https://energia.edu.pl/nowa-strategia-unii-europejskiej-w-zakresie-przystosowania-sie-do-zmiany-klimatu/>

²⁴ Źródło cyt. za: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN>



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- Co najmniej 32% udział energii odnawialnej;
- Co najmniej 32,5% poprawa efektywności energetycznej.

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

3.1.2 Dokumenty krajowe

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

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka wynika z dokumentu: *Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (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 nawałne 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).

3.1.2.2 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



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

fundamentalnym wyzwaniem jest przebudowanie modelu gospodarczego tak, żeby służył on całemu społeczeństwu ²⁵.

3.1.2.3 Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030

Plan Adaptacji jest spójny także z zapisami KPZK. Dwa spośród sześciu celów zawartych w Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 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(...) (Cel5)

3.1.2.4 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 działania ²⁶.

3.1.2.5 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 PRIMES2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

²⁵ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju>

²⁶ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/polityka-miejska>

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

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

Obecnie (stan na 01.02.2023 r.) trwają *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 rozwoju²⁷.

3.1.2.7 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 Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.

3.1.2.8 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 Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.

3.2.4. 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.

3.2.6. Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku

Wśród kierunków interwencji Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu mających połączenie z Miejskim Planem Adaptacja 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.

²⁷ Źródło cyt. za: <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-zmianie-niektorych-ustaw-w-celu-wzmocnienia-klimatycznego-wymiaru-polityki-miejskiej2?fbclid=IwAR2N4C9VNEz3pCHXiAYLR3VEOe6U0QA3TThNEa-IldnNFGCoKrNf0h8hgPuY>

3.1.2.9 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

3.1.2.10 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.

3.1.2.11 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-gospodarczej, odbudowy i promowania zrównoważonego wzrostu gospodarczego i integracji gospodarek 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) polityki na rzecz następnego pokolenia, takie jak edukacja i umiejętności.

3.1.3 Dokumenty regionalne i lokalne

Wśród dokumentów na szczeblu regionalnym potrzebnych do diagnozy podatności miasta oraz opracowania planu adaptacyjnego do zmian klimatu należy wymienić:

3.1.3.1 Strategia Rozwoju Miasta Hajnówka na lata 2016-2025

Strategia Rozwoju Miasta Hajnówka na lata 2016-2025 jest najważniejszym dokumentem, który definiuje cele, obszary i kierunki polityki rozwojowej miasta w założonym czasie. Celem nadrzędnym określonym w dokumencie jest „Budowanie silnej, opartej na posiadanych zasobach marki Miasta Hajnówka dostarczającej unikalnych korzyści wynikających z położenia miasta oraz przybliżającej dziedzictwo przyrody i kultury regionu puszczy białowieskiej”. Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030 wpisuje się w załączone w Strategii działania zmierzające do zrównoważonego rozwoju miasta i regionu.

3.1.3.2 Strategia Marki Hajnówka

Strategia Marki Hajnówka wyznaczyła, jako zadanie, przemianę wizerunku miasta – od miejscowości przemysłowej do kulturalno-turystycznej. Drugim wyznaczonym celem jest zbudowanie podstaw nowej epoki rozwoju miasta w oparciu o lokalną kulturę i położenie miasta - turystyki, zdrowia i produktów lokalnych. Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka wyznacza cele związane z równoważonym rozwojem oraz poprawą jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych, dlatego jego realizacja będzie wspierać rozwój Marki Hajnówka.

3.1.3.3 Program Ochrony Środowiska dla Miasta Hajnówka na lata 2023-2030

Program przedstawia wytyczne dla formułowania polityki ochrony środowiska w mieście Hajnówka, a zadania w nim określone pozwolą zapewnić odpowiednie warunki życia mieszkańców przy zakładanym rozwoju gospodarczym. Głównym celem Programu Ochrony Środowiska Miasta Hajnówka na lata 2023-2030 jest określenie polityki zrównoważonego rozwoju, która ma być formą realizacji polityki ekologicznej państwa, województwa, powiatu i gminy w skali regionu. Cele te są zbieżne z celami Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030.

3.1.3.4 Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miejskiej Hajnówka

Celem Planu jest wskazanie kierunków i sposobów realizacji zrównoważonego i niskoemisyjnego rozwoju Gminy Miejskiej Hajnówka. Cel jest tożsamy z kierunkami założonymi w Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030, w którym zawarto m.in. zapisy dotyczące rozwoju odnawialnych źródeł energii, poprawy efektywności energetycznej, redukcji zanieczyszczenia powietrza etc.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

3.1.3.5 Strategia Marki Regionu Puszcza Białowieska

Strategia wskazuje na cechy wyróżniające obszar w którym znajduje się również Hajnówka. Idea marki Puszcza Białowieska opiera się na połączeniu trzech głównych atrybutów obszaru regionu, którymi są: rytm przyrody, rytm kultury i rytm serca. Działania adaptacyjne i mitygacyjne określone w ramach niniejszego dokumentu będą wpisywać się w utrzymanie i rozwój cennych komponentów dla Marki Regionu Puszcza Białowieska.

3.1.3.6 Strategia zrównoważonego rozwoju powiatu hajnowskiego na lata 2015-2020

Strategia wyznacza szereg celów obrębie pięciu obszarów rozwojowych: obszar przyrodniczy, obszar społeczny, obszar gospodarczy, obszar instytucjonalny oraz obszar przestrzenny. Zdefiniowane cele zostały oparte na podstawach zrównoważonego rozwoju, które leżą u podstaw działań definiowanych w Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030.

3.1.3.7 Strategia zarządzania i promocji turystyki regionu Puszczy Białowieskiej

W „Strategii zarządzania i promocji turystyki regionu Puszczy Białowieskiej” uwzględniono następujące cele strategiczne:

- Zbudowanie spójnej marki turystycznej regionu Puszczy Białowieskiej.
- Wykreowanie spójnego wizerunku marki regionu Puszczy Białowieskiej w celu zwiększenia świadomości i rozpoznawalności obszaru jako wyjątkowego pod względem posiadanych walorów (nie tylko przyrodniczych, ale i kulturowych).
- Wzrost świadomości unikatowych produktów turystycznych regionu Puszczy Białowieskiej oraz zwiększenie zainteresowaniem ofertą produktową.
- Utrwalenie wizerunku RPB (RPB - Region Puszczy Białowieskiej).

Realizacja Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030 pozwoli na adaptacje miasta do zmian klimatu oraz utrzymanie i rozwój walorów turystycznych miasta.

3.1.3.8 Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Hajnowskiego na lata 2021-2024

Celem strategicznym Programu Ochrony Środowiska dla Powiatu Hajnowskiego na lata 2021-2024 jest zrównoważony rozwój Powiatu Hajnowskiego przy poprawie i promocji środowiska naturalnego. Założenia zrównoważonego rozwoju oraz poprawa środowiska naturalnego leżą także u podstaw Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030.

3.1.3.9 Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego

Wśród założeń Planu znalazły się działania mające na celu zachowania czystości powietrza i ochronę klimatu. Działania te będą realizowane również w ramach Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

3.3.1. Program Ochrony Środowiska Województwa Podlaskiego do 2030 roku

Działania ujęte w Programie mają na celu sukcesywną poprawę stanu środowiska w województwie podlaskim oraz racjonalne gospodarowanie jego zasobami przy uwzględnieniu potrzeb ciągłego rozwoju społeczno-gospodarczego. Działania te mają przyczynić się do ograniczania negatywnych skutków zmian klimatu oraz negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko naturalne. Działania te są także przedmiotem Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030.

3.3.2. Strategia Rozwoju Województwa Podlaskiego do roku 2030

Na poziomie celów strategicznych w Strategii Rozwoju Województwa Podlaskiego do roku 2030 wyróżniono trzy cele:

- Dynamiczna gospodarka.
- Zasobni mieszkańcy.
- Partnerski region.

Adaptacja do zmian klimatu proponowana w ramach Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030 przyczyni się do realizacji wspomnianych celów.

3.2 Metoda opracowania Planu Adaptacji

Opracowanie Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030 zostało wykonane według jednolitej metody opisanej w *Podręczniku adaptacji dla miast, wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu*. Zgodnie z wymienionymi wytycznymi opracowywanie MPA jest procesem wieloetapowym i powinno składać się z kroków zaprezentowanych na poniższym rysunku.



Rysunek 42. Etapy opracowania Planu Adaptacji.

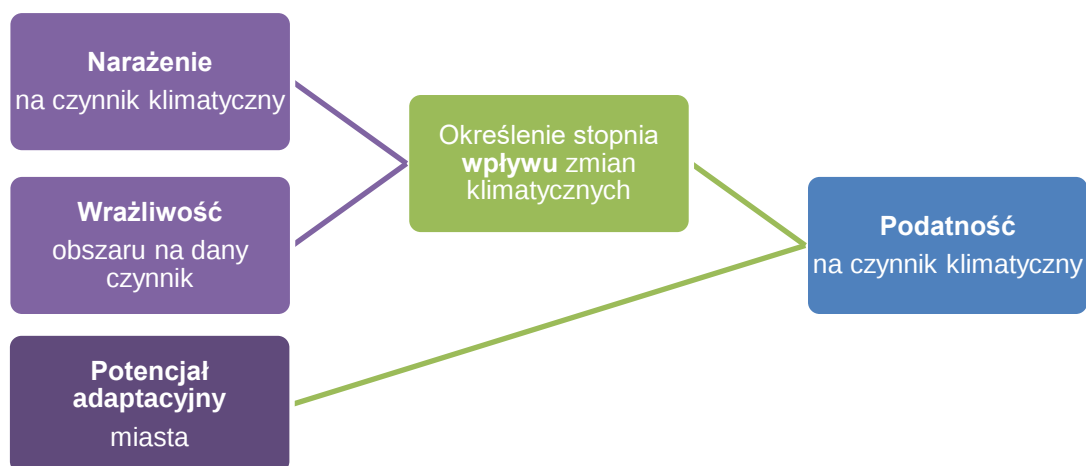
Źródło: <https://klimada.mos.gov.pl/>

W pierwszych trzech etapach odpracowania Miejskiego 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 zaprezentowano na poniższym ocena podatności miasta następuje poprzez wzięcie pod uwagę narażenia, wrażliwości na dany czynnik klimatyczny oraz potencjału adaptacyjnego miasta.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 43. 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 zaproponowanie 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.

4 Specyficzne zagrożenia obszarów zurbanizowanych wynikające ze zmian klimatu

Aktualnie tempo zmian klimatu jest 10-krotnie szybsze od zmian zachodzących w ostatniej epoce lodowcowej²⁸. 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 dymienia węgla i innych gazów cieplarnianych sprzyja ocieplaniu się klimatu zdecydowanie szybciej niż naturalne przyczyny, zaś urbanizacja wpływa na zmianę albedo powierzchni ziemi²⁹. 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^{30, 31}.

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 nawalnych) powodujących lokalne podtopienia i zaburzenia funkcjonowania infrastruktury oraz występowania suszy i wynikające z niej deficyty wody. Do specyficznych zagrożeń miejskich należą również zaburzenia cyrkulacji powietrza wzmocnione przez jego zanieczyszczenie³².

²⁸Zródło: 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 in globally significant terrestrial ecosystems, WWF, 2002.

²⁹Zródło: 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

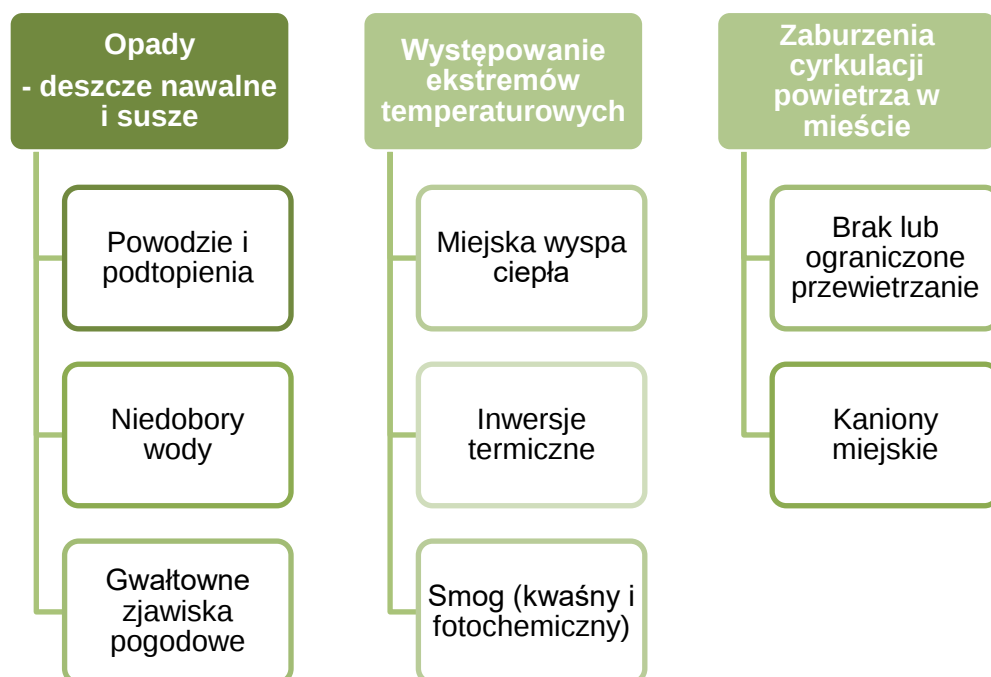
³⁰Zródło: M. K. Terlecka, *Interdyscyplinarnie o zmianach klimatu*, Krosno 2014

³¹Zródło: Z. W. Kundzewicz, *Zmiany klimatu, ich przyczyny i skutki*, Poznań 2010, s. 206

³²Zródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 44. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu.

Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu³³; opracowanie własne

4.1 Opady - deszcze nawałne 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 strefy przybrzeżne i jakość wody słodkiej przedstawia poniższa tabela³⁴.

Tabela 29. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej i na strefy przybrzeżne.

Lp.	Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
1.	Jakość i ilość wody słodkiej	
2.	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.

³³Źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

³⁴Źródło: 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

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
		Zjawisko to będzie się pogłębiać.
3.	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 nawałnych opadów deszczu. Przewiduje się, że w regionach, dla których prognozuje się zmniejszenie pokrywy śnieżnej w okresach zimowych, zmniejszy się ilość występowania powodzi przedwiosennych
4.	Przepływy niżówkowe	W ostatniej dekadzie Europa została doświadczona kilkoma okresami suszy, takimi jak katastrofalna susza powiązana z letnią falą upałów w 2003 r. obejmująca zachodnią i południową Europę (Francja, Szwajcaria, Wielka Brytania, Portugalia) czy susza na Półwyspie Pirenejskim w 2005 r. Ostrość i częstotliwość występowania susz będzie wzrastała w szczególności na południu Europy. 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 prognozowane również dla pozostałej części kontynentu, w szczególności w okresach letnich.
5.	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.
6.	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. W ostatnich 150-200 latach było to ok. 12 dni na 100 lat. Przewiduje się, że zjawisko to będzie się pogłębiać i jest ściśle związane ze zmianami klimatu.
7.	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



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Elementy systemu środowiskowego	Przewidywane zmiany
		doprowadzać do wzrostu stężenia substancji odżywczych i rozpuszczonego węgla organicznego w jeziorach i rzekach. Jednocześnie wskazuje się, że większy wpływ na te zmiany może mieć styl zarządzania w zlewni niż zmiany klimatu.

Źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu³⁵; opracowanie własne

4.1.1 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 patogeny³⁶.

4.1.2 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

³⁵Źródło: https://ietu.pl/wp-content/uploads/2019/01/2018_Adaptacja_do_zmian_klimatu_Ekologia_nr_4_88_2018.pdf

³⁶Źródło: 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



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówki do roku 2030

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 okolicy³⁷.

4.1.3 Gwałtowne zjawiska pogodowe

Gwałtowne spływy wody wywołane intensywnymi opadami powodują wówczas 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 (nawałnych) 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)³⁸.

4.2 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 do intensyfikacji

³⁷Źródło: 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

³⁸Źródło: 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



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

występowania zjawisk smogowych w miastach w okresach zimowych (tzw. smog kwaśny, londyński), bowiem pył zawieszony jest głównym sprawcą tego typu zjawisk³⁹.

4.2.1 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. Będące 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 ludzi⁴⁰.

4.2.2 Inwersje temperaturowe

Zjawisko występowania inwersji temperaturowych 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.

³⁹ Źródło: 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

⁴⁰ Źródło: <https://klimada2.ios.gov.pl/miejskie-wyspy-ciepla/>



4.2.3 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 obydwooma 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 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 długotrwałe⁴¹.

4.3 Zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście

4.3.1 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.

4.3.2 Kaniony miejskie

Jednym z kluczowych czynników pogarszających warunki przewietrzania oraz osłabiających cyrkulację powietrza w miastach jest występowanie złożonych struktur pionowych, tzw. „kanionów ulicznych”. Zabudowa tego typu stanowi charakterystyczny układ urbanistyczny każdego miasta i występuje zazwyczaj wzdłuż szlaków komunikacyjnych.

⁴¹Źródło: 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

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Obecność kanionów ulicznych w miastach powoduje obniżenie prędkości wiatru i wzrost turbulencji, z kolei wzdłuż wysokich budynków może dochodzić do zwiększenia prędkości wiatru. Kaniony uliczne utrudniają rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń komunalnych oraz zanieczyszczeń pochodzących z transportu samochodowego, w wyniku czego dochodzi do ich kumulacji na małym obszarze.

Za niekorzystne zjawiska, jakie wywołują zanieczyszczenia powietrza, oprócz czynników związanych z emisjami oraz układem urbanistycznym miasta, odpowiada także specyficzna kombinacja warunków meteorologicznych, której występowanie nasila się w ostatnich latach w wyniku zmian klimatu, czego skutkiem jest wzmożone występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych. Tak więc występowanie w dużym zagęszczeniu pionowej zabudowy miasta nie stanowi samo w sobie zagrożenia. Dopiero w połączeniu z niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi (niska prędkość wiatru, niska wysokość warstwy mieszania) w warunkach wzmożonej emisji zanieczyszczeń powietrza, kaniony uliczne stają się charakterystycznym zagrożeniem każdego dużego miasta⁴².

4.3.3 Zjawiska związane z silnym wiatrem

Wiatr to ruch poziomy powietrza wynikający z różnicy ciśnień pomiędzy obszarami (spowodowanej czynnikami dynamicznymi lub termicznymi tj. różnica temperatur). Siła 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. Nasilenie się częstotliwości i intensywności silnych wiatrów jest obserwowane już obecnie zarówno w skali globalnej, jak i na terenie Polski.

Klasyfikacja silnych wiatrów wg Haliny Lorenc wyszczególnia następujące kategorie silnych wiatrów:

- kategoria I - (40-59 km/h) - porywisty,
- kategoria II - (60-73 km/h) – gwałtowny,
- kategoria III - (74-86 km/h) – wichura,
- kategoria IV - (87-103 km/h) - silna wichura,
- kategoria V – (104-117 km/h) - huragan,
- kategoria VI.1 – (118-178 km/h) - huragan/trąba powietrzna,
- kategoria VI.1 – (179-250 km/h) - huragan b. silny/trąba powietrzna,
- kategoria VI.1 – (powyżej 251 km/h) - huragan niszczycielki/trąba powietrzna.

Trąba powietrzna powstaje w skrajnych warunkach, gdy pomiędzy dwoma obszarami o różnych temperaturach tworzą się wiry. W kontekście silnych wiatrów często pojawia się

⁴²Źródło: 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



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

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^{43 44 45}.

⁴³ Źródło: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl;
<https://klimada2.ios.gov.pl/skad-sie-biora-wichury/>

⁴⁴ Źródło: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_pl;
<https://klimada2.ios.gov.pl/skad-sie-biora-wichury/>

⁴⁵ Źródło: https://www.wwf.pl/sites/default/files/2020-02/WWF_PIGULKA_KLIMATYCZNA%20_2020.pdf



5 Diagnoza

5.1 Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

5.1.1 Temperatury i opady

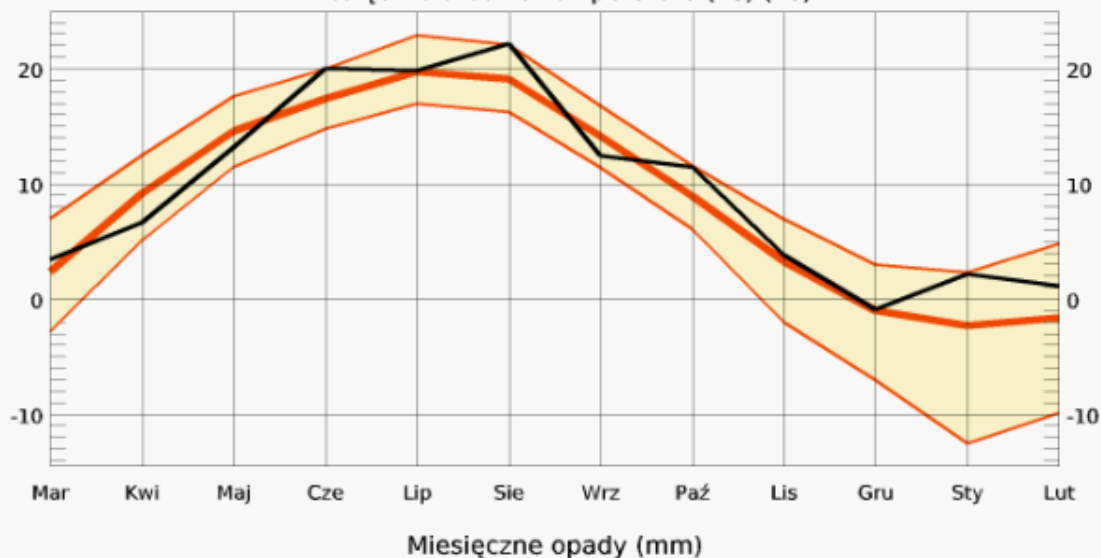
Diagnozę podatności Miasta Hajnówka na zagrożenia związane ze zmianami klimatu oparto o analizę danych z wielolecia. Umożliwiło to ocenę stopnia narażenia obszaru na zmiany klimatyczne, a w następnym etapie pozwoliło na wykazanie najbardziej wrażliwych sektorów miasta.

Na poniższym rysunku zaprezentowano wykres średniej temperatury powietrza dla ostatnich 12 miesięcy (marzec 2021 – marzec 2022) w porównaniu do 30-letniego klimatu. Jak można zaobserwować miesięczna temperatura ostatnich 12 miesięcy znajduje się w górnych granicach średniej 30-letniej, tak więc obserwujemy trend rosnący, jeśli chodzi o temperaturę.

Ostatnie 12 miesięcy (czarna linia) i 30-letni klimat

Hajnówka 52.67°N / 23.44°E 162m n.p.m.

Miesięczna średnia temperatura (°C) (°C)



-  maksymalna temperatura z wielolecia (30-lecia)
-  średnia temperatura przez ostatnie dwanaście miesięcy
-  średnia temperatura z wielolecia (30-lecia)
-  minimalna temperatura z wielolecia (30-lecia)

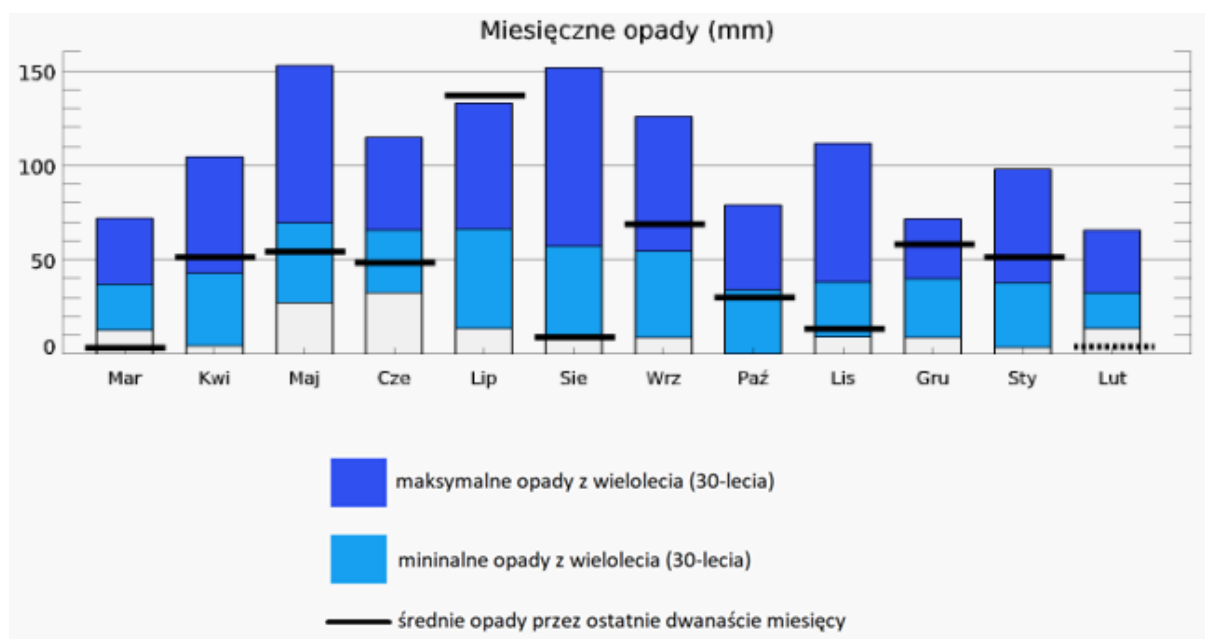


Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Rysunek 45. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy (marzec 2021 – marzec 2022) – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Miasta Hajnówka.

Źródło: meteoblue.com

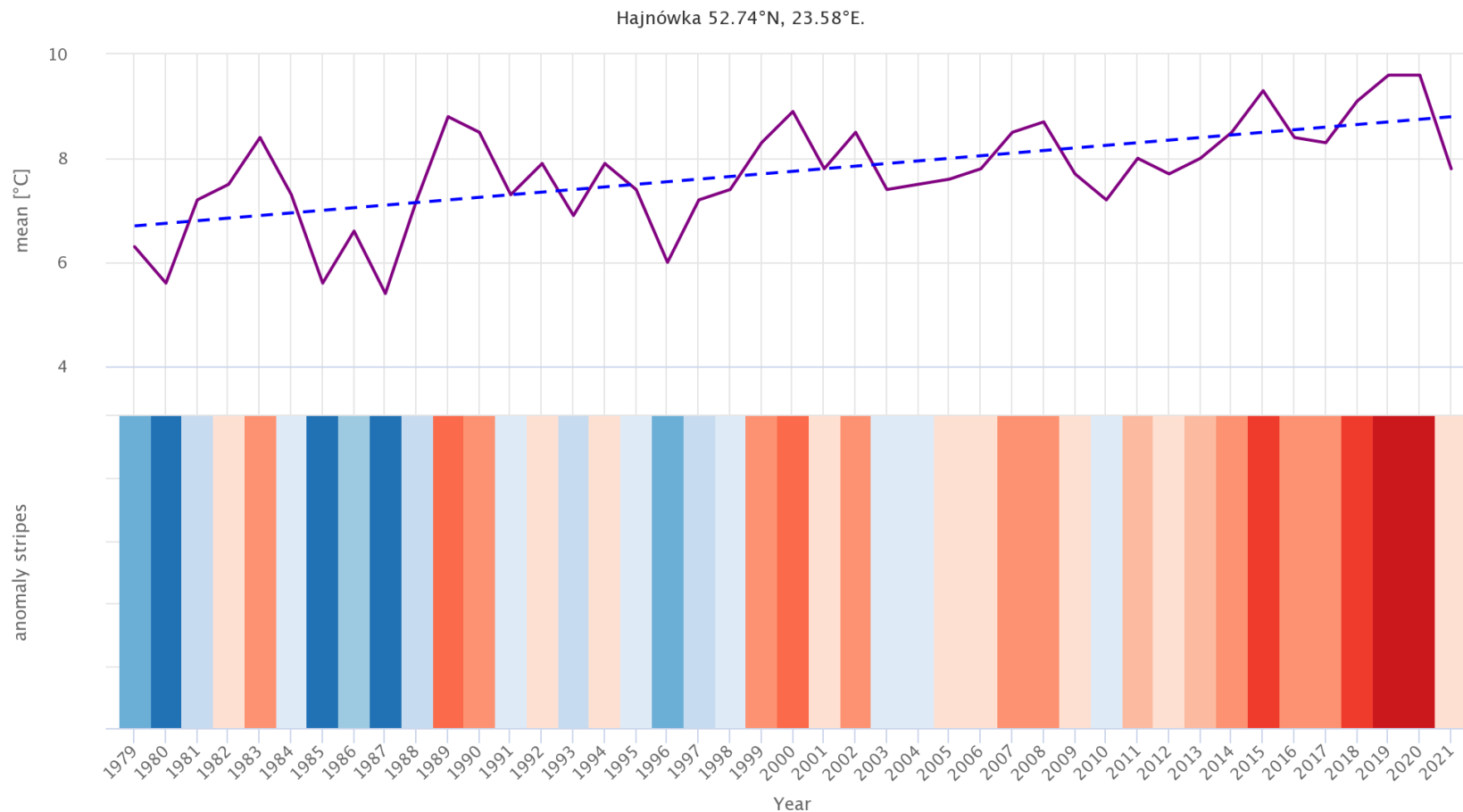
Na poniższym rysunku zaprezentowano wykres miesięcznych opadów dla ostatnich 12 miesięcy (marzec 2021 – marzec 2022) w porównaniu do 30-letniego klimatu.



Rysunek 46. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 miesięcy (marzec 2021 – marzec 2022) – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Miasta Hajnówka.

Źródło: meteoblue.com

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



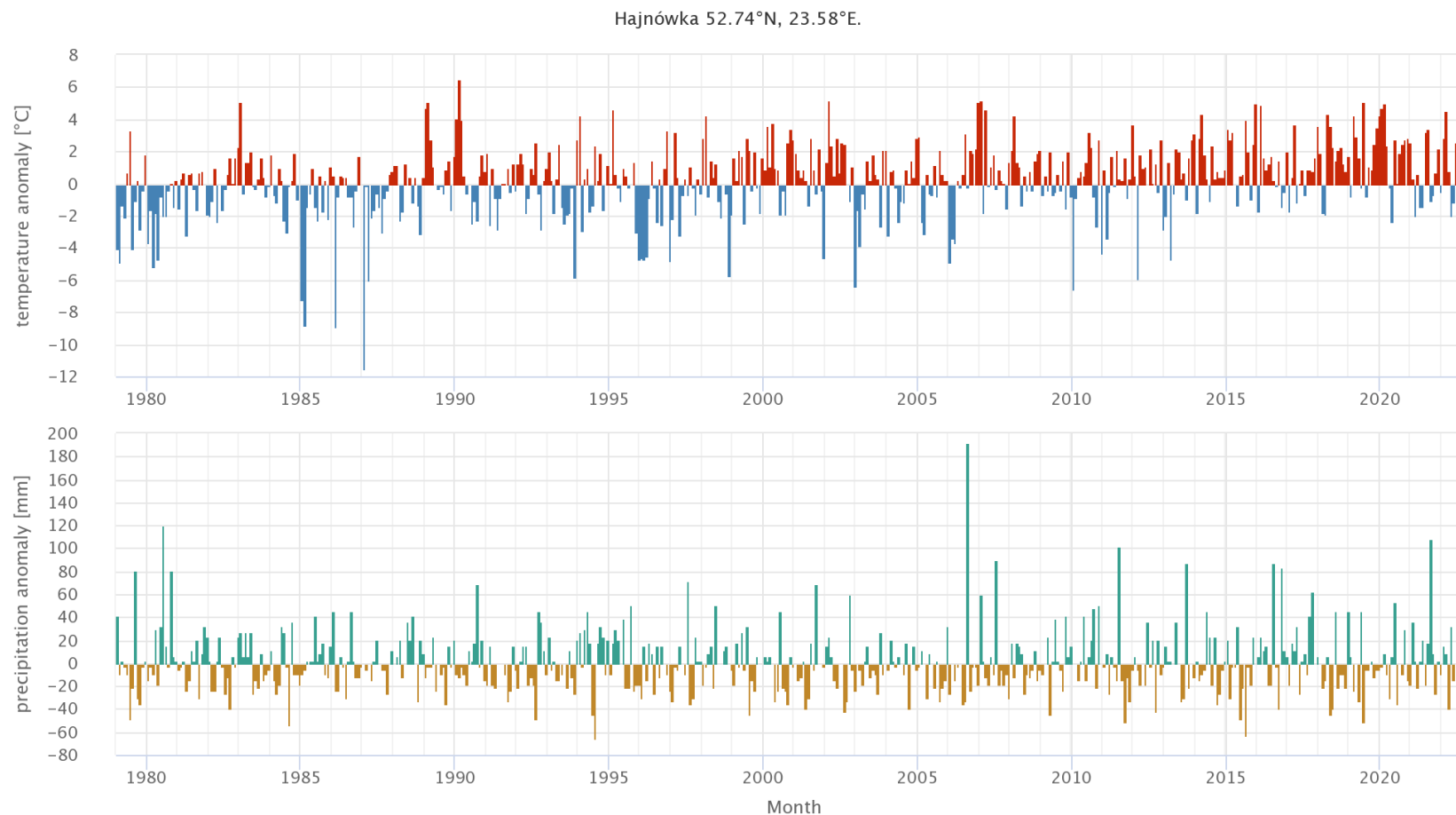
Rysunek 47. Roczna zmiana temperatury dla Miasta Hajnówka.

