



**Aktualizacja „Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego”
do roku 2028
z perspektywą do roku 2035**



Tomaszów Mazowiecki, 2022 r.

Opracowanie:

WYKONAWCY PROJEKTU:



Iceland 
Liechtenstein
Norway grants

Aktualizacja:

EKO – GEO GLOB



„Prowadzone na całym świecie obserwacje dobitnie pokazują, że zmiany klimatu zachodzą, a rzetelnie prowadzone badania naukowe potwierdzają, że gazy cieplarniane emitowane w wyniku działalności ludzkiej są ich głównym motorem. Wnioski te oparte są na wielu niezależnych dowodach, a przeciwne stwierdzenia są niespójne z wiedzą popartą ogromną liczbą zweryfikowanych badań naukowych.”

List 18 organizacji naukowych do Kongresu USA

Słownik pojęć

Adaptacja - proces dostosowania się do zmiennych warunków klimatycznych i ich konsekwencji celem uniknięcia negatywnych skutków.

Błękitno-zielona infrastruktura - to rozwiązania oparte na przyrodzie. Sprawdzają się one w warunkach miejskich, gdzie z powodzeniem mogą uzupełniać lub zastępować tradycyjne „szare” rozwiązania, równocześnie regulując temperaturę powietrza oraz magazynując i oczyszczając wodę deszczową. Elementy błękitno-zielonej infrastruktury można wkomponować w istniejący krajobraz miejski, na przykład w ramach infrastruktury drogowej.

Działania adaptacyjne - to działania, które prowadzą do przystosowania gminy do zmian klimatu i zapobiegają negatywnym skutkom zmian klimatu.

Klimat - to "przeciętna pogoda" w danym miejscu na przestrzeni wielu lat, to schematy temperatury, opadów (deszczu i śniegu), wilgotności, siły i kierunku wiatru czy zmian pór roku.

Odporność – to zdolność gminy do nieulegania zakłóceniom związanym z wystąpieniem zjawisk klimatycznych i ich pochodnych przy zachowaniu istniejącej podstawowej struktury, sposobów funkcjonowania i potencjału do samoorganizacji oraz zdolności do adaptacji do nowych warunków.

Opcja adaptacyjna – to zestawy działań adaptacyjnych odpowiadających na zidentyfikowane zagrożenie klimatyczne na terenie gminy.

Podatność na zmiany klimatu – to stopień, w jakim dany obszar nie jest zdolny do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. Podatność zależy od wrażliwości obszaru na negatywne skutki zmian klimatu oraz od potencjału adaptacyjnego.

Potencjał adaptacyjny – to materialne i niematerialne zasoby obszaru, które mogą służyć do przygotowania się na zmiany klimatu oraz ich skutki. Potencjał adaptacyjny tworzą: zasoby ludzkie, finansowe, instytucjonalne, infrastrukturalne i wiedzy.

Wrażliwość gminy na zmianę klimatu - oznacza stopień, w jakim gmina reaguje na bodźce klimatyczne (pozytywne i negatywne).

Zjawiska klimatyczne – to zjawiska atmosferyczne, a także wynikające z nich zjawiska pochodne, które stanowią zagrożenie dla ludności, środowiska przyrodniczego, zabudowy i infrastruktury oraz gospodarki.

Zmiany klimatu - to zmiany stanu i właściwości klimatu, które utrzymują się przez dłuższy okres czasu, dekady lub dłużej. Odnosi się to do wszelkich zmian klimatycznych w czasie, czy to w wyniku naturalnych zmian czy w wyniku działalności człowieka.

Spis treści

1. WSTĘP	7
2. METODA OPRACOWANIA STRATEGII.....	7
3. DIAGNOZA.....	10
3.1. Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	10
3.2. Wrażliwość miasta na zmiany klimatu	13
3.2.1. Obszary wrażliwości miasta na zmiany klimatu	13
3.2.2. Udział powierzchni uszczelnionej i powierzchni biologicznie czynnej	14
3.2.3. Miejska Powierzchniowa Wyspa Ciepła	17
3.2.4. Obszary zagrożenia powodziowego	20
3.2.5. Wrażliwość wybranych sektorów i ich komponentów	21
4. POTENCJAŁ ADAPTACYJNY MIASTA TOMASZOWA MAZOWIECKIEGO	28
4.1. Typy i identyfikacja opcji adaptacji	28
4.2. Możliwości adaptacyjne miasta	36
4.3. Podatność miasta na zmiany klimatu	38
4.4. Analiza ryzyka	41
5. POWIĄZANIE STRATEGII Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI I PLANISTYCZNYMI.....	43
6. WIZJA I CEL STRATEGII	49
6.1. Cele szczegółowe i działania adaptacyjne	50
7. WDRAŻANIE STRATEGII	59
7.1. Monitoring realizacji celów i działań adaptacyjnych	59
7.2. Ewaluacja Strategii.....	62

7.3. Źródła finansowania	63
7.4. Harmonogram wdrażania.....	65
8. PODSUMOWANIE	66
SPIS RYSUNKÓW	67
SPIS TABEL.....	67

1. Wstęp

Zmiany klimatu następują z coraz większą intensywnością. Na przestrzeni ostatnich uległy nasileniu uciążliwe zjawiska pogodowe, takie jak: deszcze nawalne (relatywnie krótkie opady o dużej i bardzo dużej intensywności), długotrwałe upały i okresy bezwietrzne, burze śnieżne w okresie wiosennym, trąby powietrzne i huragany latem. Negatywne skutki tych zjawisk niszczą infrastrukturę i powodują straty w różnych sektorach gospodarki. W perspektywie roku 2030 prognozy i analizy klimatyczne wskazują na pogłębienie się tendencji tych zmian.

Koniecznością i wyzwaniem staje się kształtowanie polityki rozwoju i wizji Tomaszowa Mazowieckiego uwzględniającej nowe warunki klimatyczne i adaptację do nich.

Plan adaptacji do zmian klimatu jest dokumentem strategicznym miasta, będącym odpowiedzią na potrzebę przygotowania gminy na coraz bardziej widoczne i odczuwalne skutki zmian klimatu.

Przyjmując Plan Adaptacji, władze i mieszkańcy, dostrzegają najważniejsze zagrożenia związane ze zmianami klimatu na terenie miasta Tomaszowa Mazowieckiego, do których należą przede wszystkim wysokie temperatury powietrza.

Plan adaptacji do zmian klimatu jest dokumentem komplementarnym z obowiązującymi już strategicznymi, planistycznymi oraz operacyjnymi dokumentami własnymi miasta, służącymi kształtowaniu i realizacji szeroko rozumianej polityki przestrzennej, zaś jego celem jest zwiększenie zdolności adaptacyjnych gminy wobec możliwych zagrożeń wynikających ze zmian klimatu.

Podstawowym i głównym celem tworzenia przedmiotowego planu adaptacji jest zwiększenie zdolności adaptacyjnych miasta Tomaszowa Mazowieckiego oraz poprawa jakości i komfortu życia mieszkańców wobec zagrożeń będących następstwem zmian klimatu, występujących w obrębie miasta.

2. Metoda opracowania Strategii

Strategia jest narzędziem do podejmowania działań adaptacyjnych, które są uzasadnione kompleksową diagnozą zagrożeń dla miasta wynikających z istniejących i prognozowanych zmian klimatu oraz oceną podatności miasta na zjawiska klimatyczne i analizą ryzyka.

W opracowaniu Strategii uwzględnione zostały wytyczne Ministerstwa Środowiska zawarte w "Podręczniku adaptacji dla miast". W nawiązaniu do tego dokumentu oraz przy wykorzystaniu doświadczeń krajowych i zagranicznych w zakresie planowania adaptacji do zmian klimatu, opracowana została metoda prac nad Strategią.



Rysunek 1. Proces opracowania strategii adaptacji miasta do zmian klimatu.

Proces opracowania Strategii wyznaczają kolejne etapy:

1) Szczegółowa analiza zjawisk klimatycznych i ich pochodnych. W analizie uwzględnione zostały wybrane zjawiska klimatyczne i ich pochodne, które mogą stanowić zagrożenie dla miasta, takie jak upały, mrozy, oblodzenia, intensywne opady, powódzie, podtopienia, susze, opady śniegu, porywy wiatru, burze oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza. Charakterystykę zmian klimatu opracowano na podstawie danych meteorologicznych i hydrologicznych z lat 1987-2022 pozyskanych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB. Analizy przyszłych warunków klimatycznych obejmowały horyzont 2030 (jako średnia z dziesięciolecia 2026-2035) i 2050 (jako średnia z dziesięciolecia 2046-2055). Szczegółowe informacje dotyczące danych, metod i wyników analizy zostały przedstawione w załączniku 1 do Strategii.

2) Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu. Wrażliwość miasta jest analizowana poprzez wpływ zjawisk klimatycznych na sektory. Uwzględniono sektory wskazane w SPA 2020, a jednocześnie wymienione w Podręczniku. Pod pojęciem sektor rozumie się wydzieloną część funkcjonowania miasta wyróżnioną ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne aspekty zagospodarowania przestrzeni miejskiej. Sektory tworzą swoistą dla każdego miasta strukturę funkcjonalno-przestrzenną. Sektory zostały zdefiniowane poprzez komponenty, które opisują funkcjonowanie miasta oraz dają się (choćby pośrednio) określić w przestrzeni (przykładowo na sektor transportu składa się sieć dróg, obiekty obsługi i komunikacja miejska). Dokonano podziału miasta na jednostki przestrzenne, czyli obszary wrażliwości. Podstawą delimitacji była proporcja terenów zabudowanych i powierzchni biologicznie czynnej. Obszary wrażliwości są zróżnicowane przede wszystkim pod względem koncentracji wrażliwych komponentów miasta, w szczególności mieszkańców, najważniejszego – z punktu widzenia oceny wrażliwości – komponentu układu osadniczego miasta. Ponadto sposób zagospodarowania terenu, a w szczególności charakter i intensywność zabudowy, mają wpływ na warunki klimatyczne w mieście. Obszary wrażliwości są więc także zróżnicowane pod względem wpływu miasta na warunki klimatyczne.

Oceniono wrażliwość każdego z sektorów i elementów miasta na każde z wymienionych w punkcie 1 zjawisk klimatycznych. Analiza wrażliwości została przeprowadzona w oparciu o czterostopniową skalę oceny, uwzględniającą kryteria odnoszące się do bezpieczeństwa ludzi, strat finansowych oraz zakłóceń w funkcjonowaniu miasta. Skala ta jest następująca:

- **Brak wrażliwości:** brak ofiar śmiertelnych; brak poszkodowanych; brak strat finansowych; brak zakłóceń w funkcjonowaniu miasta;
- **Niska wrażliwość:** obniżenie komfortu życia ludzi; pojedyncze przypadki poszkodowanych; minimalne straty finansowe; minimalne zakłócenia w funkcjonowaniu miasta;
- **Średnia wrażliwość:** zagrożenie zdrowia ludzi; znacząca liczba poszkodowanych; znaczące straty finansowe; znaczące zakłócenia w funkcjonowaniu miasta;
- **Wysoka wrażliwość:** pojawienie się ofiar śmiertelnych; wysoka liczba poszkodowanych; wysokie straty finansowe; uniemożliwienie funkcjonowania miasta.

Ocenę wrażliwości wypracowano wspólnie z przedstawicielami miasta.

3) Określenie potencjału adaptacyjnego miasta do radzenia sobie w sytuacji zagrożenia zjawiskami ekstremalnymi. Potencjał adaptacyjny został określony w pięciu kategoriach zasobów: finansowych, ludzkich, infrastrukturalnych, instytucjonalnych i wiedzy. Zasoby te są kluczowe w podejmowaniu działań adaptacyjnych, zarówno planowanych i długoterminowych, jak i w reakcji na nagłe, nawet niespodziewane zagrożenie. Zasoby te są także niezbędne do radzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu, jak i do wykorzystania szans, jakie powstają w zmieniających się warunkach. Należy także podkreślić, że zdolności adaptacyjne miasta, a więc na poziomie lokalnym, mogą być różne od tych zdolności na poziomie kraju, jednocześnie potencjał adaptacyjny lokalnych systemów jest zależny od tych na poziomie kraju i regionu (w szczególności w kontekście sytuacji ekonomicznej kraju oraz otoczenia prawnego, w którym miasto funkcjonuje).

W określeniu potencjału adaptacyjnego, oprócz dostępnych danych statystycznych wykorzystano wyniki ankiety dotyczącej wymienionych zasobów, która została wypełniona przez przedstawicieli urzędu miasta. Ocena potencjału adaptacyjnego miasta została także wykorzystana w planowaniu działań adaptacyjnych: zidentyfikowane braki w zasobach będą przedmiotem działań adaptacyjnych.

4) Ocena podatności miasta na zmiany klimatu. Ocena podatności stanowi wypadkową oceny wrażliwości i potencjału adaptacyjnego miasta i pozwala na ustalenie, które ze zjawisk klimatycznych stanowią dla miasta największe zagrożenie. Podatność miasta na poszczególne zjawiska klimatyczne oceniana jest w skali jaką zastosowano w ocenie wrażliwości. Potencjał adaptacyjny miasta może być wystarczający do zredukowania niekorzystnego wpływu zjawisk klimatycznych na miasto (wówczas podatność miasta może być oceniona jako mniejsza, niż wynika to z oceny wrażliwości) lub potencjał adaptacyjny miasta jest niewystarczający do zredukowania niekorzystnego wpływu zjawisk klimatycznych na miasto (wówczas ocena podatności miasta pozostaje na tym samym poziomie, co ocena wrażliwości).

5) Analiza ryzyka. W analizie ryzyka uwzględniono tendencje prognozowanych zmian w zjawiskach klimatycznych oraz ich skutki. Analiza miała na celu ustalenie, które ze zidentyfikowanych zagrożeń wymagają najpilniejszych działań adaptacyjnych. Ryzyko oceniane jest w skali:

- **Bardzo wysoki priorytet** – wskazuje zagrożenia wymagające bezwzględnego wdrożenia działań adaptacyjnych, najszybciej jak to możliwe
- **Wysoki priorytet** – wskazuje zagrożenia wymagające wdrożenia działań adaptacyjnych w horyzoncie 2025-2030
- **Średni priorytet** – wskazuje zagrożenia wymagające działań adaptacyjnych, które mogą być wdrażane w horyzoncie dłuższym niż 2025-2030
- **Niski priorytet** – wskazuje zjawiska, które nie będą wymagały podejmowania działań.

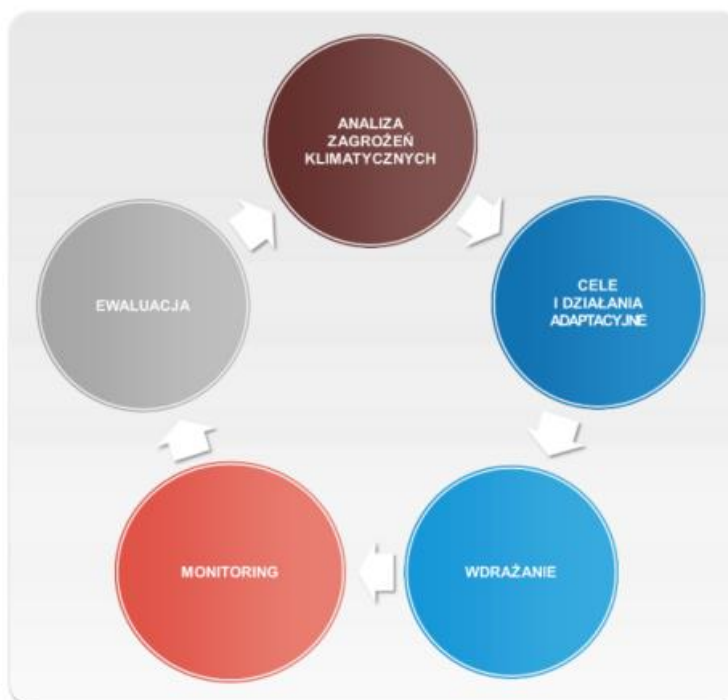
6) Określenie wizji miasta i celu głównego Strategii. Wizja miasta została ustalona wspólnie z przedstawicielami miasta i nawiązuje do polityki rozwoju miasta wyrażonej w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta.

7) Określenie celów szczegółowych i działań adaptacyjnych. Cele szczegółowe Strategii są odpowiedzią na rozpoznane zagrożenia związane ze zmianami klimatu. Dla zrealizowania wskazanych celów sformułowane zostały działania adaptacyjne z zakresu:

- informowania i ostrzegania o zagrożeniach,
- edukacji o zagrożeniach, ich skutkach, właściwych i niewłaściwych zachowaniach,
- działań technicznych (inwestycje w środowisku),
- działań organizacyjnych.

8) Określenie zasad wdrażania Strategii. Wdrożenie Strategii przesądza o sukcesie miasta w adaptacji do zmian klimatu. Istotną rolę w tym procesie pełni opracowanie systemu wdrażania Strategii oraz weryfikacja zawartych w niej zapisów poprzez monitorowanie i ewaluację. Proces wdrażania Strategii będzie polegał na realizacji sformułowanych w niej celów i działań adaptacyjnych.

Monitoring ma na celu gromadzenie oraz analizę danych na temat przebiegu realizacji Strategii. Pozwala spostrzec ewentualne nieprawidłowości w realizacji i wprowadzić niezbędne korekty umożliwiające osiągnięcie wcześniejszych założeń. Oznacza to, że istnieje potrzeba cyklicznego monitorowania Strategii. W Strategii określono wskaźniki monitorowania celów i działań adaptacyjnych.



Rysunek 2. Proces wdrażania Strategii.

W ewaluacji wdrożenia Strategii określono wskaźniki kontekstowe. Wskaźniki kontekstowe pozwalają zmierzyć poziom adaptacji miasta. Nie odnoszą się bezpośrednio do efektów poszczególnych celów strategicznych, ale do poziomu celu głównego. Uwzględniają działania interesariuszy niekoniecznie wskazanych wprost w Strategii. Pozwalają także porównać miasto z innymi miastami o podobnej skali, problemach rozwojowych i adaptacyjnych oraz podobnej roli i charakterystyce.

3. Diagnoza

3.1. Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

Podstawowymi elementami opisu cech klimatu są temperatura powietrza i opady atmosferyczne. W poniższej tabeli przedstawiono trendy zmian parametrów klimatycznych oraz prognozowane konsekwencje tych zmian dla różnych aspektów życia na terenie Polski z uwzględnieniem miasta Tomaszowa Mazowieckiego, wynikających z:

- wzrostu średniej temperatury powietrza,
- wzrostu liczby dni upalnych,



- spadku liczby dni mroźnych,
- wzrostu zjawiska smogu,
- wzrostu występowania powodzi (lokalnych podtopień),
- wzrostu maksymalnych prędkości wiatru,
- wzrostu zjawiska suszy.

Tabela 1. Obserwowane trendy klimatyczne na terenie kraju z uwzględnieniem miasta Tomaszowa Mazowieckiego.

Wskaźnik	Trend zmian		Skutki prognozowanych zmian	
	Sezon letni	Sezon zimowy	Sezon letni	Sezon zimowy
Wzrost średniej temperatury powietrza	Na terenie Polski, a także na terenie miasta Tomaszowa Mazowieckiego prognozuje się wzrost średniej temperatury powietrza.			
	Wzrost ↗	-	zwiększenie liczby dni z dodatnimi temperaturami, wydłużenie okresu wegetacyjnego roślin, przyspieszenie terminu wzrostu roślin, wzrost temperatury wód powierzchniowych, zagrożenie powodzią miejskimi	Brak lub krótki okres występowania pokrywy śnieżnej, zmniejszenie liczby dni z ujemnymi temperaturami
Fale upałów	Na terenie województwa łódzkiego zachodzą istotne statystycznie zmiany w przypadku fal ciepła. Ich roczna liczba zwiększa się o niecały 1 dzień na 10 lat, a łączny roczny czas trwania zwiększa się o 5 do 7 dni na 10 lat. Na terenie miasta Tomaszowa Mazowieckiego prognozuje się wzrost liczby dni z temperaturą powyżej 30°C nie tylko w lipcu i sierpniu.			
	Wzrost ↗	-	nasilone zjawisko występowania suszy, szczególnie na terenach gleb podatnych na suszę, brak opadów, zwiększenie pożarów, w szczególności na terenach leśnych i zadrzewionych, negatywny wpływ na infrastrukturę techniczną (stan dróg, linii energetycznych, linii kolejowych), negatywny wpływ na stan zdrowia i samopoczucie ludzi	-
Fale mrozów	Na terenie miasta Tomaszowa Mazowieckiego prognozuje się spadek liczby dni z temperaturą ujemną (poniżej -0,5°C)			

	-	Spadek ↘	-	Skrócenie czasu trwania okresu zimowego, negatywne oddziaływanie na rolnictwo (straty w rolnictwie i sadownictwie), zwiększenie cen produktów rolnych
Smog	Prognozuje się wzrost liczby dni ze smogiem			
	Wzrost ↗	Wzrost ↗	negatywny wpływ na zdrowie i życie ludzi, zwiększona umieralność, zwiększone ryzyko patologii ciąży, skażenie gleb, skażenie wód, skażenie flory i fauny	
Powodzie (lokalne podtopienia)	Kategorie zagrożenia powodziowego w Polsce związane z wielkością opadu: - ≥30 mm/dobę opad zagrażający – lokalne podtopienia - ≥50 mm/dobę opad groźny powodziowo – uszkodzenia infrastruktury, lawiny błotne, tworzą się rzeki/strumienie - ≥70 mm/dobę opad powodziowy – systemy kanalizacyjne nie zdążają odbierać wody, przybór rzek, - ≥100 mm/dobę opad katastrofalny- nagły (w ciągu 3 godzin) przybór wody w najbliższym cieku, przekraczający poziom wody brzegowej- klęska żywiołowa. Na terenie miasta Tomaszów Mazowiecki zauważono wydłużenie się czasu występowania zagrożenia powodziowego.			
	Wzrost ↗	-	Zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, zniszczenia infrastruktury technicznej, szkody w rolnictwie, zagrożenie dla flory i fauny (zniszczenie ekosystemów)	-
Wzrost maksymalnych prędkości wiatru	Prognozuje się zwiększenie liczby dni z maksymalnymi prędkościami wiatru na omawianym obszarze.			
	Wzrost ↗	Wzrost ↗	Zagrożenia dla życia i bezpieczeństwa ludzi, liczne wypadki, uszkodzenia gospodarstw domowych oraz infrastruktury technicznej (zniszczone linie energetyczne i inne), powyrywane drzewa	
Susze	Na terenie miasta Tomaszowa Mazowieckiego prognozuje się wzrost występowania zjawiska suszy w sezonie letnim i spadek w sezonie zimowym			
	Wzrost ↗	Spadek ↘	Negatywny wpływ na zdrowie i życie ludzi, niedobór wody, zagrożenie dla flory i fauny	Mniejsza buforowość śniegu, wzrost opadów

Prognozy zmian klimatu dla Tomaszowa Mazowieckiego na podstawie modeli klimatycznych wskazują na następujące możliwe tendencje:

- wzrost temperatury średniorocznej i temperatur średniomiesięcznych przede wszystkim w chłodnej porze roku oraz w czerwcu i lipcu,
- wzrost liczby dni z opadem jak i wysokości sumy rocznej opadu, zwłaszcza w chłodnej porze roku,
- nasilenie niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem wysokich temperatur w okresie letnim, w tym wzrost wartości temperatur maksymalnych $>25^{\circ}\text{C}$, zwiększenie się liczby fal upałów i dość znaczący wzrost liczby nocy tropikalnych (dni z temperaturą minimalną $>20^{\circ}\text{C}$),
- osłabienie niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym, w tym spadek liczby dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C i zmniejszenie liczby dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C . Prognozowane jest niższe narażenie na występowanie przymrozków,
- znaczące zmniejszenie się wartości indeksu stopniodni dla temperatury średniodobowej $<17^{\circ}\text{C}$ oraz nieznaczne zwiększenie się wartości indeksu stopniodni dla temperatury średniodobowej $>27^{\circ}\text{C}$,
- zagrożenie suszą nie wskazuje na istotne zmiany: prognozowana długość najdłuższego okresu bezopadowego i liczba okresów bez opadu dłuższych od 5 dni w roku nie wykazuje znaczących zmian,
- wzrost rocznej sumy opadu, liczby dni z opadem ≥ 1 mm/d, ≥ 10 mm/d i ≥ 20 mm/d w roku,
- nieznaczny wzrost narażenia na opad ekstremalny,
- w zależności od scenariusza klimatycznego prognozowana jest stosunkowo mała zmienność lub niewielki spadek liczby dni z opadem przy temp -5 do $2,5^{\circ}\text{C}$

3.2. Wrażliwość miasta na zmiany klimatu

Wrażliwość miasta na zmiany klimatu jest cechą względnie stałą, determinowaną fizycznymi cechami poszczególnych elementów miasta. Do takich elementów miasta należy jego struktura funkcjonalno-przestrzenna, rozumiana jako układ i wzajemne relacje terenów pełniących w mieście określone funkcje. Ważną rolę odgrywają również fizyczne cechy składającej się na tkankę miasta infrastruktury, oddziałującej na termikę miasta, a także obecność terenów zieleni oraz rozmieszczenie mieszkańców.

