

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Gminy Miasta **Zakopane**

Załącznik 5. Koncepcja zazieleniania miasta



ZAKOPANE

PROJEKT

Warszawa 2025



Fundusze Europejskie
na Infrastrukturę,
Klimat, Środowisko



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Spis treści

1. WPROWADZENIE	3
1.1. Cel i zakres opracowania	3
1.2. Rola zieleni w adaptacji do zmian klimatu w warunkach górskich	3
2. UWARUNKOWANIA LOKALNE I DIAGNOZA STANU ISTNIEJĄCEGO.....	5
2.1. Struktura i funkcjonowanie systemu błękitno-zielonej infrastruktury	5
2.2. Powiązania z Tatrzańskim Parkiem Narodowym i terenami chronionymi	6
2.3. Powierzchnie biologicznie czynne	7
2.4. Dostępność terenów zieleni dla mieszkańców i turystów	10
2.5. Jakość i funkcjonalność istniejącej zieleni	12
2.6. Deficyty, konflikty przestrzenne, bariery rozwoju	12
3. ZAGROŻENIA I WYZWANIA	14
3.1. Zmiana klimatu i jej skutki w skali miasta	14
3.2. Presja urbanistyczna i zabudowa terenów zieleni	19
3.3. Fragmentacja systemu błękitno-zielonej infrastruktury	22
3.4. Skutki presji turystycznej dla zieleni i krajobrazu miejskiego	24
4. WPISANIE KONCEPCJI W RAMY MIEJSKIEGO PLANU ADAPTACJI.....	25
4.1. Odniesienie do celów MPA	25
4.2. Komplementarność z działaniami adaptacyjnymi przewidzianymi w MPA	26
4.3. Współzależność z koncepcją zagospodarowania wód opadowych	28
5. KIERUNKI DZIAŁAŃ I REKOMENDOWANE ROZWIĄZANIA	30
5.1. Rewitalizacja i podniesienie jakości istniejącej zieleni	30
5.2. Rozwój zieleni śródmiejskiej i osiedlowej	31
5.3. Zazielenianie ulic, placów i przestrzeni komunikacyjnej	31
5.4. Zieleń retencyjna i gospodarowanie wodami opadowymi	32
5.5. Wzmocnienie różnorodności biologicznej, ochrona gatunków i korytarzy ekologicznych	33
5.6. Zielona infrastruktura edukacyjna i obywatelska	34
5.7. Planowanie, standardy i zarządzanie zielenią w dokumentach miejskich	34
6. OBSZARY INTERWENCJI I PROPONOWANE LOKALIZACJE DZIAŁAŃ	36
7. ZARZĄDZANIE I MONITORING.....	42
7.1. Struktura odpowiedzialności i koordynacji	42
7.2. Gromadzenie i analiza danych	43
7.3. Utrzymanie zieleni w kontekście adaptacyjnym	44
7.4. Partycypacja społeczna i edukacja	44
7.5. Wskaźniki realizacji i monitoring postępu	45
8. FINANSOWANIE	47
9. REKOMENDACJE TECHNICZNE I FUNKCJONALNE.....	48
9.1. Zalecenia projektowe dla różnych typów zieleni	48
9.2. Integracja zieleni z systemami retencji i NBS	49
9.3. Specyfika górskich warunków klimatycznych	50
9.4. Dostępność, estetyka i bezpieczeństwo użytkowania	51
9.5. Trwałość, pielęgnacja i eksploatacja zieleni	52
10. SPIS TABEL	53
11. SPIS RYSUNKÓW	53

1. WPROWADZENIE

1.1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wskazanie kierunków i priorytetowych działań w zakresie **zazieleniania miasta Zakopane**, które wspierają adaptację do zmian klimatu, poprawę jakości życia mieszkańców oraz ochronę unikalnych walorów przyrodniczo-krajobrazowych. Dokument stanowi załącznik nr 5 do Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Gminy Miasta Zakopane i jest z nim w pełni spójny pod względem wizji, celów i działań adaptacyjnych.

Zakres koncepcji obejmuje:

- **analizę uwarunkowań lokalnych i diagnozę obecnego stanu systemu zieleni;**
- **identyfikację zagrożeń i wyzwań** wynikających ze zmian klimatu, presji urbanistycznej i turystycznej;
- określenie kierunków działań oraz rekomendowanych rozwiązań z zakresu **błękitno-zielonej infrastruktury;**
- **wskazanie obszarów interwencji** i proponowanych lokalizacji działań;
- **zasady zarządzania, monitoringu i finansowania przedsięwzięć;**
- **rekomendacje techniczne i funkcjonalne** dotyczące projektowania, pielęgnacji i eksploatacji zieleni w warunkach górskich.

Opracowanie obejmuje obszar administracyjny miasta Zakopane, z uwzględnieniem jego powiązań przyrodniczych, hydrologicznych i funkcjonalnych z terenami otaczającymi, w tym przede wszystkim z **Tatrzańskim Parkiem Narodowym** (TPN). Szczególny nacisk położono na wskazanie rozwiązań adekwatnych do specyfiki górskiego klimatu, intensywnej presji turystycznej oraz konieczności zachowania równowagi między rozwojem miasta a ochroną jego walorów przyrodniczych.

Dokument stanowi narzędzie wsparcia dla administracji miejskiej w kształtowaniu polityki przestrzennej i inwestycyjnej zgodnie z zasadami adaptacji do zmian klimatu oraz dokumentem referencyjnym przy ubieganiu się o środki zewnętrzne – krajowe i unijne – na realizację projektów zielono-niebieskiej infrastruktury. Uwzględni również dobre praktyki z zakresu zazieleniania miast oraz aktualne krajowe i unijne wytyczne dotyczące adaptacji do zmian klimatu, w tym zalecenia zawarte w *Podręczniku adaptacji dla miast. Aktualizacja 2023*.

1.2. Rola zieleni w adaptacji do zmian klimatu w warunkach górskich

Zieleń miejska, zarówno w formie parków, skwerów i terenów rekreacyjnych, jak i pasów roślinności wzdłuż ulic, pełni kluczową rolę w procesie adaptacji do zmian klimatu. W warunkach górskich jej znaczenie jest szczególnie wysokie, ponieważ stanowi ona bufor łagodzący skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz wspiera ochronę cennych walorów przyrodniczych Tatr i ich przedpola.

Funkcje adaptacyjne zieleni w Zakopanem obejmują w szczególności:

- **łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła** poprzez zacienianie i regulację mikroklimatu, co ma istotne znaczenie w gęsto zabudowanych i turystycznie obciążonych częściach miasta;

- **retencję wód opadowych** oraz ograniczenie ryzyka podtopień i erozji stoków, dzięki wykorzystaniu zieleni jako naturalnych rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS);
- **ochronę różnorodności biologicznej**, w tym siedlisk gatunków charakterystycznych dla obszarów górskich, oraz zachowanie korytarzy ekologicznych łączących miasto z Tatrzańskim Parkiem Narodowym;
- **poprawę jakości powietrza** poprzez wychwytywanie zanieczyszczeń i pyłów pochodzących z ruchu samochodowego i źródeł niskiej emisji;
- **funkcje społeczne i zdrowotne**, polegające na zapewnianiu przestrzeni do wypoczynku, rekreacji i kontaktu z przyrodą zarówno mieszkańcom, jak i turystom;
- **kształtowanie tożsamości i atrakcyjności krajobrazu** – zieleń miejska stanowi istotny element wizerunku Zakopanego jako „stolicy polskich Tatr”.

Rola zieleni w adaptacji do zmian klimatu nie ogranicza się zatem wyłącznie do jej funkcji ekologicznych, lecz obejmuje również aspekty społeczne, gospodarcze i kulturowe. W przypadku Zakopanego szczególnym wyzwaniem jest pogodzenie intensywnej presji turystycznej z potrzebą ochrony walorów przyrodniczo-krajobrazowych i tworzeniem przyjaznych, odpornych na zmiany klimatu przestrzeni miejskich.

2. UWARUNKOWANIA LOKALNE I DIAGNOZA STANU ISTNIEJĄCEGO

Diagnoza systemu zieleni w Zakopanem uwzględnia zarówno uwarunkowania przestrzenne i środowiskowe miasta, jak i jego specyficzne położenie w bezpośrednim sąsiedztwie Tatrzańskiego Parku Narodowego. Lokalny system przyrodniczy kształtowany jest przez uwarunkowania geograficzne, hydrologiczne i krajobrazowe, a także przez silną presję turystyczną i dynamiczne procesy urbanizacyjne.

Analiza ta stanowi podstawę do określenia zagrożeń i wyzwań dla adaptacji Zakopanego do zmian klimatu oraz do zaproponowania kierunków działań i rekomendowanych rozwiązań, które zostaną omówione w kolejnych rozdziałach dokumentu.

2.1. Struktura i funkcjonowanie systemu błękitno-zielonej infrastruktury

System błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) w Zakopanem obejmuje wszystkie formy zieleni urządzonej, zieleń towarzyszącą zabudowie oraz elementy środowiska wodnego, które wspólnie tworzą powiązany układ ekologiczny, krajobrazowy i społeczny. Ze względu na unikatowe położenie miasta w sąsiedztwie Tatrzańskiego Parku Narodowego system ten ma znaczenie nie tylko lokalne, ale i regionalne.

Do głównych elementów BZI Zakopanego należą:

- **parki, skwery i zieleńce** – podstawowe przestrzenie rekreacji i wypoczynku, zlokalizowane głównie w centrum miasta;
- **zieleń uliczna i placowa** – ważny komponent estetyki i komfortu przestrzeni publicznych, szczególnie w rejonie Krupówek i głównych tras komunikacyjnych;
- **zieleń osiedlowa i podwórkowa** – pełniąca funkcję lokalnych terenów integracji społecznej i mikroretencji;
- **tereny rekreacyjne i sportowe** – m. in. w rejonie Wielkiej Krokwi i kompleksów sportowo-turystycznych,
- **zieleń wzdłuż cieków i dolin rzecznych** – szczególnie w dolinach Bystrej, Cichej Wody i Zakopianki, o dużym znaczeniu retencyjnym i przyrodniczym;
- **tereny zieleni prywatnej** – ogrody przydomowe, działki rekreacyjne, które uzupełniają system w strefach zabudowy mieszkaniowej;
- **elementy błękitnej infrastruktury** – ciek wodny, zbiorniki i naturalne doliny, które stanowią korytarze ekologiczne i pełnią funkcję regulacji obiegu wody.

System BZI charakteryzuje się znaczną różnorodnością, ale także fragmentacją. Intensywna zabudowa mieszkaniowa i turystyczna prowadzi do izolacji poszczególnych fragmentów zieleni i utrudnia ich wzajemne powiązania. Szczególnie widoczny jest brak ciągłości korytarzy ekologicznych łączących miasto z Tatrzańskim Parkiem Narodowym.

Rozmieszczenie elementów BZI wynika z naturalnej rzeźby terenu i przebiegu dolin rzecznych. To one stanowią naturalny szkielet systemu przyrodniczego, który powinien być wzmacniany i uzupełniany przez zieleń urządzonej oraz rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS).

W warunkach górskich szczególnego znaczenia nabiera rola BZI w:

- retencji wód opadowych i ograniczaniu ryzyka podtopień;
- ochronie przed erozją stoków i stabilizacji skarp;
- łagodzeniu skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych;
- zapewnianiu ciągłości przyrodniczej i korytarzy ekologicznych;
- podnoszeniu atrakcyjności turystycznej i jakości życia mieszkańców.

Rozwój spójnego, wielofunkcyjnego systemu błękitno-zielonej infrastruktury jest kluczowym warunkiem budowania odporności klimatycznej Zakopanego i jednym z filarów realizacji Miejskiego Planu Adaptacji.

2.2. Powiązania z Tatrzańskim Parkiem Narodowym i terenami chronionymi

Zakopane jest miastem o wyjątkowym położeniu – graniczy bezpośrednio z Tatrzańskim Parkiem Narodowym (TPN), jednym z najcenniejszych obszarów przyrodniczych w Polsce, wpisanym na listę rezerwatów biosfery UNESCO. Ta lokalizacja w sposób zasadniczy wpływa na kształt systemu zieleni miejskiej oraz jego powiązania ekologiczne i krajobrazowe.

Powiązania te obejmują:

- **korytarze ekologiczne** – doliny potoków (m. in. Bystra, Cicha Woda, Zakopianka), które łączą obszary parkowe z terenami miejskimi, umożliwiając migrację gatunków i wymianę procesów ekologicznych;
- **strefy buforowe** – pasy zieleni w południowej części miasta, stanowiące przejście między przestrzenią zabudowaną a terenami ścisłej ochrony TPN;
- **walory krajobrazowe** – panoramy Tatr, które są współtworzone przez obecność zieleni miejskiej i zachowanie otwartych widoków w dolinach;
- **ochronę siedlisk i gatunków** – wiele gatunków roślin i zwierząt typowych dla przedpola Tatr korzysta z terenów zieleni w granicach miasta jako enklaw łączących środowisko naturalne z przestrzenią miejską.

Znaczenie TPN w strukturze przyrodniczej Zakopanego powoduje, że rozwój zieleni w mieście musi być postrzegany w perspektywie regionalnej. Zieleń miejska pełni bowiem rolę **łącznika i bufora**, ograniczającego negatywne oddziaływania turystyki i urbanizacji na obszary cenne przyrodniczo.

Dodatkowo, na terenie miasta i w jego bezpośrednim sąsiedztwie występują inne formy ochrony przyrody, m. in. użytki ekologiczne, pomniki przyrody czy obszary Natura 2000, które wzmacniają sieć powiązań ekologicznych i podkreślają konieczność zintegrowanego podejścia do planowania i zarządzania zielenią.

Z tego względu koncepcja zazieleniania Zakopanego powinna być ściśle skoordynowana z polityką ochrony TPN oraz dokumentami planistycznymi odnoszącymi się do obszarów chronionych, tak aby zapewnić spójność działań adaptacyjnych i zachować unikatowe walory przyrodniczo-krajobrazowe miasta.