Źródło: meteoblue.com



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 48. Miesięczne anomalie temperatury i opadów dla Miasta Hajnówka.

Źródło: meteoblue.com



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Na zamieszczonych powyżej wykresach można zauważyć następujące trendy zmian:

- Wzrost średniej temperatury (dla ostatnich dwunastu miesięcy) w porównaniu do średniej temperatury z 30-lecia;
- Utrzymywanie się średniej temperatury (dla ostatnich dwunastu miesięcy) w obszarze maksymalnych i średnich temperatur z 30-lecia;
- W miesiącach grudniu, styczniu, kwietniu i wrześniu opady w obszarze opadów maksymalnych z 30-lecia;
- W maju i czerwcu bardzo małe ilości opadów w porównaniu z 30-leciem – średnia miesięczna utrzymywała się w granicy minimalnych opadów z 30-lecia.

5.1.2 Powódzie i podtopienia

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2021r. poz. 624 tj. z późn. zm.) 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 zatorami lodu lub śniegu,
- powódź opadową – wzrost poziomu wód w wyniku intensywnych opadów atmosferycznych.

Szczególnie niebezpieczeństwo powodzi i podtopienia niosą ze sobą na terenach zurbanizowanych, gdzie naturalne tereny zalewowe są przekształcane i zabudowywane.

Za działania związane z ochroną przeciwpowodziową na terenie Miasta Hajnówka odpowiada Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Lublinie. Do jego obowiązków należy m.in. przygotowanie planu ochrony przeciwpowodziowej.

Mapy zagrożenia powodziowego oraz ryzyka powodziowego

Zgodnie z wymogami Dyrektywy 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim Prezes Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie (dawniej Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej) przygotowuje mapy zagrożenia powodziowego (MZP) oraz mapy ryzyka powodziowego (MRP). Na mapach przedstawiono obszary o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi:

- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi raz na 500 lat (Q 0,2%),
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat (Q 1%),



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

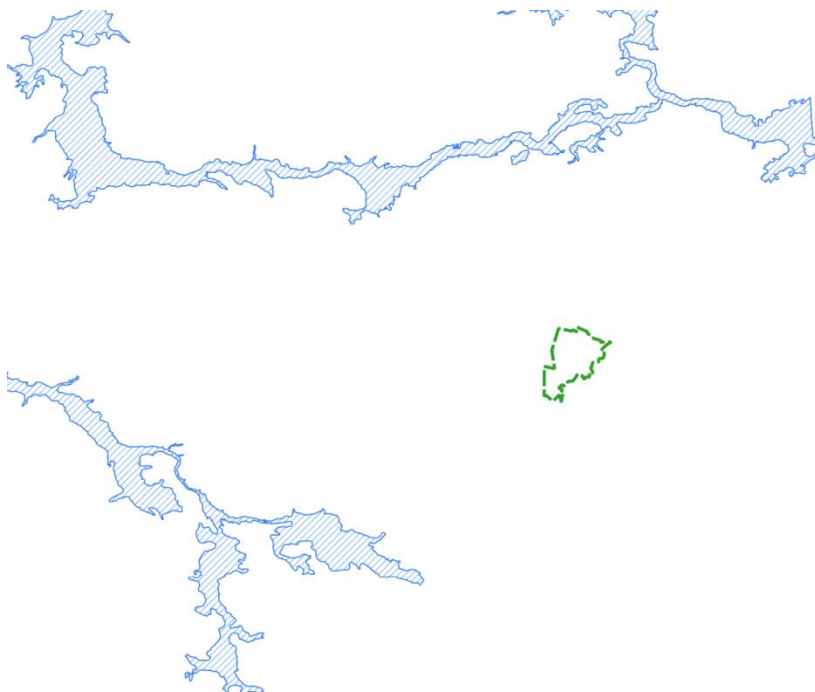
- obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi raz na 10 lat (Q 10%),

W przypadku MZP wskazuje się także obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku:

- zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego,
- zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwsztormowego (budowli ochronnych pasa technicznego - według ustawy Prawo wodne, obowiązującej przed 12 lipca 2014 r.).

MRP określają natomiast wartości potencjalnych strat powodziowych, gdzie uwzględniane są obiekty narażone na zalanie w przypadku wystąpienia powodzi o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia. Obiekty te pozwalają na ocenę ryzyka powodziowego dla zdrowia i życia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej.

MZP oraz MRP wykazują, iż na terenie Miasta Hajnówka nie znajdują się obszary zagrożone powodzią. Dane uzyskane z bazy Państwowego Instytutu Geologicznego obrazujące obszary o maksymalnym możliwym zasięgu występowania podtopień (czyli położenia zwierciadła wody podziemnej blisko powierzchni terenu, co skutkuje podmokłościami) wskazują na znaczną odległość Miasta Hajnówki od tego typu terenów (zagrożonych podtopieniami).



Rysunek 49. Obszar maksymalnych możliwych zasięgów podtopień na tle położenia Miasta Hajnówka.

Źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html



5.1.3 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 Hajnówka o określonym stopniu zagrożenia na poszczególne rodzaje suszy. Kolory oznaczające poszczególne zagrożenia wyjaśniono w tabeli poniżej.

Tabela 30. Znaczenie kolorystyki w określaniu stopni zagrożenia suszą.

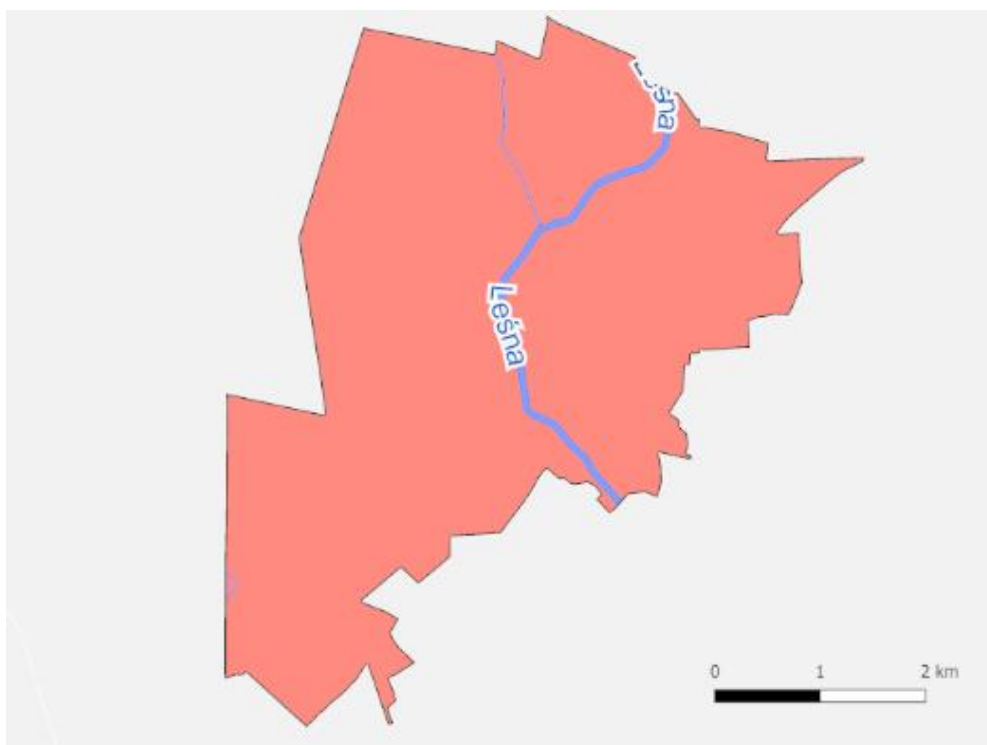
S K A L A	I	Słabo zagrożone
	II	Umiarkowanie zagrożone
	III	Silnie zagrożone
	IV	Ekstremalnie zagrożone

źródło: Plan przeciwdziałania skutkom suszy

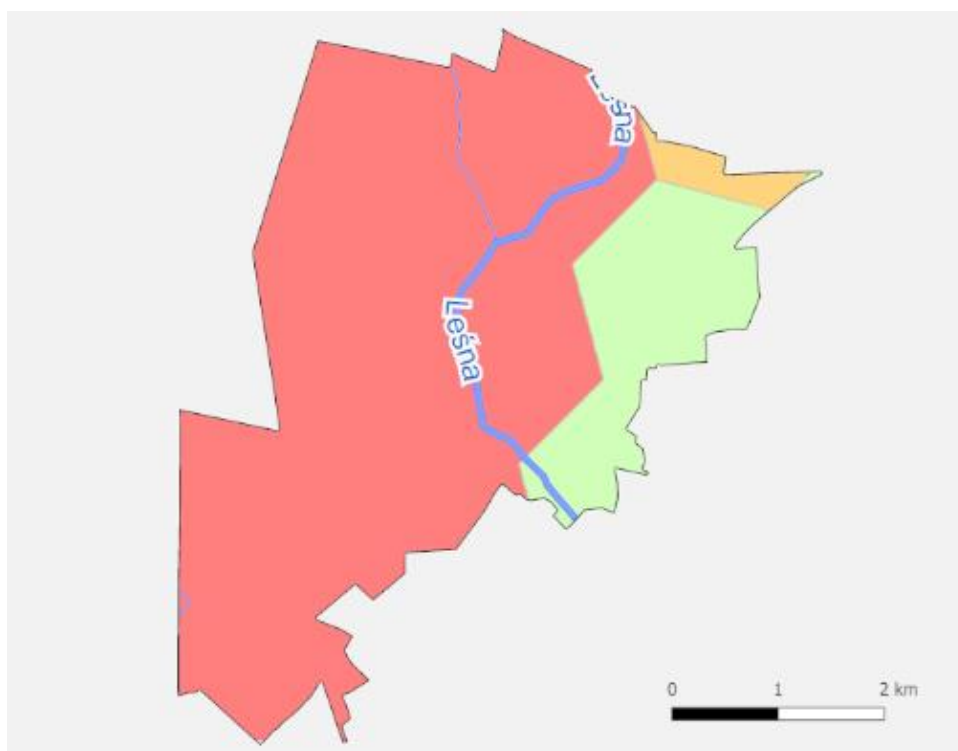




Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 50. Klasy zagrożenia suszą atmosferyczną.
źródło: wody.isok.gov.pl

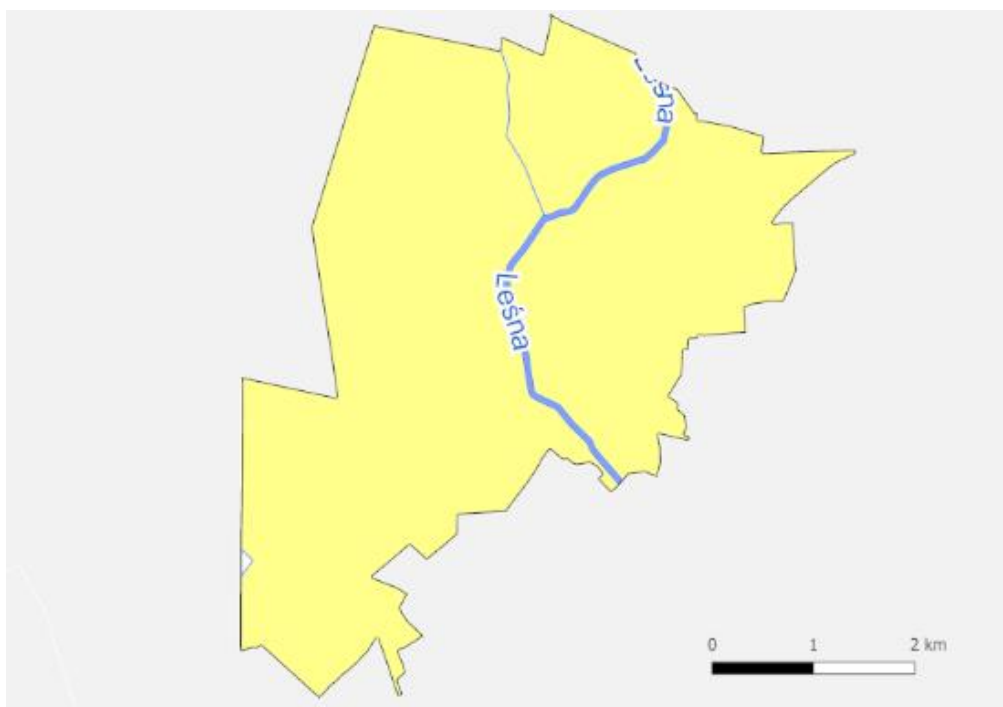


Rysunek 51. Klasy zagrożenia suszą rolniczą.
źródło: wody.isok.gov.pl

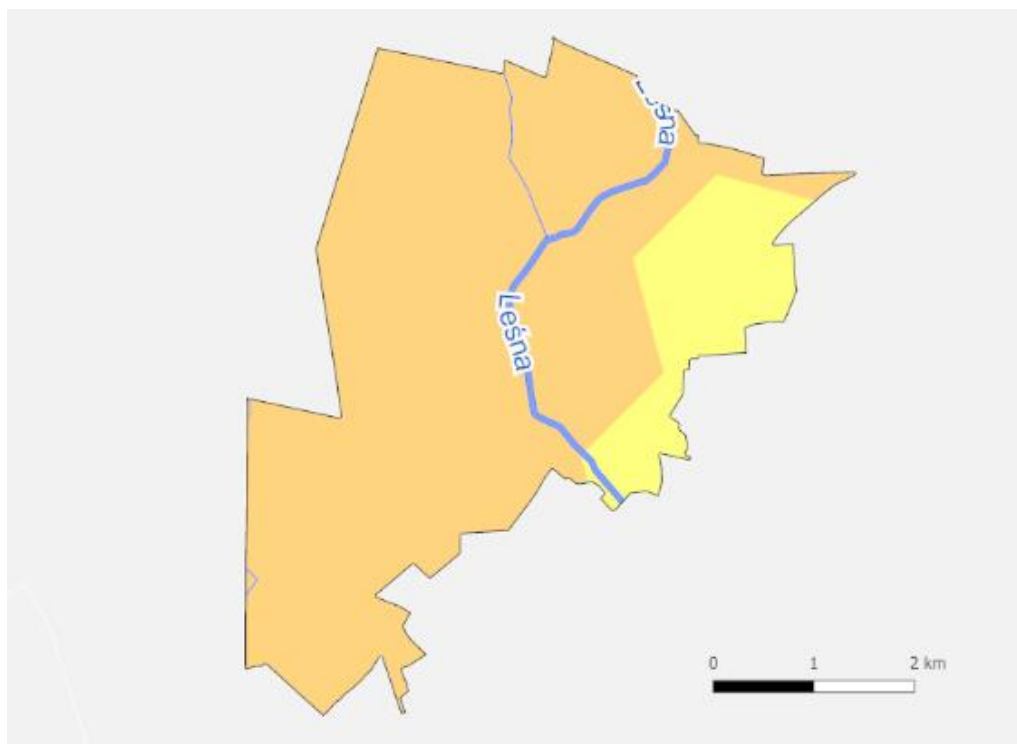




Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówki do roku 2030



Rysunek 52. Klasy zagrożenia suszą hydrogeologiczną oraz hydrologiczną.
źródło: wody.isok.gov.pl



Rysunek 53. Klasy łącznego zagrożenia suszą.
źródło: wody.isok.gov.pl



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Jak można zauważyć na zamieszczonych mapach Miasto Hajnówka jest najbardziej zagrożone suszą atmosferyczną (ekstremalnie zagrożone) oraz suszą rolniczą (większość obszaru również cechuje się ekstremalnym zagrożeniem). W wypadku suszy zagrożenie jest określane jako umiarkowane. Łączne zagrożenie przedstawione na ostatniej mapie zdefiniowano jako silnie na przeważającej części obszaru.

5.1.1 Retencja wód

Retencja to magazynowanie wody opadowej na powierzchni ziemi, w gruncie oraz w zbiornikach naturalnych i sztucznych. Zgodnie z informacjami przekazanymi przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Lublinie (znak pisma LU.RZI.0144.3.2023.PB), na obszarze gminy miejskiej Hajnówka nie znajdują się zbiorniki retencyjne ani urządzenia hydrotechniczne.

Szczególnie istotny element retencjonowania wód stanowi tzw. mała retencja. Obejmuje ona działania mające na celu zwiększenie zdolności retencyjnych zlewni rzecznej z wykorzystaniem zarówno metod technicznych, jak i nietechnicznych (naturalnych). Przywracanie naturalnych zdolności retencyjnych zlewni rzecznych można uznać za jedną z najbardziej przyjaznych środowisku metod pozwalających na ograniczenie suszy i zmniejszenie zagrożenia powodziowego⁴⁶. Rozwój małej retencji wspierał program „Moja woda”. Kwoty udzielonych dotacji oraz pojemność zbiorników retencyjnych, które zrealizowano w ramach programu zostały zestawione w poniższej tabeli. Dzięki datacjom z programu udało się stworzyć zbiorniki retencyjne o łącznej powierzchni 61,17 m³.

Tabela 31. Lista udzielonych dotacji z programu „Moja woda” na terenie Miasta Hajnówka

Ilość udzielonych dotacji (szt.)			
Stan na	Edycja 1	Edycja 2	we wszystkich edycjach
31.12.2021	3	5	8
31.12.2022	3	11	14
Sumaryczna kwota udzielonych dotacji (zł)			
Stan na	Edycja 1	Edycja 2	we wszystkich edycjach
31.12.2021	11 673,24	24 2563,86	35 927,10
31.12.2022	11 673,24	50 396,10	62 069,34
Pojemność zbiorników retencyjnych [m ³]			
Stan na	Edycja 1	Edycja 2	we wszystkich edycjach
31.12.2021	23,00	21,30	44,50
31.12.2022	23,00	38,17	61,17

Źródło: Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku

⁴⁶ Źródło cyt. za: <https://klimada2.ios.gov.pl/mala-retencja-a-melioracje/>

5.1.2 Prognozy klimatyczne

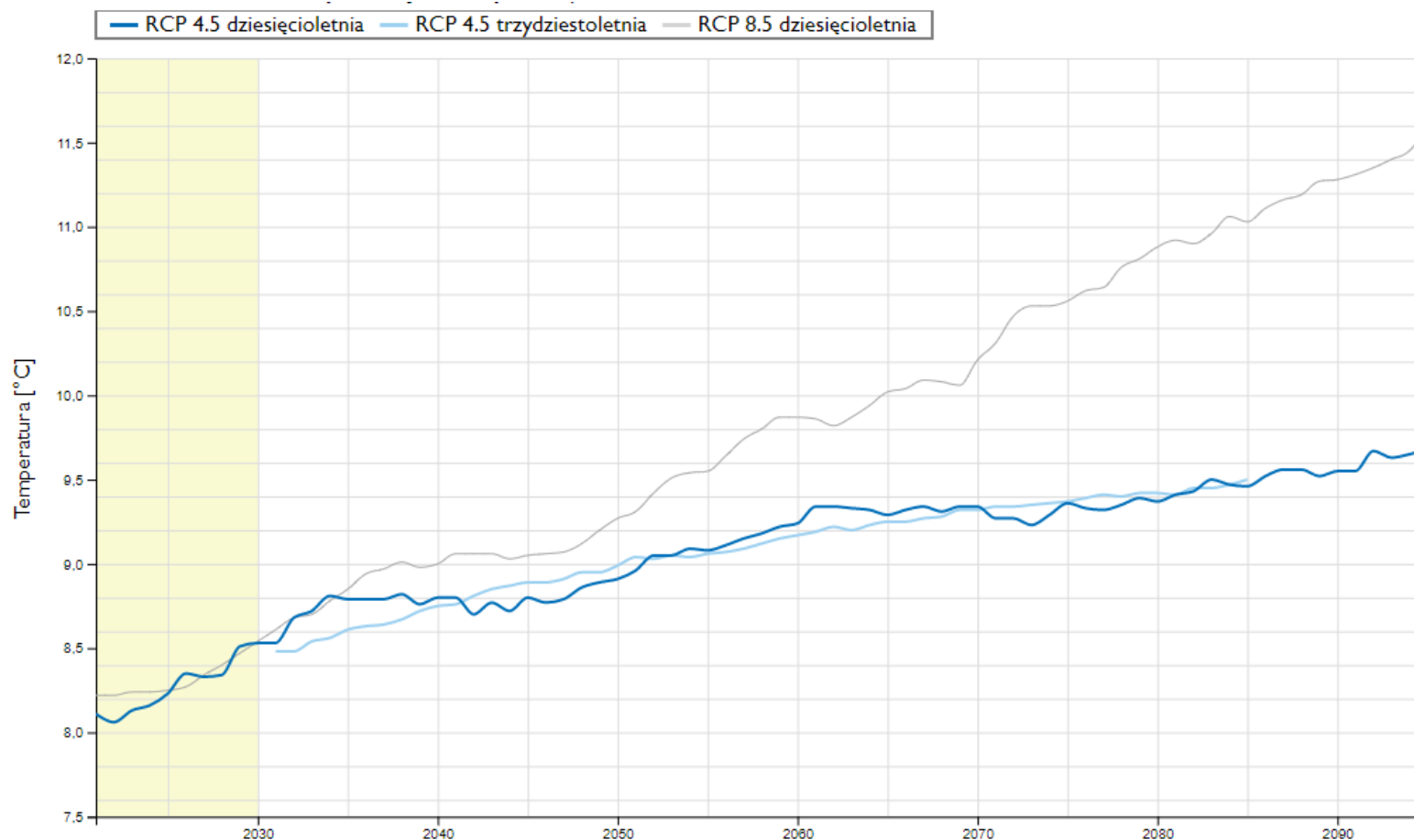
Projekcje klimatyczne dla Polski opracowano na podstawie scenariuszy Piątego Raportu Oceny noszą akronim RCP (ang. Representative Concentrations Pathways). Nazwy poszczególnych RCP pochodzą od przypisanych im wartości globalnego wymuszenia radiacyjnego w górnych warstwach atmosfery, prognozowanego na koniec XXI w. (aktualnie 3 W/m^2). Wielkość ta jest zależna od zawartości gazów cieplarnianych w atmosferze (410 ppm CO_2 w 2020 r.):

- 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 CO_2 ok. 540 ppm i wymuszenia radiacyjnego $4.5 \text{ [W/m}^2]$. 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 CO_2 ok. 940 ppm oraz wymuszenia radiacyjnego $8.5 \text{ [W/m}^2]$. Średnia temperatura Ziemi wzrośnie o 4.5° względem epoki przedindustrialnej. Scenariusz ten z 95% prawdopodobieństwem oznacza nieodwracalną destabilizację klimatu Ziemi ⁴⁷.

Poniżej prezentowo scenariusze dla powiatu hajnowskiego (Instytut Ochrony Środowiska. Państwowy Instytut Badawczy opracował dane ze szczegółowością do powiatów). Na wykresach przedstawiono średnią kroczącą (metoda statystyczna używana do analizy szeregów czasowych) temperatury oraz opadów. Można zauważyć, że we wszystkich scenariuszach prognozuje się wzrost temperatury. W przypadku opadów można zaobserwować wahania, ale średnia ilość opadów także będzie ulegać zwiększeniu dla opracowanych scenariuszy.

⁴⁷ Źródło: cyt. za: <https://klimada2.ios.gov.pl/o-rcp/>

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



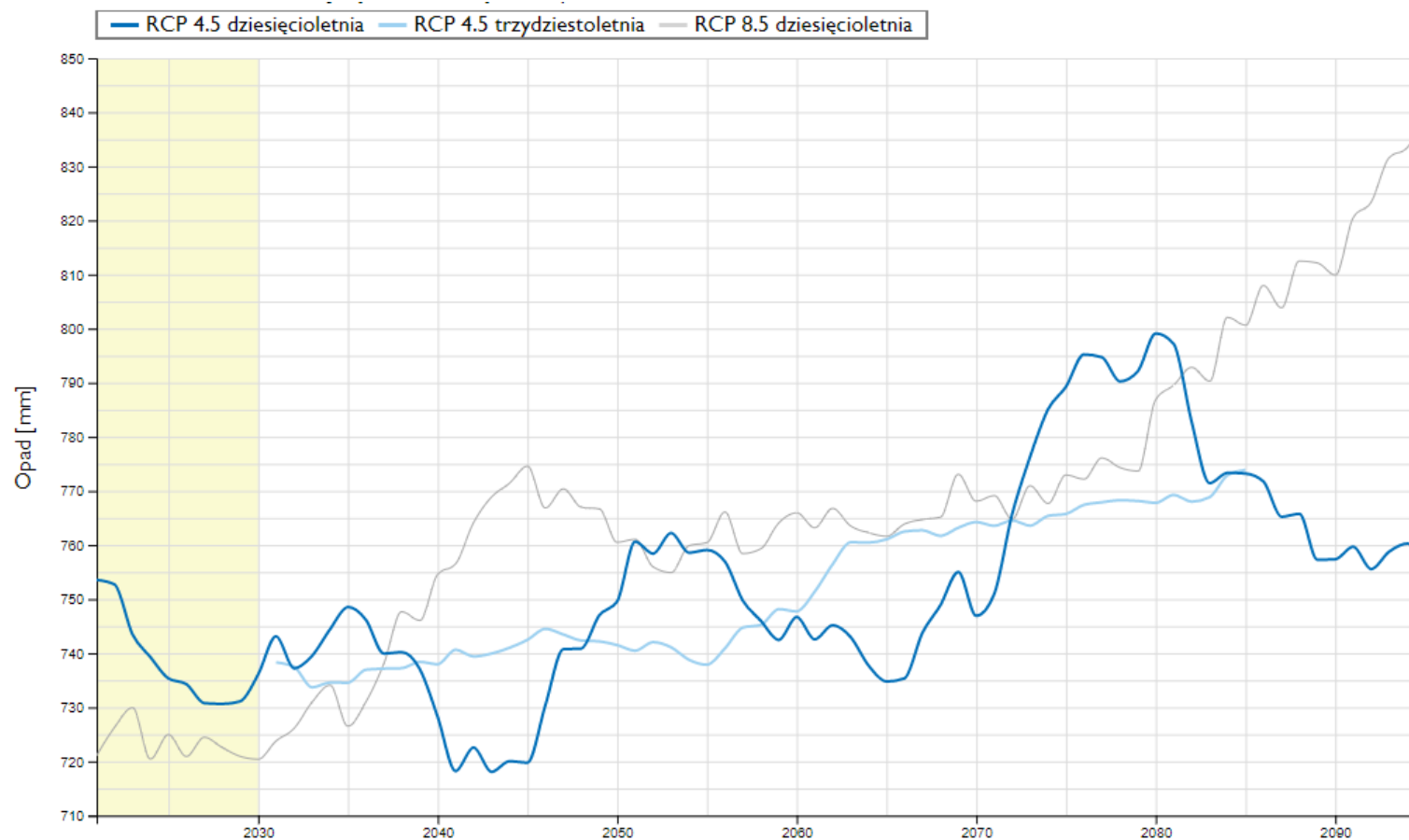
Rysunek 54. Średnia krocząca temperatury - rok - pow. Hajnowski

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



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 55. Średnia krocząca sumy opadu- rok - pow. Hajnowski

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



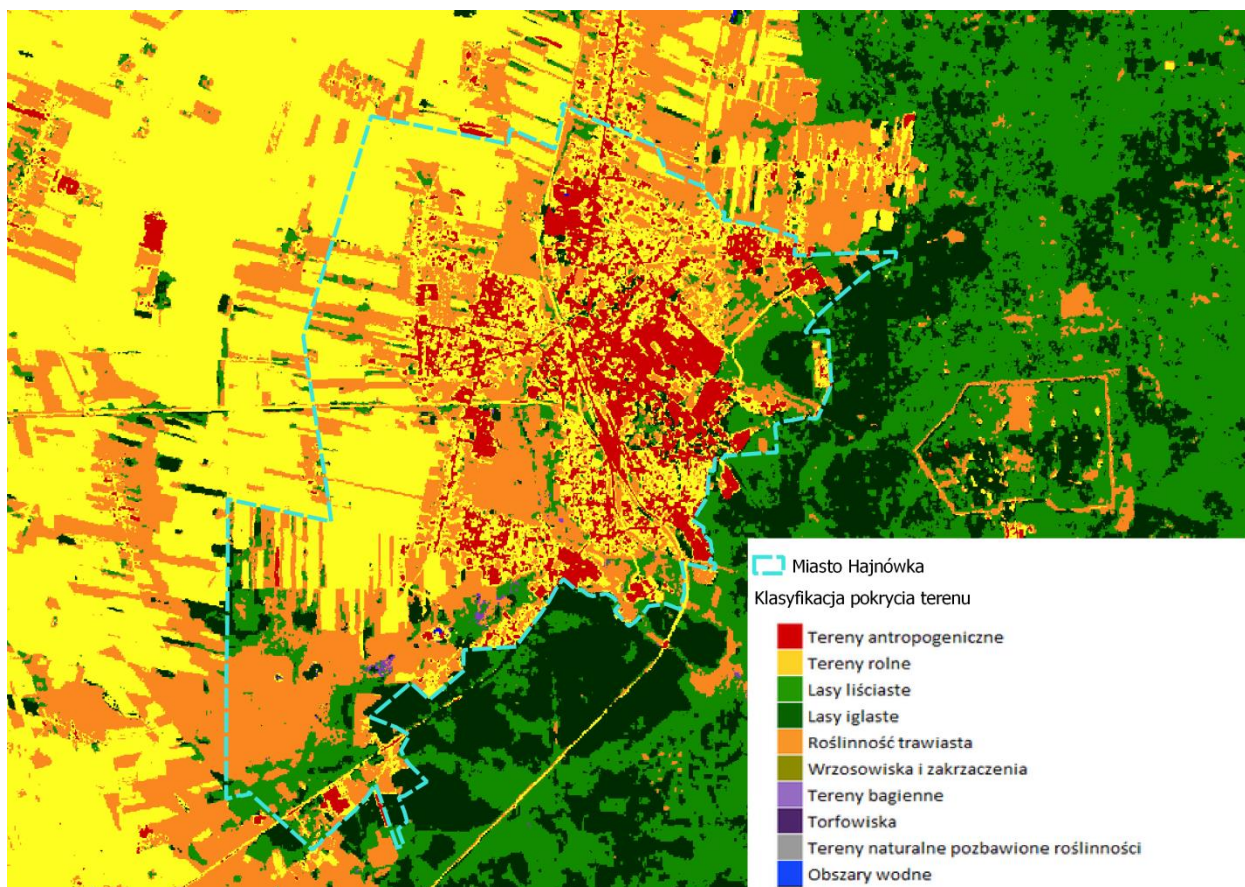
HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ

5.2 Zagrożenia wynikające z miejskiego charakteru omawianego obszaru

5.2.1 Zagospodarowanie obszaru

Jak można zaobserwować na poniższej mapie pokrycia terenu Miasta Hajnówka sporą część zajmują tereny antropogeniczne. Tereny takie charakteryzują się szczelnością powierzchni, co w przypadku nawałnych deszczy prowadzi do szybkich wezbrań i powodzi miejskich. Tereny silnie zabudowane prowadzą także do wzrostu temperatury oraz koncentracji zanieczyszczeń, co może poradzić do powstawania lub wzmacniać powstawanie:

- Miejskiej wyspy ciepła,
- Inwersji temperaturowej,
- Smogu.