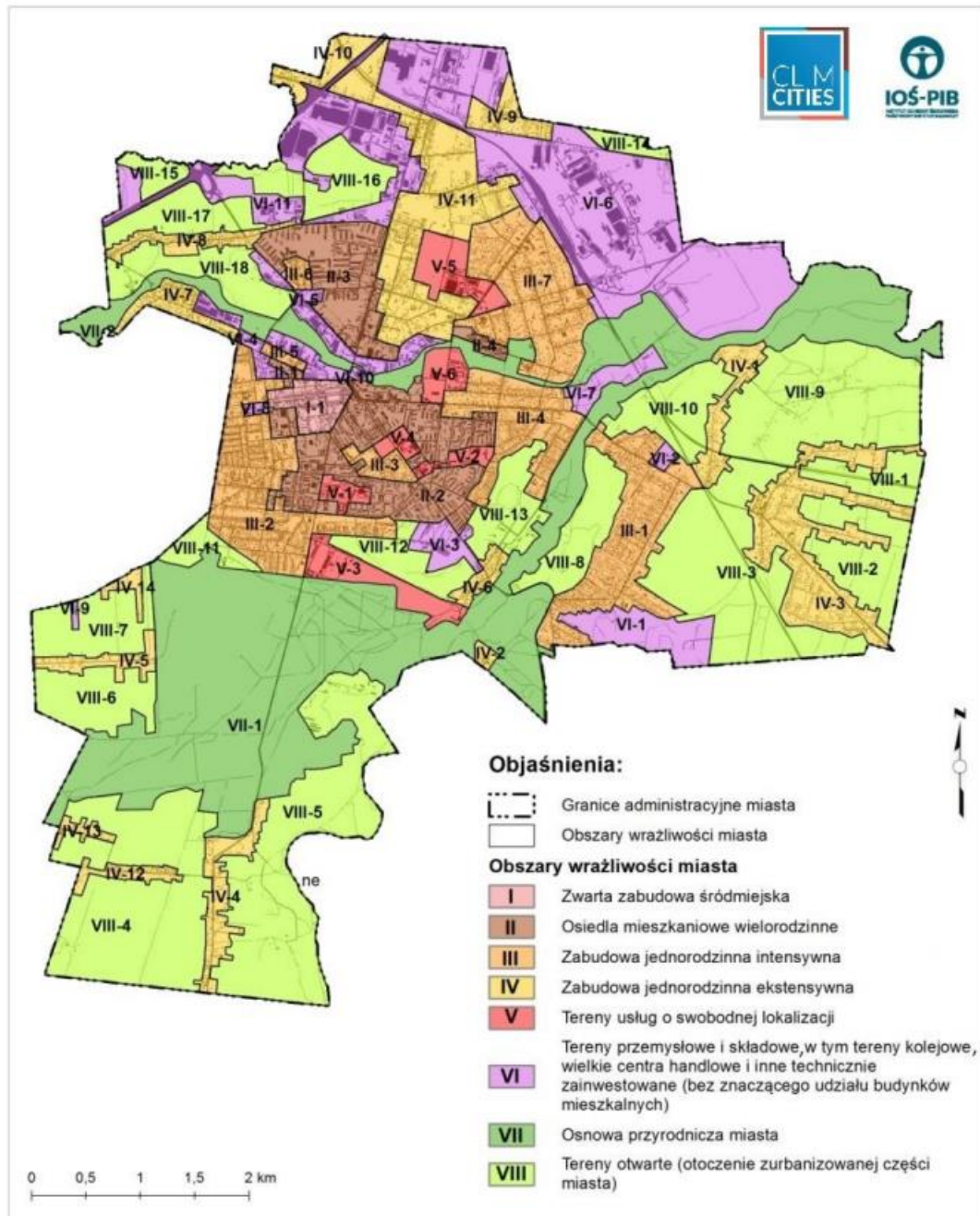
3.2.1. Obszary wrażliwości miasta na zmiany klimatu

Wrażliwość Tomaszowa Mazowieckiego na zmiany klimatu oceniono w nawiązaniu do struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta. Dokonano podziału miasta na osiem obszarów wrażliwości:

- I – Zwarta zabudowa miejska
- II – Osiedla mieszkaniowe wielorodzinne
- III – Zabudowa jednorodzinna intensywna
- IV – Zabudowa jednorodzinna ekstensywna
- V – Tereny usług o swobodnej lokalizacji
- VI – Tereny przemysłowe i składowe, w tym tereny kolejowe, wielkie centra handlowe i inne techniczne zainwestowane (bez znacznego udziału budynków mieszkalnych)
- VII – Osnowa przyrodnicza miasta
- VIII – Tereny otwarte (otoczenie zurbanizowanej części miasta).

Obszary te były wykorzystane w dalszych analizach i posłużyły do oceny przestrzennego zróżnicowania wrażliwości miasta. Dla obszarów wrażliwości policzono nasilenie zjawiska powierzchniowej miejskiej wyspy ciepła, udział powierzchni uszczelnionej, udział powierzchni biologicznie czynnej oraz obszary

zagrożenia powodziowego. Dodatkowo, obliczono zagęszczenie ludności, w tym grup szczególnie wrażliwych, zamieszkujących poszczególne tereny.



Rysunek 3. Mapa obszarów wrażliwości miasta Tomaszowa Mazowieckiego.

3.2.2. Udział powierzchni uszczelnionej i powierzchni biologicznie czynnej

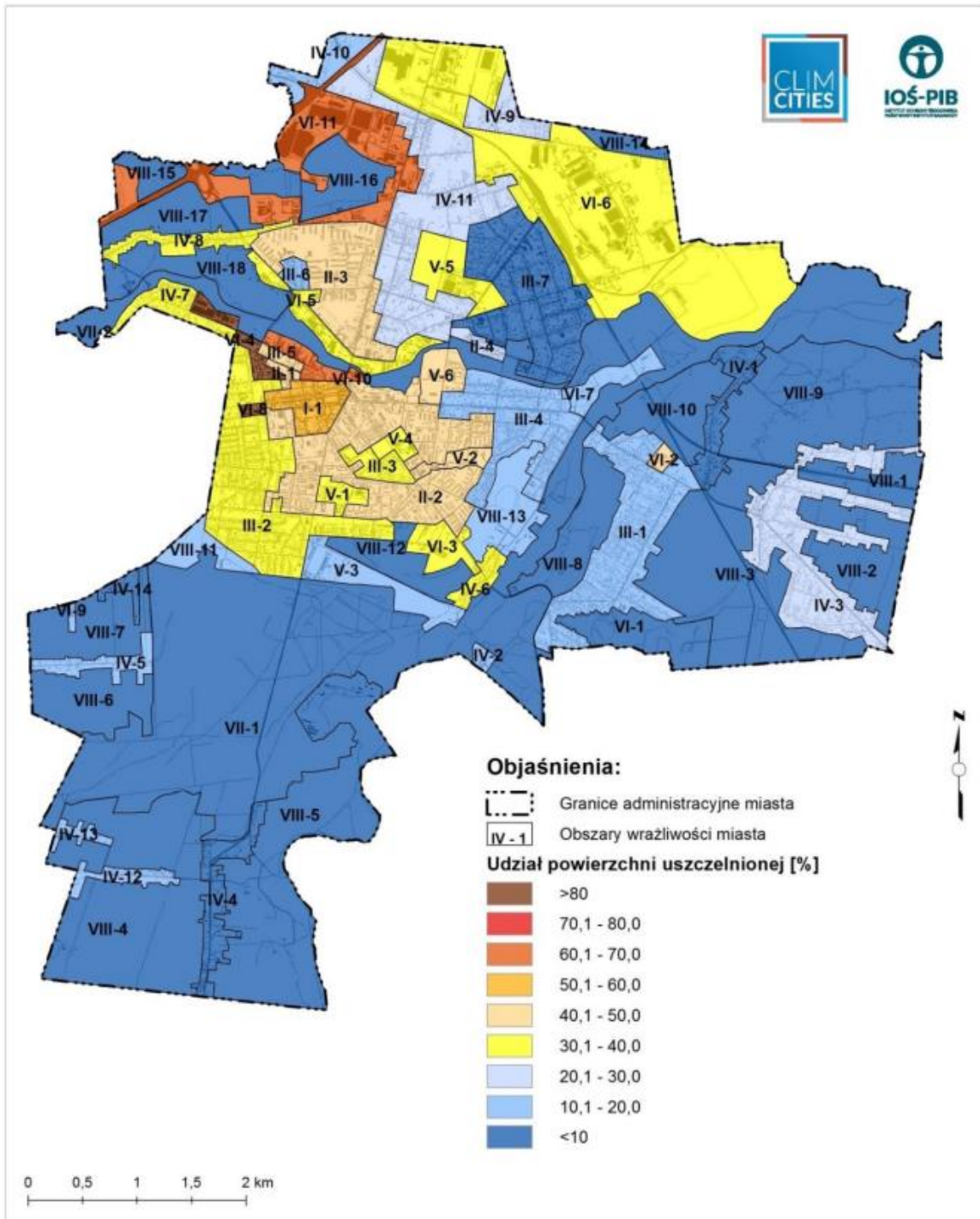
Udział powierzchni uszczelnionej (Rysunek 5) i udział powierzchni biologicznie czynnej w zagospodarowaniu miasta mają zasadnicze znaczenie dla jego wrażliwości na zmiany klimatu. Tereny biologicznie czynne obniżają temperaturę powierzchni i temperaturę powietrza, poprawiają wilgotność powietrza. Jeżeli powierzchnia terenu zieleni jest większa niż 1 ha, jest ona w stanie utrzymać unikalny

mikroklimat nawet przy wysokich temperaturach i niskich opadach. Tereny zielone również w zasadniczy sposób zwiększają retencję krajobrazową wody, zapobiegając podtopieniom i poprawiając mikroklimat miasta.

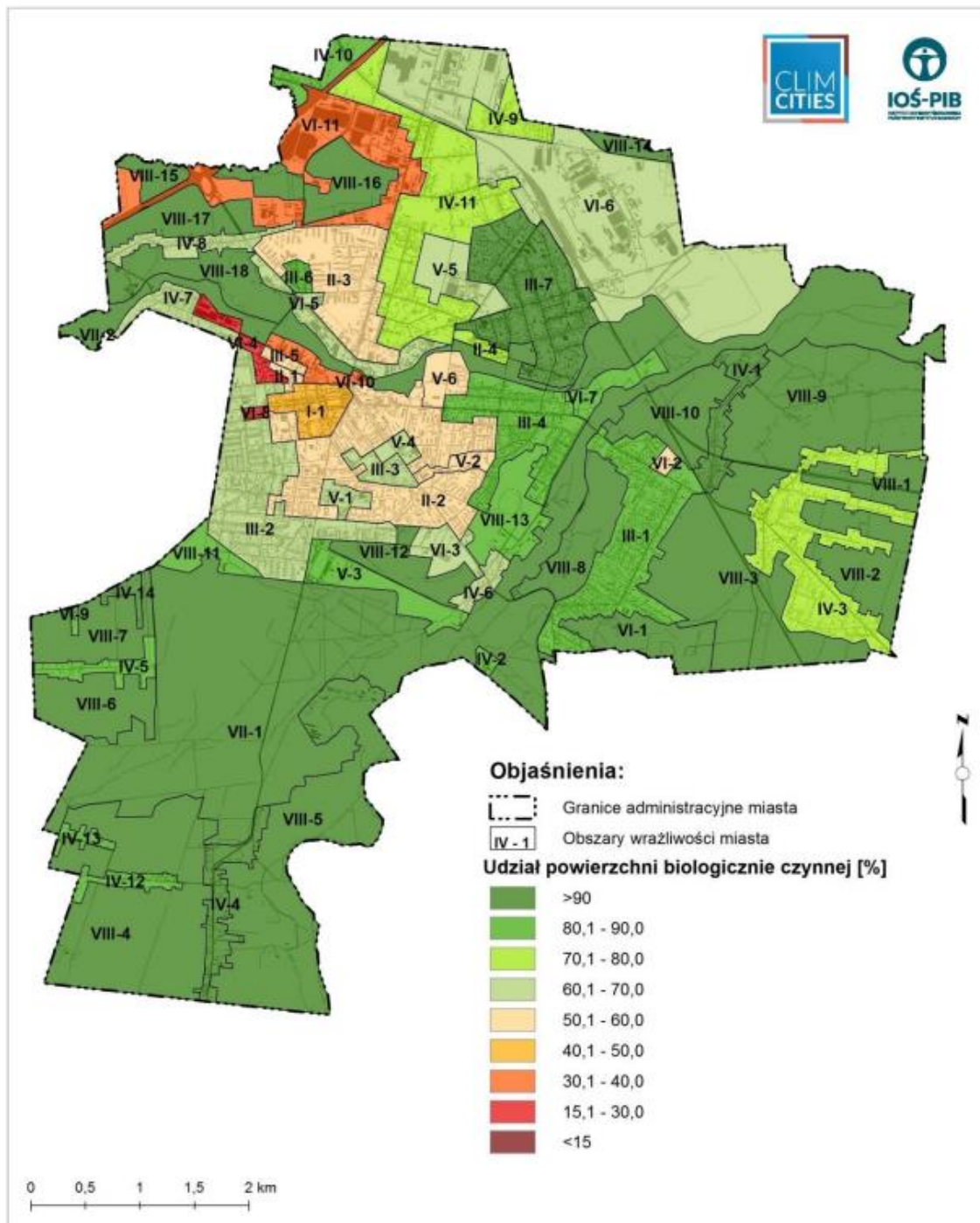
Największy udział powierzchni uszczelnionej posiadają tereny centralne i północne Tomaszowa Mazowieckiego. Powierzchnie prawie całkowicie uszczelnione (ponad 80%) to powierzchnie przemysłowe i składowe (VI), zwłaszcza obszary VI-4 i VI-8. Duży procent uszczelnienia, oscylujący w granicach 70-80%, charakteryzuje również tereny oznaczone jako VI-10 i VI-11. Wśród terenów mieszkalnych największą uwagę zwraca obszar I-1, należący do zwartej zabudowy miejskiej, posiadający między 60 a 70% powierzchni uszczelnionej. Pozostałe obszary charakteryzują się mniejszymi wskaźnikami uszczelnienia.

Udział powierzchni biologicznie czynnej w poszczególnych obszarach wrażliwości miasta jest odwrotnie proporcjonalny do udziału terenów uszczelnionych. Analiza jego udziału wskazuje na największy, osiągający ponad 90%, udział terenów zieleni w południowej i wschodniej części miasta.

Znajdują się tam tereny otwarte oraz przyrodnicza osnova miasta. W północnej i zachodniej części Tomaszowa Mazowieckiego wartości udziału powierzchni biologicznie czynnej są bardziej zróżnicowane, jednak wciąż bardzo wysokie jak na tereny miejskie. Osiągają wartości od ponad 90% na terenach osnowy przyrodniczej miasta (np. VII-2, VII-15, VII-16, VII-17, VII-18), a w terenach zamieszkałych nawet 70-80% (np. IV-9, IV-11). W obszarach zabudowy jednorodzinnej, zarówno ekstensywnej i intensywnej, współczynniki zazielenienia są stosunkowo wysokie, co jest szczególnie istotne dla grup wrażliwych zamieszkujących te tereny. Powierzchnie mieszkaniowe o najmniejszym udziale zieleni to osiedla mieszkaniowe wielorodzinne w centrum miasta (II-2, II-3) oraz tereny usług o swobodnej lokalizacji (V-2, V-6). Najniższy udział zieleni charakteryzuje tereny przemysłowe i składowe – VI-4, VI-8, VI-11.



Rysunek 4. Udział powierzchni uszczelnionej w obszarach wrażliwości w Tomaszowie Mazowieckim [%].



Rysunek 5. Udział powierzchni biologicznie czynnej obszarach wrażliwości w Tomaszowie Mazowieckim [%]

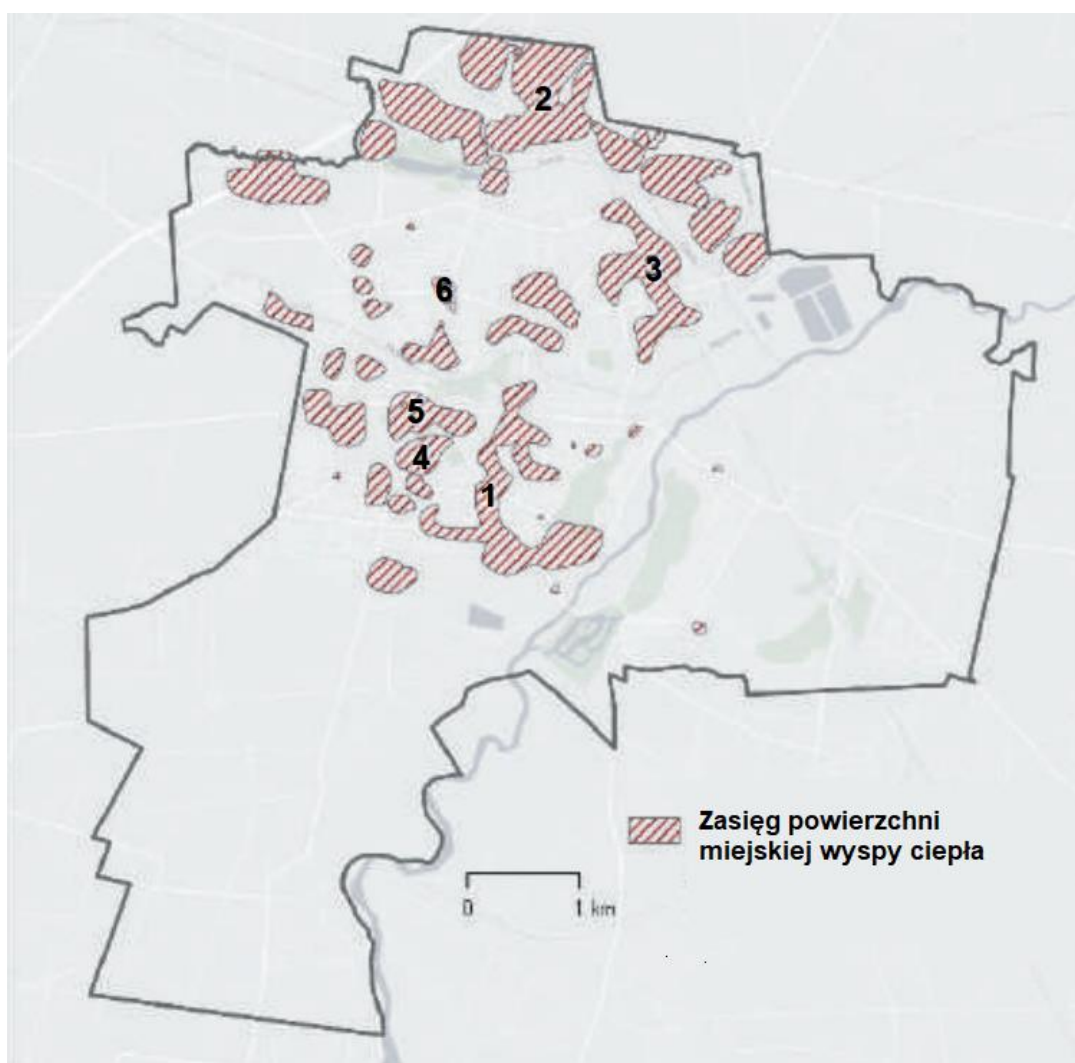
3.2.3. Miejska Powierzchniowa Wyspa Ciepła

Najwyższą temperaturę odnotowano w północnej części miasta na terenach przemysłowo magazynowych, m.in. przedsiębiorstwa Ceramika Paradyż. Punktowo wynosiła ona nawet 28°C i była

wyższa aż o 8°C od średniej oraz 13°C od minimalnej temperatury na terenie miasta. Wartościami powyżej średniej charakteryzowały się również obszary zurbanizowane znajdujące się w centrum. Zaobserwowano, że tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej odznaczały się przeciętnie o 2°C wyższą temperaturą niż obszary zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Najchłodniejszymi obszarami w Tomaszowie Mazowieckim były tereny leśne, zlokalizowane na południe oraz na wschód od centrum.

Występowanie liniowo rozłożonych, niższych wartości temperatury w obszarze zurbanizowanym miasta było wynikiem oddziaływania błękitnej infrastruktury w postaci rzek Pilicy i Wolbórki. Kluczowe w rozkładzie przestrzennym wartości LST było występowanie terenów zurbanizowanych oraz zielonej infrastruktury.

W granicach Tomaszowa Mazowieckiego zidentyfikowano w sumie 43 PMWC. W przyjętym momencie czasowym wartość progowa wyniosła 21,8°C. Całkowita powierzchnia MWC równa była prawie 4,9 km².



Rysunek 6. Zasięg występowania powierzchniowych miejskich wysp ciepła w Tomaszowie Mazowieckim (stan na 31.12.2019 r.).

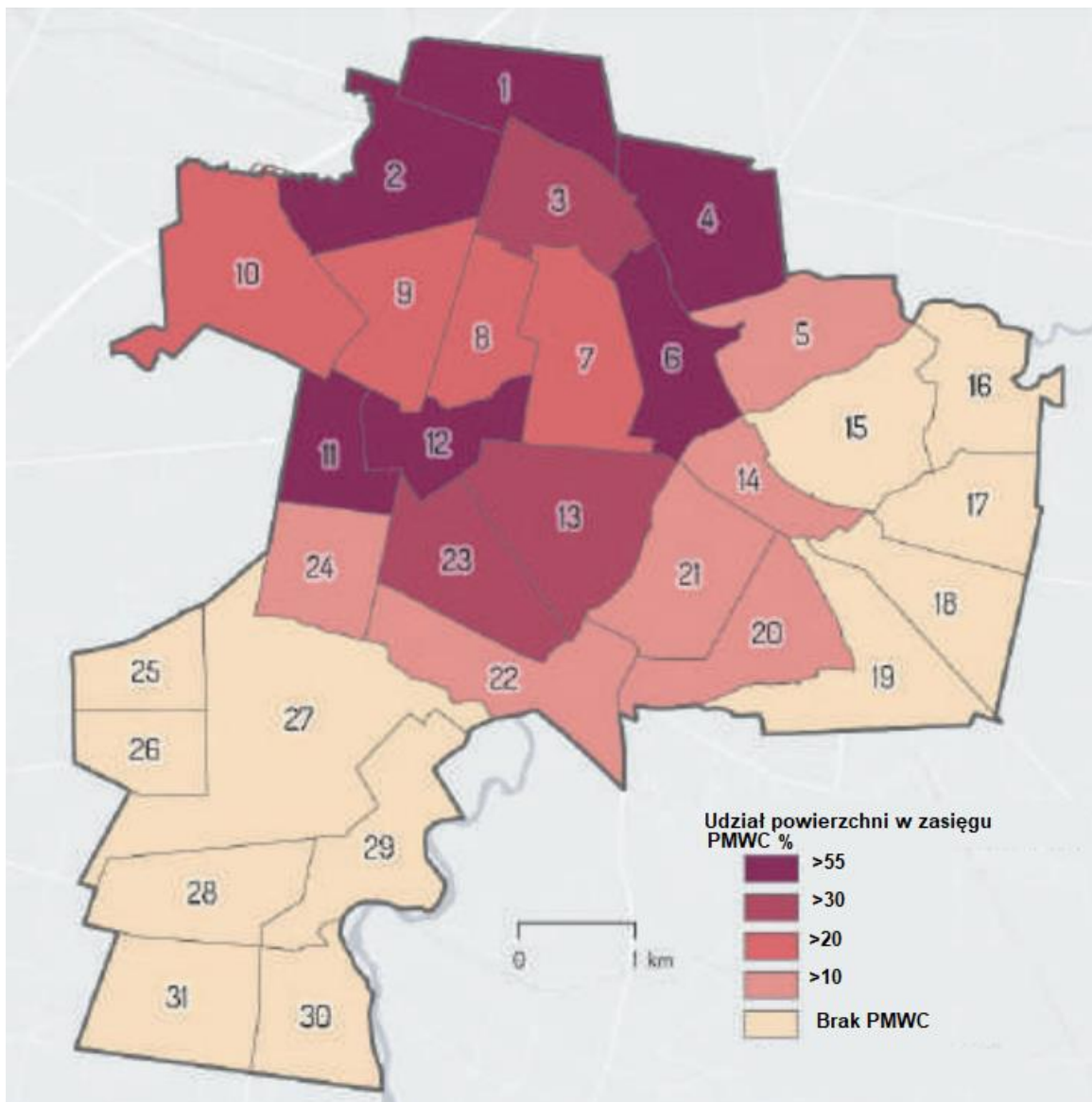
PMWC obejmują swoim zasięgiem niecałe 12% powierzchni całego miasta. Największą wyspę ciepła wyznaczono na obszarze 0,8 km².