2.3. Powierzchnie biologicznie czynne

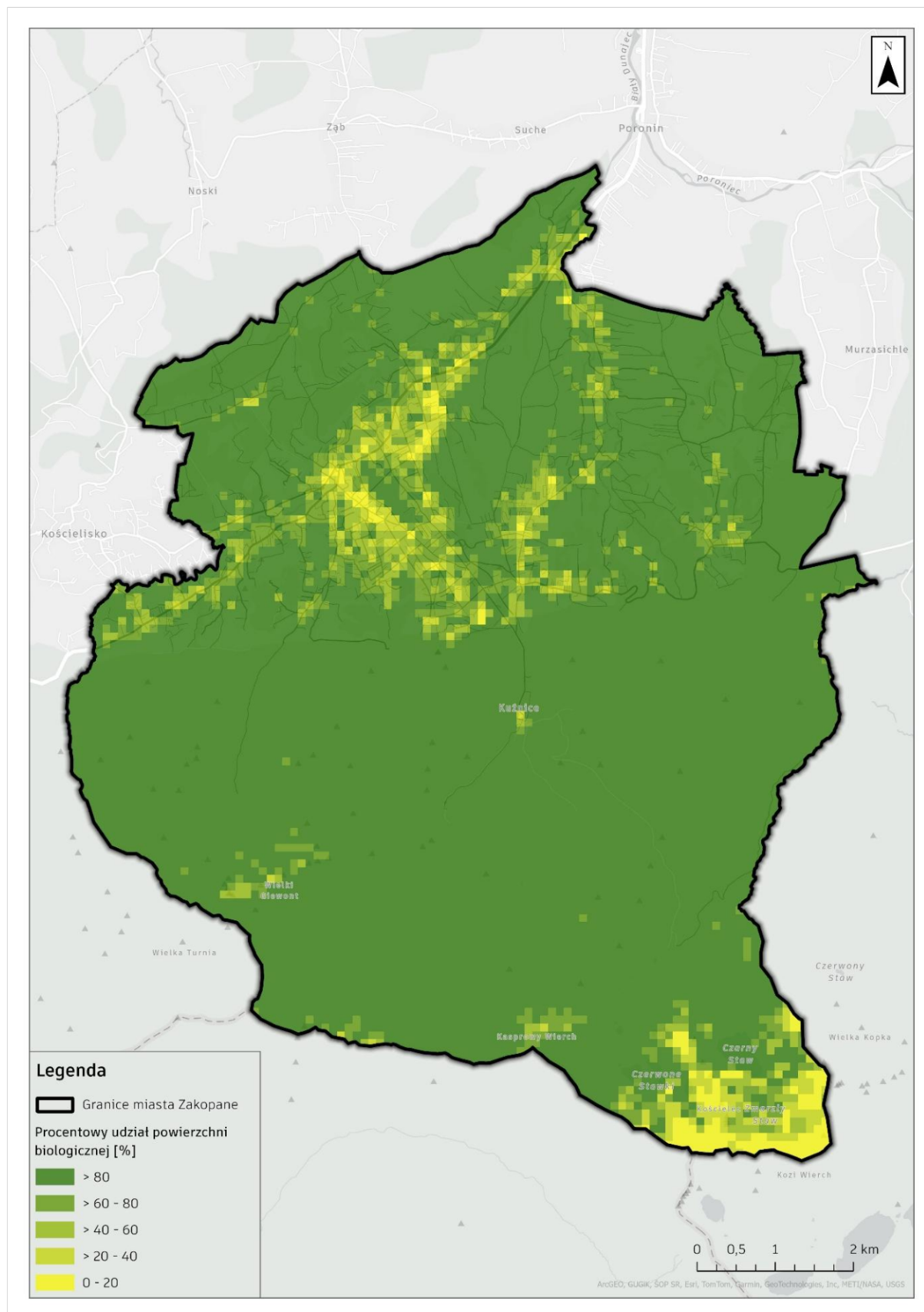
Powierzchnie biologicznie czynne stanowią istotny element systemu przyrodniczego Zakopanego, warunkując retencję wód opadowych, wymianę powietrza, zachowanie bioróżnorodności oraz komfort mikroklimatyczny w przestrzeni miejskiej. W górskich warunkach środowiskowych ich rola jest szczególnie istotna – **ograniczają ryzyko erozji stoków, wspierają naturalne procesy infiltracji i spływu wód oraz stabilizują warunki termiczne** w gęsto zabudowanych częściach miasta.

Analiza stanu istniejącego wskazuje, że:

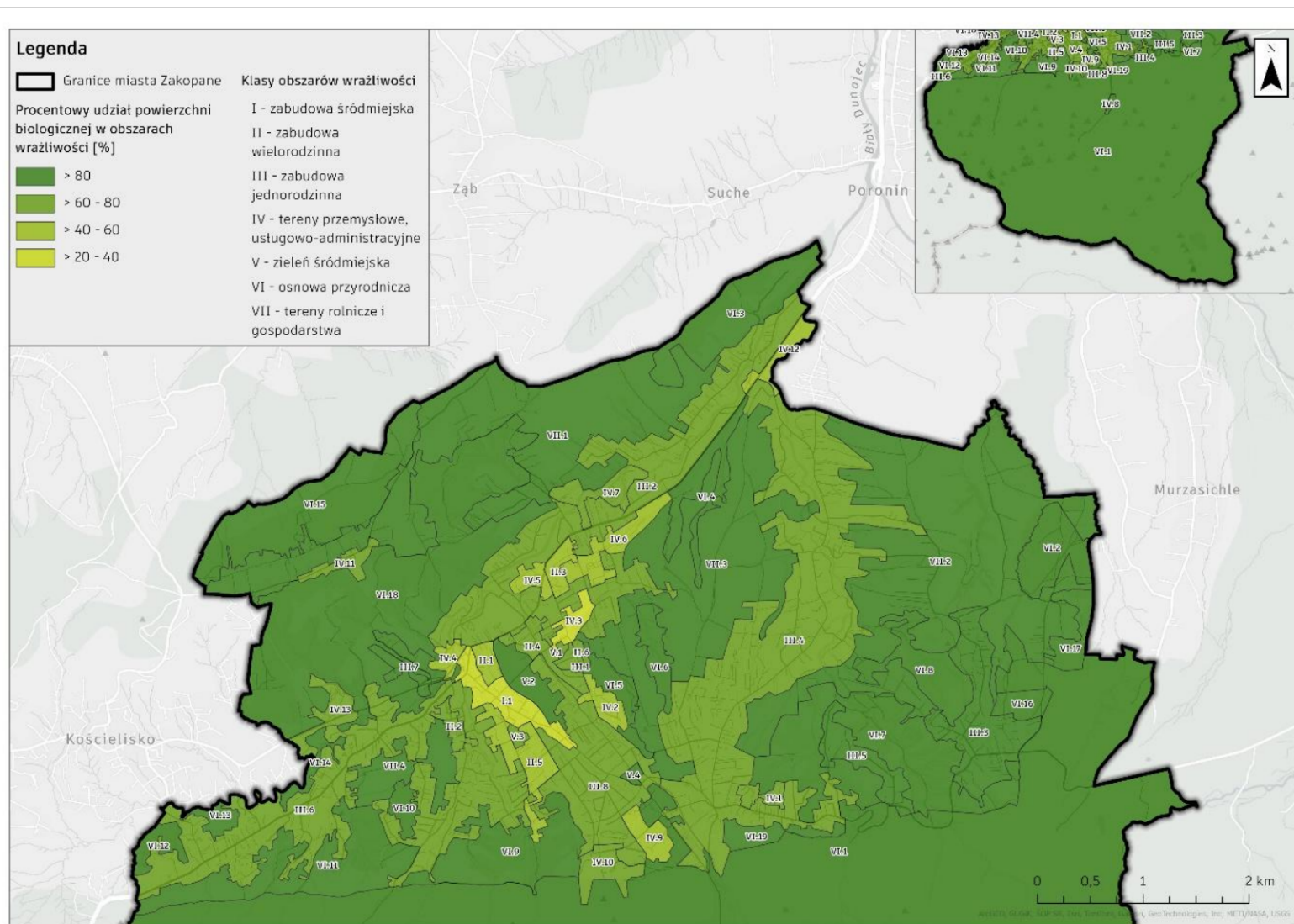
- Udział powierzchni biologicznie czynnych jest silnie zróżnicowany przestrzennie – najwyższy w południowych i peryferyjnych częściach miasta, najniższy w ścisłym centrum (Krupówki, Aleje 3 Maja);
- w wielu osiedlach mieszkaniowych oraz w strefach usługowo-turystycznych powierzchnie biologicznie czynne ulegają stałemu ograniczaniu na rzecz zabudowy i powierzchni utwardzonych;
- niekontrolowane odprowadzanie wód opadowych oraz uszczelnianie terenu pogłębia problem podtopień i obniża zdolność miasta do adaptacji;
- na terenach prywatnych (ogrody, działki rekreacyjne) istnieje znaczący potencjał zwiększania powierzchni biologicznie czynnych poprzez zrównoważone rozwiązania (np. ogrody deszczowe, zadrzewienia).

W świetle wymogów adaptacyjnych **kluczowe jest utrzymanie minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnych** zgodnie z obowiązującymi standardami planistycznymi oraz dążenie do ich zwiększania poprzez:

- odblokowywanie powierzchni uszczelnionych;
- wprowadzanie zieleni towarzyszącej zabudowie mieszkaniowej i usługowej;
- rozwój zielonej i niebieskiej infrastruktury retencyjnej;
- wdrażanie standardów projektowych uwzględniających minimalny udział powierzchni biologicznie czynnych na poziomie działek inwestycyjnych i terenów osiedlowych.



*Rysunek 1 Udział powierzchni biologicznej na terenie miasta
(źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 – Copernicus)*



Rysunek 2 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie miasta Zakopane (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)

Ochrona i rozwój powierzchni biologicznie czynnych w Zakopanem to jedno z kluczowych działań adaptacyjnych, warunkujących bezpieczeństwo hydrologiczne miasta, poprawę mikroklimatu oraz podniesienie jakości życia mieszkańców i turystów.

2.4. Dostępność terenów zieleni dla mieszkańców i turystów

Dostępność terenów zieleni w Zakopanem jest jednym z kluczowych czynników kształtujących jakość życia mieszkańców oraz atrakcyjność miasta jako ośrodka turystycznego. Ze względu na specyfikę lokalizacji oraz intensywną presję odwiedzających, równoczesne zapewnienie potrzeb obu grup użytkowników stanowi duże wyzwanie planistyczne i funkcjonalne.

Dostępność dla mieszkańców:

- w centralnych częściach miasta, szczególnie w rejonie Krupówek i Alei 3 Maja, występuje deficyt łatwo dostępnych, dobrze wyposażonych terenów zieleni o funkcji rekreacyjnej;
- osiedla mieszkaniowe dysponują terenami zieleni podwórkowej i osiedlowej, jednak ich jakość i funkcjonalność są często ograniczone;
- część obszarów peryferyjnych, w sąsiedztwie dolin rzecznych, charakteryzuje się lepszym dostępem do przyrody, ale ich urządzenie pod kątem rekreacyjnym jest niewystarczające.

Dostępność dla turystów:

- znaczną część terenów zieleni o najwyższej jakości ekologicznej i krajobrazowej stanowią obszary Tatrzańskiego Parku Narodowego, do których dostęp jest regulowany i wiąże się z dużą presją użytkową;
- miasto oferuje ograniczoną liczbę zielonych przestrzeni publicznych w centrum, zdolnych do przejęcia funkcji rekreacyjnych i odciążenia TPN;
- istotnym problemem jest przeciążenie popularnych tras spacerowych i terenów rekreacyjnych, co prowadzi do ich degradacji.

Wyzwania i potrzeby:

- zapewnienie równowagi pomiędzy potrzebami mieszkańców a oczekiwaniami turystów;
- rozwój systemu zieleni dostępnej pieszo, w odległości do 300–500 m od zabudowy mieszkaniowej;
- tworzenie nowych przestrzeni zieleni w śródmieściu i rejonach usługowo-turystycznych;
- rozbudowa oferty zieleni rekreacyjnej i edukacyjnej poza granicami TPN, aby ograniczać presję na obszary chronione.

Poprawa dostępności terenów zieleni, zarówno ilościowa, jak i jakościowa, jest kluczowym warunkiem adaptacji miasta do zmian klimatu i budowania jego odporności społecznej oraz środowiskowej.



2.5. Jakość i funkcjonalność istniejącej zieleni

Ocena jakości i funkcjonalności zieleni w Zakopanem wskazuje na duże zróżnicowanie – od terenów o wysokich walorach przyrodniczych i krajobrazowych po przestrzenie zaniedbane, o ograniczonej użyteczności społecznej.

Atuty istniejącej zieleni:

- wysoki udział zieleni o naturalnym charakterze w południowych częściach miasta oraz w dolinach potoków;
- walory krajobrazowe związane z widokami na Tatry i harmonijnym współtworzeniem panoram miasta;
- obecność zieleni historycznej i kulturowej, m. in. w otoczeniu zabytków i cmentarzy;
- tereny rekreacyjne i sportowe (np. rejon Wielkiej Krokwi) o znaczeniu ponadlokalnym.

Ograniczenia i problemy:

- poza centrum miasta część zieleni jest zdegradowana, o niskiej jakości biologicznej i mało funkcjonalna;
- dominacja powierzchni utwardzonych w śródmieściu ogranicza zdolność zieleni do pełnienia funkcji klimatycznych i retencyjnych;
- wiele terenów osiedlowych nie posiada odpowiedniego zagospodarowania zieleni (brak urządzeń rekreacyjnych, małej architektury, funkcji edukacyjnych).

Wyzwania funkcjonalne:

- zwiększenie wielofunkcyjności zieleni poprzez łączenie funkcji rekreacyjnych, edukacyjnych, estetycznych i adaptacyjnych;
- podniesienie jakości biologicznej poprzez wprowadzanie gatunków odpornych na warunki górskie, mróz i zmiany klimatyczne;
- poprawa powiązań między fragmentami zieleni w celu ograniczenia ich izolacji i fragmentacji;
- dostosowanie przestrzeni zieleni do potrzeb różnych grup użytkowników – dzieci i seniorów oraz mieszkańców i turystów.

Zielen Zakopanego posiada duży potencjał ekologiczny i społeczny, jednak jego pełne wykorzystanie wymaga działań modernizacyjnych, rewitalizacyjnych oraz wdrażania rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS), które pozwolą na zwiększenie jej odporności i atrakcyjności w perspektywie długofalowej.

2.6. Deficyty, konflikty przestrzenne, bariery rozwoju

Analiza systemu zieleni w Zakopanem pozwala wskazać szereg deficytów i konfliktów przestrzennych, które ograniczają możliwość pełnienia przez nią funkcji adaptacyjnych oraz obniżają jakość środowiska miejskiego.

Deficyty terenów zieleni:

- niedostatek ogólnodostępnych terenów zieleni w centrum miasta (szczególnie w rejonie ul. Nowotarskiej, Kościeliskiej, Krupówek);
- niewystarczająca oferta zieleni rekreacyjnej i edukacyjnej w przestrzeniach osiedlowych;
- ograniczona dostępność zieleni urządzonej dla osób starszych, rodzin z dziećmi i osób o ograniczonej mobilności.