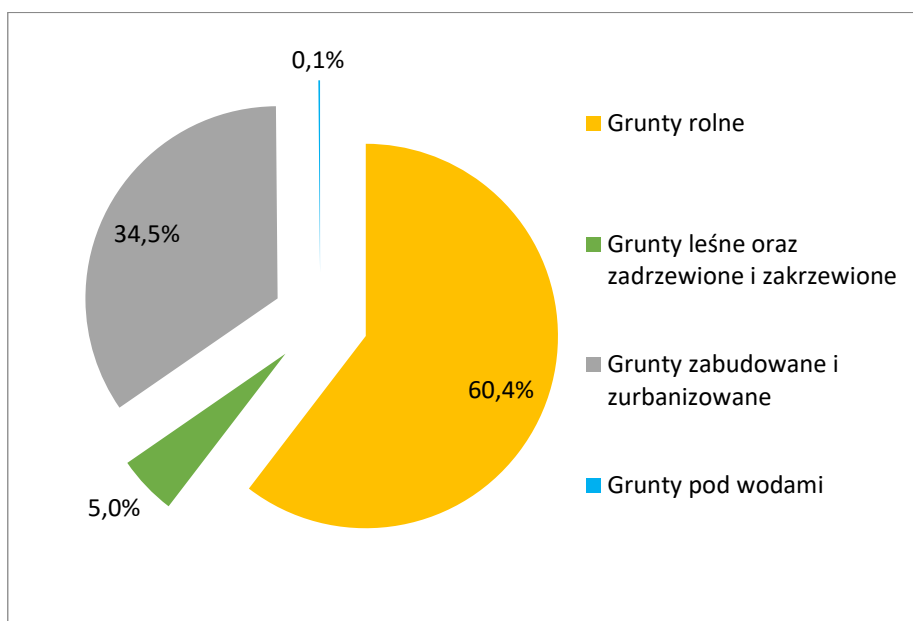
Rysunek 56. Pokrycie terenu Miasta Hajnówka (Polska Agencja Kosmiczna).

Źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html

Grunty zabudowane i zurbanizowane stanowią 34,5 % powierzchni Miasta Hajnówka. 60,4 % to grunty rolne, natomiast zaledwie 5,0% zajmują grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione (rysunek poniżej).



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 57. Powierzchnie ewidencyjne Miasta Hajnówka wg sposobu zagospodarowania.

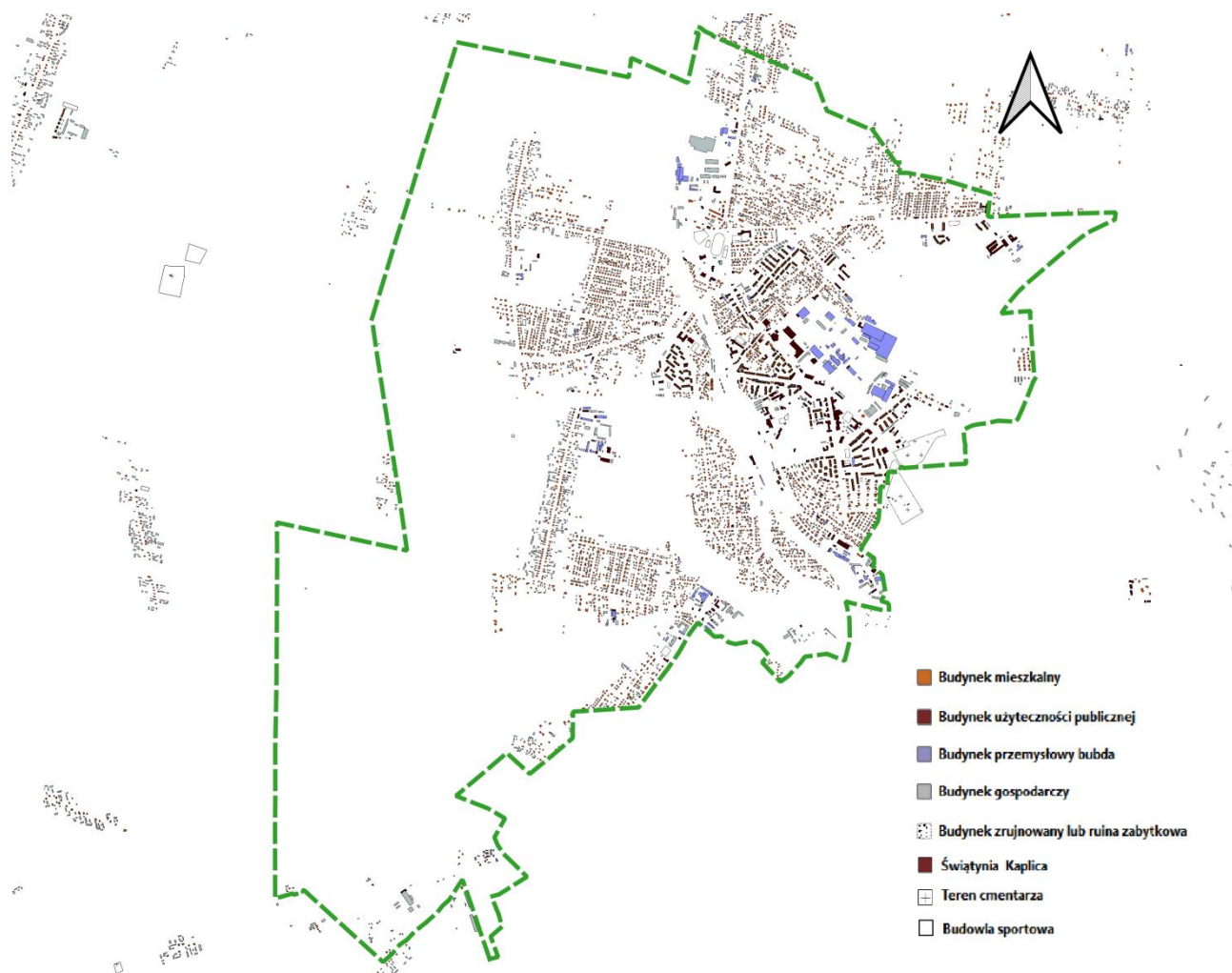
Źródło: opracowanie wykonane na podstawie danych przekazanych przez Starostwo Powiatowe w Hajnówce

Na poniższej mapie zaprezentowano sposób zabudowy Miasta Hajnówka. Można zauważyć, że większość zabudowy znajduje się w północno-wschodniej części miasta. Zdecydowanie nie przeważa żaden sposób zabudowy:

- 51,13% mieszkańców Miasta Hajnówka mieszka w budynkach wielorodzinnych,
- 48,87% mieszkańców Miasta Hajnówka mieszka w domach jednorodzinnych.

W przypadku terenów silnie zabudowanych oraz na terenach, gdzie występuje zabudowa wielorodzinna niezwykle istotny jest proces zazielenienia, wprowadzania elementów błękitno zielonej infrastruktury etc.





Rysunek 58. Zabudowa na terenie Miasta Hajnówka.

Źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html

5.2.2 Zanieczyszczenia powierzchni ziemi

. Zgodnie z informacjami Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Białymstoku (znak pisma WOOŚ.402.7.2023.AC) na działce nr 469/141 obręb 1 Hajnówka prowadzono prace remediacyjne historycznego zanieczyszczenia powierzchni ziemi, które zakończyły się pozytywną oceną efektu ekologicznego. Tym samym stwierdza się, iż na dzień obecny (tj. 19.01.2023 r.) na ww. terenie nie występuje historyczne zanieczyszczenie powierzchni ziemi.

5.2.3 Stan powietrza

Negatywne oddziaływanie na jakość powietrza niesie ze sobą emisja komunikacyjna, która najbardziej odczuwalna jest w pobliżu dróg charakteryzujących się dużym natężeniem ruchu kołowego.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Wynik oceny strefy podlaskiej za rok 2021, w której położone jest Miasto Hajnówka, wskazuje, że dotrzymane są poziomy dopuszczalne lub poziomy docelowe substancji w powietrzu (klasa A) ustanowione ze względu na ochronę zdrowia dla następujących zanieczyszczeń (zgodnie z: Roczną oceną jakości powietrza w Województwie Podlaskim Raport wojewódzki za rok 2021):

- dwutlenku azotu,
- dwutlenku siarki,
- tlenków azotu
- tlenku węgla,
- benzeny,
- ozonu (poziom celu długoterminowego, strefa uzyskała klasę D2 – powyżej poziomu celu długoterminowego),
- ołowiu, arsenu, kadmu w pyłe zawieszonym PM10

Przekroczone natomiast zostały dopuszczalne poziom dla:

- dobowego poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM2,5 (II faza) – stężenie średnioroczne, kryterium ochrona zdrowia ludzi,
- poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, poziomu celu długoterminowego stężeń ozonu (max 8-h) określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- poziomu celu długoterminowego stężeń ozonu (AOT40) określonego ze względu na ochronę roślin.

Zgodnie z Roczną oceną jakości powietrza w Województwie Podlaskim Raport wojewódzki za rok 2021 na terenie Miasta Hajnówka występuje znaczne narażenie na podwyższone stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. Ma to silny związek z występowaniem na omawianym terenie dominacji w systemem grzewczym ogrzewania indywidualnego. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w mieście Hajnówka w 2021 roku został określony na 18,8 km².

Jak wskazują powyższe dane, na terenie Miasta Hajnówka istnieje problem związany z przekroczeniem dopuszczalnych poziomów występowania substancji szkodliwych w powietrzu. Wraz ze zmianami klimatu problem ten będzie się pogłębiał, co doprowadzi do intensyfikacji zanieczyszczenia powietrza, a szczególnie zjawiska smogu.

Na terenie Miasta Hajnówka znajduje się 10 zakładów posiadających pozwolenie na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza (zgodnie z danymi przekazany przez Starostwo Powiatowe w Hajnówce, Pismo znak: OS.604.7.2023.AM z dnia 13.01.2023 r.):

- Grand Activated Sp. z o.o. - ul. Białostocka 1, 17-200 Hajnówka
- PRONAR Sp. z o.o. – ul. Białostocka 5G, 17-200 Hajnówka



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- STW Andrzej Kiryluk – ul. Wiejska 1, 17-200 Hajnówka
- SOLOR BIOENERGY POLSKA S.A. – ul. 3 Maja 51, 17-200 Hajnówka
- Fabryki Mebli „FORTE” S.A. – ul. 3 Maja 51 Hajnówka
- „Moderator” Sp. z o.o. – ul. 11 Listopada 16a, 17-200 Hajnówka
- Parkiet Hajnówka Alina Wasiluk – ul. 3 Maja 51, 17-200 Hajnówka
- Zakłady Maszynowe „Hamech” Spółka z o.o. - ul. Armii Krajowej 3, 17-200 Hajnówka
- Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. – ul. Mała 20, 17-200 Hajnówka

5.3 Ocena podatności miasta

5.4 Określenie stopnia ekspozycji oraz trendów zmian

Określenie stopnia ekspozycji polega na określeniu narażeniu obszaru na dany czynnik klimatyczny. Ponadto należy wyznaczyć trend zmian każdego z czynników czyli określić kierunek zmian, które są przewidywane przez regionalne modele klimatyczne dla wskazanego okresu. W poniższej tabeli zaprezentowano analizę parametrów klimatycznych i trendów zmian dla Miasta Hajnówka.

Tabela 32. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian

Parametr klimatyczny						
Lp.	Parametr klimatyczny		Trend zmian	Prognoza zmian	Istotność	Zagrożenia
1	Termika	Średnia temperatura powietrza	Wzrost	Wzrost	Ważne	W lecie wzrost częstości występowania dni gorących i upalnych. W zimie krótsze zaleganie pokrywy śnieżnej
2		Temperatura maksymalna powietrza	Wzrost	Wzrost	Ważne	Częstsze występowanie ekstremalnych wartości temperatury. Występowanie łagodniejszych okresów zimowych
3		Temperatura minimalna powietrza	Wzrost	Wzrost	Nieistotne	Rzadsze występowanie ekstremalnie niskich wartości temperatury
4		Liczba dni ekstremalnie gorących	Wzrost	Wzrost	Ważne	Wzrost intensywności miejskiej wyspy ciepła, usychanie roślinności, spadek komfortu termicznego



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Parametr klimatyczny	Trend zmian	Prognoza zmian	Istotność	Zagrożenia
5	Okresy bezopadowe z wysoką temperatur	Wzrost	Wzrost	Ważne	Pustynnienie, usychanie roślinności, wzrost zanieczyszczenia powietrza
6	Deszcze ulewne i nawałne	Wzrost	Wzrost	Ważne	Powodzie, problemy z odprowadzaniem wody
7	Silny i bardzo silny wiatr	Wzrost	Wzrost	Ważne	Uszkodzenia mienia, roślinności itd.
8	Burze (w tym burze z gradem)	Wzrost	Wzrost	Ważne	Podtopienia, uszkodzenia mienia roślinności

Źródło: Podręcznik adaptacji dla miast wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, opracowanie własne

5.5 Analiza wrażliwości miasta

Ocena wrażliwości miasta polega na określeniu stopnia wrażliwości konkretnych obszarów i sektorów miasta na dany czynnik klimatyczny. Wśród sektorów, które warto poddać analizie są:

- Zdrowie publiczne (szczególnie grupy wrażliwe tj. osoby starsze, niepełnosprawne).
- Transport.
- Energetyka.
- Gospodarka wodna.
- Infrastruktura.
- Budownictwo.
- Turystyka.
- Przemysł.
- Różnorodność biologiczna, leśnictwo.
- Rolnictwo.

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 Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu* wyróżniamy trzy klasy wrażliwości:



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- ✓ **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 nie wrażliwy na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub wysoka.

Wybrane sektory (obszary) Miasta Hajnówka to:



Poniżej przedstawiono ocenę wrażliwości najbardziej narażonych sektorów a analizę wrażliwości Miasta Hajnówka zaprezentowano w zbiorczej tabeli *Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych*.



5.5.1 Różnorodność biologiczna i tereny zielone

Obszar Miasta Hajnówka położony jest w pobliżu obszarów cennych przyrodniczo, unikatowych na skalę światową. Obecna droga rozwoju Miasta ukierunkowana jest na wykorzystanie tego potencjału w zakresie m.in. zwiększenia atrakcyjności turystycznej Hajnówki. Zieleń i natura będą, więc, stanowiły ważny punkt w rozwoju miasta, który jednocześnie jest szczególnie narażony na zachodzące zmiany klimatu.

Warunki klimatyczne determinują w zasadniczym stopniu funkcjonowanie środowiska przyrodniczego, dlatego też wszelkie przemiany w zakresie klimatu istotnie oddziałują na stan tego sektora. Wzrost temperatur, zmiana ilości i czasu występowania opadów spowodowane zmianami klimatu wpływają negatywnie na gatunki rodzime i powodują wypieranie ich przez gatunki obce. Zmiany w składzie gatunkowym ekosystemów oraz zanik bioróżnorodności są jednymi z największych problemów wynikających ze zmian klimatu. Najbardziej narażone są obszary cenne przyrodniczo.

Kompleksy leśne otaczające Hajnówkę oraz zadrzewienia na terenie Miasta są także narażone na zachodzące zmiany klimatu. W kontekście zmian klimatu ekosystemy leśne będą musiały stawić również czoła takim zagrożeniom jak:

- nowa dynamika temperatur oraz średnie i ekstremalne jej wartości,
- różnice w dostępności zasobów wody,
- częściej występujące ekstremalne zjawiska klimatyczne,
- zakwaszanie gleby,
- utrata składników odżywczych
- wyższa koncentracja ozonu.

Zmieniający się klimat, a w rezultacie wydłużenie się okresów bezopadowych i susze będą prowadzić do zwiększenia się zagrożenia pożarowego lasów. Znaczne szkody będą spowodowane także przez ekstremalne zjawiska pogodowe (np. wichury) oraz skutek rozwoju szkodników i patogenów.

Zmieniający się klimat będzie powodował zmniejszenie się zdolności adaptacyjnych środowiska przyrodniczego, a w konsekwencji większą wrażliwość na istniejące już zagrożenia.

Ponadto należy zauważyć, że zmieniający się klimat będzie miał duży wpływ na kondycje terenów zielonych na obszarze Miasta Hajnówka. Ekosystemy będą musiały stawić również czoła takim zagrożeniom jak nowa dynamika temperatur oraz średnie i ekstremalne jej wartości, różnice w dostępności zasobów wody i opadów, częściej występujące ekstremalne zjawiska klimatycznych, zakwaszanie gleby, utrata składników odżywczych czy wyższa koncentracja ozonu. Zmieniający się klimat a co za tym idzie zwiększenie okresów bezopadowych i susze będą prowadzić do zwiększenia się zagrożenia pożarowego lasów. Znaczne szkody będą spowodowane przez wichury i owady.



5.5.2 Gospodarka wodna

Zmiany klimatu mogą mieć daleko idące konsekwencje w obszarze gospodarki wodnej. Przewiduje się, że nastąpi wzrost zagrożenia powodziami błyskawicznymi i podtopieniami, wywołanymi gwałtownymi zjawiskami pogodowymi. Doprowadzi to do zalewania terenów, na których gospodarka przestrzenna prowadzona jest w sposób nieodpowiedni.

Innym następstwem zmian klimatu, które przewiduje się na tym obszarze jest skrócenie się okresu zalegania warstwy śnieżnej. Może to wpłynąć pozytywnie poprzez mniejsze prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi i zalań roztopowych. Z drugiej, jednak, strony brak odpowiedniej ilości wody pochodzącej z rozpołów może negatywnie oddziaływać na wegetację roślin oraz powodować susze.

Systemy zaopatrzenia w wodę (systemy wodociągowe) są czułe na niską temperaturę powietrza (zawłaszcza w przypadku wartości minusowych). Ta kwestia jest szczególnie istotna przy braku pokrywy śnieżnej, co prowadzi do zwiększonej awaryjności sieci wodociągowej. Różnice średniej liczby dni z pokrywą śnieżną pomiędzy okresami ze zmienionym klimatem (2021-2050 i 2071-2100) a okresem referencyjnym (1971-2000) dla jedenastu stacji synoptycznych na terenie Polski mają tendencję spadkową. W okresie 2021-2050 pokrywa śnieżna będzie zalegała średnio o 28 dni krócej niż w okresie 1971-2000. Pod koniec XXI wieku pokrywa śnieżna będzie zalegała średnio tylko 37 dni w roku, czyli średnio o 51 dni krócej niż w okresie referencyjnym. W sytuacji przemarzania gruntu poniżej głębokości posadowienia rurociągów może dojść do sytuacji zamarzania wody w systemie przesyłowym. Prowadzi to do problemów z zapewnieniem wody pitnej dla mieszkańców miasta. Następnym istotnym problemem są deszcze nawalne oraz powodzie i podtopienia, które mogą doprowadzać do awarii elementów tworzących sieć wodociagową. Fale upałów, które skutkują niedoborem wody prowadzić mogą do pogorszenia się jakości pobieranej wody. Takie sytuacje prowadzić będą do konieczności dopasowania technologii na stacjach uzdatniania wody i przystosowania ich do aktualnych warunków pogodowych, tak aby uzyskiwały właściwe parametrów wody⁴⁸.

Gospodarka wodna jest jednym z najważniejszych sektorów dla funkcjonowania i rozwoju we wszystkich aspektach działalności człowieka. Woda, jako usługa ekosystemowa stanowi ważny element współdziałania człowieka z otaczającym środowiskiem. Jedynie dobry stan ekosystemu zapewni wysoką jakość usług zarówno w kontekście dostarczania dóbr podstawowych (np. woda pitna, woda potrzebna do podlewania, wzrostu roślin uprawnych), a także w aspektach regulacyjnych takich jak oczyszczanie ścieków. Dlatego też sektor ten należy rozpatrywać szczególnie uważnie w odniesieniu do stanu środowiska naturalnego i zachodzących zmian związanych z klimatem.

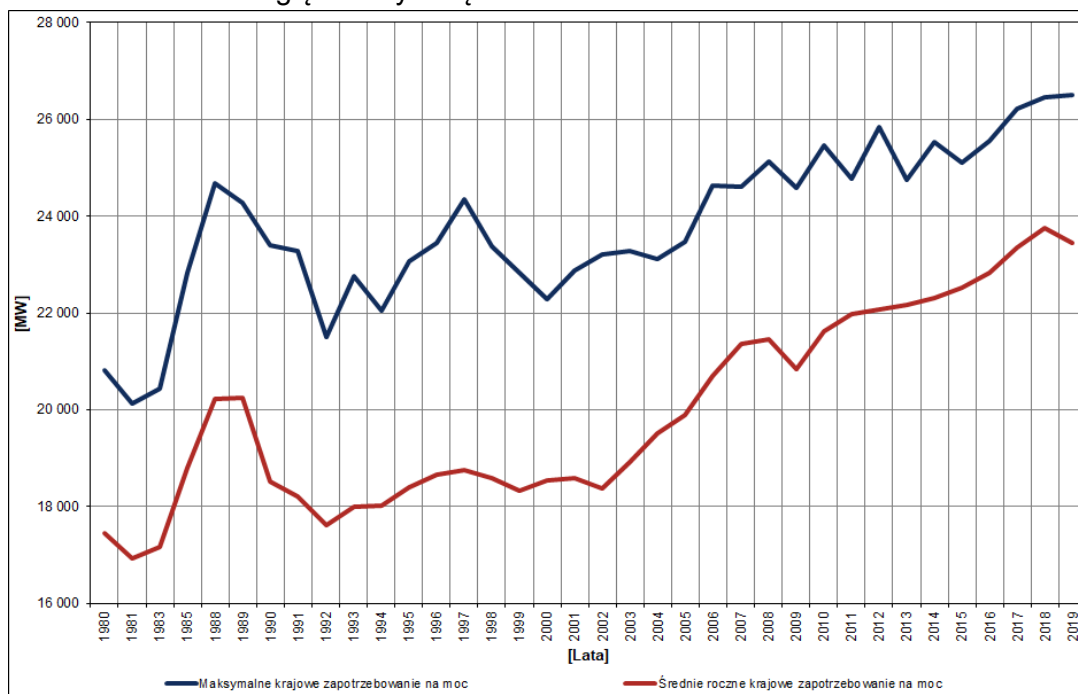
⁴⁸ Źródło: cyt. za: Raport IMGW oraz
https://bip.mos.gov.pl/g2/big/2014_04/28133b29a764cc354ea25d1195284d8d.pdf,
03.02.2022r. dostęp:



5.5.3 Energetyka

Temperatury ekstremalne, gwałtowne opady oraz lokalne podtopienia i powodzie miejskie szczególnie niekorzystnie oddziałują na gospodarkę przestrzenną. Na wzrost stresu termicznego i zagrożeń wywołanych wysokimi temperaturami wpływa wzmożona emisja ciepła antropogenicznego oraz rodzaj pokrycia terenu z mozaiką materiałów budowlanych o różnych parametrach zdolności odbijania i pochłaniania promieniowania cieplnego, jak również wysoki poziom uszczelnienia gruntu. W efekcie na obszarach o takiej charakterystyce dochodzi do występowania zjawiska miejskiej wyspy ciepła (MWC), które sprzyja dodatkowo wzrostowi temperatury powietrza w centrum miasta. W kontekście gospodarki przestrzennej zagrożenie związane z nadmiarami wody wskutek gwałtownych ulew (powodzie nagłe) i intensywnych długotrwałych opadów, prowadzi do występowania lokalnych podtopień. Dodatkowo sprzyjają temu słabo przepuszczalne powierzchnie, mała retencyjność obszarów oraz niewielki udział powierzchni biologicznie czynnych czy też ograniczone możliwości odprowadzania nadmiaru wody przez systemy kanalizacyjne i odwadniające⁴⁹.

Bezpośrednim następstwem zmian klimatu będzie wzrost zapotrzebowania na energię oraz przesunięcie się obciążania z zimy (energia wykorzystywana do ogrzewania) na lato (przez powiększanie się zapotrzebowania na chłodzenie). Jak można zobaczyć na rysunku zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce stale rośnie.



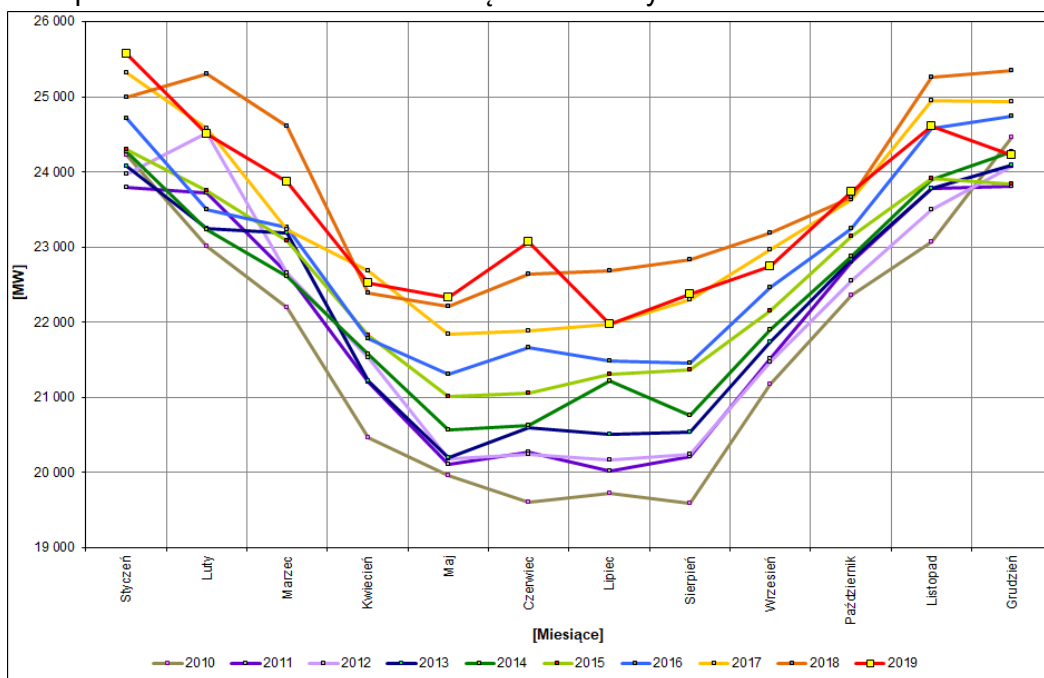
Rysunek 59. Średnie roczne krajowe zapotrzebowanie na moc oraz maksymalne w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 1980-2019

Źródło: www.pse.pl

⁴⁹ Źródło: klimada.pl

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

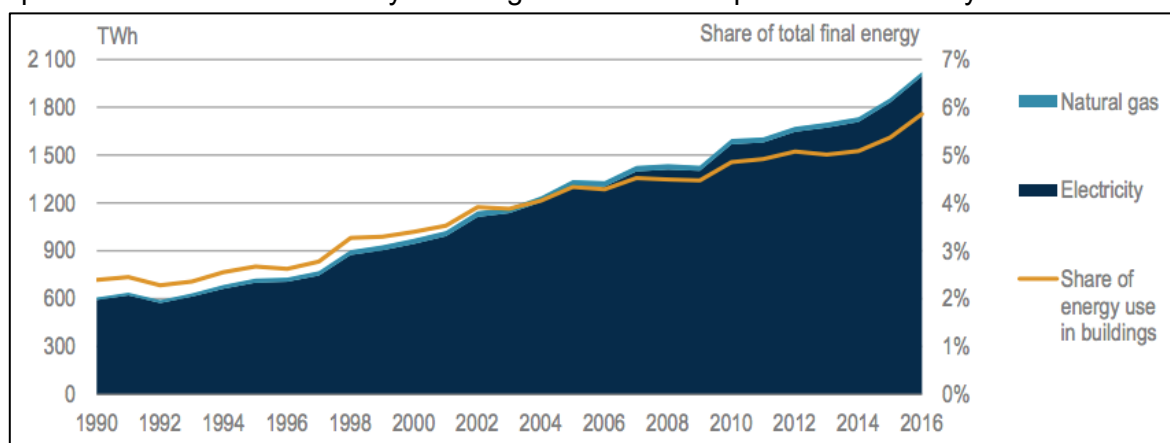
Pomiędzy rokiem 2010 a 2019 nastąpił duży wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w miesiącach letnich. Tym samym można zaobserwować zmniejszenie się różnic w zapotrzebowaniu na moc w miesiącach zimowych i letnich.



Rysunek 60. Średnie miesięczne krajowe zapotrzebowanie na moc w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 2010-2019

Źródło: www.pse.pl

Wraz z wzrostem średniej letniej temperatury oraz ilościami dni upalnych chłodzenie budynków będzie wymagało coraz większych nakładów. Na poniższym rysunku zaprezentowano światowe zużycie energii na chłodzenie przestrzeni w budynkach



Rysunek 61. Światowe zużycie energii na chłodzenie przestrzeni w budynkach (IEA)

Źródło: <https://climate.org/cooling-your-home-but-warming-the-planet-how-we-can-stop-air-conditioning-from-worsening-climate-change/>

Zmienność warunków klimatycznych wpływa również na komponent energetyki. Dotyczy to głównie zmian zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło, możliwości wytwórczych



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

oraz utrudnień w przesyłce energii. W przypadku wytwarzania energii z paliw kopalnianych zagrożenie stanowią braki w dostarczaniu odpowiedniej ilości wody do chłodzenia bloków energetycznych. Linie energetyczne prowadzone napowietrznie narażone są na awarie spowodowane burzami, silnym wiatrem, ekstremalnymi temperaturami powietrza, wahaniami temperatury wokół 0°C, intensywnymi opadami śniegu i deszczu. Uszkodzenia linii przesyłowych i dystrybucyjnych skutkują ograniczeniem w dostarczaniu energii do odbiorców.

5.5.4 Zdrowie publiczne

Zmiany klimatu mają bardzo duży wpływ na jakość życia. Fale upałów, temperatury ekstremalnie wysokie i niskie, nagłe zjawiska pogodowe, pogorszenie się warunków bytowych podczas susz i powodzi może doprowadzić do wzrostu problemów zdrowotnych i zgonów. Następstwa zmian klimatu, jak przedstawiono na poniższym rysunku, mają bardzo wielowymiarowy wpływ na ludzkie zdrowie.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 62. Wpływ zmian klimatu na zdrowie człowieka

Źródło: <https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/default.htm>; opracowanie własne

Zmiany klimatu i ich wpływ na zdrowie człowieka jest szczególnie ważnym zagadnieniem 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. Część społeczeństwa w wieku poprodukcyjnym w Mieście Hajnówka wzrosła w poprzednich latach i przewiduje się, że tendencja ta będzie się utrzymywać, dlatego też należy przyjąć, że zdrowie publiczne na omawianym obszarze jest sferą bardzo wrażliwą na zmiany klimatu.



5.6 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 Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu* 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.

Potencjał adaptacyjny Miasta Hajnówka zaprezentowano w poniższej tabeli

Tabela 33. Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych

Lp.	Badany sektor/obszar	Klasa wrażliwości	Zdolności adaptacyjne
1	Gospodarka wodna	duża	średnie
2	Różnorodność biologiczna i tereny zielone	duża	wysokie
3	Energetyka	średnia	średnie
4	Zdrowie publiczne	duża	średnie

Źródło: opracowanie własne



6 Wybrane działania adaptacyjne i korzyści płynące z adaptacji

Opcje adaptacji to propozycje działań, których zrealizowanie będzie reakcją na określony czynnik klimatyczny oraz przyczyni się do osiągnięcia celów planów adaptacji.

Opcje adaptacyjne mogą być działaniami o charakterze technicznym i inwestycyjnym jak budowa czy rekonstrukcja (np. infrastruktury). Drugą grupą działań są tzw. działania 'miękkie', czyli edukacja, podnoszenie świadomości, budowanie potencjału, zmiany zachowania reformy itd.



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.

