



Gospodarka
i środowisko

www.atmoterm.pl



Plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca

Mielec, styczeń 2019 r.



Zespół autorski:

pod kierownictwem: **mgr inż. Janusza Pietrusiaka**
mgr inż. Grzegorza Markowskiego

mgr inż. Agnieszka Ościk
mgr inż. Małgorzata Piwowarska
mgr Aleksandra Stasiszyn
mgr inż. Ksenia Jechna
mgr Bartosz Ochocki
mgr inż. Michał Drabek
mgr inż. Magdalena Załupka
mgr inż. Damian Makiola
mgr inż. Anna Justyńska
mgr inż. Ireneusz Sobecki
mgr inż. Tomasz Przybyła



Opieka ze strony Zarządu: mgr inż. Ksenia Jechna





Spis treści

Wykaz pojęć i skrótów użytych w opracowaniu.....	6
1. Streszczenie planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca.....	8
2. Wstęp, podstawy prawne planu adaptacji do zmian Klimatu	10
3. Metodyka opracowania planu adaptacji do zmian Klimatu (MPA)	11
4. Cele i priorytety planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca	13
5. Uwarunkowania i współzależności z dokumentami strategicznymi	15
6. Główne zagrożenia miast wynikające ze zmian klimatu	22
7. Diagnoza	24
7.1. Demografia.....	27
7.2. Zabudowa, tereny usług, handu, rekreacji	27
7.3. Potencjał ekonomiczny, organizacje społeczne.....	31
8. Analiza zagrożeń wynikających ze zmian klimatu dla Miasta Mielca	33
8.1. Nasłonecznienie	33
8.2. Temperatura powietrza	35
8.3. Zagrożenie powodzią i suszą	44
8.4. Opady atmosferyczne	46
8.5. Prędkość wiatru.....	49
8.6. Miejska Wyspa Ciepła	53
9. Ekspozycja na dany czynnik klimatyczny, przewidywane zmiany	56
10. Ocena podatności, wrażliwość miasta na dany czynnik klimatyczny wraz z analizą ryzyka	58
11. Analiza ryzyka.....	63
12. Wybrane działania adaptacyjne, jako przykład dobrych praktyk	67
12.1. Zielona infrastruktura.....	67
12.2. Niebieska infrastruktura.....	68
13. Ocena i wybór opcji adaptacji.....	69
14. Korzyści dla miasta płynące z adaptacji	77
15. Wdrażanie MPA oraz Źródła Finansowania	80
15.1. Potencjalne źródła finansowania	82
16. Podsumowanie Strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.....	86
17. Wykaz materiałów, dokumentów i publikacji wykorzystanych i poddanych analizie przy opracowaniu Planu.....	87
Spis tabel	88
Spis rysunków	89

Wykaz pojęć i skrótów użytych w opracowaniu

- **CAFE** - Clean Air for Europe – program wprowadzony dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (w skrócie określanej mianem dyrektywy CAFE, od nazwy programu CAFE);
- **CORINAIR** - CORE INventory of AIR emissions - jeden z programów realizowanych od 1995 r. przez Europejską Agencję Ochrony Środowiska, obejmujący inwentaryzację emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Baza CORINAIR ma za zadanie zbierać, aktualizować, zarządzać i publikować informacje o emisji zanieczyszczeń do powietrza;
- **CZK** - Centra Zarządzania Kryzysowego;
- **EEA** - Europejska Agencja Środowiska (European Environment Agency);
- **efekt ekologiczny** – poziom ograniczenia emisji do powietrza w wyniku podjętych działań czy przedsięwzięć;
- **EMEP** - European Monitoring Environmental Program - opracowany przez Europejską Komisję Gospodarczą ONZ przy współpracy Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) program monitoringu, mający na celu uzyskanie informacji o udziale poszczególnych państw w zanieczyszczaniu środowiska innych państw, m.in. w celu kontroli wypełniania międzynarodowych ustaleń i porozumień w sprawie strategii zmniejszania zanieczyszczeń na obszarze Europy;
- **GUS** – Główny Urząd Statystyczny;
- **IMGW** – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej;
- **Intensywność zabudowy** – stosunek powierzchni wszystkich kondygnacji budynku, do powierzchni terenu/ działki;
- **MPA** - Plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca;
- **MWC** – Miejska Wyspa Ciepła;
- **Podatność na zmiany klimatu** - stopień, w jakim miasto nie jest zdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. Podatność zależy od wrażliwości miasta na negatywne skutki zmian klimatu oraz potencjału adaptacyjnego;
- **POIiŚ** – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020;
- **Potencjał adaptacyjny** - zasoby miasta materialne i niematerialne, które mogą służyć do dostosowania i przygotowania się na zmiany klimatu oraz ich skutki. Potencjał adaptacyjny tworzą: zasoby finansowe, zasoby ludzkie, zasoby wiedzy, zasoby instytucjonalne, zasoby infrastrukturalne;
- **RPO WP 2014-2020** – Regionalny Program Operacyjny Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020;
- **SPA 2020** - Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, z perspektywą do roku 2030;
- **Uszczelnianie terenu** - zwiększanie powierzchni utwardzonych i nieprzepuszczalnych terenów pod zabudowę mieszkaniową, usługową i produkcyjną oraz infrastrukturę transportową, przy równoczesnym ubytku terenów biologicznie czynnych;
- **WCZK** – Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego;
- **WFOŚiGW** – Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej;
- **WIOŚ** – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska;
- **Wrażliwa grupa ludności** – osoby starsze, dzieci narażone na zmienne warunki meteorologiczne;
- **Wrażliwość** - to stopień, w jakim układ miejski reaguje na zmiany klimatu, które mogą być korzystne lub niekorzystne. Wpływ ten może być bezpośredni (np.

- uszkodzenia sieci energetycznych na skutek ekstremalnych temperatur) lub pośredni (np. szkody spowodowane częstszym występowaniem podtopień);
- **Zabudowa mieszkaniowa o wysokiej intensywności, wielorodzinna** - 3-5 kondygnacyjna zabudowa, uzupełniona zabudową usługową wraz z towarzyszącym infrastrukturą;
 - **Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna** - zabudowa z przewagą zabudowy 1-2 kondygnacji;
 - **Zjawiska klimatyczne** - zjawiska atmosferyczne, jak również wynikające z nich zjawiska pochodne, które stanowią zagrożenie dla ludności miasta, środowiska przyrodniczego, zabudowy i infrastruktury oraz gospodarki;

1. STRESZCZENIE PLANU ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA MIELCA

Kształtowanie miejskiej polityki adaptacyjnej jest zadaniem obejmującym szeroki zakres zagadnień oraz angażującym różnicowane grono interesariuszy. Uwarunkowania kształtowania tej polityki wynikają z dokumentów o charakterze strategicznym i programowym, opracowywanych na szczeblu krajowym oraz mających przełożenie na poziom wojewódzki i lokalny. Przy analizie możliwości adaptacji Miasta Mielca do zmian klimatu, ważne było uwzględnienie uwarunkowań lokalizacyjnych i specyfiki regionalnej, jak również ocena prowadzonej polityki miejskiej.

Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Mielca obejmuje szereg informacji i danych, które miały za zadanie utworzyć kompletną oraz spójną formułę, oraz spełnić cel, którym jest zmierzanie do adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca, poprzez analizę zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, aż do zaplanowanego wieloletniego Planu działań adaptacyjnych, w sferze społecznej, gospodarczej, przestrzenno-funkcjonalnej, technicznej i środowiskowej. Dokument został opracowany dla horyzontu czasowego obejmującego lata 2019 – 2030.

Zawartość opracowania „Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca” została opracowana na podstawie wytycznych „Podręcznik adaptacji dla miast - wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu” oraz umowy pomiędzy Miastem Mielec a Atmoterm S.A.

Głównym celem strategicznym Miasta w ramach realizacji założeń Planu jest zapewnienie poprawy jakości życia i bezpieczeństwa mieszkańców wraz z zachowaniem walorów środowiskowych oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki miasta w warunkach zmian klimatu. Cele szczegółowe Planu obejmują zwiększenie odporności Miasta na zagrożenia związane z:

- opadami (powodzie);
- wiatrem;
- falą upałów, ekstremalnymi temperaturami.

Po przedstawieniu krótkiej charakterystyki Miasta Mielca, analizie poddano wybrane zjawiska klimatyczne:

- nasłonecznienie;
- temperatura powietrza;
- zagrożenia powodzią i susze;
- opady atmosferyczne;
- prędkość wiatru;
- miejska wyspa ciepła.

W Planie przedstawiono komponent miasta i jego struktury, które podatne mogą być na wpływ zjawisk klimatycznych, dokonano oceny wrażliwości na dany czynnik klimatyczny, czyli uzyskano odpowiedź w jakim układ miejski reaguje na zmiany klimatu, które mogą być korzystne lub niekorzystne. Dokonano oceny potencjału adaptacyjnego, który tworzą zasoby miasta materialne i niematerialne, które mogą służyć do dostosowania i przygotowania się na zmiany klimatu oraz ich skutków. Potencjał adaptacyjny tworzą: zasoby finansowe, zasoby ludzkie, zasoby wiedzy, zasoby instytucjonalne, zasoby infrastrukturalne.

Najbardziej wrażliwymi i podatnymi na zmiany klimatu w Mieście Mielec są sektory:

- gospodarki wodnej;

- tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności (wielorodzinna), jak również zabudowy jednorodzinnej;
- grupy wrażliwe.

Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu, wizja Miasta, cel nadrzędny Planu Adaptacji, cele szczegółowe, wymagają działań w różnych obszarach funkcjonowania Miasta - jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technologicznych i technicznych w przestrzeni Miasta.

W Planie zaproponowano działania organizacyjne, edukacyjno -informacyjne i techniczne, które mają wpłynąć na odporność Miasta na przewidywany w perspektywie 2030 roku wzrost częstości i intensywności występowania fal upałów, wyższych temperatur maksymalnych oraz okresów bezopadowych z wysoką temperaturą, wzrost częstości i intensywności występowania deszczy nawalnych skutkujących podtopieniami, powodzi nagłych/powodzi miejskich oraz powodzi od strony rzeki Wisłoki, a także występowania silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz.

Opracowując propozycje opcji adaptacji dla postawionych w diagnozie celów i zagrożeń dokonano przeglądu przykładów najlepszych praktyk zastosowanych w podobnych przypadkach zagrożeń zmianami klimatu w innych miastach. Ponadto, wyboru działań adaptacyjnych dokonano na podstawie badań możliwości i warunków, jakimi miasto dysponuje dla przygotowania rozwiązań oraz możliwości finansowania dla wskazanych działań. Dokonano przeglądu postawionych w diagnozie celów i dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia przedstawiono propozycje zadań.

Plan jest narzędziem innowacyjnego i kreatywnego kształtowania miejskiej polityki ukierunkowanej na podnoszenie odporności Miasta na zachodzące zmiany w środowisku, w tym w ramach klimatu. Do wdrożenia Planu wykorzystane są istniejące ramy instytucjonalne realizacji polityki rozwoju Miasta, a realizacja i koordynacja realizacji działań adaptacyjnych powierzona zostaje Prezydentowi Miasta Mielca.

2. WSTĘP, PODSTAWY PRAWNE PLANU ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU

Obszary zurbanizowane stanowią specyficzną jednostkę terytorialną charakteryzującą się dużą koncentracją ludności oraz zabudowy o wysokiej intensywności. Obszary miejskie łączą w swej przestrzennej strukturze środowisko przyrodnicze z tkanką miejską, na którą się składa zabudowa i towarzysząca jej infrastruktura techniczna. Trzecim ważnym komponentem miasta jest populacja miejska - ludzie, którzy w nim żyją i pracują. Celem Planu była analiza i ocena wrażliwości obszarów miejskich na możliwe zagrożenia związane ze zmianami klimatu wraz z przygotowaniem propozycji działań adaptacyjnych. Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu odczuwalne są w codziennym życiu każdego mieszkańca. Zjawiska takie jak podtopienia w wyniku intensywnych opadów atmosferycznych, występowanie fal upałów są coraz bardziej powszechne. Państwa członkowskie Unii Europejskiej przystąpiły do realizacji polityki adaptacyjnej do zmian klimatu poprzez wdrażanie Strategii adaptacji do zmian klimatu Unii Europejskiej z dnia 13 kwietnia 2013 r.

Na poziomie krajowym opracowano Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA2020). Dokument został przyjęty przez Rząd Polski w październiku 2013 r. Realizacja Strategii na szczeblu lokalnym odbywać się ma poprzez wdrażanie Miejskich Planów Adaptacji do Zmian Klimatu.

W prace nad przygotowaniem i wdrożeniem planu włączono szereg instytucji, jednostek miejskich, mieszkańców, służby ratownicze, przedsiębiorstwa oraz wszystkich zainteresowanych.

W trakcie prac nad projektem przeprowadzono działania informacyjne (ogłoszenie w prasie), celem zidentyfikowania interesariuszy wraz z możliwością zgłoszenia zadań do Planu. Poddano analizie dane dotyczące zmian klimatu na podstawie lokalnych pomiarów monitoringowych, analiz uwarunkowań przyrodniczych, klimatycznych, społecznych i gospodarczych występujących na terenie Miasta. Zdiagnozowano najczęściej występujące skutki zmian klimatycznych, ich uciążliwość oraz zasięg. Oceniono podatność Miasta na skutki zmian klimatycznych oraz zaproponowano opcje adaptacji do zmian klimatu.

3. METODYKA OPRACOWANIA PLANU ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU (MPA)

Włączenie kwestii zmian klimatu w politykę rozwoju Miasta Mielca jest celem opracowanego Planu adaptacji do zmian klimatu (MPA). Plan zawiera uporządkowane i zhierarchizowane działania, które należy podjąć w perspektywie kilkunastu lat, a które pomogą w przystosowywaniu Miasta do zmian klimatu i łagodzeniu negatywnych skutków tych zmian.

Plan adaptacji do zmian klimatu został przygotowany we współpracy z przedstawicielami lokalnych władz, według następujących kroków:

1. Rozpoczęcie prac nad MPA: stworzenie zespołu, opracowanie założeń;
2. Ocena podatności i analiza danych: zgromadzenie danych i ich analiza, zjawiska klimatyczne i ich pochodne, analiza obszarów, tkanki miejskiej wrażliwej na zjawiska, określenie zdolności adaptacyjnych miasta, radzenia sobie z negatywnymi skutkami zjawisk;
3. Analiza ryzyka: określenie możliwych szans i zagrożeń, prawdopodobieństwa wystąpienia i podatności, nadanie wagi zagrożeniom, ryzyku wg kryterium;
4. Opracowanie i wybór opcji adaptacji: opracowanie celów i obszarów priorytetowych, obszarów działań, zadań;
5. Akceptacja Planu i rozpoczęcie procedury strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Na podstawie diagnozy zagrożeń klimatycznych, ocenie została poddana wrażliwość Miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu. Na tej podstawie dokonano wyboru obszarów, które są najbardziej wrażliwe na czynniki klimatyczne. Oceniono również potencjał adaptacyjny Miasta, a więc zdolność do planowania i podejmowania działań dążących do zmniejszenia niekorzystnych skutków zmian klimatu oraz wykorzystania pojawiających się szans związanych z tymi zmianami. Zadania podzielono na techniczne, organizacyjne oraz edukacyjno-informacyjne.

Praca nad Planem adaptacji do zmian klimatu wymagała zastosowania zestawu technik i metod badawczych. Kluczowe techniki, jakie zostały wykorzystane w trakcie realizacji zadań scharakteryzowano w poniższej w tabeli.

Tabela 1. Techniki badawcze zastosowane w ramach opracowania Planu adaptacji do zmian klimatu Miasta Mielca.¹

technika badawcza	zakres badań	uzasadnienie stosowania
Desk Research	Analiza dostępnych danych źródłowych, w tym ich wiarygodności	W ramach realizowanej pracy wielokrotnie wystąpiła potrzeba zbierania i analizy istniejących danych
Kwerenda w instytucjach, organach administracji samorządowej	Przegląd danych i dokumentów przedmiotowych	Uzyskanie danych do określenia podatności na zagrożenia i szanse, potencjału Miasta Mielca, szans i zagrożeń podatności obszarów na zjawiska
Analiza statystyczna	Przegląd danych, analizy porównawcze, historyczne	Ilościowe przedstawienie wyników przeglądów i analiz, badań

¹ źródło: opracowanie własne.

technika badawcza	zakres badań	uzasadnienie stosowania
Analiza przestrzenna	Wykorzystanie GIS, przegląd danych, mapowanie danych	Ilościowe przedstawienie wyników przeglądów i analiz
Studia przypadku (case study)	Przykłady opcji adaptacji z innych miast w Polsce pod kątem wyznaczania obszarów, działań wraz z podejmowanymi zadaniami	Pokazanie koncepcji, które się sprawdziły, jak i potencjalnych negatywnych doświadczeń
Analiza wielokryterialna	Do oceny podatności, wyboru opcji możliwości realizacji zadań	Konieczność uwzględnienia wielu kryteriów przy dokonaniu oceny, wyboru działań, zadań
Zastosowanie modeli tematycznych	Do oceny podatności i analizy ryzyka	Konieczność wykonania dodatkowych analiz ze względu na małą, w stosunku do analizowanego obszaru – miasta, rozdzielczość przestrzenną dostępnych wyników, zidentyfikowane luki w zakresie danych
Wywiady, spacer diagnostyczne	Konsultacje z interesariuszami	W ramach realizowanej pracy wielokrotnie wystąpi potrzeba konsultacji z interesariuszami projektu np. w celu pozyskania wiedzy nt. lokalnych problemów, zjawisk klimatycznych
Metody i dedykowane narzędzia	Do oceny podatności obszaru, wyboru opcji adaptacji	Uzyskanie określonych danych, informacji od interesariuszy (niezbędnych do realizacji pracy) oraz wspólne wypracowanie rozwiązań

4. CELE I PRIORYTETY PLANU ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA MIELCA

Podstawowym i głównym celem tworzenia niniejszego Planu jest zwiększenie zdolności adaptacyjnych Miasta Mielca oraz poprawa komfortu życia mieszkańców wobec zagrożeń wynikających ze zmian klimatu, występujących na terenie Miasta.

Podejmowane w mieście działania na rzecz adaptacji do zmian klimatu są spójne z zasadami zrównoważonego rozwoju, zapewniającymi, że dążenie do dobrobytu gospodarczego mieszkańców Miasta odbywać się będzie w harmonii z przyrodą i z uwzględnieniem potrzeb przyszłych pokoleń. W kontekście zagrożeń, jakie dla Miasta przynoszą zmiany klimatu zasady te nabierają dodatkowego znaczenia i znajdują odzwierciedlenie w wizji Miasta przystosowanego do zmieniających się warunków klimatycznych.

Plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca został opracowany w celu przygotowania władz Miasta i mieszkańców do świadomego i odpowiedzialnego reagowania na zmiany klimatu oraz wynikające z nich zagrożenia.

Miasto Mielec realizując założenia do 2030 roku staje się miastem zrównoważonego rozwoju gospodarczego, społecznego i środowiskowego, przystosowanym do zmian klimatu i zapewniającym swoim mieszkańcom bezpieczeństwo, szczególnie w sytuacji ekstremalnych zdarzeń klimatycznych.

Głównym celem strategicznym Miasta jest poprawa jakości życia i bezpieczeństwa mieszkańców poprzez wzmocnienie zdolności adaptacyjnych miasta w warunkach zmian klimatu i jego zagrożeń.

Cel strategiczny

Zapewnienie poprawy jakości życia i bezpieczeństwa mieszkańców wraz z zachowaniem walorów środowiskowych oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki miasta w warunkach zmian klimatu.

Cele szczegółowe Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca

cele szczegółowe	kierunki działań
Zwiększenie odporności miasta na zagrożenia związane z opadami	Zwiększenie odporności gospodarki wodami opadowymi i transportu drogowego na zjawiska związane z intensywnymi opadami gwarantującej bezpieczeństwo mieszkańców oraz stabilne funkcjonowanie Miasta
	Zwiększenie odporności terenów zabudowy miejskiej na intensywne deszcze, powódzie miejskie i rzeczne przez zapewnienie wysokiej skuteczności systemu przeciwpowodziowego na terenach bezodpływowych oraz rzeki Wisłoki
	Zapewnienie wysokiej skuteczności systemu przeciwpowodziowego na rzece Wisłoce
	Zwiększenie odporności zabudowy miejskiej wielorodzinnej na intensywne deszcze, powódzie miejskie oraz poprawę bezpieczeństwa, warunków zdrowotnych i komfortu mieszkańców

cele szczegółowe	kierunki działań
Zwiększenie odporności miasta na zagrożenia związane z wiatrem	Zwiększenie bezpieczeństwa budynków i mieszkańców wobec zagrożeń burzowych i silnego wiatru
Zwiększenie odporności miasta na zagrożenia z występowaniem fal upałów, ekstremalnych temperatur	Zmniejszenie negatywnych oddziaływań fal upałów na mieszkańców zwartej zabudowy wielorodzinnej
	Zwiększenie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej w warunkach występowania wysokich temperatur

5. UWARUNKOWANIA I WSPÓLZALEŻNOŚCI Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI

Realizacja celów i zadań zawartych w MPA wpisuje się w szereg dokumentów strategicznych poziomu międzynarodowego, krajowego, regionalnego. Realizacja celów Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca gwarantuje spójność działań w skali lokalnej, z kierunkami działań ustalonymi na wyższych szczeblach administracji. Oznacza to, że planowane działania nie są przypadkowe, lecz służą osiągnięciu celów o charakterze globalnym i długoterminowym.

Poniżej przedstawiono najważniejsze cele i działania pochodzące z wybranych dokumentów strategicznych i programowych, ustanowionych na szczeblu międzynarodowym, wspólnotowym, regionalnym i lokalnym, które zawierają elementy adaptacji do zmian klimatu i były rozpatrywane przy sporządzaniu MPA.

Analizowano następujące dokumenty:

- Globalna Agenda;
- Programu działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu;
- Biała Księga - Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania;
- Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu;
- Strategia Europa 2020 i pakiet energetyczno-klimatyczny;
- Program działań w zakresie środowiska do 2020 r. „Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety”;
- Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA2020);
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.);
- Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko” - perspektywa do 2020 roku;
- Podkarpackie 2020. Zaktualizowana Strategia Rozwoju Województwa Podkarpackiego do 2020 roku;
- Program ochrony środowiska dla Województwa Podkarpackiego na lata 2016-2020;
- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Mielca;
- Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy miejskiej Mielec;
- Program Ochrony Środowiska dla miasta Mielca na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024;
- Strategia Rozwoju Społeczno-Gospodarczego Miasta Mielca na lata 2015-2020 z prognozą do roku 2025;
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Mielca.

W kolejnej tabeli przedstawiono charakterystykę uwarunkowań międzynarodowych w zakresie realizacji Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca.

Tabela 2. Uwarunkowania międzynarodowe.²

nazwa programu, planu, strategii	wybrane cele i działania
Globalna Agenda 21	Stanowi globalny program działań na rzecz środowiska i rozwoju, uchwalona na Konferencji Organizacji Narodów Zjednoczonych dla Spraw Środowiska i Rozwoju w Rio de Janeiro na tzw. Szczycie Ziemi w czerwcu 1992 roku. Program ten wskazuje, w jaki sposób należy równoważyć rozwój gospodarczy i społeczny z poszanowaniem środowiska. Wdrażanie założeń Agendy opiera się na zasadzie „Myśl globalnie, działaj lokalnie”, zgodnie, z którą największą rolę w ich realizacji przypisuje się władzom lokalnym.
Programu działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu	Na forum Ramowej Konwencji Klimatycznej ONZ (UNFCCC). W trakcie prac XII sesji Konwencji UNFCCC w Nairobi, w 2006 roku uchwalono „Program działań nad oddziaływaniem, wrażliwością i adaptacją do zmian klimatu”. Program ten stanowi zbiór zaleceń dla państw - stron konwencji, co do opracowania własnych narodowych programów adaptacji, które miałyby na celu ocenę możliwego wpływu zmian klimatu na różne dziedziny życia i stworzenie strategii ograniczenia tego wpływu poprzez dostosowanie do tych zmian.

W kolejnej tabeli przedstawiono charakterystykę uwarunkowań realizacji polityki wspólnotowej w zakresie Miejskich Planów Adaptacji do Zmian Klimatu.

Tabela 3. Uwarunkowania wynikające z polityki wspólnotowej.³

nazwa programu, planu, strategii	wybrane cele i działania
Biała Księga - Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania	Przygotowując się do stworzenia formalnych podstaw do europejskich działań w dziedzinie adaptacji, Komisja Europejska opublikowała w 2009 r. „Białą Księgę”. Celem unijnych ram na rzecz adaptacji jest osiągnięcie w UE takiej zdolności adaptacji, by mogła ona stawić czoła skutkom zmian klimatu. Biała Księga stanowi podstawę do opracowania przez państwa członkowskie UE krajowych strategicznych planów adaptacyjnych, wyznacza priorytety polityki w zakresie adaptacji do zmian klimatu oraz zaleca skoncentrowanie się na następujących obszarach: zdrowie i polityka społeczna, rolnictwo i leśnictwo, różnorodność biologiczna, ekosystemy i gospodarka wodna, obszary przybrzeżne i morskie, infrastruktura.
Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu	Ogólnym celem unijnej strategii w zakresie przystosowania jest zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmiany klimatu na szczeblu lokalnym, regionalnym, krajowym i unijnym, opracowanie spójnego podejścia i poprawę koordynacji. W strategii określono ramy i mechanizmy służące lepszemu przygotowaniu UE na bieżące i przyszłe skutki zmiany klimatu. Strategia obejmuje m.in. działania takie jak: -wspieranie działań przystosowawczych w miastach, w szczególności poprzez dobrowolne zobowiązania do przyjęcia lokalnych strategii przystosowawczych i działań mających na celu podnoszenie świadomości, uzupełnienie braków w wiedzy; -ułatwienie uodpornienia wspólnej polityki rolnej (WPR), polityki spójności i wspólnej polityki rybołówstwa na zmianę klimatu; -zapewnienie bardziej odpornej infrastruktury; -promowanie ubezpieczeń i innych produktów finansowych w celu zapewnienia inwestycji i decyzji handlowych odpornych na zmianę klimatu.
Strategia Europa 2020 i pakiet energetyczno-klimatyczny	Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu Europa 2020, przyjęta przez Radę Europejską 17 czerwca 2010 roku, to kluczowy dokument dla średniookresowej strategii rozwoju kraju jako członka Unii Europejskiej.

² źródło: opracowanie własne.

³ źródło: opracowanie własne.

nazwa programu, planu, strategii	wybrane cele i działania
	<p>Cele unijnej Strategii Europa 2020 zostały sformułowane w odniesieniu do stanu na rok 2020 w sposób następujący:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 20 % w stosunku do poziomu z 1990 r.; - osiągnięcie 20% poziomu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych; - wzrost efektywności energetycznej o 20 %.
<p>Program działań w zakresie środowiska do 2020 r. „Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety”</p>	<p>Wśród celów priorytetowych Program działań wymienia m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przekształcenie Unii w zasobooszczędną, zieloną i konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną; - ochrona obywateli Unii przed związanymi ze środowiskiem presjami i zagrożeniami dla zdrowia i dobrostanu; - zabezpieczenie inwestycji na rzecz polityki w zakresie środowiska i klimatu oraz podjęcie kwestii ekologicznych efektów zewnętrznych; - zwiększenie efektywności Unii w podejmowaniu międzynarodowych wyzwań związanych ze środowiskiem i klimatem.

Analizując powyższą tabelę można stwierdzić, iż głównym celem na szczeblu międzynarodowym jest to, by Europa była bardziej odporna na zmianę klimatu. Zostały określone również działania, których podjęcie przyspieszy wyjście z obecnego kryzysu i otworzy europejską gospodarkę na przyszłe wyzwania.

W kolejnej tabeli przedstawiono charakterystykę uwarunkowań realizacji dokumentów strategicznych na poziomie krajowym w zakresie Miejskich Planów Adaptacji do Zmian Klimatu.

Tabela 4. Uwarunkowania wynikające z dokumentów strategicznych na poziomie krajowym.⁴

nazwa programu, planu, strategii	wybrane cele, kierunki działań
<p>Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA2020)</p>	<p>Krajowa polityka adaptacyjna opiera się na dokumencie pn. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA2020). Opracowanie SPA 2020 wpisuje się w działania na rzecz osiągnięcia celu nadrzędnego Białej Księgi - Adaptacja do zmian klimatu: Europejskie ramy działania, COM(2009)147 oraz unijnej strategii adaptacji do zmian klimatu, jakim jest poprawa odporności państw członkowskich na aktualne i oczekiwane zmiany klimatu, w tym lepsze przygotowanie do ekstremalnych zjawisk klimatycznych i pogodowych oraz redukcja kosztów społeczno-ekonomicznych z tym związanych.</p> <p>SPA 2020 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.</p> <p>Celem głównym Strategii jest: zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu.</p>
<p>Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)</p>	<p>Wiodącą zasadą Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) jest zrównoważony rozwój całego kraju w wymiarze gospodarczym, społecznym, środowiskowym i terytorialnym. Strategia opiera się na trzech celach szczegółowych:</p>

⁴ źródło: opracowanie własne

nazwa programu, planu, strategii	wybrane cele, kierunki działań
	<p>I. Trwały wzrost gospodarczy oparty coraz silniej o wiedzę, dane i doskonałość organizacyjną;</p> <p>II. Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony;</p> <p>III. Skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu.</p>
<p>Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko” - perspektywa do 2020 roku</p>	<p>Celem głównym Strategii „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko” - perspektywa do 2020 roku jest zapewnienie wysokiej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju nowoczesnego sektora energetycznego, zdolnego zapewnić Polsce bezpieczeństwo energetyczne oraz konkurencyjną i efektywną gospodarkę. Cele szczegółowe interwencji Strategii, które odnoszą się do aspektów zmian klimatycznych, są następujące:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska; 2. Zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię; 3. Poprawa stanu środowiska.

W kolejnej tabeli przedstawiono charakterystykę uwarunkowań realizacji dokumentów strategicznych na poziomie wojewódzkim w zakresie Miejskich Planów Adaptacji

Tabela 5. Uwarunkowania wynikające z dokumentów strategicznych na poziomie wojewódzkim.⁵

nazwa programu, planu, strategii	wybrane cele i działania
<p>Podkarpackie 2020. Zaktualizowana Strategia Rozwoju Województwa Podkarpackiego do 2020 roku</p>	<p>Strategia rozwoju województwa podkarpackiego na lata 2007-2020 (Strategia) została uchwalona przez Sejmik Województwa Podkarpackiego w październiku 2006 r. W 2010 r. dokument został zaktualizowany. Wizja rozwoju województwa podkarpackiego w 2020 r., określona w Strategii Rozwoju Województwa- Podkarpackie 2020 r., zakłada poprawę stanu środowiska naturalnego, w tym cennych zasobów przyrodniczych, wody, powietrza (zmniejszenie poziomu emisji CO₂), obniżenie poziomu hałasu oraz poprawę gospodarki odpadami. Ponadto na szeroką skalę będą rozwijane odnawialne źródła energii.</p>
<p>Program ochrony środowiska dla Województwa Podkarpackiego na lata 2016-2020</p>	<p>Program ochrony środowiska dla Województwa Podkarpackiego na lata 2017-2019, z perspektywą do 2023 r. (zwany dalej POŚ WP 2017-2019) jest jednym z podstawowych dokumentów określających politykę środowiskową regionu. Wyznacza najważniejsze cele i zadania, które odnoszą się do kluczowych obszarów aktywności środowiskowej województwa. Główne cele jakie zostały określone w niniejszym dokumencie zorientowane są na:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) minimalizowanie skutków ekstremalnych zjawisk naturalnych oraz zwiększenie zasobów dyspozycyjnych wody dla województwa podkarpackiego; b) osiągnięcie dobrego stanu wód powierzchniowych i podziemnych oraz zaspokojenie ilościowego i jakościowego zapotrzebowania na wodę przeznaczoną do celów bytowo-gospodarczych oraz rekreacyjno-turystycznych; c) poprawę i utrzymanie wymaganej prawem jakości powietrza (dążenie do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego dla ozonu i krajowego celu redukcji narażenia dla pyłu PM 2.5 do roku 2020) i przeciwdziałanie zmianom klimatu; d) poprawę klimatu akustycznego; e) zmniejszenie masy odpadów składowanych na składowiskach oraz zwiększenie udziału odzysku surowców wtórnych i energii z odpadów; f) zachowanie, ochronę i przywracanie różnorodności biologicznej i

⁵ źródło: opracowanie własne

nazwa programu, planu, strategii	wybrane cele i działania
	<p>krajobrazowej, ochronę zasobów leśnych oraz rozwój trwałej, zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej;</p> <p>g) zapewnienie bezpieczeństwa chemicznego i ekologicznego mieszkańcom województwa podkarpackiego, w tym zmniejszanie ryzyka wystąpienia poważnych awarii oraz ograniczenie ich skutków;</p> <p>h) ochronę i racjonalne wykorzystanie powierzchni ziemi oraz rekultywację terenów zdegradowanych;</p> <p>i) ochronę i zrównoważone wykorzystanie zasobów geologicznych oraz ograniczanie presji na środowisko związanej z eksploatacją i prowadzeniem prac poszukiwawczych.</p>

Analizując powyższą tabelę można stwierdzić, że głównym celem na poziomie wojewódzkim jest istotna poprawa stanu środowiska naturalnego. Można uzyskać to poprzez zapewnienie skutecznych mechanizmów chroniących środowisko przed degradacją, ochronę i kształtowanie jego walorów oraz racjonalne gospodarowanie zasobami środowiska. Ważnym aspektem jest także umożliwienie pozyskiwania środków zewnętrznych na realizację najważniejszych zamierzeń wspierających osiągnięcie przyjętych celów.