Konflikty przestrzenne:

- konkurencja pomiędzy funkcjami turystycznymi i usługowymi a potrzebą utrzymania terenów zielonych;
- rozpraszanie zabudowy i inwestycji komercyjnych kosztem powierzchni biologicznie czynnych;
- przeciążenie najatrakcyjniejszych terenów rekreacyjnych nadmiernym ruchem turystycznym;
- niekontrolowane parkowanie samochodów w przestrzeniach potencjalnie zielonych (pobocza, place przyuliczne).

Barieri rozwoju systemu zieleni:

- ograniczone zasoby terenowe w centralnych częściach miasta;
- presja ekonomiczna i inwestycyjna związana z wysoką wartością gruntów w Zakopanem;
- brak spójnych standardów projektowych i wytycznych dla zagospodarowania zieleni w nowych inwestycjach;
- trudne warunki klimatyczne i górską rzeźbą terenu, utrudniające wprowadzanie niektórych form zieleni;
- fragmentacja własności gruntów, utrudniająca realizację inwestycji zieleni w większej skali.

Pokonanie zidentyfikowanych barier wymaga konsekwentnego wdrażania rozwiązań planistycznych, inwestycyjnych i organizacyjnych, które pozwolą na zwiększenie udziału i jakości zieleni w przestrzeni miejskiej oraz zapewnienie jej odporności na presje urbanizacyjne i klimatyczne.

3. ZAGROŻENIA I WYZWANIA

System zieleni Zakopanego podlega oddziaływaniu szeregu czynników zewnętrznych i wewnętrznych, które ograniczają jego zdolność do pełnienia funkcji adaptacyjnych oraz podnoszą ryzyko degradacji środowiska miejskiego. Do najistotniejszych zagrożeń należą skutki globalnych zmian klimatu, lokalna presja urbanistyczna, intensyfikacja ruchu turystycznego oraz fragmentacja układu błękitno-zielonej infrastruktury.

Identyfikacja tych zagrożeń stanowi punkt wyjścia do zaprojektowania działań adaptacyjnych, które mają nie tylko chronić i rozwijać system zieleni, ale także zwiększać jego odporność na zmiany klimatu i poprawiać jakość życia mieszkańców oraz komfort korzystania z przestrzeni publicznych przez turystów.

3.1. Zmiana klimatu i jej skutki w skali miasta

Zakopane, jako miasto położone w terenie górskim i podgórskim, doświadcza specyficznych skutków zmian klimatu, które w istotny sposób oddziałują na system przyrodniczy, gospodarkę i codzienne życie mieszkańców. Intensywność i częstotliwość zjawisk ekstremalnych w ostatnich latach potwierdzają konieczność dostosowania struktur miejskich do nowych warunków środowiskowych.

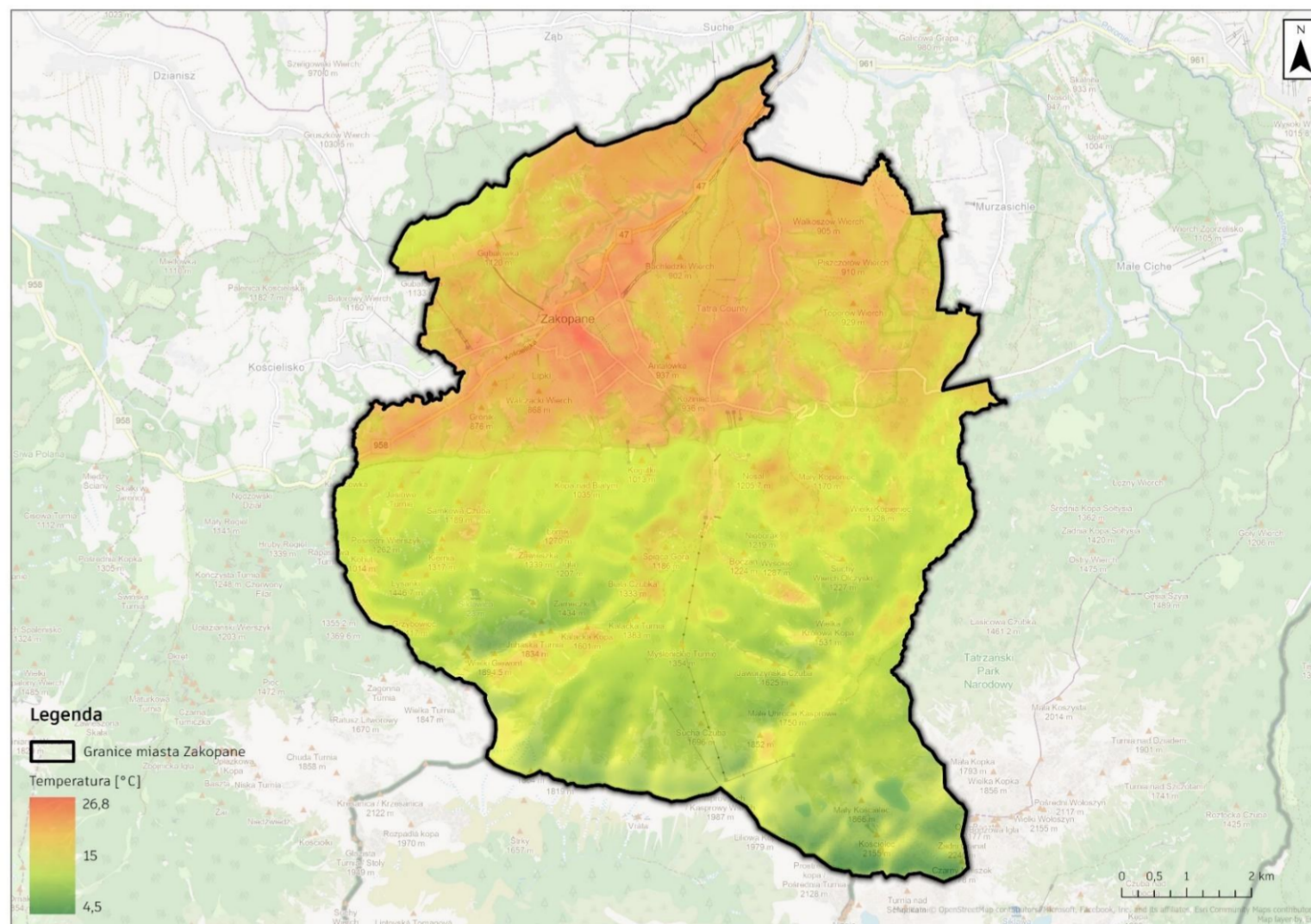
Główne obserwowane i prognozowane skutki zmian klimatu w Zakopanem:

- **wzrost średniej temperatury powietrza** – skutkujący większą liczbą dni upalnych i skracaniem okresu zalegania pokrywy śnieżnej, co wpływa zarówno na warunki życia mieszkańców, jak i na gospodarkę turystyczną miasta;
- **nasilenie zjawiska miejskiej wyspy ciepła** – szczególnie w gęsto zabudowanych częściach centrum, gdzie ograniczona ilość zieleni i dominacja powierzchni uszczelnionych potęgują nagrzewanie się przestrzeni;
- **intensywne opady i gwałtowne roztopy** – powodujące podtopienia, spiętrzenia wód w potokach oraz lokalne powodzie błyskawiczne;
- **erozja stoków i osuwiska** – nasilające się w wyniku coraz częstszych epizodów deszczowych i roztopowych;
- **susze glebowe i hydrologiczne** – wynikające ze zmian reżimu opadów, które negatywnie wpływają na kondycję zieleni i ograniczają zasoby wodne miasta;
- **zagrożenia dla bioróżnorodności** – zmiany w warunkach siedliskowych powodują presję na gatunki charakterystyczne dla strefy górskiej oraz zakłócenia w funkcjonowaniu korytarzy ekologicznych.

Zmiany klimatu wpływają bezpośrednio na atrakcyjność turystyczną Zakopanego. Ograniczenie stabilności pokrywy śnieżnej zmienia warunki dla sportów zimowych, a coraz częstsze fale upałów i susze mogą obniżać komfort wypoczynku w sezonie letnim.

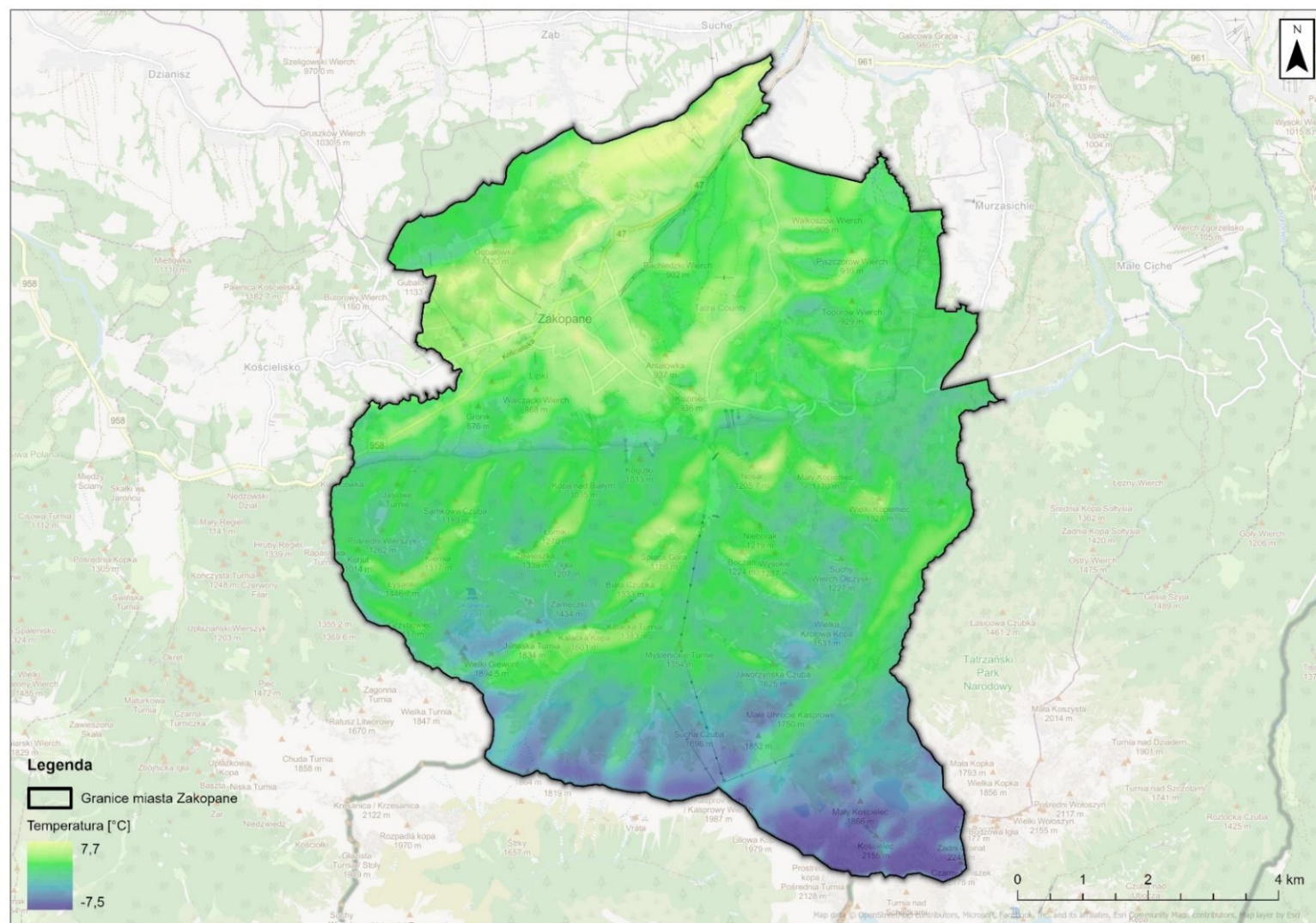
W tym kontekście system błękitno-zielonej infrastruktury nabiera kluczowego znaczenia jako naturalna osłona miasta, wspierająca retencję wód, łagodzenie mikroklimatu i adaptację do ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Załącznik 5. Koncepcja zazieleniania miasta

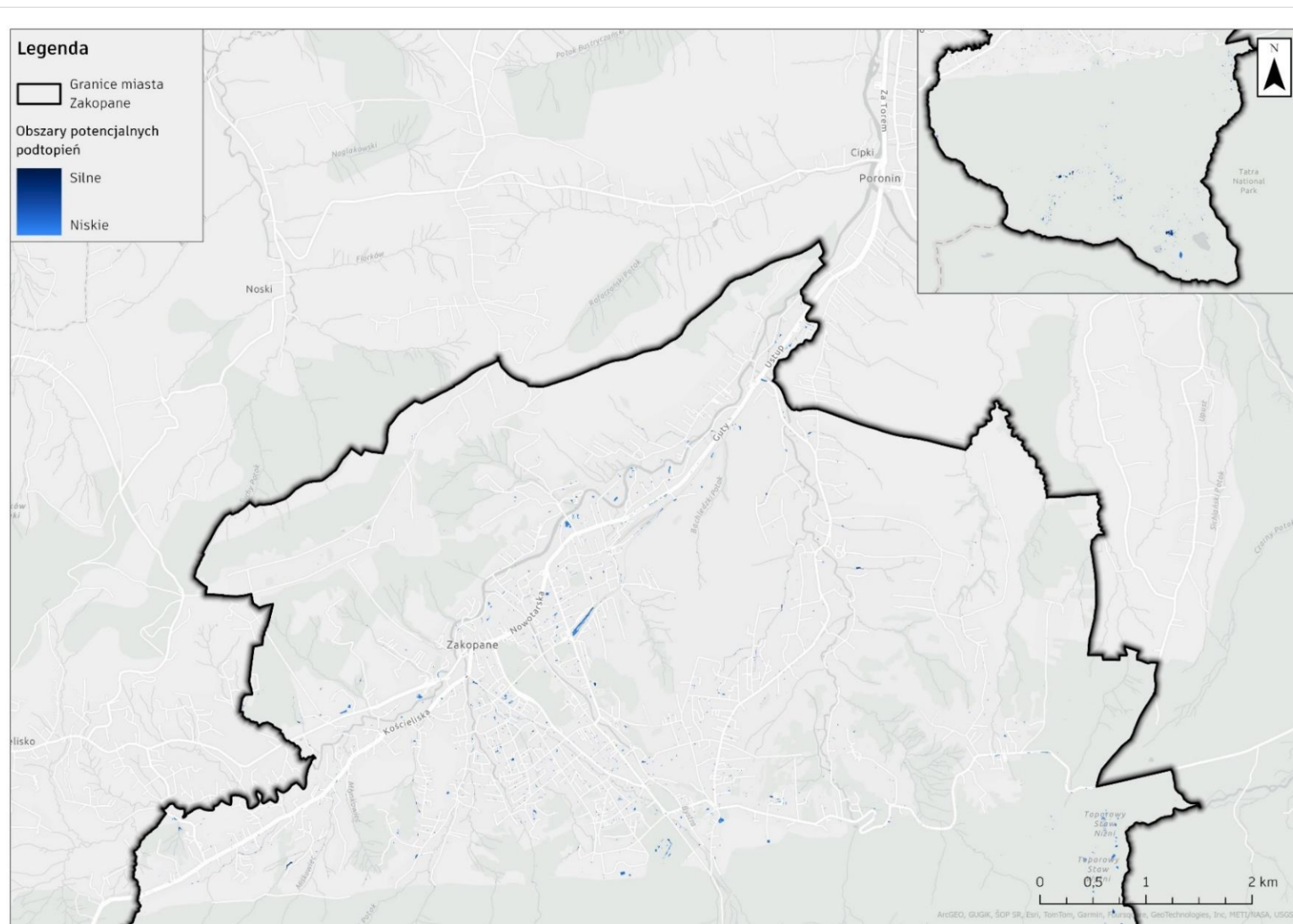


Rysunek 4 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza ciepłego (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)