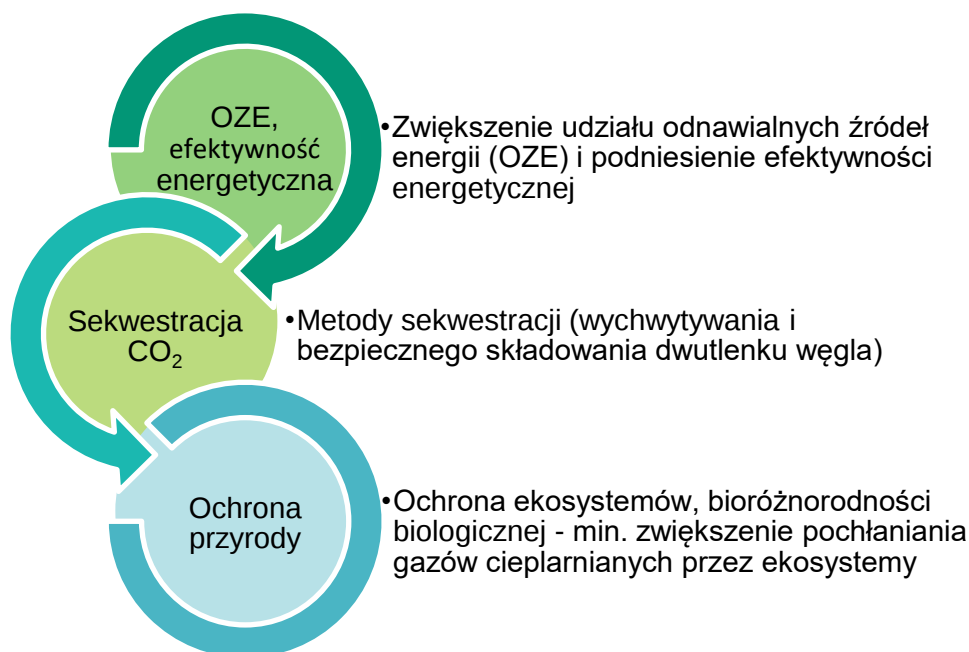
Działania techniczne są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury. Do kluczowych działań technicznych, które



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

pozwolą miastu uzyskać odporność miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu, zaliczono przedsięwzięcia polegające na inwestycjach w infrastrukturę i środowisko, takich jak: sieć wodociągowa, sieć kanalizacyjna, wały przeciwpowodziowe, drogi, termomodernizacja budynków i obiektów, OZE, tereny zielone, 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 węgla czy ochronę ekosystemów. Na poniższym rysunku przedstawiono przykłady działań mitygacyjnych.



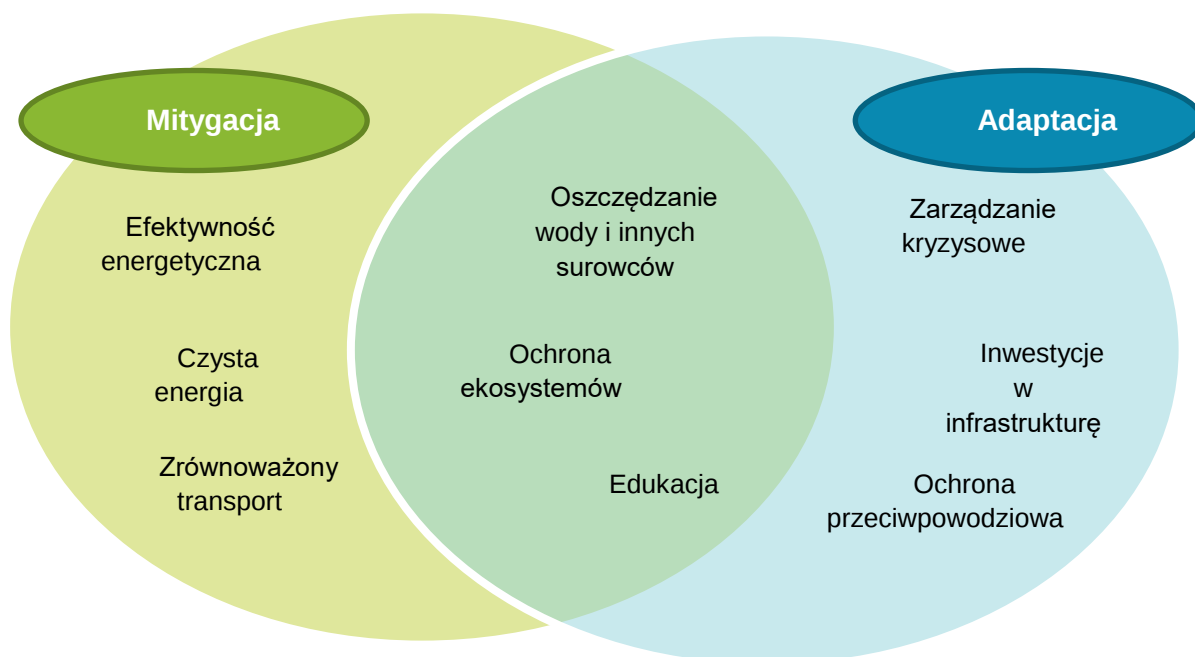
Rysunek 63. Działania mitygacyjne.

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, ograniczać zmiany klimatu. Na poniższym wykresie przedstawiono przykłady działań mitygacyjnych, adaptacyjnych oraz takie, które są jednocześnie mitygacyjne i adaptacyjne.





Rysunek 64. Działania mitygacyjne i adaptacyjne.

źródło: opracowanie własne

W Planie Adaptacji wybrano następujące grupy działań:

- 1) Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury (Działania organizacyjne, techniczne).
- 2) Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego, rozwój elektromobilności (Działania organizacyjne, techniczne).
- 3) Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza (Działania organizacyjne, techniczne).
- 4) Zwiększenie retencjonowania wód, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy, modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej (Działania organizacyjne techniczne).



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- 5) Racjonalne wykorzystanie zasobów, wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego (Działania organizacyjne techniczne).
- 6) Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia (Działania organizacyjne, techniczne).
- 7) Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej (Działania informacyjno-edukacyjne).



6.1 Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury.

Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności jest jednym z najważniejszych elementów mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Tereny zielone odgrywają ważną rolę w regulacji klimatu. Postępująca utrata różnorodności biologicznej i degradacja ekosystemów zmniejsza ich zdolność pełnienia podstawowych funkcji do tego stopnia (np. funkcji regulacyjnych tj. sekwestracja dwutlenku węgla), że grozi nam osiągnięcie nieodwracalnych punktów krytycznych. Ważnymi działaniami w tej grupie są:

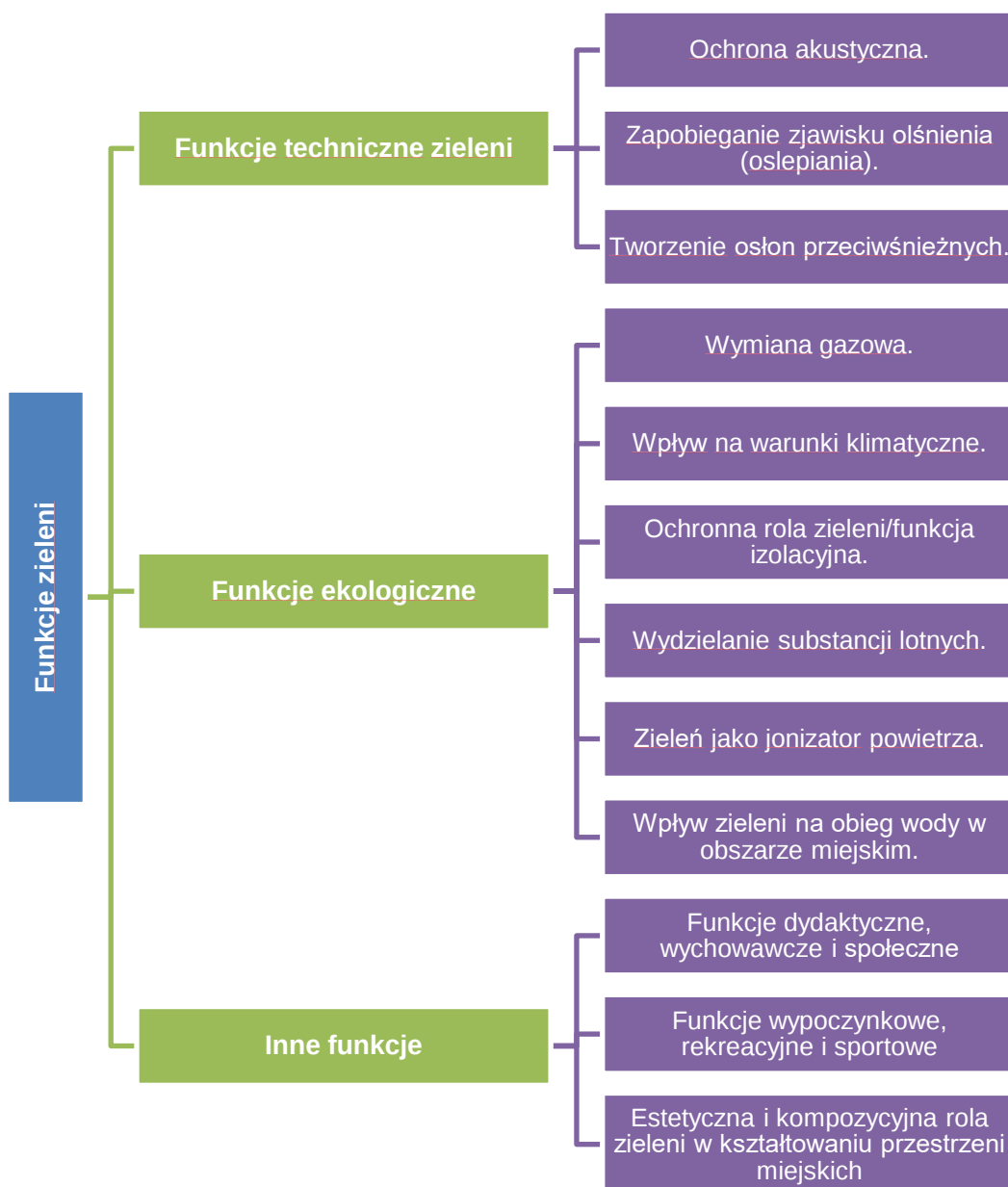
- zwiększenie świadomości społeczeństwa o ekosystemach, ich roli oraz świadczonych przez nie usługach, działania edukacyjne,
- tworzenie nowych obszarów ochrony, pomników przyrody,
- tworzenie i przystosowywanie miejsc ochrony różnorodności,
- odpowiedni dobór roślin do nasadzeń miejskich (rośliny rodzime, odporne na zmiany klimatu etc.)
- utrzymywanie drożności korytarzy ekologicznych,
- zalesianie,
- ekorozwój w zakresie inżynierii ekologicznej oraz zarządzania środowiskiem,
- mapowanie ekosystemów i stanu w jakim się znajdują,
- renaturalizacja cieków i zbiorników wodnych,
- ochrona bioróżnorodności w miastach i terenach zurbanizowanych np. poprzez rozwój zielonej i błękitnej infrastruktury, wykorzystanie rozwiązań Nature-based solutions.

Zieleń to istotny punkt projektowania przestrzeni miejskiej:

- Zieleń miejska pochłania zanieczyszczenia istniejące w atmosferze miasta, jak również nieprzyjemne zapachy.
- Rośliny oczyszczają miasto m.in. z amoniaku, dwumetylobenzenu i formaldehydu. Zieleń miejska sprzyja przyjemnemu chładowi latem.
- Duże drzewa wyparowują wodę do 450 litrów na dzień. Dzięki temu latem mamy ochłodzone i nawilżone powietrze, co w mieście przy budynkach i samochodach oddających ciepło jest bardzo ważne (beton i inne materiały budowlane szybko się nagrzewają).



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 65. Funkcje zieleni.

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://sin.put.poznan.pl/files/download/6057>

W mieście, gdzie powietrze jest bardziej suche i cieplejsze niż poza nim, chłodzenie to bardzo ważny czynnik szczególnie wobec zmian klimatu (wzrostu temperatury, wzrostu liczby dni z ekstremalnie wysoką temperaturą). Udowodniono, że drzewa wydzielają substancje zwane fitoncydami. Działają one w sposób zbawienny na samopoczucie i zdrowie człowieka. Dodatkowo drzewa iglaste wydzielają liczne olejki eteryczne, które dobrze wpływają na nasz układ oddechowy, mają działanie bakteriostatyczne, a niektóre nawet



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

bakteriobójcze⁵⁰. Poniżej zaprezentowano najważniejsze funkcje poszczególnych form zieleni.

Tabela 34. Formy zieleni.

Drzewa

- Drzewa to pionowe elementy przestrzenne o różnych w zależności od gatunku: proporcjach, kształtach, barwach i fakturach pnia oraz korony.
- W kompozycjach drzewa stosuje się **pojedynczo oraz w grupach**, (np. jako aleje, kulisy czy parawany).
- Aleje stosuje się w kompozycjach parkowych lub jako zadrzewienia ulic.
- Kulisy są to przesłony z drzew, ustawione prostopadle do kierunku wzroku, stwarzające wrażenie większej głębi przestrzeni. Złudzenia oddalenia i głębi zwiększają się przez kolejne zwiększanie się następujących po sobie przesłon. Kulisy mogą stanowić ramy dla obiektów lub układów architektonicznych.
- Parawany to ściany z zieleni, zasłaniające określoną przestrzeń. Mogą być ustawione przy otwarciach urbanistycznych, kadrować widoki, itp.

Trawniki, łąki kwietne

- **Trawniki** to powierzchnie pokryte równo skoszoną trawą lub o charakterze łąki, tworzące przestrzenie otwarte. Mogą pokrywać tereny płaskie lub ze spadkiem stanowiąc zwykle podłogę terenów zielonych.
- Trawniki mogą pełnić **rolę łąki, posadzki, cokołu dla obiektów architektury**, mogą też podkreślać znaczenie tych obiektów jako dominant urbanistycznych.
- **Kwietne łąki** coraz częściej zastępują tradycyjne trawniki. Składają się z barwnych, kwitnących roślin jednorocznych, bylin i traw.

Krzewy

- Krzewy to formy niższe od drzew, o rozłożystym lub zwartym kształcie, w których prawie brak elementu pionowego – pnia.
- **Żywopłoty** zbudowane z krzewów o różnym pokroju zwykle pełnią rolę, podobną jak ogrodzenie, **wydzielając przestrzeń**. Żywopłoty niskie można stosować jako częściowe wydzielenie przestrzeni, wysokie natomiast mogą stanowić **przegrody (ściany)** wydzielające i tworzące wnętrza.

⁵⁰ Źródło: cyt. za: <https://www.masters.net.pl/zielono-mi-czyli-o-zaletach-zieleni-w-przestrzeni-miejskiej/>, dostęp 01.02.2023 r.

Klomby parkowe

- Klomby parkowe stanowią **zespoły wielogatunkowej** zieleni tworzące zwartą bryłę, w której dominantami wysokie drzewa otoczone krzewami. Istotą klombów parkowych jest **różnorodność kolorów, kształtów i faktur** tworzących je roślin.

Pnącza

- Pnącza to rośliny o łodygach bardzo wydłużonych, cienkich i elastycznych, czepiające się lub owijające wokół podpór pionowych i osiagające dzięki temu znaczne wysokości. **Zaletą** tych roślin jest minimalna powierzchnia terenu potrzebna do ich wegetacji oraz niewielkie potrzeby pielęgnacyjne.
- Pnącza **mają szerokie zastosowanie** - mogą służyć do:
 - zwieńczenia i zacierania tarasów, werand,
 - pokrycia elementów pionowych, kolumn, budynków fabrycznych, kominów, ścian obiektów zabytkowych, ślepych ścian szczytowych gdzie brak detali architektonicznych, ogrodzeń, pergoli.
 - mogą tworzyć posadzki, itd.

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://sin.put.poznan.pl/files/download/6057>

Drzewa są jednym z najważniejszych elementów zielonej infrastruktury. Ich obecność warunkuje utrzymanie jakości życia oraz dostarczanie ludziom całego wachlarza usług. Właściwa praktyka gospodarowania drzewami tworzącymi zieloną infrastrukturę pozwoli optymalizować korzyści, jakie społeczeństwo i przyroda mogą czerpać z tego elementu krajobrazu⁵¹. Projekt LIFE „Drzewa dla zielonej infrastruktury Europy” wypracował standardy ochrony drzew (dostępne na stronie <https://www.gov.pl/web/nfosiqw/standardy-ochrony-drzew>).

⁵¹ Źródło cyt. za: <http://drzewa.org.pl/> dostęp 01.02.2023 r.



Rysunek 66. Standardy ochrony drzew opracowane w ramach projektu „Drzewa dla zielonej infrastruktury Europy”.

Źródło: <https://www.gov.pl/web/nfosisgw/standardy-ochrony-drzew>

Ważną kwestią jest zapobieganie zagrożeniom powodowanym przez wywracające i łamiące się drzewa. W pierwszej kolejności ważne są oczywiście działania pielęgnacyjne i utrzymujące dobrą kondycję drzew zaprezentowane m.in. w Standardach *ochrony drzew opracowanych w ramach projektu „Drzewa dla zielonej infrastruktury Europy”*. Standardy ochrony i pielęgnacji drzew powinny zostać zredagowane i opracowane dla badanego obszaru tworząc **dokument programowy** dla jednostek miejskich.

Ważnym działaniem jest także stworzenie i rozwój **monitoringu drzew** miejskich. Bieżąca ocena kondycji i wytrzymałości mechanicznej drzew z uwzględnieniem aspektu bezpieczeństwa przyjmuje najczęściej metody wizualne:

- metody oceny statyki drzew bazujące na zasadach biomechaniki,
- metody oceny ryzyka wypadku spowodowanego przez upadające drzewa, uwzględniające bezpieczeństwo ludzi i ich mienia,
- metody oceny ryzyka wypadku spowodowanego przez upadające drzewa, uwzględniające bezpieczeństwo ludzi i ich mienia ⁵².

Bardzo istotne wobec zachodzących zmian klimatu na terenie Miasta Hajnówka będzie wdrożenie działań z zakresu **przeciwdziałania rozprzestrzenianiu się inwazyjnych gatunków obcych w przyrodzie**. Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz. U. 2022 r. poz. 2375.) proponuje szereg rozwiązań mających przyczynić się do eliminacji lub zminimalizowania negatywnego wpływu gatunków obcych na rodzimą przyrodę, usługi ekosystemowe, gospodarkę oraz ludzkie zdrowie. Określa ona podmioty właściwe do podejmowania działań zaradczych wobec IGO stanowiących zagrożenie dla

⁵² Źródło cyt. za: <https://portalkomunalny.pl/plus/artukul/sposob-na-monitoring-drzew-miejskich/>

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Unii i stanowiących zagrożenie dla Polski, a także sposób przekazywania informacji o nowych stanowiskach tych gatunków.

Warto zaznaczyć, że zieleń miejska jest ważnym elementem współtworzącym klimat miejsca, co w przypadku Miasta Hajnówka może mieć kluczowe znaczenie w budowaniu marki Hajnówka (zgodnie z dokumentem pn. *Strategia Marki Hajnówka*). Poniżej zaprezentowano najistotniejsze zagadnienia z zakresu roli zieleni w budowaniu klimatu miejsca:



Rysunek 67. Zieleń jako element współtworzący klimat miejsca

Źródło: Karolina Sobczyńska; Zieleń jako element współczesnego miasta i jej rola w przestrzeniach publicznych poznania; Politechnika Poznańska; Poznań 2014



6.1.1 Katalog roślin proponowanych do zakładania elementów zieleni na terenie Miasta Hajnówka, w tym centrów ochrony różnorodności biologicznej w oparciu o rodzime gatunki.

Istotnym jest, by we wszystkich działaniach związanych z rozwojem terenów zielonych dobierać odpowiednio rośliny do nasadzeń. W Załączniku nr 1 zamieszczono *Katalog roślin proponowanych do zakładania elementów zieleni na terenie Miasta Hajnówka, w tym centrów ochrony różnorodności biologicznej w oparciu o rodzime gatunki*. Propozycje roślin zostały dobrane z uwzględnieniem zdiagnozowanych na terenie Miasta Hajnówka problemów i wyzwań, które zaprezentowano poniżej.



Rysunek 68. Problemy i wyzwania rozwoju terenów zielonych na obszarze Miasta Hajnówka.
Źródło: opracowanie własne

Wobec zdiagnozowanych problemów i wyzwań zdecydowano się oprzeć dobór roślin do *Katalogu roślin proponowanych do zakładania elementów zieleni na terenie Miasta*



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Hajnówka, w tym centrów ochrony różnorodności biologicznej w oparciu o rodzime gatunki na trzech podstawach:

- 1) rośliny przystosowane do warunków miejskich,
- 2) nasadzenia naturalistyczne i zadrzewienia krajobrazowe,
- 3) rośliny przyjazne dla zwierząt.

Główne czynniki niszczące rośliny i utrudniające ich rozwój w mieście to zanieczyszczenia powietrza oraz zasolenie gleby. Charakterystyczny jest także niedobór wody, zwykle zasadowy odczyn podłoża oraz toksyczne gazy i pyły w powietrzu. Najtrudniejsze warunki dla roślin panują przy ulicach, im dalej od nich, tym środowisko dla roślin jest lepsze. Należy jednak wziąć pod uwagę, że tolerancja roślin na szkodliwe czynniki jest zmienna w zależności od warunków klimatycznych – podczas chłodniejszego i deszczowego sezonu uszkodzenia nie są tak dotkliwe jak w czasie gorącego i suchego lata. Dodatkowo przeciwności środowiska miejskiego będą się potęgować ze względu na zachodzące zmiany klimatu:

- Zmiany klimatu jako zagrożenie nie tylko pojedynczych gatunków, ale jednocześnie całych ekosystemów.
- Niedobory wody i przedłużające się okresy suszy, a także gwałtowne deszcze będą wpływać negatywnie na kondycję roślin.
- Gwałtowny rozwój szkodników, szczególnie nowych gatunków inwazyjnych (wraz z ociepleniem klimatu zimy stają się łagodniejsze i mniej śnieżne, co ułatwia zimowanie egzotycznym szkodnikom).
- Wpływ wahań klimatu na wzrost roślin (szczególnie drzew), gwałtowne zjawiska pogodowe tj. silne wiatry, burze powodujące straty.

W zakresie nasadzeń naturalistycznych i zadrzewień krajobrazowych proponowane są gatunki rodzime. Dopuszcza się również gatunki obce, jednak na tyle zdomowione w krajobrazie i utrwalone w świadomości mieszkańców, że traktowane jako rodzime. Wpisują się w charakter krajobrazu, zarówno pod względem estetycznym, jak i ekologicznym. Nasadzenia naturalistyczne i zadrzewienia śródpolne dotyczą roślin, które wpisały się w świadomość jako rodzime i tradycyjne, o niewielkich wymaganiach siedliskowych, natomiast zadrzewienia krajobrazowe obejmują szerszą grupę roślin pasujących do badanego obszaru.

Ostatnią podstawę doboru roślin do Katalogu *roślin proponowanych do zakładania elementów zieleni na terenie Miasta Hajnówka, w tym centrów ochrony różnorodności biologicznej w oparciu o rodzime gatunki* zdefiniowano jako „rośliny przyjazne dla zwierząt”. Rośliny posiadające cechy atrakcyjne dla zwierząt będą wpływały na wzrost bioróżnorodności obszaru. Zastosowanie takich roślin poprawia równowagę w mini-ekosystemach, ale także pozwala na obserwację zwierząt. Dobrane gatunki roślin są pożyteczne przede wszystkim dla ptaków i owadów (rośliny kwiatowe, miododajne,



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

o jadalnych owocach, wykorzystywane do gniazdowania), stanowiąc ważne ogniwo łańcucha pokarmowego i element ekosystemów⁵³.

Warto także w centrach ochrony bioróżnorodności oprócz nasadzeń roślin przyjaznych zwierzętom umiejscowić infrastrukturę wspierającą np.:

- hotele (domki) dla owadów,
- miejskie pasieki,
- obiekty małej retencji np. ogrody deszczowe tworzące przyjazne dla życia owadów mikro-ekosystemy,
- poidelka dla owadów i ptaków,
- montaż budek lęgowych dla ptaków

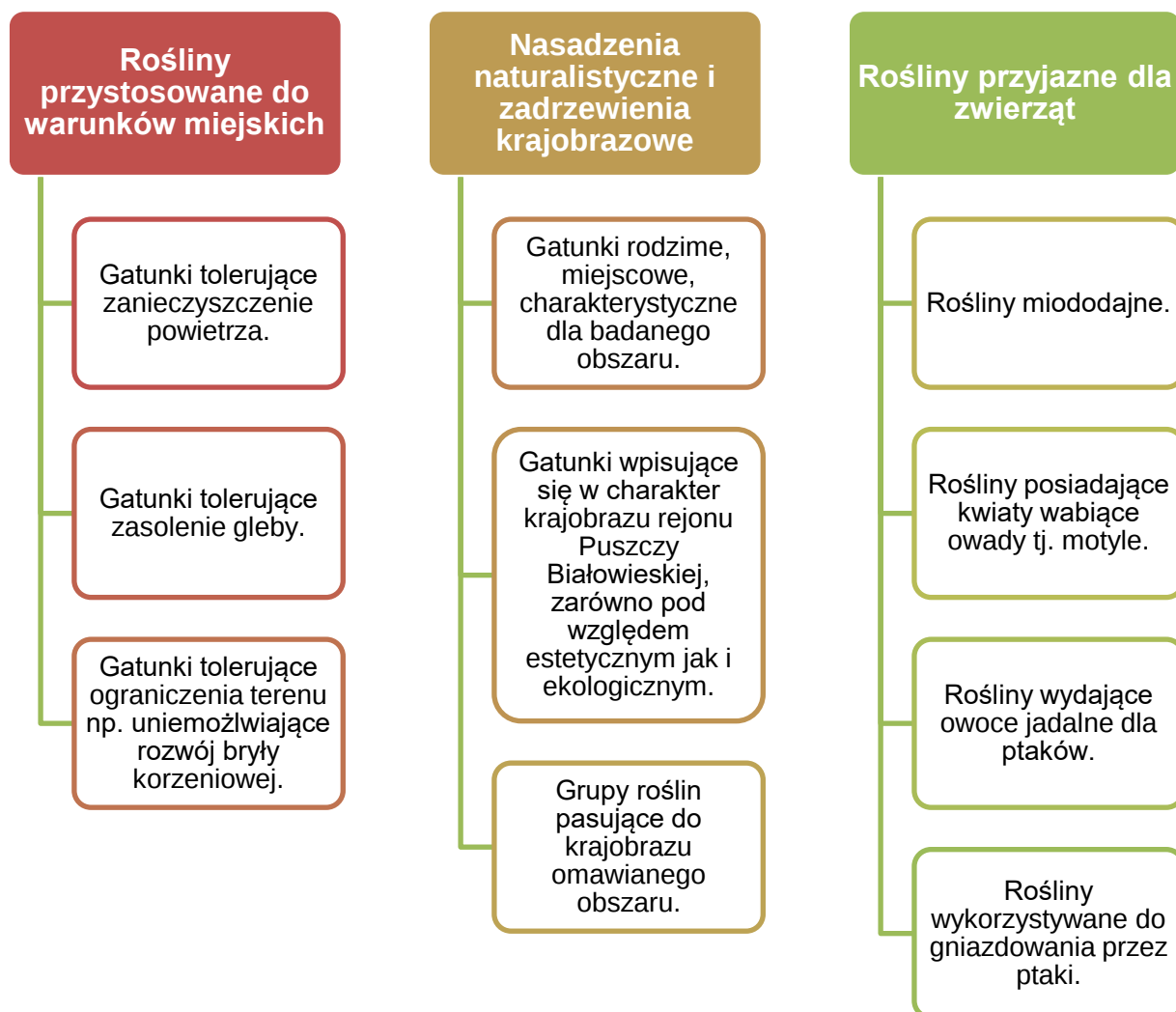
Istotna jest także odpowiednia pielęgnacja terenów zielonych wspierająca rozwój bioróżnorodności:

- koszenie terenów zielonych z jak najmniejszą intensywnością (docelowo dwa razy w roku),
- opóźnienie pierwszego koszenia (najwcześniej po 1 czerwca),
- zróżnicowanie koszenia, by owady nie traciły bazy żywieniowej (koszenie nie powinno być przeprowadzane na raz na całym obszarze, powinno być realizowane w różnym czasie i w różnych miejscach),
- koszenie łąk kwietnych (jeśli w ich skład wchodzi rośliny jednoroczne) dopiero po przekwitnięciu i wysianiu roślin,
- pozostawianie na terenach zielni martwej materii organicznej (pni drzew etc.),
- ograniczenie grabienia liści jesienią,
- kompostowanie powierzchniowe w parkach (pozostawianie liści pod grupami drzew i krzewów).

Poniżej zabrano najważniejsze założenia jakimi kierowano się przy doborze roślin do *Katalogu roślin proponowanych do zakładania elementów zieleni na terenie Miasta Hajnówka, w tym centrów ochrony różnorodności biologicznej w oparciu o rodzime gatunki.*

⁵³ Źródło cyt. za: Magdalena Tomżyńska, Jan Grąbczewski, Wiesław Szydło, Danuta Ulińska, Związek Szkółkarzy Polskich, *Katalog roślin drzewa krzewy byliny*, Agencja Promocji Zieleni Sp. z o.o., Warszawa 2016





Rysunek 69. Koncepcja rozwoju zieleni na terenie Miasta Hajnówka.

Źródło: opracowanie własne na podstawie; Magdalena Tomżyńska, Jan Grąbczewski, Wiesław Szydło, Danuta Ulińska, Związek Szkółkarzy Polskich, *Katalog roślin drzewa krzewy byliny*, Agencja Promocji Zieleni Sp. z o.o., Warszawa 2016

6.1.2 Koncepcja uzupełnienia zieleni na terenie Miasta Hajnówka

Koncepcja obszarowa uzupełnienia zieleni na terenie Miasta Hajnówka zawiera różnorodne działania pozwalające na zwiększenie pokrycia omawianego terenu obszarami zielonymi. Na poniższej grafice zaprezentowano główne kierunki działań.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 70. Obszarowa koncepcja uzupełnienia zieleni na terenie Miasta Hajnówka.

Źródło: opracowanie własne



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

W dalszej części podpunktu opisano rozwiązania pozwalające na wprowadzenie zieleni do przestrzeni miejskiej.

Nature-based solutions (NBS) definiowane są jako rozwiązania oparte i inspirowane naturą (przyrodą), które są opłacalne (wydajne ekonomicznie), dostarczają równocześnie korzyści natury ekologicznej, ekonomicznej i społecznej, a także wspierają adaptację do zmian klimatu ⁵⁴.

W działaniach mitygacyjnych i adaptacyjnych warto wprowadzić także koncepcję **zielonej akupunktury**. Polega ona na wprowadzaniu zieleni na niewielkich terenach (do 0,2 ha), tak aby uzyskać efekt poprawy estetyki, jakości życia, komfortu termicznego, a także wzmocnienia usług ekosystemowych na terenie miast i gmin. Warunkiem uzyskania tego efektu jest duża liczba tych punktów, podobnie jak w medycznej akupunkturze. Przykłady działań akupunkturowych – zielonych punktów to:

- nasadzenia drzew, krzewów,
- zielone fasady,
- łąki kwietne,
- kwietniki,
- roślinność spontaniczna,
- parki kieszonkowe,
- ogród edukacyjny,
- ogród deszczowy,
- żywopłot ⁵⁵.

Wśród działań, które w istotny sposób przyczynią się do mitygacji i adaptacji do zmian klimatu jest wykorzystanie elementów błękitno – zielonej infrastruktury. Błękitno-zielona infrastruktura to rozwiązania oparte na naturze, które dobrze sprawdzają się w miastach i pozwalają uzupełnić lub zastąpić tradycyjne koncepcje wpływając jednocześnie na poprawę warunków termicznych i wodnych obszaru. Ważną cechą elementów błękitno-zielonej infrastruktury jest spełnianie kilku funkcji jednocześnie, wśród których należy podkreślić przede wszystkim:

- zatrzymywanie wody deszczowej w miejscu opadu,
- zmniejszanie zanieczyszczenia powietrza,
- łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła,
- ograniczenie nadmiernego spływ powierzchniowego,
- ograniczenie zagrożenia podtopieniami,
- zachowanie ciągłości ekologicznej,
- poprawa jakości środowiska przestrzeni publicznej.

⁵⁴ Źródło cyt. za: Nature Based Solutions (NBS), <https://uslugiekosystemow.pl/slowniczek/>, dostęp 08.02.2023 r.