We wskazanym obszarze dominuje zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna, a także obiekty sportowe. Kolejnymi, największymi pod względem powierzchni były PMWC nr 2 oraz nr 3. Najwięcej osób, bo blisko 3700, zamieszkuje największą zidentyfikowaną PMWC nr 1.

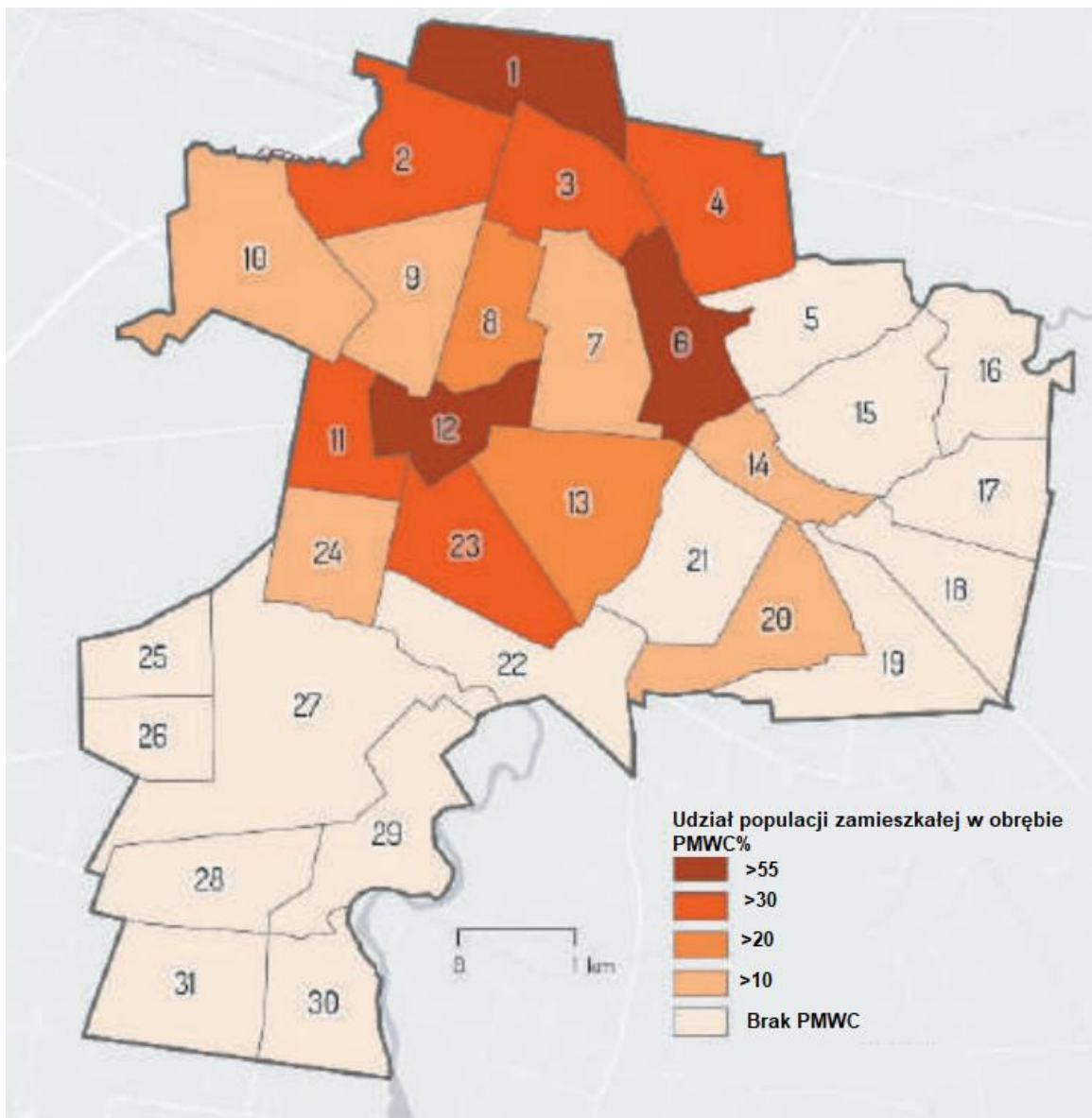
Ponad 1700 osób zamieszkuje obszar wyznaczony jako wyspa ciepła nr 4. Wskazany obszar cechuje się dużą gęstością zaludnienia z uwagi na obecność wysokiej zabudowy wielorodzinnej. Trzecią PMWC, w zasięgu której mieszka ponad 1500 osób, jest wyspa ciepła nr 5.

Tam również dominuje zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna. Za najsilniej oddziałującą na otoczenie uznano PMWC zlokalizowaną w centrum miasta nr 6.

W celu wskazania obszarów wymagających szczególnej interwencji zasięgi PMWC zagregowano z punktami adresowymi z przypisaną wartością liczby ludności do obrębów ewidencyjnych miasta.



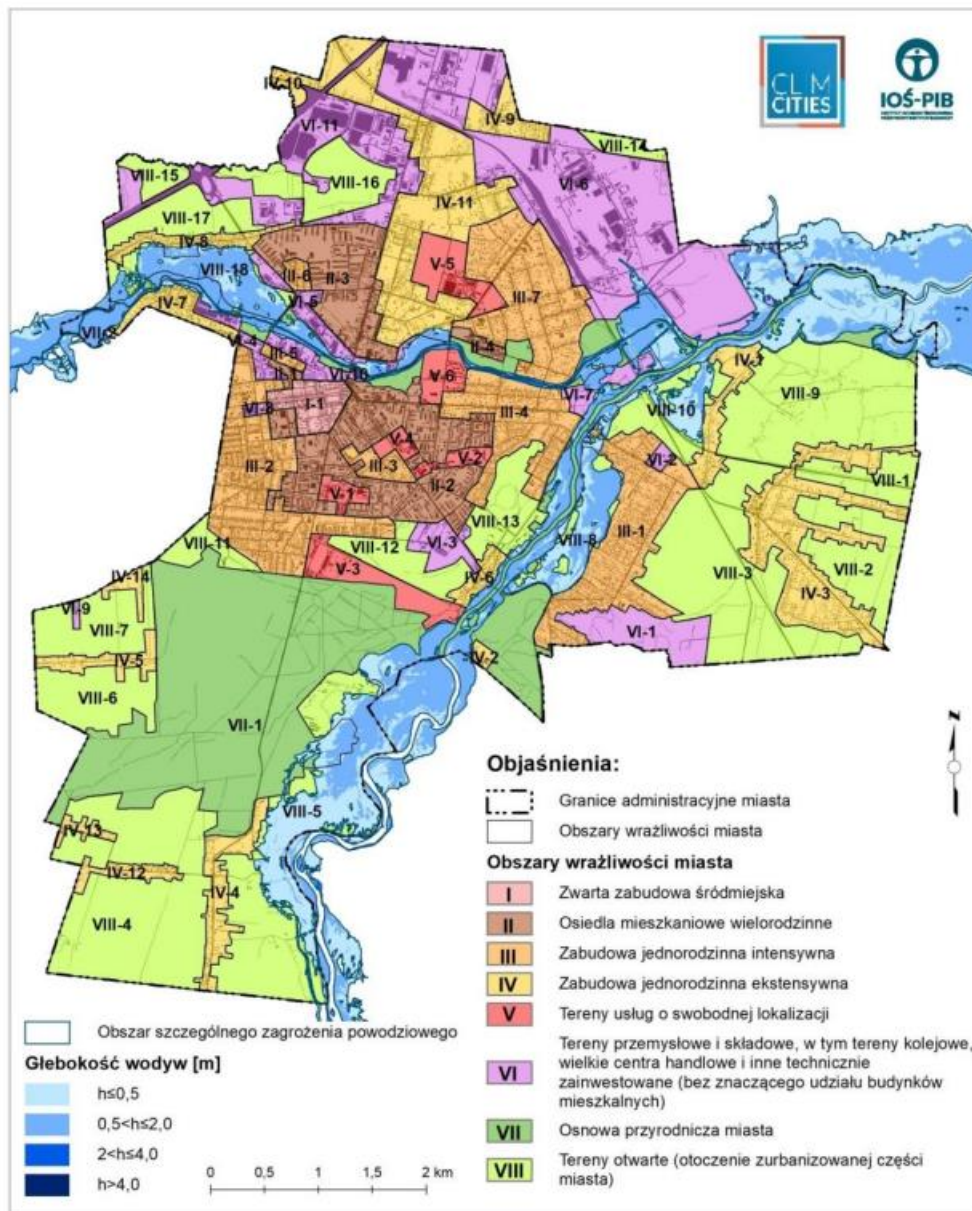
Rysunek 7. Udział PMWC w całkowitej powierzchni jednostek (obróbów geodezyjnych).



Rysunek 8. Udział procentowy osób narażonych na oddziaływanie PMWC w całkowitej liczbie mieszkańców zamieszkujących jednostki (obręby geodezyjne).

3.2.4. Obszary zagrożenia powodziowego

Mapa przedstawiająca obszary szczególnego zagrożenia powodziowego w Tomaszowie Mazowieckim ukazuje, że terenami zalewowymi miasta są w dużym stopniu obszary leżące w obrębie jednostek: osnowa przyrodnicza miasta (VII-2) i tereny otwarte, otaczające zurbanizowaną część miasta (VIII-8, VIII-5, VIII-10, VIII-18). Pozostawienie tych terenów niezagospodarowanych stanowi bezpieczną politykę adaptacyjną. Obszary zagrożone powodzią sąsiadują bezpośrednio z terenami przemysłowymi (VI-4, VI-5, VI-6) oraz częściowo się z nimi pokrywają, co stanowi o ich znacznej wrażliwości. Obszary podtapiane w niewielkim stopniu zagrażają terenom mieszkaniowym. Mapa nie uwzględnia jednak obszarów zagrożonych powodzią miejską, wynikającą ze spływów powierzchniowych, które mogą mieć duże znaczenie w centralnej części miasta, charakteryzującej się dużym uszczelnieniem powierzchni.



Rysunek 9. Obszary szczególnego zagrożenia powodziowego w Tomaszowie Mazowieckim.

3.2.5. Wrażliwość wybranych sektorów i ich komponentów

W analizie wrażliwości Tomaszowa Mazowieckiego uwzględniono cechy i wrażliwość kluczowych sektorów wpływających na funkcjonowanie miasta i stanowiących jego bazę ekonomiczną. Pod pojęciem sektor rozumie się wydzieloną część funkcjonowania miasta wyróżnioną ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne problemy. Sektory tworzą swoistą dla każdego miasta strukturę funkcjonalno-przestrzenną.

Do analizy podatności wybrano następujące sektory: zdrowie publiczne i jakość życia, gospodarka, transport, energetyka, gospodarka wodna, gospodarka ściekowa, różnorodność biologiczna i dobra kultury. Sektory zostały zdefiniowane poprzez komponenty, które opisują ich funkcjonowanie oraz dają się (choćby pośrednio) określić w przestrzeni.

Przeprowadzone analizy wykazały, że spośród wymienionych sektorów najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu w Tomaszowie Mazowieckim są: **zdrowie publiczne i jakość życia, gospodarka ściekowa, gospodarka wodna i gospodarka.**

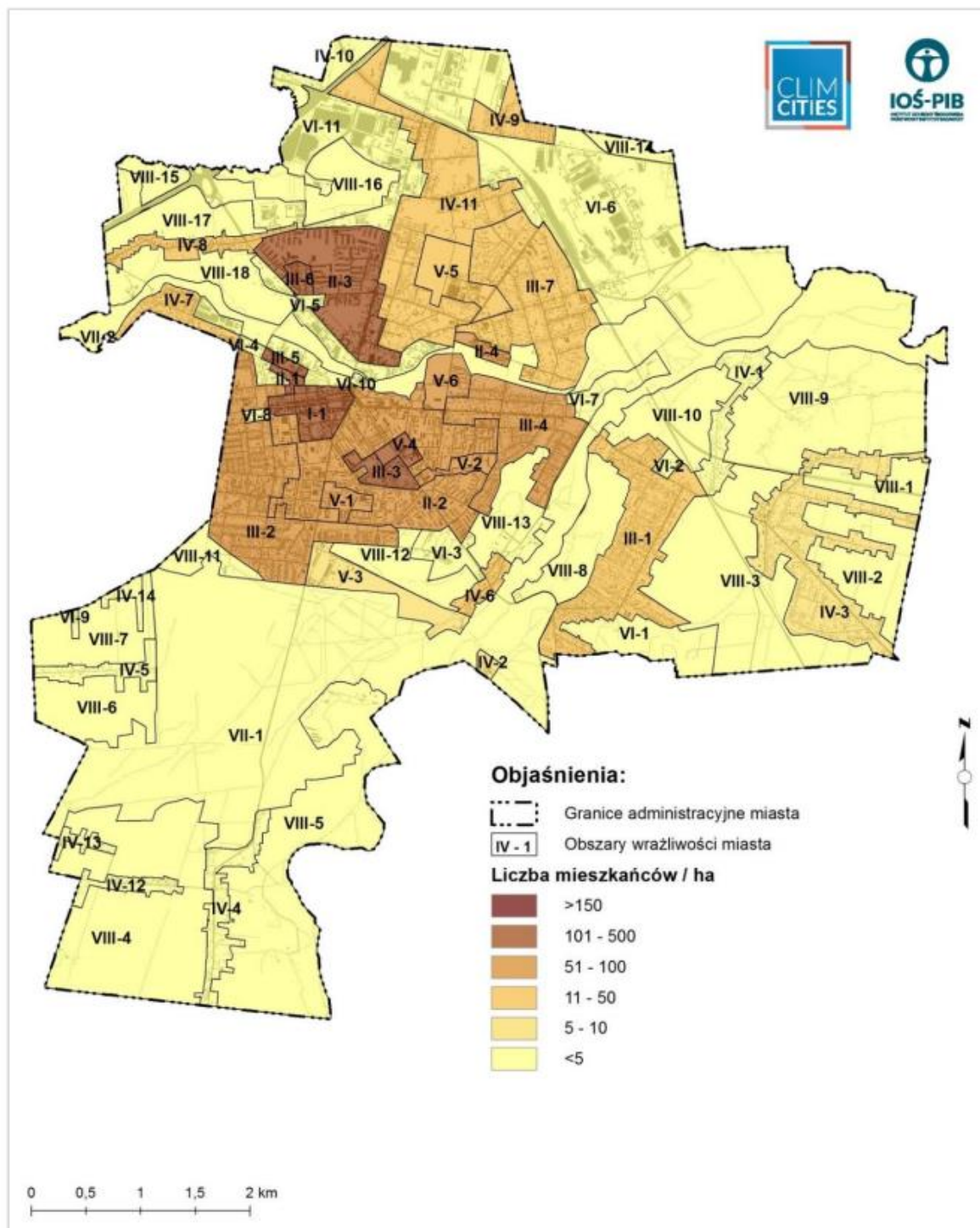
Zdrowie publiczne i jakość życia jest sektorem, który charakteryzuje się największą wrażliwością na zmiany klimatu spośród wszystkich badanych sektorów w Tomaszowie Mazowieckim. Wrażliwość sektora badano w odniesieniu do dwóch podstawowych aspektów: mieszkańców miasta oraz infrastruktury związanej ze zdrowiem publicznym oraz opieką społeczną.

Przestrzenny rozkład wrażliwości sektora zdrowie publiczne w Tomaszowie Mazowieckim jest przede wszystkim zależny od rozmieszczenia ludności i grup szczególnie wrażliwych. Analiza rozkładu przestrzennego gęstości zaludnienia mieszkańców w poszczególnych obszarach wrażliwości wykazała, że największa liczba ludności zamieszkuje centrum i północne obszary miasta. Największe zagęszczenie, przekraczające 150 mieszkańców/ha, występuje w zwartej zabudowie śródmiejskiej (I-1), w obszarach osiedli mieszkaniowych wielorodzinnych (II-1, II-3) i zabudowy jednorodzinnej (III-3, III-5, III-6 i V-4). Tym obszarom należy przypisać najwyższą wrażliwość z punktu widzenia zagęszczenia ludności i ich dobrostanu. Znaczną wrażliwością odznaczają się również inne obszary mieszkalne zlokalizowane w centralnej części miasta – np. intensywna zabudowa jednorodzinna obszarów III-2, III-4 i zabudowa wielorodzinna obszaru II-2.

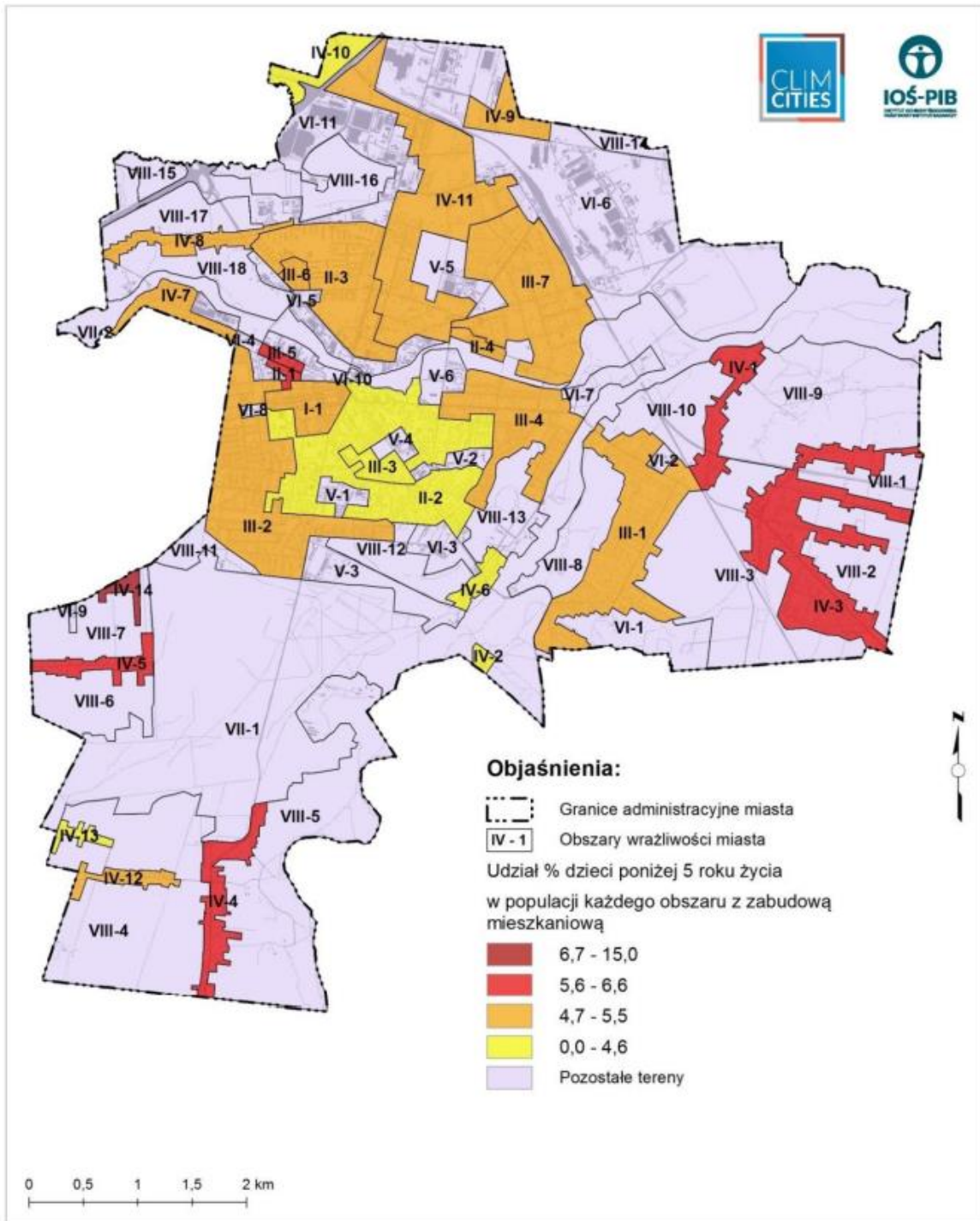
Udział procentowy dzieci <5 roku życia w ogólnej liczbie mieszkańców na terenach zabudowy mieszkaniowej osiąga najwyższe wartości w granicach 6,7-15% w obszarze IV-14, czyli na terenie zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej (Rysunek 7). Znaczny odsetek dzieci mieszka również w obszarach II-1, III-5, IV-1, IV-3, IV-4, IV-5, opisanych jako osiedla mieszkaniowe wielorodzinne, zabudowa jednorodzinna intensywna oraz zabudowa jednorodzinna ekstensywna. W obszarach tych jednak całkowite zagęszczenie ludności jest bardzo niskie, co przekłada się również na niską bezwzględną liczbę dzieci je zamieszkujących. Ponadto, wspomniane tereny są otoczone obszarami osnowy przyrodniczej i terenami otwartymi, które łagodzą ekstrema temperaturowe. Znajdują się także poza zasięgiem zagrożenia powodziowego.

Najwięcej osób >65 roku życia zamieszkuje centralną część miasta (Rysunek 11). Największy udział procentowy, rzędu 18-19%, został odnotowany w obszarze III-4, charakteryzującym się intensywną zabudową jednorodziną oraz w obszarach IV-7 i IV-10 (zabudowa jednorodzinna ekstensywna) – udział rzędu 17-18%. Są to obszary o największym stopniu wrażliwości dla tej grupy wiekowej. Wysokim udziałem procentowym osób >65 roku życia, oscylującym w granicach 16-18%, charakteryzują się również tereny oznaczone jako IV-9 i II-4. Obszary leżące w obrębie wydzielonej jednostki II-2, zabudowane osiedlami mieszkaniowymi wielorodzinnymi charakteryzują się udziałem osób starszych na poziomie ok. 15-16%. Pozostałe obszary, biorąc pod uwagę kryterium zagęszczenia, można uznać za mniej wrażliwe dla tej grupy ludności.