W kolejnej tabeli przedstawiono charakterystykę uwarunkowań wynikających z dokumentów strategicznych na poziomie lokalnym w zakresie Miejskich Planów Adaptacji.

Tabela 6. Uwarunkowania wynikające z dokumentów strategicznych szczebla lokalnego⁶.

nazwa programu, planu, strategii	wybrane cele i działania
Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Mielca	<p>Plan gospodarki niskoemisyjnej (PGN) dla Miasta Mielca jest dokumentem strategicznym wyznaczającym główne cele i kierunki działań w zakresie poprawy ochrony powietrza, efektywności energetycznej, ograniczenia emisji zanieczyszczeń, w tym również gazów cieplarnianych.</p> <p>Zakres tematyczny PGN odnosi się do działań zarówno inwestycyjnych jak i nie inwestycyjnych przede wszystkim w sektorze zarządzanym przez Urząd Miasta ale również do mieszkalnictwa indywidualnego, budownictwa publicznego, gospodarki przestrzennej, zaopatrzenia w ciepło i energię, transportu prywatnego i publicznego. Zaproponowane działania powinny przynosić efekt ekologiczny w postaci ograniczenia emisji substancji do powietrza, redukcji zużycia energii finalnej oraz koncentrować się na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - likwidacji lokalnych źródeł ciepła, których źródłem energii cieplnej są paliwa stałe; - modernizacji transportu publicznego z wymianą taboru na niskoemisyjne pojazdy; - kompleksowej termomodernizacji budynków zgodnie z zakresem wynikającym z audytu energetycznego w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię cieplną poprzez ograniczanie strat ciepła. <p>Priorytetowymi celami niniejszego dokumentu jest ograniczenie emisji dwutlenku węgla oraz innych substancji zanieczyszczających powietrze. Jednym z celów jest uzyskanie efektywności energetycznej i zastosowania odnawialnych źródeł energii (OZE). PGN ma także na celu poprawę jakości powietrza atmosferycznego poprzez realizację zadań i celów określonych w Programie ochrony powietrza.</p>
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy miejskiej Mielec	<p>Do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy; 2. planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy; 3. finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy; 4. planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.

⁶ źródło: opracowanie własne

nazwa programu, planu, strategii	wybrane cele i działania
	<p>Prezydent gminy/miasta opracowuje „projekt założeń”, który zawiera:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe; 2. przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych; 3. możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych; 4. możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej; 5. zakres współpracy z innymi gminami.
<p>Program Ochrony Środowiska dla miasta Mielca na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024</p>	<p>Cele, kierunki działań oraz zadania zostały określone na podstawie przeprowadzonej diagnozy stanu środowiska, dokumentów programowych krajowych, wojewódzkich oraz miejskich, jak również ankietyzacji przeprowadzonej wśród jednostek, które wykonują zadania związane z ochroną środowiska w regionie oraz na terenie miasta.</p> <p>Główne cele programu to:</p> <ul style="list-style-type: none"> -poprawa jakości powietrza w mieście w oparciu o strategię niskoemisyjne i odnawialne źródła energii; -osiągnięcie dobrego stanu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych; - ochrona przed zjawiskami ekstremalnymi związanymi z wodą; -prowadzenie racjonalnej gospodarki wodno-ściekowej; - ochrona gleb przed negatywnym oddziaływaniem antropogenicznym, erozją oraz niekorzystnymi zmianami klimatu; - utrzymanie i rewitalizacja terenów zieleni miejskiej; - prowadzenie trwale zrównoważonej gospodarki leśnej; - utrzymanie lesistości.
<p>Strategia Rozwoju Społeczno-Gospodarczego Miasta Mielca na lata 2015-2020 z prognozą do roku 2025</p>	<p>Strategia rozwoju jest podstawowym narzędziem zarządzania strategicznego w jednostkach samorządu terytorialnego. Główne cele strategii to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poszerzenie lokalnego rynku pracy i rozwijanie postaw przedsiębiorczych wśród mieszkańców; - obniżenie poziomu zanieczyszczenia środowiska; - przeciwdziałanie wykluczeniu i marginalizacji społecznej osób korzystających z form zabezpieczenia społecznego oraz zapewnienie mieszkańcom optymalnej jakości życia, a także rozwijanie nowych usług i form oparcia społecznego; - dostosowanie infrastruktury technicznej do potrzeb miasta oraz usprawnienie systemu komunikacji; -podniesienie poziomu bezpieczeństwa komunikacyjnego w mieście; - zapewnienie zrównoważonego rozwoju przestrzeni miasta; - zwiększenie liczby mieszkańców korzystających z różnych form rozwoju fizycznego; - zwiększenie zakresu współpracy mieszkańców i instytucji.
<p>Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Mielca</p>	<p>Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Mielca zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. o zagospodarowaniu przestrzennym stanowi obowiązkowe opracowanie, określające politykę przestrzenną miasta przy uwzględnieniu uwarunkowań, celów i kierunków polityki przestrzennej państwa na obszarze województwa.</p> <p>Główne strategiczne cele rozwoju to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - systematyczna poprawa warunków i poziomu życia mieszkańców oraz łagodzenie negatywnych skutków transformacji systemowej; - ochrona środowiska naturalnego i łagodzenie wpływu skutków rozwoju zainwestowania miasta na środowisko naturalne; - stymulowanie trwałych tendencji rozwojowych gospodarki; - tworzenie warunków dla rozwoju miasta jako ośrodka usług ponad-lokalnych;

nazwa programu, planu, strategii	wybrane cele i działania
	- tworzenie warunków dla dostosowania sprawności w funkcjonowaniu układów komunikacyjnych oraz infrastruktury technicznej do wzrastających potrzeb społeczności miejskiej.

Analizując powyższą tabelę można stwierdzić, iż główne cele na poziomie lokalnym to poprawa standardów jakości życia mieszkańców miasta, poprawa stanu środowiska na terenie Miasta Mielca oraz realizacja polityki ochrony środowiska. Ważna jest również systematyczna poprawa systemu przed zjawiskami ekstremalnymi, doskonalenie struktury przestrzennej miasta pod kątem jej funkcjonalności oraz racjonalne jej przekształcenie w dostosowaniu do potrzeb dalszego rozwoju. Docelowo wskazanym powinno być dostosowanie dokumentów strategicznych w zakresie polityki zmian klimatu.

6. GŁÓWNE ZAGROŻENIA MIAST WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

W świetle dokumentu SOA 2020 oraz opracowań eksperckich i analiz Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) wątkiem przewodnim adaptacji miast do zmian klimatu jest zapewnienie miastom prawidłowego i sprawnego funkcjonowania we wszystkich komponentach i systemach oraz ochronę ich potencjału przyrodniczego przed możliwymi zagrożeniami.

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 zanieczyszczenie.

Szczegółowa analiza danych klimatycznych i hydrologicznych z wielolecia umożliwiła ocenę ekspozycji miasta na zmiany klimatu przy uwzględnieniu wybranych wskaźników charakteryzujących zjawiska klimatyczne. Wyniki oceny stanowią podstawę wskazania ekstremalnych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych będących największym zagrożeniem dla mieszkańców i sektorów miasta.

Analizując charakterystyczne cechy miast polskich, w tym lokalizację większości z nich nad rzekami oraz mając na uwadze charakterystyczne cechy tkanki miejskiej, a w szczególności strukturę materiałową i wysoki stopień uszczelnienia (co zwiększa jej wrażliwość na deszcze nawalne), uznano obszar problemowy związany z opadami, tj. deszczami nawalnymi oraz suszami za priorytetowy w kontekście miejskich działań adaptacyjnych. Dodatkowym argumentem przemawiającym za takim wyborem są przypadki coraz częściej występujących w Europie nagłych powodzi miejskich (powódzie w Europie Środkowej w roku 2013 oraz na Bałkanach i w Europie Zachodniej w roku 2014, powódź w Polsce w roku 2010 i susza hydrologiczna w 2012). Zagadnienia występowania ekstremów temperaturowych oraz zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście stanowią dwa pozostałe obszary problemowe, które również ilustrują katastrofalne zdarzenia, jakimi były fale upałów w Europie południowej w lipcu 2014 oraz sztormy i huragany u wybrzeży atlantyckich Europy, które miały miejsce w okresie zimowym 2013/2014⁷.

Mając na uwadze znaczenie ww. zagrożeń w kontekście prawidłowego funkcjonowania miast, przyjęto do analiz wybrane zjawiska klimatyczne:

Opady, deszcze nawalne i susze:

- Powodzie i podtopienia;
- Niedobory wody;
- Gwałtowne burze;

Występowanie ekstremów temperaturowych, Miejska Wyspa Ciepła (MWC):

- Temperatury maksymalne;
- Inwersje termiczne;

Silny i bardzo silny wiatr, burze, zaburzenia cyrkulacji powietrza w mieście:

- Silny i bardzo silny wiatr;
- Brak lub ograniczone przewietrzanie;
- Kaniony miejskie.

⁷źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

Zjawiska te mogą występować w miastach samodzielnie, lecz często obserwuje się ich silne powiązania, a co za tym idzie, wzmocnienie zagrożeń i wynikających z nich negatywnych skutków. Dlatego też, w opracowaniu szereg zagrożeń analizowano łącznie, uwzględniając specyfikę materiałową tkanki miejskiej, odporność infrastruktury miejskiej, jak również funkcjonowanie i odporność ekosystemów miejskich. Dodatkowo zjawiska te są wzmacniane przez skutki procesów urbanizacyjnych np. uszczelnienia gruntów, występowanie barier i konfliktów przestrzennych, ograniczanie dostępności funkcjonalnej terenów zwiększając wrażliwość miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu. Z tego względu zagadnienia dotyczące planowania i zagospodarowania przestrzennego będą miały wymiar horyzontalny, pojawiając się we wszystkich ww. obszarach problemowych. Horyzontalny i interdyscyplinarny charakter gospodarki przestrzennej zdecydował o uznaniu roli planowania przestrzennego, jako kluczowego mechanizmu wspierającego adaptację miast do zmian klimatu⁸.

Jednym z procesów urbanizacyjnych istotnych z punktu widzenia zagrożeń miejskich wynikających ze zmian klimatu jest uszczelnienie gruntów. Spadek parowania terenowego na obszarach miejskich wskutek utraty roślinności w wyniku zasklepienia gleby i zwiększona absorpcja energii słonecznej z powodu ciemnych wyasfaltowanych lub betonowych powierzchni, dachów i bloków kamiennych to istotne czynniki, które – wraz z ciepłem wytworzonym przez klimatyzację i procesy chłodzenia i ruch uliczny – przyczyniają się do efektu miejskiej wyspy ciepła. Efekt ten nasila się podczas fal upałów, które pojawiają się coraz częściej jako jeden ze skutków zmian klimatu. Duże powierzchnie w miastach pokryte nieprzepuszczalną warstwą materiału przyczyniają się do wzrostu zagrożenia przy nawalnych deszczach z uwagi na nagły gwałtowny spływ dużej ilości wody, niemożliwy do przyjęcia przez system kanalizacji. Zapotrzebowanie na nową infrastrukturę mieszkalną, przemysłową i transportową stanowi główną siłę napędową procesu zasklepienia gleby, przeważnie w odpowiedzi na rosnącą liczbę ludności oraz oczekiwania wyższej jakości i poziomu życia. Wśród mieszkańców i władz panuje przekonanie, że nadal jest mnóstwo dostępnych gruntów a zatem nie dostrzega się problemu w dodatkowym zasklepieniu gleby. Ponadto działa także czynnik ekonomiczny. Gminy wspierają tworzenie nowych obszarów mieszkalnych, handlowych lub przemysłowych, oferując tani grunt pod taką zabudowę⁹.

⁸ źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu.

⁹ źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu.

7. DIAGNOZA

Położenie

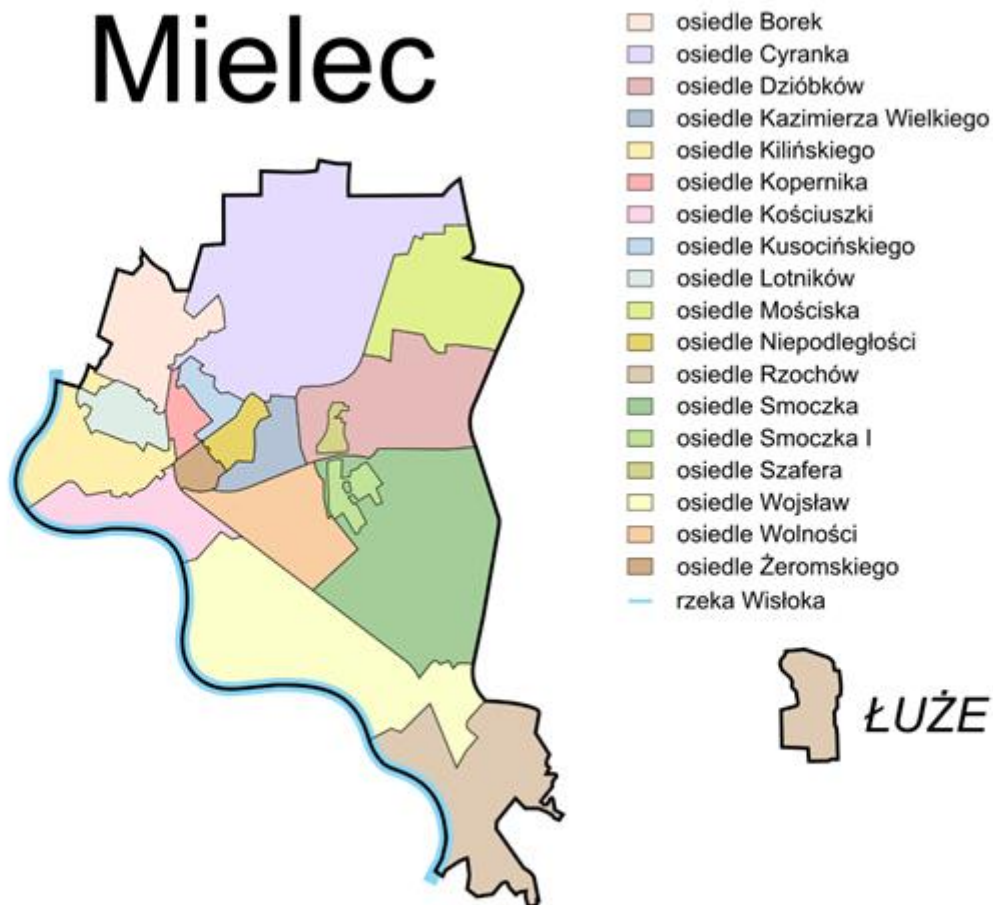
Miasto Mielec położone jest w południowo-wschodniej Polsce w województwie podkarpackim, ok. 60 km od Rzeszowa. Od strony północnej i wschodniej graniczy z gminą wiejską Mielec, od strony północnej z gminą Tuszów Narodowy, a od zachodu i południa z gminą Przecław.

Mielec to gmina miejska i siedziba powiatu. Zajmuje obszar o powierzchni 47,36 km², co stanowi 0,26% powierzchni województwa podkarpackiego. Miasto liczyło w 2017 roku 60 628 mieszkańców.

Według podziału fizyczno-geograficznego teren Miasta Mielca położony jest w obrębie Prowincji Karpat i Podkarpacia, Podprowincji Północnego Podkarpacia, Makroregionu Kotliny Sandomierskiej, Mezoregionów: Równiny Tarnobrzskiej, Doliny Dolnej Wisłoki i Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

Pod względem administracyjnym Miasto Mielec jest podzielone na 18 osiedli, obejmujących cały obszar miasta. Przy wyznaczaniu podziału na osiedla pod uwagę brano jednorodność układu osadniczego, układ przestrzenny miasta oraz możliwość wykonywania zadań publicznych. Jednostkami pomocniczymi gminy są osiedla: Borek, Cyranka, Dziubków, Kazimierza Wielkiego, Kilińskiego, Kopernika, Kościuszki, Kusocińskiego, Lotników, Mościska, Niepodległości, Rzochów, Smoczka, Smoczka I, Szafera, Wojsław, Wolności i Żeromskiego¹⁰.

¹⁰ <http://www.mielec.pl/mielec/podzial-miasta-mielca-na-osiedla/>



Rysunek 1. Mapa Miasta Mielca.¹¹

Wody powierzchniowe i podziemne

Miasto położone jest w obrębie regionu wodnego Górnej Wisły, na terenie dwóch zlewni: Wisłoki i Babulówki. Mielec leży na prawym brzegu Wisłoki i jest w głównej mierze odwadniany przez ten ciek oraz jego dopływy. Jedynie północno-wschodnia część obszaru miasta należy do zlewni Babulówki, będącej prawobrzeżnym dopływem Wisły. Wisłoka jest zasilana z terenów większej części Mielca przez Rów Żłotnicko-Berdechowski, Rów Żłotnicko-Mielecki oraz wiele innych, drobniejszych cieków. W północno-wschodniej części miasta, na osiedlu Cyranka znajduje się kompleks stawów rybnych „Stawy Cyranowskie”. Na terenie osiedla Rzochów (w południowej części miasta) znajduje się zbiornik wodny w wyrobisku żwiru.

Wody podziemne na terenie Miasta Mielca związane są z czwartorzędowym poziomem wodonośnym związanym z utworami dolinnymi. W obrębie miasta wyznaczono jeden główny

¹¹ źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Osiedla_Mielca

zbiornik wód podziemnych nr 425 „Zbiornik Dębica - Stalowa Wola – Rzeszów”, który jest największym tego typu zbiornikiem w regionie. Obejmuje on wody związane z czwartorzędowymi utworami dolin i dolin kopalnych i jest zlokalizowany na wschód od obecnej doliny Wisłoki¹².

Zagrożenie powodziowe na terenie miasta

Zagrożenie powodziowe na terenie Miasta Mielca do niedawna dotyczyło południowej części miasta i było związane z brakiem obwałowań w korycie rzeki Wisłoki od końca ul. Rzecznej do ogródków działkowych Relax przy ul. Kilińskiego, jak również na osiedlu Rzochów od południowej granicy miasta do cmentarza. W 2015 r. zakończona została budowa wału przeciwpowodziowego mającego na celu ochronę osiedla Rzochów. Obecnie Miasto Mielec jest zabezpieczone na całej długości rzeki Wisłoki wałami przeciwpowodziowymi. Jednym z groźniejszych, coraz częściej występujących w Polsce rodzajów powodzi opadowej, jest tzw. powódź błyskawiczna (Flash Flood), znana także jako nagła powódź lokalna. Powoduje ona zalanie lub podtopienie terenu w bardzo krótkim czasie, w wyniku wystąpienia intensywnego, krótkotrwałego opadu deszczu, najczęściej burzowego. W skali kraju najwięcej takich zjawisk odnotowano na terenach miejskich oraz na obszarach o większych deniwelacjach terenu⁵⁵. Należy zatem przyjąć, że Mielec również jest zagrożony tego typu zjawiskami.

Zasoby przyrodnicze i leśne

Tereny leśne znajdujące się w granicach miasta oraz przylegające do niego od strony wschodniej, zostały zaliczone do ochronnych obszarów leśnych. Dolina Wisłoki położona w obrębie miasta jest częścią korytarza ekologicznego o znaczeniu regionalnym, w projektowanej sieci ekologicznej województwa podkarpackiego.

Na terenie miasta znajdują się dwa obszary Natura 2000: Dolna Wisłoka z Dopływami oraz Puszcza Sandomierska. Ponadto niewielka część miasta leży na terenie Mielecko-Kolbuszowsko-Głogowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz posiada 57 pomników przyrody, będące okazami drzew lub grupy drzew.

Do terenów niezabudowanych w Mielcu należą lasy, tereny otwarte obejmujące obszary użytkowane rolniczo oraz tereny zieleni urządzonej, tj. tereny z zielenią izolacyjną (pasy przydrożne), ogródki działkowe, zieleńce, parki. Tereny zielone w nomenklaturze GUS są definiowane jako parki spacerowo-wypoczynkowe, tereny zieleni osiedlowej oraz zieleńce. Powierzchnia terenów zieleni miejskiej w powierzchni ogółem miasta wynosi 2,7%⁵⁵.

Obszary leśne na terenie Mielca położone są w jego wschodniej części, w części centralnej na terenie Parku Leśnego „Góra Cyranowska” oraz zajmują niewielkie fragmenty doliny Wisłoki. Obszary leśne położone we wschodniej części miasta należą do jednej z puszczy polskich – Puszczy Sandomierskiej.

Gospodarka

Mielec jest jednym z głównych ośrodków przemysłowych w województwie podkarpackim. Miasto w głównej mierze kojarzone jest z przemysłem lotniczym. Tu zlokalizowane są Polskie Zakłady Lotnicze – największe przedsiębiorstwo tej branży w Polsce.

W Mielcu swoją siedzibę ma Specjalna Strefa Ekonomiczna EURO-PARK MIELEC, która w głównej mierze przyczyniła się do dywersyfikacji w mieście i ustabilizowania się sytuacji gospodarczej po kryzysie na początku lat 90. Wewnątrz strefy ulokowanych jest wiele firm

¹²źródło: Program Ochrony Środowiska dla Miasta Mielca na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024.

prywatnych, głównie przemysłu lekkiego. Na terenie miasta znajduje się również Mielecki Park Przemysłowy.

7.1. DEMOGRAFIA

Liczba mieszkańców Mielca wyniosła w 2017 r. 60 628, gęstość zaludnienia wyniosła 1 293 osób na 1 km².

Mielec jest miastem, w którym zatrudnienie przeważa w sektorze handlu i usług, gdzie zatrudnienie znajduje ponad 70% mieszkańców. Ponadto nadal Mielec jest ważnym ośrodkiem przemysłowym.

Na przestrzeni ostatnich 20 lat liczba ludności stale się zmniejsza. Natomiast przyrost naturalny dla Mielca jest dodatni przyrost w 2017 r. wyniósł 54 osoby. Saldo migracji wewnętrznych w 2017 roku ogółem wynosiło -222 a migracji zagranicznych ogółem 24. Oznacza to, że wielu mieszkańców wyprowadza się z Mielca, ale jednocześnie nieznaczna liczba powraca z zagranicznych emigracji.

Według danych GUS, prognozuje się, iż w miastach powiatu mieleckiego do 2050 r. liczba mieszkańców spadnie o jedną piątą w stosunku do 2017 r., zatem prognozowana liczba mieszkańców Mielca w 2050 roku wyniesie ok. 48 500 osób. Zgodnie z prognozami demograficznymi nasilać się będzie zjawisko starzenia się społeczeństwa, czego skutkiem będzie zapotrzebowanie m.in. usługi opiekuńcze oraz działania aktywizujące seniorów.

Wrażliwa grupa ludności

Pojęcie to zostało wprowadzone przez dyrektywę CAFE. Do wrażliwych grup ludności zaliczyć można:

- **dzieci i młodzież** - szczególnie narażone na szkodliwe działanie zjawisk klimatycznych, meteorologicznych, Organizm dziecka będąc w fazie wzrostu i ogólnego rozwoju, jest szczególnie podatny na pojawianie się zaburzeń zdrowotnych, ponieważ w tej fazie rozwoju najbardziej rozwija się ich odporność;
- **osoby starsze i w podeszłym wieku** - wrażliwość osobnicza w tej grupie wynika z ogólnego osłabienia organizmu związanego z procesem starzenia się, co w konsekwencji powoduje osłabienie układu odpornościowego, co bezpośrednio wpływa na zwiększone ryzyko zachorowania;
- **osoby z zaburzeniami funkcjonowania układu oddechowego;**
- **osoby z zaburzeniami funkcjonowania układu krwionośnego.**

W mieście w 2017 roku osób szczególnie narażonych na zmiany klimatyczne, w wieku przedprodukcyjnym było 8 681, do żłobków uczęszczało 994 dzieci (10 żłobków, w tym 4 publiczne), przedszkoli 2 325 dzieci (23 przedszkola w tym 12 publicznych), osób starszych w wieku po produkcyjnym zamieszkiwało miasto 13 320.

7.2. ZABUDOWA, TERENY USŁUG, HANDU, REKREACJI

Grunty zabudowane i zurbanizowane w Mielcu stanowią około 39,0% ogólnej powierzchni Miasta. Odsetek gruntów zabudowanych i zurbanizowanych w mieście był znacznie wyższy niż wynosiła ogólna średnia krajowa (5,2%), wojewódzka (4,6%) czy powiatowa (5,8%). Również gdy porówna się sytuację na obszarach miejskich kraju (27,8%) i województwa (20,2%) przewaga Mielca zostaje utrzymana¹³.

¹³ źródło: Lokalny Program Rewitalizacji dla Miasta Mielca na lata 2016-2023 (aktualizacja).

Zabudowa o wysokiej intensywności (wielorodzinna)

Zabudowa miejska o wysokiej intensywności odznacza się obecnością dużej liczby wysokich budynków mieszkalnych i mieszkalno-usługowych wraz z niezbędnymi obiektami i urządzeniami służącymi do zaspokojenia potrzeb mieszkańców oraz obiektami i urządzeniami służącymi do realizacji celów publicznych. Poza ustaleniami wspólnymi dla terenów określonych wspólnie jako mieszkaniowe i usługowe oraz ustaleniami dla terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej 3 - 5 kondygnacji i uzupełniającej zabudowy usługowej (MW) dla przedmiotowych terenów przewiduje się również jako funkcję uzupełniającą handel, zieleń izolacyjną, rowy, parki, zespoły garażowe i inne elementy zagospodarowania wynikające z uwarunkowań terenu.

Miasto Mielec w znacznej mierze jest zabudowane i zurbanizowane w centrum miasta. Zabudowa o wysokiej intensywności to głównie osiedla:

- Kopernika;
- Kusocińskiego;
- Żeromskiego;
- Niepodległości;
- Lotników;
- Smoczka I;
- Szafera.

Osiedla Kościuszki i Kilińskiego (Stare Miasto), to najstarsza historyczna część Miasta z zabudową jedno- i wielorodzinną, z przewagą zabudowy wielorodzinnej o niskiej intensywności i niewielkim udziałem zabudowy wielorodzinnej wysokiej intensywności.

Zabudowa o niskiej intensywności (zabudowa jednorodzinna)

Teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej zgodnie z założeniami planów zagospodarowania przestrzennego Miasta Mielca, obejmują zabudowę jedno i dwu kondygnacyjną. Zabudowa ta jest uzupełniona o zabudowę usługową, na terenach mieszkalnictwa jednorodzinnej przewiduje się również tereny zieleni, parki i inne elementy zagospodarowania wynikające z uwarunkowań terenu, w tym urządzenia sportowo-rekreacyjne.

Do zabudowy o niskiej intensywności zaliczane są wszystkie formy zabudowy jednorodzinnej oraz małą zabudowę wielorodzinną. Głównie są to budynki zabudowy: szeregowej, atrialnej, bliźniaczej i hybrydowej, a także zabudowy domami indywidualnymi wolnostojącymi i budynki zabudowy rozproszonej. Podział wewnętrzny zabudowy o niskiej intensywności obejmuje zabudowę jednorodzinną intensywną i ekstensywną oraz zabudowę rozproszoną i siedliskową.

Tereny budownictwa jednorodzinnej wraz z obsługą występują na osiedlach:

- Wojśław;
- Rzochów;
- Borek;
- Cyranka;
- Kilińskiego;
- Kościuszki;
- Dziubków;
- Kazimierza Wielkiego;
- Wolności;

- Smoczka.

W północno-zachodnich dzielnicach Mielca spotykamy zabudowę jednorodziną rozproszoną i zwartą. Zabudowa rozproszona występuje również wzdłuż ciągów komunikacyjnych (Wojśław, Rzochów, Dziubków).

Obiekty i tereny usług publicznych (duże, wyodrębniające się w układzie przestrzennym miasta kompleksy usługowe ze znaczącym udziałem zieleni)

Obiekty usług publicznych w Mielcu są mocno związane z istniejącą tkanką miejską i wpisane są często w zabudowę śródmiejską centrów poszczególnych dzielnic. Obejmują one placówki opieki społecznej (żłobki i ośrodki pomocy społecznej) placówki oświatowe (przedszkola szkoły podstawowe, zespoły szkół ponadpodstawowych), instytucje kultury, obiekty sakralne, przychodnie, ośrodki zdrowia i szpitale.

Największą powierzchnią publicznie dostępnych terenów zieleni charakteryzuje się obszar Centrum Niepodległości.

Tereny produkcyjne, bazy składowe i magazynowe o charakterze przemysłowym, w tym tereny kolejowe

W granicach Miasta Mielca znajduje się obszar Specjalnej Strefy Ekonomicznej EURO-PARK MIELEC Agencja Rozwoju Przemysłu S.A. Oddział w Mielcu. SSE EURO-PARK Mielec jest pierwszą w Polsce strefą, która powstała w 1995 roku. Podstrefa Mielec zajmuje powierzchnię blisko 606 ha, w której znajduje się 5 kompleksów przemysłowych:

- obręb ewidencyjny Mielec Przemysłowy;
- obręb ewidencyjny Mielec-Mościska;
- obręb ewidencyjny Mielec-Lasy;
- obręb ewidencyjny Mielec-Osiedle;
- obręb ewidencyjny Mielec-Smoczka.

Podstrefa Mielec w głównej mierze kojarzona jest z przemysłem lotniczym – w szczególności z Polskimi Zakładami Lotniczymi Sp. z o.o. (zatrudniającymi ponad 2 000 osób) wchodzącymi w skład Doliny Lotniczej. Do pozostałych przedsiębiorstw należą, m.in.:

- BRW Sp. z o.o.;
- GLF Polska Mielec Sp. z o.o.;
- HUSQVARNA POLAND Sp. z o.o.;
- KIRCHHOFF Polska Sp. z o.o.;
- Kronospan Mielec Sp. z o.o.;
- MELEX Sp. z o.o.;
- Zakłady Farmaceutyczne COLFARM S.A.¹⁴

Obecność dużych spółek w Mieście Mielec kształtuje duży udział powierzchni gruntów zajmowanych przez podmioty gospodarcze należące do osób prawnych na wysokim poziomie powyżej 111 ha. Podejmowane przez firmy na terenie Miasta Mielca działania proekologiczne, wpisane w ich strategię biznesową, są poparte licznymi certyfikatami.

Infrastrukturę kolejową na terenie Miasta Mielca reprezentuje linia kolejowa nr 25 Łódź Kaliska–Dębica. Z uwagi na stan techniczny odcinka Mielec–Dębica ruch pasażerski został wstrzymany transport kolejowy nie odgrywa znaczącej roli w systemie komunikacyjnym miasta Mielca.

¹⁴ źródło: <https://europark.arp.pl/inwestorzy-w-sse/inwestorzy>

Infrastruktura lotnicza

Na terenie Miasta występuje Lotnisko, które powstało w 1938 roku w ramach inwestycji Centralnego Okręgu Przemysłowego jako lotnisko fabryczne Państwowych Zakładów Lotniczych. Od 1996 roku zarządzającym lotniskiem i właścicielem infrastruktury jest „PZL Mielec” Cargo Sp. z o.o., której głównymi udziałowcami są Agencja Rozwoju Przemysłu S.A. Warszawa (71%) oraz Gmina Miejska Mielec (29%). Lotnisko, funkcjonujące pod nazwą „Lotnisko Mielec Sp. z o.o.”, położone jest na terenie Specjalnej Strefy Ekonomicznej „Euro-Park” Mielec, w odległości 5 km od centrum miasta. Jest to lotnisko użytku publicznego (EPML), wpisane do rejestru lotnisk cywilnych o kodzie referencyjnym 4B.