⁵⁵ Źródło: cyt. za: Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, *Zielona akupunktura w śląskich miastach – z inicjatywy IETU Podsumowanie projektu SALUTE4CE*, https://ietu.pl/wp-content/uploads/2022/03/2022_03_17_SALUTE4CE_info_prasowe_skompres.docx dostęp 08.02.2023 r.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Wśród wielu ciekawych rozwiązań składających się na błękitno – zieloną infrastrukturę można wymienić: stawy retencyjne, niecki bioretencyjne, rowy bioretencyjne, rowy infiltracyjne, ogrody deszczowe w pojemnikach, zielone przystanki, zielone dachy, zielone fasady i ściany, nawierzchnie przepuszczalne, podłoża strukturalne itd.⁵⁶. W poniższej tabeli zaprezentowano wybrane rozwiązania pokazując szacunkowe koszty, wpływ na zdolności adaptacyjne oraz miejsca zastosowania.

Tabela 35. Zestawienie elementów błękitno-zielonej infrastruktury.

Element błękitno-zielonej infrastruktury	Zakres w jakim rozwiązanie korzystnie wpływa na adaptacje miasta do zmian klimatu	Szacunkowe koszty	Miejsca zastosowania
Ogrody deszczowe w pojemnikach	Zmniejszenie suszy, zanieczyszczenia powietrza, ograniczenie nadmiernego spływu powierzchniowego, ograniczenie zagrożenia podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, poprawa jakości środowiska miejskiego	Koszty realizacji: od 1080,0 zł/m ² Koszty utrzymania: od 1,5 zł/m ² /rok	Parki, parkingi, podwórza, ogrody prywatne i publiczne oraz inne tereny miejskie
Stawy retencyjne	Zmniejszenie suszy, ograniczenie efektu miejskiej wyspy ciepła, ograniczenie nadmiernego spływu powierzchniowego, ograniczenie zagrożenia podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, poprawa jakości środowiska miejskiego	Koszt realizacji: 47,0–272,0 zł/m ³ Pojemności retencyjnej; koszt utrzymania: 4,7–23,5 zł/m ² /rok	Przestrzenie publiczne – parki, place miejskie
Rowy bioretencyjne	Zanieczyszczenie powietrza, ograniczenie efektu miejskiej wyspy ciepła, ograniczenie nadmiernego spływu powierzchniowego, ograniczenie zagrożenia podtopieniami, zachowanie ciągłości ekologicznej, poprawa jakości środowiska miejskiego	Koszty realizacji: zróżnicowane, w zależności od projektu lub rozmiaru rowu, miejsca zastosowania i warunków gruntowo-wodnych; dla parkingów i poboczy dróg wynoszą od 235,0 do ok. 1080,0 zł/m ² Koszty utrzymania: zależne głównie od częstotliwości koszenia koniecznej do prawidłowego utrzymania rowów (zależy od projektu); dla parkingów i poboczy dróg	Parkingi, drogi, ciągi piesze i rowerowe, przestrzenie publiczne

⁵⁶ Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, *Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach. Katalog techniczny*
<https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2020/3205-blekitno-zielona-infrastruktura-dla-lagodzenia-zmian-klimatu-w-miastach-katalog-techniczny.pdf> dostęp 08.02.2023 r.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

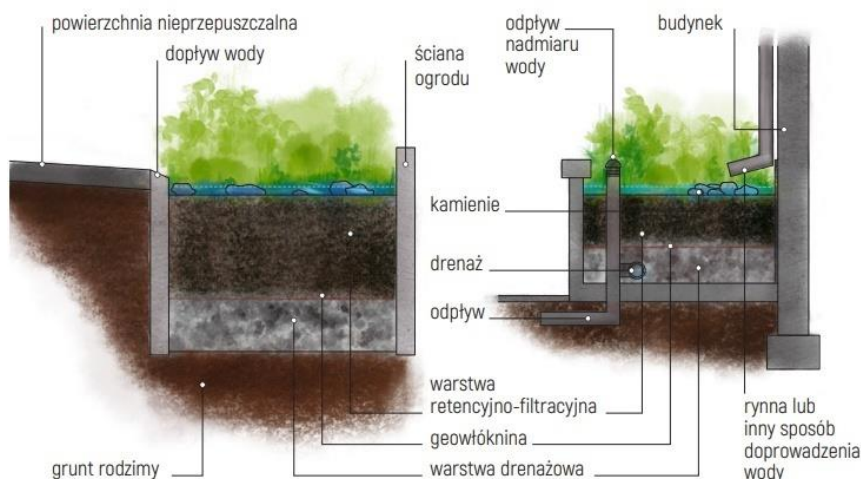
Element błękitno-zielonej infrastruktury	Zakres w jakim rozwiązanie korzystnie wpływa na adaptację miasta do zmian klimatu	Szacunkowe koszty	Miejsca zastosowania
		wynoszą od 2,8 do 9,3zł/m ² /rok	

Źródło: <https://www.ecologic.eu> https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2021/07/NBS1_1_3_Rowy-bioretencyjne.pdf, koszty przeliczone z EUR na PLN wg kursu z dn. 29.11.2022, podane w zaokrągleniu; opracowanie własne

Ogrody deszczowe w pojemnikach

Ogrody deszczowe są używane do gromadzenia i odprowadzania wody deszczowej. Zazwyczaj są wyposażone w betonowe ściany i w zależności od typu różnią się sposobem odprowadzania wody deszczowej. Pierwszy z typów to zbiornik infiltracyjny, który posiada otwarte dno przez które woda swobodnie przesiąka do gruntu. Drugi natomiast ma nieprzepuszczalne dno, a odprowadzanie wody następuje przez rury przelewowe ⁵⁷.

Schemat przykładowych ogrodów deszczowych zaprezentowano na poniższym rysunku.



Rysunek 71. Schemat ogrodów deszczowych w pojemniku: ogród przepływowy (po lewej); ogród infiltracyjny (po prawej)

Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimir, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>

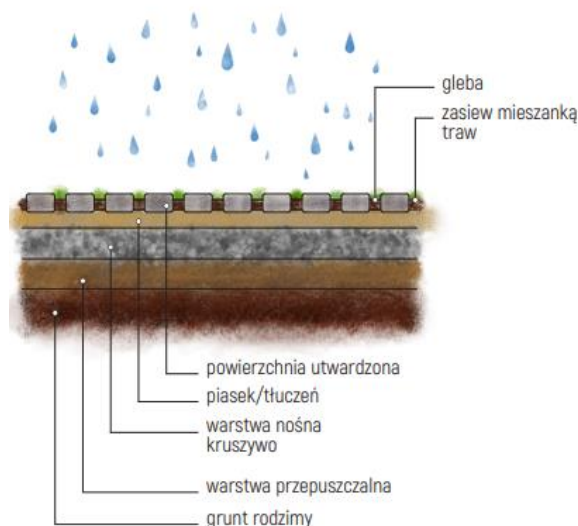
Nawierzchnie przepuszczalne

Nawierzchnia przepuszczalna w przeciwieństwie do tradycyjnych rozwiązań umożliwia przenikanie wody ze spływu powierzchniowego do gruntu. Istnieje wiele rodzajów konstrukcji przepuszczalnych, ale łączy je wspólna cecha – znajdujące się w takiej nawierzchni otwory

⁵⁷ Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimir, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

lub porowaty materiał, z którego jest wykonana umożliwia przenikanie wody do gleby (rysunek poniżej) ⁵⁸.



Rysunek 72. Schemat przekroju przykładowej powierzchni przepuszczalnej

Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>

Stawy retencyjne

Jednym z popularnych rozwiązań są stawy retencyjne. Są to stawy lub niecki mające dodatkową pojemność retencyjną, która służy do zatrzymania i oczyszczania wody opadowej. Stawy retencyjne mogą być tworzone w istniejących lub tworzonych w tym celu zagłębieniach terenu. Na poniższym rysunku pokazano schemat typowego stawu retencyjnego ⁵⁹.

⁵⁸ Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.

⁵⁹ Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.



Rysunek 73. Schemat typowego stawu retencyjnego, widok z góry i przekrój

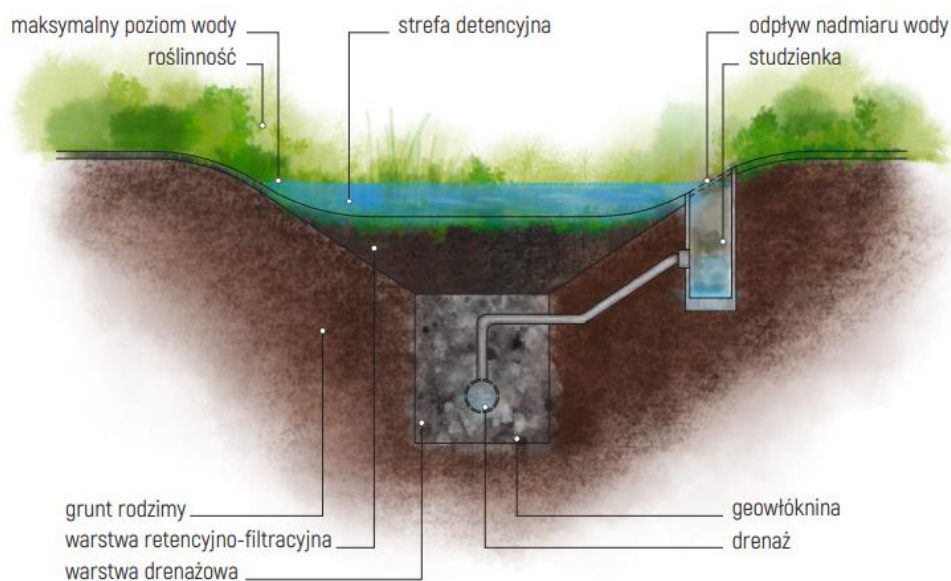
Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia (...)

Rowy bioretencyjne

Rowy bioretencyjne zbierają wody opadowe, a następnie filtrują je i pozwalają przesiąkać do gruntu. Dzięki takiemu rozwiązaniu następuje spowolnienie spływu powierzchniowego oraz zmniejszenie zagrożenia podtopieniami na terenach, gdzie są one zlokalizowane czyli np. przy ciągach pieszych i rowerowych. Rowy bioretencyjne mogą zastępować z powodzeniem tradycyjne formy odwodnienia takie jak betonowe koryta. Oprócz korzyści ekologicznych są bardziej opłacalne, bo redukują koszty oczyszczania wód deszczowych. Na poniższym rysunku zaprezentowano schematyczny przekrój takiego rowu ⁶⁰.

⁶⁰ Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



Rysunek 74. Schemat przekroju przez rów bioretencyjny

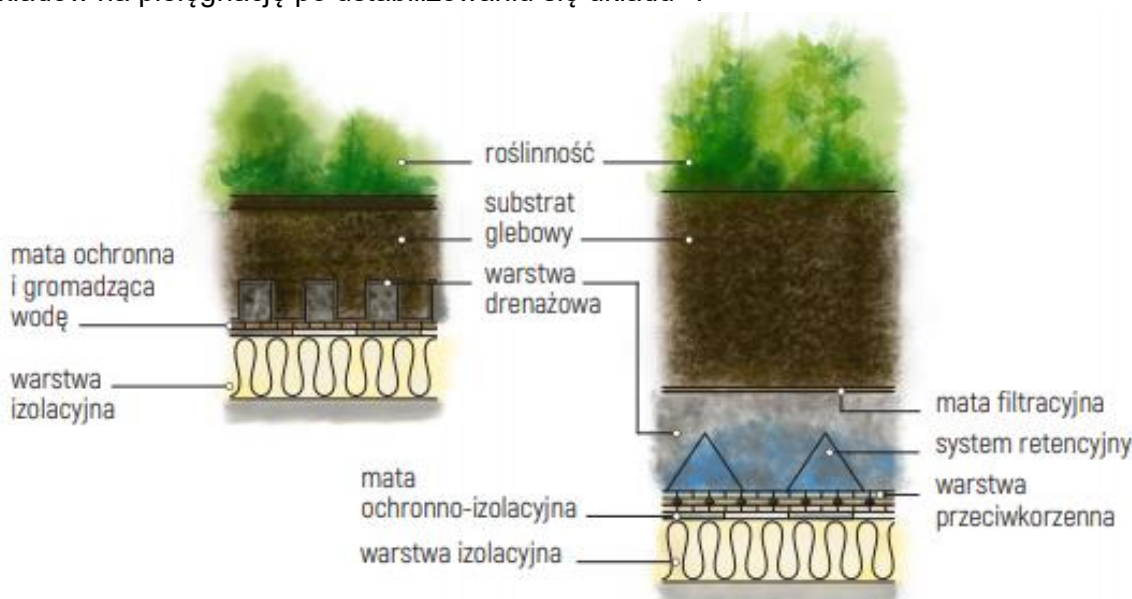
Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>

Zielony dach (ang. green roof; rysunek poniżej) to przestrzeń na dachu budynku, pokryta roślinnością posadzoną w substracie wegetacyjnym. Zielone dachy cieszą się rosnącą popularnością jako rozwiązanie służące zwiększaniu ilości zieleni w intensywnie zabudowanych przestrzeniach miejskich bez konieczności przeznaczania na nią dodatkowego terenu. Przynoszą liczne korzyści zarówno osobom prywatnym jak i społecznościom, a wiele z nich przyczynia się do mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Zielone dachy chłodzą i nawilżają powietrze, redukując efekt miejskiej wyspy ciepła i tym samym poprawiając lokalny mikroklimat. Podnoszą jakość powietrza poprzez wiązanie pyłów i toksycznych związków chemicznych. Roślinność na zielonych dachach wychwytuje i wiąże także dwutlenek węgla. Zielone dachy podnoszą efektywność energetyczną budynków, zapewniając izolację termiczną w czasie występowania zarówno niskich, jak i wysokich temperatur. Rozwiązania zwiększają również poziom retencji: mogą zmniejszać spływ powierzchniowy z dachu aż o 90%, co pozwala obniżyć koszty instalacji w budynku. Przy szerokim zastosowaniu zielonych dachów w skali miasta można zredukować także koszty budowy i utrzymania systemu kanalizacji deszczowej. Dodatkowe korzyści obejmują: stworzenie w pełni funkcjonalnej, dodatkowej przestrzeni otwartej, która może służyć różnym celom (np. jako miejsce rekreacji, produkcji żywności lub siedlisko dla dzikich gatunków roślin i zwierząt), izolację od hałasu oraz wzrost trwałości pokrycia dachu⁶¹.

⁶¹ Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Wyróżniamy dachy intensywne i ekstensywne. Pierwsze mają grubszą warstwę substratu, w której może rosnąć bardziej różnorodna roślinność. Są one częściej zakładane na dachach dostępnych publicznie lub dla mieszkańców danego budynku. Zielone dachy mogą służyć aktywnością społeczną, ogrodnictwu i rekreacji. Intensywne dachy zielone wymagają jednak większych nakładów na pielęgnację niż dachy ekstensywne. Dachy ekstensywne składają się z cienkiej warstwy substratu, porośniętej mało wymagającą roślinnością, taką jak mech, rozchodniki, byliny łąkowe i trawy. Są one tańsze w realizacji i wymagają minimum nakładów na pielęgnację po ustabilizowaniu się układu⁶².



Rysunek 75. Schemat budowy zielonych dachów: dach ekstensywny (po lewej); dach intensywny (po prawej)

Źródło: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>

Zazielenienie przestrzeni publicznej może opierać się także na rozwiązaniach tj. **Las Miyawaki**. Japoński botanik Akira Miyawaki w latach 70. opracował metodę na ponowne zalesianie miejskiej przestrzeni, która opiera się na następujących podstawach:

- Lasy Miyawaki zajmują **niewielką powierzchnię** – niektóre z nich nie przekraczają rozmiarów kortów tenisowych.
- Rośliny umieszczane są bardzo blisko siebie, w ilości trzech sadzonek na metr kwadratowy.
- Akira Miyawaki zalecał sadzenie minimum **30 różnych odmian**, co zapewnia schronienie i pożywienie dla szerokiego spektrum stworzeń – insektów, ślimaków, motyli, płazów, owadów itd.

⁶²Źródło cyt. za: Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian. Katalog techniczny, klimatu w miastach <https://www.ecologic.eu>, dostęp 20.01.2023 r.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lasy Miyawaki nazywa się także **kieszonkowymi lub szybkorosnącymi**, co zdecydowanie definiuje ich główne cechy. Są one coraz popularniejsze w Azji i Europie. W październiku 2021 w Rozwarowie, gmina Kamień Pomorski powstał pierwszy polski las wg metody japońskiego botanika ⁶³.

Wartym przytoczenia terminem w niniejszej grupie adaptacyjnej jest tzw. **czwarta przyroda**. Termin wprowadzony do nauki przez niemieckiego badacza, prof. Ingo Kowarika. Oznacza roślinność rozwijającą się samoistnie, w sposób niekontrolowany, bez ingerencji człowieka na opuszczonych, nawet najbardziej zniszczonych terenach ⁶⁴. Przykładem czwartej przyrody może być sztuczny zbiornik wodny w Krakowie na Zakrzówku powstały po zalaniu starego kamieniołomu wapienia (gdzie nieużytek przemysłowy w części został objęty ochroną jako użytek ekologiczny).

Ważnym działaniem adaptacyjnym jest także aktywizacja i organizowanie mieszkańców wokół tematyki związanej z rozwojem i ochroną terenów zielonych. Warto zadbać o włączenie mieszkańców w procesy decyzyjne dotyczące zielonej infrastruktury miasta oraz działania edukacyjne i informacyjne (Grupa działań nr VII). Działaniem zyskującym na popularności jest tworzenie wspólnych przestrzeni miejskich dedykowanych uprawie i socjalizowaniu społeczności wokół rzeczonych tematyki. **Ogrody społeczne** (i różnorodne ich odmiany np. **sady społeczne**) są formą ogólnodostępnej miejskiej zieleni, nad którą pieczę wspólnie sprawują członkowie określonej społeczności ⁶⁵. Role ogrodów społecznych mogą być bardzo :

- poszerzają zieloną przestrzeń w miastach,
- miejsce integracji lokalnych społeczności,
- kształtowanie u członków społeczności postawy proaktywnej i proekologicznej itd.,
- rewitalizacja zaniedbanych terenów,
- wzrost suwerenności żywieniowej,
- poprawa jakości życia,
- wzrost bioróżnorodności,
- lecznicze działanie ogrodów.

W kompleksowym podejściu do mitygacji i adaptacji do zmian klimatu ważne jest, by pozostałe działania (m.in. działania zaprezentowane w pozostałych grupach adaptacyjnych) konstruować i realizować tak, aby były **jak najbardziej spójne i wspomagały działania z grupy I** np.:

⁶³ Źródło: <https://pigpd.pl/wielkie-sadzenie-powstaje-pierwszy-polski-las-miyawaki/>
<https://swiatoze.pl/lasy-kieszonkowe-w-miastach-maja-pomoc-w-walce-ze-zmianami-klimatu/>

⁶⁴ Źródło cyt. za: Czwarta Przyroda nową nadzieją dla miast, <https://naukadlaprzyrody.pl/2020/08/13/czwarta-przyroda-nowa-nadzieja-dla-miast/> dostęp 16.01.2023 r.

⁶⁵ Źródło: <https://spa4garden.pl/module/wtblog/post/82-1-ogrody-spoeczne-miejsca-integracji-lokalnej-spoecznosci.html>



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- działania inwestycyjne dotyczące np. dróg, sieci należy realizować bez zniszczenia siedlisk przyrodniczych oraz naruszenia funkcjonowania korytarzy migracyjnych czy też obszarów chronionych,
- należy minimalizować negatywne oddziaływania inwestycji infrastrukturalnych poprzez wcześniejsze terenowe inwentaryzacje zasobów środowiska przyrodniczego. Inwentaryzacja pozwoli na precyzyjne dostosowanie ogólnych zaleceń do realiów danego zadania inwestycyjnego i uniknięcie spowodowania znaczących szkód w środowisku przyrodniczym i wiążących się z tym komplikacji w trakcie realizacji poszczególnych inwestycji,
- działania remontowe termomodernizacyjne powinny być poprzedzone ekspertyzą przyrodniczą stwierdzającą obecność lub brak chronionych gatunków ptaków i nietoperzy w danym obiekcie budowlanym,
- w czasie realizacji inwestycji należy prawidłowo zabezpieczyć technicznie sprzęt i plac budowy, zwłaszcza w miejscach styku z ekosystemami szczególnie wrażliwymi na zmiany warunków siedliskowych,
- należy wykorzystać rozwiązania technologiczne umożliwiające zachowanie istniejących stosunków wodnych,
- należy ograniczać na etapie planowania i wykonawstwa wycinki drzew i krzewów oraz zminimalizować naruszanie cennych siedlisk,
- w przypadku braku możliwości nienaruszenia siedlisk rzadkich/chronionych gatunków, należy wziąć pod uwagę możliwość przeniesienia populacji,
- nie należy prowadzić robót budowlanych w okresie lęgowym, jeśli na obszarze inwestycji lub w jej pobliżu gniazdują ptaki,
- w przypadku istotnego zagrożenia hałasem, mogącego płoszyć chronione gatunki zwierząt w okresie rozrodczym (i/lub powodujące ponadnormatywną emisję na terenach mieszkaniowych), należy rozważyć zastosowanie ekranów,
- należy zadbać o właściwy dobór roślinności do nasadzeń (rośliny rodzime, odporne na zmiany klimatu, wieloletnie, niewymagające częstego podlewania itd.),
- na etapie planowania i realizacji działań inwestycyjnych i organizacyjnych należy zadbać o uwzględnienie ochrony bioróżnorodności oraz utrzymanie drożności korytarzy ekologicznych.



6.2 Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego, rozwój ciągów pieszych i rowerowych

W wielu miastach Polski problem zanieczyszczenia powietrza przez transport samochodowy stanowi nawet poważniejszy problem niż emisja pyłów z ogrzewania domów. Mimo, że w skali kraju samochody odpowiadają za ok. 10 proc. przekroczeń dopuszczalnego poziomu zanieczyszczeń, to w centrach dużych miast przekroczenia są wielokrotnie większe (nawet 80 proc.)⁶⁶.

Spaliny samochodowe są dużo bardziej szkodliwe dla ludzi niż zanieczyszczenia pochodzące z przemysłu, jako że zanieczyszczenia motoryzacyjne rozprzestrzeniają się w dużych stężeniach na niskich wysokościach w bezpośrednim sąsiedztwie ludzi⁶⁷. Transport drogowy jest jednym z głównych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza, stanowiących zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, zdrowia, a nawet życia człowieka. Wskutek spalania paliw w silnikach pojazdów do powietrza trafiają: tlenek węgla tlenki azotu, węglowodory, w tym wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne oraz cząstki stałe i metale ciężkie. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego, w skali kraju sektor ten odpowiedzialny jest za ponad 28% całkowitej emisji tlenków azotu przeszło 27% emisji tlenku węgla oraz powyżej 15% zanieczyszczeń pyłowych. W dużych miastach, zwłaszcza o scentralizowanym systemie ciepłownictwa, udział transportu drogowego w całkowitej emisji tych zanieczyszczeń jest zdecydowanie większy dochodząc w dzielnicach centralnych nawet do 90%⁶⁸.

Skala problemów wynikających z działalności transportu skłania do pilnego ograniczania jego wpływu na środowisko przyrodnicze i społeczne. Działania zaradcze związane z ograniczaniem i eliminowaniem zagrożeń wynikających z działalności transportu należy prowadzić jednocześnie na 3 płaszczyznach:

- edukowania społeczeństwa,
- zapobiegania występowaniu zagrożeń
- przeciwdziałania skutkom, którym nie udało się zapobiec.

Powinny one polegać na jednoczesnym wdrażaniu wielu rozwiązań pozwalających maksymalizować szansę osiągnięcia założonego celu – ograniczenia ingerencji transportu w środowisko przyrodnicze (degradacja i zanieczyszczenie), jak i społeczne (zdrowie i bezpieczeństwo) – przy realizowaniu zapisów Europejskiej Polityki Transportowej i Polityki

⁶⁶Źródło: <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/jak-walczyć-z-nbsp-trującymi-samochodami-w-nbsp-dużych-miastach-goraca-debata-w-nbsp-nik.html>

⁶⁷Źródło: http://zm.org.pl/?a=koalicja.broszuras_03

⁶⁸Źródło: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/documents/download/100652>



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Transportowej Państwa na lata 2006-2025. Wśród najważniejszych powinny znaleźć się takie działania, jak zwiększanie udziału kolei i transportu wodnego w podziale zadań przewozowych czy rozwijanie transportu inter- i multimodalnego. Powinny być wprowadzane preferencje (podatkowe, prawne, administracyjne) dla pojazdów zasilanych alternatywnymi źródłami energii, zaś z eksploatacji należy wyłączać pojazdy niespełniające wymogów bezpieczeństwa i/lub ochrony środowiska. Odpowiednie zarządzanie ruchem w miastach powinno obejmować wyprowadzanie ruchu ciężkiego z obszarów najgęściej zaludnionych i jego koncentrację na obwodnicach i miejskich trasach średnicowych. Należy również ograniczać ruch pojazdów indywidualnych w centrach miast, wprowadzając strefy ruchu uspokojonego, opłaty za wjazd do centrum, podnosząc opłaty za parkowanie i kładąc nacisk na rozwój systemów zarządzania ruchem oraz sprawną i punktualną komunikację publiczną połączoną z parkingami między innymi typu P+R^{69 70}.

Niezbędne są również: rozwój Europejskiej Sieci Transportowej (TEN-T), badania i rozwijanie nowoczesnych technologii konstrukcji silników i środków transportu, ograniczanie zużycia energii, zasobów naturalnych i zmniejszanie emisji zanieczyszczeń powietrza w całym cyklu życia produktów (środków transportu, podzespołów, infrastruktury transportowej). Jednocześnie powinny być rozwijane systemy monitorowania jakości środowiska (identyfikowanie miejsc najsilniej narażonych na niekorzystne oddziaływanie), a tam, gdzie to niezbędne zastosowane urządzenia i budowle ograniczające narażenie na hałas i zanieczyszczenia (ekrany akustyczne, tzw. ciche nawierzchnie, wały ziemne, pasy zieleni izolacyjnej, oddzielanie terenów mieszkalnych od dróg i lotnisk budynkami usługowymi, rozważenie możliwości zastosowania technologii wzbogacania nawierzchni jezdni o substancje fotokatalityczne na najbardziej wrażliwych obszarach). Należy oczekiwać, że jakkolwiek dalszy rozwój transportu jest z gospodarczego punktu widzenia nieunikniony, to będzie on postępował z poszanowaniem środowiska przyrodniczego i społecznego. Musi być przemyślany i realizowany systemowo, aby zapewnił oczekiwane efekty⁷¹.

Ważnym działaniem z zakresu adaptacji będzie również wprowadzenie systemu **elektromobilności** i stworzenie wypożyczalni urządzeń elektrycznych. Dlatego istotnym będzie przygotowanie infrastruktury komunikacyjnej do obsługi samochodów elektrycznych (m.in. punktów ładowania samochodów). Należy dołożyć także szczególnych starań do wprowadzania rozwiązań z zakresu elektromobilności do obszaru komunikacji miejskiej (wymiana floty autobusowej na pojazdy o napędzie elektrycznym).

⁶⁹ Źródło:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:k0REEPE6weEJ:yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ojs-issn-1231-8515-year-2010-issue-4-article-307/c/307-302.pdf+&cd=8&hl=pl&ct=clnk&gl=pl>

⁷⁰ Parkingi „Parkuj i Jedź” (z ang. P+R – Park+Ride) to parkingi umożliwiające bezpłatne parkowanie pojazdów osobom, które w chwili wyjazdu z parkingu przedstawia ważny bilet (Źródło: <https://warszawa19115.pl/-/parkingi-p-r>)

⁷¹ Źródło cyt. za: <https://bibliotekanauki.pl/articles/704183.pdf>



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

W ramach działań adaptacyjnych proponuje się ograniczenie ruchu pojazdów indywidualnych w centrum miasta, przywilejowanie pojazdów zasilanych alternatywnymi źródłami energii oraz podejmowanie działań prowadzących do wyłączania z użytkowania pojazdów nie-spełniających wymogów bezpieczeństwa i/lub ochrony środowiska, a także odpowiednie zarządzanie ruchem w mieście.

Poza działaniami skupiającymi się na rozwoju komunikacji miejskiej i podmiejskiej w tej grupie działań adaptacyjnych dla Miasta Hajnówka umieszczono również budowę i modernizację dróg oraz rozwój terenów zielonych wzdłuż dróg. Mimo że transport wywiera negatywne skutki (bezpośrednie i pośrednie) na środowisko, to do pewnego stopnia infrastruktura transportowa musi być rozwinięta, aby zapewnić możliwość bezpiecznego i sprawnego przemieszczania się ludności i towarów. Niewątpliwie budowa dróg powoduje lokalnie uciążliwości, jednak porównanie wszystkich kosztów i korzyści budowy z wariantem niepodjęcia przedsięwzięcia ujawnia potrzebę ich realizacji. Rozwój musi być prowadzony tak, aby w pierwszej kolejności budować infrastrukturę rzeczywiście niezbędną. Proces inwestycyjny powinien jak najmniej ingerować w środowisko, a gdy jest to niemożliwe do uniknięcia, niezbędne jest stosowanie rozwiązań, dzięki którym wpływ ten zostanie ograniczony do niezbędnego minimum⁷².

Ważnymi działaniami w niniejszej grupie działań adaptacyjnych jest **budowa i modernizacja ciągów pieszych i rowerowych**. Powstanie bezpiecznych i przyjaznych dla mieszkańców ścieżek doprowadzi do zwiększenia atrakcyjności tego typu przemieszczania się na terenie miasta a tym samym doprowadzi do obniżenia zanieczyszczenia komunikacyjnego powodowanego przez samochody. Proponuje się, aby położyć szczególny nacisk na rozwój terenów zielonych wzdłuż wspomnianych ciągów pieszych i rowerowych. Pasy zieleni (szczególnie drzewa) będą podwyższać komfort temperaturowy w czasie dni upalnych i ciepłych oraz zwiększać atrakcyjność ścieżek podnosząc ich wartość wizualną i estetyczną. Ponadto proponuje się **wykorzystanie materiałów poprawiających przepuszczalność powierzchni** (umożliwiające wsiąkanie wody). Rozwój ciągów pieszych i rowerowych wpłynie dodatkowo na wzrost atrakcyjności turystycznej Miasta Hajnówka.

⁷²Zródło:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:k0REEPE6weEJ:yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ojs-issn-1231-8515-year-2010-issue-4-article-307/c/307-302.pdf+&cd=8&hl=pl&ct=clnk&gl=pl>



6.3 Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza

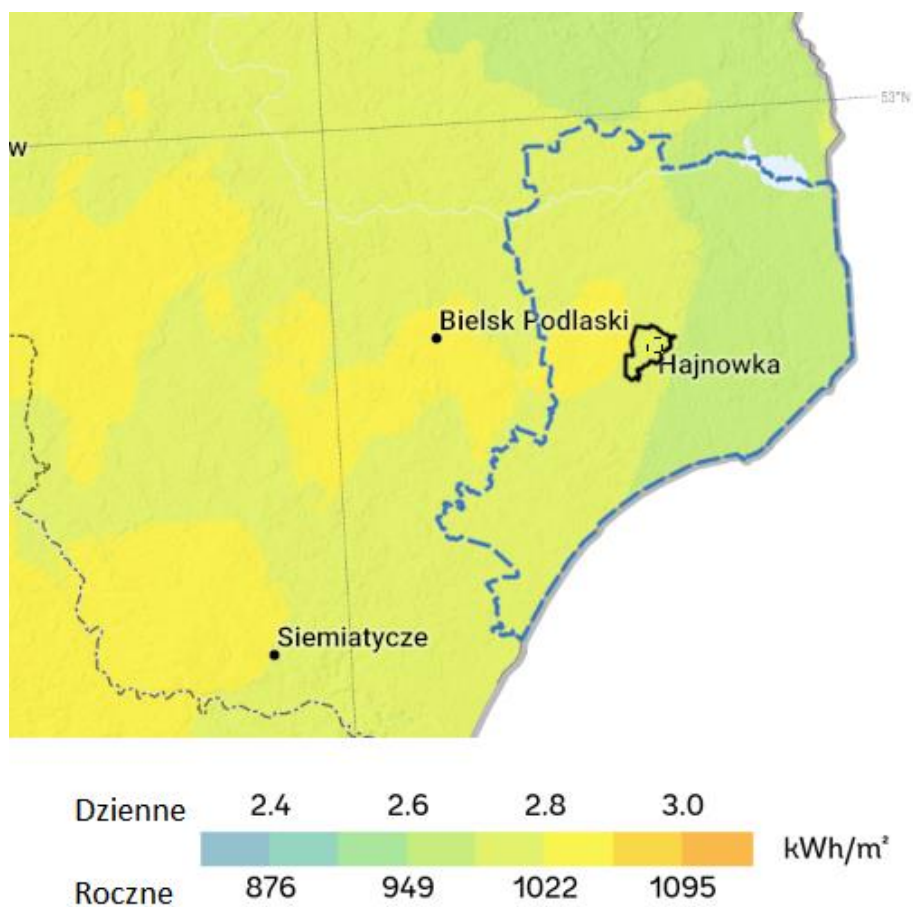
Odnawialne źródła energii to jedno z ważniejszych zagadnień w przystosowywaniu się do prognozowanych zmian klimatu. Po pierwsze stanowią alternatywę dla pomniejszających się wciąż zasobów nieodnawialnych źródeł energii tj. węgiel, ropa czy gaz ziemny. Po drugie nie przyczyniają się do wzrostu stężenia dwutlenku węgla w atmosferze, a tym samym powiększania się efektu cieplarnianego jak to jest w przypadku konwencjonalnych źródeł. Zwiększanie procentu wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu z alternatywnych źródeł pozwoli także na zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska m.in. przez ograniczenie emisji substancji szkodliwych do powietrza w procesach spalania. Ponadto ze względu na położenie i spodziewane zmiany klimatu potencjał wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych będzie rosnąć.