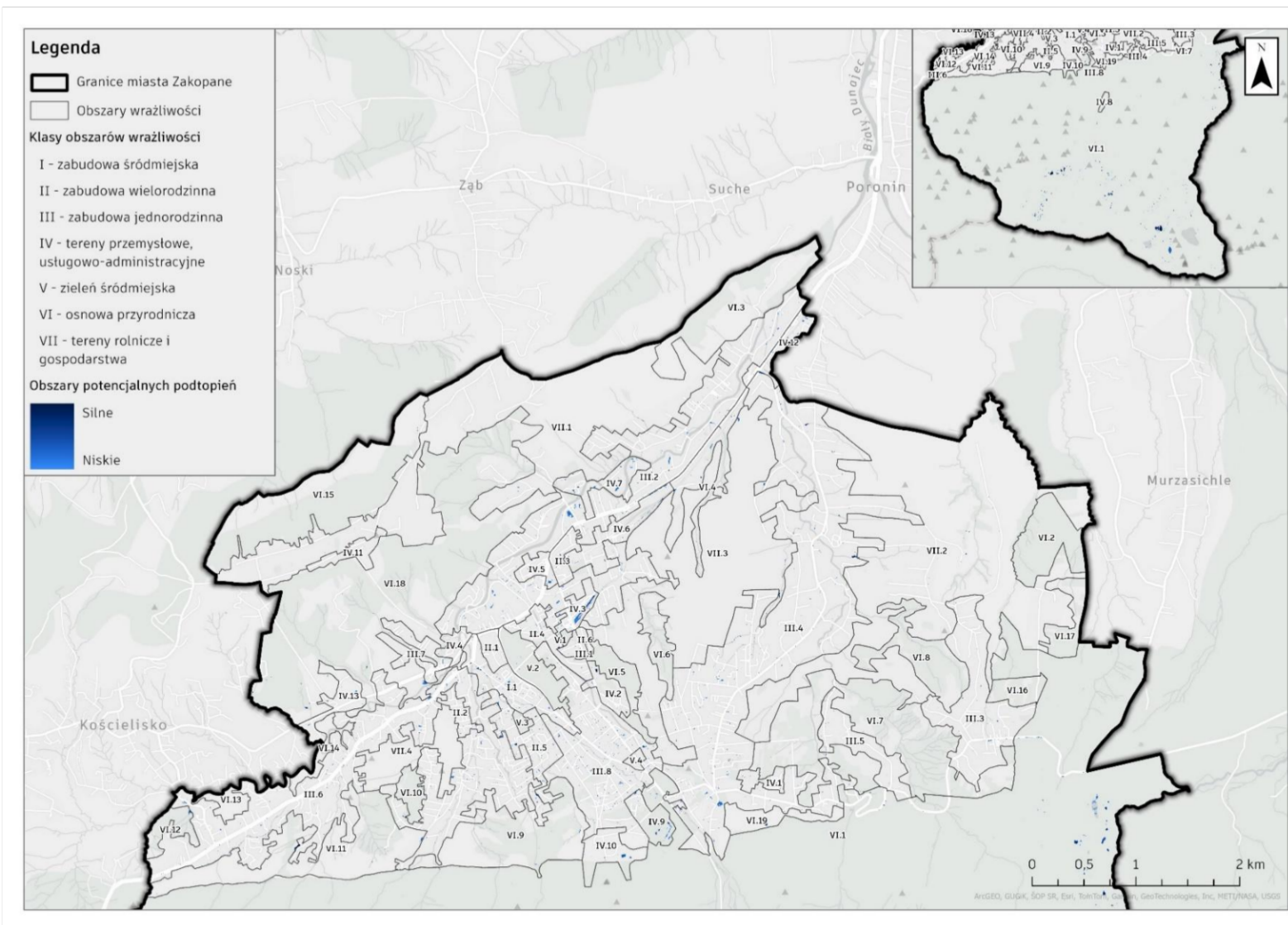
Załącznik 5. Koncepcja zazieleniania miasta



Rysunek 5 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza chłodnego (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



Rysunek 6 Obszary potencjalnych podtopień (źródło: opracowanie własne)



Rysunek 7 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)

3.2. Presja urbanistyczna i zabudowa terenów zieleni

Zakopane, jako intensywnie rozwijający się ośrodek turystyczny, podlega silnej presji urbanistycznej. Wysoka atrakcyjność inwestycyjna terenów w centrum oraz na obrzeżach miasta powoduje systematyczne ograniczanie powierzchni biologicznie czynnych i postępującą zabudowę obszarów, które mogłyby pełnić funkcje przyrodnicze i adaptacyjne.

Główne przejawy presji urbanistycznej:

- rozbudowa infrastruktury turystycznej (pensjonaty, apartamentowce, hotele), często kosztem terenów zielonych i otwartych;
- intensyfikacja zabudowy mieszkaniowej na terenach wcześniej pełniących funkcję ogrodów lub pól uprawnych;
- zajmowanie dolin potoków i obszarów podmokłych pod zabudowę lub infrastrukturę komunikacyjną;
- sukcesywne uszczelnianie nawierzchni w centrum (parkingi, place, strefy usługowe).

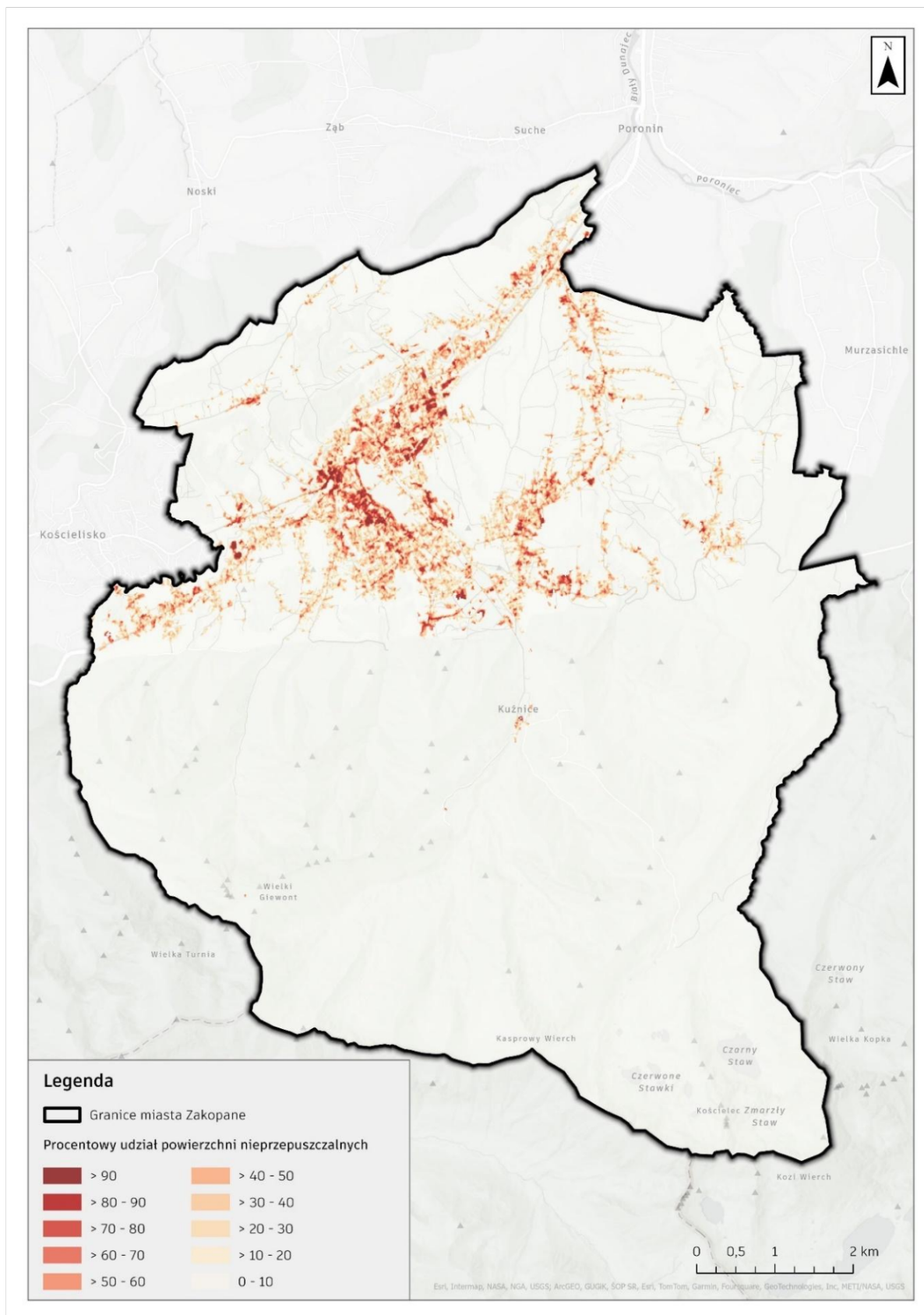
Konsekwencje dla systemu zieleni:

- zmniejszanie powierzchni biologicznie czynnych i spadek zdolności miasta do retencji wód opadowych;
- degradacja korytarzy ekologicznych i naturalnych powiązań z Tatrzańskim Parkiem Narodowym;
- nasilenie efektu miejskiej wyspy ciepła w centrum;
- pogarszanie warunków życia mieszkańców w osiedlach pozbawionych wystarczających przestrzeni zielonych;
- ograniczanie atrakcyjności krajobrazowej miasta wskutek chaotycznej zabudowy i utraty panoram.

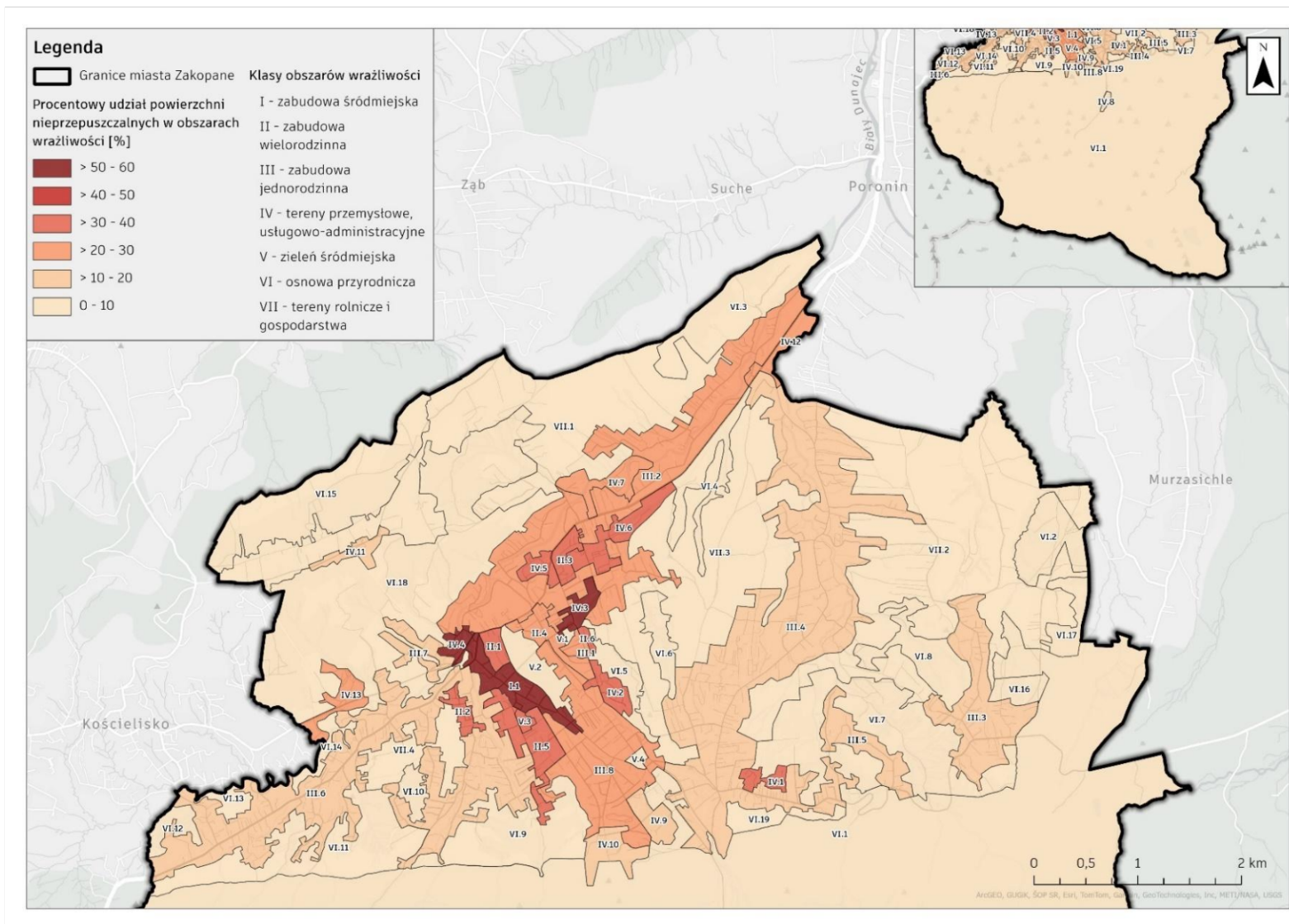
Wyzwania na przyszłość:

- zahamowanie dalszej utraty terenów zieleni w procesach inwestycyjnych;
- wypracowanie standardów planistycznych i projektowych chroniących minimalny udział powierzchni biologicznie czynnych;
- wprowadzanie rozwiązań kompensacyjnych (np. zielone dachy, ogrody deszczowe, zazielenianie przestrzeni usługowo-turystycznych);
- równoważenie potrzeb rozwoju gospodarczego z koniecznością ochrony zasobów przyrodniczych i krajobrazowych.

Zarządzanie presją urbanistyczną jest jednym z kluczowych warunków skutecznej adaptacji Zakopanego do zmian klimatu i utrzymania jego unikalnych walorów środowiskowych oraz kulturowych.