Infrastruktura drogowa

System komunikacyjny Miasta Mielca tworzy przede wszystkim układ drogowy, obejmujący:

- Drogi wojewódzkie, pozostające w zarządzie Podkarpackiego Zarządu Dróg Wojewódzkich (Rejon Dróg Wojewódzkich w Mielcu), tj.:
 - DW nr 875 Mielec –Kolbuszowa –Sokołów Małopolski –Leżajsk;
 - DW nr 983 Sadek Góra –Mielec;
 - DW nr 984 Lisia Góra-Radomyśl Wielki –Mielec;
 - DW nr 985 Nagnajów –Baranów Sandomierski –Mielec –Dębica;
- drogi powiatowe, pozostające w zarządzie Powiatowego Zarządu Dróg w Mielcu;
- Drogi gminne, pozostające w zarządzie Urzędu Miejskiego w Mielcu;
- Drogi wewnętrzne.

Infrastrukturę komunikacyjną miasta uzupełniają ścieki i trasy rowerowe (68,1 km).

Tereny zielone

Tereny zielone urządzonej, tj. parki, lasy komunalne, zieleń na obiektach sportowych oraz ogródkach działkowych, to przede wszystkim:

- park komunalny o charakterze leśnym w osiedlu Niepodległości (od ul. Wolności do al. Kwiatkowskiego);
- park Oborskich wraz z pałacem położony na terenie Starego Miasta przy ul. Legionów; parki i zieleńce w rejonie ulic: Staszica, Warszawskiej, Wolności, Grunwaldzkiej, Baczyńskiego i Staffa;
- zieleń w ramach kompleksu sportowego w osiedlu Kusocińskiego między ul. Solskiego i Kusocińskiego;
- boisko sportowe Gryf w obrębie Starego Miasta w rejonie ul. Warszawskiej;
- tereny ogrodów działkowych „Metalowiec – przy ul. Przemysłowej, „Relaks” i „Solidarność”, przy ul. Kilińskiego, „Podlesie” – przy ul. Partyzantów, „Jubilat” w osiedlu Cyranka, „Lotnik” przy ul. Kosmonautów oraz w rejonie Wisłoki i ul. Witosa – „Poręby”.

Mając na uwadze, iż znaczną powierzchnię Miasta zajmują osiedla zabudowy wielorodzinnej, a także jego przemysłowy charakter należy uznać, że miasto posiada stosunkowo wysoki potencjał jeśli chodzi o zieleń miejską. Stanowi ona walor pod względem przyrodniczym (duża ilość pomników przyrody), a także pełni funkcje rekreacyjne.

Udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni miasta występuje na poziomie 2,7%. Pod tym względem Mielec wyróżniał się bardzo pozytywnie na tle kraju (0,18%), województwa (0,11%) i powiatu (0,25%), gdzie tereny zieleni stanowiły znacznie niższy odsetek powierzchni. Zieleń miejska pełni istotną rolę w kształtowaniu warunków aerosanitarnych na terenie miasta, a także klimatycznych¹⁵.

¹⁵ źródło: Programu Ochrony Środowiska dla Miasta Mielca na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024.

W obrębie obszaru osiedla Niepodległości znajduje się około 27,2% ogólnej powierzchni terenów zieleni w całym mieście. Znaczące pod względem powierzchni publicznie dostępne tereny zieleni w Mielcu zlokalizowane są również w granicach obszarów: Centrum Żeromskiego, Dziubków oraz Kazimierza Wielkiego. W przypadku pozostałych obszarów powierzchnia publicznie dostępnych terenów zieleni nie przekracza kilkudziesięciu, kilkunastu m². Na tle przedstawionych obszarów wyróżnia się obszar Smoczka, gdzie są obecnie urządzone publicznie dostępne tereny zielone.

Użytki rolne są zlokalizowane głównie poza strefą zurbanizowaną, na obrzeżach miasta. Tereny rolnicze na terenie Mielca związane są przede wszystkim z doliną rzeki Wisłoki i leżą w południowo-zachodniej i zachodniej części miasta. Na tych terenach, charakteryzujących się glebami dobrej jakości, prowadzona jest działalność rolnicza i ogrodnicza. W części wschodniej i północnej Mielca położone są gleby gorszej jakości, znajdują się na nich nieużytki oraz występuje sukcesja leśna.¹⁶

Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe

Na terenie Miasta wykształtowały się obszary spełniające rolę centrów usługowych. Są to:

- Rynek Starego Miasta wraz z ulicą Mickiewicza i sąsiedztwem;
- Centrum „osiedla” wzdłuż alei Niepodległości;
- Rejon ulic Sienkiewicza i Pisarka na osiedlu Lotników;
- Rejon ulic Botanicznej i Warneńczyka w obrębie osiedli Smoczka i Szafera.

Na wymienionych obszarach znajdują się obiekty handlowe:

- Galeria Aura, ul. Biernackiego 2;
- Galeria Navigator, ul. Powstańców Warszawy 4;
- Galeria Viva, ul. Zygmuntowska 4;
- Tesco Mielec, ul. Żeromskiego 15.

Są to wielkoobszarowe wydzielone obszary wrażliwości miasta na zmiany klimatyczne.

7.3. POTENCJAŁ EKONOMICZNY, ORGANIZACJE SPOŁECZNE

Dochody i wydatki budżetu miasta

Suma wydatków z budżetu Miasta Mielca wyniosła 277,01 mln zł w 2017 r. wykazując wzrost w stosunku do roku 2016 roku, którym wydatki wyniosły 230,73 mln złotych.

Udział nakładów inwestycyjnych w wydatkach w 2017 roku wyniósł 19,2%.

Dochody ogółem w 2017 r. wyniosły 149,87 mln zł co stanowiło 2 472 złotych w przeliczeniu na jednego mieszkańca. Dotacje ogółem w ramach dochodu w tym czasie wyniosły 19,93 mln zł.

Wskaźnik G – dotyczący podstawowych dochodów podatkowych na 1 mieszkańca Miasta Mielca w 2018 roku wynosił 2 061 zł na mieszkańca Miasta. Jest to wyższa wartość od średniej krajowej, która wynosi 1 790 zł oraz średniej województwa podkarpackiego, 1 051 zł. Miasto Mielec, jako gmina miejska posiada najwyższy dochód podatkowy w przeliczeniu na mieszkańca Gminy w województwie podkarpackim (Rzeszów – 1 971 zł, Krosno – 1 906).

Miasto Mielec wykazuje dużą aktywność w pozyskiwaniu środków z UE przeznaczonych na projekty infrastrukturalne w województwie. Środki przeznaczone na współfinansowanie projektów unijnych w ramach umowy partnerstwa wyniosły 64,25 mln zł.

¹⁶ źródło: Lokalny Program Rewitalizacji dla Miasta Mielca (aktualizacja).

Aktywność ekonomiczna ludności, organizacje społeczne

W Mielcu w 2017 roku zarejestrowanych było 6 432 podmiotów gospodarczych z czego 6 107 podmiotów stanowiły firmy zatrudniające do 9 pracowników, 235 przedsiębiorstw zatrudniających od 10 – 49 pracowników i 78 firm od 50 do 249 pracowników. W Mielcu działała 2 duże firmy firma zatrudniająca powyżej tysiąca pracowników oraz 10 firm zatrudniających w przedziale od 250 – 999 osób.

Według stanu na koniec 2017 r., liczba bezrobotnych zarejestrowanych w Powiatowym Urzędzie Pracy w Mielcu wyniosła 1 601 osób. Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym wg płci wyniósł 4,3%.

Na terenie Miasta zarejestrowane są liczne stowarzyszenia, fundacje i inne organizacje społeczne. Organizacji pozarządowych współpracujących z Gminą Miejską Mielec jest blisko dwadzieścia.¹⁷ Samorząd Mielca od wielu lat prowadzi systemową współpracę z sektorem pozarządowym mając na celu zrównoważony rozwój Miasta i zaspokajanie potrzeb jego mieszkańców. W Mielcu corocznie uchwalany jest Program Współpracy Miasta Mielca z organizacjami pozarządowymi i innymi podmiotami prowadzącymi działalność pożytku publicznego¹⁸.

Należy również podkreślić, iż w mieście funkcjonował Mielecki Budżet Obywatelski. Jego celem było otwarcie się na głos mieszkańców miasta, poprzez włączenie ich do dyskusji na temat priorytetów społeczności lokalnej z perspektywy jej wspólnego dobra. Ten rodzaj współpracy był jedną z najlepszych form partnerstwa władz miasta z mieszkańcami, to współuczestniczenie mieszkańców w projektowaniu lokalnych wydatków, polegające na zapewnieniu mieszkańcom prawa do podejmowania wiążących decyzji, co do tworzenia części budżetu i określenia części jego wydatków.

¹⁷ Źródło: <http://www.mielec.pl/wp-content/uploads/2018-baza-organizacji.pdf>

¹⁸ Źródło: <http://www.mielec.pl/wp-content/uploads/program-wsp%C3%B3%C5%82pracy-na-2019-rok.pdf>

8. ANALIZA ZAGROŻEŃ WYNIKAJĄCYCH ZE ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA MIELCA

Podstawowymi elementami opisu cech klimatu w skali globalnej i lokalnej są: usłonecznienie, temperatura powietrza, stan wody, opady atmosferyczne oraz prędkość wiatru. Na podstawie wieloletnich obserwacji określa się oscylacje i tendencje w krótszych i dłuższych okresach, identyfikując je jako cykle ociepleń i ochłodzeń. W przypadku zmienności opadów, wyróżnia się okresy wilgotne, suche i normalne.

Warunki klimatyczne ulegają zmianom głównie poprzez wpływ zjawisk ekstremalnych, których obecny wzrost liczby wystąpień zauważalnie zmienia dynamikę cech klimatu w Polsce. Do zjawisk uciążliwych dla społeczeństwa i środowiska należą fale upałów, najczęściej występujące w południowo-zachodniej części Polski, z najdłuższymi ciągami dni upalnych trwającymi nawet 17 i więcej dni. W przeważającej części kraju obserwuje się z kolei spadkowe tendencje liczby dni mroźnych ($T_{max} < 0^{\circ}C$) i bardzo mroźnych ($T_{max} < -10^{\circ}C$). Na większości obszaru Polski nastąpiła zmiana struktury opadów polegająca na zdecydowanym wzroście liczby dni z opadem dobowym o dużym natężeniu: opad dobowy powyżej 10 mm wzrósł do 10 dni na dekadę, z kolei powyżej 20 mm - do 4 dni na dekadę. Zaznaczyła się również tendencja wzrostowa sum opadów maksymalnych 5-cio dobowych na wybrzeżu oraz w południowej części Polski. Prowadzone badania klimatologiczne wykazują zanikanie tzw. opadów ciągłych i małych ($< 1,0$ mm), wydłużenie okresów bezopadowych (suszy), przy jednoczesnym wzroście liczby dni z opadem powyżej 10 mm/dobę¹⁹.

Dane klimatyczne przedstawione w poniższym podrozdziale opracowane zostały na podstawie pomiarów dokonywanych na:

- stacji meteorologicznej Mielec, kod stacji: 250210210;
- stacji meteorologicznej Tarnów, kod stacji: 250160360;
- wodowskacie Mielec, rzeka Wisłoka, kod stacji: 150210120.

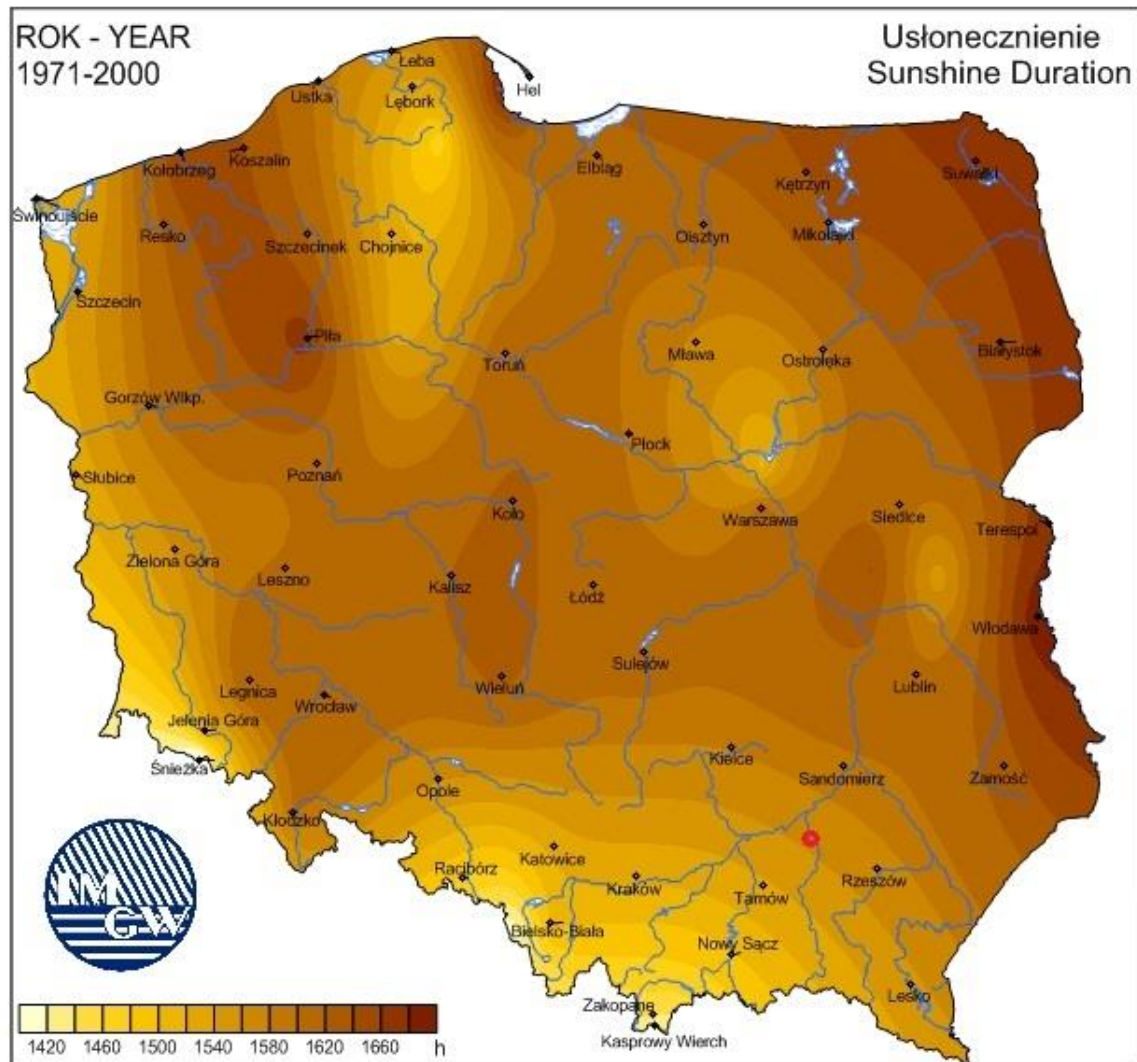
Opis klimatu w poniższym rozdziale oparty został o dane przekazane przez Urząd Miasta Mielca, które udostępniło IMGW.

8.1. NASŁONECZNIENIE

Suma godzin usłonecznienia rzeczywistego w 2017 roku w Mieście Mielec wyniosła średnio ok. 1 800 godzin.

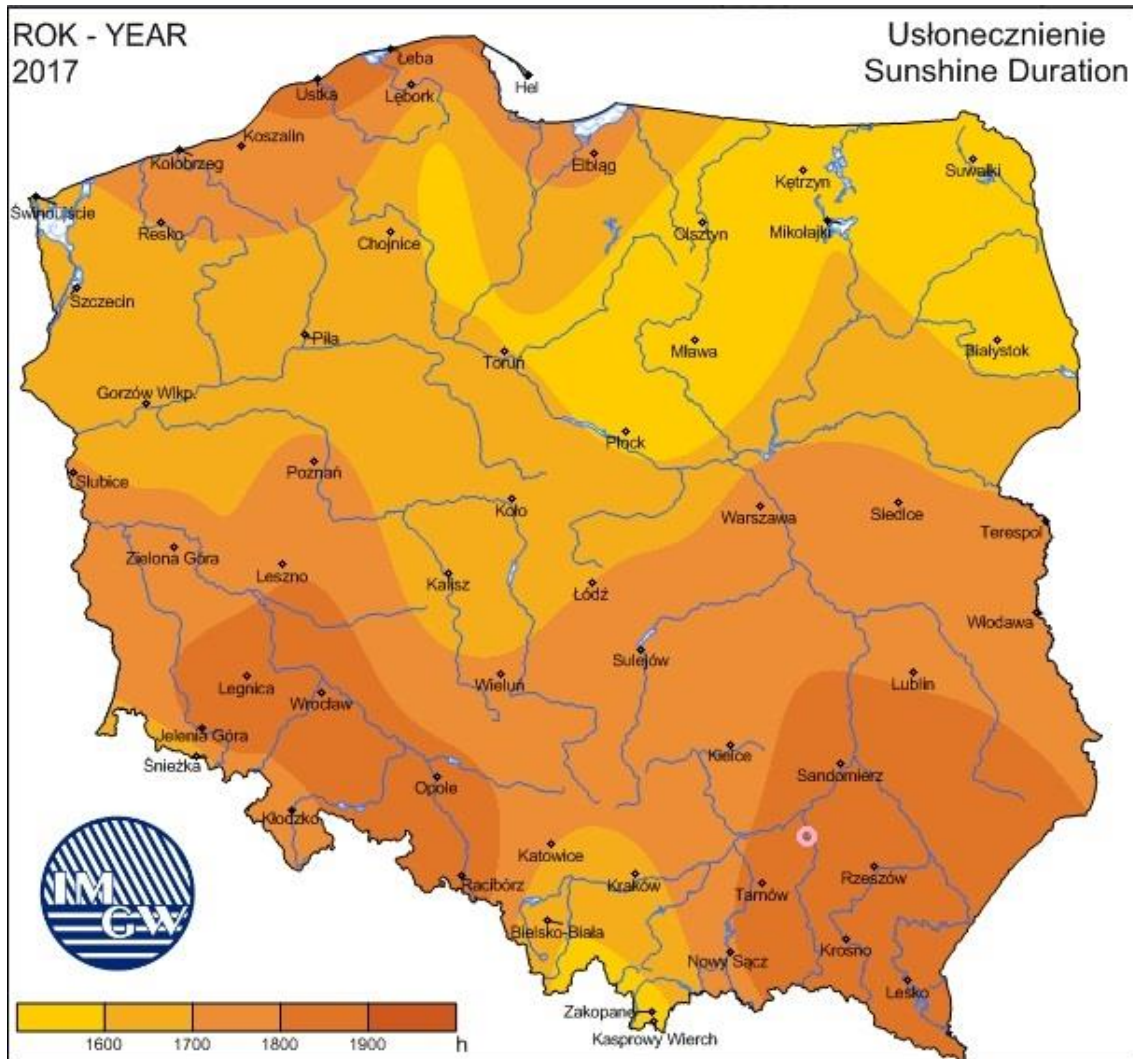
Województwo podkarpackie, w którym zlokalizowane jest miasto jest jednym z najbardziej nasłonecznionych regionów Polski.

¹⁹ źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu.



Rysunek 2. Rozkład usłonecznienia na terenie Polski w latach 1971-2000.²⁰

²⁰ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



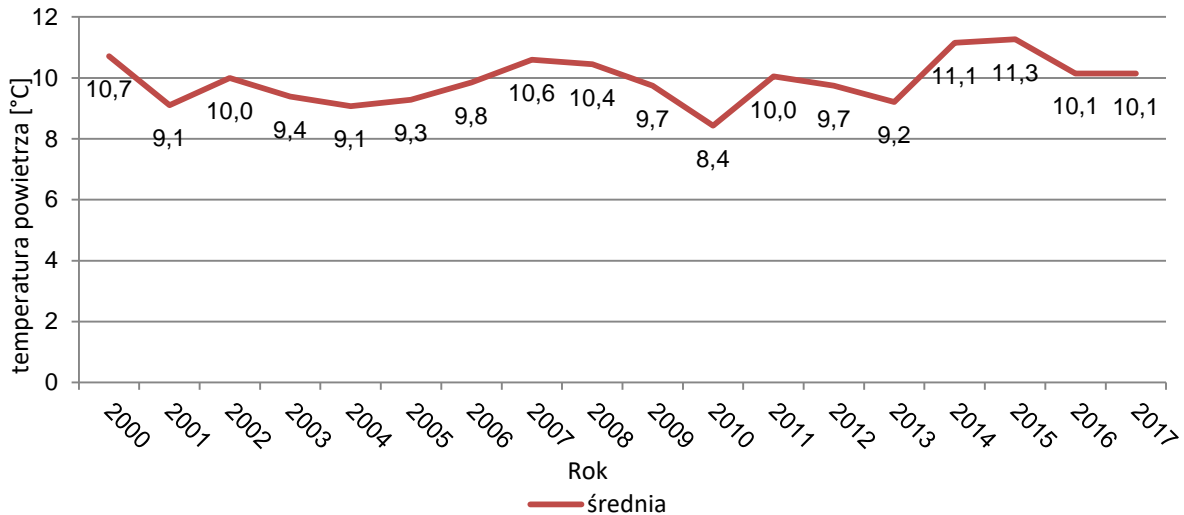
Rysunek 3. Rozkład usłonecznienia na terenie Polski w 2017 roku.²¹

8.2. TEMPERATURA POWIETRZA

Z uwagi na brak stacji referencyjnej mierzącej wartość temperatury powietrza na terenie Miasta Mielca, w analizach wykorzystano dane z najbliższej położonej stacji pomiarowej tj. w Tarnowie.

Średnia roczna temperatura powietrza, obliczona na podstawie danych z lat 2000-2017, wyniosła 9,9°C. Najwyższe średnie wartości temperatury odnotowane zostały w 2014 (11,1°C) i 2015 roku (11,3°C), z kolei najniższe w 2010 roku (8,4°C).

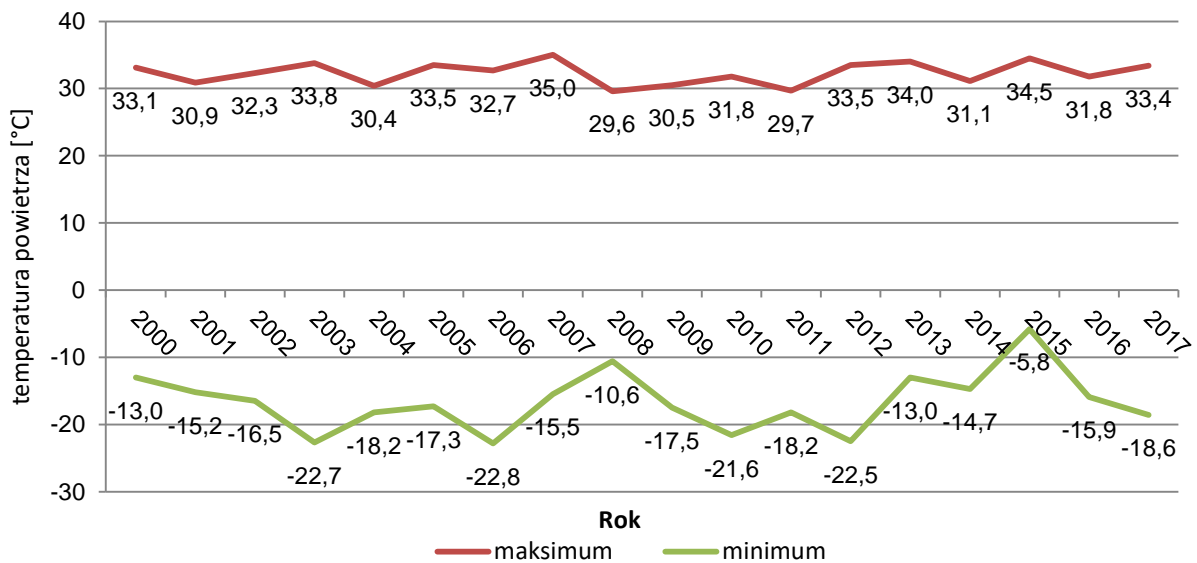
²¹ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



Rysunek 4. Średnia roczna wartość temperatury w Mieście Mielec w latach 2000-2017.²²

Średnia maksymalna roczna temperatura powietrza, obliczona na podstawie danych z lat 2000-2017, wyniosła 32,3°C. Najwyższe maksymalne wartości temperatury odnotowane zostały w 2007 (35,0°C) i 2015 roku (34,5°C), z kolei najniższe w 2010 roku (29,6°C).

Średnia minimalna roczna temperatura powietrza, obliczona na podstawie danych z lat 2000-2017, wyniosła -16,6°C. Najniższe minimalne wartości temperatury odnotowane zostały w 2006 (-22,8°C), 2003 roku (-22,7°C) i 2012 roku (-22,5°C), z kolei najwyższe w 2015 roku (-5,8°C).



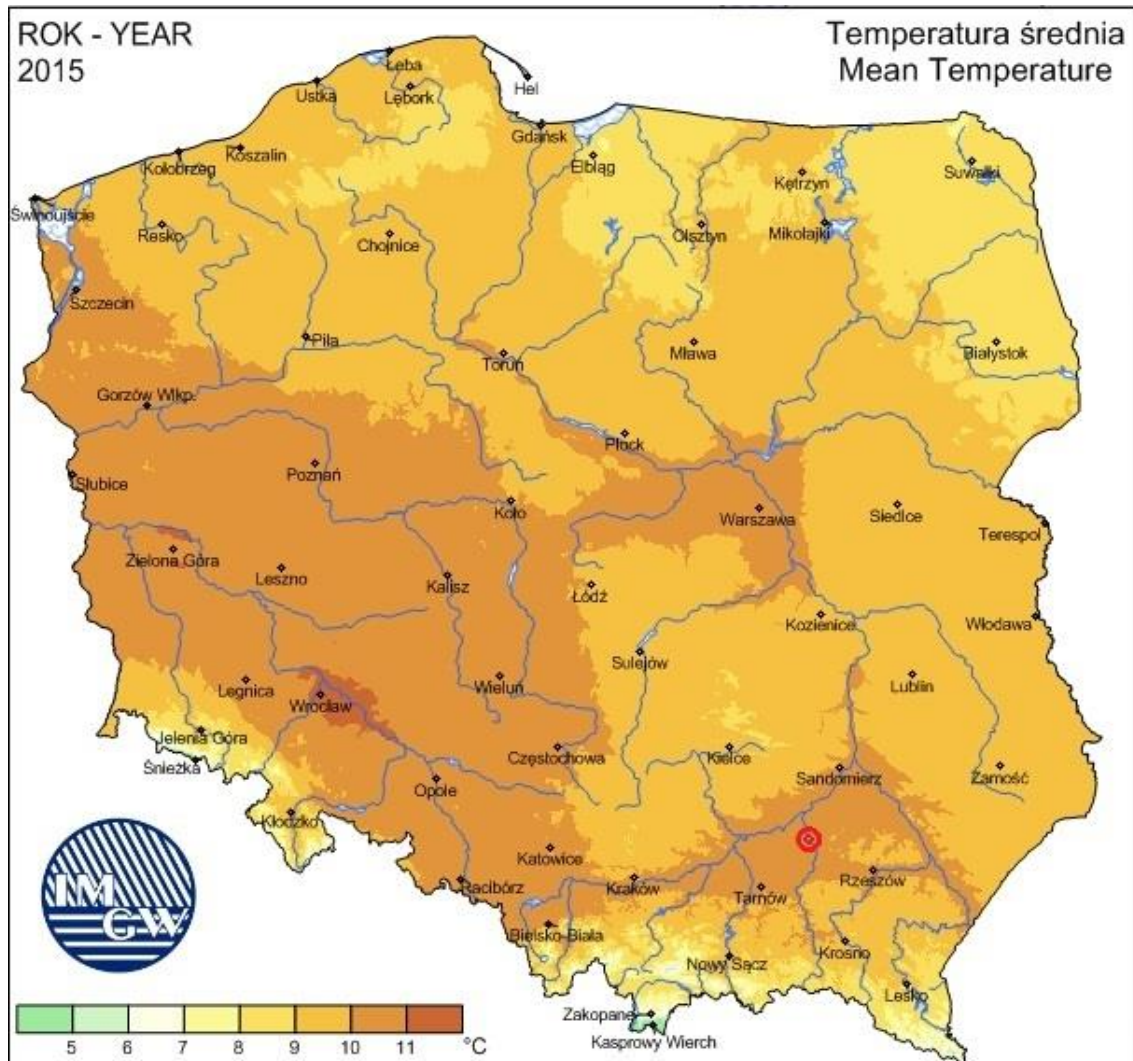
Rysunek 5. Maksymalna i minimalna roczna wartość temperatury w Mieście Mielec w latach 2000-2017.²³

Analiza wartości temperatury w latach 2000-2017 wykazuje utrzymujący się stały trend z małymi odchyleniami. W badanym okresie największe zmiany wystąpiły w roku 2015 i 2012.

Na poniższych rysunkach przedstawiony został rozkład średniej, maksymalnej i minimalnej temperatury na terenie Polski.

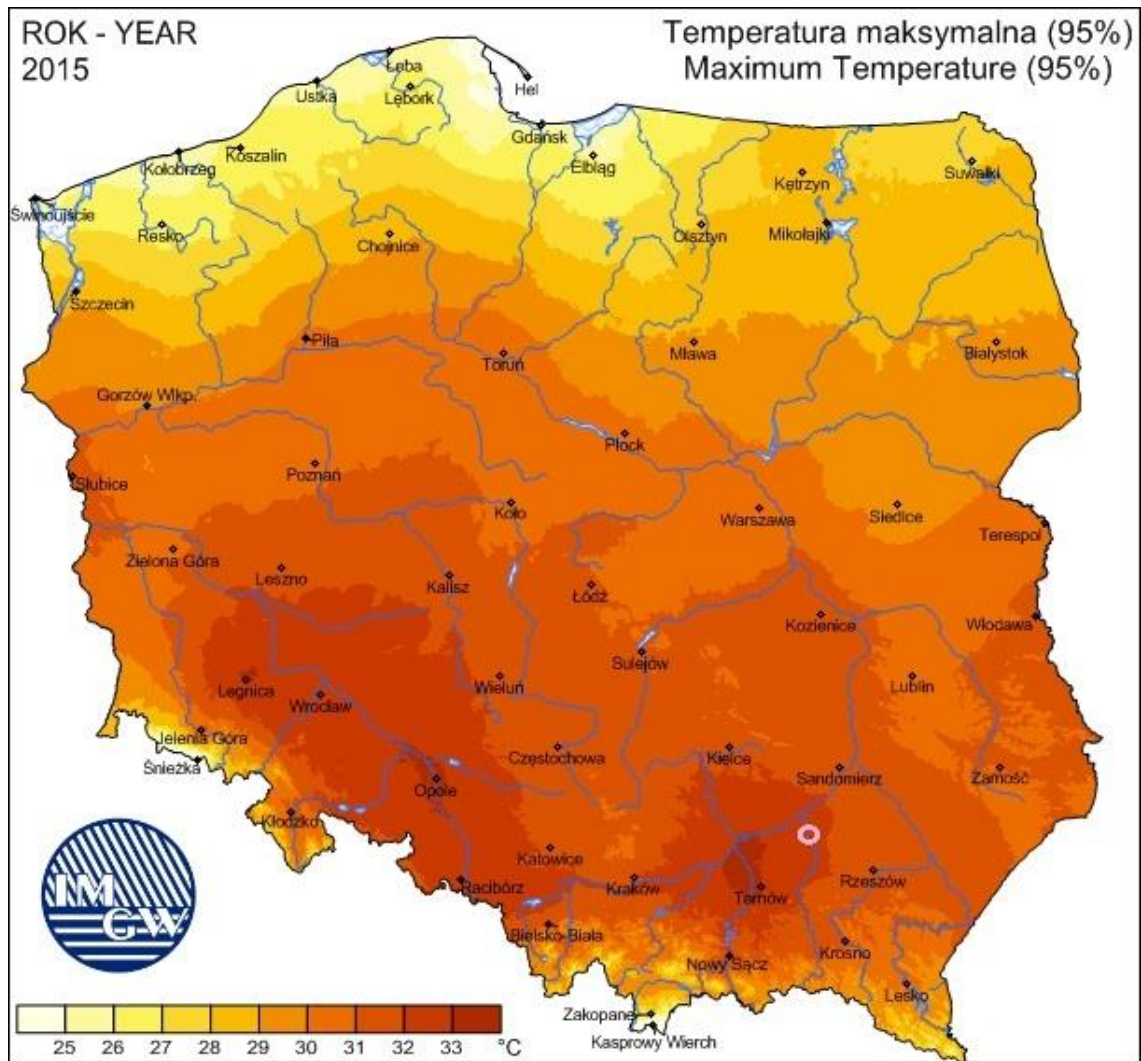
²² źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.