Szczególnie obiecujące wydają się możliwości pozyskania ciepła i energii elektrycznej ze słońca. **Energię promieniowania słonecznego** można wykorzystać na kilka sposobów. Najpopularniejsze z nich to kolektory słoneczne (przemiana energii promieniowania słonecznego na energię cieplną wykorzystywaną do przygotowania między innymi ciepłej wody użytkowej), ogniwa fotowoltaiczne (w tym przypadku energia promieniowania słonecznego jest konwertowana na energię elektryczną) oraz moduły hybrydowe PVT (moduł fotowoltaiczny jest chłodzony cieczą, dzięki czemu następuje równoczesna produkcja energii elektrycznej i ciepła).

Na poniższym rysunku przedstawiono średnioroczną sumę promieniowania, która dla obszaru Miasta Hajnówka wynosi około 1000 kWh/m². Średnioroczny potencjał fotowoltaiczny wynosi, natomiast dla Miasta Hajnówka 1050 kWh/kWp⁷³. Jak przedstawiono w powyższej analizie prognozowanych zmian klimatu, zarówno temperatura jak i ilość dni słonecznych będzie rosła, umożliwiając tym samym osiągnięcie wyższych wartości energii uzyskanej takim sposobem. Dlatego też proponowanym dla Hajnówki działaniem adaptacyjnym jest zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii.

⁷³ kWp z ang. kilo watt peak – określa jaką wydajność mogą osiągnąć panele fotowoltaiczne, jeśli ich praca odbywa się w tzw. standardowych warunkach pomiarowych (inaczej ile energii elektrycznej (1 kWh), jest w stanie wyprodukować dany panel lub cała instalacja fotowoltaiczna) – źródła cyt. za: <https://promika-solar.pl/fotowoltaika-kwp-kwh/>.

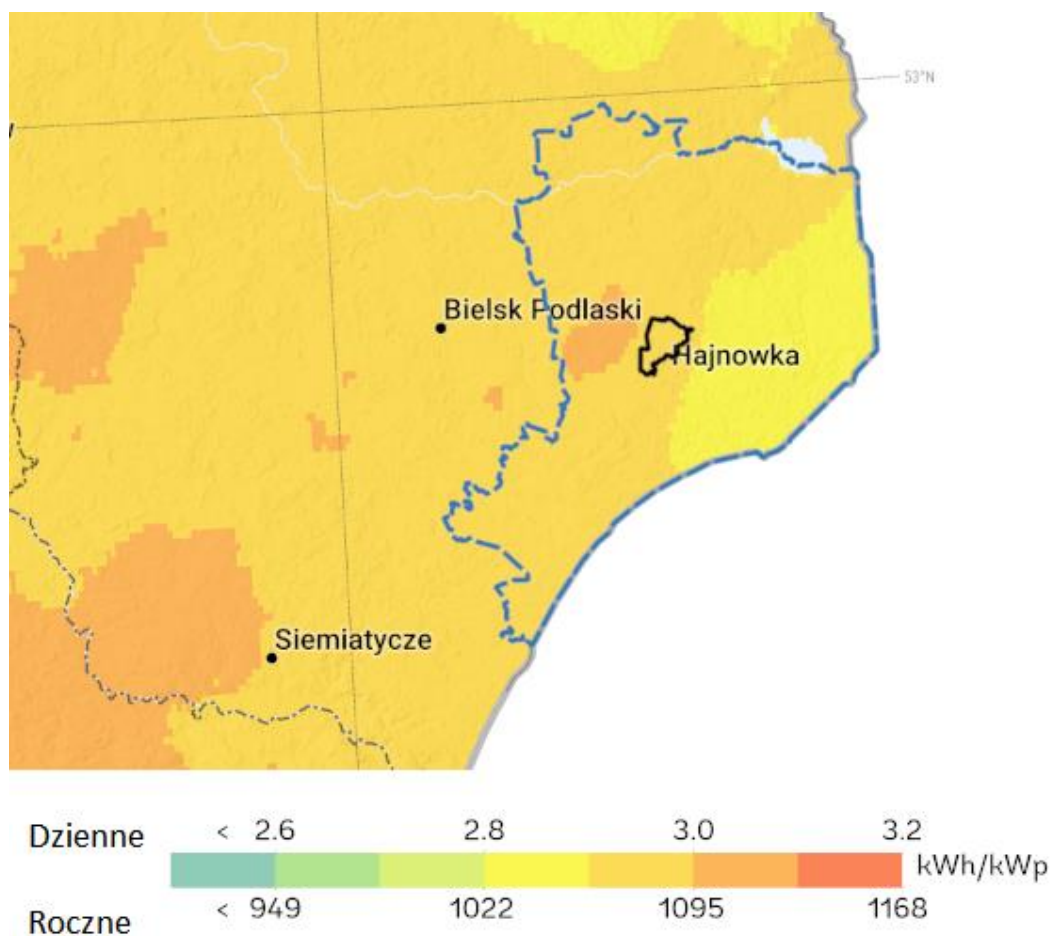
Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnowka do roku 2030



Rysunek 76. Bezpośrednie promieniowanie dzienne i roczne [kWh/m²].

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://globalsolaratlas.info/>

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030



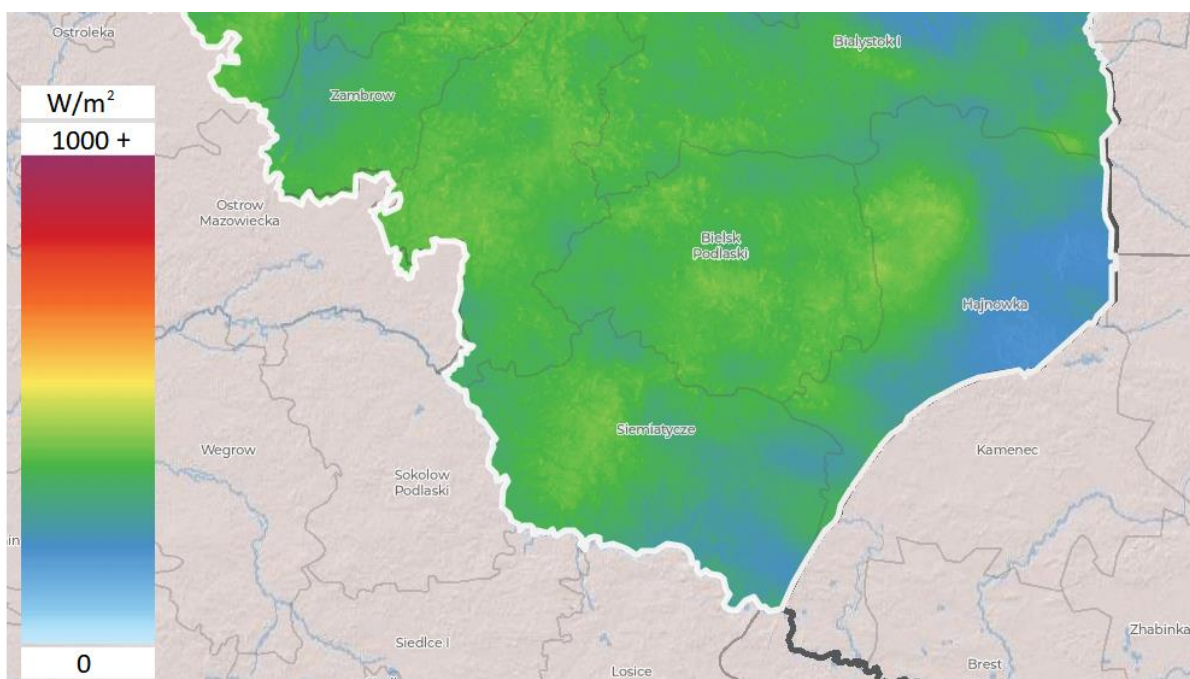
Rysunek 77. Potencjał fotowoltaiczny.

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://globalsolaratlas.info/>

W przypadku **energii wiatrowej** na terenie Miasta Hajnówka diagnozuje się mały potencjał w tym zakresie (średnia gęstość energii wiatru⁷⁴ na wysokości 100 m to około 190 W/m² – rysunek poniżej.).

⁷⁴ z ang. Wind Power Density (WPD) to ilościowa miara energii wiatru dostępnej w wybranej lokalizacji.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówki do roku 2030



Rysunek 78. Średnia gęstość energii wiatru na wysokości 100 m.

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://globalwindatlas.info/>

W przypadku **energetyki geotermalnej** w regionie (województwie podlaskim) jej rozwój jest nieopłacalny ze względu na niekorzystne uwarunkowania naturalne. Na popularności natomiast zyskują natomiast gruntowe pompy ciepła wykorzystywane w indywidualnym budownictwie. Nie mają one szczególnych wymagań odnośnie właściwości podłoża⁷⁵ i stanowią ważną opcję dla Miasta Hajnówki w zakresie ograniczenia niskiej emisji z zabudowy jednorodzinnej.

Także możliwości rozwoju sektora **energii wodnej** są silnie ograniczone uwarunkowaniami naturalnymi i barierami przyrodniczymi na terenie całego województwa podlaskiego, co również cechuje teren Miasta Hajnówka.

Położenie miasta Hajnówki wskazuje, natomiast, na znaczny potencjał **energii z biomasy**. Sąsiedztwo gmin wiejskich oraz obecność gleb o raczej niskich klasach bonitacyjnych stwarza możliwości pozyskania biomasy i rozwoju biogazowni oraz instalacji zasilanych biomasą. Wątro jednak podkreślić, że spalanie biomasy lub biogazu generuje emisje gazów cieplarnianych i może przyczyniać się do degradacji środowiska (np. w przypadku niewłaściwej gospodarki rolnej i leśnej, niezrównoważonego pozyskania zasobów leśnych itd.).

⁷⁵ Anna Czauż, dr Edyta Dąbrowska (red.), Anna Kamińska, Grzegorz Koronkiewicz, dr Dominik Maślach, Maciej Muczyński, *Diagnoza Strategiczna Województwa Podlaskiego*, Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego 2020

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Ze względu na zdiagnozowane na terenie Miasta Hajnówka problemy związane z niską emisją z indywidualnych palenisk domowych bardzo ważnym działaniem adaptacyjnym będzie wymiana kotłów niespełniających norm, kontrole w zakresie spalania w kotłach paliwa, zwiększenie udziału mikroinstalacji (np. instalacji PV współpracujących z pompami ciepła) oraz rozwój sieci ciepłowniczej.

Wszystkie te działania muszą być poparte zmniejszeniem energochłonności budynków publicznych (urzędów, placówek oświatowych), a także indywidualnych gospodarstw domowych. Wartymi do wprowadzenia rozwiązaniami są:

- wprowadzenie systemu zarządzania energią (cieplną i elektryczną), poprzedzonego stosownym audytem,
- inteligentne systemy oświetlenia,
- termomodernizacje budynków,
- wymiana lub likwidacja energochłonnych odbiorników energii (urządzeń, oświetlenia itd.),
- tworzenie i modernizacja instalacji odnawialnych źródeł energii na terenach zurbanizowanych (na lub w sąsiedztwie zabudowań, poza terenami cennymi przyrodniczo oraz obszarami chronionymi),
- edukacja i zmiana nawyków użytkowników,
- edukacja mieszkańców,
- wsparcie mieszkańców w zakresie pozyskiwania funduszy (np. stworzenie stanowiska Eko-doradcy w Urzędzie Miasta).

Ciekawym rozwiązaniem w zakresie zmniejszenia energochłonności systemów oświetlania jest technologia Green System rozwijana w ramach realizowanego przez Ministerstwo Środowiska projektu GreenEvo – Akcelerator Zielonych Technologii. Jest ona polecana jednostkom samorządu, wspólnotom mieszkaniowym, przedsiębiorstwom i innym podmiotom, które poszukują rozwiązań umożliwiających obniżenie kosztów oświetlenia zewnętrznego oraz redukcję emisji dwutlenku węgla. Inteligentny system sterowania oświetleniem pozwala na zracjonalizowanie zużycia energii elektrycznej, a w konsekwencji zmniejszenie emisji CO₂. Wykorzystuje on pomiary natężenia ruchu i odczyty warunków pogodowych, aby oświetlenie działało adekwatnie do sytuacji na drodze, nie więcej, niż wynika to z przepisów i jest konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa⁷⁶.

⁷⁶Źródło: <https://greenevo.gov.pl/pl/>

6.4 Zwiększenie retencjonowania wód, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy, modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej (Działania organizacyjne techniczne).

Wobec zmieniającego się klimatu jednym z najważniejszych tematów na obszarach miejskich jest gospodarka wodna. Mówimy tutaj zarówno o niedoborach wody powodujących susze jak i nadmiarach skutkujących podtopieniami i powodzią. Kwestia ta jest niezwykle istotna dla obszaru Miasta Hajnówka, gdzie obecnie obserwuje się problemy w tym obszarze (w temacie suszy i niedoborów wody), a zmiany klimatu będą je potęgować.

Istotną kwestią jest także retencja wód opadowych. Zbieranie i wykorzystywanie wody deszczowej z jednej strony pozwala zaoszczędzić cenną wodę pitną, a z drugiej pomaga rozwiązać problem odprowadzania wody opadowej z powierzchni zlewni, przeciwdziałając powodziom i podtopieniom. Wśród działań retencjonowania wód opadowych warto wymienić:

- system zbierania wód z powierzchni dachu do zbiornika (które można wykorzystać do nawadniania ogrodów przydomowych, zieleni publicznej itd.),
- układy rozsączające, które pozwalają na zatrzymanie opadu w miejscu jego powstania i odbudowanie zasobów wód podziemnych dostępnych m. in. dla roślin,
- zastosowania błękitno-zielonej infrastruktury np. ogrody deszczowe, niecki retencyjne, stawy retencyjne,
- zwiększanie powierzchni terenów zielonych w miastach oraz stosowanie podłoży przepuszczalnych,
- rozwiązania projektowe przestrzeni miejskiej, publicznej wspomagające retencje np.
 - profilowanie ulic w sposób umożliwiający właściwy kierunek wpływu wody i jej gromadzenie w nieckach i pasach zieleni,
 - tworzenie zielonych torowisk,
 - zazielenianie placów i chodników,
 - tworzenie wzdłuż arterii rowów infiltracyjnych pokrytych zielenią^{77 78 79}.

Wobec zdiagnozowanych problemów wyznaczono następujące działania:

- budowa obiektów małej retencji bazujących na rozwiązaniach NBS (natura-based-solutions) tj. łąki kwietne, ogrody deszczowe, niecki retencyjne,
- stosowanie powierzchni przepuszczalnych (parkingi, ciągi piesze i rowerowe),
- przygotowanie koncepcji zagospodarowania wód opadowych na terenie Miasta Hajnówka.

⁷⁷ Źródło: <https://aerisfuturo.pl/projekt/oto-sposoby-retencji-wody/>

⁷⁸ Źródło: <https://woda.cdr.gov.pl/index.php/przydomowa-retencja>

⁷⁹ Źródło: webcache.googleusercontent.com



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Jednym ze sposobów przeciwdziałania problemom związanym z nadmiarami lub niedoborami wód są działania w zakresie retencjonowania wód. Retencja wodna to zdolność do magazynowania oraz przetrzymywania wody przez pewien określony czas w środowisku. Można to zrobić na kilka sposobów – ze względu środowisko w którym następuje wyróżnia się 3 formy retencji: wód glebowych i podziemnych, krajobrazową i wód powierzchniowych⁸⁰.

Retencjonowanie wód przynosi wiele korzyści zarówno środowiskowych jak i gospodarczych, między innymi:

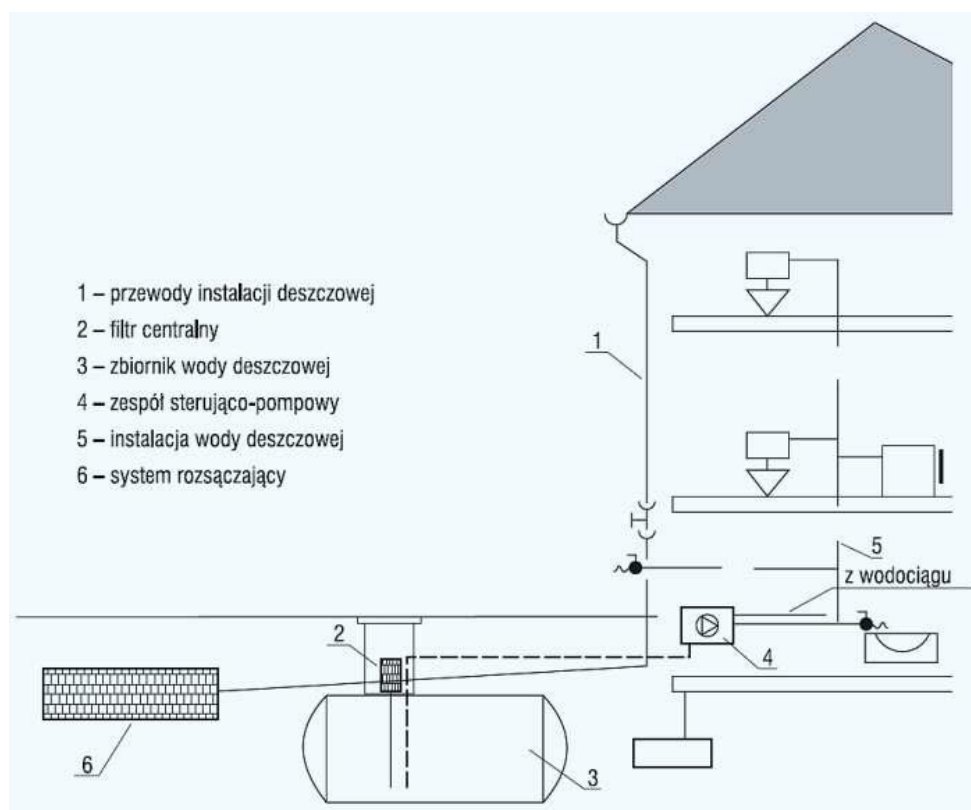
- zwiększenie ochrony przed powodzią,
- zwiększenie zasobów wód powierzchniowych i gruntowych, prowadzące do przeciwdziałania skutkom suszy,
- wzrost ochrony przeciwpożarowej,
- wzrost plonów w rolnictwie,
- rozwój hodowli ryb i ptactwa wodnego,
- zachowanie i odtworzenie naturalnych walorów środowiskowych,
- poprawa mikroklimatu i poprawa czystości wód,
- rozwój turystyki i rekreacji⁸¹.

Woda deszczowa jest uznawana za zagrożenie, szczególnie na obszarach zurbanizowanych, gdzie nagle, nawalne deszcze mogą powodować podtopienia i powodzie. Warto jednak także spojrzeć na wodę deszczową jako szansę na obniżenie kosztów eksploatacji np. budynków użyteczności publicznej. Analizując wyniki wykorzystania wody użytkowej, można stwierdzić, że około połowa zużywanej wody możemy zastąpić wodą o niższej jakości, czyli wodą deszczową. Doskonale nadaje się ona do spłukiwania toalet, mycia podłóg oraz samochodów, pranie itd. Można ją również wykorzystać w celu podlewania zieleni miejskiej oraz mycia ulic. System zagospodarowania wody deszczowej może korzystać z zebranej z dachów budynków wody deszczowej, ale także możliwe jest gromadzenie z terenów utwardzonych, takich jak place, parkingi, podjazdy itp.

⁸⁰ Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, „Retencja wodna i jej znaczenie,” <http://www.malaretencja.pl/>.

⁸¹ Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, „Retencja wodna i jej znaczenie cz. 2,” <http://www.malaretencja.pl/>.





Rysunek 79. Schemat instalacji do wykorzystania wody deszczowej

Źródło: <http://www.rynekinstalacyjny.pl/artukul/id4229,wykorzystanie-wody-deszczowej-w-instalacjach-sanitarnych-budynkow?print=1>

Na powyższym rysunku przedstawiono przykładowy schemat instalacji do wykorzystania wody deszczowej. Woda, spływając z dachu przez układ rynien i rur spustowych, trafia do zbiornika. Woda zostaje oczyszczona poprzez filtr umieszczony na drodze spływu. Zmagazynowaną deszczówkę za pomocą pompy w zbiorniku lub w budynku pompuje się do miejsca zapotrzebowania.

Kolejnym istotną grupą działań adaptacyjnych jest przystosowanie infrastruktury Miasta Hajnówka do zmian klimatu. Przestarzałe, nieszczelne sieci wodociągowe i kanalizacyjne mogą zagrażać zdrowiu i życiu mieszkańców oraz drastycznie wpłynąć na obniżenie jakości życia na omawianym terenie. Dlatego też wśród działań adaptacyjnych zaleca się podjęcia następujących czynności:

- modernizacja i budowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- zmniejszenie strat wody, monitorowanie i zapobieganie nieszczelnością na wodociągu,
- zagospodarowanie wody deszczowej,
- edukacja i informowanie w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi,
- modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków,
- kontrole opróżniania zbiorników bezodpływowych,
- kontrole przydomowych oczyszczalni ścieków,

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- jeśli to możliwe likwidacja zbiorników bezodpływowych,
- edukacja i informowanie o skutkach niewłaściwej eksploatacji zbiorników bezodpływowych oraz przydomowych oczyszczalni ścieków.

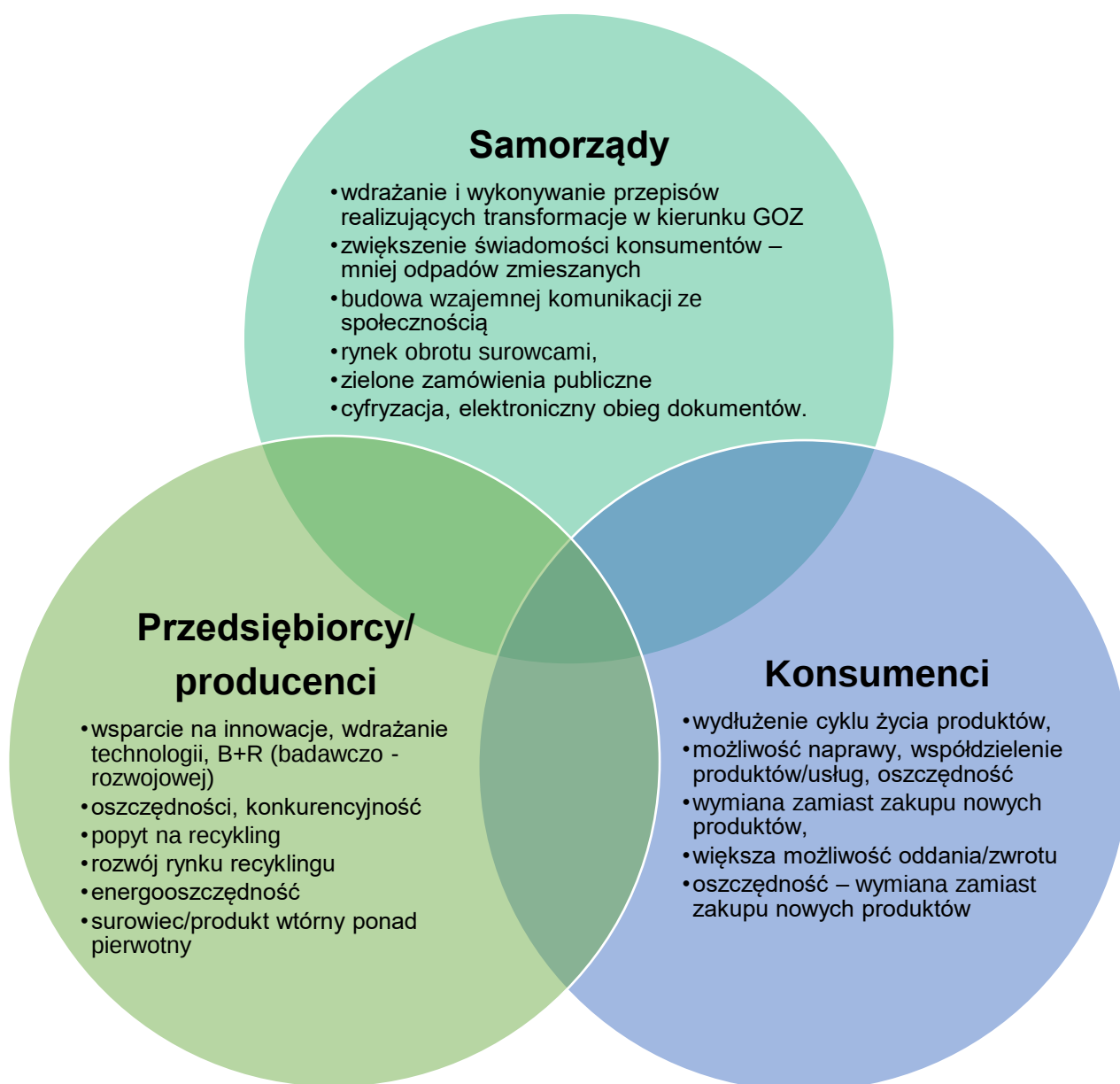
Wszystkie zadania (zarówno ciągłe utrzymanie sieci i urządzeń oraz inwestycje) będą niezwykle istotne przeciwdziałaniu skutkom zmian klimatu.

6.5 Racjonalne wykorzystanie zasobów, wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego (Działania organizacyjne techniczne).

Jednym ze zdiagnozowanych na terenie Miasta Hajnówka jest rosnący strumień odpadów zbieranych z omawianego terenu. Marnowanie zasobów i niewłaściwe ich wykorzystanie przyczynia się do przyspieszenia zmian klimatu oraz degradacji środowiska naturalnego (m.in. poprzez emisję gazów cieplarnianych w wyniku produkcji dóbr, ich transportu, a później utylizacji i składowania). Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) (ang. circular economy), zwana też gospodarką obiegu zamkniętego jest koncepcją zmierzającą do racjonalnego wykorzystania zasobów i ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko wytwarzanych produktów, które – podobnie jak materiały oraz surowce – powinny pozostawać w gospodarce tak długo, jak jest to możliwe, a wytwarzanie odpadów powinno być jak najbardziej zminimalizowane.

Sposoby i metody przekształcenia w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego mogą być bardzo różnorodne, poczynając od działań inwestycyjnych (np. instalacje OZE, termomodernizacje, przebudowy linii produkcyjnych), przez organizacyjne (np. zmiany systemów gospodarowania odpadami, obiegu dokumentów) oraz działania edukacyjne. Działania na rzecz wprowadzenia zasad gospodarki obiegu zamkniętego muszą, podobnie jak inne działania adaptacyjne i mitygacyjne, odbywać się przy współudziale wszystkich aktorów procesu. W przypadku gospodarki GOZ można wyróżnić trzy podstawowe grupy zaprezentowane na poniższym rysunku.





Rysunek 80. Sposoby i metody przekształcania w kierunku GOZ wg rodzajów jego uczestników

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://wrot.umwww.pl/wp-content/uploads/2021/09/GOZ.pdf>

Działania z tej grupy adaptacyjnej są tożsame z niektórymi zadaniami, które już się pojawiły (np. zmniejszanie energochłonności, zmniejszenie strat wody etc.). Dodatkowo rekomenduje się następujące działania:



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- rozpoznanie możliwości zagospodarowania bioodpadów komunalnych oraz/ lub komunalnych osadów ściekowych w drodze fermentacji i pozyskania biogazu oraz rozwój kogeneracji w oparciu o biogaz we współpracy z gminami ościennymi,
- digitalizacja procesów,
 - zastąpienie obiegu papierowego dokumentów na elektronicznym,
 - ograniczenie wyjazdów służbowych i zastąpienie ich tele- i wideokonferencjami,
- rozwój sektora usług wspierających GOZ poprzez wykorzystanie różnorodnych narzędzi :
 - **narzędzia finansowe i inwestycyjne** - tworzenie grantów, przekazywanie środków finansowych i materialnych np. do wyposażenia i funkcjonowania jadłodzielni, sklepów bezopakowaniowych, punktów naprawczych itd.
 - **narzędzia organizacyjne** - tworzenie przepisów prawa lokalnego przychylnych powstawaniu inicjatyw wspierających GOZ, wskazywanie i przekazywanie do użytkowania np. na ogrody społeczne terenów gminnych, wynajem do korzystnych warunkach pomieszczeń do funkcjonowania usług wspierających GOZ itd.
 - **narzędzie edukacyjne i budowania społeczności** - edukacja z zakresu GOZ, wspieranie samoorganizowania społecznego, wpieranie lokalnych liderów społeczności.
- przewidywanie w procesach inwestycyjnych całego cyklu życia produktu, instalacji itd.:
 - zabezpieczenie środków finansowych na cele demontażu, recyklingu, utylizacji produktów, instalacji itd. np. instalacji OZE, autobusów, pojazdów elektrycznych (ze szczególnym uwzględnieniem baterii, akumulatorów),
 - stwarzanie możliwości ponownego wykorzystania dóbr, wykorzystywaniem produktów z biegu wtórnego.



6.6 Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia

W celu zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańcom należy wdrożyć działania adaptacyjne w zakresie sprawnego ostrzegania przed zagrożeniami pogodowymi i zjawiskami ekstremalnymi. Na terenie Miasta Hajnówka znajduje się jedna stacja meteorologiczna⁸²:

- HAJNÓWKA (252230110).

Dane aktualizowane na bieżąco są dostępne na stronie <https://hydro.imgw.pl/> Wśród informacji, jakie można tam uzyskać jest:

- ilość opadu,
- temperatury powietrza,
- prędkość i kierunek wiatru
- stan i temperatura wody.

Wśród działań adaptacyjnych powinna się znaleźć analiza możliwości alarmowania oraz systemu wczesnego ostrzegania w zakresie informowania o sytuacjach kryzysowych w mieście związanych ze zmianami klimatycznymi oraz ewentualne rozszerzenie **systemu powiadamiania** np. poprzez wprowadzenie narzędzi takich jak System Powiadamiania Mieszkańców.

Dla szybkiego i skutecznego przystosowywania się miasta do zmian klimatu ważne jest śledzenie i analiza zachodzących zmian. Adaptacja jest procesem ciągłym a działania adaptacyjne powinny podążać za zachodzącymi zmianami. Dlatego tak istotne będzie stworzenie **systemu monitoringu i gromadzenia danych o zjawiskach związanych ze zmianami klimatu**. Pozwoli on na śledzenie bieżących zmian na omawianym obszarze i wprowadzanie odpowiednich modyfikacji w zaproponowanych działaniach adaptacyjnych.

Wobec częstszego występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych ważne jest **wzmocnienie służb ratowniczych**. Działania te powinny prowadzić do zwiększenia mobilności jednostek oraz pozwolić na lepszą, szybszą i skuteczniejszą reakcję służb w sytuacji zagrożenia. Wśród działań adaptacyjnych z tego zakresu należy zaplanować:

- ❖ Wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia i opieki
- ❖ Przegląd i aktualizacja planów antykryzysowych
- ❖ Rozwój ośrodków opiekuńczych
- ❖ Rozwój opieki i pomocy osobom najbardziej narażonym na zmiany klimatu

⁸² <https://hydro.imgw.pl/>, dostęp 13.02.2023 r.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówki do roku 2030

Ważnym działaniem adaptacyjnym jest budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb starzejącego się społeczeństwa i rozwoju świadczeń **opieki senioralnej** (m.in. rozwój placówek, rozwój transportu seniorów). Osoby starsze, schorowane, niepełnosprawne są szczególnie narażone na zmiany środowiska w którym funkcjonują, a zmiany klimatu będą pogłębiać uciążliwości takie jak fale upałów, ekstremalne zjawiska pogodowe itd.