*Rysunek 8 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych
(źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)*



Rysunek 9 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)

3.3. Fragmentacja systemu błękitno-zielonej infrastruktury

System błękitno-zielonej infrastruktury Zakopanego cechuje się znaczną fragmentacją, wynikającą zarówno z naturalnych uwarunkowań przestrzennych (układ dolin i stoków górskich), jak i z intensywnej urbanizacji oraz presji turystycznej. Rozdrobnienie i izolacja poszczególnych elementów ograniczają ich zdolność do pełnienia funkcji ekologicznych, adaptacyjnych i społecznych.

Przejawy fragmentacji:

- izolacja parków, skwerów i terenów zieleni urządzonej, które nie tworzą spójnej sieci powiązań;
- przerwanie ciągłości korytarzy ekologicznych łączących miasto z Tatrzańskim Parkiem Narodowym przez zabudowę mieszkaniową i usługową;
- utrata powiązań między dolinami potoków (m. in. Bystrej, Cichej Wody, Zakopianki), pełniącymi funkcję naturalnych korytarzy przyrodniczych;
- brak systemowych powiązań pomiędzy zielenią osiedlową a terenami rekreacyjnymi o większej skali;
- dominacja powierzchni utwardzonych w centrum miasta, ograniczająca możliwości przepływu powietrza i retencji wód.

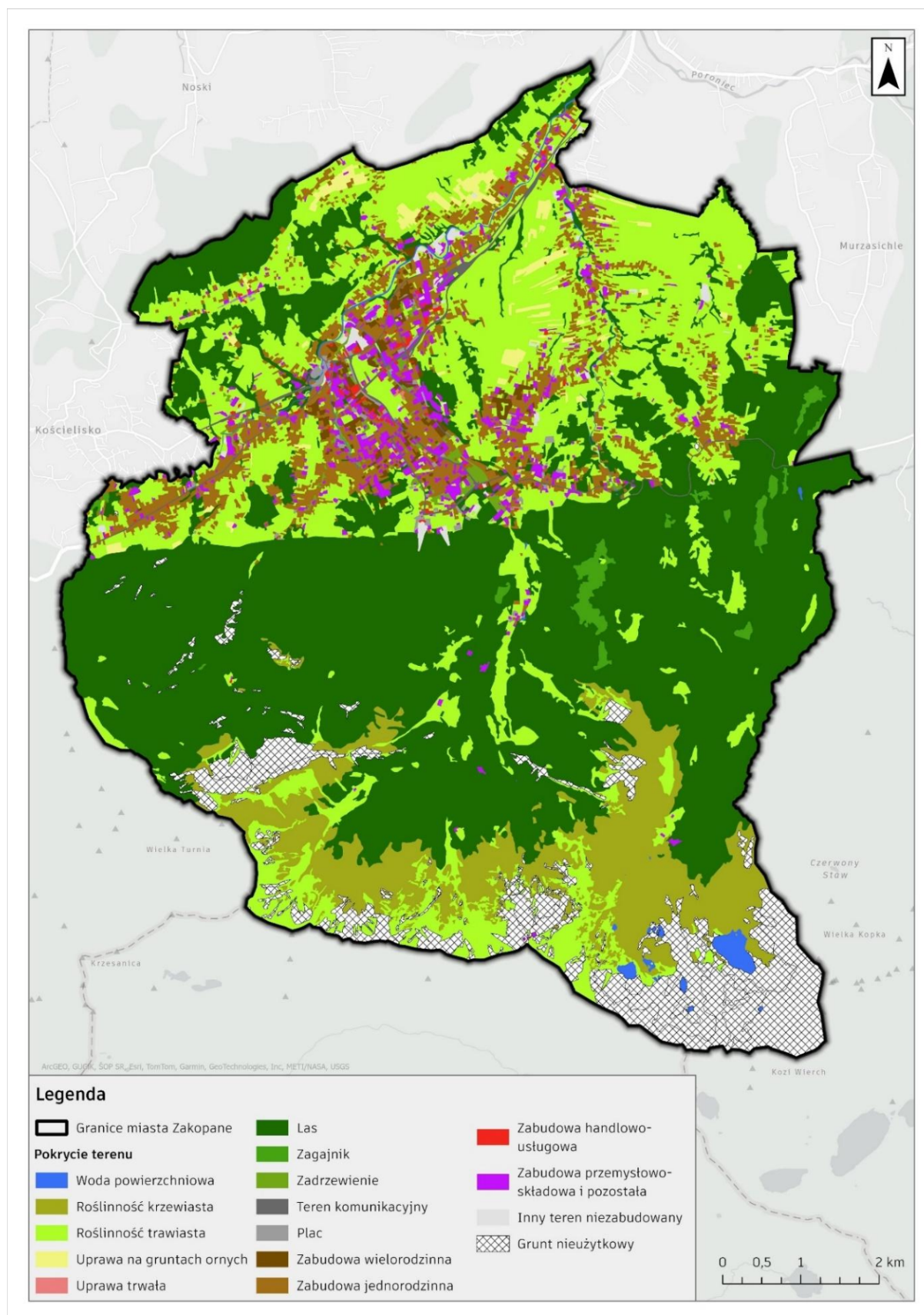
Konsekwencje fragmentacji:

- spadek różnorodności biologicznej i ograniczenie migracji gatunków;
- osłabienie funkcji retencyjnych systemu miejskiego i większa podatność na podtopienia;
- ograniczona skuteczność zieleni w łagodzeniu efektu miejskiej wyspy ciepła;
- obniżenie atrakcyjności krajobrazu miejskiego oraz komfortu korzystania z przestrzeni publicznych.

Wyzwania dla spójności systemu:

- tworzenie ciągów zieleni wzdłuż ulic, potoków i przestrzeni komunikacyjnych;
- odtwarzanie i wzmacnianie korytarzy ekologicznych łączących miasto z TPN;
- zwiększanie powiązań funkcjonalnych pomiędzy terenami zieleni osiedlowej, rekreacyjnej i sportowej;
- ograniczanie barier przestrzennych poprzez zazielenianie powierzchni utwardzonych i wprowadzanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS).

Zahamowanie fragmentacji systemu błękitno-zielonej infrastruktury jest warunkiem poprawy jego odporności na zmiany klimatu oraz zapewnienia mieszkańcom i turystom dostępu do wysokiej jakości przestrzeni przyrodniczych w granicach miasta.



Rysunek 10 Klasy pokrycia terenu na obszarze miasta – fragmentacja systemu BZI (źródło: opracowanie własne).

3.4. Skutki presji turystycznej dla zieleni i krajobrazu miejskiego

Zakopane, jako jeden z najważniejszych ośrodków turystycznych w Polsce, doświadcza wyjątkowo silnej presji związanej z masowym ruchem odwiedzających. Liczba turystów wielokrotnie przewyższa liczbę stałych mieszkańców, co znacząco obciąża system zieleni i krajobraz miejski.

Główne przejawy presji turystycznej:

- nadmierne użytkowanie terenów rekreacyjnych, parków i przestrzeni publicznych w centrum miasta;
- przeciążenie tras spacerowych, dolin rzecznych i obszarów graniczących z Tatrzańskim Parkiem Narodowym;
- degradacja terenów zieleni poprzez intensywne wydeptywanie, zaśmiecanie i niewłaściwe użytkowanie;
- wzrost zapotrzebowania na infrastrukturę turystyczną i parkingową kosztem przestrzeni biologicznie czynnych;
- presja inwestycyjna związana z budową hoteli i apartamentowców, ograniczająca powierzchnie zielone i zmieniająca charakter krajobrazu.

Skutki dla systemu zieleni i krajobrazu:

- pogorszenie jakości biologicznej i estetycznej terenów zieleni publicznej;
- fragmentacja i izolacja przestrzeni przyrodniczych w granicach miasta;
- wzrost zanieczyszczeń powietrza i hałasu w rejonach intensywnie użytkowanych;
- utrata unikalnych panoram i widoków na Tatry wskutek chaotycznej zabudowy;
- zmniejszenie atrakcyjności turystycznej części przestrzeni miejskich, co paradoksalnie obniża ich wartość użytkową.

Wyzwania związane z presją turystyczną:

- równoważenie potrzeb mieszkańców i turystów w dostępie do terenów zieleni;
- rozwój oferty rekreacyjnej w mieście, która odciąży Tatrzański Park Narodowy;
- wprowadzanie rozwiązań zwiększających odporność terenów zieleni na intensywne użytkowanie (np. nawierzchnie przepuszczalne, zieleni odporną na udeptywanie);
- planowanie przestrzenne ograniczające chaotyczną zabudowę i zachowujące kluczowe walory krajobrazowe.

Zarządzanie turystyką w Zakopanem stanowi jedno z najważniejszych wyzwań dla ochrony zieleni i krajobrazu miejskiego. Skuteczne działania w tym zakresie powinny opierać się na integracji planowania przestrzennego, ochrony przyrody i rozwoju infrastruktury rekreacyjnej.

4. WPISANIE KONCEPCJI W RAMY MIEJSKIEGO PLANU ADAPTACJI

Koncepcja zazieleniania miasta stanowi uzupełnienie i rozwinięcie założeń zawartych w MPA, będącym dokumentem strategicznym, wyznaczającym kierunki rozwoju miasta w warunkach zmieniającego się klimatu. Jej celem jest doprecyzowanie sposobów realizacji celów MPA poprzez działania związane z błękitno-zieloną infrastrukturą, a także wskazanie konkretnych rozwiązań przestrzennych i funkcjonalnych wspierających odporność klimatyczną miasta.

Zieleń miejska – w powiązaniu z wodami powierzchniowymi, glebą i strukturą przestrzenną – stanowi **jeden z kluczowych filarów adaptacji. Z tego względu koncepcja ta odnosi się bezpośrednio do celu głównego i celów szczegółowych MPA, wspiera realizację wybranych działań adaptacyjnych oraz przyczynia się do wdrażania podejścia opartego na przyrodzie (NBS).**

W niniejszym rozdziale wskazano powiązania pomiędzy systemem zieleni a zapisami MPA.

4.1. Odniesienie do celów MPA

Koncepcja zazieleniania miasta Zakopane bezpośrednio wspiera realizację wizji i celu głównego Miejskiego Planu Adaptacji, jakim jest:

„Rozwój Zakopanego w kierunku przyjaznego dla mieszkańców, modelowego miasta zrównoważonej turystyki, gotowego na wyzwania klimatyczne dzięki kształtowaniu świadomego podejścia do rozwoju i zaangażowaniu społeczności lokalnej w ochronę dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego.”

System zieleni miejskiej, rozwijany w sposób świadomy, zrównoważony i oparty na przyrodzie, stanowi jeden z filarów budowania odporności klimatycznej Zakopanego. Jego funkcje retencyjne, chłodzące, krajobrazowe, zdrowotne i społeczne są nieodzowne w procesie adaptacji do skutków zmiany klimatu – zarówno w skali całego miasta, jak i poszczególnych osiedli. W szczególności, Koncepcja wspiera wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS), promuje zaangażowanie społeczności lokalnej, a także wskazuje działania umożliwiające pogodzenie rozwoju turystycznego z koniecznością ochrony walorów środowiskowych i krajobrazowych.

Odniesienie do celów szczegółowych MPA przedstawia się następująco:

Cel 1: Skuteczne wdrażanie MPA

Koncepcja stanowi narzędzie wdrażania zapisów MPA – wskazuje konkretne działania i standardy, które powinny być wdrażane w dokumentach planistycznych, inwestycyjnych i zarządczych.

Cel 2: Bezpieczeństwo publiczne i jakość życia w obliczu zmiany klimatu

Zieleń miejska poprawia mikroklimat, redukuje stres cieplny, wspiera retencję wód i ogranicza ryzyko podtopień. Tworzy przestrzeń zdrową i bezpieczną, istotną dla mieszkańców oraz grup szczególnie wrażliwych.

Cel 3: Zrównoważona turystyka w obliczu zmiany klimatu

Rozwój terenów zieleni publicznej i rekreacyjnej w mieście odciąża Tatrzański Park Narodowy, ogranicza degradację obszarów chronionych i podnosi atrakcyjność samego Zakopanego jako ośrodka turystyki przyjaznej klimatowi.

Cel 4: Dostosowanie gospodarki wodnej do gwałtownych opadów

W dokumencie rekomenduje się rozwój zieleni retencyjnej, ogrodów deszczowych i rozwiązań opartych na przyrodzie, które wspierają lokalną retencję i ograniczają skutki intensywnych opadów i roztopów.

Cel 5: Świadomość klimatyczna i aktywizacja mieszkańców

Koncepcja promuje rozwój zielonej infrastruktury edukacyjnej, ogrodów społecznych i projektów angażujących lokalną społeczność w planowanie, utrzymanie i użytkowanie zieleni.

Cel 6: Zwiększenie możliwości finansowych w adaptacji

Wskazane zostały możliwości pozyskiwania środków zewnętrznych (m. in. KPO, FEnIKS, LIFE), a także potrzeba współpracy międzysektorowej w zakresie wdrażania działań opartych na przyrodzie.

4.2. Komplementarność z działaniami adaptacyjnymi przewidzianymi w MPA

Koncepcja zazieleniania miasta bezpośrednio wspiera realizację działań adaptacyjnych przewidzianych w Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu, stanowiąc **rozwiniecie i doprecyzowanie** zapisów MPA w zakresie **planowania, projektowania i wdrażania błękitno-zielonej infrastruktury (BZI)** na terenach miejskich.

Najsilniejsze powiązania występują z **celem szczegółowym 4: Dostosowanie gospodarki wodnej do gwałtownych opadów**, w szczególności:

- ***Działanie 4.2: Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) w przestrzeni miejskiej (T)***

Koncepcja przewiduje wdrożenie ogrodów deszczowych, niecek chłonnych, zielonych dachów i podwórek, nawierzchni przepuszczalnych, retencyjnych miejsc parkingowych, a także rozszczelnianie powierzchni utwardzonych. Wskazuje priorytetowe lokalizacje (ulice, place, węzły turystyczne, doliny potoków) i proponuje standardy projektowe dla klimatu górskiego.

- ***Działanie 4.3: Działania na rzecz zwiększenia retencyjności cieków (O)***

Dokument akcentuje ochronę i naturalizację dolin Bystrej, Cichej Wody, Zakopianki i innych potoków, podkreśla ich rolę jako korytarzy ekologicznych, stref buforowych i przestrzeni retencyjnych, a także rekomenduje współpracę z PGW Wody Polskie i TPN w zakresie renaturyzacji oraz eliminacji barier technicznych.

- ***Działanie 4.1: Monitoring i modernizacja infrastruktury wodno-kanalizacyjnej (T)***

Koncepcja uzupełnia to działanie poprzez rozproszone NBS, które odciążają kanalizację deszczową

i ograniczają zrzuty do cieków podczas epizodów nawaalnych opadów; wskazuje miejsca do małej retencji powierzchniowej i integracji z systemem ostrzegania.