²³ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



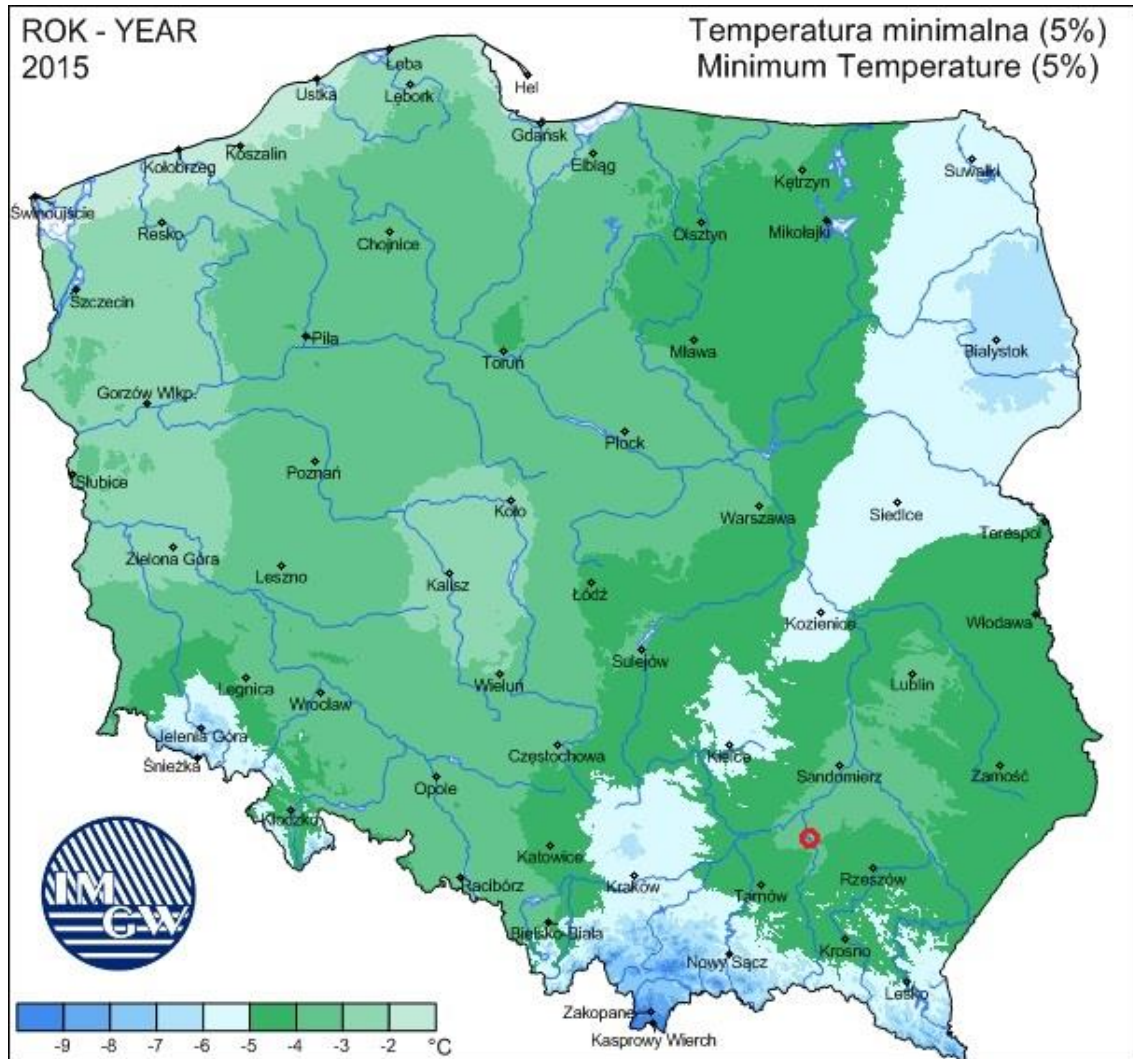
Rysunek 6. Rozkład średniej temperatury powietrza na terenie Polski w 2015 roku.²⁴

²⁴ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



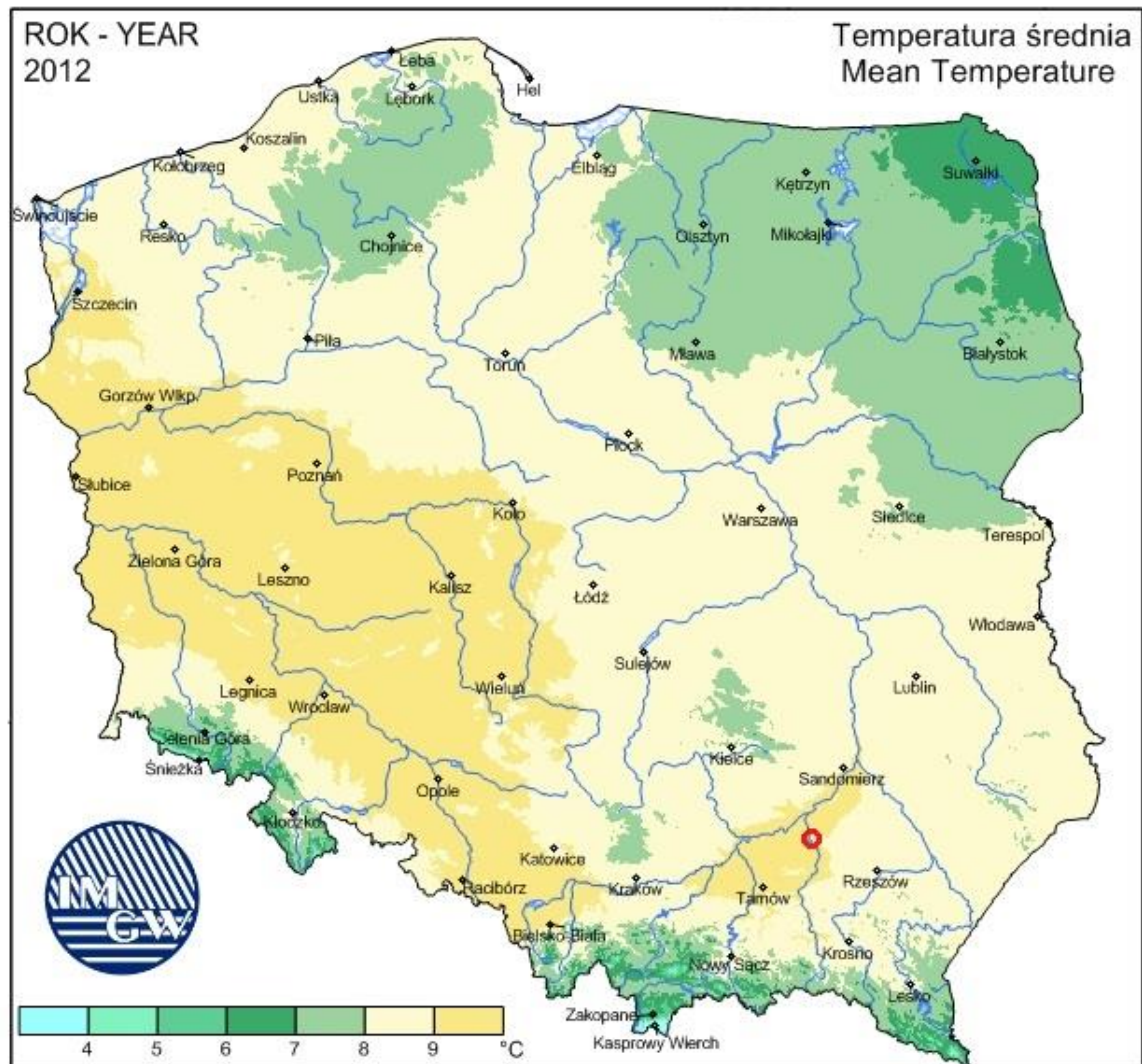
Rysunek 7. Rozkład maksymalnej temperatury powietrza na terenie Polski w 2015 roku.²⁵

²⁵ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



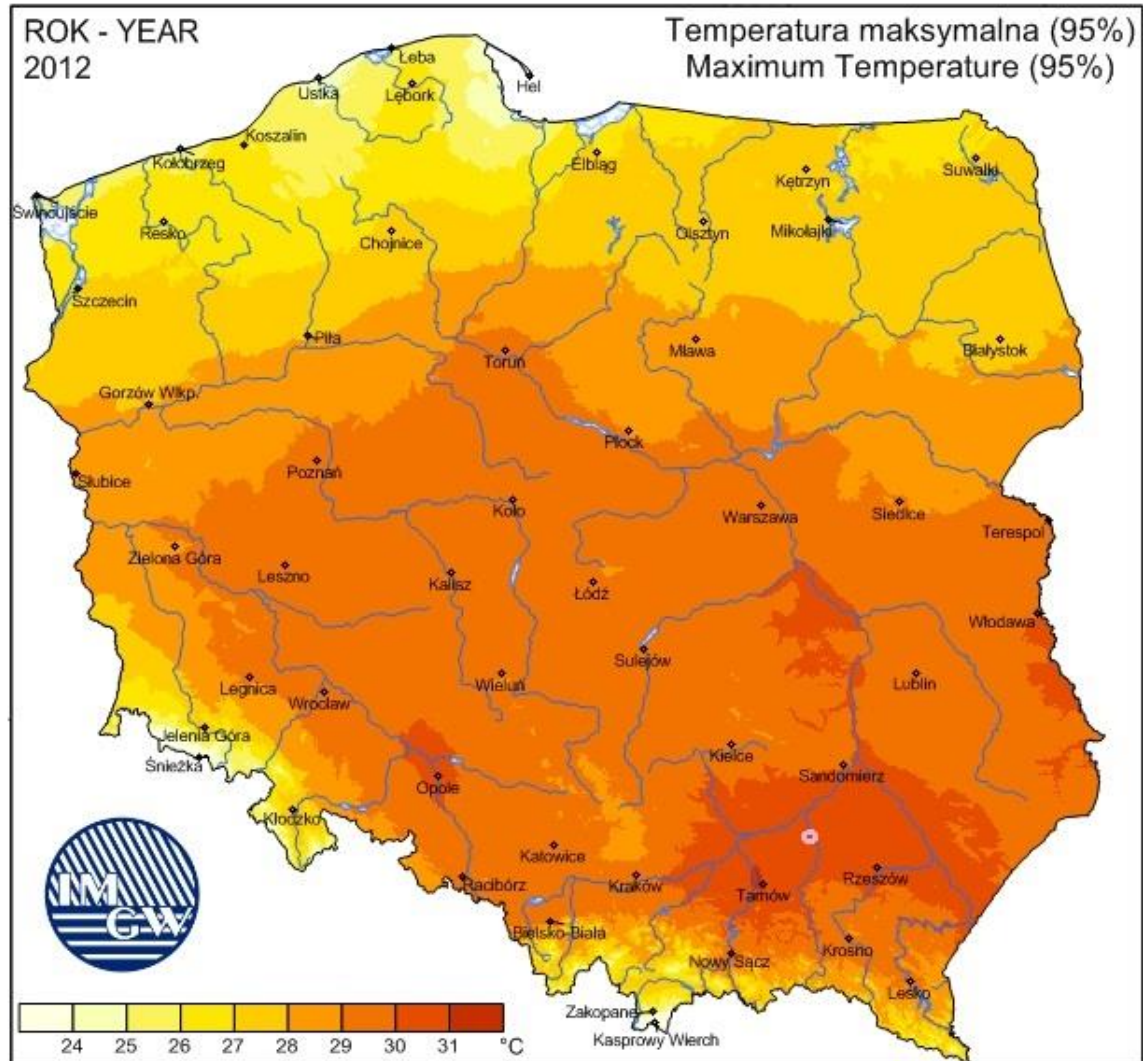
Rysunek 8. Rozkład minimalnej temperatury powietrza na terenie Polski w 2015 roku.²⁶

²⁶ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



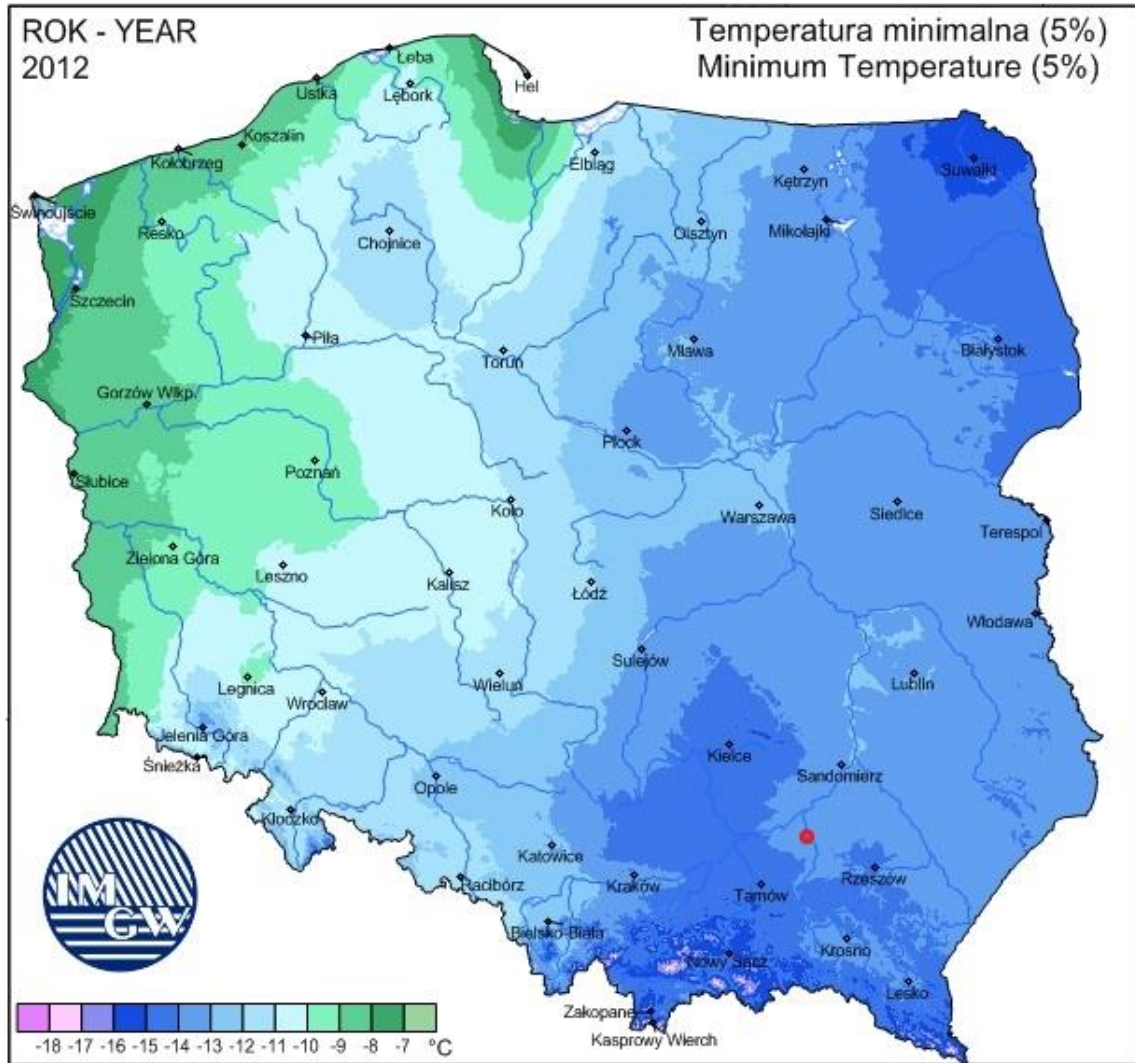
Rysunek 9. Rozkład średniej temperatury powietrza na terenie Polski w 2012 roku.²⁷

²⁷ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



Rysunek 10. Rozkład maksymalnej temperatury powietrza na terenie Polski w 2012 roku.²⁸

²⁸ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.

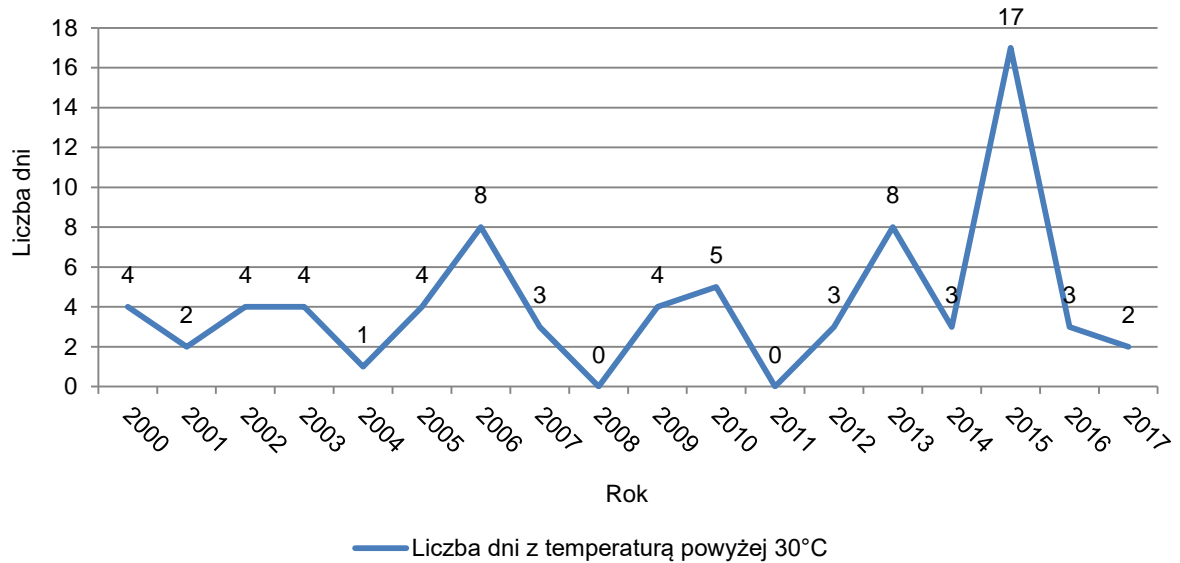


Rysunek 11. Rozkład minimalnej temperatury powietrza na terenie Polski w 2012 roku.²⁹

Wraz z postępującymi zmianami klimatycznymi, objawiającymi się podwyższaniem temperatury powietrza, coraz częstszym zjawiskiem stają tzw. upały. Upałem nazywa się stan pogody, gdy temperatura maksymalna powietrza, mierzona w klatce meteorologicznej na wysokości 2 m n.p.g. jest większa lub równa 30°C.

Średnia liczba dni upalnych, obliczona na podstawie danych z lat 2000-2017, wyniosła 4,2 dni w ciągu roku. Rekordowym rokiem w okresie badań (2000-2017) był rok 2015, gdy upał obserwowano łącznie aż przez 17 dni. Natomiast w roku 2008 i 2011 nie wystąpiły upały.

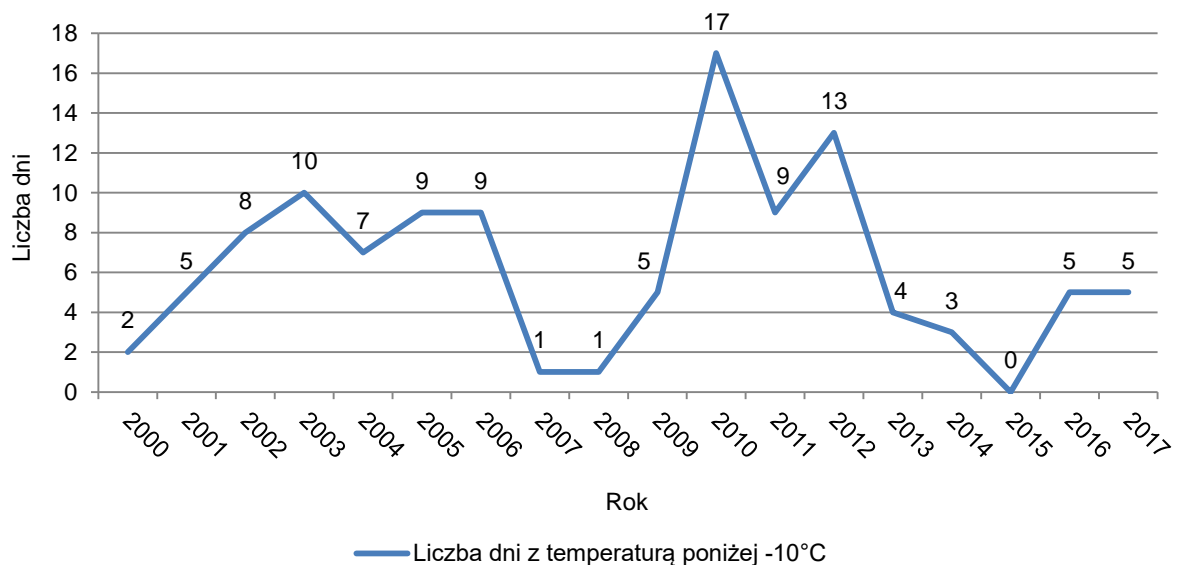
²⁹ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



Rysunek 12. Liczba dni z temperaturą powyżej 30°C w latach 2000-2017.³⁰

Wzrost średniej temperatury przekłada się na zmniejszenie się liczby dni z silnym mrozem (poniżej -10°C). Średnia liczba dni z silnym mrozem, obliczona na podstawie danych z lat 2000-2017, wyniosła 6,3 dni w ciągu roku. Najwięcej dni z silnym mrozem wystąpiło w 2010 roku (17 dni), natomiast w 2015 roku nie było dni z silnym mrozem.

Na podstawie przeanalizowanych danych można wyciągnąć wniosek że liczba dni z silnym mrozem ma tendencje spadkową.



Rysunek 13. Liczba dni z temperaturą poniżej -10°C w latach 2000-2017.³¹

³⁰ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.

³¹ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.

8.3. ZAGROŻENIE POWODZIĄ I SUSZĄ

Powódź to przejściowe zjawisko hydrologiczne polegające na wezbraniu wód rzecznych lub morskich w ciekach wodnych, zbiornikach lub na morzu powodujące po przekroczeniu przez wodę stanu brzegowego zatopienie znacznych obszarów lądu – dolin rzecznych, terenów nadbrzeżnych lub depresyjnych, doprowadzające do wymiernych strat społecznych i materialnych.

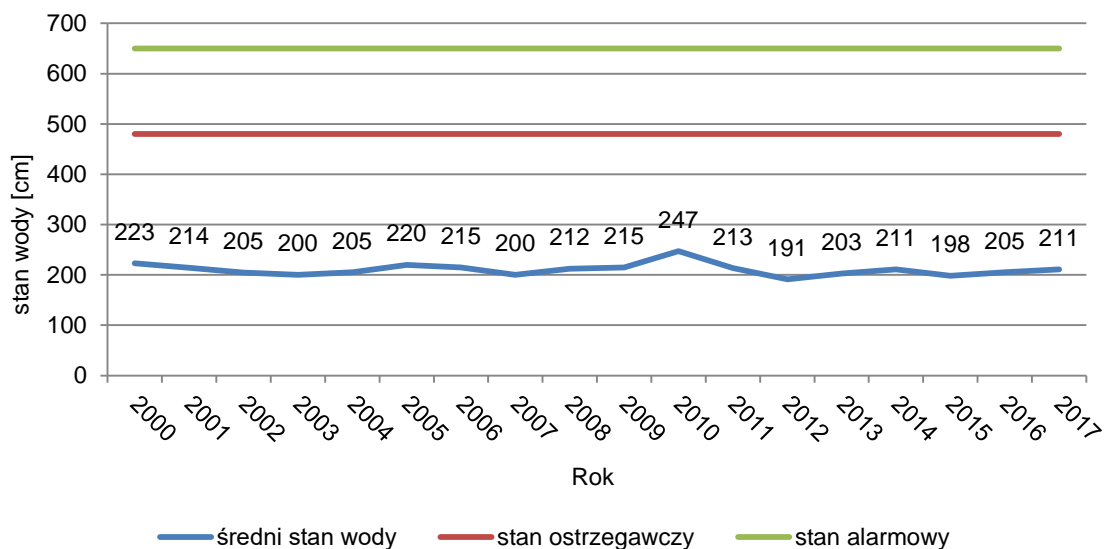
Z faktu, że przez teren Miasta Mielca przepływa rzeka Wisłoka występuje zagrożenie powodziowe. Zagrożenie najlepiej określa stan wody na wodowskazu, tj. wzniesienie zwierciadła wody w cieku ponad umowny poziom odniesienia. Stopień zagrożenia określają dwa stany:

- stan ostrzegawczy – umowny stan wody, który zapoczątkowuje wzmożenie dyżurów i obserwacji poziomu lustra wody oraz kampanię informacyjną na zagrożonym obszarze;
- stan alarmowy – umowny stan wody oznaczający zagrożenie powodzią zazwyczaj przy przekroczeniu poziomu wody brzegowej. Zagroza on zalaniem infrastruktury i zabudowań, jest zagrożeniem dla życia i zdrowia ludzi. Może być powodem ewakuacji ludności z zagrożonych terenów.

Natomiast niski stan wody jest powiązany z małą ilością opadów. Te dwa zjawiska mogą spowodować suszę, która spowoduje przesuszenie gleby, zmniejszenie lub całkowite zniszczenie upraw, zmniejszenie zasobów wody pitnej, a także zwiększone prawdopodobieństwo katastrofalnych pożarów.

Analiza została oparta o dane na wodowskazu w Mieście Mielec na rzece Wisłocie w latach 2000-2017. Stan ostrzegawczy na analizowanym wodowskazu wynosi 480 cm, natomiast alarmowy 650 cm.

W analizowanym okresie stan wody wyniósł średnio 210,49 cm. Najwyższa średnia wystąpiła w roku 2010 (247 cm), najniższa natomiast w 2012 roku (191 cm)

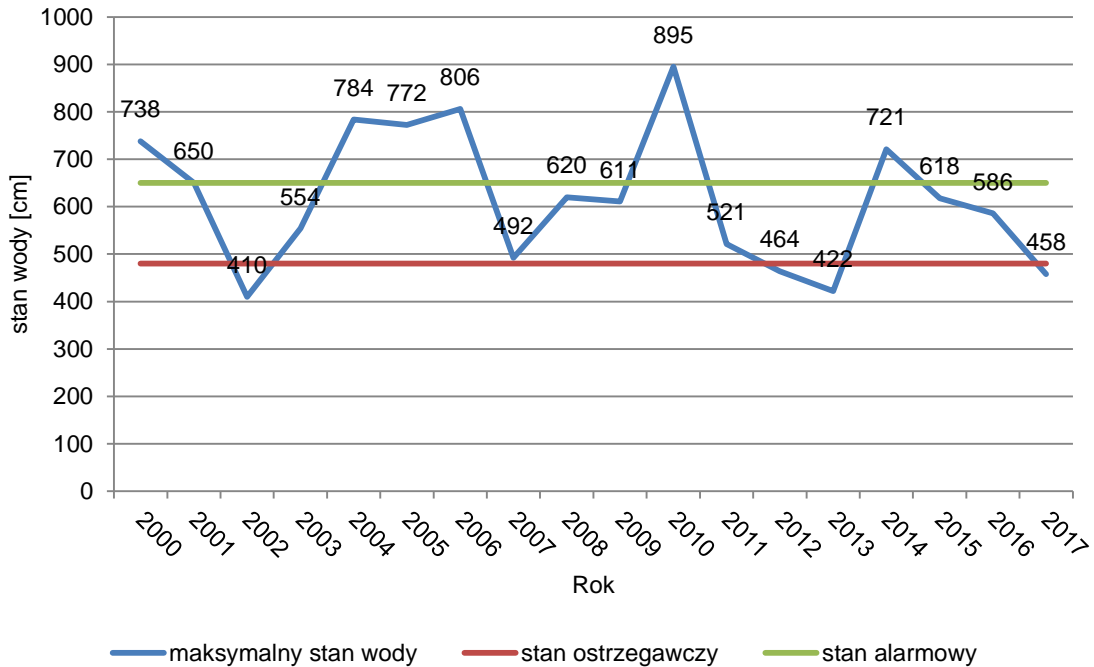


Rysunek 14. Średni stan wody na wodowskazu Mielec na rzece Wisłoka w latach 2000-2017.³²

Analiza najwyższych stanów wody bezpośrednio odnosi się do zagrożenia powodziowego. W badanym okresie średni maksymalny stan wody wyniósł 617,89 cm. Najwyższa wartość

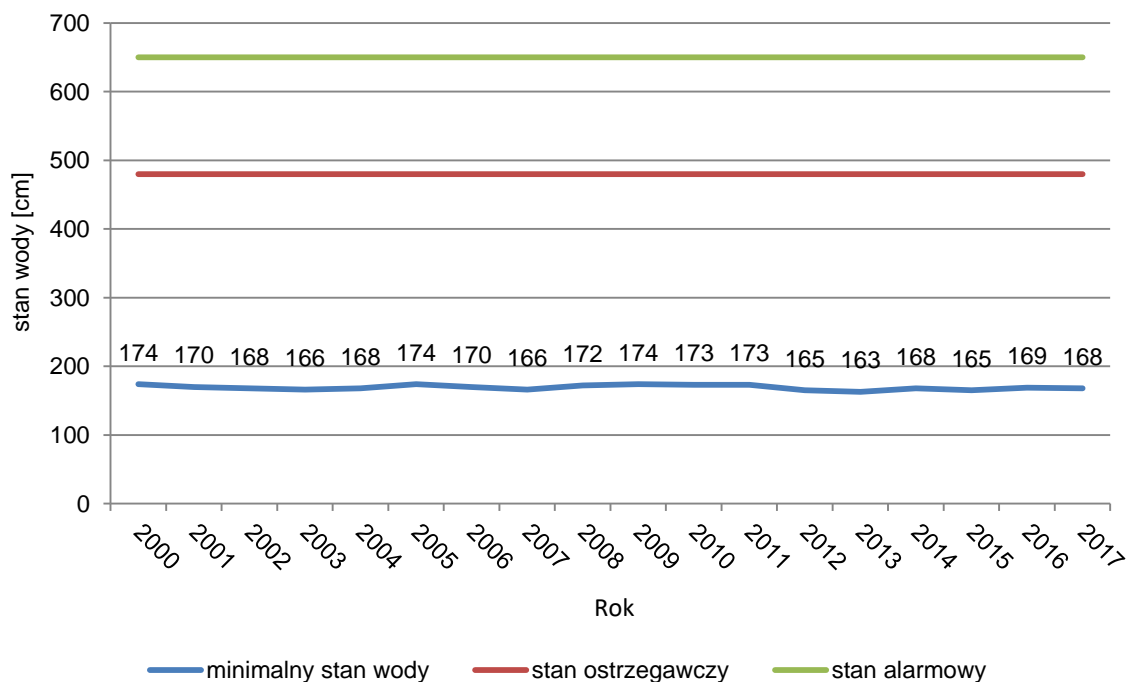
³² źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.

maksymalna wystąpiła w roku 2010 (895 cm), natomiast najniższa w 2002 roku (410 cm). Na poniższym rysunku można również zaobserwować, iż tylko w 2002, 2013 i 2017 r. nie został przekroczony stan ostrzegawczy. Natomiast stan alarmowy został przekroczony w 2000, 2004-2006, 2010 i 2014 roku.



Rysunek 15. Maksymalny stan wody na wodowskazie Mielec na rzece Wisłoka w latach 2000-2017.³³

Analiza najniższych stanów wody bezpośrednio odnosi się do zagrożenia suszą. W badanym okresie średni minimalny stan wody wyniósł 169,22 cm. Najniższe stany wody w badanym okresie utrzymują się na stałym poziomie 163-174 cm.