6.7 Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej

Na działania adaptacyjne z tego zakresu będą się składać między innymi programy edukacyjne, wykłady, warsztaty, spotkania, konkursy, instrukcje postępowania, akcje itd. Edukacja powinna dotyczyć każdego z poruszanych powyżej zagadnień oraz odnosić się do uświadamiania społeczeństwa na temat ważności i potrzeby realizacji wszystkich wymienionych powyżej grup działań adaptacyjnych.

Efektami działań adaptacyjnych w ramach tej grupy będzie wypracowanie świadomości mieszkańców o następstwach zmian klimatu oraz uświadomienie ważności dokonywania działań adaptacyjnych m.in. poprzez pokazanie pozytywnych efektów ich wprowadzania. W poruszanej tematyce należy zawrzeć przede wszystkim wiedzę na temat:

- ❖ powodach i skutkach zmian klimatu,
- ❖ zwiększonej wrażliwości obszarów zurbanizowanych na te przemiany,
- ❖ prognozowanych zagrożeń i szansach
- ❖ możliwościach ograniczenia skutków właśnie poprzez działania adaptacyjne.

Wśród działań adaptacyjnych zaleca się również większe zwrócenie uwagi na głos mieszkańców. Wysłuchanie się w podnoszone problemy i zgłaszane potrzeby pozwoli na wprowadzenie odpowiednich modyfikacji w założonych działaniach adaptacyjnych oraz dodanie nowych, ważnych dla mieszkańców. Dzięki temu będzie możliwe wprowadzenie założeń trzeciej, najnowszej generacji inteligentnego miasta (Smart City 3.0), gdzie kluczową rolę w rozwoju miasta odgrywają jego mieszkańcy. W najnowszym rozumieniu Smart Cities obywatele zaczynają współtworzyć swoje miasta. Stawia się na zachęcanie mieszkańców do korzystania z dostępnych technologii, a zasadniczy wpływ mają prowadzone akcje edukujące oraz promujące taką postawę. Oczywiście najnowsze rozwiązania technologiczne odgrywają ważną kwestię, jednak również istotne są zagadnienia społeczne, ekonomiczne i ekologiczne. W takim rozumieniu Smart City rolą władz lokalnych jest tworzenie przestrzeni i możliwości do zagospodarowania różnorodnego potencjału mieszkańców.

Drogą do aktywizacji mieszkańców może być wspieranie organizacji pozarządowych i grup nieformalnych związanych z tematyką przeciwdziałania zmianą klimatu. Oddolne akcje pozwolą na propagowanie wiedzy w zakresie zagrożeń związanych ze zmianami klimatu, ich przeciwdziałaniu oraz wpłyną pozytywnie na wzrost zaangażowania mieszkańców.



7 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030 powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były we współpracy z wydziałami Urzędu Miasta Hajnówka:

- Referat Rozwoju,
- Referat Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska.

przedstawicielami jednostek tj.:

- Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Hajnówce,
- Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Hajnówce,
- Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce,

a także przy współudziale jednostek zewnętrznych:

- Starostwo Powiatowe w Hajnówce,
- Urząd Marszałkowski w Białymstoku,
- Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Lublinie,
- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku,
- Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Białymstoku,
- Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Białymstoku.

8 Wdrażanie Planu Adaptacji

Wdrażanie Planu Adaptacji jest procesem wielostopniowym, za który odpowiadać będzie samorząd gminny we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi (zinstytucjonalizowanymi i indywidualnymi). W poniższej tabeli zaprezentowano wybrane działania adaptacyjne z ujęciem okresu realizacji, źródeł finansowania, wartości inwestycji oraz organów odpowiedzialnych za wdrażanie działań.





Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Tabela 36. Działania adaptacyjne – okres realizacji zadania, źródło finansowania, wartość inwestycji, organ odpowiedzialny

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
1.	Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury	Rozwój i pielęgnacja terenów zielonych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka Właściciele posesji
2.		Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka Właściciele posesji
3.		Wykorzystywanie w planowaniu przestrzennych rozwiązań bazujących na przyrodzie (Nature-based solutions)	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
4.		Staranny dobór gatunków roślinności dla nasadzeń miejskich (rośliny rodzime, odporne, niewymagające częstego podlewania itd.)	dno 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
5.		Przeznaczanie nowych obszarów pod zieleń publiczną	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
6.		Zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych w mieście poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych oraz ich rozszczelnienie	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
7.		Tworzenie miejsc ochrony bioróżnorodności poprzez odpowiednie nasadzenia roślinności oraz infrastrukturę wspierającą	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
8.		Opracowanie koncepcji kształtowania systemu	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		zieleni miejskiej			
9.		Pielęgnacja terenów zielonych wspierająca rozwój bioróżnorodności	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka Właściciele posesji
10.		Ochrona i pielęgnacja drzew w przestrzeni publicznej poprzez zapewnienie odpowiednich warunków wzrostu i rozwoju	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
11.		Monitoring drzew na terenie miasta	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
12.		Zwiększenie ilości terenów zielonych funkcjonujących bez dodatkowego urządzania, rozwój terenów zieleni nieuporządkowanej, terenów „czwartej przyrody”	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
13.		Przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu się inwazyjnych gatunków obcych	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
14.	Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidulane środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego,	Rozwój systemu komunikacji miejskiej, wprowadzenie systemu elektromobilności – elektryczna komunikacja miejska i okółomiejaska	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
15.		Przygotowanie infrastruktury komunikacyjnej do obsługi samochodów elektrycznych (m.in. punktów ładowania samochodów).	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
16.		Dostosowanie systemu komunikacji	do 2030	Zależne od potrzeb	Przedsiębiorstwo Usług



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
	optymalizowanie transportu drogowego, rozwój elektromobilności	miejskiej do skutków zmian klimatu poprzez zakup autobusów elektrycznych			Komunalnych Sp. z o.o. w Hajnówce
17.		Cyfryzacja rozkładów oraz wiat przystankowych – aplikacje z rozkładem jazdy autobusów, zakup solarnych-cyfrowych wiat przystankowych	do 2030	Zależne od potrzeb	Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Hajnówce
18.		Ograniczenie ruchu pojazdów indywidualnych w centrum miasta, przywilejowanie pojazdów zasilanych alternatywnymi źródłami energii oraz podejmowanie działań prowadzących do wyłączenia z użytkowania pojazdów niepełniających wymogów bezpieczeństwa i/lub ochrony środowiska, odpowiednie zarządzanie ruchem w mieście	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
19.		Modernizacja dróg, rozwój terenów zielonych wzdłuż dróg	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
20.		Wdrażanie Inteligentnych Systemów Zarządzania Ruchem oraz mechanizmów wspomagających zarządzanie ruchem i transportem, jak: punkty przesiadkowe, plany centrów logistycznych na obrzeżach miast, BUSpasy, poprawa	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		oznakowania dróg, strefy ograniczonego ruchu pojazdów w miastach.			
21.		Uwzględnienie w planach rozwoju transportu działań mających wpływ na jakość powietrza, poprzez m.in. upłynnienie ruchu pojazdów, budowę połączeń drogowych oraz wprowadzanie ograniczeń w ruchu pojazdów ciężkich na drogach	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
22.		Rozwój i modernizacja systemu ścieżek rowerowych na terenie miasta z zastosowaniem nawierzchni przepuszczalnych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
23.		Rozwój i modernizacja ciągów pieszych z zastosowaniem nawierzchni przepuszczalnych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
24.	Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału	Wprowadzenie systemu zarządzania energią (ciepłą i elektryczną), poprzedzonego stosownym audytem	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
25.	odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona	Wymiana lub likwidacja energochłonnych odbiorników energii (urządzeń, oświetlenia itd.)	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



Rzeczpospolita Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
26.	obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza	Wdrożenie inteligentnych systemów oświetlenia	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
27.		Modernizacja oświetlenia ulicznego, rozwój nowoczesnych technologii pozwalających na oszczędzanie energii	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
28.		Tworzenie i modernizacja instalacji odnawialnych źródeł energii na terenach zurbanizowanych (na lub w sąsiedztwie zabudowań)	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka, właściciele obiektów, Spółdzielnie Mieszkaniowe
29.		Program dotacji do wymiany indywidualnych źródeł ciepła	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
30.		Rozwój sieci ciepłowniczej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii	do 2030	Zależnie od potrzeb	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. Urząd Miasta Hajnówka
31.		Poprawa efektywności energetycznej budynków publicznych oraz tworzenie projektów zachęcających do działań termomodernizacyjnych na terenie miasta	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka Administratorzy budynków i obiektów, dostawcy energii ciepłej, jednostki ds. gospodarki, jednostki ds. ochrony środowiska.
32.		Wsparcie mieszkańców w zakresie pozyskiwania funduszy na działania z	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		zakresu energooszczędności oraz mikroinstalacji OZE			
33.		Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka, Administratorzy budynków i obiektów, dostawcy energii cieplnej, jednostki ds. gospodarki komunalnej, jednostki ds. ochrony środowiska
34.		Termomodernizacja budynków	do 2030	Zależne od potrzeb	Właściciele budynków i obiektów
35.		Uwzględnienie w planach zagospodarowania obszarów generowania czystego i świeżego powietrza (ograniczenie zabudowy)	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
36.	Zwiększenie retencjonowania wód, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy, modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej	Przygotowanie koncepcji zagospodarowania wód opadowych na terenie miasta	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
37.		Rozwój obiektów małej retencji bazujących na rozwiązaniach opartych na przyrodzie - NBS (nature-based-solutions)	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
38.		Rozwiązania projektowe przestrzeni	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka





Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		miejskiej wspomagające retencje			
39.		Stosowanie powierzchni przepuszczalnych przy budowie i modernizacji parkingów, ciągów pieszych i rowerowych	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
40.		Modernizacja i budowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej	do 2030	Zależnie od potrzeb	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. w Hajnówce
41.		Zmniejszenie strat wody, monitorowanie i zapobieganie nieszczelnością na wodociągu	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka, Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. w Hajnówce
42.		Zagospodarowanie wody deszczowej na terenach zurbanizowanych	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka, Właściciele obiektów
43.		Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków	do 2030	Zależnie od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. w Hajnówce
44.		Kontrole przydomowych oczyszczalni w zakresie właściwego użytkowania	Do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
45.		Kontrole opróżniania zbiorników bezodpływowych i ich właściwego użytkowania	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
46.		Monitoring sieci kanalizacyjnej oraz odbiorników oczyszczonych ścieków	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. w Hajnówce GW Polskie Wody Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Lublinie
47.		Renaturalizacja cieków wodnych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
48.		Udrożnienie koryta rzeki Leśna Prawa w km 0+000-17+643	2021-2025	3 450 000,00	GW Polskie Wody Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Lublinie
49.	Racjonalne wykorzystanie zasobów, wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego	Rozpoznanie możliwości zagospodarowania bioodpadów komunalnych oraz/ lub komunalnych osadów ściekowych w drodze fermentacji i pozyskania biogazu oraz rozwoju kogeneracji w oparciu o biogaz we współpracy z gminami (działania organizacyjne)	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
50.		Digitalizacja procesów w jednostkach publicznych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
51.		Wsparcie inwestycyjne oraz organizacyjne sektora usług wspierających GOZ	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
52.		Przewidywanie w procesach inwestycyjnych całego cyklu życia produktu (działania organizacyjne)	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
53.		Monitoring odbioru odpadów oraz czystości frakcji odpadów selektywnie zbieranych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
54.	Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian	Stworzenie systemu monitoringu i gromadzenia danych o zjawiskach związanych ze zmianami klimatu na terenie miasta	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
55.		Powstanie systemu powiadamiania mieszkańców tym systemem ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
56.	klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia	Wzmocnienie służb ratowniczych ze względu na skutki zmian klimatycznych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka + jednostki podległe
57.		Przegląd i aktualizacja planów antykrzysowych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
58.		Rozwój systemu opieki senioralnej	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka MOPS
59.		Doposażenie i rozwój ośrodków opiekuńczych i edukacyjnych (żłobków, szkół) między innymi o: urządzania do oczyszczania powietrza, urządzenia klimatyzacyjne itd.	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka MOPS
60.		Rozwój systemu opieki zdrowotnej i opiekuńczej oraz przystosowanie obiektów do zmian klimatu/ekstremalnych zjawisk pogodowych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka MOPS Właściciele prywatnych obiektów
61.		Monitorowanie sytuacji demograficznej miasta	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
62.	Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw,	Prowadzenie edukacji ekologicznej - informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, konkursy	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka Spółki Miejskie, jednostki oświatowe i inne jednostki odpowiadające za edukację



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
	propagowanie partycypacji społecznej	edukacyjne, warsztaty			na terenie miasta
63.		Stwarzanie możliwości aktywnego uczestnictwa obywateli w podejmowaniu decyzji i propagowanie partycypacji społecznej	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
64.		Program edukacyjno-informacyjny na rzecz adaptacji Miasta Hajnówka do zmian klimatu	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
65.		Wspieranie organizacji pozarządowych i grup nieformalnych związanych z tematyką przeciwdziałania zmianą klimatu i ochrony przyrody	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
66.		Działania edukacyjne skierowane do mieszkańców zawierające wytyczne i pomysły jakie działania w celu ochrony klimatu mogą wprowadzić w gospodarstwach domowych (w mikroskali)	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
67.		Edukacja i zmiana nawyków użytkowników w obszarze energetyki	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka, Właściciele obiektów
68.		Edukacja mieszkańców w zakresie energooszczędności i energetyki	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
69.		Edukacja i informowanie o skutkach niewłaściwej eksploatacji zbiorników bezodpływowych oraz przydomowych	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Grupy działań adaptacyjnych:	Przykład projektu wpisującego się w zadanie adaptacyjne	Okres realizacji zadania	Źródła finansowania i wartość inwestycji [zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację zadania
		oczyszczalni ścieków			Sp. z o. o
70.		Zwiększenie świadomości społeczeństwa o ekosystemach, ich roli oraz świadczonych przez nie usługach	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
71.		Edukacja i informowanie w zakresie zagadnień związanych z gospodarką obiegu zamkniętego	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka
72.		Edukacja i informowanie w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o
73.		Działania edukacyjne dążące do zmniejszenia zużycia wody w gospodarstwach domowych na terenie Miasta Hajnówka	do 2030	Zależne od potrzeb	Urząd Miasta Hajnówka Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o

Źródło: Informacje zebrane od Interesariuszy; opracowanie własne



HAJNÓWKA
DUCHOWA WITALNOŚĆ

8.1 Możliwe źródła finansowania

Plan Adaptacji może być finansowany 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 spójna 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 Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Społecznego,
- środków prywatnych, np. przedsiębiorców, organizacji pozarządowych, wspólnot mieszkaniowych,
- innych funduszy zewnętrznych, np. funduszy norweskich i funduszy Europejskiego Obszaru Gospodarczego,
- Krajowego Planu Odbudowy (KPO);
- Środkach przewidzianych w Polityce Energetycznej Polski do 2040r.
- 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).

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jest głównym źródłem finansowania w Polsce inwestycji proekologicznych (finansowanie inwestycji z zakresu



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

ochrony środowiska i gospodarki wodnej) - obszarów ważnych z punktu widzenia procesu dostosowawczego do standardów i norm Unii Europejskiej. Celem działalności Narodowego Funduszu jest finansowe wspieranie inwestycji ekologicznych o znaczeniu i zasięgu ogólnopolskim i ponadregionalnym oraz zadań lokalnych, istotnych z punktu widzenia potrzeb środowiska.

W Narodowym Funduszu stosowane są trzy formy dofinansowywania:

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

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska 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.

Szczegółowy zakres działalności NFOŚiGW, lista programów i przedsięwzięć priorytetowych, kryteria i zasady udzielania wsparcia finansowego, a także wzory wniosków i procedury ich rozpatrywania dostępne są w oficjalnym serwisie internetowym: www.nfosigw.gov.pl oraz w siedzibie Funduszu w Warszawie przy ul. Konstruktorskiej 3a.

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

Realizując swoją misję, Fundusz 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.

Szczegółowe informacje na temat działalności WFOŚiGW w Białymstoku można znaleźć na stronie internetowej funduszu: <https://www.bip.wfosigw.bialystok.pl/>.

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



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- wsparcie makroregionu Polski Wschodniej^{83 84}.

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.

Polityka spójności na lata 2021-2027 ma obejmować 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)

⁸³ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/dowiedz-sie-wiecej-o-funduszach-europejskich-na-lata-2021-2027/>

⁸⁴ 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/>



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

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.

Mechanizm Finansowy EOG i Norweski Mechanizm Finansowy (Fundusze norweskie i EOG)

Wsparcie w ramach Mechanizmu Finansowego EOG i Funduszy Norweskich uwzględnia przede wszystkim rozwój przedsiębiorczości i innowacji, a także usług publicznych (m.in. edukacji, zdrowia i kultury) i ochronę środowiska. Poszczególne programy w ramach III edycji Funduszy Norweskich i EOG będą wdrażane do 2024 r., istnieje zatem możliwość wykorzystania dostępnych środków do realizacji działań wskazanych w każdym z celów niniejszego *Planu*. Wśród priorytetów, w ramach których możliwe będzie pozyskanie wsparcia znajdują się: Rozwój przedsiębiorczości i innowacje, Rozwój Lokalny, Edukacja, Kultura, Społeczeństwo Obywatelskie oraz Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu.

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, zwłaszcza 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. Obecnie programy operacyjne są w fazie negocjowania. Po ich przyjęciu należy zaktualizować dokument pod kątem możliwości wykorzystania poszczególnych programów na określone w dokumencie zadania.

8.2 Monitoring realizacji planu adaptacji

Plan adaptacji podlega monitoringowi, a w razie potrzeby aktualizacji. Przegląd stanu realizacji działań określonych w Miejskim Planie Adaptacji będzie stanowił źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych powierza się Referatowi Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska.

Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana co dwa lata na podstawie zebranych informacji, które zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 37. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – przykład organizacji tabeli, która może być wykorzystana w tym celu

Lp.	Kategoria działań	Liczba działań			Łączny koszt prowadzonych działań [zł]	Koszty poniesione z własnego budżetu [zł]	Źródła pozyskanych zewnętrznych środków finansowych [zł]
		Zainicjowanych/za planowany	realizowanych	zrealizowanych			
1.	Działania techniczne						
2.	Działania organizacyjne						
3.	Działania edukacyjne i informacyjne						

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



8.3 Ewaluacja realizacji planu adaptacji

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

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią podstawę aktualizacji zapisów Planu Adaptacji. O konieczności aktualizacji zdecyduje Burmistrza Miasta Hajnówka na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

Tabela 38. Przykładowe wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – do wykorzystania według potrzeb.

Lp.	Przykład wskaźnika monitorującego poszczególne grupy zadań	Jednostka miary	Tendencja zmian	źródło danych
Ochrona ekosystemów i bioróżnorodności, ochrona terenów cennych przyrodniczo, ochrona i tworzenie terenów zielonych, rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury (Działania organizacyjne, techniczne).				
	Udział terenów zieleni dostępnych dla mieszkańców w powierzchni ogółem	%	wzrost	UM, GUS
	Obszary prawnie chronione na terenie miasta	ha	wzrost	GUS, RDOŚ
	Liczba nasadzonych drzew i krzewów	szt. nasadzenia / rok	wzrost	UM
Rozwój systemu komunikacji miejskiej w celu ochrony mieszkańców miasta przed zanieczyszczeniem i hałasem generowanym przez indywidualne środki transportu, zmniejszenie zanieczyszczenia komunikacyjnego, optymalizowanie transportu drogowego, rozwój elektromobilności (Działania organizacyjne, techniczne).				
	Długość ciągów pieszych i rowerowych	km	wzrost	UM
	Udział autobusów miejskich o napędzie elektrycznym (w odniesieniu do ogólnej liczby autobusów)	%	wzrost	UM
Wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła, rozwój systemu ciepłowniczego, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, zwiększenie efektywności energetycznej, ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza (Działania organizacyjne, techniczne).				
	Udział kotłów niespełniających wymagań środowiskowych (w odniesieniu do ogólnej liczby kotłów)	%	spadek	UM
	Moc nowych instalacji OZE	MW	wzrost	PGE dystrybucja
Zwiększenie retencjonowania wód, zagospodarowanie wody deszczowej, przeciwdziałanie suszy, modernizacja i budowa infrastruktury uzbrojenia terenu, monitoring i regulacja gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej (Działania organizacyjne techniczne).				



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Lp.	Przykład wskaźnika monitorującego poszczególne grupy zadań	Jednostka miary	Tendencja zmian	źródło danych
	Poziom zwodociągowania	%	Wzrost/utrzymanie obecnego poziomu	UM i spółki Miasta
	Długość powstałej sieci kanalizacyjnej	%	Wzrost/utrzymanie obecnego poziomu	UM i spółki Miasta
	Ilość kontroli zbiorników bezodpływowych ścieków	ilość kontroli rocznie	wzrost	UM
	Ilość kontroli przydomowych oczyszczalni ścieków	ilość kontroli rocznie	wzrost	UM
	Przygotowanie koncepcji zagospodarowania wód opadowych na terenie miasta	szt.	wzrost	UM
	Liczba/pojemność obiektów małej retencji na terenie miasta	Szt. m ³	wzrost	UM, WFOŚiGW
Racjonalne wykorzystanie zasobów, wprowadzenie rozwiązań z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego (Działania organizacyjne techniczne).				
	Ilość opadów ogółem	t	spadek	GUS
	Działania na rzecz rozwoju usług wspierających GOZ	szt.	wzrost	UM
Stworzenie systemu monitoringu i ostrzegania przed zagrożeniami związanymi z ekstremalnymi zjawiskami oraz zmianami klimatu, wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, budowa systemu dla zapewnienia ochrony zdrowia (Działania organizacyjne, techniczne).				
	Stopień pokrycia miasta miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego	%	Wzrost/utrzymanie obecnego poziomu	UM
	Działania z zakresu rozwoju opieki senioralnej	szt.	wzrost	UM
Edukowanie, informowanie o następstwach zmian klimatu oraz promowanie dobrych praktyk, działań i postaw, propagowanie partycypacji społecznej (Działania informacyjno-edukacyjne).				
	Liczba działań z zakresu edukacji ekologicznej związanej z mitygacją i adaptacją do zmian klimatu	Liczba/rok	wzrost	UM jednostki miejskie

Źródło: opracowanie własne



8.4 Harmonogram wdrażania planu adaptacji

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

Tabela 39. Przebieg wdrażania planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka.

Lp.	Czynność	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Opracowanie Planu									
2	Przyjęcie Planu przez Radę Miasta									
3	Wdrażanie Planu									
4	Bieżący monitoring i ewaluacja realizacji działań									
6	Aktualizacja Planu									

9 Analiza oddziaływania na środowisko realizacji Planu Adaptacji do zmian klimatu

9.1 Potencjalne zmiany istniejącego stanu środowiska w przypadku braku realizacji projektu

Celem projektu Planu adaptacji jest adaptacja Miasta Hajnówka do zmian klimatu oraz zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców w zmieniających się warunkach. Zawarte w dokumencie rozwiązania inwestycyjne, organizacyjne oraz edukacyjne przyczynią się do adaptacji obszaru do zmian klimatu, ich mitygacji oraz właściwego, zgodnego z zasadą zrównoważonego rozwoju gospodarowania zasobami przyrodniczymi. W przypadku braku wdrażania Planu Adaptacji może nastąpić pogorszenie poziomu życia mieszkańców oraz stanu środowiska na omawianym terenie.

Brak realizacji zapisów projektu Planu Adaptacji może doprowadzić m.in. do:

- pogorszenia stanu i jakości powietrza atmosferycznego (związanego z zaniechaniem m.in. działań z zakresu OZE).
- pogorszenia jakości i zasobności wód powierzchniowych i podziemnych.
- pogorszenia stanu gospodarki wodno-ściekowej.
- pogorszenia systemu gospodarowania odpadami, w tym ograniczenia powstawaniu odpadów.
- pogorszenia stanu zasobów przyrodniczych, różnorodności biologicznej, obszarów cennych przyrodniczo, obszarów zielnie miejskiej.
- pogorszenia jakości życia mieszkańców z uwagi na zachodzące zmiany klimatu.

Pozytywnym skutkiem środowiskowym, w przypadku zaniechania realizacji założeń projektu Planu Adaptacji, będzie wyeliminowanie negatywnego, krótkotrwałego wpływu występującego podczas działań typowo inwestycyjnych m.in. budowy, rozbudowy i modernizacji sieci wodociągowej, czy budowy, rozbudowy i przebudowy ciągów komunikacyjnych.

W przypadku braku realizacji powyższych zamierzeń nie dojdzie do zajęcia nowych powierzchni biologicznie czynnych, wzrostu emisji hałasu oraz gazów i pyłów do powietrza w miejscach dotąd nieprzekształconych antropogenicznie. Brak realizacji zamierzeń inwestycyjnych wiąże się z mniejszą ingerencją w komponenty środowiska tj.: wody, gleby, środowisko przyrodnicze oraz krajobraz lokalny.

Zaniechanie założeń projektu Planu wiąże się z mniejszym prawdopodobieństwem zniszczenia siedlisk przyrodniczych oraz naruszenia funkcjonowania korytarzy migracyjnych czy też obszarów chronionych. Realizacja zadań ingerujących w stan środowiska wiąże się z niedogodnościami na etapie wdrażania, jednak skutkuje szeregiem korzyści po

zakończeniu inwestycji (poprawa stanu powietrza, poprawa efektywności energetycznej, poprawa mobilności, szczelny system wodociągowy).

9.2 Analiza rozwiązań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu

Negatywne oddziaływanie na środowisko inwestycji, szczególnie tych związanych m.in. z budową, rozbudową i modernizacją sieci wodociągowej, rozbudową i przebudową ciągów komunikacyjnych można ograniczyć do racjonalnego poziomu poprzez dobrze przemyślane wybory lokalizacji, ponieważ skala wywoływanych przez nie przekształceń środowiska zależnie będzie w znacznym stopniu od lokalnych uwarunkowań.

Wykaz inwestycji zamieszczonych w Planie Adaptacji powinien być realizowany zgodnie z zaleceniami wynikającymi z wydanych decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Podczas podejmowania nowych działań inwestycyjnych należy brać pod uwagę lokalizację form ochrony przyrody, zakazy i nakazy wynikające z aktów prawa miejscowego, uchwał powołujących dane formy ochrony przyrody lub planów zadań ochronnych i planów ochrony ww. obszarów. Każdorazowe podjęcie działań inwestycyjnych, mogących negatywnie oddziaływać na środowisko, wymaga przeprowadzenia postępowania określającego wpływ na środowisko w drodze odrębnej procedury (decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach).

Do ogólnych działań ograniczających oddziaływanie należą:

- w czasie realizacji inwestycji prawidłowe zabezpieczenie techniczne sprzętu i placu budowy, w tym zwłaszcza w miejscach styku z ekosystemami szczególnie wrażliwymi na zmiany warunków siedliskowych,
- stosowanie odpowiednich technologii, materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych,
- maskowanie elementów dysharmonijnych dla krajobrazu,
- odpowiedni wybór lokalizacji inwestycji, uwzględniający zapisy dokumentów lokalnych oraz wyższego szczebla.

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

W przypadku gdy całkowite uniknięcie danego oddziaływania jest niemożliwe i istnieje niebezpieczeństwo nieodwracalnego zniszczenia szczególnie cennych elementów przyrody, konieczne jest podjęcie odpowiednio wcześniej działań kompensacyjnych. Należy m.in. zapewnić odtworzenie zniszczonych siedlisk w miejscach zastępczych, sztuczne zasilanie osłabionych populacji, tworzenie alternatywnych połączeń przyrodniczych i różnorodnych tras migracji zwierząt.

W wyniku realizacji projektu Planu Adaptacji może potencjalnie dojść do oddziaływania na obszary chronione, dlatego ważne jest, aby wszelkie przedsięwzięcia wynikające z Planu Adaptacji były przeprowadzone zgodnie z przepisami dotyczącymi gospodarowania na obszarach objętych prawną formą ochrony przyrody.

Minimalizacja negatywnego wpływu na środowisko możliwa jest m.in. poprzez prowadzenie świadomej polityki przestrzennej popartej stosownymi zapisami w dokumentach prawa lokalnego oraz zachowanie walorów przyrodniczych w mieście.

Poniżej przedstawiono propozycje zapobiegania, łagodzenia negatywnego wpływu na środowisko, będącego konsekwencją realizacji działań ujętych w Planie Adaptacji na poszczególne komponenty środowiska:

Ochrona powierzchni ziemi i wód:

- Na etapie projektowania należy rozważać koncepcje organizacji placu budowy i jego zaplecza z uwzględnieniem zasady minimalizacji zajęcia terenu i przekształcenia jego powierzchni.
- Po zakończeniu prac budowlanych, w razie konieczności, należy przeprowadzać rekultywację.
- W projekcie i wykonawstwie należy minimalizować zakres robót powodujących zdejmowanie warstw próchnicznych gleby, a także zaplanować wykorzystanie nadmiarów ziemi pochodzącej z wykopów.
- W opisach technicznych projektów budowlanych należy zaplanować miejsca przeznaczone do składowania substancji podatnych na migrację wodną.
- Prawidłowe przechowywanie substancji ropopochodnych oraz innych materiałów.
- Opracowanie procedury na wypadek wystąpienia awarii na placu budowy, by nie doprowadzić do zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego.
- Właściwe postępowanie z odpadami.
- Prowadzenie selektywnej zbiórki odpadów nadających się do odzysku lub unieszkodliwiania, a odpady niebezpieczne gromadzić w szczelnych, oznakowanych pojemnikach, w wydzielonym miejscu.
- Powstające podczas realizacji inwestycji oraz eksploatacji obiektu odpady należy przekazywać tylko wyspecjalizowanym jednostkom posiadającym zezwolenie na odzysk, utylizację, zbieranie i transport tych odpadów.
- Materiał pozostały po robotach ziemnych w miarę możliwości należy wykorzystywać na miejscu.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- Ograniczenie uszczelniania zlewni, np. poprzez planowanie rezerw terenu, które ma służyć zapewnieniu możliwości swobodnej infiltracji wód do ziemi.
- Uregulowanie gospodarki wodami opadowymi - oczyszczenie ich oraz możliwość ich retencjonowania w celu ograniczenia spływu powierzchniowego, należy przy tym brać pod uwagę nie tylko dany obszar, ale i obszar położony niżej w zlewni (jest to szczególnie ważne w miastach).
- Prowadzenie robót budowlanych w sposób zapewniający ochronę wód.

Ochrona powietrza:

- Wykonawcy wybierani do realizacji poszczególnych zadań powinni używać nowoczesnego sprzętu i wykazać się dbałością o prawidłową eksploatację i właściwą konserwację sprzętu i środków transportu. Takie zapisy mogą znaleźć się na odpowiednich etapach procedur przetargowych.
- Niedopuszczalne jest palenie na terenie budowy papy, opon, rozpuszczalników, farb oraz innych materiałów.
- Pogłębiona analiza lokalizacji przedsięwzięcia.
- Zminimalizowaniu ryzyka awarii poprzez stosowanie sprawdzonych rozwiązań i nowoczesnego sprzętu.
- Prowadzenie prac budowlanych poza okresem lęgowym ptaków, rozrodu płazów.
- Prowadzenie prac budowlanych i rozbiórkowych w porze dziennej.
- Stosowanie przepisów BHP.
- Zastosowanie do budowy nowoczesnego sprzętu, który emituje mniejsze ilości spalin.
- Na etapie eksploatacji - prowadzenie monitoringu powietrza.
- Unikanie emisji głównie substancji pyłowych na etapie budowy, rozbudowy czy modernizacji obiektów.
- Przestrzeganie zastrzonych zapisów pozwoleń budowlanych.