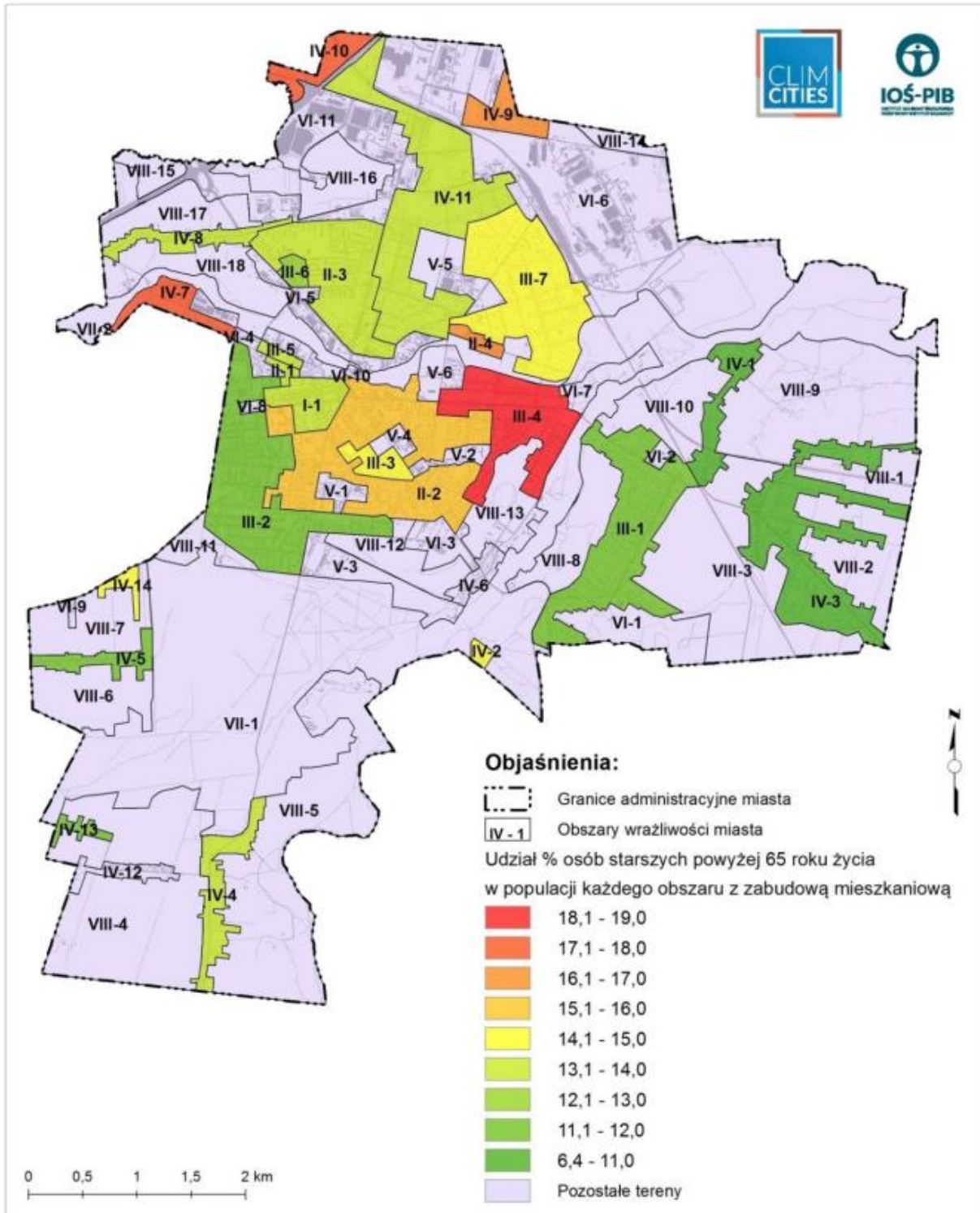
Analiza poszczególnych komponentów sektora zdrowie publiczne wykazała, że jest on najbardziej wrażliwy na wskaźniki termiczne (upały i mrozy) oraz zwiększone stężenia zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza w przypadku grup szczególnie wrażliwych. W mniejszym stopniu sektor ten jest wrażliwy na zjawiska związane z opadami i powodowane nimi powodzie, podtopienia i susze. Najniższą wrażliwość wykazują komponenty sektora na takie zjawiska klimatyczne jak temperatury progowe, oblodzenia, opady śniegu i wiatr. Najbardziej wrażliwą grupą na poszczególne zjawiska klimatyczne i ich pochodne są osoby powyżej 65 roku życia, dzieci poniżej 5 roku życia, osoby przewlekle chore (na choroby układu krążenia i układu oddechowego), osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością oraz osoby bezdomne. Infrastruktura ochrony zdrowia oraz infrastruktura opieki społecznej charakteryzują się brakiem lub niską wrażliwością na ekstrema klimatyczne, nie generują one strat finansowych i w przypadku zagrożenia nie powodują znaczących zakłóceń w ich funkcjonowaniu.



Rysunek 10. Gęstość zaludnienia w poszczególnych obszarach wrażliwości w Tomaszowie Mazowieckim.



Rysunek 11. Udział dzieci (<5 roku życia) w populacji obszarów wrażliwości z zabudową mieszkaniową w Tomaszowie Mazowieckim [%].



Rysunek 12. Udział osób starszych (> 65 roku życia) w populacji obszarów wrażliwości z zabudową mieszkaniową w Tomaszowie Mazowieckim [%]

Analiza wykazała, że kolejnym sektorem szczególnie wrażliwym na zmiany klimatu w Tomaszowie Mazowieckim jest **gospodarka ściekowa**. Przeprowadzona szczegółowa analiza wpływu czynników klimatycznych na poszczególne komponenty badanego sektora wskazuje na szczególną wrażliwość systemu odprowadzania ścieków na powodzie i podtopienia. Wrażliwość systemu oceniona została jako wysoka w obliczu nasilających się opadów i intensywnych spływów powierzchniowych, które mogą powodować powodzie miejskie oraz związane z nimi niedogodności w funkcjonowaniu kanalizacji. Pozostałe komponenty gospodarki ściekowej - sieć kanalizacyjna i obiekty systemu gospodarki ściekowej typu przepompownie, oczyszczalnie - są w średnim stopniu wrażliwe na zjawiska związane z opadami i temperatury. Wrażliwość tego sektora w Tomaszowie Mazowieckim jest potęgowana położeniem niektórych jego komponentów w strefie zagrożenia powodziowego (bliskie położenie terenów zalewowych rzeki Pilicy i Wolbórki), przeciążeniem sieci kanalizacji deszczowej oraz awaryjnością sieci w niektórych terenach zainwestowania miejskiego¹². Opisane komponenty sektora gospodarki ściekowej charakteryzują się niską wrażliwością na mrozy i susze, zaś brakiem wrażliwości na temperatury progowe, oblodzenia, opady śniegu, silne wiatry czy zanieczyszczenia powietrza.

Trzecim sektorem w Tomaszowie Mazowieckim, charakteryzującym się dużą wrażliwością na zmiany klimatu i ich pochodne, jest **gospodarka wodna**. Wrażliwość sektora gospodarki wodnej wynika z jego cech, jak również z dużego wyczulenia na gwałtowne czynniki klimatyczne. Zagrożenie to może być czynnikiem sprawczym w zakłóceniu funkcjonowania miasta, jak również mieć wpływ na komfort i jakość życia mieszkańców Tomaszowa Mazowieckiego. Ze względu na nasilające się upały i susze za najbardziej wrażliwy uznano system zaopatrzenia w wodę oraz źródła wody dla miasta. Mieszkańcy miasta Tomaszów Mazowiecki, korzystający z sieci wodociągowej, zaopatrywani są w wodę w 97% poprzez zakup hurtowy w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji Łódź. Woda pobierana jest z dwóch ujęć powierzchniowych eksploatowanych przez ZWiK Łódź: ujęcia powierzchniowego „brzegowego” zlokalizowanego na lewym brzegu zbiornika „Sulejów” na rzece Pilicy w miejscowości Bronisławów (poza granicą miasta) oraz ujęcia powierzchniowego zlokalizowanego na lewym brzegu Pilicy w Tomaszowie Mazowieckim - Brzustówce. Wysokie temperatury i susze mogą wpływać negatywnie na jakość wody, a także jej dostępność. Wrażliwość na upały określono jako średnią dla sieci wodociągowych i obiektów systemu zaopatrzenia w wodę (ujęcia, stacje uzdatniania). Jednak ostatni z nich wykazuje wzmożoną wrażliwość na powodzie i podtopienia. Wszystkie komponenty sektora gospodarka wodna cechują się brakiem wrażliwości na oblodzenia, opady śniegu, silne wiatry i zanieczyszczenia powietrza.

Kolejnym sektorem o znacznej wrażliwości na zmiany klimatu i zjawiska nimi powodowane jest **gospodarka miasta**, obejmująca komponenty: przemysł, budownictwo, turystyka, rolnictwo. Sektor gospodarki w Tomaszowie Mazowieckim opiera się głównie o firmy handlowo-usługowe, a w dalszej kolejności przemysłowo-budowlane. Wg danych GUS z 2021 r. najwięcej podmiotów gospodarczych odnotowano odpowiednio w sekcjach PKD 2007: handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle – 30,4%, handel detaliczny z wyłączeniem handlu detalicznego pojazdami samochodowymi – 19,9%, przetwórstwo przemysłowe – 11,2%, budownictwo – 10,9%.

Jedną z ważniejszych gałęzi przemysłu w mieście jest przemysł ceramiczny. Na terenie miasta(jednostka VI-11) zlokalizowane są trzy fabryki należące do Grupy Paradyż, która jest kluczowym pracodawcą w regionie. Analiza poszczególnych elementów wykazała wysoką wrażliwość komponentów składowych sektora gospodarki na upały, średnią zaś na powodzie, podtopienia i susze. W szczególności oceniono, iż przemysł charakteryzuje się wysoką wrażliwością na upały i średnią na czynniki opadowe: powodzie, podtopienia i susze. Na większości terenów przemysłowych w Tomaszowie Mazowieckim w okresie letnim występuje Powierzchniowa Miejska Wyspa Ciepła (szczególnie jednostka VI-11, w której zlokalizowane są zakłady Grupy Paradyż) oraz są one położone w bezpośredniej bliskości terenów zagrożonych powodzią. Oceniono natomiast, że przemysł w Tomaszowie Mazowieckim charakteryzuje się niską wrażliwością na mrozy i opady śniegu.

Budownictwo wykazuje średnią wrażliwość na upały oraz powodzie i podtopienia, niską zaś na mrozy i temperatury progowe. Wyższa wrażliwość na upały i podtopienia lokalne dotyczy jedynie gęsto zamieszkałych obszarów położonych centralnie, o niskim udziale terenów zieleni i wysokim stopniu uszczelnienia powierzchni. Takie zagospodarowanie terenu powoduje duży spadek cech retencyjnych powierzchni, które stanowiłyby czynnik hamujący dla tworzenia się powodzi miejskich i podtopień, a także ogranicza możliwości łagodzenia ekstremów klimatycznych. Rolnictwo w Tomaszowie Mazowieckim posiada niewielkie znaczenie. W 2021 r. w rejestrze REGON w sektorze rolniczym istniało 58 podmiotów gospodarczych, co stanowi niewiele ponad 1% wśród wszystkich zarejestrowanych podmiotów gospodarki narodowej w mieście. Wrażliwość rolnictwa w ogólnym funkcjonowaniu miasta oceniono więc jako niską bądź zerową. Turystyka na terenie Tomaszowa Mazowieckiego, a przede wszystkim w okolicach (Zbiornik Sulejowski) jest związana przede wszystkim z okresem letnim, charakteryzuje się dużą wrażliwością na powodzie, susze i upały, zaś zerową na mrozy, temperatury progowe, oblodzenia, opady śniegu, wiatr i zanieczyszczenia powietrza. Turystyka w samym mieście nie jest bardzo rozwinięta. Miasto posiada 8 obiektów noclegowych (GUS 2021) i ma niższą liczbę turystów i udzielonych noclegów na tle innych miast regionu. Zagrożenie upałami, powodzią i podtopieniami w sektorze gospodarki może powodować znaczne zakłócenia w funkcjonowaniu miasta i rozwoju jego przedsiębiorczości. Niekorzystne warunki wynikające ze zdarzeń klimatycznych mogą obniżać atrakcyjność terenów jako terenów inwestycyjnych, a w przypadku ich zainwestowania - generować straty finansowe związane ze zdarzeniami klimatycznymi, potęgowane wysoką wartością materialną elementów infrastrukturalnych i logistyki związanej z sektorem gospodarki.

Różnorodność biologiczna jest sektorem, który wykazuje niewielką ogólną wrażliwość na gwałtowne zmiany klimatu. Ocena wykazała jednak wysoką wrażliwość systemu przyrodniczego miasta na susze i upały. Wrażliwość ta wynika z bardzo bogatego przyrodniczo terenu Tomaszowa Mazowieckiego, dużego zróżnicowania środowiska, umożliwiającego bytowanie różnorodnej i bogatej w gatunki flory i fauny oraz licznych form ochrony przyrody w mieście i jego otoczeniu. Wiele z tych środowisk jest bezpośrednio powiązanych z dolinami rzecznyymi i środowiskiem wodnym, stąd ich duża wrażliwość na okresy suszy. Wrażliwość sektora na podtopienia i zanieczyszczenia powietrza oceniona została na niską.

Sektor transportu Tomaszowa Mazowieckiego nie wykazuje dużej wrażliwości na zmiany klimatu. Sieć dróg, obiekty usług czy komunikacja miejska posiadają niską wrażliwość na upały, temperatury progowe, oblodzenia, powodzie, podtopienia czy też opady śniegu i silne wiatry. Czynniki te mogą w niewielkim stopniu zakłócić funkcjonowanie miasta i wpływają tylko pośrednio na komfort korzystania z sektora.

Dobra kultury charakteryzują się stosunkowo niską wrażliwością na czynniki klimatyczne i ich pochodne. W ocenie wyróżnić należy jedynie wysoką wrażliwość obiektów nauki i oświaty (uczelnie, szkoły, przedszkola) na upały i zanieczyszczenia powietrza, które mogą negatywnie wpłynąć na zdrowie i jakość życia osób korzystających z opisanych obiektów. Wrażliwość obiektów kultury (usługi wyższego rzędu typu: muzea, teatry, kina, biblioteki) na upały, powodzie, podtopienia i zanieczyszczenia powietrza oceniono jako niską.

Najniżej w Tomaszowie Mazowieckim oceniono wrażliwość sektora energetyki. Czynnikiem, który może powodować zagrożenia dla systemu zaopatrzenia w energię elektryczną, sieci elektroenergetycznej oraz obiektów systemu zaopatrzenia w wodę są upały. Stanowią one niewielkie zagrożenie dla pozostałych komponentów sektora energetyki (systemu, sieci i obiektów zaopatrzenia w ciepło i gaz). Również mrozy, oblodzenia, podtopienia, opady śniegu czy wiatry stanowią nieznaczne zagrożenie ze względu na odpowiednie zabezpieczenie poszczególnych elementów oraz położenie poza strefą zagrożenia. Ponadto, analiza uwarunkowań sektora energetycznego w Tomaszowie Mazowieckim wskazuje na korzystny bilans mocy, istniejące rezerwy rozbudowy systemu oraz bardzo dobre powiązanie z wojewódzkim systemem zasilania liniami 110 kV15.

Powyższa analiza wykazała, że czynnikami klimatycznymi i ich pochodnymi, które mogą spowodować największe zagrożenia i straty w omawianych sektorach miasta są: upały, powodzie oraz podtopienia. Przy działaniach adaptacyjnych należy dodatkowo zwrócić uwagę na jakość powietrza i w obrębie

omawianych sektorów zastosować odpowiednie działania zmniejszające negatywny wpływ zmian klimatu.

4. Potencjał adaptacyjny miasta Tomaszowa Mazowieckiego

4.1. Typy i identyfikacja opcji adaptacji

Zielona infrastruktura – sieć wysokiej jakości naturalnych i seminaturalnych obszarów, która jest strategicznie planowana, projektowana i zarządzana w celu dostarczenia szerokiego wachlarza usług ekosystemowych oraz ochrony różnorodności biologicznej. Zielona infrastruktura może występować zarówno w miastach, jak i na obszarach wiejskich.

W zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu zielona infrastruktura jest czynnikiem:

- gromadzącym węgiel (absorbującym CO₂),
- wpływającym na oszczędność energii potrzebnej do ogrzewania oraz chłodzenia budynków.

Natomiast w przypadku łagodzenia skutków zmian klimatu, zielona infrastruktura umożliwia:

- wzrost odporności ekosystemów na zmiany klimatyczne,
- zwiększanie zacienienia i przepływu mas powietrza,
- zmniejszanie efektu „miejskich wysp ciepła”,
- zatrzymanie wód opadowych i roztopowych oraz spadek ryzyka wystąpienia powodzi.

Poniżej przedstawiono i scharakteryzowano przykłady infrastruktury zielonej, możliwe do zastosowania na terenie miasta Tomaszowa Mazowieckiego.

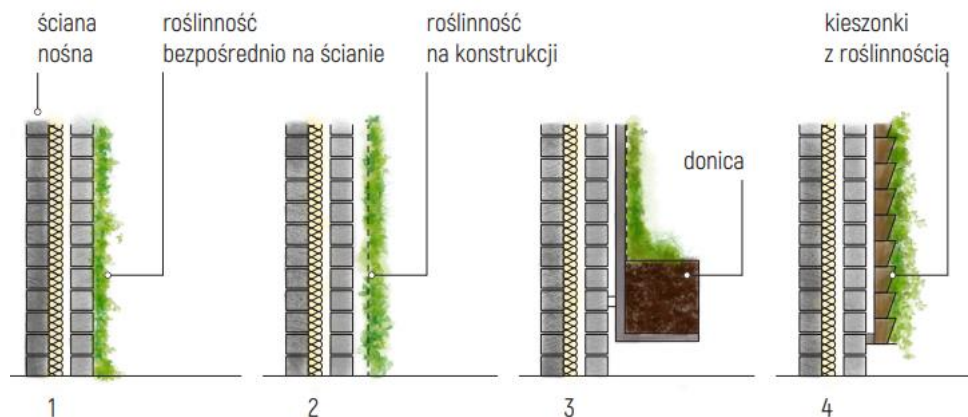
Zielone fasady i ściany

Zielone fasady i ściany są częściowo lub całkowicie pokryte roślinnością rosnącą w pionie (lub sadzoną w zamocowanych w pionie pojemnikach). Zielone ściany pomagają redukować skutki zmian klimatu w środowisku na wiele sposobów, m.in. regulując temperaturę i ograniczając potrzebę ogrzewania lub chłodzenia. Na poziomie gminy łagodzą efekt miejskiej wyspy ciepła, generując cień.

Na poziomie budynku pochłaniają i uwalniają mniej ciepła niż zwykła ściana, co przyczynia się do poprawy izolacji termicznej. Co więcej, zielone ściany podnoszą jakość powietrza w pomieszczeniach i na zewnątrz poprzez wychwytywanie zanieczyszczeń.

Zapewniają izolację akustyczną, są estetyczne i pomagają chronić strukturę budynku przed uszkodzeniami spowodowanymi wahaniami temperatury i promieniowaniem UV. Zielone ściany umożliwiają wprowadzenie większej ilości zieleni do obszarów silnie zabudowanych, ponieważ praktycznie nie zajmują powierzchni na ziemi. Wspierają różnorodność biologiczną, zapewniając siedliska dla ptaków i owadów.

Wymagania przestrzenne - do stworzenia zielonej ściany można użyć fasady lub ściany dowolnego rozmiaru. Na ziemi potrzebna jest minimalna ilość miejsca, jednak należy zapewnić wystarczająco dużo przestrzeni pod ziemią, aby korzenie roślin miały odpowiednie warunki rozwoju.

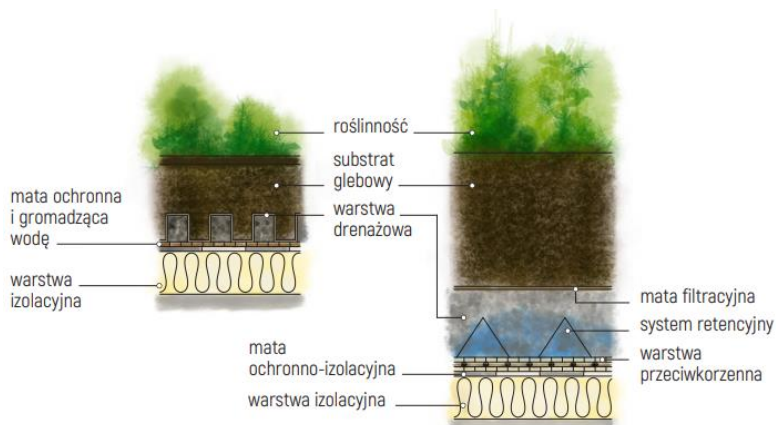


Rysunek 13. Różne rodzaje zielonych ścian: 1 – klasyczne zielone ściany; 2 – zielone fasady z wykorzystaniem pnączy rosnących w gruncie; 3 – zielone fasady z wykorzystaniem pnączy rosnących w donicach; 4 – żyjące ściany lub ogrody wertykalne.

Zielone dachy

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

Wymagania przestrzenne - Kąt nachylenia dachu: 0–5°; zielone dachy o większym spadku (do 45° lub więcej) mogą być instalowane przy użyciu mat antypoślizgowych i innych systemów zabezpieczeń; grubość: od 7 cm (dachy ekstensywne) do 125 cm (dachy intensywne); ciężar: od 80 kg/m² (dachy ekstensywne) do 570 kg/m² (dachy intensywne); retencja wody: od 25 l/m² (dachy ekstensywne) do 160 l/m² (dachy intensywne).

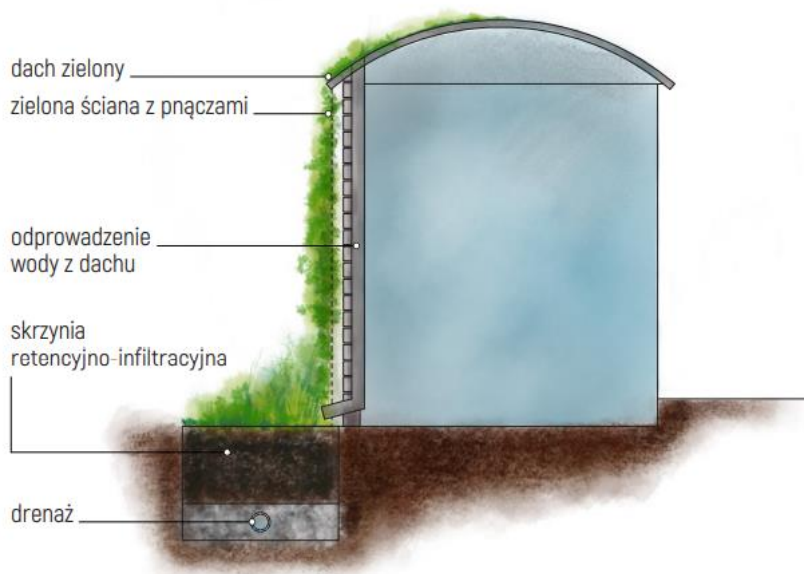


Rysunek 14. Schemat budowy zielonych dachów: dach ekstensywny (po lewej); dach intensywny (po prawej).

Zielone przystanki

Zielone przystanki to rozwiązanie z zakresu małej architektury, które spełnia wiele funkcji. Oprócz tego, że oferuje zadaszenie i miejsca siedzące dla oczekujących pasażerów, zatrzymuje wodę deszczową i zapewnia dodatkową zieloną przestrzeń dla ludzi i przyrody. Retencja deszczówki jest realizowana na kilka sposobów. Każdy przystanek autobusowy jest pokryty zielonym dachem, na którym woda jest odparowywana i pobierana przez rośliny. Nadmiar wody z dachu jest zatrzymywany w wegetatywnej skrzyni retencyjno-infiltracyjnej, zamontowanej z tyłu przystanku. Kierowany jest do niej również spływ powierzchniowy z chodnika otaczającego przystanek. W skrzyni zasadzone są rośliny pnące, które tworzą zieloną ścianę, stanowiącą tył przystanku. Ewentualny nadmiar wody ze skrzyni jest kierowany na pobliskie tereny zieleni lub do strefy korzeniowej drzew rosnących nieopodal. Zielone przystanki przyczyniają się do zmniejszenia ryzyka lokalnych powodzi i przeciążeń kanalizacji deszczowej oraz ograniczania miejskiej wyspy ciepła. Wspierają także lokalną różnorodność biologiczną, tworząc minisiedliska dla owadów i ptaków. Ograniczają również skutki zderzeń ptaków ze szkłem w porównaniu z tradycyjnymi przystankami autobusowymi.

Wymagania przestrzenne - Orientacyjne rozmiary (mogą się różnić w zależności od danego projektu): długość 5,4 m, szerokość 1,9 m; maksymalna powierzchnia przyległych chodników, z której woda może być przechwycona przez standardowy przystanek, to 60 m.

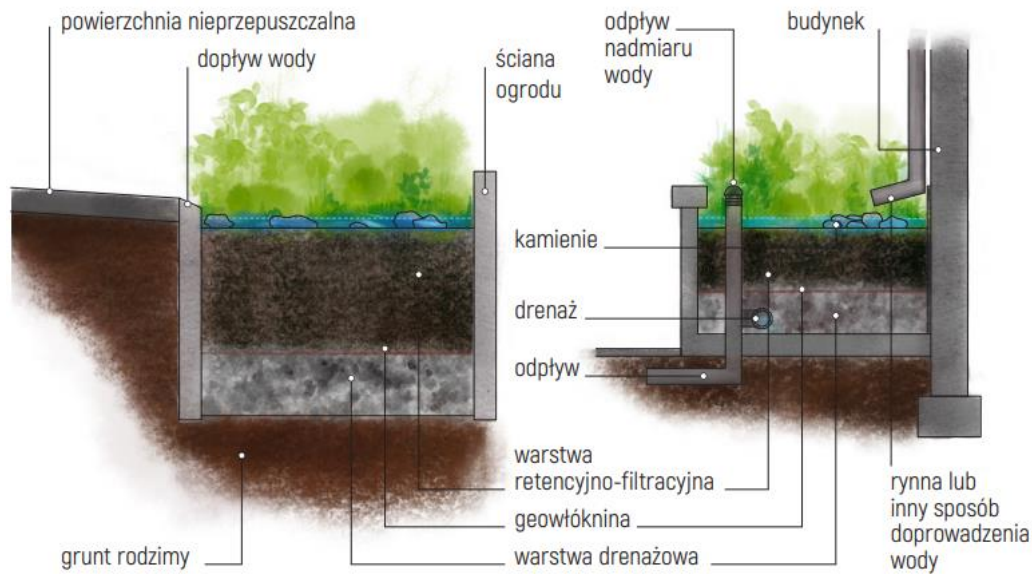


Rysunek 15. Schemat zielonego przystanku autobusowego.