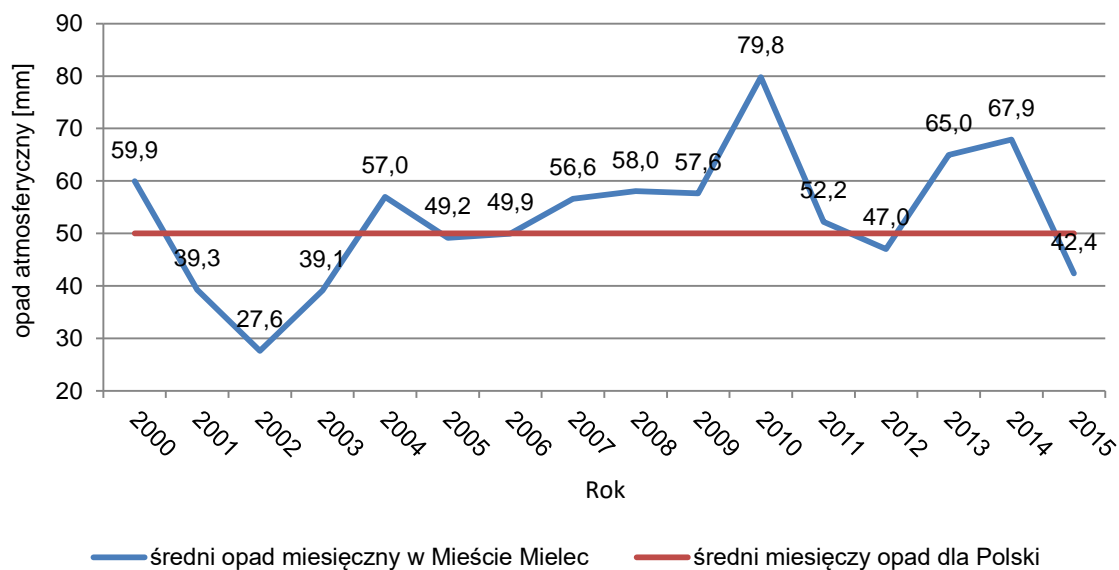
³³ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.

Rysunek 16. Minimalny stan wody na wodowskazy Mielec na rzece Wisłoka w latach 2000-2017.³⁴

8.4. OPADY ATMOSFERYCZNE

Opady atmosferyczne są w Polsce tym elementem klimatu, który podlega największej zmienności przestrzennej i czasowej, zarówno w przebiegu rocznym jak i wieloletnim. Notuje się bardzo duże różnice pomiędzy miesięcznymi i rocznymi sumami opadów w poszczególnych latach. Ta mała stabilność sum opadów atmosferycznych jest charakterystyczna dla całego obszaru Polski i uważana jest za jeden ze szczególnych rysów klimatu tej części Europy.

Średni opad miesięczny na terenie Polski wynosi 50 mm, w badanym okresie (2000-2015) na terenie Miasta Mielca w większości odnotowuje się wyższe opady miesięczne. Średni opad miesięczny w badanym okresie wyniósł 54,0 mm. Najwyższe średnie opady miesięczne odnotowano w 2010 roku (79,8 mm), natomiast najniższe w 2002 roku (27,6 mm).

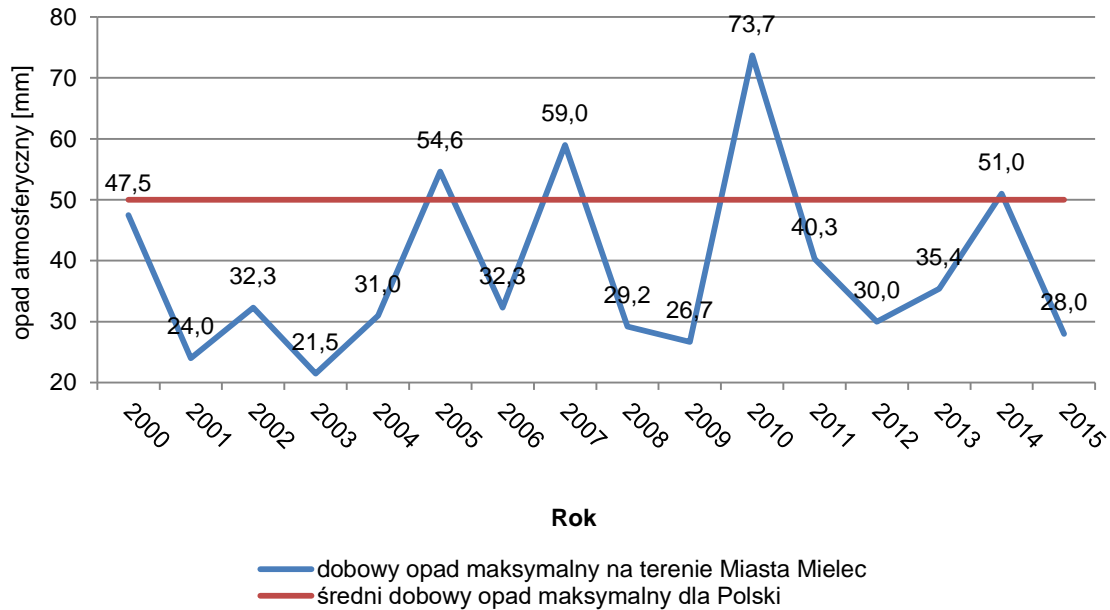


Rysunek 17. Średni opad miesięczny w Mieście Mielec w latach 2000-2015.³⁵

Dobowy opad maksymalny na terenie Polski jest wyższy lub równy 50 mm. Średni opad miesięczny w badanym okresie wyniósł 39,4 mm. Najwyższy dobowy opady maksymalny odnotowano w 2010 roku (73,7 mm), natomiast najniższy w 2003 roku (21,5 mm).

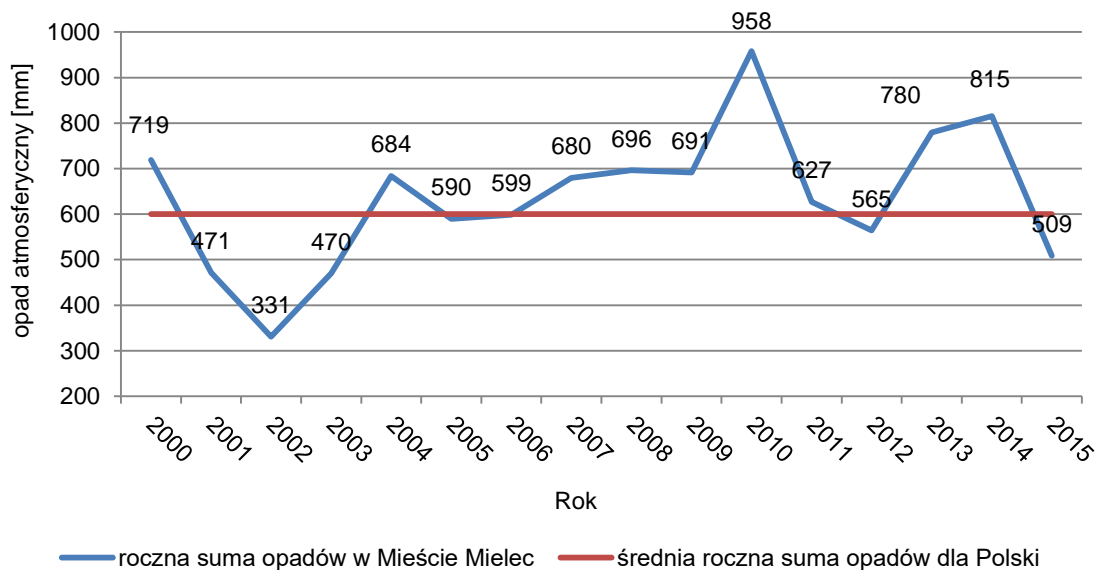
³⁴ Źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.

³⁵ Źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



Rysunek 18. Dobowy opad maksymalny w Mieście Mielec w latach 2000-2015.³⁶

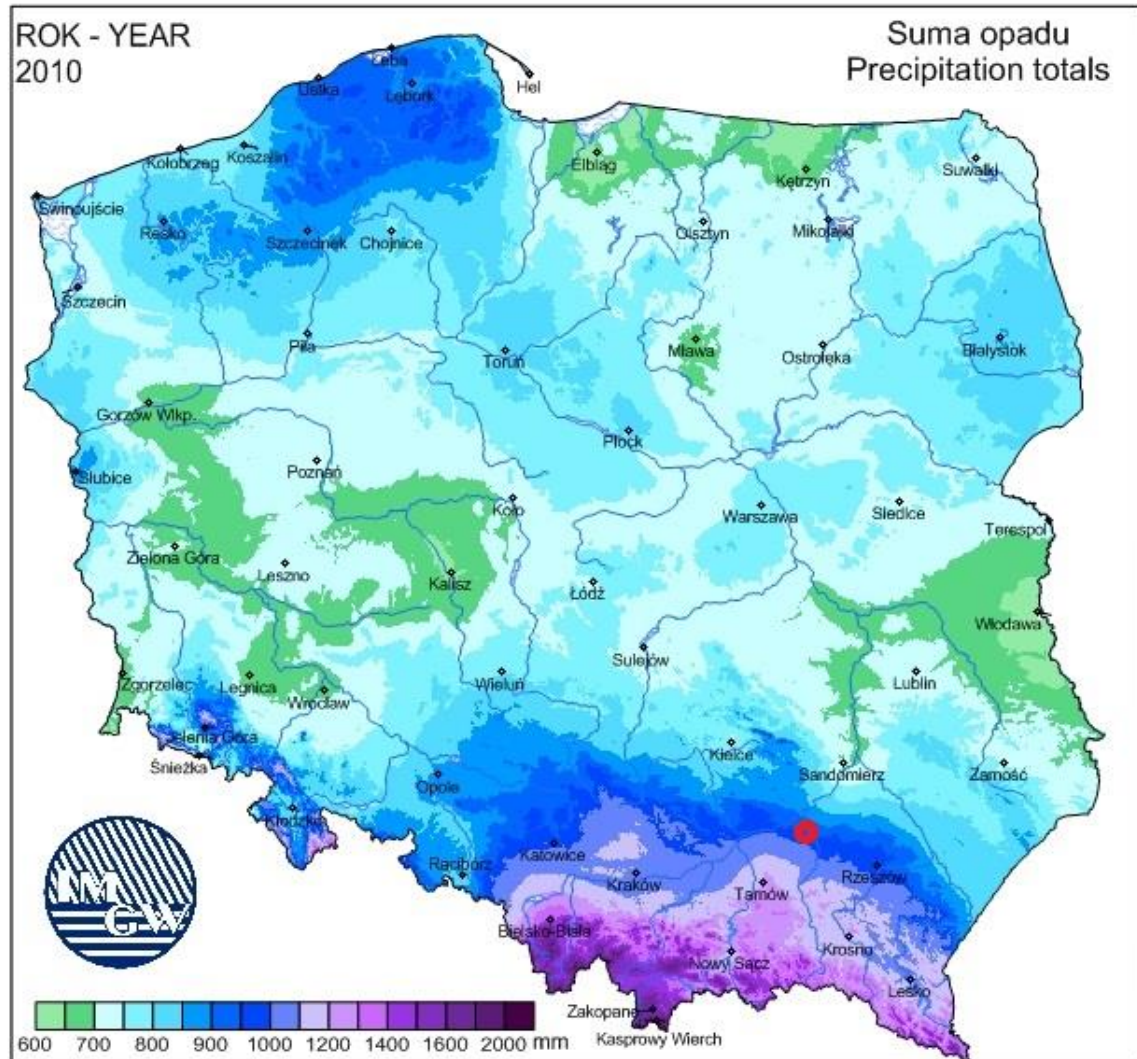
Średnia suma opadów na terenie Polski wynosi 600 mm. Średnia suma opadów w badanym okresie wyniosła 648,4 mm. Najwyższą sumę roczną opadów odnotowano w 2010 roku (958 mm), natomiast najniższą w 2002 roku (331 mm).



Rysunek 19. Roczna suma opadów w Mieście Mielec w latach 2000-2015.³⁷

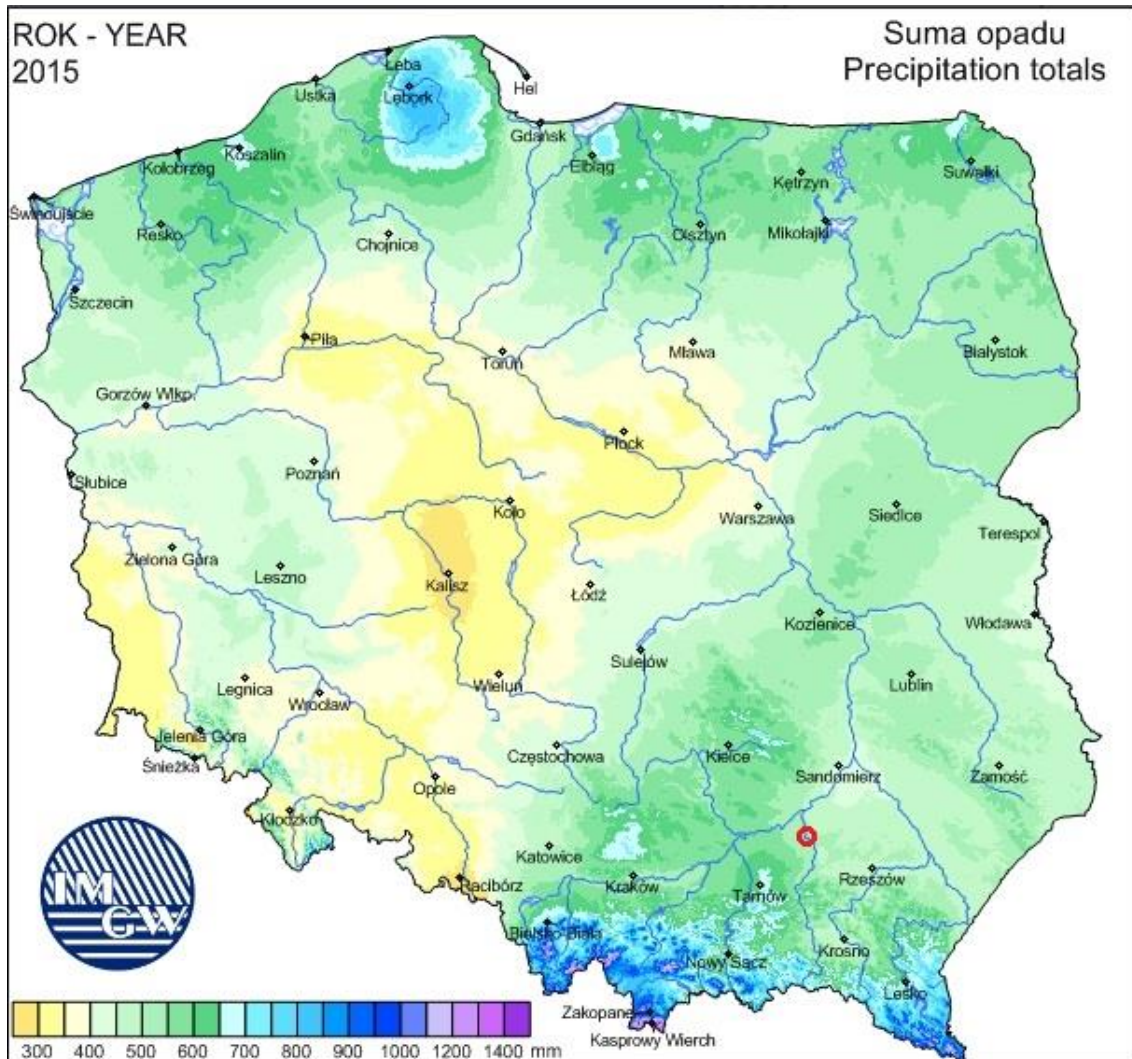
³⁶ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.

³⁷ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



Rysunek 20. Roczna suma opadów na terenie Polski w 2010 roku.³⁸

³⁸ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



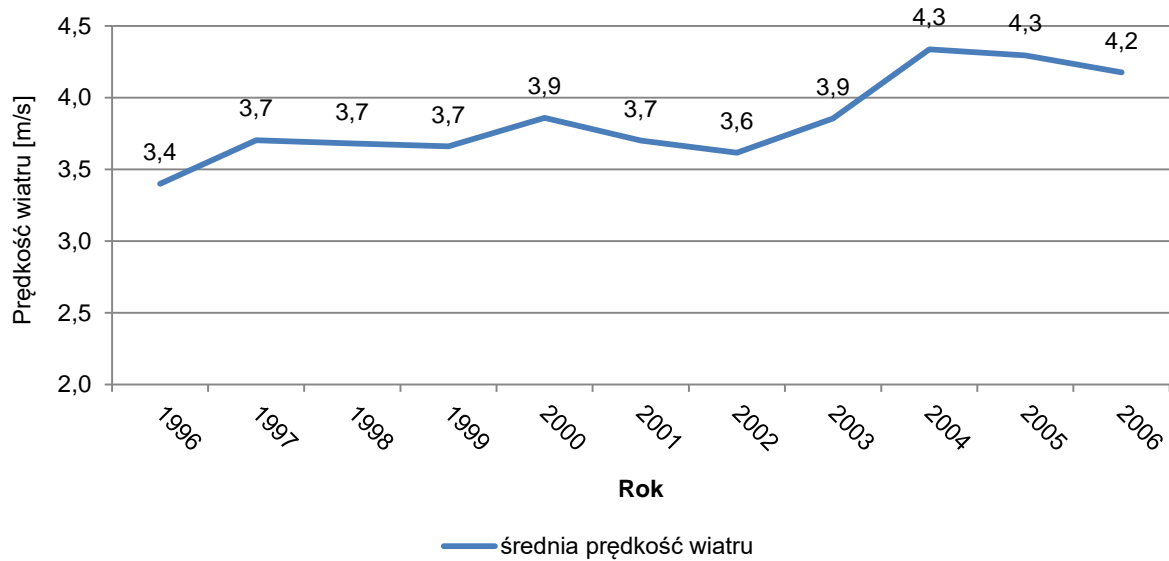
Rysunek 21. Roczna suma opadów na terenie Polski w 2015 roku.³⁹

8.5. PRĘDKOŚĆ WIATRU

Z uwagi na brak stacji mierzącej prędkość wiatru na terenie Miasta Mielca, w analizach wykorzystano dane z najbliższej położonej stacji pomiarowej tj. w Tarnowie. Również na stacji w Tarnowie badania prędkości wiatru były prowadzone do roku 2006.

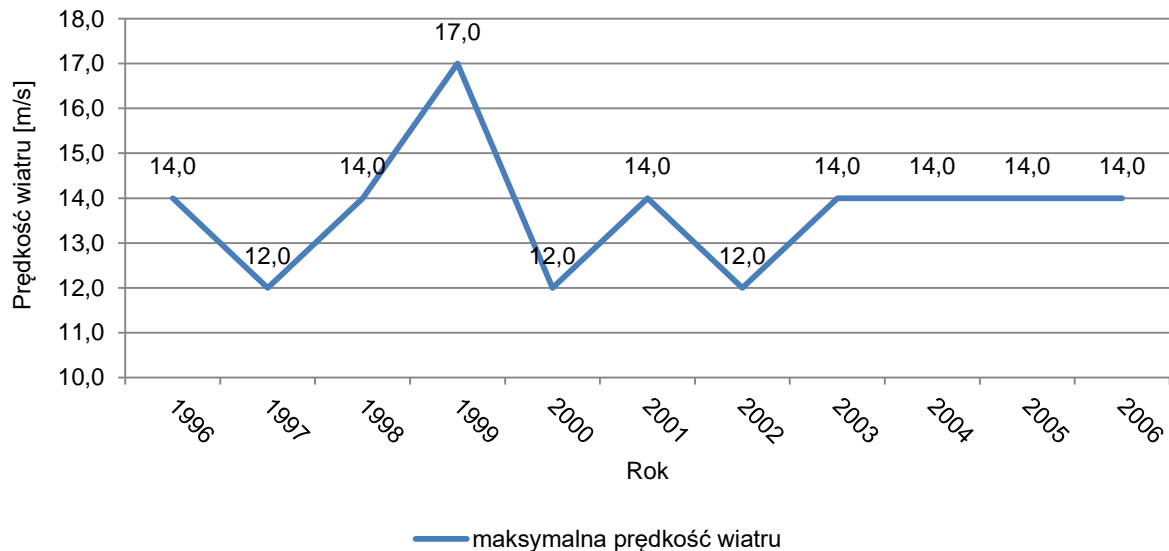
Średnia roczna prędkość wiatru, obliczona na podstawie danych z lat 1996-2006, wyniosła 3,8 m/s. Najwyższa średnia prędkość wiatru odnotowana została w 2004 i 2005 roku (4,3 m/s), z kolei najniższe w 1996 roku (3,4 m/s). Na podstawie danych można również zaobserwować tendencję wzrostową w wartości prędkości wiatru.

³⁹ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



Rysunek 22. Średnia roczna prędkość wiatru w latach 1996-2006.⁴⁰

Średnia maksymalna roczna prędkość wiatru, obliczona na podstawie danych z lat 1996-2006, wyniosła 13,7 m/s. Najwyższa maksymalna prędkość wiatru odnotowana została w 1999 roku (17,0 m/s), z kolei najniższe w 1997, 2000 i 2002 roku (12,0 m/s). Maksymalne prędkości wiatru utrzymują się na stałym poziomie.

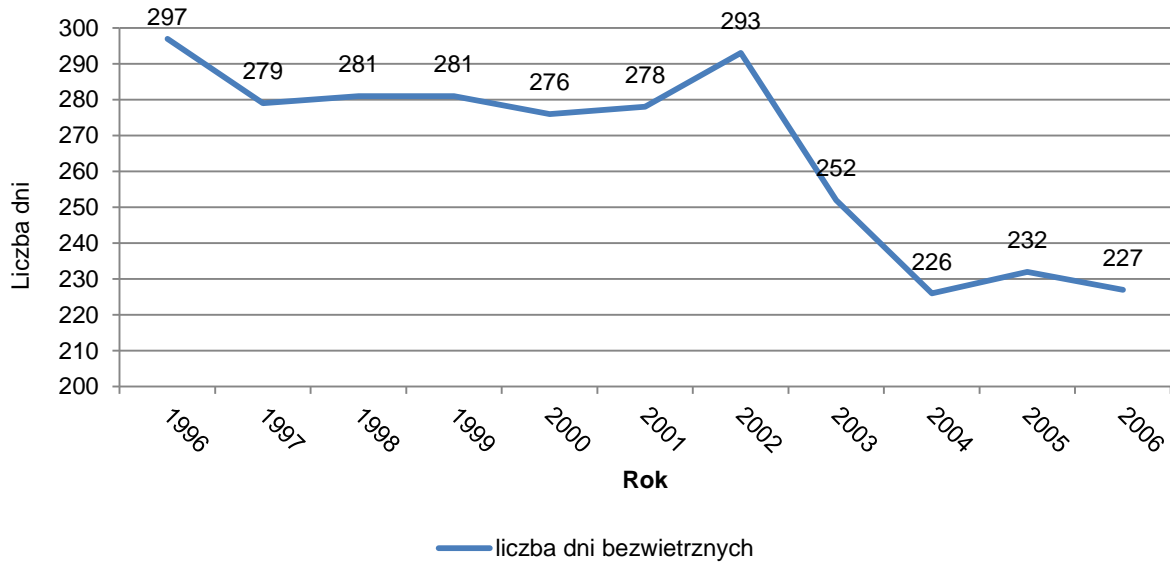


Rysunek 23. Maksymalna roczna prędkość wiatru w latach 1996-2006.⁴¹

Liczba dni bezwietrznych (prędkość wiatru poniżej lub równa 3 m/s) w analizowanym okresie 1996-2006 wyniosła średnio 265,6 dni w ciągu roku. Najwięcej dni bezwietrznych zostało odnotowanych w 1996 (297 dni) i 2002 roku (293 dni), z kolei najmniej w 2004 (226 dni) i 2006 roku (227 dni). Poniższy rysunek pokazuje bardzo wyraźną tendencję spadkową w liczbie dni bezwietrznych, co ma również potwierdzenie we wzroście średniej prędkości.

⁴⁰ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.

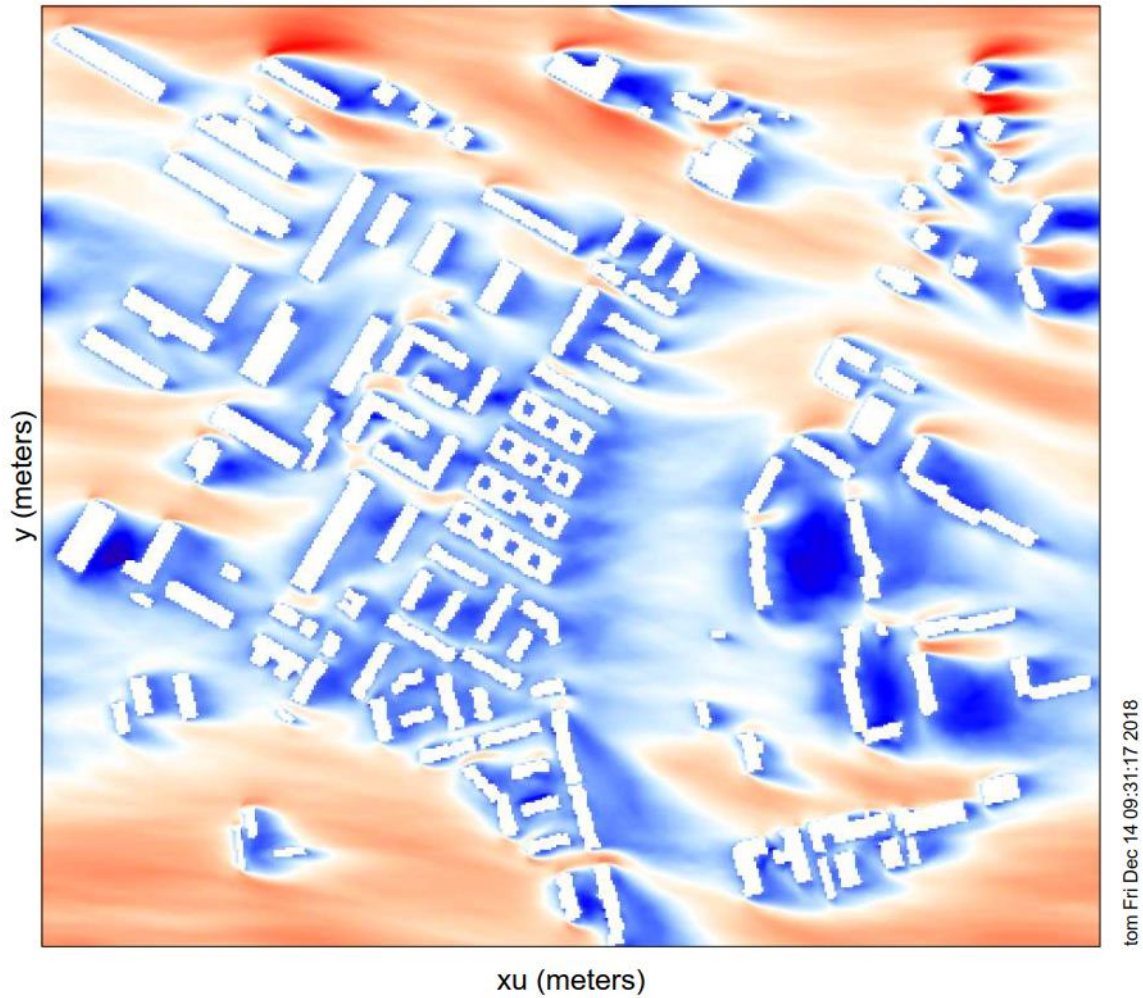
⁴¹ źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



Rysunek 24. Liczba dni bezwietrznych w latach 1996-2006.⁴²

W przypadku wysokiej, zwartej i źle usytuowanej zabudowy można zaobserwować znaczące pogorszenie warunków przewietrzania. Wizualizacja zjawisk przepływowych w obszarze obliczeniowym wybranego fragmentu miasta, dla wysokości 5 m zakładając stałą prędkość wiatru przedstawiono na kolejnym rysunku, kolor ciemnoniebieski, oznacza, że występują miejsca o bardzo małych ruchach mas powietrza, co wpływa na tworzenie się miejsc z wiatrem poniżej 1,5 m/s, tzw. cisz atmosferycznych, które sprzyjają powstawaniu wysokich stężeń substancji w powietrzu, co bezpośrednio wpływa na grupę wrażliwą mieszkańców Miasta Mielca (dzieci i osoby starsze).

⁴² źródło: Opracowanie na podstawie danych od UM Mielec, które udostępniło IMGW.



Rysunek 25. Przykład analizy warunków aerosanitarnych wysokiej zabudowy na wysokości 5 metrów.⁴³

⁴³ źródło: opracowanie własne.

8.6. MIEJSKA WYSPA CIEPŁA

Przekształcenie warstwy czynnej w mieście w stosunku do obszarów pozamiejskich skutkuje modyfikacjami klimatu lokalnego jego obszaru. Dotyczy to prawie wszystkich mierzalnych elementów klimatu, z których najważniejszą rolę odgrywają:

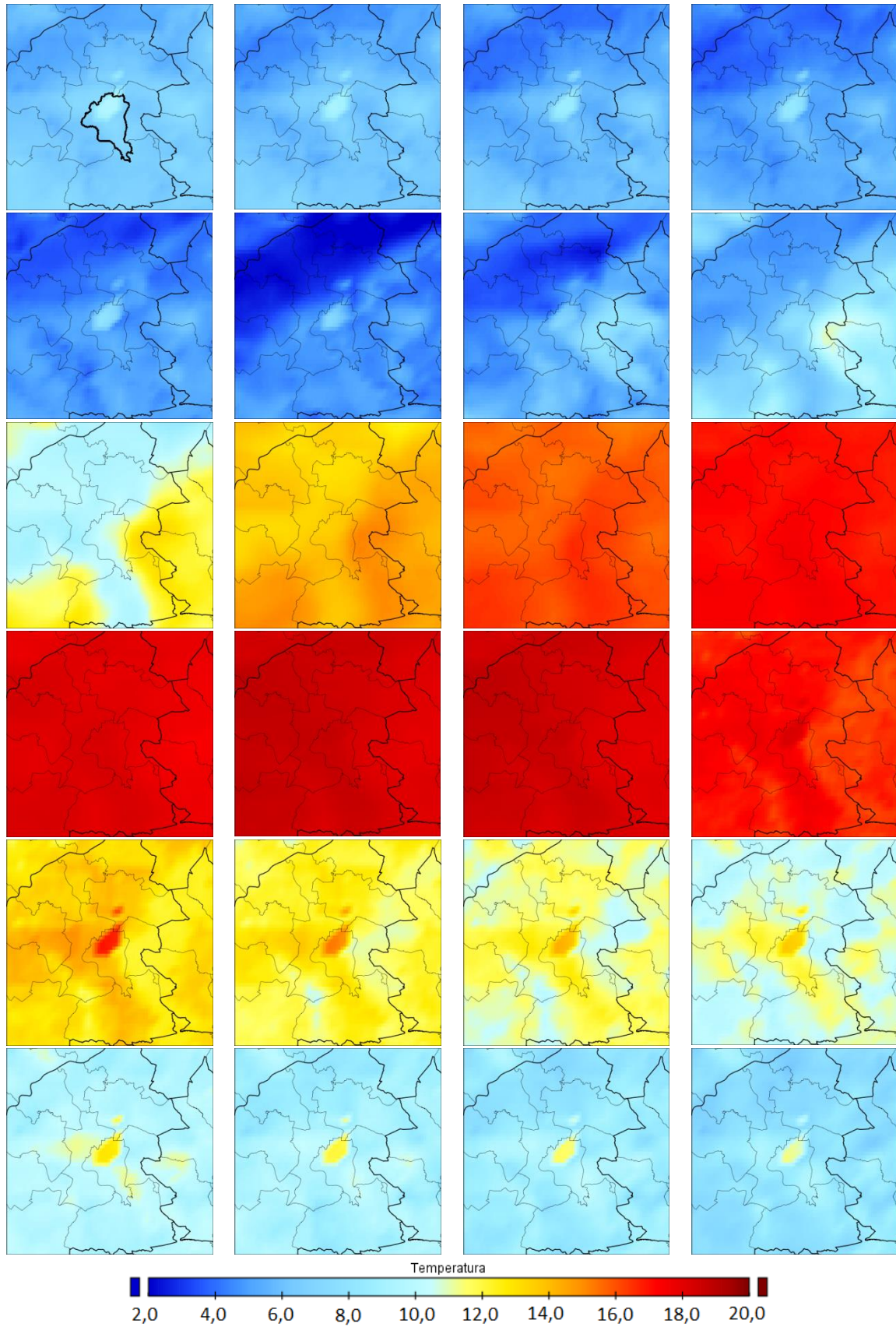
- warunki anemologiczne (osłabienie średniej prędkości wiatru w mieście, modyfikacje prędkości maksymalnych, zmiany liczby dni z ciszą);
- bilans radiacyjny (w tym osłabienie promieniowania bezpośredniego);
- temperatura powietrza (występowanie miejskiej wyspy ciepła, modyfikacja częstości inwersji temperatury);
- warunki wilgotnościowe i opadowe (wilgotność powietrza, charakterystyki opadów atmosferycznych);
- zanieczyszczenie powietrza (zwiększona koncentracja pyłu, podwyższone stężenia tlenków azotu, benzo(a)piren, ozon troposferyczny).