Różnorodność biologiczna (w tym fauna, flora, obszary chronione):

- Minimalizacja negatywnych oddziaływań inwestycji infrastrukturalnych wymaga (oczywiście nie jest to konieczne w przypadku każdej inwestycji) wcześniejszych terenowych inwentaryzacji zasobów środowiska przyrodniczego. Inwentaryzacja pozwoli na precyzyjne dostosowanie ogólnych zaleceń do realiów danego zadania inwestycyjnego i uniknięcie spowodowania znaczących szkód w środowisku przyrodniczym i wiążących się z tym komplikacji w trakcie realizacji poszczególnych inwestycji.
- W przypadku prac termomodernizacyjnych budynków czy remontów elewacji bądź pokrycia dachowego budynków należy przeprowadzić inwentaryzację ornitologiczną i chiropterologiczną.
- Wykorzystanie rozwiązań technologicznych umożliwiających zachowanie istniejących stosunków wodnych.
- Ograniczenie na etapie planowania i wykonawstwa wycinki drzew i krzewów oraz naruszania cennych siedlisk.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- Wycinkę drzew i krzewów należy ograniczyć do niezbędnego minimum wynikającego z bezpośredniej kolizji z przedmiotowym przedsięwzięciem.
- Za wycinkę drzew i krzewów należy dokonać nasadzeń zastępczych. Do nasadzeń należy wykorzystać jedynie rodzime gatunki drzew i krzewów. Oszacowanie ilości drzew i krzewów do wycinki oraz wskazanie lokalizacji nasadzeń zastępczych należy uzgodnić po sporządzeniu operatu dendrologicznego.
- Wycinkę drzew i krzewów należy prowadzić poza sezonem wegetacyjnym.
- Drzewa i krzewy nieprzeznaczone do wycinki, a które znajdują się w sąsiedztwie prac budowlanych należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem pni, korzeni i konarów.
- Wykopy wykonywane w strefie korzeniowej drzew będą wykonywane wyłącznie ręcznie.
- Roboty ziemne w obrębie korzeni drzew i krzewów nie powinny być prowadzone w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w okresie letnim. Najkorzystniejszym okresem do wykonania tych robót są miesiące od października do końca marca.
- Wykopy w obrębie drzew nie powinny trwać dłużej niż dwa tygodnie, a przy wietrznej, wilgotnej pogodzie trzy tygodnie. W celu niedopuszczenia do przesuszenia systemu korzeniowego, wykopy przy drzewach i krzewach powinny być zasypywane w jak najkrótszym czasie.
- Powstałe wykopy w sąsiedztwie drzew i krzewów należy zasypać warstwą kompostu lub ziemi urodzajnej.
- W przypadku kolizji konarów drzew z pracą sprzętu budowlanego w wyniku, którego może dojść do uszkodzenia mechanicznego, gałęzie zagrożone uszkodzeniem należy podwijać do gałęzi położonych powyżej. Jeżeli jest to zabieg niewystarczający w ostateczności należy usunąć lub skrócić kolidujące gałęzie, a rany po cieniach należy zabezpieczyć środkiem impregnującym z dodatkiem środka grzybobójczego.
- W przypadku braku możliwości nienaruszenia siedlisk rzadkich/chronionych gatunków, należy wziąć pod uwagę możliwość przeniesienia populacji.
- Nie należy prowadzić robót budowlanych w okresie lęgowym, jeśli na obszarze inwestycji lub w jej pobliżu gniazdują ptaki.
- W przypadku istotnego zagrożenia hałasem, mogącego płoszyć chronione gatunki zwierząt w okresie rozrodczym (i/lub powodujące ponadnormatywną emisję na terenach mieszkaniowych), należy rozważyć zastosowanie ekranów.
- Stosowanie technologii w jak najmniejszym stopniu wpływającej na środowisko (ograniczającej emisję zanieczyszczeń i hałasu).
- Uwzględnianie wariantu lokalizacyjnego w sposób zgodny z dokumentami planistycznymi, przepisami i aktami prawnymi obowiązującymi dla poszczególnych form ochrony przyrody, a także biorąc pod uwagę potrzeby ochrony siedlisk przyrodniczych, siedlisk zwierząt i roślin oraz korytarze migracyjne i łączność ekosystemów.

Ochrona przed hałasem i drganiami:



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

- Ograniczenie prac związanych z wykorzystaniem głośnego sprzętu, do pory dziennej między 7:00 a 20:00.
- W miejscach szczególnie wrażliwych obok zabudowy mieszkaniowej należy ograniczyć prędkość pojazdów dowożących materiały budowlane ze względu na drgania przenoszące się na konstrukcje budynków oraz wpływ na klimat akustyczny otoczenia.
- Projektanci powinni zwrócić uwagę na propozycję lokalizacji baz zaplecza technicznego budowy tak, aby planować je możliwe z dala od okien budynków mieszkalnych.
- Na terenach zwartej zabudowy mieszkaniowej należy tak planować roboty budowlane w ramach poszczególnych zadań by prowadzić prace związane z emisją hałasu w tym samym czasie tylko po jednej stronie budynku, aby w mieszkaniu były pomieszczenia nienarażone na emisję hałasu.
- Organizacja pracy, ograniczająca liczbę osób i czas ekspozycji na hałas.
- Stosowanie harmonogramów prac, ograniczających narażenie na hałas.
- Stosowanie tzw. cichych nawierzchni.
- Ograniczenie do minimum strefy bezpośredniej ingerencji w środowisko.
- Racjonalna gospodarka materiałami i minimalizacja powstawania odpadów.
- Sprawne przeprowadzenie prac.
- Ograniczenie do niezbędnego minimum usuwania drzew i krzewów będących w kolizji z planowaną inwestycją.
- Dobór gatunków roślin pełniących rolę dźwiękochronną dostosowanych do wymogów siedliska.
- Stosowanie barier akustycznych na etapie realizacji konkretnych inwestycji drogowych (szczególnie w miejscach przejścia dróg uciążliwych przez tereny mieszkaniowe i usług chronionych).
- Zastosowania odpowiednio szerokich pasów zieleni o zróżnicowanej wysokości tak, aby zapewnić maksymalne wartości pochłaniania i odbijania fali akustycznej.

9.3 Opis oddziaływania działań przewidzianych do realizacji w ramach projektu Planu Adaptacji

Analizie poddano zadania mogące oddziaływać na środowisko zgodnie z wytycznymi określonymi w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839).

➤ **Modernizacja dróg, zmiana organizacji ruchu, optymalizacja transportu drogowego**

Zadania mają na celu usprawnienie ruchu na terenie miasta. Drogi o dużym natężeniu ruchu mogą stanowić dla zwierząt barierę migracyjną. Przebudowa dróg i zmiana organizacji będzie obejmować istniejące drogi, których remont nie wpłynie znacząco na zwiększenie natężenia ruchu, a więc drogi te nie będą stanowiły bariery dla przemieszczania i migracji zwierząt. W przypadku przebiegu przez tereny leśne, gdzie jest większe



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

prawdopodobieństwo przemieszczania się zwierząt, głównie jeleniowatych powinno umieścić się znaki ostrzegawcze. Działanie to nie będzie więc znacząco oddziaływać na zwierzęta. Podczas prac budowlanych i modernizacyjnych dróg może dojść do zniszczenia szaty roślinnej. Roboty powinny być tak zaplanowane, aby w jak największym stopniu ograniczyć wycinkę drzew i krzewów. Może dojść również do fragmentacji krajobrazu.

Działania na rośliny i krajobraz będą krótkotrwałe i odwracalne, po zakończeniu inwestycji zalecane jest wykonanie nasadzeń drzew i krzewów, które ograniczą emisję hałasu i zanieczyszczeń podczas jej eksploatacji. Podczas prowadzenia robót wystąpią negatywne oddziaływania na ludzi w postaci emisji hałasu i zanieczyszczeń do powietrza. W celu ograniczenia uciążliwości inwestycji mieszkańcy powinni być poinformowani o okresie, w jakim odbywać będą się prace, a te z kolei powinny być prowadzone w porze dziennej, gdy hałas jest mniej uciążliwy. Oddziaływania te ustaną jednak natychmiastowo wraz z zakończeniem prac. Wskutek przeprowadzonych modernizacji nastąpi długotrwała poprawa środowiska akustycznego poprzez zastosowanie tzw. cichych nawierzchni (cechą takiej nawierzchni jest jej porowata struktura pozwalająca na rozproszenie powietrza spod kół do pustych przestrzeni) oraz poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym co pozytywnie wpłynie na życie ludzi.

Realizacja zadania wpłynie na usprawnienie ruchu drogowego, co bezpośrednio wpłynie na zmniejszenie emisji spalin i pyłów do powietrza, oddziaływanie to będzie długotrwałe. Wykonywane prace ziemne nie będą prowadziły do zmiany stosunków wodnych nie będzie się także odbywała emisja zanieczyszczeń do wód. Dzięki ograniczeniu emisji zanieczyszczeń do powietrza zmniejszy się obieg zanieczyszczeń w środowisku przez co mniej będzie trafiać ich do wód powierzchniowych i podziemnych. Oddziaływanie na powierzchnię ziemi będzie związane z etapem budowy ze względu na wykonanie wykopów. Oddziaływanie negatywne związane będzie wyłącznie ze specyfiką prowadzonych prac budowlanych, jest ono bezpośrednie, chwilowe i krótkoterminowe, ustanie natychmiast po zaprzestaniu prac. Po zakończeniu prac oddziaływanie to zniknie a teren wokół dróg zostanie poddany rekultywacji. Przebudowa dróg wpływa negatywnie na walory krajobrazu jednak w przypadku przebudowy istniejących dróg lokalnych których dotyczą zadania i które wpisane są już w lokalny krajobraz brak jest takiego oddziaływania a odpowiednio zaprojektowana droga może nawet wpłynąć pozytywnie na krajobraz.

Rozbudowa dróg może potencjalnie negatywnie wpłynąć na krajobraz z uwagi na pojawienie się nowej formy w przestrzeni. Niemniej jednak z uwagi na powierzchniowy charakter dróg, nie stanowią one dominanty krajobrazowej, a ich przebieg jest w większości dostosowany do lokalnego ukształtowania terenu. Wyzwaniem pozostaje takie zabezpieczenie środowiska, by wpływ antropopresji był możliwie najmniejszy, a także wprowadzanie działań adaptacyjnych adekwatnych do zmian środowiska.

Należy zauważyć, iż inwestycje związane z rozbudową dróg, z uwagi na swój charakter podlegać będą procedurze oddziaływania na środowisko, w której szczegółowo analizowane będzie oddziaływanie na poszczególne komponenty środowiska. Wydanie odpowiednich

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

pozwoleń i decyzji będzie wiązało się także ze wskazaniem działań minimalizujących lub kompensujących dla konkretnych projektów.

Rozbudowa dróg wpłynie na zmniejszenie gęstości samochodów. Rozłożenie w przestrzeni ilości pojazdów skutkować będzie upłynnieniem ruchu i minimalizacją ryzyka wystąpienia zatorów drogowych, podczas których samochody nie przemieszczają się, a generują znaczne ilości spalin do powietrza.

➤ **Budowa zbiorników retencyjnych**

Budowa zbiorników retencyjnych pozytywnie wpłynie zasobów naturalnych. Mając na uwadze charakter zadania oraz zastosowanie rozwiązań chroniących środowisko na etapie realizacji przedsięwzięcia, nie przewiduje się negatywnego oddziaływania inwestycji w odniesieniu do realizacji celów środowiskowych wyznaczonych dla wód powierzchniowych i podziemnych, w tym nadmiernej eksploatacji zasobów wodnych. Prace powinny być wykonywane zgodnie ze sztuką budowlaną, przy jak najmniejszym zajęciu terenu – w pasie modernizowanego oraz przebudowywanego wału. Działanie nie będzie powodować zmiany stosunków gruntowo-wodnych, należy uznać, że planowane działania, w trakcie realizacji nie będą wykazywać znaczącego negatywnego oddziaływania na powierzchnię ziemi oraz środowisko gruntowo – wodne. Prace realizacyjne oraz transport niezbędnych do wykonania prac elementów, będą wiązały się z krótkotrwałą emisją spalin, pyłu oraz hałasu, jednakże odbędą się w sposób możliwie najmniej inwazyjny. Ze względu na skalę oraz czasowe oddziaływanie prac nie przewiduje się znaczącego pogorszenia warunków aerosanitarnych w rejonie i otoczeniu przedsięwzięcia. Na etapie realizacji, obejmującym modernizację i przebudowę obwałowania, nastąpi likwidacja roślinności i siedlisk w pasie terenu o szerokości odpowiadającej planowanemu śladowi wałów. Realizacja zadania nie stanowi znaczącego zagrożenia dla roślinności, w tym roślinności chronionej występującej na terenie powiatu. Jeżeli niezbędne jest umacnianie brzegów, należy również dążyć do ograniczenia zniszczeń w siedliskach ptaków gnieźdzących się w pasie roślinności przybrzeżnej. Podobnie jak w przypadku oddziaływania inwestycji na florę, oddziaływanie przedsięwzięcia będzie miało miejsce jedynie na etapie inwestycyjnym. Emisja hałasu i drgań związana z prowadzeniem prac będzie powodować płoszenie zarówno gatunków awifauny, jak również fauny wodnej. Aby zminimalizować wpływ hałasu na faunę w otoczeniu przedsięwzięcia termin realizacji prac zostanie zaplanowany etapowo oraz poza okresami lęgowymi ptaków (1 marca - 15 sierpnia, chyba, że potwierdzony będzie brak lęgów) oraz tarła ryb (1 marca-30 czerwca).

➤ **Budowa i modernizacja sieci wodociągowej, kanalizacyjnej oraz ciepłowniczej**

Na etapie realizacji mogą wystąpić zagrożenia związane z prowadzonymi pracami budowlanymi, tj.:

- naruszenie wierzchnich warstw gleby w związku z wykopami ziemnymi.
- emisja nieorganizowana hałasu i pyłów w związku z dojazdem koparki i samochodów dostarczających materiały budowlane.
- skażenie powierzchni ziemi i gleby spowodowane wyciekami olejów i substancji ropopochodnych.



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówki do roku 2030

Należy podkreślić, że wszystkie wymienione zagrożenia można w pewnym zakresie zminimalizować, wymaga to jednak przestrzegania ustalonego reżimu czasowego i technicznego prowadzonych prac. Inwestycja po jej zakończeniu i przywróceniu stanu środowiska do stanu poprzedzającego inwestycję nie powinna spowodować znaczących zagrożeń dla miejscowej przyrody.

Okres budowy będzie w sposób minimalny wpływał na stan wód powierzchniowych i podziemnych. Zgodnie z przepisami sanitarnymi plac budowy powinien być wyposażony w przewoźny pawilon socjalno-biurowy i urządzenia sanitarne bezodpływowe do zaspokojenia podstawowych potrzeb fizjologicznych. Zadanie będzie oddziaływać na warunki aerosanitarne jedynie w okresie budowy. Głównymi źródłami zanieczyszczenia atmosfery będą na tym etapie pojazdy transportujące materiały, praca maszyn i pojazdów pracujących na budowie oraz przemieszczanie mas ziemnych. Na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego związanego z emisją komunikacyjną wpływają następujące czynniki: natężenie i struktura ruchu, rodzaj i ilość emitowanych zanieczyszczeń gazowych, warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze. Roboty ziemne wykonywane szczególnie przy dużej turbulencji powietrza spowodują miejscowo (w rejonie wykonywanych robót) pogorszenie stanu powietrza atmosferycznego głównie zanieczyszczeń pyłowych. Pogorszenie to będzie miało charakter przemijalny i nie będzie miało wpływu na ogólny stan aerosanitarny na omawianym terenie. Występujące uciążliwości, związane głównie z pracami ziemnymi, mają charakter lokalny i przemijalny. Wystąpi emisja niezorganizowana hałasu. Zasadniczym źródłem hałasu związanym z tym etapem realizacji sieci będzie praca urządzeń typu koparka, spycharka oraz hałas komunikacyjny związany z ruchem samochodów transportowych.

Funkcjonowanie sieci wodociągowej nie powoduje żadnych negatywnych oddziaływań na wody podziemne i powierzchniowe pod względem ich jakości. W związku z funkcjonowaniem wodociągu nie będą powstawały żadne zanieczyszczenia pyłowo-gazowe. Brak jest źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza. Emisje pyłowo-gazowe mogą wystąpić wyłącznie na etapie realizacji przedsięwzięcia. Jedynymi źródłami hałasu związanymi z planowanym przedsięwzięciem będą sporadyczne awarie lub remonty sieci wodociągowej występujące podczas eksploatacji. Oceniana inwestycja, po zrealizowaniu projektu nie będzie miała wpływu na powierzchnię ziemi i glebę, pod warunkiem zastosowanie właściwych rozwiązań projektowych, rzetelnego wykonawstwa oraz prawidłowo prowadzonej eksploatacji.

9.4 Propozycja działań alternatywnych

Art. 51, ust. 2, pkt. 3b 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 (Dz.U. 2022 poz. 1029) nakłada obowiązek przedstawienia rozwiązań alternatywnych do rozwiązań zawartych w projektowanym dokumencie.

Dla zadań zawartych w projekcie Planu adaptacji można zaproponować następujące działania alternatywne:

- Zmiana lokalizacji danego działania.
- Zmiana technologii realizacji zadania.
- Wybór alternatywnych materiałów do realizacji zadania.
- Rozważenie różnych wariantów organizacyjnych realizacji zadania i dobór odpowiedniego.
- Modyfikacja zakresu zadania, częściowe lub całkowite odstępianie od realizacji zadania, jeśli decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla danego zadania będzie wskazywać na taką potrzebę.

W przypadku projektu Planu Adaptacji nie ma możliwości precyzyjnego określenia działań alternatywnych dla wskazanych działań ze względu na wysoki stopień ogólności dokumentu. Projekt jest koncepcją rozwoju i przebudowy społecznej, infrastrukturalnej i przestrzennej obszaru miasta, która jako wizja całościowa i spójna pozwoli osiągnąć zamierzone efekty. Dlatego też wprowadzanie na tym etapie rozwiązań alternatywnych zaburzałoby spójność wspomnianej wizji. Należy jednak podkreślić, że istnieją duże możliwości w doborze najlepszych pod względem oddziaływania na środowisko wariantów lokalizacyjnych, technologicznych czy organizacyjnych.

Podkreślając charakter dokumentu, o wysokim stopniu ogólności oraz brak możliwości precyzyjnego wskazania działań alternatywnych należy w przypadku wszystkich przedsięwzięć przeanalizować działania alternatywne na etapie wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

W związku z ciągłym rozwojem gospodarczym regionu oraz wzrostem poziomu konsumpcji brak realizacji Planu Adaptacji prowadzić będzie do pogorszenia jakości życia mieszkańców oraz wszystkich elementów środowiska.



10 Podsumowanie

Uwzględnienie zmian klimatu na obszarze Miasta Hajnówka jest niezbędne dla zapewnienia dobrego i bezpiecznego funkcjonowania oraz w celu osiągnięcia i utrzymania wysokiej jakości życia mieszkańców. Przyjęcie Miejskiego Planu Adaptacji jest odzwierciedleniem dostrzeżenia najważniejszych zagrożeń związanych z zachodzącymi zmianami klimatu takimi jak wzrost częstości gwałtownych zjawisk pogodowych, częstsze występowanie powodzi i podtopień, pogłębienie się problemu niedoborów wody lub suszy.

Analizy oparte na dostępnych danych wskazują, że w perspektywie roku 2030 należy się spodziewać pogłębienia tendencji zmian zjawisk klimatycznych zaobserwowanych w przeszłości. Dlatego mając to na uwadze należy zadbać, by Miasto Hajnówka stworzyło struktury przestrzenne, społeczne i gospodarcze przygotowane na te zjawiska.

Cele zapisane w Planie adaptacji dotyczą głównie tych sektorów, które zostały uznane za najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu w Mieście Hajnówka tj. gospodarka wodna, bioróżnorodność biologiczna, tereny zielone, energetyka oraz zdrowie publiczne. W Planie Adaptacji określone zostały działania, które będą odpowiedzią władz lokalnych i mieszkańców Hajnówki na zagrożenia związane ze zmianami klimatu, ze szczególnym uwzględnieniem problemów w wymienionych obszarach funkcjonowania Miasta. Realizowanie wymienionych działań adaptacyjnych będzie zmierzało do wypełnienia wizji Miasta, w którym dostrzega się konieczność uwzględnienia nowych warunków klimatycznych w rozwoju Miasta Hajnówka.



11 Spis tabel

Tabela 1. Słownik skrótów.	6
Tabela 2. Dane demograficzne Miasta Hajnówka.	12
Tabela 3. Struktura dochodów Miasta Hajnówka w latach 2017-2021.....	17
Tabela 4. Struktura wydatków Miasta Hajnówka w latach 2017-2021[%].	18
Tabela 5. Podmioty gospodarcze wg klas wielkości w latach 2012-2021.	19
Tabela 6. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Hajnówka w latach 2017-2021.	22
Tabela 7. 2. Dane dotyczące ujęć wód wody służących do zaopatrzenia mieszkańców miasta.	24
Tabela 8. Charakterystyka sieci kanalizacyjnej Miasta Hajnówka.	29
Tabela 9. Parametry oczyszczalni ścieków (rok bazowy 2021).	29
Tabela 10. Ilość instalacji OZE na terenie Miasta Hajnówka [szt.] – z wyłączeniem mikroinstalacji.....	33
Tabela 11. Ilość mikroinstalacji OZE na terenie Miasta Hajnówka [szt.].....	34
Tabela 12. Charakterystyka sieci ciepłowniczej Miasta Hajnówka.....	35
Tabela 13. Dane dotyczące sieci ciepłowniczej - Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce	36
Tabela 14. Charakterystyka sieci wodociągowej Miasta Hajnówka.	36
Tabela 15. Informacje dotyczące transportu publicznego na terenie Miasta Hajnówka. ...	37
Tabela 16. Użytki ekologiczne na terenie Miasta Hajnówka.....	44
Tabela 17. Pomniki przyrody na terenie Miasta Hajnówka	47
Tabela 18. Struktura lasów położonych na terenie Miasta Hajnówka.	51
Tabela 19. Nasadzenia drzew i krzewów na terenie Miasta Hajnówka.....	52
Tabela 20. Dane powierzchni i udziałów procentowych powierzchni zielonych dla Miasta Hajnówka.	53
Tabela 21. Zestawienie odczynu i zasobności gleb w makroelementy.	57
Tabela 22. Użytkowanie gruntów rolnych na terenie Miasta Hajnówka	58
Tabela 23. Jednolita Część Wód Powierzchniowych znajdujące się na obszarze Miasta Hajnówka.	60
Tabela 24. Schemat oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych.	61
Tabela 25. Charakterystyka JCWPd nr 56 (PLGW200056),.....	63
Tabela 26. Uśrednione wartości wskaźników klimatycznych w okresie 1999 – 2019.....	63
Tabela 27. Odpady zebrane selektywnie w ciągu roku w tonach na terenie Miasta Hajnówka.	68
Tabela 28. Mechanizmy stymulujące zmniejszenie wybranych frakcji, sposób zagospodarowania wybranych frakcji oraz planowane działania i kierunki zagospodarowania odpadów	70
Tabela 29. Oddziaływanie zmian klimatu na jakość wody słodkiej i na strefy przybrzeżne.	84
Tabela 30. Znaczenie kolorystyki w określaniu stopni zagrożenia suszą.....	98
Tabela 31. Lista udzielonych dotacji z programu „Moja woda” na terenie Miasta Hajnówka	101



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Tabela 32. Analiza parametrów klimatycznych i trendów zmian	109
Tabela 33. Analiza klas wrażliwości oraz zdolności adaptacyjnych	118
Tabela 34. Formy zieleni	125
Tabela 35. Zestawienie elementów błękitno-zielonej infrastruktury.	135
Tabela 36. Działania adaptacyjne – okres realizacji zadania, źródło finansowania, wartość inwestycji, organ odpowiedzialny	160
Tabela 37. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – przykład organizacji tabeli, która może być wykorzystana w tym celu	176
Tabela 38. Przykładowe wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym – do wykorzystania według potrzeb	177
Tabela 39. Przebieg wdrażania planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka.	179



12 Spis rysunków

Rysunek 1. Położenie Miasta Hajnówka na tle województwa podlaskiego	10
Rysunek 2. Obręby Miasta Hajnówka.	11
Rysunek 3. Położenie Miasta Hajnówka na tle podziału fizyko-geograficznego Polski.	12
Rysunek 4. Ilość ludności wg płci.....	13
Rysunek 5. Udział ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem.	14
Rysunek 6. Prognoza udziału ludności wg ekonomicznych grup wieku w procencie ludności ogółem ludności Miasta Hajnówka na lata 2022-2030.	14
Rysunek 7. Ilość osób pracujących w Mieście Hajnówka w latach 2012-2021 według płci (dla roku 2015 brak danych w BDL GUS).	15
Rysunek 8. Ilość osób bezrobotnych w Mieście Hajnówka w latach 2012-2021 według płci.	16
Rysunek 9. Saldo migracji, urodzenia oraz zgony w Mieście Hajnówka w latach 2012- 2021 (dla roku 2015 brak danych na BDL GUS z zakresu salda migracji).	16
Rysunek 10. Dochody i wydatki budżetu Miasta Hajnówka według rodzajów w 2021	17
Rysunek 11. Podmioty nowo zarejestrowane wg grup sekcji w latach 2012 – 2021.....	20
Rysunek 12. Podmioty wg sekcji i działów PKD 2007 w roku 2021.....	21
Rysunek 13. Roczne pobory wody z ujęć.....	26
Rysunek 14. Roczne pobory wody z ujęć.....	27
Rysunek 15. Lokalizacja ujęć wód podziemnych na terenie Miasta Hajnówka.	28
Rysunek 16. Roczne pobory wody z ujęć oraz roczne ilości ścieków bytowych odprowadzanych siecią kanalizacyjną.	30
Rysunek 17. Ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną.	31
Rysunek 18. Podmioty wg sekcji i działów PKD 2007 w roku 2021.....	31
Rysunek 19. Mapa sieci elektroenergetycznych i transformatorów.	32
Rysunek 20. Moc instalacji OZE na terenie Miasta Hajnówka [kW]– z wyłączeniem mikroinstalacji.....	33
Rysunek 21. Moc mikroinstalacji OZE na terenie Miasta Hajnówka [kW].	34
Rysunek 22. Udział mocy instalacji OZE (z wyłączeniem mikroinstalacji) oraz mikroinstalacji OZE na terenie Miasta Hajnówka [kW].	35
Rysunek 23. Sieć drogowa na terenie Miasta Hajnówka.	38
Rysunek 24. Linia kolejowa na terenie Miasta Hajnówka.	39
Rysunek 25. Obszary Natura 2000 na tle Miasta Hajnówka.....	41
Rysunek 26. Obszary ochrony obszarowej graniczące z miastem Hajnówka.....	42
Rysunek 27. Użytki Ekologiczne na tle Miasta Hajnówka.....	43
Rysunek 28. Pomniki przyrody na tle Miasta Hajnówka.	46
Rysunek 29. Zmiana powierzchni lasów na terenie Miasta Hajnówka na przestrzeni lat 2012-2021 r.....	51
Rysunek 30. Zasięg Miasta Hajnówka na tle Nadleśnictwa Hajnówka.	52
Rysunek 31. Korytarze ekologiczne wokół Miasta Hajnówka.	53



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Rysunek 32. Występowanie nawłoci kanadyjskiej (czerwone obszary) w pobliżu Miasta Hajnówka.	55
Rysunek 33. Występowanie niecierpka drobnokwiatowego (czerwone obszary) w pobliżu Miasta Hajnówka.	56
Rysunek 34. Gospodarstwa rolne wg grup obszarowych użytków rolnych.	58
Rysunek 35. Wody powierzchniowe na terenie Miasta Hajnówka.	59
Rysunek 36. JCWP w odniesieniu do terenu Miasta Hajnówka.	60
Rysunek 37. Miasto Hajnówka na tle JCWPd.	62
Rysunek 38. Średnie temperatury powietrza oraz odpady atmosferyczne na terenie Miasta Hajnówka.	64
Rysunek 39. Róża wiatrów na terenie Miasta Hajnówka.	65
Rysunek 40. Schemat gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ).	66
Rysunek 41. Działania wspierające GOZ na terenie Miasta Hajnówka.	67
Rysunek 42. Etapy opracowania Planu Adaptacji.	81
Rysunek 43. Elementy niezbędne do określenia podatności danego obszaru na czynnik klimatyczny.	82
Rysunek 44. Specyficzne zagrożenia miejskie związane ze zmianami klimatu.	84
Rysunek 45. Porównanie klimatyczne: miesięczna średnia temperatura powietrza. Ostatnie 12 miesięcy (marzec 2021 – marzec 2022) – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Miasta Hajnówka.	93
Rysunek 46. Porównanie klimatyczne: miesięczne opady. Ostatnie 12 miesięcy (marzec 2021 – marzec 2022) – czarna linia oraz 30-letni klimat dla Miasta Hajnówka.	93
Rysunek 47. Roczna zmiana temperatury dla Miasta Hajnówka.	94
Rysunek 48. Miesięczne anomalie temperatury i opadów dla Miasta Hajnówka.	95
Rysunek 49. Obszar maksymalnych możliwych zasięgów podtopień na tle położenia Miasta Hajnówka.	97
Rysunek 50. Klasy zagrożenia suszą atmosferyczną.	99
Rysunek 51. Klasy zagrożenia suszą rolniczą.	99
Rysunek 52. Klasy zagrożenia suszą hydrogeologiczną oraz hydrologiczną.	100
Rysunek 53. Klasy łącznego zagrożenia suszą.	100
Rysunek 54. Średnia krocząca temperatury - rok - pow. Hajnowski.	103
Rysunek 55. Średnia krocząca sumy opadu- rok - pow. Hajnowski.	104
Rysunek 56. Pokrycie terenu Miasta Hajnówka (Polska Agencja Kosmiczna).	105
Rysunek 57. Powierzchnie ewidencyjne Miasta Hajnówka wg sposobu zagospodarowania.	106
Rysunek 58. Zabudowa na terenie Miasta Hajnówka.	107
Rysunek 59. Średnie roczne krajowe zapotrzebowanie na moc oraz maksymalne w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 1980-2019.	114
Rysunek 60. Średnie miesięczne krajowe zapotrzebowanie na moc w dobowych szczytach obciążenia dni roboczych w latach 2010-2019.	115
Rysunek 61. Światowe zużycie energii na chłodzenie przestrzeni w budynkach (IEA).	115
Rysunek 62. Wpływ zmian klimatu na zdrowie człowieka.	117
Rysunek 63. Działania mitygacyjne.	120



Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Hajnówka do roku 2030

Rysunek 64. Działania mitygacyjne i adaptacyjne.....	121
Rysunek 65. Funkcje zieleni.	124
Rysunek 66. Standardy ochrony drzew opracowane w ramach projektu „Drzewa dla zielonej infrastruktury Europy”.	127
Rysunek 67. Zieleń jako element współtworzący klimat miejsca	128
Rysunek 68. Problemy i wyzwania rozwoju terenów zielonych na obszarze Miasta Hajnówka.	129
Rysunek 69. Koncepcja rozwoju zieleni na terenie Miasta Hajnówka.....	132
Rysunek 70. Obszarowa koncepcja uzupełnienia zieleni na terenie Miasta Hajnówka...133	
Rysunek 71. Schemat ogrodów deszczowych w pojemniku: ogród przepływowy (po lewej); ogród infiltracyjny (po prawej).....	136
Rysunek 72. Schemat przekroju przykładowej powierzchni przepuszczalnej	137
Rysunek 73. Schemat typowego stawu retencyjnego, widok z góry i przekrój	138
Rysunek 74. Schemat przekroju przez rów bioretencyjny	139
Rysunek 75. Schemat budowy zielonych dachów: dach ekstensywny (po lewej); dach intensywny (po prawej).....	140
Rysunek 76. Bezpośrednie promieniowanie dzienne i roczne [kWh/m ²].....	147
Rysunek 77. Potencjał fotowoltaiczny.	148
Rysunek 78. Średnia gęstość energii wiatru na wysokości 100 m.....	149
Rysunek 79. Schemat instalacji do wykorzystania wody deszczowej.....	153
Rysunek 80. Sposoby i metody przekształcania w kierunku GOZ wg rodzajów jego uczestników.....	155



13 Spis załączników

- Załącznik nr 1 -** Katalog roślin proponowanych do zakładania elementów zieleni na terenie Miasta Hajnówka, w tym centrów ochrony różnorodności biologicznej w oparciu o rodzime gatunki.