Ogrody deszczowe w pojemnikach

Ogrody deszczowe w pojemnikach to obiekty zwykle wyposażone w betonowe ściany, używane do gromadzenia i odprowadzania wody deszczowej. Wyróżniamy dwa główne ich typy. Pierwszy posiada pojemniki o charakterze przepływowym (zwane też filtracyjnymi), które mają pełne, nieprzepuszczalne dno oraz rury przelewowe do odprowadzania nadmiaru wody. Drugi typ, infiltracyjny, posiada otwarte dno, przez które woda może swobodnie przesiąkać do gruntu. W obu typach ogrodów woda deszczowa jest oczyszczana podczas przesiąkania przez kolejne warstwy roślinności, gleby i kruszywa, zanim dostanie się do gruntu rodzimego lub zostanie odprowadzona do odbiornika. Istotną cechą ogrodów deszczowych w pojemnikach jest to, że można je łatwo adaptować do różnych lokalizacji, takich jak tereny zieleni, parkingi, dziedzińce i podwórza oraz inne przestrzenie. Ogrody deszczowe w pojemnikach przynoszą też korzyści natury estetycznej, przyczyniając się do upiększania ulic i ciągów pieszych w przestrzeniach publicznych.

Wymagania przestrzenne - Rozmiar pojemnika zależy od dostępności miejsca, co określa ostateczny potencjał retencyjny obiektu, jednak o ile to możliwe powierzchnia ogrodu powinna stanowić 2–5% odwadnianej zlewni. Wskazane jest, aby dno miało szerokość co najmniej 120 cm w celu zapewnienia dobrych warunków rozwoju roślinom. Węższe elementy mogą być stosowane w miejscach, gdzie przestrzeń jest ograniczona, lecz muszą być zaprojektowane tak, aby umożliwiały prawidłowy wzrost roślin. Pojemniki powinny być umieszczane przynajmniej 90 cm powyżej poziomu wód gruntowych, na terenach o spadku nie większym niż 5%. Ogrody infiltracyjne nie powinny być lokowane zbyt blisko granic nieruchomości, zaś obu rodzajów ogrodów nie należy umieszczać w pobliżu studni.



Rysunek 16. Schemat ogrodów deszczowych w pojemniku: ogród przepływowy (po lewej); ogród infiltracyjny (po prawej).

Niebieską infrastrukturą określa się takie elementy infrastruktury, które mają na celu zagospodarowanie wód oraz poprawę stosunków wodnych na terenie miast.

Stawy retencyjne

Stawy retencyjne to stawy lub niecki posiadające dodatkową pojemność retencyjną, służącą do zatrzymywania i oczyszczania wody opadowej. Składają się z czasz stale wypełnionych wodą oraz obsadzonych roślinnością brzegów, które mogą być czasowo zalewane. Można je tworzyć w istniejących lub wykonanych w tym celu zagłębieniach terenu. Wykorzystanie istniejących zbiorników nie jest zalecane ze względu na ryzyko dopływu zanieczyszczonych wód, mogących niszczyć naturalny ekosystem. W przypadku przepelnienia zbiornik jest opróżniany do kanalizacji lub innych odbiorników. Istotne korzyści z budowy stawów retencyjnych to: możliwość gromadzenia wody do wykorzystania w okresach suszy, zapewnienie siedlisk dla roślin i zwierząt dziko żyjących na obszarach zurbanizowanych oraz wzbogacanie funkcjonalne i kompozycyjne publicznych terenów zieleni. Dodatkową korzyścią jest zdolność do oczyszczania wód z zanieczyszczeń pochodzących ze spływu powierzchniowego poprzez sedymentację oraz fitoremediację. Stawy te różnią się od zbiorników detencyjnych tym, że są stale wypełnione wodą. Zaleca się wykorzystanie do obsadzeń roślinności rodzimej, dostosowanej do mokrego siedliska.

Wymagania przestrzenne - minimalny obszar odwadniany: 3–10 ha; wielkość stawu (przy przeciętnej głębokości 1 m): 3–7% obszaru zlewni

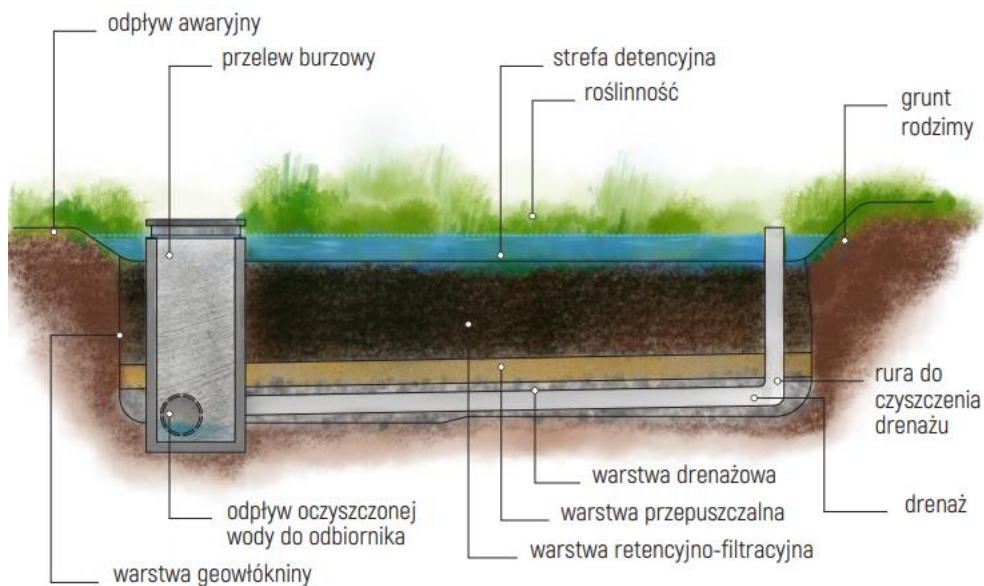


Rysunek 17. Schemat typowego stawu retencyjnego, widok z góry i przekrój.

Niecki bioretencyjne

Niecki bioretencyjne to obszary gęsto porośnięte roślinnością, gdzie zbiera się woda opadowa, która oczyszcza się, przesiąkając przez kolejne warstwy podłoża. Następnie woda wsiąka w grunt bądź jest odprowadzana do kanalizacji deszczowej lub innych odbiorników. Niecki retencyjne często tworzy się w przestrzeni publicznej, zwłaszcza w miejscach, gdzie powierzchnia jest mocno uszczelniona, spływ powierzchniowy jest zanieczyszczony, brakuje innych możliwości zagospodarowania wody deszczowej. Niecka retencyjna jest okresowo mokra lub sucha, w zależności od natężenia spływu powierzchniowego. Korzyści z zastosowania tego rozwiązania obejmują m.in. ograniczenie spływu powierzchniowego ze zlewni, oczyszczanie wody opadowej, a także swobodę projektowania i stosunkowo niewielkie wymagania pielęgnacyjne przy wysokich walorach estetycznych.

Wymagania przestrzenne - powierzchnia: co najmniej 5% powierzchni zlewni; maksymalna powierzchnia nie powinna przekraczać 2 hektarów, optymalnie do 1 ha.

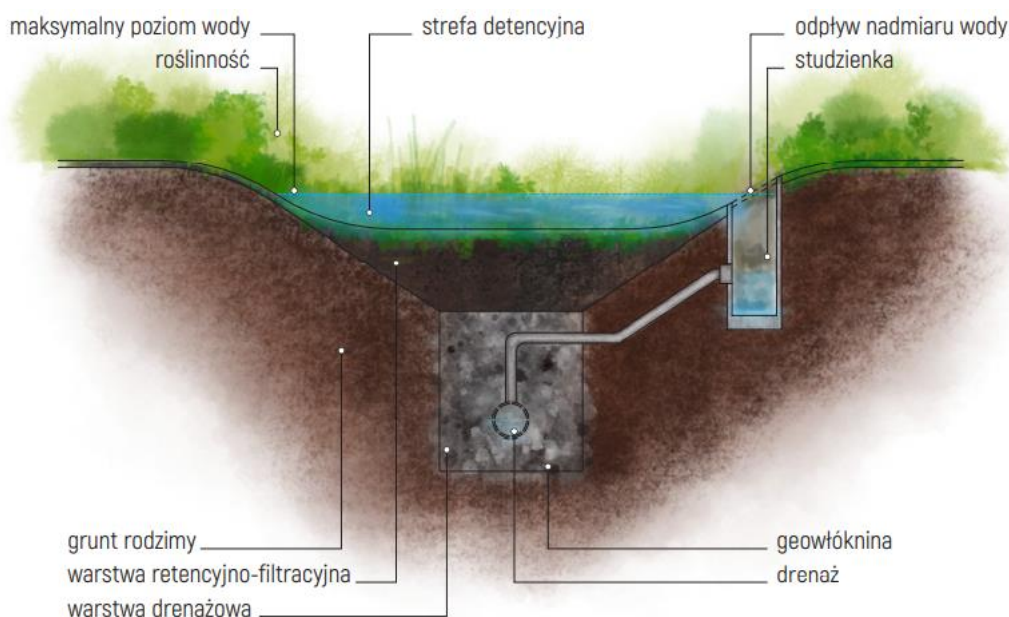


Rysunek 18. Przekrój przykładowej niecki bioretencyjnej.

Rowy bioretencyjne

Rowy bioretencyjne są płytkimi, porośniętymi roślinnością zagłębieniami do odprowadzania wód opadowych o wielowarstwowej strukturze dna. Zbierają one wody opadowe, filtrują je i stopniowo infiltrują do gruntu, dzięki czemu spowalniają spływ powierzchniowy. Rowy mają formę liniową i przekrój paraboliczny, trapezoidalny lub V-kształtny. Zastępują typowe formy odwodnienia, jak np. betonowe korytka ściekowe na parkingach, wzdłuż ciągów pieszych i rowerowych, na terenach o spadku nieprzekraczającym 5%. Redukcja kosztów oczyszczania wód deszczowych i poprawa warunków środowiskowych dla rekreacji generują dodatkowe korzyści ekonomiczne, społeczne i zdrowotne. Do nasadzeń należy wykorzystywać rodzime gatunki traw i roślin dwuliściennych, dostosowane do zmiennych poziomów wody i występujące naturalnie na brzegach rzek.

Wymagania przestrzenne - powierzchnia: minimum 1% powierzchni zlewni, poziom wody gruntowej – poniżej 1,5 m; nachylenie skarp – do 1:3, aby umożliwić koszenie .



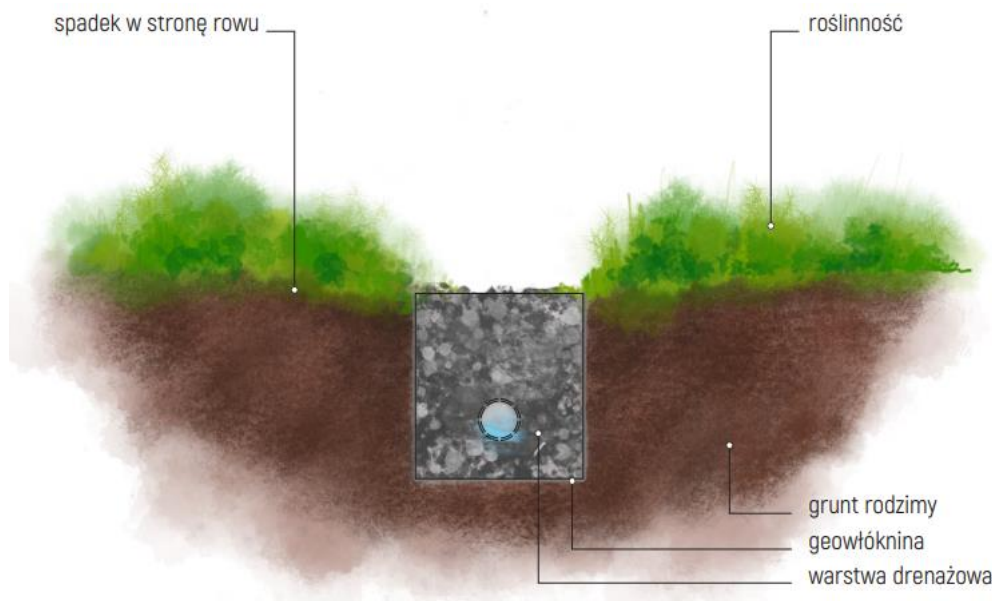
Rysunek 19. Schemat przekroju przez rów bioretencyjny.

Rowy infiltracyjne

Rowy infiltracyjne to płytkie wykopy wypełnione tłuczniem lub kamieniami, które zwiększają naturalną zdolność gleby do pochłaniania wody.

Usuwać zanieczyszczenia i osady ze spływu powierzchniowego dzięki procesowi filtracji, adsorpcji na kruszywie wypełniającym wykop i aktywności mikroorganizmów żyjących w wypełnieniu lub w glebie. Rowy infiltracyjne można łatwo włączyć w istniejącą infrastrukturę, a najbardziej skuteczne są w połączeniu z innymi rozwiązaniami do odprowadzania i/lub oczyszczania wody. Rowy infiltracyjne pomagają podnieść poziom wód gruntowych i zwiększyć ich przepływ, a także spowolnić spływ powierzchniowy i zmniejszyć ryzyko podtopień.

Wymagania przestrzenne - powierzchnia rowu powinna zapewnić infiltrację wody ze spływu powierzchniowego ze zlewni (dla średniego deszczu) w ciągu 24 godzin, powierzchnia maksymalna zlewni.



Rysunek 20. Przekrój typowego rowu infiltracyjnego.

Inne możliwości

Magazyny energii

Magazynowanie energii stanowi jedno z największych wyzwań współczesnej energetyki, zwłaszcza w kontekście produkcji wykorzystującej odnawialne źródła energii. Główny problem stanowią zmiany w bilansie zużycia i produkcji energii. W przypadku energii słonecznej czy wiatrowej, jej ilość zależy od warunków pogodowych. Do tej pory najpopularniejszym rozwiązaniem było wykorzystanie akumulatorów wyposażonych w ogniwa litowo-jonowe, które jednak ze względu na bariery techniczne i ekonomiczne nie w pełni odpowiadają obecnym wymaganiom.

W związku z tym poszukiwane są coraz to nowe sposoby oraz rozwiązania pozwalające na magazynowanie energii. W przypadku produkcji energii z paneli fotowoltaicznych jej nadwyżki oddawane są do sieci, a w momencie zwiększonego zapotrzebowania można odebrać z powrotem. Pomimo że jest to proste rozwiązanie, sieci energetyczne za przechowywanie energii „pobierają opłatę” przez co ilość energii zwrócona prosumentowi jest mniejsza niż ilość, którą on faktycznie oddał do sieci. Dodatkowo w takim przypadku prosument uzależniony jest od funkcjonowania sieci, a więc nie jest całkowicie samowystarczalny.

Stosunkowo nowe rozwiązanie, które w ciągu kilku lat z pewnością zrewolucjonizuje rynek to wykorzystanie pojazdów elektrycznych wyposażonych w technologię V2G, umożliwiającą dwustronny przepływ energii. Dzięki V2G pojazdy pełnią funkcję ruchomych magazynów energii pozytywnie wpływających na stabilizację sieci, a nawet przynoszą dochody ich użytkownikom, dzięki potencjalnej możliwości odsprzedaży energii podczas szczytu energetycznego.

Budowa mikrosieci energetycznych

Silnym trendem w sektorze energetycznym jest decentralizacja wytwarzania energii. Związane jest to z rosnącą dostępnością odnawialnych źródeł energii, a także wysokimi cenami energii pochodzącej z dużych źródeł węglowych. W związku ze wzrostem świadomości oraz dzięki szerokiemu dostępowi do wiedzy na temat nowoczesnych rozwiązań na rynku pojawia się coraz więcej tzw. prosumentów, którzy są jednocześnie producentami i konsumentami energii. Wszystkie wymienione czynniki doprowadzają do powstania małych, autonomicznych systemów elektroenergetycznych, czyli mikrosieci. Bardzo ważnym aspektem jest odpowiednie zarządzanie mikrosiecią, dzięki czemu może

ona pracować funkcjonalnie, a także spełniać rosnące wymagania dotyczące bezpieczeństwa zasilania, ekologii oraz efektywności ekonomicznej.

Mikrosieci będące wydzielonymi systemami elektroenergetycznymi, składają się z rozproszonych źródeł wytwarzania, magazynu energii oraz układów odbiorczych, które mogą działać niezależnie od sieci dystrybucyjnej OSD. Wyróżnia się dwa tryby pracy mikrosieci: praca z siecią (on-grid) oraz praca w trybie wyspowym (off-grid). Typowymi użytkownikami mikrosieci są operatorzy systemów, kampusy, obszary autonomiczne, wyspy, infrastruktura krytyczna, instalacje wojskowe oraz przemysł ze źródłami odnawialnymi wrażliwy na jakość i pewność zasilania.

Do głównych celów stawianych mikrosieciom można zaliczyć zapewnienie niezawodnej dostawy energii elektrycznej, zminimalizowanie jej kosztu oraz efektywniejsze wykorzystanie źródeł OZE.

W celu osiągnięcia efektywności ekonomicznej i energetycznej mikrosieci należy odpowiednio sterować, planować i regulować pracę rozproszonych źródeł energii, obciążeń i magazynu energii. Kluczowe jest porównanie taryf energii z kosztami generacji z dostępnymi jednostkami wytwórczymi oraz ładowanie/rozładowywanie magazynu energii w odpowiednich okresach. Użytkownicy mogą wykorzystywać dobowe różnice cen energii przez zakup i magazynowanie energii, gdy ceny są najniższe oraz rozładowywanie magazynu w celu sprzedaży energii, kiedy jej cena jest najwyższa (arbitraż cenowy). Kolejnym aspektem funkcjonowania mikrosieci jest kompensacja pobieranej szczytowej mocy czynnej (peak-shaving), która polega na rozładowywaniu magazynu energii w celu obniżenia zapotrzebowania na moc z sieci dystrybucyjnej, kiedy występuje zagrożenie przekroczenia określonej maksymalnej mocy umownej. Dobrym rozwiązaniem na zwiększenie opłacalności pracy mikrosieci z magazynem energii jest także uczestnictwo w programach DSR (Demand Side Response – program redukcji mocy na żądanie).

4.2. Możliwości adaptacyjne miasta

Możliwości adaptacyjne tworzą zasoby miasta, które można wykorzystać w dostosowaniu się do zmian klimatu. Zasoby te oceniane są w pięciu kategoriach:

- **zasoby finansowe**, które określa się na podstawie analizy budżetu miasta, dostępu do funduszy zewnętrznych, partnerstwa publiczno-prywatnego,
- zasoby ludzkie, które tworzą urzędnicy, mieszkańcy, organizacje społeczne, świadomość społeczeństwa,
- **zasoby instytucjonalne**, które są określane w kontekście organizacji pracy urzędu i służb miejskich, uchwalonych strategii, planów, programów i procedur, które organizują funkcjonowanie instytucji w mieście,
- **zasoby infrastrukturalne**, w których najważniejszym elementem są środki techniczne jakimi dysponują służby ratownicze i służby miejskie,
- **zasoby wiedzy** oceniane w kontekście współpracy miasta z instytucjami naukowymi i dostępu do wiedzy.

Zasoby finansowe – średni potencjał adaptacyjny

Miasto Tomaszów Mazowiecki posiada średni potencjał adaptacyjny w zakresie zasobów finansowych:

- w ostatnich latach w budżecie miasta uwzględniona została potrzeba działań adaptacyjnych (inwestycje techniczne – zapobieganie niskiej emisji), jak również środki na usuwanie skutków zagrożeń związanych ze zmianami klimatu (np. ekologiczne usuwanie ścieków z kanalizacji zagrożonych zalaniem obszarów wrażliwych miasta),
- w budżecie miasta uwzględnione są potrzeby służb ratowniczych,

- miasto posiada zdolności finansowe umożliwiające dostęp do funduszy zewnętrznych (poprzez zapewnienie udziału własnego) oraz doświadczenie w realizacji projektów unijnych oraz projektów finansowanych z innych źródeł zewnętrznych (m.in. projekt „Modernizacja oczyszczalni i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego”),
- dochody budżetu gminy Miasto Tomaszów Mazowiecki w przeliczeniu na 1 mieszkańca systematycznie rosną,
- w wydatkach najwięcej pieniędzy przeznacza się na oświatę i wychowanie, następnie na pomoc społeczną oraz drogi i komunikację.

Możliwości wzmocnienia potencjału adaptacyjnego w zakresie zasobów finansowych obejmują:

- mobilizację środków prywatnych, w tym opracowanie systemów wsparcia i dofinansowania dla wdrażania działań adaptacyjnych na terenach prywatnych i gospodarczych, nienależących do miasta.

Zasoby finansowe – wysoki potencjał adaptacyjny

Miasto Tomaszów Mazowiecki posiada wysoki potencjał adaptacyjny w zakresie zasobów ludzkich:

- w mieście przeprowadzane są szkolenia dla służb miejskich w zakresie reagowania w sytuacji wystąpienia zjawisk ekstremalnych. Służby dodatkowo miały okazję do sprawdzenia się we wspólnych akcjach,
- w przypadku wystąpienia zjawisk ekstremalnych społeczności lokalne samoorganizowały się, zaś administracja miasta wspierała takie działania (m.in. poprzez działanie organizacji pozarządowych),
- w mieście prowadzone są działania edukacyjne podnoszące świadomość klimatyczną, zaś mieszkańcy mają możliwość uczestniczenia w pracach komisji Rady Miejskiej. Dzięki temu miejskie akcje społeczne ukierunkowane na zagadnienia środowiskowe spotykają się z aktywnym odzewem mieszkańców,
- w szkołach i przedszkolach prowadzone są działania edukacyjne w zakresie sposobu postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń (organizowane spotkania ze strażą pożarną, policją czy strażą miejską), zaś działania edukacyjno-społecznościowe w zakresie ochrony przyrody i zieleni miejskiej propagowane są na wszelkiego rodzaju imprezach miejskich, piknikach (Dni Tomaszowa itp.),
- mieszkańcy posiadają możliwość aktywnej współpracy z miastem i jego jednostkami poprzez portale miejskie, fundusz partycypacyjny znany jako tzw. budżet obywatelski, konkursy dla organizacji pozarządowych dotyczące wsparcia różnych grup wiekowych mieszkańców,
- miasto współpracuje z lokalnymi aktywistami w celu wspólnego rozwiązania problemów występujących w mieście oraz posiada program współpracy z organizacjami pozarządowymi.

Możliwości wzmocnienia potencjału adaptacyjnego w zakresie zasobów ludzkich obejmują:

- dalsze podnoszenie świadomości w zakresie zagrożeń i metod adaptacji do zmian klimatu wśród mieszkańców, organizacji pozarządowych i innych użytkowników miasta.

Zasoby instytucjonalne – średni potencjał adaptacyjny

Miasto Tomaszów Mazowiecki posiada średni potencjał adaptacyjny w zakresie zasobów instytucjonalnych:

- w okresach fal upałów lub mrozów władze lokalne i służby miejskie podejmowały działania doraźne (m.in. kurtyny wodne latem),
- w mieście funkcjonuje Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej, zajmujący się m.in. osobami bezdomnymi (Zespół ds. rozwiązywania spraw uzależnień i bezdomności) oraz osobami starszymi (Zespół ds. osób starszych lub z długotrwałą chorobą i wymagających opieki). W mieście system opieki nad osobami starszymi sprawuje Dom Dziennego Pobytu oraz Dom Pomocy Społecznej, w mieście system opieki nad dziećmi sprawują przedszkola, żłobki, placówki wsparcia dziennego, jednak liczba miejsc w żłobkach i przedszkolach jest niewystarczająca.
- miasto planując i realizując działania uwzględnia wymagania służb ratowniczych.

Możliwości wzmocnienia potencjału adaptacyjnego w zakresie zasobów instytucjonalnych obejmują:

- poprawę systemu opieki nad osobami starszymi, który spełniałby wymagania mieszkańców (m.in. rozwój wolontariatu),
- poprawę systemu opieki nad dziećmi (niewystarczająca liczba miejsc w żłobkach i przedszkolach miejskich).