Koncepcja silnie wspiera również **cel szczegółowy 2: Bezpieczeństwo publiczne i jakość życia w obliczu zmiany klimatu**, zwłaszcza:

- **Działanie 2.5: Zwiększenie zacienienia, zazielenienia i dostępności wody pitnej w przestrzeniach publicznych (T)**

Dokument wskazuje konieczność zwiększenia udziału drzew i zieleni wysokiej, tworzenia miejsc wytchnienia (cień + ławki), pitników/zdrojów i mgiełek; rekomenduje połączenie cienia z retencją (np. ogrody deszczowe przy drzewach) oraz udostępnianie kontaktu z wodą tam, gdzie to bezpieczne.

- **Działanie 2.2: Zestawienie i analiza infrastruktury pod kątem dostępności i bezpieczeństwa (O)**

Koncepcja proponuje sieć „miejsc chłodu” (parki, skwery, biblioteki, szkoły), kryteria ich lokalizacji i standardy wyposażenia (cień, woda pitna, nawierzchnie chłonne), co ułatwia wyznaczanie schronów klimatycznych.

- **Działanie 2.3: Edukacja mieszkańców nt. ekstremalnych zjawisk pogodowych (E)**

Dokument dostarcza treści edukacyjnych możliwych do użycia w kampaniach miejskich.

- **Działanie 2.1: Termomodernizacja i klimatyzacja budynków infrastruktury społecznej (T)**

Koncepcja uzupełnia inwestycje kubaturowe o otoczenie zielone (zacienianie fasad i dziedzińców, zielone ekrany, ogrody deszczowe), wzmacniając komfort cieplny i retencję opadu przy obiektach wrażliwych.

W odniesieniu do **celu szczegółowego 3: Zrównoważona turystyka w obliczu zmiany klimatu**, Koncepcja wspiera m. in.:

- **Działanie 3.1: Rozbudowa transportu publicznego i P+R (T)**

Zielone węzły przesiadkowe i zazielenione korytarze pieszo-rowerowe (cień, retencja, mała architektura) poprawiają komfort ruchu aktywnego i ograniczają presję transportową w centrum.

- **Działanie 3.2: Modernizacja zabytków z uwzględnieniem warunków klimatycznych (T)**

Koncepcja zawiera rekomendacje dotyczące otoczenia zabytków (zadrzewienia, urządzenia retencyjne, ograniczanie przegrzewania przestrzeni), przy zachowaniu wytycznych konserwatorskich.

- **Działanie 3.3: Strategia rozwoju turystyki zrównoważonej (O)**

Koncepcja dostarcza propozycji w zakresie projektów pilotażowych (parki kieszonkowe, zielone place, edukacja in situ), które odciążają TPN i dywersyfikują ofertę całoroczną.

- **Działanie 3.4: Budowanie świadomości przyrodniczej i odpowiedzialności klimatycznej turystów (O/E)**

Proponuje moduł „Leave no trace – Zakopane”, system oznaczeń i treści edukacyjnych we współpracy z TPN, SPT, TOPR.

W zakresie **celu szczegółowego 1: Skuteczne wdrażanie MPA**, Koncepcja realizuje postulaty:

- ***Działanie 1.3: Uwzględnienie kwestii klimatycznych w dokumentach strategicznych, planistycznych i sektorowych (O)***

Możliwość wpisania standardów BZI i zieleni ulicznej do planu ogólnego, MPZP, strategii, programów branżowych.

W odniesieniu do **celu szczegółowego 5: Świadomość klimatyczna i aktywizacja mieszkańców**, Koncepcja uzupełnia:

- ***Działanie 5.1: Kampania edukacyjna (E)*** oraz ***5.2: Edukacja formalna i nieformalna (E)***

Koncepcja proponuje ścieżki edukacyjne w terenach zieleni, szkolne ogrody deszczowe i inne elementy BZI.

W ramach **celu szczegółowego 6: Zwiększenie możliwości finansowych w adaptacji**, Koncepcja wzmacnia:

- ***Działanie 6.1: Pozyskiwanie środków zewnętrznych (O)***

Koncepcja wskazuje możliwości aplikowania o środki zewnętrzne (KPO, FEnIKS, LIFE, Interreg, EOG, Horizon).

- ***Działanie 6.3: Wsparcie mieszkańców – budżet obywatelski klimatyczny, mikrogranty (O)***

Koncepcja proponuje proste rozwiązania NBS dla projektów oddolnych.

4.3. Współzależność z koncepcją zagospodarowania wód opadowych

Koncepcja zazieleniania miasta Zakopane jest ściśle powiązana z równolegle opracowaną **Koncepcją zagospodarowania wód opadowych** (załącznik nr 4 do MPA). Oba dokumenty wzajemnie się uzupełniają, tworząc spójny zestaw działań na rzecz adaptacji miasta do zmian klimatu w obszarze błękitno-zielonej infrastruktury.

Powiązania pomiędzy dokumentami obejmują w szczególności:

- **rozwój zieleni retencyjnej** – wprowadzanie ogrodów deszczowych, niecek chłonnych, zielonych dachów i podwórek, które jednocześnie pełnią funkcje przyrodnicze i hydrologiczne;
- **rozszerzanie powierzchni utwardzonych** – wspólny kierunek działań wskazujący na potrzebę odbetonowania i wprowadzania nawierzchni przepuszczalnych w centrum miasta, na parkingach i placach;
- **wzmacnianie funkcji dolin potoków** – jako korytarzy ekologicznych i obszarów naturalnej retencji; koncepcje wspólnie podkreślają potrzebę ich ochrony i renaturyzacji;

- **zwiększanie powierzchni biologicznie czynnych** – zapisane w obu dokumentach jako jeden z priorytetów adaptacyjnych, warunkujący poprawę retencji, mikroklimatu i bioróżnorodności;
- **rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS)** – spójne wskazywanie katalogu rozwiązań, które łączą funkcje adaptacyjne (retencja, chłodzenie, bioróżnorodność) z poprawą jakości przestrzeni publicznych.

Koncepcja zazieleniania podkreśla **aspekt jakościowy i krajobrazowy** wdrażanych działań – wskazuje na konieczność integrowania retencji z estetyką, funkcjami społecznymi i turystycznymi przestrzeni miejskich. Z kolei Koncepcja zagospodarowania wód opadowych koncentruje się na **aspekcie technicznym i hydrologicznym**.

Wspólna realizacja obu dokumentów zapewnia:

- komplementarność celów i działań;
- efektywność kosztową i organizacyjną (łączenie inwestycji retencyjnych z projektami zieleni);
- długofalową odporność Zakopanego na skutki zmian klimatu, w tym intensywne opady, podtopienia i susze.

5. KIERUNKI DZIAŁAŃ I REKOMENDOWANE ROZWIĄZANIA

W odpowiedzi na zidentyfikowane wyzwania klimatyczne, przestrzenne i społeczne, a także w nawiązaniu do celów Miejskiego Planu Adaptacji oraz dokumentów komplementarnych, niniejsza Koncepcja wskazuje priorytetowe kierunki działań w zakresie rozwoju i zarządzania zielenią miejską. Proponowane rozwiązania mają na celu zwiększenie odporności klimatycznej Zakopanego, poprawę jakości życia mieszkańców oraz podniesienie walorów estetycznych, funkcjonalnych i przyrodniczych przestrzeni publicznych.

Kierunki te obejmują zarówno rewitalizację i modernizację istniejących terenów zieleni, jak i tworzenie nowych form zieleni o wysokiej wartości adaptacyjnej i społecznej. Uwzględniają również aspekty związane z gospodarowaniem wodami opadowymi, ochroną różnorodności biologicznej, edukacją, partycypacją społeczną oraz integracją zieleni z dokumentami planistycznymi i inwestycyjnymi miasta.

Działania zostały pogrupowane w siedem komplementarnych obszarów tematycznych, które tworzą ramy dla wdrażania spójnej, wielofunkcyjnej i odpornej błękitno-zielonej infrastruktury w skali całego miasta. Każdy z podrozdziałów zawiera rekomendacje rozwiązań projektowych, organizacyjnych lub strategicznych, dostosowanych do warunków górskich oraz specyfiki turystyczno-miejskiej Zakopanego.

5.1. Rewitalizacja i podniesienie jakości istniejącej zieleni

Zakopane dysponuje zróżnicowanymi terenami zieleni – od parków miejskich i skwerów, poprzez zieleni towarzyszącą zabudowie osiedlowej, aż po tereny rekreacyjne i sportowe o znaczeniu ponadlokalnym. Wiele z tych przestrzeni pełni istotne funkcje społeczne i krajobrazowe, jednak ich jakość biologiczna i funkcjonalność są zróżnicowane i w licznych przypadkach wymagają poprawy.

Rewitalizacja istniejącej zieleni powinna obejmować:

- **podniesienie jakości biologicznej** – wprowadzanie gatunków odpornych na warunki górskie (mróz, intensywne opady, wahania temperatury), zwiększanie udziału gatunków rodzimych i bioróżnorodnych;
- **modernizację układów kompozycyjnych** – poprawę estetyki parków, skwerów i zieleńców poprzez uzupełnianie nasadzeń, wprowadzanie nowych warstw roślinności (krzewy, byliny, rośliny okrywowe);
- **wzbogacenie funkcjonalne** – wprowadzanie elementów małej architektury, miejsc wypoczynku i spotkań, urządzeń zabawowych i rekreacyjnych, z uwzględnieniem potrzeb różnych grup użytkowników;
- **wzmocnienie funkcji adaptacyjnych** – zwiększenie retencji wód opadowych (np. niecki infiltracyjne, ogrody deszczowe), poprawę cyrkulacji powietrza i mikroklimatu poprzez nowe nasadzenia drzew, tworzenie stref cienia;
- **ochronę walorów krajobrazowych** – utrzymanie widoków na panoramę Tatr, podkreślanie lokalnego charakteru krajobrazu i jego kulturowych odniesień.

Rewitalizacja istniejących terenów zieleni powinna koncentrować się przede wszystkim na obszarach intensywnie użytkowanych – w centrum miasta, w rejonach usługowo-turystycznych oraz na terenach osiedlowych. Ważnym aspektem jest także dostosowanie przestrzeni zieleni do rosnącej presji

turystycznej, poprzez stosowanie rozwiązań odpornych na udeptywanie i nadmierną eksploatację, a także tworzenie nowych form zarządzania (np. ogrody społeczne, współodpowiedzialność mieszkańców za utrzymanie zieleni).

Rewitalizacja i podniesienie jakości zieleni miejskiej w Zakopanem pozwoli na **zwiększenie jej funkcji adaptacyjnych, poprawę atrakcyjności przestrzeni publicznych, a także wzmocnienie tożsamości krajobrazowej miasta jako stolicy polskich Tatr.**

5.2. Rozwój zieleni śródmiejskiej i osiedlowej

Śródmieście Zakopanego oraz obszary osiedlowe charakteryzują się znacznym deficytem terenów zieleni urządzonej. W centrum miasta dominują powierzchnie utwardzone (Krupówki, Aleje 3 Maja, place i parkingi), które potęgują zjawisko miejskiej wyspy ciepła i ograniczają komfort użytkowników. Z kolei w przestrzeniach mieszkaniowych zieleń osiedlowa jest często zdegradowana, rozproszona i mało funkcjonalna.

Rozwój zieleni w tych obszarach powinien obejmować:

- **tworzenie nowych przestrzeni zielonych w centrum miasta** – małe parki kieszonkowe, zieleńce i place zielone wkomponowane w tkankę miejską;
- **zazielenianie ulic i placów** – wprowadzanie drzew w donicach i specjalnych osłonach, pasów roślinności i zielonych ekranów przy głównych trasach komunikacyjnych;
- **modernizację zieleni osiedlowej** – podniesienie jakości biologicznej (dobór gatunków odpornych na klimat górski), wyposażenie w elementy rekreacyjne, place zabaw, przestrzenie spotkań i integracji społecznej;
- **łączenie zieleni śródmiejskiej i osiedlowej w system powiązań** – korytarze pieszo-rowerowe obsadzone zielenią, zielone ciągi komunikacyjne prowadzące do parków i terenów rekreacyjnych;
- **wdrażanie rozwiązań retencyjnych i chłodzących** – ogrody deszczowe przy budynkach, zielone podwórka, nasadzenia drzew zapewniających cień, nawierzchnie przepuszczalne.

Rozwój zieleni w centrum i osiedlach powinien odpowiadać na potrzeby zarówno mieszkańców, jak i turystów. Tworzenie atrakcyjnych, dostępnych i wielofunkcyjnych terenów zieleni poprawi jakość życia, ograniczy skutki zmian klimatu (upały, podtopienia) oraz wzmocni wizerunek Zakopanego jako miasta przyjaznego ludziom i środowisku.

Realizacja tych działań powinna być prowadzona w ścisłej współpracy z lokalnymi społecznościami i wspólnotami mieszkaniowymi, co zwiększy poczucie odpowiedzialności za przestrzeń oraz trwałość efektów w długiej perspektywie.

5.3. Zazielenianie ulic, placów i przestrzeni komunikacyjnej

Układ komunikacyjny Zakopanego – ulice, place, parkingi oraz węzły turystyczne – w dużej mierze zdominowany jest przez nawierzchnie utwardzone i intensywny ruch samochodowy. Skutkuje to nagrzewaniem się przestrzeni, obniżeniem komfortu użytkowników, a także zwiększoną emisją zanieczyszczeń i hałasu. W warunkach nasilających się fal upałów oraz rosnącej liczby turystów zazielenianie tych przestrzeni stanowi jeden z priorytetów adaptacyjnych.

Kierunki działań obejmują:

- **zazielenianie ulic i placów** – wprowadzanie nasadzeń drzew, rabat bylinowych i traw ozdobnych odpornych na warunki górskie, w miejscach braku kolizji z sieciami;
- **tworzenie zielonych ciągów komunikacyjnych** – pasy zieleni i nasadzenia wzdłuż chodników, tras pieszo-rowerowych oraz przystanków transportu publicznego;
- **rozwój zieleni na parkingach i placach** – stosowanie nawierzchni przepuszczalnych, zielonych miejsc parkingowych, zielonych ekranów i pergoli;
- **łączenie zieleni z elementami małej retencji** – ogrody deszczowe przy ulicach i placach, misy infiltracyjne przy drzewach, zielone wyspy rozdzielające pasy ruchu;
- **stosowanie rozwiązań innowacyjnych** – fasady porośnięte pnączami, zielone dachy przystanków i pawilonów usługowych.