Najbardziej charakterystyczną cechą klimatu miasta jest wyższa temperatura powietrza w przyziemnej warstwie atmosfery w stosunku do otoczenia – miejska wyspa ciepła. Jest ona definiowana najczęściej, jako różnica temperatury między stacją zlokalizowaną w centrum zwartej zabudowy miasta, identyfikowanej jako miejsce o najwyższej temperaturze powietrza a stacją pozamiejską. Zjawisko to dynamiczne w czasie charakteryzuje się dużą zmiennością zarówno dobową jak i roczną. Dodatkowo jego występowanie uwarunkowane jest typem pogody. W warunkach pogody dynamicznej, przy dużej prędkości wiatru, zachmurzeniu i opadach atmosferycznych – nie występuje, zaś w przypadku kształtowania się pogody pod wpływem uwarunkowań lokalnych (autochtoniczny typ pogody) może osiągać znaczące natężenia (np. w dużych miastach amerykańskich do 12°C, dużych europejskich 10°C, Polsce od 3 - 10°C)⁴⁴.

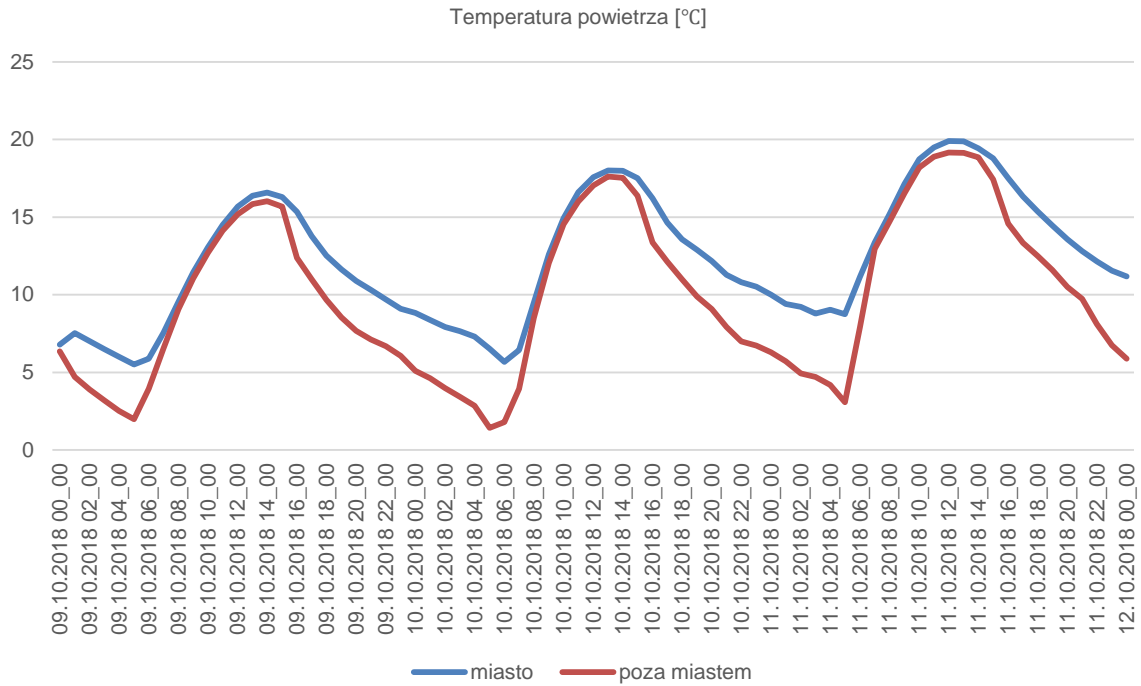
Jednocześnie zwraca uwagę fakt, że tzw. miejska wyspa ciepła jest dobrze rozpoznawalna na termicznych charakterystykach wartości chwilowych (szczególnie ekstremalnych), dużo słabiej się zaznacza w wartościach średnich rocznych czy miesięcznych.

Na kolejnych rysunkach przedstawiono zróżnicowanie temperatury powietrza na terenie Miasta Mielca. Godzinowy przebieg zmienności temperatur wskazuje na wyraźne przestrzenne ich zróżnicowanie. Różnice te rysują się szczególnie silnie w godzinach nocnych oraz późnym popołudniem, od godziny 18, najwyższe zróżnicowanie widoczne jest o godzinie 5.

⁴⁴ źródło: Ośródka 1992



Rysunek 26. Rozwój miejskiej wyspy ciepła (zmiennosc godzinowa temperatury powietrza) w ciągu dnia na terenie Mielca i okolic.



Rysunek 27. Zmienność godzinowa temperatury powietrza w ciągu dnia na terenie Mielca oraz okolic graniczących z miastem.⁴⁵

⁴⁵ źródło: opracowanie Atmoterm SA, na podstawie danych w modelu WRF.

9. EKSPOZYCJA NA DANY CZYNNIK KLIMATYCZNY, PRZEWIDYWANE ZMIANY

W rozdziale przedstawiono komponent miasta i jego struktury, które podatne mogą być na wpływ zjawisk klimatycznych. Zestawiono konsekwencje zmian w wyniku oddziaływania zjawiska klimatycznego w sektorach i obszarach Miasta Mielca.

Tabela 7. Sektory i obszary funkcjonalne miasta oraz potencjalne zjawiska klimatyczne wraz z konsekwencjami zmian.

badane sektory i obszary wrażliwe	wpływ zjawiska klimatycznego	komponent miasta i jego struktury
Zdrowie publiczne / grupy wrażliwe	Fale upałów (miejska wyspa ciepła), fale zimna, susza, intensywne opady, smog	Mieszkańcy, infrastruktura służąca ochronie zdrowia i życia
Transport	Burze, intensywne opady, podnoszenie poziomu rzek, fale upałów oraz fale zimna	Infrastruktura drogowa
Energetyka	Burze, intensywne opady, podnoszenie poziomu rzek, susza, fale upałów oraz fale zimna	Infrastruktura energetyczna
Gospodarka wodna	Burze, susza, fale upałów oraz fale zimna	Zbiorniki i cieki wodne, infrastruktura wodno-kanalizacyjna, Zbiorniki i cieki wodne (infrastruktura niebieska)
Usługi, handel, przemysł - tereny zabudowy	Burze i opady ulewne, susza, fale upałów (miejska wyspa ciepła) oraz fale zimna, podnoszenie poziomu rzek, stagnacja powietrza	Wielkoobszarowe tereny usług, handlu i przemysłu Tereny z halami magazynowymi, tereny z halami produkcyjnymi
Turystyka	Burze, intensywne opady, podnoszenie poziomu rzek, fale upałów oraz susze	Tereny zielone- ekosystemy miejskie
Mieszkalnictwo - tereny zabudowy o wysokiej intensywności	Burze i opady ulewne, susza, fale upałów (miejska wyspa ciepła) oraz fale zimna, podnoszenie poziomu rzek, stagnacja powietrza	Zabudowa śródmiejska, dużych zespołów mieszkaniowych (osiedla)
Mieszkalnictwo - tereny zabudowy o niskiej intensywności	Burze i opady ulewne, susza, fale upałów (miejska wyspa ciepła) oraz fale zimna, podnoszenie poziomu rzek, stagnacja powietrza	Zabudowa podmiejska (suburbia)
Różnorodność biologiczna, leśnictwo	Burze, intensywne opady, podnoszenie poziomu rzek, susza, fale upałów oraz fale zimna	Tereny zielone- ekosystemy miejskie, infrastruktura wodno-kanalizacyjna
Rolnictwo	Burze, intensywne opady, podnoszenie poziomu rzek, susza, fale upałów oraz fale zimna	Zbiorniki i cieki wodne, infrastruktura wodno-kanalizacyjna, tereny zalewowe
Usługi publiczne	Fale upałów (miejska wyspa	Mieszkańcy, infrastruktura służąca

badane sektory i obszary wrażliwe	wpływ zjawiska klimatycznego	komponent miasta i jego struktury
	ciepła), fale zimna, susza, intensywne opady, smog	ochronie zdrowia i życia
Gospodarka przestrzenna	Fale upałów (miejska wyspa ciepła), fale zimna, susza, intensywne opady, smog	Wszystkie komponenty miasta.

10. OCENA PODATNOŚCI, WRAŻLIWOŚĆ MIASTA NA DANY CZYNNIK KLIMATYCZNY WRAZ Z ANALIZĄ RYZYKA

Diagnoza podatności prezentuje gotowość miasta w aspekcie zagrożeń związanych ze zmianami klimatu. Pomaga ona w osiągnięciu celu nadrzędnego planu – jakim jest uczynienie miasta bardziej odpornym na zmiany klimatu, zgodnie z założonymi celami szczegółowymi, na których podstawie opracowano zadania adaptacyjne.

Cele szczegółowe MPA oraz wyznaczone dla nich priorytetowe obszary funkcjonalne miasta działania powinny dotyczyć podniesienia odporności miasta przede wszystkim na:

- powodzie „miejskie” związane z gwałtownymi i intensywnymi opadami;
- długotrwałe susze i związane z nimi brak lub ograniczenie dostępu do wody;
- powodzie związane z wylaniem rzeki;
- fale upałów;
- gwałtowny wiatr.

W Mielcu na podstawie diagnozy oraz przeprowadzonej analizy zespołu Gminy Mielec najbardziej wrażliwymi sektorami/obszarami są:

- zdrowie publiczne / grupy wrażliwe;
- transport;
- energetyka;
- gospodarka wodna;
- usługi, handel, przemysł - tereny zabudowy;
- turystyka;
- mieszkalnictwo - tereny zabudowy o wysokiej intensywności;
- mieszkalnictwo - tereny zabudowy o niskiej intensywności;
- różnorodność biologiczna, leśnictwo;
- rolnictwo;
- usługi publiczne;
- gospodarka przestrzenna.

Dla każdego obszaru funkcjonalnego Miasta Mielca, dokonano w zakresie zjawisk klimatycznych ocenę ilościową wrażliwości opisaną poniżej:

- **wysoka wrażliwość (III):** obszar funkcjonalny miasta jest bardzo wrażliwy i mocno narażony na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolności adaptacji jest średnia lub niska;
- **średnia wrażliwość (II):** obszar funkcjonalny miasta jest średnio wrażliwy i średnio narażony na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolności adaptacyjnej jest średnia lub wysoka;
- **niska wrażliwość (I):** obszar funkcjonalny miasta jest bardzo mało lub nie wrażliwy na oddziaływanie analizowanego zjawiska atmosferycznego. W tym przypadku zdolność adaptacji jest średnia lub wysoka.

Wrażliwość to stopień, w jakim układ miejski reaguje na zmiany klimatu, które mogą być korzystne lub niekorzystne. Wpływ ten może być bezpośredni (np. uszkodzenia sieci energetycznych na skutek ekstremalnych temperatur) lub pośredni (np. szkody spowodowane częstszym występowaniem podtopień).⁴⁶

⁴⁶ Źródło: Podręcznik adaptacji dla miast.

W kolejnej tabeli zestawiono wyniki oceny wrażliwości i podatności na dany czynnik klimatyczny, sektorów, obszarów, w Mieście Mielec.

Tabela 8. Uwarunkowania Wrażliwość i odporność Miasta Mielca w wybranych sektorach/obszarach na zmiany klimatyczne.⁴⁷

sektor/obszar struktury miejskiej	wrażliwość na zmiany klimatu					
	czynnik klimatyczny					
	maksymalna temperatura	upały	miejska wyspa ciepła	nawalne opady	silny i bardzo silny wiatr	zjawiska ekstremalne (burze)
zdrowie publiczne / grupy wrażliwe	II	III	I		I	I
transport	I			II		
energetyka	I					
gospodarka wodna				III		III
usługi, handel, przemysł - tereny zabudowy	I	I				
turystyka	I	I				
mieszkalnictwo - tereny zabudowy o wysokiej intensywności, zabudowa wielorodzinna	II	III	I	II	I	
mieszkalnictwo - tereny zabudowy o niskiej intensywności, zabudowa jednorodzinna	II	II		II	I	I
różnorodność biologiczna, leśnictwo					II	
rolnictwo				I		
usługi publiczne				I		
gospodarka przestrzenna				I		

Najbardziej wrażliwymi i podatnymi na zmiany klimatu w Mieście Mielec są sektory:

- gospodarki wodnej;
- tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności, jak również zabudowy jednorodzinnej;
- grupy wrażliwe;

Wyselekcjonowane wrażliwe sektory poddano szczegółowej analizie w kolejnej części rozdziału.

⁴⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie analizy danych UM Mielec oraz na podstawie materiałów, klimada.mos.gov.pl/, Podręcznik adaptacji dla miast.

Gospodarka wodna

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, system zaopatrzenia w wodę do spożycia, oczyszczalnie ścieków).

W skład obszaru gospodarka wodna, na który znaczący wpływ mają burze, susze, fale upałów, opady, wchodzi następujące komponenty: podsystem zaopatrzenia w wodę i podsystem gospodarki ściekowej. W szczególności podsystem gospodarki ściekowej jest wrażliwy na zmiany klimatu, w tym w wysokim stopniu na powódź miejską i powódź od strony rzek, deszcze nawalne oraz w mniejszym stopniu na ekstremalne opady śniegu. Są to zagrożenia związane z nagłym obciążeniem infrastruktury spływającą wodą deszczową. O wrażliwości tego sektora decyduje stan kanalizacji deszczowej i niewystarczający jej rozwój, występowanie terenów bezodpływowych, zmienione warunki hydrologiczne oraz brak odbiorników wód opadowych. Istotnym czynnikiem wrażliwości podsystemu zaopatrzenia w wodę może być zwiększone zapotrzebowanie na wodę w sytuacji utrzymywania się w okresach letnich wysokich temperatur, fal upałów, występowania miejskich wysp ciepła, długookresowych okresów bezopadowych w tym występowanie takich okresów połączonych z wysoką temperaturą oraz niedoborów wody.

W Mielcu szczególnie podatne są komponenty podsystemu gospodarki wodnej. Miasto Mielec jest w szczególności podatne na oddziaływania deszczy nawalnych. Podatność ta wynika zarówno z zagrożeń podtopieniami występujących na terenach bezodpływowych, z wpływu na infrastrukturę przeciwpowodziową jak i efektywności gospodarki wodnej w mieście. W przypadku intensywnych opadów ważną rolę odgrywa sprawność kanalizacji miejskiej. Stan sieci kanalizacyjnej w mieście mimo realizowanych projektów modernizacyjnych jest w dalszym ciągu niezadowolający i wymaga dalszej modernizacji, w szczególności w zidentyfikowanych obszarach występowania podtopień w czasie ulewnych deszczy. Istnieją plany ale brak jest kompleksowych działań rozwiązań infrastrukturalnych odnoszących się do zwiększania potencjału retencji oraz zwiększenia możliwości odbioru wód deszczowych przez odbiorniki wód deszczowych.

Na podstawie prowadzonych obserwacji zidentyfikowano problem główny jakim jest niewystarczająca efektywność istniejącego układu retencji. Problem główny, generuje występowanie szeregu negatywnych skutków, takich jak występowanie lokalnych rozlewisk i podtopień podczas intensywnych opadów deszczu, czy nieefektywne gospodarowanie zasobami wody. Operatorem systemu wodno-kanalizacyjnego działającym na obszarze Miasta Mielca jest Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. Niedobory w zakresie systemu związane są przede wszystkim z uzupełnieniem braków w zakresie systemu gospodarowania wodami opadowymi, zdolności do zatrzymywania wód opadowych i roztopowych oraz spowolnienia odpływu, co umożliwia zmniejszenie zagrożenia podtopieniami, jak również zmniejsza skutki susz, a zwłaszcza suszy glebowej i hydrologicznej.

Istotnym czynnikiem wpływającym na podatność miasta będzie dalszy rozwój miasta w tym infrastruktury drogowej powodującym uszczelnianie powierzchni gruntu. Urbanizacja kolejnych terenów powoduje stopniowe obniżenie możliwości retencjonowania wody w mieście. Podtopienia (powódzie miejskie) związane z niewydolnością miejskich systemów melioracyjnych powstają w okresach ekstremalnych opadów. Nadmiar wody przemieszcza się w dół dróg i innych linii najmniejszego oporu i zalewa nisko leżące obszary. Zjawisko tego typu pogarsza występowanie nasyconej wodą lub nieprzepuszczalnej gleby. Tereny zabudowane infrastrukturą, drogami i zajęte przez powierzchnię uszczelnioną uniemożliwiają opadom infiltrację w głąb ziemi⁴⁸.

⁴⁸ źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu.

Potencjał adaptacyjny miasta nie jest wystarczający do zredukowania zagrożeń dla infrastruktury przeciwpowodziowej, związanych z nagłym napływem dużej ilości wód deszczowych do odbiorników. Podatność infrastruktury przeciwpowodziowej jest znacząca z uwagi na silną korelację między odprowadzaniem wód opadowych, a zagrożeniami wynikającymi z nadpoziomowym prowadzeniem koryt cieków, występowaniem terenów bezodpływowych oraz słaby potencjał cieków wodnych do odbierania wód opadowych z terenu Mielca. Infrastruktura przeciwpowodziowa i inne obiekty gospodarki wodnej istotne z punktu widzenia ochrony przed powodzią, mogą ulegać uszkodzeniom w trakcie intensywnych deszczy oraz w sytuacjach powodzi nagłych/powodzi miejskich oraz mogą być niewystarczające dla zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańców. Istotne w tym zakresie są kompleksowe rozwiązania zagadnień związanych z funkcjonowaniem ochrony przeciwpowodziowej na rzece Wisłocze. Duże znaczenie będzie miała rozbudowa systemu retencji wód deszczowych oraz działania służące zwiększeniu chłonności odbiorników wód deszczowych. Odpowiednie działania inwestycyjne wykraczają obecnie poza możliwości ich finansowania przez miasto oraz podmioty odpowiedzialne za infrastrukturę przeciwpowodziową i gospodarkę wodną.

O podatności systemu przeciwpowodziowego decydują również czynniki związane z jego zarządzaniem. System przeciwpowodziowy jest zarządzany przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.

Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności

Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności, wielorodzinne oraz mniejszej, jednorodzinne, są wrażliwe w zakresie czynników mogących powodować zniszczenia budynków, obniżenie komfortu zamieszkania, a także bezpośrednie i pośrednie zagrożenia dla mienia i ludzi. Czynnikiem tymi są przede wszystkim deszcze nawalne i powiązane z nimi ryzyko występowania powodzi miejskich/rzecznych na terenach zabudowanych. Tereny te są też wrażliwe na występowanie temperatur maksymalnych i fal upałów wzmocnionych efektem miejskiej wyspy ciepła, a w przypadku zabudowy kwartałowej występowaniem burz (w tym burz z gradem) oraz silnego i bardzo silnego wiatru mogących powodować niszczenie budynków. W mniejszym stopniu tereny te wykazują wrażliwość na fale zimna związane z dogrzaniem budynków, ekstremalnym opadem śniegu.

W Mielcu podatna na zjawiska klimatyczne jest zabudowa historyczna, Stare Miasto – obejmująca osiedla Kościuszki i Kilińskiego, które stanowią najstarszą historyczną część Miasta z zabudową jedno- i wielorodzinną, z przewagą zabudowy wielorodzinnej o niskiej intensywności i niewielkim udziałem zabudowy wielorodzinnej wysokiej intensywności. Zabudowa historyczna w szczególności wrażliwa jest na zjawiska termiczne, intensywne opady oraz występowanie burz i silnych wiatrów. Wymaga ona znaczących prac remontowych wyrażonych ich kosztami i zakresem. Dotyczy to zabudowy wielorodzinnej, oraz obiektów użyteczności publicznej. Potrzeby remontowe obejmują termomodernizację, wymianę dachów, założenie izolacji, wymianę okien. W przypadku obiektów zbytkowych i chronionych prawem miejscowym wymaga to poniesienia dodatkowych kosztów na modernizację tych obiektów zapewniając poprawę standardu termicznego oraz odporności na czynniki klimatyczne z jednoczesnym zachowaniem wymagań konserwatorskich (niemożność izolacji elewacji). Pomimo tego, że prowadzone są sukcesywnie remonty budynków komunalnych w oparciu o środki własne miasta to jednak brak jest obecnie możliwości finansowych kompleksowego działania w tym zakresie gwarantującego zapewnienie ich trwałości i funkcjonalności w perspektywie zmieniających się warunków klimatycznych. Do 2029 realizowany będzie Program Czyste Powietrze, w ramach którego będą udzielane dotacje i pożyczki za pośrednictwem Wojewódzkich Funduszy Ochrony i Środowiska i Gospodarki Wodnej na realizację inwestycji termomodernizacyjnych oraz wymianę źródeł ciepła.

Istotnym problemem są także wymagające modernizacji systemy zagospodarowania wód opadowych, których prawidłowe funkcjonowanie pozwoliłoby na przeciwdziałanie lokalnym podtopieniom oraz umożliwiłoby retencjonowanie wody i wykorzystywanie jej w okresach suchych. Zagrożeniem dla osiedli mieszkaniowych są powodzie miejskie i ulewne deszcze. O potencjale adaptacji decydują w tym względzie działania w zakresie gospodarki wodnej.

Odporność terenów zabudowy mieszkaniowej, wielorodzinnej o wysokiej intensywności na ekstremalne zjawiska klimatyczne jest stosunkowo niska z powodu m.in.: małego udziału powierzchni biologicznie czynnych i znacznego uszczelnienia gruntów. Zagospodarowanie przestrzeni publicznej obejmujące, drogi dojazdowe, chodniki, zieleń, parkingi, i ścieżki rowerowe ma wpływ na spływ powierzchniowy wód i tworzy mikroklimat dzielnic miasta.

Obszary silnie zurbanizowane narażone są na porywiste wiatry (tzw. „efekt tunelowy”) oraz intensyfikację miejskiej wyspy ciepła. Miejska wyspa ciepła jest efektem zaburzonego przez powierzchnie sztuczne (asfalt, beton, pokrycia dachów itp.) przebiegu procesów wymiany energii między podłożem a atmosferą. Dodatkowo wzmacnia ją wzrastająca temperatura powietrza, co może sprzyjać stresowi cieplnemu, stagnacji powietrza nad miastem, wzrostowi koncentracji zanieczyszczeń powietrza, w tym pyłu zawieszonego i smogu.

Z tego względu sektor zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności cechuje się wysoką podatnością na zmiany klimatyczne, a poszczególne komponenty sektora wymagać będą podjęcia działań adaptacyjnych w celu zmniejszenia wrażliwości elementów składowych sektora.

Z drugiej strony należy mieć na uwadze, iż zapotrzebowanie na nową infrastrukturę mieszkalną, stanowi główną siłę napędową procesu zasklepienia gleby, przeważnie w odpowiedzi na rosnącą liczbę ludności oraz oczekiwania wyższej jakości i poziomu życia. Wśród mieszkańców i władz panuje przekonanie, że nadal jest mnóstwo dostępnych gruntów, a zatem nie dostrzega się problemu w dodatkowym zasklepieniu gleby. Ponadto działa także czynnik ekonomiczny. Gminy wspierają tworzenie nowych obszarów mieszkalnych, handlowych lub przemysłowych, oferując tani grunt pod taką zabudowę⁴⁹.

Zdrowie publiczne / grupy wrażliwe

We wszystkich sektorach gospodarki, na oddziaływanie wszystkich czynników klimatycznych w tym, fale upałów, miejskiej wyspy ciepła, fale zimna, suszę, intensywne opady, smog są narażeni wszyscy mieszkańcy miasta, w szczególności grupa wrażliwa do której należą dzieci i osoby starsze.

W ramach działań adaptacyjnych odpowiednie służby powinny być przygotowane na występowanie ekstremalnych zjawisk klimatycznych. W przypadku wystąpienia konkretnych zjawisk meteorologicznych oraz hydrologicznych służby powinny posiadać instrukcję działań. Informacje zawarte w instrukcji wskażą postępowania precyzyjnie ukierunkowane na określone grupy wrażliwe dzieci, osoby starsze, w tym również szkoły, szpitale, instytucje użyteczności publicznej i inne, obejmujące sposoby informowania o zagrożeniach, jak również skuteczne reagowanie służb w tym celu powołanych, m.in: policji, straży pożarnej, wojska, państwowego ratownictwa medycznego, WOPR, technicznych służb specjalistycznych (energetycznych, gazowych) i in.. Instrukcja zawierać będzie zaawansowane strategie ostrzegawcze i procedury postępowania awaryjnego w warunkach kryzysowych.

⁴⁹ źródło: Ocena wrażliwości terenów miejskich na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu.

11. ANALIZA RYZYKA

Na podstawie analiz oraz diagnozy przedstawiono dla Miasta Mielca ryzyka wynikające ze zmian klimatu. Wskazano trzy obszary/sektory najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu, gdzie występuje bardzo wysokie ryzyko oddziaływania zjawisk klimatycznych.

Analiza ryzyk była podstawą do zbudowania celów szczegółowych, których realizacja pozwoli na osiągnięcie celu nadrzędnego Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca.

Dla Miasta Mielca ryzyko wynikające ze zmian klimatu na bardzo wysokim poziomie oszacowano dla najbardziej wrażliwych sektorów tj. gospodarki wodnej i terenów mieszkaniowych o wysokiej intensywności zabudowy (wielorodzinne), jak również grup wrażliwych tj. małych dzieci oraz osób starszych. W przypadku transportu oraz energetyki ryzyko zostało określone na poziomie wysokim.

W sektorze gospodarki wodnej bardzo wysokie i wysokie ryzyko na zjawiska klimatyczne i ich pochodne dotyczy komponentów: podsystemu gospodarki ściekowej oraz infrastruktury przeciwpowodziowej. Ryzyko to jest związane z występowaniem opadów atmosferycznych – deszczy nawalnych oraz powodzi nagłych/miejskich.

W odniesieniu do zjawisk klimatycznych i ich pochodnych ryzyko na poziomie bardzo wysokim i wysokim dla terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności dotyczy komponentów: zwarta zabudowa śródmiejska oraz osiedla mieszkaniowe – współczesna zabudowa blokowa. Ryzyka te są związane głównie z występowaniem opadów – deszczy nawalnych oraz powodzi nagłych/miejskich w szczególności powodzi od rzeki Wisłoki. Wysokie ryzyko w przypadku obydwu komponentów określono ponadto dla występowania fal upałów a w przypadku zabudowy kwartałowej również dla burz oraz wiatru i bardzo silnego wiatru.

W sektorze transportu wysokie ryzyko dotyczy jedynie podsystemu drogowego i odnosi się do zjawisk klimatycznych i ich pochodnych związanych z występowaniem opadów – deszczy nawalnych oraz powodzi nagłych/miejskich.

W sektorze energetyka ryzyko na poziomie wysokim wynikające ze zmian klimatu określono jedynie w komponente podsystem elektroenergetyczny. Ryzyko to jest związane z występowaniem zjawisk termicznych związanych przede wszystkim z występowaniem fal upałów jako czynnika podwyższonego zapotrzebowania na energię elektryczną.

Dla wyżej wymienionych komponentów konieczne jest jak najszybsze podjęcie działań adaptacyjnych związanych ze zmniejszeniem ich podatności na zjawiska klimatyczne w pierwszej kolejności. Dla pozostałych komponentów wymienionych powyżej sektorów/obszarów ryzyko zostało oszacowane na poziomie średnim i niskim, co daje swobodę do realizacji działań adaptacyjnych w dalszej perspektywie czasowej.

Tabela 9. Ocena ryzyka wpływu zmian klimatycznych w wybranych komponentach i sektorach gospodarki Miasta Mielca.⁵⁰

I.p.	sektor	komponent	bardzo wysokie ryzyko	wysokie ryzyko
1	Zdrowie publiczne/ grupy wrażliwe	1. Populacja 2 Osoby > 65 r. ż. 3. Dzieci < 5 r. ż. 4. Os. przew. chore	Temp. max. 2,3,4 Fale upałów 2,3,4 Silny i b. silny wiatr 1-6	Temp. max. 1,5-8 Stopniodni > 27 1-8 Fale upałów 1,5-8 MWC 1-8

⁵⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie analizy danych UM Mielec oraz na podstawie materiałów, klimada.mos.gov.pl/, Podręcznik adaptacji dla miast.

l.p.	sektor	komponent	bardzo wysokie ryzyko	wysokie ryzyko
		5. Os. Niepełnosprawne 6. Os. Bezdomne 7. Infrastruktura ochrony zdrowia 8. Infrastruktura opieki społecznej	Burze 1-6	Deszcze nawalne 1-8 Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą 1-8 Silny i b. silny wiatr 7,8 Burze 7,8
2	Gospodarka wodna	1. Podsystem zaopatrzenia w wodę 2. Podsystem gosp. ściekowej 3. Infrastruktura przeciwpowodziowa 4. Gospodarka wodami opadowymi	Burze 4 Deszcze nawalne 4 Powódź od strony rzeki 3,4	Temp. max. 1,4 Fale upałów 1,4 MWC 1,2,4 Deszcze nawalne 1-4 Długotrwałe okresy bezopadowe 1,2,4 Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą 1,2,4 Powódź od strony rzek 3,4 Burze 1-4
3	Tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności	1. Zwarta zabudowa historyczna (stare miasto) 2. Zwarta zabudowa śródmiejska (kwartałowa) 3. Osiedla mieszkaniowe (zabudowa blokowa)	Temp. max. 3 Fale upałów 1-3 MWC 1-3 Silny i b. silny wiatr 1,2	Temp. max. 1,2 Stopniodni > 27 1-3 Deszcze nawalne 1-3 Długotrwałe okresy bezopadowe 1-3 Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą 1 -3 Silny, b. silny wiatr 3 Burze 1-3

Położenie geograficzne Miasta Mielca w bliskiej odległości dużych miast (Tarnów i Rzeszów) oraz sposób zagospodarowania przestrzennego Miasta determinują jego wrażliwość na zmiany klimatu. Wykonane analizy wskazują, że Miasto Mielec jest podatne w szczególności na upały, wichury, intensywne opady deszczu i wynikające z tego powodzie miejskie oraz na powodzie od strony rzeki Wisłoki. Miasto charakteryzuje znaczny udział terenów uszczelnionych ograniczających filtrację wody do gleby oraz niski udział powierzchni terenów zielonych (2,7%) w ogólnej powierzchni miasta, co nie sprzyja retencji wodnej i powoduje występowanie nagłych powodzi. Zagrożenie to odnosi się do niecek bezodpływowych, zabudowy wielorodzinnej, dróg i terenów gruntowych.

Potencjał adaptacyjny Miasta to zasoby finansowe, infrastrukturalne, ludzkie i organizacyjne, które Miasto może wykorzystać w dostosowaniu się do zmian klimatu.

Tabela 10. Ocena potencjału adaptacyjnego Miasta Mielca według kategorii zasobów.⁵¹

l.p.	kategorie zasobów potencjału adaptacyjnego	ocena potencjału	uzasadnienie
1	Możliwości finansowe budżet miasta, dostęp do funduszy zewnętrznych, zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych	średni	Miasto posiada stabilną sytuację finansową, choć jego możliwości finansowe są ograniczone w stosunku do istniejących potrzeb (deficyt na poziomie 5%). Obserwowany jest niewystarczający poziom zewnętrznych źródeł finansowania, które wsparłyby Miasto w realizacji koniecznych zadań – inwestycji w infrastrukturę miejską oraz doposażenia instytucji i placówek miejskich, a także w rozwoju błękitnej i zielonej infrastruktury.