Miasto Tomaszów Mazowiecki posiada średni potencjał adaptacyjny w zakresie **zasobów infrastrukturalnych**:

- w mieście funkcjonuje system informacji na temat zjawisk pogodowych (system SMS-owy), dodatkowo funkcjonuje portal (podstrona internetowa) z informacjami dotyczącymi zagrożeń. Przekazywanie informacji odbywa się za pomocą kilku kanałów informacyjnych (SMS, e-mail, strona internetowa, media lokalne).

Możliwości wzmocnienia potencjału adaptacyjnego w zakresie zasobów infrastrukturalnych obejmują:

- wprowadzenie klimatyzacji budynków (lub ich krytycznych punktów) ochrony zdrowia i oświaty,
- tworzenie zacienienia placów zabaw, boisk na terenach przedszkoli i szkół,
- wzmocnienie wyposażenia służb ratowniczych mogące mieć znaczący wpływ na jakość akcji ratowniczych.

Zasoby instytucjonalne – średni potencjał adaptacyjny

Za średni zasób w dostosowywaniu się do zmian klimatu uznano **zasoby wiedzy**.

Możliwości wzmocnienia potencjału adaptacyjnego w zakresie zasobów wiedzy obejmują:

- Działalność edukacyjną m.in. w placówkach oświatowych,
- Inicjowanie działań w ramach Tomaszowskiego Klastra Energii.

4.3. Podatność miasta na zmiany klimatu

Ocena podatności miasta na zmiany klimatu jest wynikiem oceny wrażliwości miasta na te zmiany oraz oceny jego potencjału adaptacyjnego. Przeprowadzone analizy pozwoliły na ustalenie sektorów i komponentów sektorów, które z uwagi na podleganie negatywnemu wpływowi zjawisk klimatycznych i wysoką lub średnią podatność na zmiany klimatu, wymagają podjęcia działań adaptacyjnych. Są to:

1) w sektorze **zdrowie publiczne**:

- populacja miasta, podatna na następujące zjawiska klimatyczne: upały, powodzie, susze, zanieczyszczenie powietrza;
- osoby powyżej 65 roku życia, podatne w wysokim stopniu na upały, w średnim stopniu na następujące zjawiska klimatyczne: oblodzenia, powodzie, podtopienia, susze i zanieczyszczenie powietrza;
- dzieci poniżej 5 roku życia, podatne w wysokim stopniu na upały, w średnim stopniu zaś na mrozy, powodzie, podtopienia, susze i zanieczyszczenie powietrza. Znaczna część dzieci mieszka w obszarach o dużym udziale zieleni, jednak są one podatne ze względu na mocno uszczelnione centrum (większość placówek oświatowych i kulturowych, brak zacienienia placów zabaw, boisk na terenach przedszkoli i in.);
- osoby przewlekle chore (na choroby układu krążenia i układu oddechowego), podatne w szczególności na: upały i zanieczyszczenie powietrza, w mniejszym stopniu na powodzie i susze;
- osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością, podatne w szczególności na upały, a w średnim stopniu na mrozy, oblodzenia, powodzie, podtopienia, susze i zanieczyszczenia powietrza;
- osoby bezdomne, podatne na upały, powodzie i zanieczyszczenie powietrza.

Tabela 2. Zmienne klimatyczne w odniesieniu do jednostek chorobowych.

Jednostka chorobowa	Zmienna klimatyczna
Rak skóry	- Suma całkowitego promieniowania słonecznego dla lata
Borelioza (i inne choroby odkleszczowe)	- Średnia temperatura powietrza zima i latem - Średnia temperatura w lutym, - Suma opadu w lecie oraz liczba dni z opadem $\geq 0,1$ mm
Salmonella	- Średnia i absolutna temperatura maksymalna latem, - Średnia temperatura lata, - Liczba dni z temperaturą maksymalną >20 st. C, - Liczba dni z temperaturą maksymalną >25 st. C w okresie maj – wrzesień,
Grypa	- Średnia temperatura minimalna w okresie listopad – marzec - Średnia temperatura w okresie listopad – marzec - Liczba dni z wiatrem >8 m/s w okresie listopad – marzec
Zgony z wychłodzenia	- Średnia temperatura powietrza w okresie listopad – marzec
Zgony z przyczyn układu krążenia	- Temperatura minimalna zimą - Liczba dni z temperaturą maksymalną < 0 st. C w okresie listopad – marzec

	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura maksymalna latem - Liczba dni z wiatrem > 8 m/s w okresie listopad – marzec - Liczba dni z wiatrem ≤ 1 m/s
Zgony z przyczyn układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura minimalna zimą - Temperatura maksymalna latem - Liczba dni z temperaturą maksymalną < 0 st. C w okresie listopad – marzec - Liczba dni z wiatrem > 8 m/s w okresie listopad – marzec -Liczba dni z wiatrem < 1 m/s

Ze względu na coroczny wzrost liczby mieszkańców w wieku poprodukcyjnym wzrasta zagrożenie dla tego sektora na zmiany klimatu.

2) w sektorze **gospodarka ściekowa**:

- system odprowadzania ścieków, podatny w wysokim stopniu na następujące zjawiska powodowane czynnikami klimatycznymi: powódzie i podtopienia;
- sieć kanalizacyjna, podatna w średnim stopniu na powódzie i podtopienia;
- obiekty systemu gospodarki ściekowej (przepompownie, oczyszczalnie) podatne w średnim stopniu na powódzie i podtopienia.

3) w sektorze **gospodarka wodna**:

- system zaopatrzenia w wodę (źródła wody dla miasta), podatne w średnim stopniu na zjawiska klimatyczne: upały i susze,
- obiekty systemu zaopatrzenia w wodę (ujęcia, stacje uzdatniania), podatne w średnim stopniu na upały i powódzie.

4) w sektorze **gospodarka**:

- przemysł, podatny na następujące skutki zmian klimatu: upały, powódzie, podtopienia i susze;
- budownictwo, podatne w średnim stopniu na upały, powódzie i podtopienia.

5) w sektorze **różnorodność biologiczna**:

- system przyrodniczy miasta, podatny w wysokim stopniu na susze i w średnim stopniu na upały.

Prognozowane zmiany klimatu będą przyczyniały się do wymierania niektórych gatunków rodzimej flory, zwłaszcza gatunków zimnolubnych. Z tego względu zmiany najbardziej dotkliwie odczuwać mogą lasy iglaste. Jednym ze skutków ubożenia roślinności może być również zmniejszenie różnorodności fauny, której gatunki zmuszone będą do migrowania w celu odnalezienia korzystnych dla swojego funkcjonowania siedlisk.

Innym ze skutków może być również pojawianie się gatunków inwazyjnych, lepiej przystosowanych do zmieniających się warunków klimatycznych. Spodziewane ocieplenie klimatu spowoduje migracje gatunków z południa Europy, a częściowo także gatunków azjatyckich.

6) w sektorze **transportu**:

- sieć dróg podatna w szczególności na podtopienia.

Wpływ zmian klimatu na transport samochodowy:

- Silne wiatry powodują między innymi: tarasowanie dróg przez powalone drzewa i słupy energetyczne, zamknięcie dróg, uszkodzenie pojazdów i obiektów budowlanych, utrudnienia w prowadzeniu prac załadunkowych oraz uszkodzenia ekranów przeciwhałasowych.
- Ulewy i wywołane nimi powodzie dezorganizują funkcjonowanie transportu poprzez: wyłączenie z ruchu tras komunikacyjnych, uszkodzenia infrastruktury drogowej, obsunięcia ziemi, podtopienia terenu a wraz z nim, np.: zajezdni, garaży oraz awarie i uszkodzenia urządzeń odwadniających, zniszczenie środków transportowych, a także utrudnienia w komunikacji miejskiej zwłaszcza w wyniku podtopienia tuneli i obniżonych części dróg i ulic, także dojazdów do mostów.
- Opady śniegu a zwłaszcza mokrego oraz oblodzenie dróg i ulic stanowią poważne utrudnienie dla transportu drogowego powodując nieprzejezdność dróg przez zasypy śnieżne i powalone drzewa, opóźnione lub niezrealizowane kursy (towarowo usługowe), wypadki drogowe, pogorszenie warunków jezdnych poprzez zmniejszenie przyczepności kół do nawierzchni dróg, wzrost kosztów utrzymania przejezdności tras. Jednym z najbardziej dokuczliwych zjawisk są wahania temperatury, w szczególności tzw. przejścia przez temperaturę 0°C w połączeniu z opadami lub topniejącym śniegiem: sprzyjają zjawisku gołoledzi a także intensyfikują korozyjne oddziaływanie wody (i soli) na infrastrukturę transportową.
- Niskie temperatury ujemne są czynnikiem ograniczającym możliwości transportu drogowego. Sprzyjają zwiększeniu awaryjności sprzętu, zmniejszają sprawność działania środków transportu, zmniejszają komfort podróżowania, powodują uszkodzenia nawierzchni drogowej (przełomy zimowe) oraz utrudniają prace przeładunkowe, wydłużając czas załadunku i wyładunku.
- Wysokie temperatury i upały, szczególnie długotrwałe, powodują przegrzewanie się silników i innych urządzeń technicznych, zwiększenie podatności nawierzchni bitumicznych na oddziaływania pojazdów, co wymusza konieczność wprowadzenia ograniczenia ruchu ciężkich pojazdów, obniżenie komfortu pracy kierowców i pracowników obsługi a także pasażerów.
- Mgła, szczególnie często występująca w warunkach jesienno-zimowych przy temperaturach bliskich zera powoduje ograniczenie widoczności, zmniejszenie prędkości eksploatacyjnej i opóźnienia w ruchu drogowym, szczególnie w transporcie publicznym, a także zwiększa ryzyko wypadków drogowych.

4.4. Analiza ryzyka

Na podstawie przeprowadzonej analizy wyznaczono największe zagrożenia związane ze zmianami klimatu na terenie Tomaszowa Mazowieckiego oraz obszary najbardziej narażone na natężenie występowania danego zagrożenia. Oceny dokonywano na podstawie trzystopniowej skali, gdzie:

	Ryzyko niskie
	Ryzyko wysokie
	Ryzyko bardzo wysokie

Zjawiska, których prawdopodobieństwo wystąpienia jest duże oraz, których ewentualne konsekwencje byłyby poważne określone są jako wysokiego ryzyka i priorytetowe. Przeciwnie, zjawiska, których wystąpienie jest mało prawdopodobne będą niskiego ryzyka.

Tabela 3. Analiza ryzyka wystąpienia zjawisk klimatycznych w odniesieniu do najbardziej narażonych sektorów wyznaczonych w ramach przeprowadzonej analizy.

Sektor	Zjawiska klimatyczne						
	Wzrost średniej temperatury powietrza	Fale upałów	Fale mrozów	Smog	Powodzie (lokalne podtopienia)	Wzrost maksymalnych prędkości wiatru	Susze
Zdrowie publiczne	Red	Red	Green	Red	Green	Green	Green
Gospodarka wodna	Yellow	Red	Green	Green	Red	Green	Red
Gospodarka wodno - ściekowa	Yellow	Red	Green	Green	Red	Green	Red
Transport	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Green
Gospodarka	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow
Różnorodność biologiczna, lasy	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow

5. Powiązanie Strategii z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

Poziom międzynarodowy

Poniżej przedstawiono główne założenia dokumentów międzynarodowych odnoszących się kwestii zmian klimatu, które wykazują spójność z przedmiotowym opracowaniem.

Globalna Agenda 21

Globalna Agenda 21 - dokument ten został przyjęty na konferencji "Środowisko i Rozwój" z inicjatywy ONZ w 1992 roku na II Konferencji w Rio de Janeiro. Jej polska wersja ukazała się w roku 1993 w opracowaniu "Dokumenty końcowe Konferencji Narodów Zjednoczonych Środowisko i Rozwój". Stanowi globalny program działań na rzecz ochrony środowiska i rozwoju. W programie wskazano, w jaki sposób należy równoważyć rozwój gospodarczy i społeczny z poszanowaniem środowiska naturalnego. Wdrażanie założeń Agendy opiera się na zasadzie „Myśl globalnie, działaj lokalnie”, zgodnie z którą największa rola w ich realizacji przypada władzom lokalnym. Ramowa konwencja narodów zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (Protokół z Kioto) Protokół stanowi jeden z najważniejszych międzynarodowych dokumentów mających na celu walkę z negatywnymi efektami zmian klimatycznych. Zawiera zobowiązania uprzemysłowionych państw do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, będących przyczyną globalnego ocieplenia. Został wynegocjowany na konferencji w Kioto w grudniu 1997.

Kraje wymienione w załączniku B protokołu (większość państw Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju oraz kraje z gospodarką w okresie przejściowym) zobowiązały się do zmniejszenia swoich antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych przynajmniej o 5% w stosunku do poziomu z 1990 roku w okresie rozliczeniowym od 2008 do 2012 roku. Protokół z Kioto wszedł w życie z dniem 16 lutego 2005 roku.

Biała Księga – Adaptacja do 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 Adaptacji do Zmian Klimatu UE

W Strategii określono ramy i mechanizmy służące lepszemu przygotowaniu na bieżące i przyszłe skutki zmiany klimatu. Strategia ma za zadanie wspierać i stymulować działania państw członkowskich UE w dziedzinie przystosowania, stworzenia podstaw dla lepszego podejmowania świadomych decyzji, a także uodpornienia najważniejszych sektorów gospodarczych i politycznych na skutki zmiany klimatu.

Ogólnym celem Strategii w zakresie przystosowania jest doprowadzenie do tego, aby Europa była bardziej odporna na postępujące zmiany klimatu. W tym celu określono m.in. następujące cele:

- zobowiązanie państw członkowskich do opracowania krajowych strategii adaptacyjnych,
- uwzględnienie kwestii adaptacyjnych w planowaniu rozwoju miast,
- finansowanie projektów związanych z adaptacją.

Fit for 55

Pakiet Fit for 55 w ramach Europejskiego Zielonego Ładu ma na celu unowocześnienie istniejącego prawodawstwa w zakresie ochrony klimatu. Pakiet składa się z 13 wniosków ustawodawczych. Niektóre z nich stanowią nowelizację istniejących już przepisów, inne natomiast wprowadzą całkowicie nowe zmiany. Ostateczna wersja pakietu będzie znana dopiero po zatwierdzeniu jej przez wszystkie państwa członkowskie, jednakże główne cele i założenia pozostaną bez zmian. Do aktualizacji obowiązujących przepisów należą:

- **Reforma Unijnego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji (EU ETS).** Wprowadzone zmiany dotyczyć będą zmniejszenia wolumenu dostępnych uprawnień, przeglądu funkcjonowania mechanizmu rezerwy stabilizacyjnej oraz wprowadzenia opłaty do emisji w sektorze transportu i ciepłownictwa. Dodatkowo w ramach dyskusji nad zakresem reformy zgłaszane są postulaty nad zmianą sposobu podziału uprawnień między państwami członkowskimi.
- **Reforma Rozporządzenia o użytkowaniu gruntów, zmianie użytkowania gruntów i leśnictwie (LULUCF).** Rolą każdego państwa członkowskiego jest utrzymywanie równowagi między emisją, a pochłanianiem. W ramach pakietu ma zostać nałożony wiążący cel dotyczący usuwania CO₂ przez naturalne pochłaniacze, odpowiadający 310 mln ton emisji CO₂ do 2030 roku, co stanowi wzrost o około 15 procent, w porównaniu z obecnymi celami w tym zakresie.
- **Zmiany rozporządzenia w sprawie Wspólnego Wysiłku Redukcyjnego (ESR).** Zmiany w rozporządzeniu wprowadzone będą w celu wzmocnienia pozycji państw pod względem ilości emisji w sektorach takich jak transport czy rolnictwo. Wedle ustaleń Unii Europejskiej wskazane gałęzie przemysłu oraz sektor odpadów odpowiadają za 60% całkowitej wartości emisji w Unii. Zgodnie ze wspólnym wysiłkiem redukcyjnym każde państwo otrzyma własny roczny cel redukcji emisji, proporcjonalnie do możliwości, zasady sprawiedliwości, racjonalności kosztowej oraz integralności środowiskowej, z którego będzie musiało się wywiązać.
- **nowelizacja Dyrektywy w sprawie energii odnawialnej.** Zmiany obejmować będą ograniczenie obowiązków koncesyjnych dla przedsiębiorców prowadzących działalność gospodarczą w zakresie małych instalacji poprzez podniesienie progu łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej z 0,5 MW do 1 MW lub mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu z 0,9 MW do 3 MW.
- **nowelizacja Dyrektywy o efektywności energetycznej (EED).** Propozycja zmian zakłada nowy cel w zakresie zmniejszenia zużycia energii pierwotnej oraz końcowej. Dodatkowo, zaproponowane zostało podwyższenie redukcji poziomu końcowego zużycia energii elektrycznej przez wszystkie instytucje publiczne. Związane jest to również z rozszerzeniem obowiązku rocznej renowacji budynków należących do instytucji rządowych. Takie rozwiązanie ma na celu osiągnięcie standardów dla budynków o niemal zerowym zużyciu energii.
- **zmiany Dyrektywy w sprawie infrastruktury paliw alternatywnych (AFID).** Unijny plan zakłada, że w 2035 roku 100% sprzedawanych samochodów będzie zeroemisyjne, co z kolei przyczyni się do rozpowszechnienia samochodów elektrycznych. Zmienione rozporządzenie w sprawie infrastruktury paliw alternatywnych nałoży ponadto na państwa członkowskie wymóg zwiększenia zdolności ładowania, proporcjonalnie do sprzedaży samochodów bezemisyjnych oraz wymóg instalacji punktów ładowania i tankowania na głównych autostradach w regularnych odstępach.
- **zmiana Dyrektywy w sprawie opodatkowania energii.** Przegląd Dyrektywy ma doprowadzić do dostosowania obecnego poziomu opodatkowania produktów energetycznych i energii elektrycznej do polityki unijnej w zakresie energii i klimatu. Zmiana przepisów Dyrektywy ma doprowadzić do zachowania spójności unijnego rynku wewnętrznego poprzez aktualizację zakresu i struktury stawek oraz racjonalizację fakultatywnie stosowanych zwolnień i obniżek podatkowych na gruncie krajowym.

Poziom krajowy

Poniżej przedstawiono główne założenia dokumentów krajowych odnoszących się kwestii zmian klimatu, które wykazują spójność z przedmiotowym opracowaniem.

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

Jest kluczowym krajowym dokumentem stanowiącym materiał wyjściowy dla opracowania planów adaptacji do zmian klimatu. SPA został przyjęty przez Radę Ministrów 29 października 2013 roku. Jest to pierwszy dokument strategiczny, który bezpośrednio dotyczy kwestii adaptacji do zmian klimatu.

Celem głównym SPA jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu.

W dokumencie określono 6 celów szczegółowych:

- Cel 1. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska.
- Cel 2. Skuteczna adaptacja do zmian klimatu na obszarach wiejskich.
- Cel 3. Rozwój transportu w warunkach zmian klimatu.
- Cel 4. Zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu.
- Cel 5. Stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.
- Cel 6. Kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

Najważniejszym celem Strategii, przyjętej przez Radę Ministrów w lutym 2017 roku jest tworzenie warunków dla wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy jednoczesnym wzroście spójności w wymiarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym i terytorialnym.

W Strategii wyznaczono trzy cele szczegółowe:

- I. Trwały wzrost gospodarczy oparty coraz silniej o wiedzę, dane i doskonałość organizacyjną.
- II. Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony.
- III. Skuteczne państwo i instytucje służące wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu.

W ramach celu szczegółowego II w obszarze „Rozwój zrównoważony terytorialnie”, Strategia przewiduje m.in.:

- realizację niskoemisyjnych działań miejskich i związanych z poprawą jakości powietrza oraz przystosowanie do zmian klimatycznych obszarów miejskich, w powiązaniu z działaniami w obszarach energetyki i środowiska naturalnego,
- promowanie podejścia partycypacyjnego w zakresie zarządzania miastami, w tym nacisk na realizację niskoemisyjnych strategii miejskich oraz strategii zrównoważonej mobilności miejskiej na funkcjonalnych obszarach zurbanizowanych,
- wspieranie realizacji zintegrowanych działań rewitalizacyjnych zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju (w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym, przestrzenno-funkcjonalnym, technicznym).

Polityka Energetyczna Polski do 2040

W dokumencie określono kierunki polityki energetycznej, które mają wpływ na zmiany klimatyczne na terenie kraju:

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

W ramach celów szczegółowych wyznaczono:

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

Trzy filary transformacji energetycznej:

- **Sprawiedliwa transformacja** – oznacza zapewnienie nowych możliwości rozwoju dla regionów Polski najbardziej dotkniętych negatywnymi skutkami przekształceń wynikających z niskoemisyjnej transformacji energetycznej (zapewnienie nowych miejsc pracy, tworzenie nowych gałęzi przemysłu). Podjęte zostaną działania skierowane do rejonów węglowych, do których zostanie skierowane duże wsparcie finansowe. Indywidualny odbiorca energii również będzie brał aktywny udział w procesie transformacji, co pozwoli na jego ochronę przez wzrostem cen nośników energii i ma na celu zachętę do aktywnego udziału w rynku energii. Takie rozwiązania pozwolą na sprawiedliwą transformację energetyczną kraju, dając jednocześnie blisko 300 tysięcy miejsc pracy w sektorze, energetyki odnawialnej, elektromobilności, energetyki jądrowej czy termomodernizacji.
- **Zeroemisyjny system energetyczny** – jest to kierunek długoterminowy, zakładający zmniejszenie emisyjności z sektora energetycznego, poprzez wprowadzenie w kraju energetyki jądrowej i energetyki wiatrowej na morzu. Nastąpi zwiększenie udziału technologii energetycznych opartych na paliwach gazowych, przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa energetycznego
- **Dobra jakość powietrza** – którego celem są, skutki zaliczane do najbardziej zauważanych, stopniowe odchodzenie od paliw kopalnych poprzez inwestycje w sektorze ciepłownictwa, promowania budownictwa pasywnego i zeroemisyjnego, wykorzystanie odnawialnych technologii oraz zwiększenie świadomości społecznej. Jakość powietrza w dużym stopniu ma wpływ na stan naszego zdrowia, zanieczyszczenia znajdujące się w powietrzu oddziałują na układ oddechowy człowieka, powodując liczne dolegliwości.



Rysunek 21. Wskaźniki globalnej miary realizacji celu PEP2040.

Poziom wojewódzki i lokalny

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Tomaszowa Mazowieckiego

Dokument zawiera cele i działania odnoszące się pośrednio do zagadnień adaptacji do zmian klimatu m.in.:

- tworzenie warunków przestrzennych do poprawy jakości życia mieszkańców
- ochrona środowiska naturalnego i łagodzenie wpływu skutków rozwoju zainwestowania miasta na środowisko naturalne,
- podnoszenie standardu wyposażenia w infrastrukturę techniczną i komunalną

Program Ochrony Środowiska dla Gminy Miasto Tomaszów Mazowiecki na lata 2020-2023 z perspektywą na lata 2024-2027

Program odnosi się bezpośrednio do zagadnień adaptacji do zmian klimatu. W Programie dokonano oceny jakości środowiska w 10 komponentach i wskazano planowane do realizacji działania. Do spójnych z przedmiotowym opracowaniem zaliczyć można m.in. następujące kierunki interwencji i działania:

- Z zakresu ochrony powietrza: zmniejszenie powierzchniowej emisji zanieczyszczeń (w tym działania: Termomodernizacja budynków, Wymiana przestarzałych źródeł grzewczych opalanych paliwami stałymi, Rozbudowa i modernizacja infrastruktury gazowniczej, Rozbudowa i modernizacja systemu ciepłowniczego Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii),
- Z zakresu gospodarowania wodami: ograniczenie zasięgu i skutków podtopień, powodzi oraz suszy (w tym działania: Realizacja prac konserwacyjno-utrzymawczych wód, Remonty i bieżące utrzymanie urządzeń i budowli wodnych (w tym wałów przeciwpowodziowych), Modernizacja i bieżące utrzymanie urządzeń melioracyjnych, Zwiększenie retencji obszaru gminy),
- Z zakresu zasobów przyrodniczych: ochrona walorów przyrodniczych obszarów zurbanizowanych (w tym działania: tworzenie oraz bieżące utrzymanie i rewitalizacja terenów zieleni urządzonej, wnikliwe prowadzenie postępowań dotyczących wycinki drzew).