Wdrażanie zieleni w przestrzeniach komunikacyjnych pozwoli na:

- obniżenie temperatury powietrza i poprawę komfortu mikroklimatycznego;
- redukcję zanieczyszczeń powietrza i hałasu;
- zwiększenie retencji wód opadowych i odciążenie kanalizacji deszczowej;
- poprawę estetyki miasta i jego atrakcyjności turystycznej;
- stworzenie bardziej przyjaznych warunków dla ruchu pieszego i rowerowego.

Szczególne znaczenie mają działania w rejonach Krupówek, Alei 3 Maja oraz głównych węzłów komunikacyjnych, gdzie koncentracja ruchu turystycznego i samochodowego jest najwyższa. W tych lokalizacjach zieleń powinna być traktowana jako kluczowy element łagodzenia presji klimatycznej i społecznej, a jednocześnie jako istotny komponent wizerunku Zakopanego jako zrównoważonej stolicy górskiej turystyki.

5.4. Zieleń retencyjna i gospodarowanie wodami opadowymi

W warunkach Zakopanego, położonego w strefie górskiej i narażonego na intensywne opady deszczu oraz gwałtowne roztopy, szczególnego znaczenia nabiera rozwój zieleni o funkcjach retencyjnych. System błękitno-zielonej infrastruktury może stanowić skuteczne uzupełnienie i odciążenie tradycyjnej infrastruktury wodno-kanalizacyjnej, zmniejszając ryzyko podtopień i lokalnych powodzi błyskawicznych.

Kierunki działań obejmują:

- **wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS)** – ogrody deszczowe, niecki infiltracyjne, zielone dachy i podwórka, oczka wodne typu *ClimaPond*;
- **rozwój małej retencji osiedlowej i przydomowej** – wspieranie mieszkańców i wspólnot w tworzeniu ogrodów deszczowych, zbiorników na deszczówkę i zielonych podwórek;
- **renaturyzację dolin potoków miejskich** – Bystrej, Cichej Wody i Zakopianki, w celu przywracania ich naturalnej retencyjności, poprawy infiltracji i zdolności buforowych;
- **rozszerzanie powierzchni utwardzonych** – w centrum miasta, na placach i parkingach, poprzez zastępowanie nawierzchni nieprzepuszczalnych materiałami infiltracyjnymi i wprowadzanie zieleni;
- **łączenie retencji z funkcjami społecznymi i rekreacyjnymi** – tworzenie parków deszczowych,

zielonych placów zabaw i edukacyjnych instalacji pokazujących obieg wody w mieście.

Efekty realizacji działań:

- ograniczenie ryzyka podtopień i przeciążeń kanalizacji deszczowej;
- zwiększenie zasobów wód dostępnych w czasie suszy;
- poprawa mikroklimatu i warunków termicznych w przestrzeniach publicznych;
- wzrost różnorodności biologicznej dzięki tworzeniu siedlisk wodno-błotnych;
- edukacja mieszkańców i turystów w zakresie zrównoważonego gospodarowania wodą.

Wdrażanie zieleni retencyjnej w Zakopanem powinno być prowadzone równoległe z działaniami zapisanymi w **Koncepcji zagospodarowania wód opadowych** (załącznik nr 4 do MPA), tak aby zapewnić synergię między rozwiązaniami technicznymi a przyrodniczymi i wzmocnić odporność miasta na skutki zmian klimatu.

5.5. Wzmocnienie różnorodności biologicznej, ochrona gatunków i korytarzy ekologicznych

Zakopane, położone w bezpośrednim sąsiedztwie Tatrzańskiego Parku Narodowego, stanowi istotny element regionalnej sieci ekologicznej. Miasto pełni funkcję strefy buforowej, w której zieleń miejska i tereny przyrodnicze współtworzą system korytarzy ekologicznych łączących środowisko zurbanizowane z obszarami chronionymi. Ochrona i rozwój bioróżnorodności w granicach miasta są zatem nie tylko lokalnym zadaniem, lecz także warunkiem zachowania integralności całego ekosystemu Tatr.

Kierunki działań obejmują:

- **ochronę i rozwój korytarzy ekologicznych** – szczególnie wzdłuż dolin Bystrej, Cichej Wody i Zakopianki, które pełnią funkcję naturalnych szlaków migracji gatunków;
- **zwiększanie udziału gatunków rodzimych i odpornych na warunki górskie** – wprowadzanie nasadzeń drzew i krzewów dostosowanych do lokalnego klimatu, ograniczenie gatunków inwazyjnych i obcych;
- **tworzenie siedlisk dla gatunków charakterystycznych dla obszarów górskich** – łąki kwietne, nasadzenia krzewów owocowych i roślin miododajnych, oczka wodne i mokradła wspierające owady zapylające, płazy i ptaki;
- **naturalizację terenów zieleni** – ograniczanie nadmiernej ingerencji w gospodarkę roślinną, pozostawianie fragmentów zieleni półnaturalnej i martwego drewna w parkach i lasach komunalnych;
- **ochronę cennych elementów krajobrazu kulturowego** – takich jak stare aleje drzew czy pomniki przyrody, które pełnią równocześnie funkcje ekologiczne i krajobrazowe.

Efekty realizacji działań:

- wzmocnienie ciągłości przyrodniczej między miastem a TPN;
- zwiększenie odporności ekosystemów miejskich na zmiany klimatu;
- poprawa jakości środowiska życia dla ptaków, owadów zapylających i drobnych ssaków;
- wzrost wartości edukacyjnej i rekreacyjnej przestrzeni miejskich;
- podkreślenie unikatowego charakteru Zakopanego jako miasta ściśle związanego z przyrodą Tatr.

Rozwój i ochrona bioróżnorodności powinny być łączone z działaniami edukacyjnymi i partycypacyjnymi, angażującymi mieszkańców, szkoły i organizacje pozarządowe w tworzenie i opiekę nad siedliskami przyrodniczymi w granicach miasta.

5.6. Zielona infrastruktura edukacyjna i obywatelska

Zieleń miejska w Zakopanem, oprócz funkcji ekologicznych i adaptacyjnych, powinna pełnić również rolę **edukacyjną i społeczną**, wspierając rozwój świadomości klimatycznej oraz integrację mieszkańców i turystów. Dzięki rozwiązaniom opartym na przyrodzie (NBS) możliwe jest tworzenie przestrzeni, które łączą cele adaptacyjne z edukacją ekologiczną i aktywizacją lokalnej społeczności.

Kierunki działań obejmują:

- **ogrody społeczne i sąsiedzkie** – miejsca współtworzone przez mieszkańców, służące integracji, edukacji i lokalnej retencji;
- **ogrody deszczowe i instalacje edukacyjne przy szkołach i przedszkolach** – pozwalające dzieciom i młodzieży poznawać zasady obiegu wody i rolę zieleni w adaptacji do zmian klimatu;
- **ścieżki dydaktyczne i tablice edukacyjne w parkach oraz wzdłuż dolin potoków** – prezentujące funkcje retencyjne, przyrodnicze i krajobrazowe błękitno-zielonej infrastruktury;
- **programy wolontariatu ekologicznego** – angażujące mieszkańców w opiekę nad terenami zieleni, sadzenie drzew i krzewów oraz pielęgnację łąk kwietnych;
- **zielone budżety obywatelskie i mikrogranty** – wspierające oddolne inicjatywy mieszkańców i organizacji społecznych, które mogą realizować własne projekty zazieleniania i retencji;
- **wydarzenia i kampanie edukacyjne** – pikniki klimatyczne, warsztaty ogrodnicze, akcje sadzenia drzew, konkursy i projekty artystyczne związane z przyrodą miasta.

Efekty realizacji działań:

- wzrost świadomości mieszkańców i turystów na temat roli zieleni w adaptacji do zmian klimatu;
- rozwój kompetencji ekologicznych dzieci i młodzieży;
- zwiększenie zaangażowania społeczności lokalnej w opiekę nad zielenią;
- tworzenie trwałych więzi sąsiedzkich i wzmacnianie kapitału społecznego;
- kształtowanie wizerunku Zakopanego jako miasta odpowiedzialnego, przyjaznego środowisku i otwartego na współuczestnictwo mieszkańców.

Zielona infrastruktura edukacyjna i obywatelska w Zakopanem powinna być rozwijana w ścisłej współpracy z instytucjami oświaty, Tatrzańskim Parkiem Narodowym, organizacjami pozarządowymi i lokalnymi liderami społecznymi.

5.7. Planowanie, standardy i zarządzanie zielenią w dokumentach miejskich

Skuteczny rozwój i utrzymanie systemu zieleni w Zakopanem wymaga spójnego podejścia planistycznego oraz wprowadzenia jasnych standardów projektowych i utrzymaniowych. Zieleń miejska, traktowana jako element infrastruktury krytycznej dla adaptacji do zmian klimatu, powinna być integralną częścią dokumentów strategicznych, planistycznych i inwestycyjnych miasta.

Kierunki działań obejmują:

- **włączenie zapisów o błękitno-zielonej infrastrukturze do dokumentów planistycznych** – planu ogólnego, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, strategii rozwoju miasta, planów transportowych i programów branżowych;
- **opracowanie i wdrożenie standardów projektowych** – minimalnych udziałów powierzchni biologicznie czynnych, zasad zazieleniania ulic i placów, katalogu rozwiązań NBS (zielone dachy, ściany, nawierzchnie przepuszczalne);
- **wprowadzenie zasad doboru gatunków roślin odpornych na warunki górskie** – mróz, silne opady, erozja stoków, wahania temperatur;
- **zintegrowane zarządzanie zielenią miejską** – powołanie koordynatora ds. BZI lub wzmocnienie istniejących struktur w Urzędzie Miasta, które odpowiadałyby za wdrażanie, monitoring i utrzymanie zieleni;
- **prorowadzenie bazy danych i systemu monitoringu zieleni** – inwentaryzacja drzewostanu, analiza dostępności terenów zieleni, mapy retencji, wykorzystanie narzędzi GIS i teledetekcji;
- **uwzględnianie aspektów społecznych i partycypacyjnych** – konsultacje z mieszkańcami i organizacjami pozarządowymi przy projektach zieleni, budżet obywatelski, mechanizmy mikrograntów.

Efekty realizacji działań:

- spójne i długofalowe planowanie rozwoju zieleni w skali całego miasta;
- podniesienie jakości i funkcjonalności przestrzeni publicznych;
- zwiększenie odporności klimatycznej Zakopanego poprzez systemowe wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie;
- lepsze zarządzanie zasobami przy ograniczonych możliwościach terenowych;
- zwiększenie transparentności i przewidywalności w zakresie inwestycji i utrzymania zieleni.

Planowanie i zarządzanie zielenią w dokumentach miejskich stanowi podstawę dla konsekwentnej realizacji działań adaptacyjnych. Dzięki temu możliwe jest zapewnienie, że zieleń miejska w Zakopanem będzie rozwijana i utrzymywana w sposób świadomy, spójny i dostosowany do wyzwań klimatycznych oraz specyfiki miasta jako stolicy polskiej turystyki górskiej.

6. OBSZARY INTERWENCJI I PROPONOWANE LOKALIZACJE DZIAŁAŃ

Wyznaczenie priorytetowych lokalizacji działań zazieleniających w przestrzeni miejskiej ma kluczowe znaczenie dla skutecznej realizacji celów adaptacyjnych. Interwencje pilotażowe umożliwiają nie tylko przetestowanie i ocenę wybranych rozwiązań, ale również ich szeroką prezentację, upowszechnienie oraz zaangażowanie społeczności lokalnych.

Dobór obszarów interwencji w Zakopanem uwzględnia zróżnicowanie przestrzenne miasta – od ścisłego centrum i terenów osiedlowych, przez obszary komunikacyjne i turystyczne, aż po doliny potoków pełniące funkcje ekologiczne i retencyjne. Pozwala to całościowo odpowiedzieć na wyzwania zidentyfikowane w diagnozie i pokazać możliwości wdrażania błękitno-zielonej infrastruktury w różnych typach przestrzeni.

Dla uporządkowania propozycji zaproponowano **siedem typów interwencji pilotażowych**, odpowiadających różnym funkcjom, formom użytkowania i poziomom integracji z tkanką miejską. Zestawienie to stanowi punkt wyjścia do dalszego programowania działań oraz pozyskiwania środków zewnętrznych.

Typy interwencji zazieleniających w przestrzeni miejskiej Zakopanego:

- **(1) zielen przyuliczna i komunikacyjna** – obejmuje wprowadzanie zieleni w pasach drogowych, na placach, skrzyżowaniach i przystankach; celem jest zwiększenie komfortu cieplnego, poprawa estetyki, oczyszczanie powietrza i ograniczenie efektu miejskiej wyspy ciepła; typowe działania to sadzenie drzew i krzewów, zakładanie rabat retencyjnych, zielonych przystanków i nawierzchni przepuszczalnych;
- **(2) rewitalizacja zieleni osiedlowej** – dotyczy przekształcania zdegradowanych i niedostosowanych do potrzeb mieszkańców terenów międzyblokowych i podwórkowych; zakres interwencji obejmuje nowe nasadzenia, modernizację nawierzchni, tworzenie zielonych miejsc wypoczynku, ogrodów społecznych i systemów małej retencji;
- **(3) zielen retencyjna i ogrody deszczowe** – to rozwiązania nastawione na zatrzymywanie i wykorzystanie wód opadowych w przestrzeni miejskiej; mogą być realizowane w parkach, na placach, przy budynkach publicznych, na podwórkach i parkingach; typowe działania to ogrody deszczowe, niecki infiltracyjne, zbiorniki naziemne i zielone dachy;
- **(4) doliny potoków miejskich** – interwencje skupiają się na ochronie i przywracaniu naturalnych funkcji dolin Bystrej, Cichej Wody i Zakopianki; możliwe działania obejmują nasadzenia roślinności wodnej i nadwodnej, renaturyzację brzegów, poprawę drożności korytarzy ekologicznych, a także tworzenie ścieżek pieszo-rowerowych i miejsc edukacyjno-rekreacyjnych;
- **(5) zielen przy placówkach edukacyjnych** – zazielenianie terenów placówek oświatowych w celu budowania świadomości ekologicznej; typowe rozwiązania to ogrody edukacyjne, rabaty bioróżnorodności, miejsca odpoczynku, zbiorniki na deszczówkę i strefy cienia;
- **(6) ogrody społeczne i kieszonkowe** – niewielkie, lokalne przestrzenie zieleni, tworzone na niezagospodarowanych działkach, podwórkach lub w sąsiedztwie instytucji publicznych; mogą pełnić funkcję ogrodniczą, edukacyjną, integracyjną lub rekreacyjną, a ich realizacja angażuje lokalne społeczności;

- **(7) zieleni parkowa i rekreacyjna** – modernizacja lub uzupełnianie istniejących parków i większych kompleksów zieleni, takich jak parki miejskie, skwery czy tereny sportowo-rekreacyjne; zakres działań obejmuje nasadzenia drzew i krzewów, rozwój infrastruktury edukacyjnej i rekreacyjnej oraz zwiększenie bezpieczeństwa użytkowania.