⁵¹ źródło: opracowanie własne na podstawie analizy danych UM Mielec oraz na podstawie materiałów, klimada.mos.gov.pl/, Podręcznik adaptacji dla miast.

l.p.	kategorie zasobów potencjału adaptacyjnego	ocena potencjału	uzasadnienie
2	Kapitał społeczny działalność organizacji społecznych (pozarządowych, samorządowych), poziom świadomości społecznej grup lokalnych, gotowość do angażowania się w działania dla Miasta	średni	Funkcjonowanie organizacji społecznych, poziom świadomości społecznej grup lokalnych, gotowość do angażowania się w działania dla Miasta – wymaga wzmocnienia ze względu na niewielki odsetek organizacji aktywnie uczestniczących w życiu społecznym Miasta oraz niewiele włączających się w organizację wydarzeń przy współpracy z Urzędem Miasta. Dodatkowo występuje niski poziom integracji i aktywności społecznej mieszkańców Miasta.
3	Przygotowanie służb przeszkolenie służb inżynierskich, medycznych w tym służb miejskich	wysoki	Przygotowanie to jest dobre w poszczególnych aspektach. Umożliwia to szybką reakcję Miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu; poprawia infrastrukturę medyczną w mieście pod kątem dostosowania jej do potrzeb osób starszych w kontekście zmian klimatycznych.
4	Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu	średni	Wskazanie jest wzmocnienie funkcjonowania systemu zarządzania kryzysowego, systemu wykrywania i alarmowania, systemu identyfikacji zagrożeń oraz działalności Powiatowego Centrum Zarządzania Kryzysowego w Mielcu.
5	Sieć infrastruktury społecznej sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich ochrony zdrowia i oświaty i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola)	średni	Z uwagi na przewidywane zwiększenie negatywnych skutków fal upałów dla zdrowia ludzi, a także przy uwzględnieniu starzenia się populacji Miasta i niedostosowaniu służby zdrowia oraz opieki społecznej do zmian demograficznych występujących na terenie Miasta Mielca sieć wymaga wzmocnienia.
6	Zarządzanie kryzysowe organizacja współpracy z gminami sąsiednimi	wysoki	Współpraca w zakresie ratownictwa medycznego oraz uruchamianie sił i środków w zależności od potrzeb z gmin sąsiednich dla miasta i z miasta dla gmin ma wysoki potencjał adaptacyjny – np. usuwanie powalonych drzew na terenie Miasta przez jednostki Straży Pożarnej.
7	Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich błękitno-zielona infrastruktura	średni	Wymaga wzmocnienia ze względu na brak dostatecznej powierzchni terenów zieleni publicznej w centrum miasta, malejącej powierzchni terenów zieleni osiedlowej, dużą ilość niezagospodarowanych terenów zielonych, zbyt mały udział w systemie zagospodarowania wody w Mieście rozwiązań służących zagospodarowaniu wód opadowych w miejscu powstawania i retencjonowania.
8	Innowacyjność istniejące zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firm	niski	Pomimo rozwoju oferty oświatowej i szkolnictwa wyższego oraz instytucji wsparcia innowacji poziom rozwoju innowacyjności jest względnie niski i wymaga rozwoju.

Wysoki potencjał adaptacyjny określono w kategoriach: przygotowanie służb, zarządzanie kryzysowe. Średni potencjał określony został w odniesieniu do kategorii: możliwości finansowe, kapitał społeczny, mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu, sieć infrastruktury społecznej, systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich. Natomiast niski potencjał określono w kategorii innowacyjność.

Podatność Miasta na zmiany klimatu jest zależna od wrażliwości, a więc charakteru i stanu sektorów i obszarów, które determinują reagowanie Miasta na zjawiska klimatyczne oraz od potencjału adaptacyjnego, który może być wykorzystany przez Miasto w radzeniu sobie z zagrożeniami. Problemy Miasta wynikające z zagrożeń związanych ze zmianami klimatu dotyczą sektorów: gospodarka wodna i tereny mieszkaniowe.

Największą podatność na zmiany klimatu określono w Mieście Mielec dla komponentów: gospodarka ściekowa i infrastruktura przeciwpowodziowa sektora gospodarka wodna

w odniesieniu do zjawisk związanych z opadami: deszcze nawalne, powodzie nagłe (miejskie), które związane są z występującymi podtopieniami osiedli. W przypadku terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności największą podatność określono w odniesieniu do komponentów: zwarta zabudowa śródmiejska (kwaterowa) oraz osiedla mieszkaniowe (zwarta zabudowa blokowa) w kontekście zjawisk termicznych związanych z falami upałów i temperaturą maksymalną oraz z opadami tj. deszcze nawalne i powodzie nagłe (miejskie). W mniejszym stopniu komponenty sektora transportu podatne są na zjawiska termiczne, a także z wiatrem i burzami. W przypadku sektora energetyki największa podatność została określona dla komponentu podsystem elektroenergetyczny w odniesieniu do zjawisk związanych ze zjawiskami termicznymi tj. upały.

12. WYBRANE DZIAŁANIA ADAPTACYJNE, JAKO PRZYKŁAD DOBRYCH PRAKTYK

12.1. ZIELONA INFRASTRUKTURA

Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 12 grudnia 2013 r. w sprawie zielonej infrastruktury – zwiększania kapitału naturalnego⁵² podkreśla pozytywne oddziaływanie zielonej infrastruktury na łagodzenie zmiany klimatu. W szczególności zwraca uwagę, że zielona infrastruktura może odegrać szczególnie istotną rolę w miastach, gdzie może ona świadczyć m.in. usługi takie jak kontrolowanie temperatury i łagodzenie lokalnego „efektu wyspy ciepła”, ochrona przed powodzią, retencja wody deszczowej i zapobieganie powodziom, utrzymanie odpowiednich poziomów wód gruntowych, przywracanie różnorodności biologicznej bądź powstrzymywanie jej utraty, łagodzenie przebiegu skrajnych zjawisk pogodowych i ich skutków, poprawa stanu zdrowia obywateli i ogólnie podniesienie jakości życia. Inwestowanie w zieloną infrastrukturę ma sens z ekonomicznego punktu widzenia, utrzymywanie zdolności przyrody między innymi do łagodzenia negatywnych skutków zmiany klimatu jest o wiele mniej kosztowne niż zastępowanie tej utraconej funkcji o wiele droższymi rozwiązaniami technicznymi opracowanymi przez ludzi. Źródłem informacji o technologiach przyjaznych dla środowiska stanowi realizowany przez Ministerstwo Środowiska od roku 2010 projekt GreenEvo – Akcelerator Zielonych Technologii⁵³. W szczególności zwraca uwagę, że zielona infrastruktura może odegrać szczególnie istotną rolę w miastach przez kontrolowanie temperatury i łagodzenie lokalnego „efektu wyspy ciepła”. W połączeniu z rozwiązaniami z zakresu niebieskiej infrastruktury (przywracającymi cykl hydrologiczny w miastach) stanowi również ochronę przed powodzią, zwiększa retencję wody deszczowej i zapobieganie powodziom, wpływa na utrzymanie odpowiednich poziomów wód gruntowych, przywracanie różnorodności biologicznej bądź powstrzymywanie jej utraty, łagodzenie przebiegu skrajnych zjawisk pogodowych i ich skutków oraz poprawę stanu zdrowia obywateli i ogólne podniesienie jakości życia.

Wśród działań w zakresie zielonej infrastruktury można wymienić:

- zielone dachy - dachy budynków pokryte roślinnością;
- zielone ściany – ściany budynków pokryte roślinnością;
- tereny zielone - niezabudowane tereny miejskie pokryte roślinnością.

Przykłady inwestycji⁵⁴:

- żywe ściany. Ideą tworzenia wertykalnych ogrodów jest wspomaganie filtracji powietrza, utrzymanie jego wilgotności na odpowiednim poziomie a także przełamywanie monotonii miejskiej przestrzeni;
- ogród na dachu Kliniki Rehabilitacji. Stworzony został z myślą o dzieciach z Kliniki Pediatrii, aby z okien sal chorych nie patrzyły na dach z papy, tylko na ogród. Ogród na dachu, przedłuża trwałości pokrycia dachowego. Poza tym, warstwa ziemi izoluje dach. Latem powoduje, że tak szybko się nie ogrzewa, więc sprzyja wentylacji budynku. Zimą zapobiega nadmiernej utracie ciepła. Nie można zapominać o funkcji poprawy retencji, a więc zatrzymaniu wody opadowej.

⁵² źródło: Rezolucja (2013/2663(RSP)).

⁵³ źródło: Technologie te są wiodącymi polskimi rozwiązaniami promowanymi przez Ministerstwo Środowiska zagranicą. Wykorzystanie ich przynosi korzyści zarówno środowiskowe jak i ekonomiczne. Informacja na temat laureatów kolejnych edycji GreenEvo dostępna jest pod adresem internetowym: <http://greenevo.gov.pl/>

⁵⁴ źródło: Podręcznik adaptacji dla miast.

12.2. NIEBIESKA INFRASTRUKTURA

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, systemy irygacji, system zaopatrzenia w wodę do spożycia, oczyszczalnie ścieków).

Wśród działań w zakresie niebieskiej infrastruktury (system gospodarowania wodą) można wymienić:

- retencję wodną - elementy miejskiego system wodnego mające na celu retencjonowanie wody opadowej;
- drenaż - elementy miejskiego system wodnego, których zadaniem jest odwadnianie/odprowadzanie wody deszczowej;
- renaturalizację cieków wodnych - otwarte elementy wodne w krajobrazie miasta z wodą płynącą, np. rzeki, strumienie;
- renaturalizację zbiorników wodnych - otwarte elementy wodne w krajobrazie miasta z wodą stojącą.

Przykłady inwestycji⁵⁵:

- ogrody deszczowe. W projekcie, przewidziany był m.in. cykl warsztatów budowy ogrodów deszczowych oraz zielone lekcje w szkołach, których celem było m.in. zapoznanie uczestników ze sposobami tworzenia ogrodów zatrzymujących wodę, tak by ograniczyć zagrożenie powodzią i podtopieniami związanymi z gwałtownymi zjawiskami pogodowymi na terenach zurbanizowanych.
- dom wodny. Wybudowano zbiornik, który oprócz funkcji retencyjnej znacznie poprawia estetykę budowli. Oprócz tego na jego terenie znajdują się ogrody deszczowe które korzystają z wody zebranej w zbiorniku. Przestrzeń użytkowe wymagające zbitej powierzchni, takie jak parking samochodowy lub alejki, są skonstruowane w taki sposób aby umożliwić wsiąkanie wody;
- park miejski - recepta na „oberwanie chmury”; w samym centrum miast znajduje się park pełniący funkcję „oazy spokoju” i miejsca spotkań dla mieszkańców. Na jego terenie dokonano modernizacji tak aby zwiększyć jego rolę w adaptacji miasta do zmian klimatycznych. Oprócz samych walorów estetycznych i umożliwienia ludziom kontaktu z przyrodą park pełni również bardzo ważną funkcję zbiornika wody w momencie wystąpienia tzw.: flash-floods, czyli gwałtownych i obfitych opadów deszczu;
- niebieska infrastruktura na przykładzie Miasta Oslo. Miasto dostosowuje istniejącą infrastrukturę w taki sposób aby tworzyła ona harmonię z otoczeniem oraz aby podkreślała piękno fiordów i lasów okalających miasto. W tym celu podejmowane są działania rewitalizacyjne terenów zurbanizowanych oraz przywracania ciągłości zieleni miejskiej przez „wyciąganie” sieci rzecznych na powierzchnie. Pełnią one funkcję zarówno retencyjną jak i estetyczną i mają w znacznym stopniu pozytywny wpływ na jakość życia mieszkańców. Przykładem takich działań jest projekt dzielnicy, która jeszcze do nie dawna była siedzibą warsztatów samochodowych oraz dwóch przedsiębiorstw takich jak cementownia i fabryka tytoniu. Obecnie tereny zniszczone uległy rekultywacji, a na ich terenach wybudowano osiedle mieszkaniowe z dużą ilością obiektów związanych z niebieską i zieloną infrastrukturą. W efekcie uprzednio zalewane w wyniku nadmiernych opadów tereny stały się bezpiecznym, malowniczym osiedlem mieszkalnym przystosowanym do zmian klimatycznych.

⁵⁵ źródło: Podręcznik adaptacji dla miast.

13. OCENA I WYBÓR OPCJI ADAPTACJI

Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu, opisane przez wizję Miasta, cel nadrzędny Planu adaptacji, cele szczegółowe, wymaga działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta - jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technologicznych i technicznych w przestrzeni miasta. Plan adaptacji zawiera działania organizacyjne, edukacyjno-informacyjne i działania techniczne.

Głównym celem Planu adaptacji jest zwiększenie odporności miasta na przewidywany w perspektywie 2030 roku wzrost częstości i intensywności występowania fal upałów, wyższych temperatur maksymalnych oraz okresów bezopadowych z wysoką temperaturą, wzrost częstości i intensywności występowania deszczy nawalnych skutkujących podtopieniami, powodzi nagłych/powodzi miejskich oraz powodzi od strony Wisłoki, a także występowania silnego i bardzo silnego wiatru oraz burz poprzez podjęcie wielu działań adaptacyjnych dających efekt synergii. Działania adaptacyjne pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, redukując podatność sektorów miasta: gospodarki wodnej, terenów zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności, transportu oraz energetyki, w tym ochronę grup szczególnie wrażliwych (dzieci, osoby starsze).

Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób uwzględniający między innymi, kryteria zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowe oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń.

Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu opisane przez cele szczegółowe wymaga działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta - jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technicznych w przestrzeni miasta.

Działania organizacyjne dotyczą zmian w prawie miejscowym w zakresie np. planowania przestrzennego, organizacji przestrzeni publicznej, tworzenia wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych, usprawnienia funkcjonowania służb miejskich bądź systemów ostrzegania przed zagrożeniami.

Działania informacyjno-edukacyjne są to działania wspierające, podnoszące społeczną świadomość klimatyczną i propagujące dobre praktyki adaptacyjne. Pozwalają one uodpornić miasto i jego mieszkańców przez odpowiednie programy edukacyjne i zintensyfikowane działania informacyjne.

Działania techniczne są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury, która przyczynia się do ochrony miasta przed negatywnymi skutkami zmian klimatu.

Opracowując propozycje opcji adaptacji dla postawionych w diagnozie celów i zagrożeń dokonano przeglądu przykładów najlepszych praktyk zastosowanych w podobnych przypadkach zagrożeń zmianami klimatu w innych miastach. Pokazanie dobrych przykładów działań adaptacyjnych było ważnym wsparciem argumentacji za przyjęciem proponowanych działań adaptacyjnych na etapie konsultacji. Ponadto, wyboru działań adaptacyjnych dokonano na podstawie badań możliwości i warunków, jakimi miasto dysponuje dla przygotowania rozwiązań oraz możliwości finansowania dla wskazanych działań. Dokonano przeglądu postawionych w diagnozie celów i dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia przedstawiono kilka opcji zawierających różne rozwiązania technologiczne i techniczne prowadzące do redukcji skutków zagrożeń wynikających ze zmian klimatu.

Tabela 11. Działania adaptacyjne dla Miasta Mielca w latach 2019 – 2030.⁵⁶

kod działania	nazwa działania	opis działania i zadań	typ działania	instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	szacowany koszt wdrożenia [zł]	horyzont czasowy
MPA_1	Budowa układów retencji wód opadowych i roztopowych na terenie Gminy Miejskiej Mielec	<p>Projekt w całości będzie miał na celu usprawnienie układu retencji na terenie Gminy Miejskiej Mielec, a tym samym zwiększenie ilości retencjonowanej wody oraz poprawę sprawności przeprowadzania rozpoznania i reagowania w sytuacji wystąpienia zagrożeń naturalnych i poważnych awarii. Składa się z zadań inwestycyjnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa systemu retencji wód opadowych i roztopowych dla osiedla Borek Niski w Mielcu; 2. Budowa układów retencji wód opadowych i roztopowych dla osiedla Centrum w Mielcu - zadanie nr I; 3. Budowa układów retencji wód opadowych i roztopowych dla osiedla Centrum w Mielcu - zadanie nr II. 	techniczne	Właściwe komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Mielcu	29 192 865,52	2030
MPA_2	Opracowanie wytycznych planistycznych/urbanistycznych w kształtowaniu przestrzeni publicznej z uwzględnieniem wpływu czynników klimatycznych oraz aktualizacja dokumentów strategicznych i sektorowych	<p>Opracowanie wytycznych planistycznych/urbanistycznych w kształtowaniu przestrzeni publicznej z uwzględnieniem wpływu czynników klimatycznych oraz aktualizacja dokumentów strategicznych i sektorowych ma na celu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie; 2. Uwzględnienie wpływu czynników klimatycznych, w tym systemu wentylacji i przewietrzania miasta; 3. Systemu gospodarowania wodami opadowymi; 4. W zakresie gospodarowania zasobem mieszkaniowym miasta z uwzględnieniem zmian klimatu; 5. Uwzględnienie potrzeb adaptacji do zmian klimatu w sektorze energetyki. <p>Wytyczne będą precyzowały kryteria wyznaczania</p>	organizacyjne	Właściwe komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Mielcu	110 000,00	2030

⁵⁶ źródło: opracowanie własne UM Mielec oraz na podstawie materiałów „Podręcznik adaptacji dla miast”.

kod działania	nazwa działania	opis działania i zadań	typ działania	instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	szacowany koszt wdrożenia [zł]	horyzont czasowy
		<p>uszczelnienia powierzchni terenu, powierzchni biologicznie czynnych i/lub stopnia uszczelnienia powierzchni w przestrzeniach publicznych, dopuszczalności określonych rozwiązań materiałowych, uwzględnienia warunków nasłonecznienia, rozwiązań odwodnienia oraz możliwości retencjonowania wody.</p> <p>Wytyczne będą bazą do aktualizacji zapisów w miejskich dokumentach planistycznych tj: Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego, miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego oraz w decyzjach o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, a także w decyzjach ustalenia lokalizacji celu publicznego.</p> <p>Działanie polega na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opracowaniu ekspertyzy w postaci wytycznych uwzględniających potrzeby adaptacji do zmian klimatu w strategiach i dokumentach programowych Miasta Mielca "; - wykonanie inwentaryzacji i oceny stanu budynków wraz z inwentaryzacją powierzchni dachowych oraz innego typu powierzchni, które mogą być wykorzystane pod fotowoltaikę - opracowania rozwiązań w zakresie przestrzeni publicznej na terenach zbudowanych, czego przykładem może być odpowiednie zagospodarowania podwórek. <p>Poddziałanie ma na celu promocję, tworzenie nowych możliwości oraz intensyfikację działań ograniczających zużycie energii elektrycznej w obiektach użyteczności publicznej, przez mieszkańców i sferę gospodarczą.</p> <p>Działanie polegać będzie na opracowaniu ekspertyzy w formie wytycznych uwzględniających potrzeby adaptacji do zmian klimatu w strategiach i dokumentach programowych miasta Mielca. Opracowane wytyczne będą stanowić podstawę do aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej i założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Mielca, opracowania koncepcji rozwiązań i projektów.</p>				

kod działania	nazwa działania	opis działania i zadań	typ działania	instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	szacowany koszt wdrożenia [zł]	horyzont czasowy
		Wytyczne będą dotyczyć działań promocyjnych i inwestycyjnych.				
MPA_3	Zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie	Działanie obejmuje budowę nowych miejsc postojowych dla samochodów osobowych o nawierzchni przepuszczalnej (tzw. „parkingi zielone”), przebudowę istniejących parkingów polegającą na zmianie ich nawierzchni z utwardzonych na przepuszczalne (rozszczelnienie). Budowę lokalnych systemów przechwytywania wód opadowych z włączeniem do systemów rozsączania (studnie chłonne, podziemne zbiorniki skrzynkowe itp.).	techniczne edukacyjno-informacyjne	Właściwe komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Mielcu	8 900 000,00	2030
MPA_4	Przystosowanie infrastruktury, kanalizacyjnej, drogowej i przestrzeni komunikacyjnej do zmian klimatu. Budowa i przebudowa kanalizacji deszczowej wraz z modernizacją dróg. Przebudowa kanalizacji deszczowej istniejących dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych wraz z integracją z odbiornikami Rozbudowa dróg rowerowych i ciągów pieszych (w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych)	Działanie obejmuje budowę i rozbudowę infrastruktury kanalizacji deszczowej w układzie drogowym. Inwestycje obejmują zarówno system kanalizacji jak i prace związane z drogami. Modernizacja urządzeń odwodnienia dróg na terenie miasta Mielca stwarzających zagrożenie od nadmiernego obciążenia odbiorników wód opadowych i roztopowych.	techniczne edukacyjno-informacyjne	Właściwe komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Mielcu, MPGK (gminna jednostka samorządowa), PZD, PZDW	1 192 867,00	2023
MPA_5	Wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem potrzeb wynikających ze zmian klimatycznych	Wzmocnienie służb ratowniczych ma na celu wsparcie jednostek odpowiedzialnych za reagowanie kryzysowe. Ma zapewnić uruchomienie niezbędnych sił oraz środków do realizacji planowanych przedsięwzięć na wypadek sytuacji kryzysowych wywołanych zmianami klimatu. Działanie to obejmuje modernizację i zakup nowoczesnego sprzętu, aparatury, niezbędnych do przeciwdziałania i usuwania skutków klęsk żywiołowych, działania	techniczne, informacyjne	Administracja samorządowa, administracja rządowa wraz z podległymi jednostkami oraz właściwe komórki organizacyjne	w ramach zadań własnych	2021

kod działania	nazwa działania	opis działania i zadań	typ działania	instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	szacowany koszt wdrożenia [zł]	horyzont czasowy
		organizacyjne oraz wzmocnienie kadrowe służb. Włączenie służb w konsultacje na etapie przygotowania planów zarządzania kryzysowego. Dodatkowe działania pozwalają na ograniczenie ryzyka błędów i opóźnień w reakcji służb ratunkowych na negatywne zjawiska meteorologiczne.		Urzędu Miejskiego w Mielcu		
MPA_6	Wzmocnienie systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej	Działanie ma wzmocnić obecnie działający system informacji o zagrożeniach dla mieszkańców przez: urządzenia dedykowane systemowi w przestrzeni publicznej, informacje przez internet oraz systemy informacji publicznej. Wykorzystanie możliwości technicznych zbierania danych tworzonych lokalnie z wykorzystaniem urządzeń pomiarowych (temperatura) oraz wiedzy ekspertów służb miejskich na temat zagrożeń i ryzyk, a także innych rozwiązań monitorujących stan warunków klimatycznych na bieżąco w tym też zgłoszeń ze strony mieszkańców. Wykorzystanie narzędzi progностycznych na potrzeby oceny lokalnej występowania zagrożeń w przestrzeni miasta.	techniczne, informacyjne	Właściwe komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Mielcu współpracujące z: 1. Komendą Powiatową Państwowej Straży Pożarnej 2. Komendą Powiatową Policji 3. Pogotowiem Ratunkowym 4. IMGW	w ramach zadań własnych	2022
MPA_7	Rozwój i wzmocnienie funkcji rekreacyjnych powiązanych z rekultywacją i renaturalizacją terenów o walorach przyrodniczych	Działanie obejmuje prace rekultywacyjne i renaturalizacyjne na terenie miasta w tym zagospodarowanie terenów znajdujących się w pobliżu zabudowy wysokiej i zabudowy kwartałowej (od 100 m do 1 km) obejmujące nasadzenia drzew, bylin i krzewów połączone z utworzeniem infrastruktury rekreacyjnej: ławek, altan i punktów widokowych, ścieżek pieszo - rowerowych, kładek nad rzekami i tras rowerowych. Działanie obejmuje jednocześnie integrację działań w kontekście dokumentów strategicznych i sektorowych z uwzględnieniem zmian klimatu oraz konsultacje w Programie Ochrony Środowiska.	techniczne	Właściwe komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Mielcu wraz z gminnymi jednostkami samorządowymi (MPGK, MZBM)	14 970 767,00	2025
MPA_8	Edukacja/informacja o zagrożeniach	Działanie polega na przeprowadzeniu cyklicznych działań edukacyjnych obejmujących dzieci, młodzież szkolną, mieszkańców oraz przedsiębiorców w zakresie zagrożeń związanych z czynnikami klimatycznymi oraz sposobów	Edukacyjno-informacyjne, organizacyjne	Właściwe komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Mielcu oraz	25 000,00	2030

kod działania	nazwa działania	opis działania i zadań	typ działania	instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	szacowany koszt wdrożenia [zł]	horyzont czasowy
		<p>zabezpieczania się przed ich skutkami. Kampania promocyjna obejmuje wykorzystanie różnych kanałów przekazu i narzędzi (Internet, media społecznościowe, filmy promocyjne, ulotki, prasa, radio, telewizja, wystawy, happeningi, akcje inspirowane, gry miejskie, pikniki, imprezy, debaty, spotkania, outdoor, citylight, środki komunikacji publicznej, itp.).</p> <p>Przedmiotem kampanii promocyjnej mają być:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sposób zachowania i postępowania mieszkańców / grup docelowych wobec określonych zagrożeń naturalnych wynikających z ekstremalnych zjawisk meteorologicznych, hydrologicznych i ich pochodnych; 2. Działające systemy monitorowania, ostrzegania i informowania o zagrożeniach naturalnych i możliwość korzystania z nich w celu zapewnienia bezpieczeństwa; 3. Realizacja, wdrażanie i efekty inwestycyjnych oraz organizacyjnych działań adaptacyjnych realizowanych przez gminę; 4. Dobre praktyki ograniczające niekorzystne konsekwencje ekstremalnych zjawisk meteorologicznych, hydrologicznych i ich pochodnych; 5. Współpraca, współdziałanie i wzajemna pomoc w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych; 6. Kampanie promocyjne są uwzględniane w poszczególnych programach strategicznych miasta również w zakresie odnoszącym się do zidentyfikowanych zagadnień zmian klimatu. 		MPGK (gminna jednostka samorządowa)		
MPA_9	Budowa systemu rozwiązań dla zapewnienia komfortu termicznego mieszkańców; - Podnoszenie komfortu	Budowa systemu rozwiązań dla zapewnienia komfortu termicznego mieszkańców obejmuje grupy działań organizacyjnych oraz technicznych. Mają one na celu stworzenie systemowego podejścia i wybudowania	Techniczne, organizacyjne	Właściwe komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Mielcu oraz	140 000,00	2023

kod działania	nazwa działania	opis działania i zadań	typ działania	instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	szacowany koszt wdrożenia [zł]	horyzont czasowy
	<p>mieszkańców w okresach upałów poprzez rozwój systemu kurtyn wodnych; - - Budowa i rozwój błękitnej i zielonej infrastruktury w mieście (system mikro retencji, nowe tereny z mikro zielenią, parki miejskie). - Przystosowanie przestrzeni publicznej i rekreacyjno-wypoczynkowej do zmian klimatu; - Przebudowa i rozwój terenów pokrytych wodami przeznaczonych na cele rekreacji i wypoczynku</p>	<p>odpowiedniej infrastruktury zapewniającej komfort termiczny mieszkańców podczas fal upałów i dni z ekstremalnie wysoką temperaturą.</p>		Zarządcy nieruchomości		
MPA_10	<p>Monitoring zmian w zlewni wraz z prognozowaniem, analizą zagrożeń i weryfikacją dokumentów dotyczących gospodarki wodno-ściekowej. Weryfikacja, aktualizacja Planów Zarządzania Ryzykiem Powodziowym dla rzeki Wisłoki</p>	<p>Działanie obejmuje poddziałania: - okresowa ocena stanu istniejącego oraz prognoza wielkości odpływu wód opadowych i roztopowych związanych ze zmianą zagospodarowania zlewni w obszarze miasta. Z użyciem narzędzi modelowania i prognozowania skutków; - adekwatna aktualizacja planów miasta w zakresie gospodarki wodami opadowymi; weryfikacja wytycznych dla planowania przestrzennego na podstawie przeprowadzonej analizy. - weryfikacji Planów Zarządzania Ryzykiem Powodziowym w tym map zagrożenia i ryzyka powodziowego w zakresie wzmocnienia wałów przeciwpowodziowych na rzece Wisłocie.</p>	Edukacyjno-informacyjne, organizacyjne	Właściwe komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Mielcu współpracujące z Powiatowym Centrum Zarządzania Kryzysowego oraz PGW Wody Polskie	w ramach zadań własnych	2030

Koszty wdrożenia Planu adaptacji

Plan adaptacji wyznacza ramy dla polityki adaptacyjnej miasta, której koszty – odnoszące się do osiągnięcia celu nadrzędnego Planu adaptacji, jakim jest poprawa odporności miasta na zmiany klimatu – są trudne do oszacowania. Niektóre z działań są dostatecznie sprecyzowane dla oszacowania kosztów ich wdrożenia, dla niektórych natomiast koszty powinny być wskazane po określeniu zakresu planowanych prac. Dotyczy to w szczególności działań technicznych.

Szacunkowy koszt wdrożenia (realizacji działań) Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca wynosi ok. 53 mln zł. W przypadku działań, których zakres inwestycji wymaga uszczegółowienia, w szacunkach uwzględniono wieloletnie prognozy finansowe budżetu miasta i przyjęto maksymalną kwotę, jaką miasto może przeznaczyć na realizację tego typu działań, przy czym na kwotę tę składają się środki z budżetu miasta oraz środki zewnętrzne, o które miasto będzie aplikowało. Długi horyzont czasowy działań adaptacyjnych wiąże się z nią niepewnością, co do wysokości nakładów i możliwości pozyskania środków, co powoduje, że nie jest możliwe wskazanie precyzyjnych kosztów wdrożenia Planu adaptacji, a przedstawioną wartość należy traktować, jako szacunkową.

14. KORZYŚCI DLA MIASTA PŁYNĄCE Z ADAPTACJI

Rozważana opcja adaptacji ma na celu redukcję zagrożeń związanych z narażeniem na zmiany klimatyczne. Samo oszacowanie skuteczności ekonomicznej nie jest wystarczające do wyboru działań. Działania powinny również zapewniać wyższe korzyści społeczne, gospodarcze i środowiskowe. Preferowane powinny być rozwiązania wykorzystujące siły przyrody oraz te, które są spójne i zgodne z rozwiązaniami w innych sektorach. Ponadto rozwiązania nie powinny naruszać równowagi w innych komponentach środowiska. W tabeli poniżej zestawiono korzyści i efekty z realizacji działań adaptacyjnych.