Aktualizacja Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Tomaszowa Mazowieckiego do 2030 roku

Dokument odnosi się bezpośrednio do zagadnień adaptacji do zmian klimatu poprzez wskazanie możliwości racjonalizacji użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, promowanie i wykorzystanie źródeł odnawialnych, działania naprawcze w zakresie ochrony powietrza.

Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Tomaszowa Mazowieckiego do 2030 roku

Plan odnosi się bezpośrednio do zagadnień adaptacji do zmian klimatu poprzez liczne działania zmierzające do oszczędnego gospodarowania energią, promowanie energii odnawialnej, edukację społeczeństwa w ww. zakresie. Kierunki działań ujęte w analizowanym dokumencie to:

- Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej.
- Modernizacja energetyczna budynków mieszkalnych, w tym wymiana przestarzałych urządzeń grzewczych opalanych paliwami stałymi.
- Montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych (PV) oraz innych prosumenckich instalacji OZE w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej.
- Przebudowa i modernizacja systemu oświetlenia ulicznego w celu redukcji zużycia energii elektrycznej.
- Budowa dróg rowerowych oraz pozostałej infrastruktury dla ruchu pieszego i rowerowego.

- Budowa, przebudowa, modernizacja i remonty dróg w celu zwiększenia dostępności komunikacyjnej miasta oraz ograniczenia wtórej emisji zanieczyszczeń do powietrza
- Rozwój niskoemisyjnego systemu transportu publicznego na terenie miasta.
- Promowanie i wdrażanie rozwiązań z zakresu elektromobilności miejskiej.
- Modernizacja i przebudowa systemu elektroenergetycznego w celu zapewnienia jego bezawaryjnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączenia nowych instalacji OZE.
- Rozbudowa i modernizacja systemu gazowniczego w celu zapewnienia jego bezawaryjnego funkcjonowania oraz umożliwienia przyłączenia nowych odbiorców.
- Rozbudowa i modernizacja systemów ciepłowniczych w celu zapewnienia ich bezawaryjnego funkcjonowania, zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko oraz przyłączenia nowych odbiorców.

Strategia Rozwoju Gminy Tomaszów Mazowiecki 2030

W opracowanej Strategii Rozwoju Gminy wyznaczono wizję, w której bezpośrednio odniesiono się do kwestii zmian klimatu:

Tomaszów Mazowiecki to gmina z ukształtowaną, czytelną strukturą przestrzenno-funkcjonalną.

Gmina realizuje politykę społeczną ukierunkowaną na bycie „blisko mieszkańców” w zakresie usług społecznych, kulturalnych, edukacyjnych, sportu i rekreacji, opieki zdrowotnej.

Gmina posiada ukształtowaną i rozpoznawalną funkcję turystyczno-rekreacyjną, bazującą na walorach przyrodniczych oraz ukształtowanych usługach czasu wolnego.

Gmina wnosi znaczny wkład w realizację założeń polityki klimatycznej i charakteryzuje się dobrą jakością środowiska i rozwiązanymi problemami w zakresie stanu wód powierzchniowych.

Rozwinięta funkcja gospodarcza przynosi gminie i mieszkańcom korzyści ekonomiczne.

Gmina posiada dobrze rozwiniętą infrastrukturę drogową, która stanowi impuls zmian w wymiarze gospodarczym, komunikacyjnym oraz społecznym.

Gmina jest przyjaznym miejscem dla inwestorów i posiada dobrze rozwiniętą sieć kanalizacyjną oraz gazową.

Władze gminy i mieszkańcy realizują świadomą politykę planowania przestrzennego w zakresie rozwoju funkcji mieszkaniowej.

W Strategii wyznaczono priorytet 1.6. Ochrona środowiska i polityka klimatyczna, w ramach którego wyznaczono działanie 1.6.1. Wspieranie i realizacja działań na rzecz poprawy jakości powietrza oraz zmniejszania emisyjności, w tym poprzez wsparcie i realizację modernizacji systemów grzewczych oraz rozwój odnawialnych źródeł energii, wdrażanie rozwiązań w zakresie oszczędności energii.

Strategia Rozwiązywania Problemów Społecznych Miasta Tomaszowa Mazowieckiego na lata 2021 – 2030

Strategia odnosi się pośrednio do zagadnień adaptacji do zmian klimatu poprzez działania zapewniające wsparcie grupom szczególnie wrażliwym tj. osobom bezdomnym, osobom starszym.

Strategia rozwoju elektromobilności dla Miasta Tomaszowa Mazowieckiego

Strategia odnosi się bezpośrednio do zagadnień adaptacji do zmian klimatu poprzez działania związane z nisko i zeroemisyjnym transportem.

W Strategii określono następujące cele operacyjne:

- Cel Operacyjny 1.1 – Wyeliminowanie niespełniającego oczekiwań pasażerów taboru komunikacji miejskiej
- Cel Operacyjny 1.2 – Utrzymanie wysokiego poziomu jakości przewozów

- Cel Operacyjny 1.3 – Wprowadzenie uprzywilejowania w ruchu dla pojazdów komunikacji miejskiej
- Cel operacyjny 1.4 – Zwiększenie dostępności komunikacji miejskiej
- Cel Operacyjny 2.1 – Utworzenie zintegrowanego systemu dróg rowerowych
- Cel Operacyjny 2.2 – Uruchomienie systemu roweru miejskiego
- Cel Operacyjny 3.1 – Budowa ogólnodostępnej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych i zasilanych gazem ziemnym
- Cel Operacyjny 3.2 – Wykorzystanie taboru zero- i niskoemisyjnego w służbach miejskich
- Cel Operacyjny 3.3 – Wdrożenie Smart City w Tomaszowie Mazowieckim
- Cel Operacyjny 3.4 – Ograniczenie emisji zanieczyszczeń z transportu w mieście
- Cel Operacyjny 3.5 – Rozwój alternatywnych źródeł wytwarzania energii w transporcie
- Cel Strategiczny 4.1 – Uwzględnianie elektromobilności w edukacji
- Cel Operacyjny 4.2 – Promowanie elektromobilności wśród mieszkańców Tomaszowa Mazowieckiego

Plan Zarządzania Kryzysowego Gminy Miasto Tomaszów Mazowiecki

Plan bezpośrednio odnosi się do zagadnień adaptacji do zmian klimatu zawiera zespół przedsięwzięć na wypadek sytuacji kryzysowej

Plan Ochrony przed Powodzią dla Miasta Tomaszowa Mazowieckiego

Plan bezpośrednio odnosi się do zagadnień adaptacji do zmian klimatu - służy Prezydentowi Miasta i Gminnemu Zespołowi Zarządzania Kryzysowego w procesie podejmowania decyzji, w sytuacjach wystąpienia zagrożenia powodziowego na terenie miasta

6. Wizja i cel Strategii

Działania podejmowane 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 najsłabszych mieszkańców miasta. W kontekście zagrożeń, jakie dla miasta przynoszą zmiany klimatu, zasady te nabierają dodatkowego znaczenia.

W Aktualizacji „Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego” do roku 2028 z perspektywą do roku 2035 założono kontynuację wizji i celów wyznaczonej w pierwotnej Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego stanowiącej materiał wyjściowy do opracowania przedmiotowej aktualizacji.

WIZJA ADAPTACJI GMINY DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2025 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2035

Tomaszów Mazowiecki miastem przyjaznym dla mieszkańców i otwartym dla inwestorów, przygotowanym na wyzwania wynikające ze zmian klimatu

CEL GŁÓWNY DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2025 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2035

Poprawa bezpieczeństwa mieszkańców w zmieniających się warunkach klimatycznych, przez zrównoważony rozwój, integrację przestrzenną oraz wzmocnienie świadomości i odpowiedzialności obywatelskiej

6.1. Cele szczegółowe i działania adaptacyjne

Cel główny Aktualizacji „Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego” do roku 2028 z perspektywą do roku 2035 będzie realizowany przez cele szczegółowe, które zostały sformułowane w odpowiedzi na zidentyfikowane zagrożenia. Wskazano następujące cele szczegółowe:

Cel 1: Łagodzenie zagrożeń wynikających z fal upałów i miejskiej wyspy ciepła

Cel 2: Ochrona mieszkańców, gospodarki i sektorów wrażliwych przed powodzią i podtopieniami

Cel 3: Poprawa dostępu do informacji dla skutecznego zapobiegania skutkom ekstremów klimatycznych

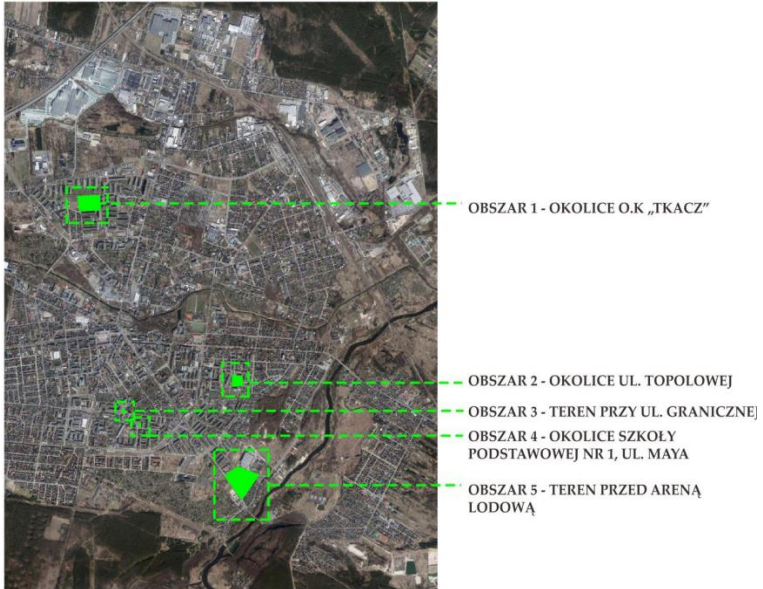
Cel 4: Wzmocnienie potencjału adaptacyjnego terenów inwestycyjnych i rozwiniętych gospodarczo.

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. W ujęciu horyzontalnym działania adaptacyjne w Aktualizacji Strategii obejmują:

- informowanie i ostrzeganie o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu,
- edukację o zagrożeniach, ich skutkach, właściwych i niewłaściwych zachowaniach w sytuacji wystąpienia zagrożeń, dobrych praktykach adaptacji,
- działania techniczne (inwestycje w środowisku), takie jak rozbudowa infrastruktury błękitno-zielonej,
- działania organizacyjne, wzmacniające instrumenty planowania rozwoju miasta, w tym planowania przestrzennego oraz poprawiające funkcjonowanie służb miejskich.

Wypracowano następujące działania adaptacyjne, nawiązujące do bardzo wysokiego, wysokiego i średniego priorytetu, które będą służyć realizacji celów szczegółowych.

CEL 1: Łagodzenie zagrożeń wynikających z fal upałów i miejskiej wyspy ciepła				
Działanie	Priorytet	Planowane lata realizacji	Koszty wdrożenia [mln zł]	Podmiot odpowiedzialny
<p>Działanie 1.1. Atrakcyjne przestrzenie publiczne z uwzględnieniem zielono-błękitnej infrastruktury</p> <p>Wyznaczenie miejsc możliwych na lokalizację zielonych podwórek, skwerów, zielonych ścian, dachów oraz ogrodów deszczowych w przestrzeni publicznej miasta Tomaszowa Mazowieckiego wraz realizacją inwestycji.</p> <p>W ramach realizacji działania planuje się również realizację projektu: Dostawa i montaż elementów zielono – błękitnej infrastruktury w centrum miasta Tomaszowa Mazowieckiego obejmującego dostawę i montaż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zielonych przystanków autobusowych (5 sztuk), - donic mobilnych (6 szt.), - pergoli (12 szt.), - zbiorników naziemnych (8 szt.). 	Wysoki	2023 r.	20,0	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki
<p>Działanie 1.2. Realizacja projektu pod nazwą „Zielone kieszonki Tomaszowa Mazowieckiego</p> <p>Działanie polega na tworzeniu parków „kieszonkowych” o różnej skali w Tomaszowie Mazowieckim, mających charakter tworzenia zintegrowanego systemu zieleni miejskiej służącego rekreacji mieszkańców, poprawy warunków krajobrazowych i ekologicznych wraz z uwzględnieniem adaptacji do zmian klimatu. Obejmują następujący zakres:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prace przy renowacji zieleni - polegające na działaniach pielęgnacyjnych istniejących drzewostanów (cięcia sanitarne i odmładzające), przebudowie trawników w kierunku muraw rekreacyjnych i łąk kwietnych oraz nasadzeń drzew i krzewów wartościowych biocenotycznie z eliminacją gatunków inwazyjnych; - prace związane z wyposażeniem terenów przestrzeni publicznej w niezbędną infrastrukturę tj. ścieżki spacerowe gruntowe z wmontowaniem płyt betonowych nawiązujących wizualnie do materiałów naturalnych oraz wyposażenie rekreacyjne. 	Wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	5,0	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki

CEL 1: Łagodzenie zagrożeń wynikających z fal upałów i miejskiej wyspy ciepła				
Działanie	Priorytet	Planowane lata realizacji	Koszty wdrożenia [mln zł]	Podmiot odpowiedzialny
<p>Organizacja parków kieszonkowych będzie miała miejsce w pięciu lokalizacjach na terenie miasta:</p> <p>Obszar 1. Działki o nr 369/2; 382/48; 382/26 - OKOLICE O.K „TKACZ”</p> <p>Obszar 2. Działki o nr 285/17- OKOLICE UL. TOPOŁOWEJ</p> <p>Obszar 3. Działki o nr 750/4 - PRZY UL. GRANICZNEJ</p> <p>Obszar 4. Działki o nr 710/34 - OKOLICE SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1</p> <p>Obszar 5. Działki o nr 687/4 – PRZED ARENĄ LODOWĄ</p>				
 <p><i>Rysunek 22. Planowana lokalizacja parków kieszonkowych na terenie miasta Tomaszowa Mazowieckiego</i></p>				
<p>Działanie 1.3. Zazielenienie systemu drogowego w tym zielone przystanki i woonerfy</p>	<p>Wysoki</p>	<p>do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.</p>	<p>1,0</p>	<p>Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki</p>

CEL 1: Łagodzenie zagrożeń wynikających z fal upałów i miejskiej wyspy ciepła				
Działanie	Priorytet	Planowane lata realizacji	Koszty wdrożenia [mln zł]	Podmiot odpowiedzialny
<p>W ramach realizacji działania planuje się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bieżącą pielęgnację istniejącej zieleni przyulicznej, - wprowadzanie nasadzeń przyulicznych, o wielopoziomowej strukturze, szczególnie wzdłuż przebudowywanych i nowo budowanych dróg, - budowę "zielonych konstrukcji" na przystankach autobusowych i trolejbusowych (zielone przystanki), - identyfikację możliwości wprowadzenia woonerfów oraz ich późniejsza budowa. 				
<p>Działanie 1.4. Budowa/Rewitalizacja/Przebudowa i rozwój parków miejskich w przestrzeni miasta Tomaszów Mazowiecki</p> <p>Rewitalizacja parków w celu poprawy atrakcyjności miejsc rekreacyjno-wypoczynkowych wraz z budową zbiorników retencyjnych, z uwzględnieniem strefowości w zagospodarowaniu parków obejmująca następujące parki:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Park Solidarności, - Park Michałówek. 	Wysoki	Lata 2023 - 2024	20,0	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki
<p>Działanie 1.5. Zacienianie placów zabaw w mieście</p> <p>W ramach realizacji działania planuje się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - inwentaryzacja placów zabaw wymagających zacienienia w granicach miasta, - zacienianie zinwentaryzowanych placów zabaw poprzez nasadzenia zieleni. 	Wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	0,5	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki, Wspólnoty Mieszkaniowe, Spółdzielnie Mieszkaniowe
<p>Działanie 1.6. Realizacja działań w zakresie rozwoju energooszczędnego systemu oświetlenia przestrzeni publicznych</p> <p>W ramach działania planuje się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - inwentaryzację oświetlenia w mieście pod kątem energooszczędności, - wymianę lamp rtęciowych i sodowych starego typu na oświetlenie typu LED, - wprowadzenie zarządzania oświetleniem przy pomocy platformy do sterowania systemem. 	Wysoki	Lata 2023 - 2024	12,0	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki

CEL 1: Łagodzenie zagrożeń wynikających z fal upałów i miejskiej wyspy ciepła				
Działanie	Priorytet	Planowane lata realizacji	Koszty wdrożenia [mln zł]	Podmiot odpowiedzialny
<p>Działanie 1.7. Zwiększenie odporności na wysokie temperatury wybranych obiektów na terenie miasta Tomaszowa Mazowieckiego, poprzez ich kompleksową termomodernizację</p> <p>W ramach działania założono w perspektywie do 2035 roku przeprowadzenie termomodernizacji wszystkich budynków użyteczności publicznej z terenu miasta Tomaszów Mazowiecki.</p>	Wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	15,0	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki
<p>Działanie 1.8. Wymiana systemów indywidualnego ogrzewania oraz rozwój sieci ciepłowniczej</p> <p>W ramach realizacji działania planuje się: - Dofinansowanie do wymiany nieekologicznych źródeł ciepła (kotłów), - Rozbudowa sieci ciepłowniczej.</p>	Wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	4,5	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki, Zakład Gospodarki Ciepłowniczej w Tomaszowie Mazowieckim Spółka z o.o.
<p>Działanie 1.9. Budowa małych zbiorników retencyjnych na wody opadowe do podlewania zieleni miejskiej</p> <p>Zaplanowanie i budowa na terenie miasta małych (podziemnych i naziemnych) zbiorników gromadzących wody opadowe, wykorzystywanych w czasie pogody bezopadowej do podlewania terenów zieleni miejskiej.</p>	Wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	7,0	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki
<p>Działanie 1.10. Budowa magazynów energii na terenie miasta Tomaszów Mazowiecki</p> <p>W ramach działania założono zakup magazynów energii dla obiektów wykorzystujących odnawialne źródła energii celem magazynowania nadwyżek wyprodukowanej energii.</p>	Wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	3,5	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki
<p>Działania 1.11. Rozwój elektromobilności na terenie miasta Tomaszów Mazowiecki</p> <p>W ramach działania założono rozwój infrastruktury elektromobilności w oparciu o opracowaną Strategię rozwoju elektromobilności dla Miasta Tomaszowa Mazowieckiego.</p>	Wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	4,0	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki

CEL 2: Ochrona mieszkańców, gospodarki i sektorów wrażliwych przed powodzią i podtopieniami				
Działanie	Priorytet	Planowane lata realizacji	Koszty wdrożenia [mln zł]	Podmiot odpowiedzialny
<p>Działanie 2.1: Stworzenie modelu hydrologicznego dla weryfikacji terenów zalewowych w mieście</p> <p>Modelowanie hydrologiczne i analiza zagrożenia powodziowego dla obszaru Tomaszowa Mazowieckiego, jako podstawa do wytyczenia stref ochrony przeciwpowodziowej i warunków zabudowy z uwzględnieniem adaptacji do zmian klimatu.</p>	Bardzo wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	1,0	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki
<p>Działanie 2.2: Wzmocnienie miejscowej retencji wód opadowych na terenie miasta dla zapobiegania podtopieniom opadowym</p> <p>Uwzględnienie rozwiązań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury zwiększających retencję wody opadowej w terenach miejskich, w szczególności na obszarach zieleni miejskiej. Przykładowe rozwiązania to: przepuszczalna nawierzchnia, niecki infiltracyjne, studnie chłonne.</p>	Bardzo wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	2,0	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki
<p>Działanie 2.3: Zwiększenie retencji korytowej w celu wzmocnienia ochrony przeciwpowodziowej</p> <p>Działanie obejmuje m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nawiązanie współpracy z Gminą Tomaszów Mazowiecki w celu realizacji polderów zalewowych poza granicami miasta, zwiększających bezpieczeństwo powodziowe Tomaszowa Mazowieckiego (np. poldery w okolicach ul. Mostowej i Zawadzkiej) -Odbudowa Stawu Starzyckiego (staw był uwzględniony w Programie Małej Retencji dla Województwa Łódzkiego do 2013 r.) zniszczonego w powodzi 2005 r. 	Bardzo wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	10,0	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki, Gmina Tomaszów Mazowiecki, Państwowe Gospodarstwo Wodne, Wody Polskie, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu
<p>Działanie 2.4.: Utrzymanie i konserwacja budowli i urządzeń przeciwpowodziowych oraz melioracyjnych wraz z naturalną stabilizacją brzegów rzek i potoków</p>	Wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	1,0	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki, Państwowe Gospodarstwo Wodne, Wody Polskie, Regionalny

CEL 2: Ochrona mieszkańców, gospodarki i sektorów wrażliwych przed powodzią i podtopieniami				
Działanie	Priorytet	Planowane lata realizacji	Koszty wdrożenia [mln zł]	Podmiot odpowiedzialny
W ramach realizacji działania planowane jest: bieżące utrzymanie oraz konserwacja budowli i urządzeń przeciwpowodziowych i melioracyjnych oraz inwentaryzacja brzegów rzek i potoków pod względem konieczności ustabilizowania.				Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu
Działanie 2.4.: Rozwój i modernizacja kanalizacji deszczowej w mieście W ramach realizacji działań planowane jest: - Budowa i podłączenie kanalizacji deszczowej na terenach nowych osiedli z uwzględnieniem najnowszych metod obliczeniowych dotyczących wymaganej przepustowości, - Aktualizacja danych dotyczących kanalizacji deszczowej na terenie miasta.	Wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	1,5	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki

CEL 3: Poprawa dostępu do informacji dla skutecznego zapobiegania skutkom ekstremów klimatycznych				
Działanie	Priorytet	Planowane lata realizacji	Koszty wdrożenia [mln zł]	Podmiot odpowiedzialny
Działanie 3.1: Poprawa świadomości na temat skutków i ochrony przed falami upałów i miejską wyspą ciepła Działanie skierowane do wszystkich grup wiekowych mieszkańców oraz przedsiębiorców i organizacji pozarządowych, poprzez zintegrowaną kampanię obejmującą: rozpowszechnianie materiałów informacyjnych, takich jak plakaty, broszury informacyjne, ulotki, spoty, portale społecznościowe (np. facebook), strony Urzędu Miasta, warsztaty dla przedsiębiorców, decydentów i urzędników, zajęcia w	Wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	0,5	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki, Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Tomaszowie Mazowieckim, Placówki szkolne i przedszkolne, Straż Miejska,

<p>przedszkolach/szkołach, warsztaty dla osób starszych i przewlekle chorych, informacje dla osób bezdomnych i grup zmarginalizowanych objętych opieką społeczną, a także poprzez wydarzenia integracyjne, na których poruszana będzie tematyka związana z ochroną przed falami upałów.</p>				<p>Biblioteki, Domy kultury, Organizacje pozarządowe</p>
<p>Działanie 3.2 Wprowadzenie systemu monitoringu meteorologicznego i pożarowego i systemu wczesnego ostrzegania</p> <p>Stworzenie systemu umożliwiającego pozyskiwanie i wykorzystanie danych meteorologicznych w prognozowaniu niebezpiecznych losowych zdarzeń klimatycznych powodowanych wysokimi temperaturami oraz ich wykorzystania w systemach wczesnego ostrzegania. System ostrzegania powinien dotyczyć fal upałów oraz - ze względu na otaczające Tomaszów Mazowiecki duże obszary leśne - monitoring pożarowy i ostrzegający przed silnymi wiatrami.</p>	<p>Wysoki</p>	<p>do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.</p>	<p>0,5</p>	<p>Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki, Państwowa Straż Pożarna w Tomaszowie Mazowieckim Lasy Państwowe - Nadleśnictwo Smardzewice, Spała Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Tomaszowie Mazowieckim</p>
<p>Działanie 3.3: Usprawnienie monitoringu powodziowego</p> <p>Stworzenie systemu umożliwiającego pozyskiwanie i wykorzystanie danych w prognozowaniu niebezpiecznych losowych zdarzeń hydrologicznych, w tym we współpracy z IMGW i innymi służbami o zasięgu regionalnym i ponadregionalnym. Na podstawie pozyskanych danych i ich analizy można sporządzić prognozy, oszacować prawdopodobieństwo powstania zdarzenia, jego rozmiar, skutek oraz odpowiednio zareagować. We wszystkich rodzajach zastosowanych pomiarów należy szukać optymalnych i praktycznych rozwiązań technicznych, możliwych do wdrożenia i praktycznego zastosowania. Pozyskiwane informacje w każdym systemie będą również przekazywane mieszkańcom (w systemie sms-owym, o zwiększonej częstotliwości).</p>	<p>Wysoki</p>	<p>do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.</p>	<p>1,0</p>	<p>Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, inne podmioty</p>
<p>Działanie 3.4: Monitoring powierza i udostępnienie mieszkańcom informacji o pogorszonej jakości powietrza</p> <p>Stworzenie systemu monitoringu powietrza zintegrowanego z systemem informacji o komunikacji miejskiej (m.in. poprzez wykorzystanie tablic z rozkładami jazdy do zamieszczania informacji o zanieczyszczeniach powietrza).</p>	<p>Wysoki</p>	<p>do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.</p>	<p>0,5</p>	<p>Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, inne podmioty</p>

<p>Działanie 3.5: Pozyskiwanie dobrych praktyk w zakresie wdrażania innowacyjnych rozwiązań minimalizujących negatywny wpływ zmian klimatu, integracja i zwiększenie skuteczności działania służb zarządzania kryzysowego</p> <p>Pozyskiwanie i propagowanie nowych rozwiązań w zakresie wdrażania innowacyjnych rozwiązań adaptacyjnych oraz środków i technologii monitoringu środowiska (np. pozyskiwanie środków finansowych na samochody laboratoryjne badające jakość powietrza, sprzętu z atestem). Zwiększenie możliwości reagowania na zagrożenia ze strony służb kryzysowych i Straży Miejskiej.</p>	Wysoki	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	0,3	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki, inne podmioty
---	--------	--	-----	--

CEL 4: Wzmocnienie potencjału adaptacyjnego terenów inwestycyjnych i rozwiniętych gospodarczo				
Działanie	Priorytet	Planowane lata realizacji	Koszty wdrożenia [mln zł]	Podmiot odpowiedzialny
<p>Działanie 4.1 Nawiązanie współpracy z sektorem biznesu w zakresie działań adaptacyjnych</p> <p>Nawiązanie współpracy z biznesem w celu opracowania mechanizmów Partnerstwa Publiczno-Prywatnego dla wdrażania działań adaptacyjnych na terenach inwestycyjnych oraz opracowanie zasad odpowiedzialnego inwestowania zgodnie ze Strategią Adaptacyjną miasta.</p>	Średni	do 2028 r. i w perspektywie 2035 r.	bd	Gmina Miasto Tomaszów Mazowiecki, inne podmioty

7. Wdrażanie Strategii

7.1. Monitoring realizacji celów i działań adaptacyjnych

Organem odpowiedzialnym za proces wdrażania i monitorowania zapisów Aktualizacji „Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego” do roku 2028 z perspektywą do roku 2035 będzie stworzony Zarządzeniem Prezydenta Miasta Tomaszowa Mazowieckiego **Zespół ds. wdrażania i monitorowania Strategii Adaptacji do Zmian Klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego**. W jego składzie znajdą się przedstawiciele komórek wdrażających dokumenty strategiczne oraz osoby zaangażowane w realizację przedsięwzięć adaptacyjnych, tj. kierownicy wydziałów, komórek i jednostek organizacyjnych. Koordynację procesu wdrożenia strategii powierza się Wydział Ochrony Środowiska i Klimatu Tomaszowa Mazowieckiego.