Tabela 12. Korzyści i efekty realizacji działań adaptacyjnych.⁵⁷

kod działania	nazwa działania	korzyści i efekty z realizacji działania
MPA_1	Budowa układów retencji wód opadowych i roztopowych na terenie Gminy Miejskiej Mielec	Zwiększenie odporności systemu gospodarki wodami deszczowymi na zjawiska związane z intensywnymi opadami gwarantujące bezpieczeństwo mieszkańców oraz stabilne funkcjonowanie miasta. Podniesienie efektywności istniejącego układu retencji. Zapobieganie powstawaniu w wyniku szeregu nagłych zjawisk atmosferycznych, np. podczas intensywnych opadów deszczu, występowania lokalnych rozlewisk i podtopień. Efektywne gospodarowanie zasobami wody, efektywny układ retencji. Realizacja inwestycji obejmującej teren osiedla Borek Niski i osiedla Centrum w Mielcu pozwoli na wymierne uzupełnienie funkcjonujących na tym obszarze braków z zakresu infrastruktury układu retencji, a tym samym doprowadzi do wzrostu efektywności gospodarowania wodą i pozwoli na uniknięcie występowania lokalnych rozlewisk oraz podtopień.
MPA_2	Opracowanie wytycznych planistycznych/urbanistycznych w kształtowaniu przestrzeni publicznej z uwzględnieniem wpływu czynników klimatycznych oraz aktualizacja dokumentów strategicznych i sektorowych	Aktualizacja lub opracowanie zbioru wytycznych i zasad kształtowania miejskich przestrzeni publicznych uwzględniających zagadnienia adaptacji do zmian klimatu, w szczególności ochronę przed zagrożeniami będącymi skutkami tych zmian w sektorze mieszkalnictwa, gospodarki przestrzennej (przewietrzanie), gospodarki wodno-ściekowej, użyteczności publicznej, transportu oraz energetyki. Wprowadzanie określonych zapisów w miejskich dokumentach planistycznych, wymuszających dobór rozwiązań właściwych dla adaptacji do zmian klimatu, w tym rozwiązań architektonicznych (materiałowych oraz technicznych). W wyniku realizacji działania, stosowane będą takie rozwiązania przestrzenne, które wzmocnią odporność miasta na możliwe negatywne skutki zmian klimatu, a także zapewnią bezpieczeństwo i wyższy komfort życia mieszkańcom miasta. Poddziałanie to minimalizuje oddziaływania czynników klimatycznych w zakresie: bardzo wysokiego ryzyka związanego z deszczami nawalnymi dla infrastruktury przeciwpowodziowej i współczesnej zabudowy blokowej, wysokiego ryzyka dla infrastruktury przeciwpowodziowej i współczesnej zabudowy blokowej w przypadku deszczy nawalnych i powodzi od strony rzeki. Jednocześnie ograniczane jest ryzyko wysokie dla transportu drogowego w zakresie deszczy nawalnych i powodzi nagłych.
MPA_3	Zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych poprzez ograniczenie powierzchni	Działanie to pozwoli na podniesienie komfortu termicznego mieszkańców i jakości życia na terenach zabudowy wielorodzinnej i współczesnej zabudowy blokowej oraz

⁵⁷ źródło: opracowanie własne UM Mielec oraz na podstawie materiałów „Podręcznik adaptacji dla miast”, Klimada.pl.

kod działania	nazwa działania	korzyści i efekty z realizacji działania
	nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie	podniesienie bezpieczeństwa i jakości życia mieszkańców. Jednocześnie obniży wysokie ryzyko bezpośredniego zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi na terenach zwartej zabudowy kwartałowej wielorodzinnej oraz współczesnej zabudowy blokowej: udary, osłabienia - szczególnie niebezpieczne w odniesieniu do osób starszych i dzieci oraz osób z chorobami układu krążenia i układu oddechowego. Obniży ponadto zagrożenia dla infrastruktury miejskiej na terenach zabudowy wielorodzinnej (drogi, parkingi, zagrożenia pożarowe)
MPA_4	Przystosowanie infrastruktury, kanalizacyjnej, drogowej i przestrzeni komunikacyjnej do zmian klimatu. Budowa i przebudowa kanalizacji deszczowej wraz z modernizacją dróg. Przebudowa kanalizacji deszczowej istniejących dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych wraz z integracją z odbiornikami. Rozbudowa dróg rowerowych i ciągów pieszych (w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych)	Działanie ma na celu dostosowanie możliwości odbioru wód deszczowych w pobliżu infrastruktury transportowej, zmniejsza ryzyko powodzi w otoczeniu zabudowy mieszkaniowej. Zapewnia ono możliwości buforowania napływu znaczących ilości wód deszczowych w wyniku intensywnych deszczy oraz zapobieganie wylewaniu. Działanie to minimalizuje bardzo wysokie ryzyko dla infrastruktury przeciwpowodziowej i współczesnej zabudowy blokowej związane z deszczami nawalnymi, wysokie ryzyko dla infrastruktury przeciwpowodziowej i współczesnej zabudowy blokowej w przypadku deszczy nawalnych i powodzi od strony rzeki
MPA_5	Wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem potrzeb wynikających ze zmian klimatycznych	Ograniczenie strat wynikających ze skutków wystąpienia zjawisk ekstremalnych w wyniku szybszej i skuteczniejszej reakcji wszystkich służb odpowiedzialnych za reagowanie na zagrożenia. Minimalizacja ryzyka dla szeregu zagrożeń i komponentów: bardzo wysokiego ryzyka związanego z kanalizacją ściekową (czasowa niewydolność) i średniego dla transportu drogowego związane z nawalnymi deszczami i powodzią nagłymi; bardzo wysokiego ryzyka dla infrastruktury przeciwpowodziowej i zabudowy blokowej związane z powodzią nagłymi w Wisłoki; zagrożeń związanych z silnym wiatrem oraz burzami dla zabudowy kwartałowej. zagrożeń powodziowych na rzece Wisłoki.
MPA_6	Wzmocnienie systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej	Działanie przyczyni się do ochrony zdrowia i życia mieszkańców oraz infrastruktury miasta przez zwiększenie świadomości mieszkańców o zagrożeniach ze strony zmian klimatu. Działanie pozwala na wyprzedzające przygotowanie się społeczności oraz służb na potencjalne wystąpienie ekstremalnych zjawisk pogodowych. Redukcji ulegnie ryzyko utraty zdrowia i życia mieszkańców miasta, oraz ryzyko trwałego uszkodzenia i zniszczenia budynków, pojazdów i infrastruktury miasta. Ponadto system wpłynie na obniżenie ryzyka ponoszenia dużych strat finansowych przez mieszkańców, przedsiębiorstwa i miasto.
MPA_7	Rozwój i wzmocnienie funkcji rekreacyjnych powiązanych z rekultywacją i renaturalizacją terenów o walorach przyrodniczych	Działanie pozwoli na zmniejszenie negatywnych oddziaływań fal upałów na mieszkańców zwartej zabudowy wielorodzinnej. Jednocześnie pozwoli na zwiększenie potencjału rekreacyjnego na terenach znajdujących się w pobliżu zabudowy wysokiej osiedlowej oraz kwartałowej (łatwa dostępność, krótki dystans) zapewniających możliwości wypoczynku i rekreacji mieszkańców w szczególności w okresach wysokiej ciepłoty w tym w trakcie występowania fal upałów. Zachowanie naturalnego charakteru tych terenów zapewnia jednocześnie utrzymanie dobrych warunków przewietrzania miasta oraz zapewnienia mikroklimatu również na przylegających terenach zabudowanych.
MPA_8	Edukacja/informacja o zagrożeniach	Zmniejszenie negatywnych oddziaływań fal upałów na

kod działania	nazwa działania	korzyści i efekty z realizacji działania
		<p>mieszkańców i infrastrukturę zwartej zabudowy wielorodzinnej. Rezultaty mogące się pojawić dopiero po pewnym czasie od zakończenia kampanii promocyjnej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. liczba projektów dot. adaptacji do zmian klimatu złożonych do budżetów obywatelskich; 2. zmiana świadomości społeczności lokalnej nt. zagrożeń związanych ze zmianami klimatu oraz działań adaptacyjnych; 3. zwiększenie motywacji i zaangażowania w realizację działań adaptacyjnych grupowych i indywidualnych; 4. zmiana postaw określonych grup docelowych wobec zagrożeń wynikających ze zmian klimatu; 5. wzrost zaangażowania i udziału w konsultacjach społecznych; 6. postrzeganie Urzędu Miasta, jako instytucji dbającej o bezpieczeństwo i komfort życia mieszkańców.
MPA_9	<p>Budowa systemu rozwiązań dla zapewnienia komfortu termicznego mieszkańców;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podnoszenie komfortu mieszkańców w okresach upałów poprzez rozwój systemu kurtyn wodnych; 2. Budowa i rozwój błękitnej i zielonej infrastruktury w mieście (system mikro retencji, nowe tereny z mikro zielenią, parki miejskie). 3. Przystosowanie przestrzeni publicznej i rekreacyjno -wypoczynkowej do zmian klimatu; 4. Przebudowa i rozwój terenów pokrytych wodami przeznaczonych na cele rekreacji i wypoczynku 	<p>Działanie pozwoli na zmniejszenie negatywnych oddziaływań fal upałów na mieszkańców zwartej zabudowy wielorodzinnej. Jednocześnie pozwoli na zwiększenie potencjału rekreacyjnego na terenach znajdujących się w pobliżu zabudowy wysokiej osiedlowej oraz kwartałowej (łatwa dostępność, krótki dystans) zapewniających możliwości wypoczynku i rekreacji mieszkańców w szczególności w okresach wysokiej ciepłoty w tym w trakcie występowania fal upałów. Zachowanie naturalnego charakteru tych terenów zapewnia jednocześnie utrzymanie dobrych warunków przewietrzania miasta oraz zapewnienia mikroklimatu również na przylegających terenach zabudowanych.</p>
MPA_10	<p>Monitoring zmian w zlewni wraz z prognozowaniem, analizą zagrożeń i weryfikacją dokumentów dotyczących gospodarki wodno-ściekowej. Weryfikacja Planów Zarządzania Rysikiem Powodziowym dla rzeki Wisłoki</p>	<p>Obniżenie ryzyka związanego z nawałnymi deszczami dla wszystkich zagrożonych komponentów.</p>

Adaptacja do zmian ma na celu zabezpieczenie i zwiększenie odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne. Uwzględnia monitoring środowiska, poprawę sprawności przeprowadzania rozpoznania i reagowania w sytuacji wystąpienia zagrożeń naturalnych i poważnych awarii.

Wszystkie zaproponowane działania mają za zadanie wzmocnienie odporności w Mieście Mielec na zagrożenia związane ze zmianami klimatu oraz zwiększenie możliwości zapobiegania zagrożeniom naturalnym, tj. powódzie, ekstremalne temperatury, nawałne opady.

15. WDRAŻANIE MPA ORAZ ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Plan adaptacji jest narzędziem innowacyjnego i kreatywnego kształtowania miejskiej polityki ukierunkowanej na podnoszenie odporności Miasta na zachodzące zmiany w środowisku, w tym w ramach klimatu.

Za wdrażanie MPA odpowiadać będzie samorząd gminny we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi. Ponadto wskazane jest rozwinięcie sieci współpracy zarówno z mieszkańcami Miasta, jak i z podmiotami uczestniczącymi w kreowaniu bieżącej polityki miejskiej w obszarze ochrony środowiska (przedsiębiorcy, organizacje społeczne, itd.). Wdrażanie Planu adaptacji jest procesem wymagającym zaangażowania wielu interesariuszy, w tym podmiotów zarządzających Miastem oraz działających w Mieście.

Do wdrożenia Planu adaptacji wykorzystane są istniejące ramy instytucjonalne realizacji polityki rozwoju Miasta, a koordynacja realizacji planu działań adaptacyjnych powierzona zostaje Prezydentowi Miasta Mielca. Ze względu na horyzontalny charakter adaptacji wdrażanie Planu adaptacji odbywać się będzie poprzez komunikację i kooperację między zaangażowanymi podmiotami, jak również wydziałami i jednostkami organizacyjnymi Miasta, zgodnie ze strukturą organizacyjną Miasta Mielca. Wdrażanie planowanych do realizacji zadań inwestycyjnych będzie uzależnione od posiadanych środków własnych, możliwości uzyskania dodatkowych środków finansowych z funduszy zewnętrznych, w tym Unii Europejskiej. W związku z tym zakłada się otwartą formułę wdrażania, umożliwiającą dokonywanie niezbędnych korekt i zmian celem optymalnej i skutecznej realizacji zadań.

Wdrażanie Planu będzie polegało na przygotowaniu i realizacji projektów zgłoszonych do Planu przez Miasto, inne uprawnione podmioty oraz na identyfikowaniu nowych przedsięwzięć, których wykonanie pozwoli na adoptowanie do zmian klimatu oraz aktualizacji i monitorowaniu zadań realizowanych przez podmioty, które zgłosiły do planu zadania.

Plan adaptacji podlega przeglądowi oraz w razie potrzeby aktualizacji. Monitorowanie stanu realizacji działań określonych w Planie adaptacji będzie stanowić źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych powierza się Prezydentowi Miasta Mielca. Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana, co 3 lata na podstawie zebranych informacji zestawionych w poniższej tabeli

Tabela 13. Informacja o przebiegu realizacji Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym.⁵⁸

kategoria działań	liczba działań			łączny koszt prowadzonych działań [tys. zł]	koszty poniesione z własnego budżetu [tys. zł]	źródła pozyskanych zewnętrznych środków finansowych [tys. zł]
	zaplanowanych	realizowanych	zrealizowanych			
działania edukacyjne i informacyjne						
działania organizacyjne						
działania techniczne						

⁵⁸ źródło: opracowanie własne w uzgodnieniu z UM Mielec.

W oparciu o informacje przekazane przez podmioty odpowiedzialne za inicjowanie i realizację działań adaptacyjnych, raz na trzy lata przygotowywany będzie raport z wdrażania Planu adaptacji. Raport ten zawierał będzie podstawowe informacje o zainicjowanych, przygotowanych, realizowanych, wycofanych, stopniu realizacji działań (%), działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym. Po zatwierdzeniu raportu przez Prezydenta Miasta będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią.

Osiągnięcie zakładanych wartości wskaźników programowych będzie wymagało szerokiego zaangażowania w realizację działań Planu adaptacji zarówno samorządu lokalnego i jednostek mu podległych, jak i podmiotów zewnętrznych. Z tego powodu elementem procesu wdrażania Planu adaptacji będzie upowszechnianie raportów ewaluacji.

Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji

Działania przewidziane w Planie będą finansowane ze środków wewnętrznych i zewnętrznych. Środki na realizację zabezpieczone są głównie w programach krajowych i europejskich, a we własnym zakresie. Przewiduje się pozyskanie zewnętrznego wsparcia finansowego (w formie bezzwrotnych dotacji i preferencyjnych pożyczek) dla prowadzonych działań. Realizacja Planu będzie wymagała okresowej ewaluacji. Celem ewaluacji jest określenie faktycznych efektów zrealizowanych w ramach Planu. Proponuje się następujący harmonogram wdrażania Planu.

Tabela 14. Harmonogram wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca.⁵⁹

lp.	czynność	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	...	2031
1	Przyjęcie Planu przez Radę Miasta										
2	Realizacja Planu										
3	Bieżący monitoring realizacji działań										
4	Ewaluacja realizacji działań, aktualizacja planu										
5	Aktualizacja Planu										

Proponowana jest aktualizacja Planu adaptacji wraz z opracowaniem raportu z realizacji Planu co najmniej co 3 lata.

Przekazane na wniosek (z inicjatywy) interesariuszy informacje o planowanych działaniach/przedsięwzięciach będą podstawą do aktualizacji przedmiotowego dokumentu oraz zmiany uchwały, którą dokument został przyjęty do realizacji. Konieczność wprowadzenia zmian do dokumentu może wynikać również z przeprowadzonego monitoringu Planu lub nowych możliwości dofinansowania przedsięwzięć ze środków zewnętrznych.

Zmiany w dokumencie mogą wynikać m.in. ze zmiany uwarunkowań, dodania lub usunięcia przedsięwzięcia/zadania z Planu.

Przeprowadzenie aktualizacji Planu będzie odbywać się w regularnych odstępach czasu. Proces aktualizacji dokumentu Planu powinien być poprzedzony poinformowaniem Interesariuszy oraz lokalnej społeczności o aktualizacji oraz ich zaangażowaniem,

⁵⁹ źródło: opracowanie własne w uzgodnieniu z UM Mielec.

np. zachęceniem do zgłaszania zadań, m.in. poprzez pocztę tradycyjną i elektroniczną (prosząc o wypełnienie ankiet oraz Kart Projektu).

Wprowadzanie zmian do Planu zatwierdzonego przez Radę Miejską powinno zostać poprzedzone analizą konieczności przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r.

15.1.POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

W poniższym rozdziale znajduje się skrócony opis najważniejszych perspektywicznych źródeł finansowania Planu Adaptacji zaplanowanego do realizacji przez Miasto Mielec. Istnieje możliwość finansowania z funduszy Unii Europejskiej i współpracy Unii Europejskiej z innymi krajami, środków krajowych i regionalnych. Adaptację do zmian klimatu Unia Europejska finansuje za pomocą szerokiej gamy instrumentów. Zagwarantowano w „Wieloletnich ramach finansowych na lata 2014-2020”, że co najmniej 20% budżetu europejskiego to wydatki związane z klimatem, a działania związane z przystosowaniem do zmian klimatu są włączone do wszystkich głównych programów UE. Planując kolejny budżet, Unia Europejska bierze pod uwagę potrzeby finansowe adaptacji do zmian klimatu w jeszcze większym stopniu niż w obecnej perspektywie finansowej. W Polsce adaptacja do zmian klimatu pozostaje głównym obszarem wsparcia finansowego. Ministerstwo Środowiska deklaruje, że także za pomocą instrumentów finansowych kontynuowana będzie polityka adaptacyjna w miastach. Poza funduszami UE wynikającymi z polityki spójności, miasto może pozyskiwać środki finansowe z poniżej opisanych źródeł.

Program działań na rzecz środowiska i klimatu LIFE (2014 – 2020)

Program LIFE to jedyny instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony i poprawy jakości środowiska oraz wpływu człowieka na klimat i dostosowania się do jego zmian. Jego głównym celem jest wspieranie procesu wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska, realizacja unijnej polityki w tym zakresie, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska w tym przyrody. Od 2008 r. rolę Krajowego Punktu Kontaktowego programu LIFE pełni Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.⁶⁰

Projekty z zakresu ograniczenia niskiej emisji możliwe do realizacji w ramach programu LIFE to m. in.:

1. kampanie informacyjne i różnorodne projekty pilotażowe pod kątem ochrony powietrza (dotacja);
2. zadania związane z ochroną powietrza (kredyt).

Poziom i warunki dofinansowania programu LIFE - zgodnie z aktualnymi dokumentami programowymi.

⁶⁰ źródło: <http://nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-zagraniczne/instrument-finansowy-life/program-life> (24.08.2018 r.).

Tabela 15. Obszary realizacji Programu LIFE w latach 2014-2020.⁶¹

podprogram LIFE na rzecz środowiska budżet: 1 220,74 mln EUR	podprogram LIFE działania na rzecz klimatu budżet: 235 mln EUR
<ul style="list-style-type: none"> o ochrona środowiska i efektywne gospodarowanie zasobami o przyroda i różnorodność biologiczna o zarządzanie i informacja w zakresie środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> o ograniczenie wpływu człowieka na klimat o dostosowanie się do skutków zmian klimatu o zarządzanie i informacja w zakresie klimatu

Planowane jest również uruchomienie dofinansowania z **Funduszu Niskoemisyjnego Transportu**⁶², którego zadaniem będzie finansowanie projektów związanych z rozwojem elektromobilności (pojazdy napędzane energią elektryczną) oraz transportu opartego na paliwach alternatywnych (CNG, LNG, biopaliwa i inne paliwa odnawialne).

Horyzont 2020

Horyzont 2020 jest to największy w historii UE program w zakresie badań naukowych i innowacji w dziedzinie klimatu, środowiska, efektywnej gospodarki zasobami i surowcami. Program posiada oś priorytetową: „Budowa nisko-emisyjnej przyszłości, odpornej na zmiany klimatu: Działania klimatyczne w ramach porozumienia paryskiego”. W ramach obszaru zostaną sfinansowane badania oraz innowacje związane m.in. z ochroną środowiska, zrównoważonym wykorzystaniem surowców, wody itp., zapewnieniem zrównoważonych dostaw surowców (nie energetycznych i związanych z rolnictwem), walką ze zmianami klimatycznymi i przygotowaniem do nich, stworzeniem zrównoważonych i przestronnych systemów obserwacji i zbierania informacji o środowisku.

Norweski Mechanizm Finansowy oraz Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego

Norweski Mechanizm Finansowy oraz Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (tzw. fundusze norweskie i fundusze EOG) są formą bezzwrotnej pomocy zagranicznej przyznanej nowym członkom Unii Europejskiej przez Norwegię, Islandię i Liechtenstein. Największą alokację środków, czyli ok. 140 mln euro, przeznaczono w rozpoczynającej się III edycji naboru na cele związane ze środowiskiem, energią i zmianami klimatu. Podczas poprzedniego naboru na ochronę środowiska i energię odnawialną przeznaczono około 180 mln euro. W tym momencie do nazwy obszaru tematycznego dodano także zmiany klimatyczne, rozszerzając zakres dofinansowania. W poprzednich naborach, ze względu na temat dofinansowanych projektów, wyraźnie dominowała termomodernizacja. Operatorem tych dofinansowań jest Ministerstwo Środowiska z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Środki na poziomie krajowym

Największe środki finansowe na działania związane z realizacją działań zawartych w Planie dostępne są w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (POIiŚ) oraz Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020. Poza tym wykorzystać można środki z funduszy ekologicznych, które dostępne są w ramach NFOŚiGW oraz WFOŚiGW, jak też innych mechanizmów finansowych. Możliwości wykorzystania źródeł finansowania oraz rodzaje wspieranych działań przedstawiono poniżej.

⁶¹ Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji programów.

⁶² Źródło: <https://www.gov.pl/energia/fundusz-niskoemisyjnego-transportu> (24.08.2018 r.).

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko

Ważnym źródłem finansowania zadań z zakresu ochrony środowiska, a zarazem ochrony powietrza w latach 2014 – 2020, będzie m.in. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ). Celem głównym programu jest wsparcie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów i przyjaznej środowisku oraz sprzyjającej spójności terytorialnej i społecznej. Cel główny POIiŚ wynika z jednego z trzech priorytetów Strategii Europa 2020, którym jest wzrost zrównoważony rozumiany jako wspieranie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej, w której cele środowiskowe są dopełnione działaniami na rzecz spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej.

Priorytet ten został oparty na równowadze oraz wzajemnym uzupełnianiu się działań w trzech podstawowych obszarach:

- czystej i efektywnej energii, w tym efektywności energetycznej, ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych, rozwoju energii ze źródeł odnawialnych oraz integracji i poprawy funkcjonowania europejskiego rynku energii;
- adaptacji do zmian klimatu oraz efektywnego korzystania z zasobów, wzmocnieniu odporności systemów gospodarczych na zagrożenia związane z klimatem oraz zwiększeniu możliwości zapobiegania zagrożeniom (zwłaszcza zagrożeniom naturalnym) i reagowania na nie;
- konkurencyjności, w tym wnoszeniu istotnego wkładu w utrzymanie przez UE prowadzenia na światowym rynku technologii przyjaznych środowisku, zapewniając jednocześnie efektywne korzystanie z zasobów i usuwając przeszkody w działaniu najważniejszych infrastruktur sieciowych.⁶³

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej – poprawa jakości powietrza

Głównym celem działania jest udzielanie finansowego wsparcia największym lub ponadregionalnym przedsięwzięciom służącym ochronie środowiska i gospodarce wodnej.

Rodzaj wspieranych działań w ramach poprawy jakości powietrza:

- modernizacja energetyczna budynków publicznych (termomodernizacja), w tym wymiana systemów ogrzewania oraz źródeł ciepła;
- wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł;
- ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł punktowych w ramach podniesienia efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach;
- budowa i modernizacja sieci ciepłowniczych;
- budowa i modernizacja źródeł energii (elektrycznej, ciepłej, kogeneracja);
- działania promocyjno-edukacyjne.

Środki na poziomie regionalnym

Poza możliwościami wsparcia realizacji Planu na poziomie krajowym istnieje również możliwość uzyskania wsparcia na poziomie regionalnym z **Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020**. Z pieniędzy pochodzących z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego są realizowane projekty o kluczowym znaczeniu dla rozwoju regionu. Dofinansowanie mogą otrzymać różnorodne rodzaje projektów.

Główne priorytety finansowania RPO WP 2014 – 2020:

⁶³ źródło: Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 (24.08.2018 r.).

- finansowanie badań naukowych, wsparcie innowacyjnych przedsiębiorstw, rozwój instytucji otoczenia biznesu i e-usług oraz poprawa jakości kształcenia;
- wspieranie działań dotyczących ochrony środowiska naturalnego oraz zrównoważonego i efektywnego wykorzystywania zasobów, dostosowania do zmian klimatu, budowy podstaw gospodarki niskoemisyjnej oraz wewnątrz regionalnej dostępności transportowej;
- wspieranie działań prowadzących do zwiększenia zatrudnienia i dostępu do wysokiej jakości usług edukacyjnych, poprawy zdrowia, zasobów pracy oraz zwiększenia szans na włączenie/integrację i reintegrację społeczną osób i rodzin znajdujących się w szczególnie trudnej sytuacji życiowej i zawodowej.⁶⁴

Miejski Plan Adaptacji do Zmian Klimatu (MPA)

Istnieje również możliwość uzyskania dofinansowania dzięki Narodowemu Funduszowi Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, który ogłosił konkurs projektów w ramach:

- działania 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska, typ projektu 2.1.5 Systemy gospodarowania wodami opadowymi na terenach miejskich.

Warunkiem dopuszczenia możliwości współfinansowania ze środków POIiŚ dla miast nieujętych w projekcie 1b jest potwierdzenie posiadania planu adaptacji do zmian klimatu zgodnie z przygotowanym przez Ministerstwo Środowiska „Podręcznikiem adaptacji dla miast – wytycznymi do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu” lub przynajmniej potwierdzenie przystąpienia do przygotowania planu adaptacji poprzez dysponowanie odpowiednią uchwałą rady miasta.⁶⁵

Podsumowanie

Powyższe informacje wskazują na duże możliwości uzyskania wsparcia w finansowaniu przedsięwzięć. Należy jednak zauważyć, że możliwości te są zmienne w czasie, w związku z czym należy śledzić publikowane na bieżąco informacje o uruchamianiu poszczególnych naborów i ich zakresie.

Należy zwrócić uwagę na linię demarkacyjną pomiędzy przedsięwzięciami, które mogą być finansowane z POIiŚ oraz z regionalnych programów operacyjnych. Wielkości te są określone dla poszczególnych działań w wybranych programach. Z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko finansowane są większe przedsięwzięcia, a z regionalnych projektów operacyjnych – mniejsze.

W przypadku niektórych przedsięwzięć np. finansowanych z Programu LIFE, kiedy wymagany jest udział własny, można wykorzystać dodatkowe dofinansowanie realizacji przedsięwzięcia ze środków NFOŚiGW.

Poprzez połączenie zwrotnych i bezzwrotnych form wsparcia możliwa jest większa aktywizacja środków, a co za tym idzie – uzyskanie większych efektów.

⁶⁴ Źródło: Regionalny Program Operacyjny Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2016 (27.08.2018 r.).

⁶⁵ Źródło: <http://poiis.nfosigw.gov.pl/skorzystaj-z-programu/zobacz-ogloszenia-i-wyniki-naborow-wnioskow/systemy-gospodarowania-wodami-opadowymi-na-terenach-miejskich/art,16,nabor-dla-dzialania-2-1-typ-5-systemy-gospodarowania-wodami-opadowymi-na-terenach-miejskich.html> (27.08.2018 r.).

16. PODSUMOWANIE STRATEGICZNEJ OCENY ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Miasto Mielec, jako organ opracowujący projekt dokumentu wymagającego udziału społeczeństwa, bez zbędnej zwłoki (zgodnie z art. 39 ustawy 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) podaje do publicznej wiadomości informację o:

- przystąpieniu do opracowywania projektu dokumentu i o jego przedmiocie;
- możliwościach zapoznania się z niezbędną dokumentacją sprawy oraz o miejscu, w którym jest ona wyłożona do wglądu;
- możliwości składania uwag i wniosków;
- sposobie i miejscu składania uwag i wniosków, wskazując jednocześnie, co najmniej 21-dniowy termin ich składania;
- organie właściwym do rozpatrzenia uwag i wniosków;
- postępowaniu w sprawie transgranicznego oddziaływania na środowisko, jeżeli jest prowadzone.

Uwagi i wnioski do projektu Planu mogły być wnoszone w formie pisemnej, ustnie lub za pomocą środków elektronicznych w terminie do 21 dni od daty podania do wiadomości o rozpoczęciu konsultacji społecznych (art. 34, 35 ww. ustawy). Informacje o Planie zostały udostępniane za pośrednictwem systemów teleinformatycznych. Program poddano konsultacjom społecznym poprzez wyłożenie do publicznego wglądu.

17. WYKAZ MATERIAŁÓW, DOKUMENTÓW I PUBLIKACJI WYKORZYSTANYCH I PODDANYCH ANALIZIE PRZY OPRACOWANIU PLANU

Przy opracowaniu Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca analizie poddano:

1. Bednarek K. i in., 2013, Vademecum - Niebezpieczne zjawiska meteorologiczne: geneza, skutki, częstość występowania, część II - jesień, zima, IMGW, Warszawa.
2. BIAŁA KSIĘGA Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania; Bruksela, 1.4.2009.
3. Błażejczyk K., 2011, Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce, IGiPZ PAN, Warszawa.
4. Buchert L. i in., 2013, Vademecum - Niebezpieczne zjawiska meteorologiczne: geneza, skutki, częstość występowania, część I - wiosna, lato, IMGW, Warszawa.
5. Fortuniak K., 2003, Miejska wyspa ciepła - podstawy energetyczne, studia eksperymentalne, modele numeryczne i statystyczne, Wyd. UŁ, Łódź.
6. Gorgoń J. i in., 2014, Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu, IETU, Katowice.
7. Komunikat Komisji EUROPA 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu; Bruksela, 3.3.2010.
8. Kondracki J., 2002, Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa.
9. Lorenc H., 2005, Atlas klimat Polski, IMGW.
10. Dane PIG-PIB,
11. Ocena wrażliwości terenów miejskich na możliwe zagrożenia wynikające ze zmian klimatu, Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych.
12. Podręcznik adaptacji dla miast wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.
13. Programu Ochrony Środowiska dla Miasta Mielca na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024.
14. Strategia Rozwoju Społeczno-Gospodarczego Miasta Mielca na lata 2015-2020 z prognozą do roku 2025.
15. Studium wykonalności inwestycji „Budowa układów retencji wód opadowych i roztopowych na terenie Gminy Miejskiej Mielec”.
16. Lokalny Program Rewitalizacji dla Miasta Mielca na lata 2016-2023.

Spis tabel

Tabela 1. Techniki badawcze zastosowane w ramach opracowania Planu adaptacji do zmian klimatu Miasta Mielca.	11
Tabela 2. Uwarunkowania międzynarodowe.	16
Tabela 3. Uwarunkowania wynikające z polityki wspólnotowej.	16
Tabela 4. Uwarunkowania wynikające z dokumentów strategicznych na poziomie krajowym:	17
Tabela 5. Uwarunkowania wynikające z dokumentów strategicznych na poziomie wojewódzkim.	18
Tabela 6. Uwarunkowania wynikające z dokumentów strategicznych szczebla lokalnego.	19
Tabela 7. Sektory i obszary funkcjonalne miasta oraz potencjalne zjawiska klimatyczne wraz z konsekwencjami zmian.	56
Tabela 8. Uwarunkowania Wrażliwość i odporność Miasta Mielca w wybranych sektorach/obszarach na zmiany klimatyczne.	59
Tabela 9. Ocena ryzyka wpływu zmian klimatycznych w wybranych komponentach i sektorach gospodarki Miasta Mielca.	63
Tabela 10. Ocena potencjału adaptacyjnego Miasta Mielca według kategorii zasobów.	64
Tabela 11. Działania adaptacyjne dla Miasta Mielca w latach 2019 – 2030.	70
Tabela 12. Korzyści i efekty realizacji działań adaptacyjnych.	77
Tabela 13. Informacja o przebiegu realizacji Planu adaptacji w okresie sprawozdawczym.	80
Tabela 14. Harmonogram wdrażania Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Mielca.	81
Tabela 15. Obszary realizacji Programu LIFE w latach 2014-2020.	83

Spis rysunków

Rysunek 1. Mapa Miasta Mieleca.	25
Rysunek 2. Rozkład usłonecznienia na terenie Polski w latach 1971-2000.	34
Rysunek 3. Rozkład usłonecznienia na terenie Polski w 2017 roku.	35
Rysunek 4. Średnia roczna wartość temperatury w Mieście Mielec w latach 2000-2017.	36
Rysunek 5. Maksymalna i minimalna roczna wartość temperatury w Mieście Mielec w latach 2000-2017.	36
Rysunek 6. Rozkład średniej temperatury powietrza na terenie Polski w 2015 roku.	37
Rysunek 7. Rozkład maksymalnej temperatury powietrza na terenie Polski w 2015 roku.	38
Rysunek 8. Rozkład minimalnej temperatury powietrza na terenie Polski w 2015 roku.	39
Rysunek 9. Rozkład średniej temperatury powietrza na terenie Polski w 2012 roku.	40
Rysunek 10. Rozkład maksymalnej temperatury powietrza na terenie Polski w 2012 roku.	41
Rysunek 11. Rozkład minimalnej temperatury powietrza na terenie Polski w 2012 roku.	42
Rysunek 12. Liczba dni z temperaturą powyżej 30°C w latach 2000-2017.	43
Rysunek 13. Liczba dni z temperaturą poniżej -10°C w latach 2000-2017.	43
Rysunek 14. Średni stan wody na wodowskaziu Mielec na rzece Wisłoka w latach 2000-2017.	44
Rysunek 15. Maksymalny stan wody na wodowskaziu Mielec na rzece Wisłoka w latach 2000-2017.	45
Rysunek 16. Minimalny stan wody na wodowskaziu Mielec na rzece Wisłoka w latach 2000-2017.	46
Rysunek 17. Średni opad miesięczny w Mieście Mielec w latach 2000-2015.	46
Rysunek 18. Dobowy opad maksymalny w Mieście Mielec w latach 2000-2015.	47
Rysunek 19. Roczna suma opadów w Mieście Mielec w latach 2000-2015.	47
Rysunek 20. Roczna suma opadów na terenie Polski w 2010 roku.	48
Rysunek 21. Roczna suma opadów na terenie Polski w 2015 roku.	49
Rysunek 22. Średnia roczna prędkość wiatru w latach 1996-2006.	50
Rysunek 23. Maksymalna roczna prędkość wiatru w latach 1996-2006.	50
Rysunek 24. Liczba dni bezwietrznych w latach 1996-2006.	51
Rysunek 25. Przykład analizy warunków aerosanitarnych wysokiej zabudowy na wysokości 5 metrów.	52
Rysunek 26. Rozwój miejskiej wyspy ciepła (zmiennosc godzinowa temperatury powietrza) w ciągu dnia na terenie Mielca i okolic.	54
Rysunek 27. Zmiennosc godzinowa temperatury powietrza w ciągu dnia na terenie Mielca oraz okolic graniczących z miastem.	55