Do jego zadań należy nadzorowanie projektów adaptacyjnych prowadzonych przez wydziały Urzędu Miasta i jednostki organizacyjne oraz koordynacja działań pomiędzy Urzędem Miasta a podmiotami zewnętrznymi.

Wydział Ochrony Środowiska i Klimatu Tomaszowa Mazowieckiego zobowiązany jest również do monitorowania realizacji działań adaptacyjnych, przeprowadzenia ewaluacji oraz upowszechnienia Strategii.

W oparciu o informacje przekazane przez komórki i wydziały Urzędu Miasta oraz dane pochodzące ze statystyki publicznej, raz na trzy lata przygotowujemy będzie **Raport okresowy**. Raport ten będzie zawierał opis działań zrealizowanych w ramach poszczególnych celów, analizę jakościową tych działań, zestawienie wskaźników z analizą ich zmian. Po zatwierdzeniu raportu przez Prezydenta Miasta będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią. System monitoringu Strategii będzie dostarczał informacji na temat stopnia osiągnięcia założonej wizji i wyznaczonych celów poprzez analizę wskaźników. Z uwagi na fakt, że Strategia jest dokumentem otwartym, powinna dynamicznie reagować na zmieniające się potrzeby wynikające z uwarunkowań klimatycznych. Wskaźniki mogą być zatem przez cały okres obowiązywania Strategii doskonalone oraz uzupełniane o kolejne, wynikające z realizacji projektów adaptacyjnych.

Tabela 4. Wskaźniki monitoringu realizacji celów adaptacyjnych z uwzględnieniem roku bazowego i kontrolnego.

Wskaźnik [Jednostka miary]	Wartość w roku bazowym (2016)	Wartość w roku kontrolnym (2021)	Tendencja zmian	Źródło danych
CEL 1: Łagodzenie zagrożeń wynikających z fal upałów i miejskiej wyspy ciepła				
Udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogółem [%]	2,6	2,9	Wzrost	BDL
Liczba zielonych przystanków autobusowych, donic mobilnych, pergoli, zbiorników naziemnych [szt.]	0	0	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego

Wskaźnik [Jednostka miary]	Wartość w roku bazowym (2016)	Wartość w roku kontrolnym (2021)	Tendencja zmian	Źródło danych
Liczba drzew zasadzonych na terenie miasta w ramach decyzji Prezydenta [szt.]	80	421	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Powierzchnia stworzonych (nowych) terenów zieleni, połączonych z systemami retencji wód opadowych do nawadniania [m ²]	0	0	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Liczba wybudowanych zbiorników retencji wód opadowych do podlewania zieleni [szt.]	0	0	Brak zmian	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
CEL 2: Ochrona mieszkańców, gospodarki i sektorów wrażliwych przed powodzią i podtopieniami				
Model hydrologiczny obszarów zagrożonych powodzią i podtopieniami w warunkach zmieniającego się klimatu [szt.]	0	0	Brak zmian	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Powierzchnia /liczba zrealizowanych inwestycji błękitno-zielonej infrastruktury (niecki chłonne, małe zbiorniki, powierzchnie infiltracyjne) na terenach zieleni [m ²]	0	0	Brak zmian	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Powierzchnia /liczba zrealizowanych inwestycji błękitno-zielonej infrastruktury (zielone dachy, zielone ściany, ogrody deszczowe, ogrody sąsiedzkie) na terenach silnie uszczelnionych [m ²]	bd	15 (ogród deszczowy w tomaszowskiej przystani miejskiej)	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Liczba wybudowanych stawów i polderów zalewowych na terenie miasta [szt.]	bd	0	Brak zmian	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Liczba wybudowanych stawów i polderów zalewowych poza granicami miasta, we współpracy z Gminą Tomaszów Mazowiecki [szt.]	bd	0	Brak zmian	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Względny wzrost pojemności uzyskanej	bd	bd	Brak zmian	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego

Wskaźnik [Jednostka miary]	Wartość w roku bazowym (2016)	Wartość w roku kontrolnym (2021)	Tendencja zmian	Źródło danych
retencji dolinowej/korytovej [%; m3]				
CEL 3: Poprawa dostępu do informacji dla skutecznego zapobiegania skutkom ekstremów klimatycznych				
Liczba kampanii informacyjnych o tematyce związanej z adaptacją do zmian klimatu oraz jakością powietrza [szt.]	bd	2	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Liczba mieszkańców uczestnicząca w szkoleniach i spotkaniach dotyczących działań w sytuacjach kryzysowych [os.]	bd	1028	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Liczba przeprowadzonych warsztatów dla decydentów i urzędników w zakresie ochrony przed skutkami i łagodzenia skutków zmian klimatu [szt.]	bd	0	Brak zmian	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Liczba zorganizowanych szkoleń dla służb ratowniczych w zakresie systemów ostrzegania przed i reagowania na zagrożenia klimatyczne [szt.]	bd	2	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Liczba mieszkańców informowanych w systemie wczesnego ostrzegania o występujących zagrożeniach klimatycznych [os.]	bd	Wszyscy mieszkańcy za pomocą Rządowego Centrum Bezpieczeństwa (Alert RCB)	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Liczba gmin, z którymi podjęto współpracę w zakresie pozyskiwania dobrych rozwiązań adaptacyjnych [szt.]	bd	1	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
CEL 4: Wzmocnienie potencjału adaptacyjnego terenów inwestycyjnych i rozwiniętych gospodarczo				
Liczba przeprowadzonych warsztatów dla przedsiębiorców w zakresie ochrony przed skutkami i łagodzenia skutków zmian	bd	0	Brak zmian	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego

Wskaźnik [Jednostka miary]	Wartość w roku bazowym (2016)	Wartość w roku kontrolnym (2021)	Tendencja zmian	Źródło danych
klimatu [szt.]				
Liczba partnerów biznesowych zaangażowanych w projekty adaptacyjne na terenie miasta [szt.]	bd	1	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Liczba inwestycji adaptacyjnych zrealizowanych w ramach PPP [szt.]	bd	1	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Liczba opracowań dotyczących zasad odpowiedzialnego inwestowania zgodnie ze Strategią Adaptacyjną [szt.]	bd	2	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
Powierzchnia przygotowanych terenów inwestycyjnych w mieście w danym roku z uwzględnieniem adaptacji [ha]	bd	4,2 (parki kieszonkowe na terenie miasta)	Wzrost	Urząd Miasta Tomaszowa Mazowieckiego

7.2. Ewaluacja Strategii

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz czy przełożyły się one na realizację wyznaczonych celów. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe. Ze względu na znaczący horyzont czasowy Strategii przewiduje się przygotowanie ewaluacji w trybie on-going podczas realizacji Strategii oraz ex-post po zakończeniu obowiązywania Strategii. Ewaluacja on-going stwarza szansę obiektywnego przyjrzenia się dotychczasowym wynikom realizacji Strategii i pozwala zweryfikować pierwotne założenia, które były podstawą do jej stworzenia. Natomiast ewaluacja ex-post ma charakter podsumowujący efekty realizacji Strategii. Za wykonanie lub zlecenie wykonania badań oraz raportów ewaluacyjnych odpowiadać będzie Wydział Ochrony Środowiska i Klimatu Tomaszowa Mazowieckiego.

Tabela 5. Wskaźniki adaptacji miasta do zmian klimatu.

Wskaźnik [jednostka miary]	Wartość bazowa [rok]	Źródło informacji	Wartość docelowa
Liczba rodzin i liczba osób poszkodowanych w wyniku oddziaływania zjawisk ekstremalnych na terenie miasta	b.d.	Urząd Miasta Tomaszów Mazowiecki	Spadek
Ocena komfortu życia w mieście przez mieszkańców – badanie jakościowe	b.d.	Badanie jakościowe z mieszkańcami	Wzrost

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią istotny materiał pomocny przy aktualizacji zapisów Strategii w sytuacji zmieniających się potrzeb i nowych wyzwań dla Miasta. O konieczności aktualizacji Strategii decydował będzie Zespół ds. wdrażania i monitorowania Strategii Tomaszowa Mazowieckiego na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji. Osiągnięcie zakładanych wartości wskaźników programowych będzie wymagało szerokiego zaangażowania w realizację zamierzeń i projektów określonych w Strategii zarówno samorządu lokalnego i jednostek mu podległych, jak i podmiotów zewnętrznych. Z tego powodu istotnym

7.3. Źródła finansowania

Realizacja działań w ramach opracowanej Aktualizacji „Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego” do roku 2028 z perspektywą do roku 2035” wymaga wysokich nakładów finansowych niejednokrotnie przewyższających możliwości budżetowe miasta. Istnieje zatem konieczność pozyskania zewnętrznych źródeł finansowania.

Możliwe środki w ramach realizacji działań ujętych w przedmiotowym Planie:

- środki własne,
- kredyty i pożyczki udzielane w bankach komercyjnych,
- kredyty i pożyczki preferencyjne,
- dotacje funduszy krajowych (m.in. dotacje z Wojewódzkiego funduszu ochrony środowiska i gospodarki wodnej w Łodzi, Narodowego funduszu ochrony środowiska i gospodarki wodnej),
- dotacje funduszy zagranicznych (m.in. fundusze unijne, fundusze norweskie).

W miarę rozwoju systemów wsparcia przedsięwzięć, należy modyfikować i uzupełniać potencjalne źródła finansowania.

Poniżej przedstawiono wybrane możliwości pozyskania środków finansowych na realizację inwestycji w ramach przedmiotowej Strategii.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Instytucja stanowi główne źródło finansowania w Polsce inwestycji proekologicznych. Oferta finansowa dostosowana jest do szerokiego grona beneficjentów takich jak samorządy, przedsiębiorstwa, podmioty publiczne, organizacje społeczne oraz osoby indywidualne.

Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie skutków zagrożeń środowiska

Celem programu jest:

- Podniesienie poziomu ochrony przed skutkami zmian klimatu i zagrożeń naturalnych (m.in. zgodnie z kierunkami działań zapisanymi w „Strategicznym Planie Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030”) oraz poważnych awarii, usprawnienie usuwania ich skutków oraz wzmocnienie wybranych elementów zarządzania środowiskiem.
- Upowszechnianie nowoczesnych, efektywnych i skutecznych rozwiązań w miastach, służących poprawie jakości życia mieszkańców oraz poprawiających odporność miast na skutki zmian klimatu poprzez wybór w drodze konkursu najlepszych rozwiązań inwestycyjnych w zakresie zielono-niebieskiej infrastruktury.

Fundusze Norweskie

Głównym celem funduszy i norweskich jest przyczynianie się do zmniejszania różnic ekonomicznych i społecznych w obrębie EOG oraz wzmacnianie stosunków dwustronnych pomiędzy państwami zaangażowanymi w realizację celów tych mechanizmów.

W ramach obszaru priorytetowego Środowisko realizowany jest Program Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu, którego operatorem jest Ministerstwo Klimatu przy wsparciu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Departamentem wiodącym, realizującym zadania Operatora Programu w Ministerstwie Klimatu jest Departament Funduszy Ekologicznych.

Wsparcie w ramach Programu ukierunkowane jest przede wszystkim na działania związane z poprawą jakości powietrza, termomodernizację szkół, zwiększenie produkcji energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii geotermalnej, a także na przeciwdziałanie zmianom klimatu.

Wartość dofinansowania wynosi:

- od 1 do 7 milionów euro – dla naborów:
 - rozwój wysokosprawnej kogeneracji przemysłowej,
 - budowa/modernizacja miejskich systemów grzewczych i eliminacja indywidualnych źródeł ciepła.
- od 50 tysięcy euro do 200 tysięcy euro w ramach Funduszu Małych Grantów
- od 200 tysięcy do 5 milionów euro - w zależności od naboru m.in. dla działań podnoszących świadomość nt. łagodzenia zmian klimatu i dostosowywania się do nich przez organy prowadzące szkoły, dla podnoszenia efektywności energetycznej budynków szkolnych, budowy zielono-niebieskiej infrastruktury w miastach, dla wykorzystania energii geotermalnej i modernizacji małych elektrowni wodnych.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi

Dofinansowanie udzielane przez Fundusz może przyjmować formy: pożyczki, przekazania środków państwowym jednostkom budżetowym, umorzenia części wykorzystanej pożyczki. Oprócz tego fundusz udziela dotacji w formach: dopłaty do oprocentowania kredytów bankowych lub częściowej spłaty kapitału kredytów bankowych.

Każdego roku funduszu ustala priorytety i rodzaje przedsięwzięć jakie będzie wspierał podczas realizacji najbliższego budżetu.

Programy unijne

Program LIFE

To jedyny instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. 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.

Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027

Poniżej przedstawiono niektóre możliwości pozyskania dofinansowania na działania związane ze zmianą klimatu w ramach nowej perspektywy finansowej na lata 2021-2027.

2.1.1. Priorytet: 2. FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA ZIELONEGO ŁÓDZKIEGO

2.1.1.1. Cel szczegółowy: RSO2.4. Wspieranie przystosowania się do zmiany klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego (EFRR)

Planuje się wsparcie w szczególności następujących typów przedsięwzięć:

- adaptacja miast do zmian klimatu;
- inwestycje w zakresie urządzeń wodnych i infrastruktury towarzyszącej służących zmniejszeniu skutków powodzi lub suszy;
- inwestycje w zakresie ochrony przed pożarami lasów oraz obszarów cennych przyrodniczo;
- inwestycje w zakresie małej retencji, w tym retencji naturalnej;
- zakup sprzętu do prowadzenia akcji ratowniczych lub usuwania skutków zjawisk katastrofalnych lub poważnych awarii chemiczno-ekologicznych.

2.1.1. Priorytet: 4. FUNDUSZE EUROPEJSKIE DLA LEPIEJ POŁĄCZONEGO ŁÓDZKIEGO

2.1.1.1. Cel szczegółowy: RSO3.2. Rozwój i udoskonalanie zrównoważonej, odpornej na zmiany klimatu, inteligentnej i intermodalnej mobilności na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym, w tym poprawa dostępu do TEN-T oraz mobilności transgranicznej (EFRR)

Planuje się wsparcie typów przedsięwzięć wymienionych w niniejszym programie, w szczególności:

- inwestycji dotyczących infrastruktury dróg wojewódzkich lub lokalnych;
- inwestycji dotyczących infrastruktury lub taboru kolejowego;
- opracowania dokumentacji dla kolejowych inwestycji infrastrukturalnych;
- wsparcia publicznego transportu pozamiejskiego;
- inwestycji z zakresu cyfryzacji w transporcie;
- inwestycji dotyczących ogólnodostępnej infrastruktury paliw alternatywnych.

Europejski Bank Inwestycyjny

To instytucja finansowa Unii Europejskiej. Nadrzędnym celem Europejskiego Banku Inwestycyjnego jest przyczynianie się do harmonijnego rozwoju Wspólnoty. Bank udziela kredytów inwestycyjnych oraz gwarancji podmiotom publicznym i prywatnym z państw członkowskich. Bank wspiera m.in. działania w dziedzinie klimatu i środowiska.

Bank Ochrony Środowiska i komercyjne kredyty bankowe

Bank Ochrony Środowiska oferuje szerokie spektrum wsparcia w zakresie ekologii i ochrony środowiska. w ofercie banku znajdują się kredyty dotyczące różnorodnych działań, m.in. związanych z efektywnością energetyczną, OZE czy gospodarką wodną. Oprócz tego za pośrednictwem banku można uzyskać kredyty preferencyjne na obniżenie kosztów inwestycji w ramach systemu dopłat do oprocentowania wnoszonych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Pozyskanie kredytu oferują również banki komercyjne, które na warunkach rynkowych udzielają komercyjnych kredytów na cele inwestycyjne.

7.4. Harmonogram wdrażania

Poniżej przedstawiono harmonogram wdrażania Aktualizacji „Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego” do roku 2028 z perspektywą do roku 2035.

Tabela 6. Harmonogram wdrażania Aktualizacji „Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego” do roku 2028 z perspektywą do roku 2035.

Wyszczególnienie	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Realizacja Planu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoring		■		■		■		■		■		■	
Ewaluacja						■							■
Aktualizacja	W miarę potrzeb												

8. Podsumowanie

Aktualizacja „Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego” do roku 2028 z perspektywą do roku 2035 stanowi kontynuację polityki na rzecz ochrony przed zmianami klimatu, która została podjęta w 2017 roku.

W Strategii przeanalizowano wrażliwość miasta Tomaszowa Mazowieckiego na zmiany klimatu w ujęciu przestrzennym.

Ocena podatności miasta na zmiany klimatu jest wynikiem oceny wrażliwości miasta na te zmiany oraz oceny jego potencjału adaptacyjnego. Przeprowadzone analizy pozwoliły na ustalenie sektorów i komponentów sektorów, które z uwagi na podleganie negatywnemu wpływowi zjawisk klimatycznych i wysoką lub średnią podatność na zmiany klimatu, wymagają podjęcia działań adaptacyjnych. Są to następujące sektory:

- Zdrowie publiczne,
- Gospodarka ściekowa,
- Gospodarka wodna,
- Gospodarka,
- Różnorodność biologiczna,
- Transport.

W Strategii określono niżej wymienione cele, których realizacja przyczyni się do ograniczenia zmian klimatu występujących na terenie miasta Tomaszowa Mazowieckiego:

- Cel 1: Łagodzenie zagrożeń wynikających z fal upałów i miejskiej wyspy ciepła
- Cel 2: Ochrona mieszkańców, gospodarki i sektorów wrażliwych przed powodzią i podtopieniami
- Cel 3: Poprawa dostępu do informacji dla skutecznego zapobiegania skutkom ekstremów klimatycznych
- Cel 4: Wzmocnienie potencjału adaptacyjnego terenów inwestycyjnych i rozwiniętych gospodarczo.

Ważnym elementem Strategii jest bieżący monitoring oraz ewaluacja i aktualizacja w miarę bieżących potrzeb i obserwowanych tendencji na terenie miasta.

Spis rysunków

Rysunek 1. Proces opracowania strategii adaptacji miasta do zmian klimatu.....	8
Rysunek 2. Proces wdrażania Strategii.....	10
Rysunek 3. Mapa obszarów wrażliwości miasta Tomaszowa Mazowieckiego.....	14
Rysunek 4. Udział powierzchni uszczelnionej w obszarach wrażliwości w Tomaszowie Mazowieckim [%].....	16
Rysunek 5. Udział powierzchni biologicznie czynnej obszarach wrażliwości w Tomaszowie Mazowieckim [%].....	17
Rysunek 6. Zasięg występowania powierzchniowych miejskich wysp ciepła w Tomaszowie Mazowieckim (stan na 31.12.2019 r.).....	18
Rysunek 7. Udział PMWC w całkowitej powierzchni jednostek (obrębów geodezyjnych).....	19
Rysunek 8. Udział procentowy osób narażonych na oddziaływanie PMWC w całkowitej liczbie mieszkańców zamieszkujących jednostki (obręby geodezyjne).....	20
Rysunek 9. Obszary szczególnego zagrożenia powodziowego w Tomaszowie Mazowieckim.....	21
Rysunek 10. Gęstość zaludnienia w poszczególnych obszarach wrażliwości w Tomaszowie Mazowieckim.....	23
Rysunek 11. Udział dzieci (<5 roku życia) w populacji obszarów wrażliwości z zabudową mieszkaniową w Tomaszowie Mazowieckim [%].....	24
Rysunek 12. Udział osób starszych (> 65 roku życia) w populacji obszarów wrażliwości z zabudową mieszkaniową w Tomaszowie Mazowieckim [%].....	25
Rysunek 16. Różne rodzaje zielonych ścian: 1 – klasyczne zielone ściany; 2 – zielone fasady z wykorzystaniem pnączy rosnących w gruncie; 3 – zielone fasady z wykorzystaniem pnączy rosnących w donicach; 4 – żyjące ściany lub ogrody wertykalne.....	29
Rysunek 17. Schemat budowy zielonych dachów: dach ekstensywny (po lewej); dach intensywny (po prawej).....	30
Rysunek 18. Schemat zielonego przystanku autobusowego.....	31
Rysunek 19. Schemat ogrodów deszczowych w pojemniku: ogród przepływowy (po lewej); ogród infiltracyjny (po prawej).....	32
Rysunek 20. Schemat typowego stawu retencyjnego, widok z góry i przekrój.....	33
Rysunek 21. Przekrój przykładowej niecki bioretencyjnej.....	33
Rysunek 22. Schemat przekroju przez rów bioretencyjny.....	34
Rysunek 23. Przekrój typowego rowu infiltracyjnego.....	35
Rysunek 21. Wskaźniki globalnej miary realizacji celu PEP2040.....	46
Rysunek 22. Planowana lokalizacja parków kieszonkowych na terenie miasta Tomaszowa Mazowieckiego.....	52

Spis tabel

Tabela 1. Obserwowane trendy klimatyczne na terenie kraju z uwzględnieniem miasta Tomaszowa Mazowieckiego.....	11
Tabela 2. Zmienne klimatyczne w odniesieniu do jednostek chorobowych.....	39
Tabela 3. Analiza ryzyka wystąpienia zjawisk klimatycznych w odniesieniu do najbardziej narażonych sektorów wyznaczonych w ramach przeprowadzonej analizy.....	42
Tabela 4. Wskaźniki monitoringu realizacji celów adaptacyjnych z uwzględnieniem roku bazowego i kontrolnego.....	59
Tabela 5. Wskaźniki adaptacji miasta do zmian klimatu.....	62
Tabela 6. Harmonogram wdrażania Aktualizacji „Strategii adaptacji do zmian klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego” do roku 2028 z perspektywą do roku 2035.....	66