W kolejnej części rozdziału przedstawiona została **tabela interwencji pilotażowych** – z lokalizacjami, proponowanym zakresem działań, uzasadnieniem, oczekiwanym efektem oraz potencjalnym horyzontem realizacji. Tabela ta może stanowić bazę operacyjną do programowania projektów inwestycyjnych, aplikowania o środki zewnętrzne (np. FEnIKS, KPO, NFOŚiGW, Interreg) oraz do ujęcia w dokumentach wykonawczych do MPA.

Tabela 1 Propozycje działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne).

Typ interwencji	Lokalizacja	Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
Zieleń przyuliczna i komunikacyjna	1.1 ul. Kasprowicza	Główne ulice i węzły komunikacyjne są silnie uszczelnione i pozbawione zieleni wysokiej. Brak cienia potęguje efekt miejskiej wyspy ciepła, obniża komfort pieszych i estetykę przestrzeni.	– nasadzenia drzew odpornych na warunki górskie; – zielone przystanki i rabaty infiltracyjne; – misy chłonne przy drzewach; – nawierzchnie przepuszczalne na chodnikach i parkingach; – pergole i zielone ekrany	- poprawa mikroklimatu i cienia w przestrzeniach komunikacyjnych; - obniżenie temperatury i zmniejszenie efektu wyspy ciepła; - zwiększenie estetyki i komfortu ruchu pieszego; - poprawa jakości powietrza i akustyki;
	1.2 ul. Powstańców Śląskich			
	1.3 Oberconiówka			
	1.4 ul. Kościeliska			
	1.5 ul. Krzeptówki			
Rewitalizacja zieleni osiedlowej	2.1 rejon ul. Jana Pawła II (obszar wrażliwości II.1)	Zieleń osiedlowa jest w dużej mierze zdegradowana i mało funkcjonalna. Brakuje cienia, rozwiązań retencyjnych i przestrzeni integracyjnych.	– nasadzenia wielowarstwowe (drzewa, krzewy, byliny); – zakładanie tąg kwiatowych i ogrodów sąsiedzkich; – instalacja niecek chłonnych i zbiorników na deszczówkę – modernizacja placów zabaw i stref rekreacji; – włączenie mieszkańców w projektowanie i pielęgnację;	– poprawa jakości życia i estetyki osiedli; – większa odporność na upały i intensywne opady; – integracja społeczna i rozwój wspólnotowości; – wzrost powierzchni biologicznie czynnych;
	2.2 Osiedle Kasprusie (obszar wrażliwości II.2)			
	2.3 rejon ul. Sienkiewicza (obszar wrażliwości II.4)			
	2.4 rejon ul. Grunwaldzkiej (obszar wrażliwości II.5)			
Zieleń retencyjna i ogrody deszczowe	3.1 okolice UM Zakopane	Duże powierzchnie uszczelnione w centrum powodują szybki spływ wód opadowych i przeciążenie kanalizacji. Brak rozwiązań retencyjnych zwiększa ryzyko podtopień.	– ogrody deszczowe przy budynkach; – niecki infiltracyjne; – zielone dachy i podwórka; – zbiorniki naziemne na wodę deszczową; – nawierzchnie przepuszczalne na parkingach;	– zwiększenie retencji i infiltracji wód; – redukcja podtopień i przeciążeń kanalizacji; – poprawa mikroklimatu i jakości powietrza; – efekt edukacyjny i demonstracyjny dla mieszkańców;
	3.2 Krupówki			
	3.3 Aleja 3 Maja			
Doliny potoków	4.1 Dolina Bystrej	Doliny potoków to kluczowe korytarze ekologiczne i	– renaturyzacja brzegów i usuwanie barier technicznych;	– poprawa naturalnej retencji i redukcja ryzyka powodzi;
	4.2 Dolina Cichej Wody			

Załącznik 5.

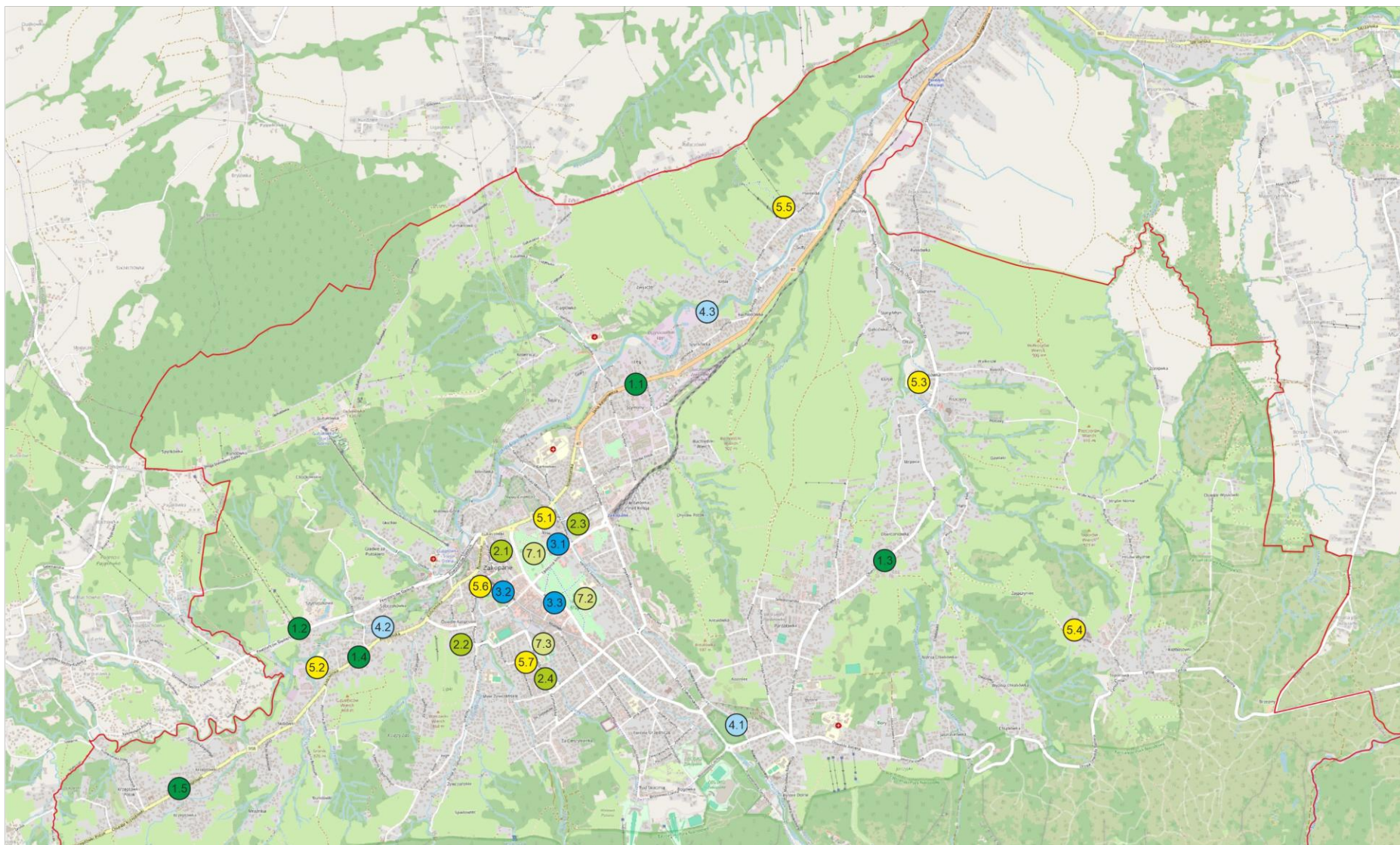
Koncepcja zazieleniania miasta



Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
miejskich	4.3	Dolina Zakopianki	obszary naturalnej retencji. Ich potencjał adaptacyjny i społeczny jest częściowo niewykorzystany, a presja urbanistyczna i turystyczna osłabia ich funkcje.	– nasadzenia roślinności wodnej i nadwodnej; – wyznaczenie stref buforowych; – tworzenie ścieżek edukacyjnych i punktów rekreacyjnych;	– wzrost bioróżnorodności i jakości krajobrazu; – integracja dolin z systemem zieleni miejskiej; – rozwój turystyki przyrodniczej i edukacyjnej;
Zieleń przy placówkach edukacyjnych	5.1	Szkoła podstawowa nr 2	Tereny wokół placówek oświatowych są niedostatecznie wykorzystane jako przestrzeń edukacyjne i adaptacyjne. Brakuje cienia i elementów retencyjnych.	– ogrody edukacyjne i sensoryczne; – zielone klasy na świeżym powietrzu; – zbiorniki na deszczówkę i ogrody deszczowe; – rabaty bioróżnorodności i tablice dydaktyczne;	– edukacja klimatyczna dzieci i młodzieży; – poprawa komfortu nauki i zabawy; – większe zaangażowanie społeczności szkolnej; – poprawa mikroklimatu i estetyki otoczenia;
	5.2	Szkoła podstawowa nr 4			
	5.3	Szkoła podstawowa nr 7			
	5.4	Szkoła podstawowa nr 9			
	5.5	Liceum ogólnokształcące			
	5.6	Zespół szkół budowlanych			
	5.7	Zespół szkół hotelarsko-turystycznych			
Ogrody społeczne i kieszonkowe	6.1	Nieużytki rozproszone w różnych częściach miasta	W centrum i na osiedlach brakuje małych, lokalnych przestrzeni integracyjnych. Liczne nieużytki mogą być przekształcone w ogrody społeczne i parki kieszonkowe.	– zakładanie ogrodów społecznych i sąsiedzkich; – instalacja elementów wspólnych (ławki, kompostowniki, zbiorniki na wodę); – organizacja warsztatów ogrodnich; – wsparcie finansowe w formie	– integracja społeczna i aktywizacja mieszkańców; – lepsze wykorzystanie niezagospodarowanych terenów; – poprawa estetyki i funkcjonalności otoczenia; – wzrost odpowiedzialności za przestrzeń wspólną;

Załącznik 5.**Koncepcja zazieleniania miasta**

Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
Zieleń parkowa i rekreacyjna				mikrograntów;	
	7.1	Dolna Rówień Krupowa	Parki i tereny rekreacyjne pełnią kluczową rolę społeczną i krajobrazową, ale wymagają modernizacji oraz wzmocnienia funkcji adaptacyjnych i edukacyjnych.	– rewitalizacja zieleni z elementami retencji; – nowe nasadzenia drzew i krzewów; – zbiorniki retencyjne i oczka wodne; – rozwój infrastruktury rekreacyjnej i edukacyjnej; – modernizacja alejek i małej architektury.	– wzrost atrakcyjności parków i terenów rekreacyjnych; – poprawa warunków hydrologicznych i bioróżnorodności; – rozwój edukacji ekologicznej i aktywności społecznej; – większa odporność przestrzeni na skutki zmian klimatu.
	7.2	Górna Rówień Krupowa			
	7.3	Park Miejski im. Józefa Piłsudskiego			



Rysunek 11 Lokalizacja działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne).

7. ZARZĄDZANIE I MONITORING

Realizacja celów i działań przedstawionych w Koncepcji wymaga nie tylko opracowania projektów inwestycyjnych, ale także zapewnienia trwałych mechanizmów instytucjonalnych, organizacyjnych i informacyjnych. Skuteczne zarządzanie zielenią miejską powinno opierać się na **koordynacji międzywydziałowej, spójności z politykami miejskimi oraz zaangażowaniu społeczności lokalnej**. Równie ważne jest opracowanie przejrzystego systemu monitorowania postępów wdrażania oraz oceny efektów działań w perspektywie długofalowej.

7.1. Struktura odpowiedzialności i koordynacji

Skuteczne wdrażanie koncepcji zazieleniania Zakopanego wymaga jasno określonej struktury odpowiedzialności oraz mechanizmów koordynacji pomiędzy różnymi jednostkami organizacyjnymi, partnerami społecznymi i instytucjami zewnętrznymi.

Podstawowe zasady odpowiedzialności:

- **Urząd Miasta Zakopane** – pełni rolę głównego koordynatora działań, odpowiada za planowanie, wdrażanie i monitoring projektów zieleni oraz integrację zapisów koncepcji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi;
- **jednostki organizacyjne miasta i spółki komunalne** – odpowiadają za realizację zadań operacyjnych związanych z utrzymaniem zieleni, gospodarką wodną i retencją, a także za wdrażanie innowacyjnych rozwiązań technicznych;
- **Tatrzański Park Narodowy (TPN)** – kluczowy partner w zakresie ochrony bioróżnorodności i korytarzy ekologicznych, współpraca dotyczy przede wszystkim działań w dolinach potoków oraz w strefie buforowej parku;
- **instytucje edukacyjne i kulturalne** – szkoły, przedszkola, Zakopiańskie Centrum Kultury i inne placówki odgrywają rolę w tworzeniu i utrzymaniu zieleni edukacyjnej oraz w działaniach zwiększających świadomość ekologiczną;
- **organizacje społeczne i mieszkańcy** – uczestniczą w procesie planowania i utrzymania zieleni poprzez konsultacje społeczne, budżet obywatelski, ogrody społeczne i wolontariat ekologiczny;
- **partnerzy zewnętrzni** – uczelnie wyższe, instytuty badawcze, przedsiębiorstwa prywatne i organizacje międzynarodowe wspierają miasto wiedzą, innowacjami technologicznymi i współfinansowaniem projektów.

Celem koordynacji działań rekomendowane jest:

- powołanie lub wyznaczenie **koordynatora ds. błękitno-zielonej infrastruktury** w strukturach Urzędu Miasta, odpowiedzialnego za nadzór nad realizacją koncepcji;
- regularne spotkania robocze i warsztaty z udziałem partnerów lokalnych (TPN, organizacje społeczne, mieszkańcy) w celu wspólnego programowania i monitorowania działań;
- wdrożenie systemu raportowania i przepływu informacji, obejmującego zarówno projekty inwestycyjne, jak i inicjatywy społeczne.

Taka struktura zapewni nie tylko sprawną realizację działań, ale również **transparentność, udział społeczny i skuteczność w pozyskiwaniu środków zewnętrznych**, co jest kluczowe w perspektywie długofalowej adaptacji Zakopanego do zmian klimatu.

7.2. Gromadzenie i analiza danych

Skuteczne zarządzanie systemem zieleni miejskiej i błękitno-zielonej infrastruktury w Zakopanem wymaga stałego monitorowania stanu zasobów oraz oceny efektów podejmowanych działań. Regularne gromadzenie i analiza danych pozwolą nie tylko na bieżące reagowanie na problemy, ale także na planowanie inwestycji w oparciu o rzetelne informacje i prognozy.

Zakres gromadzonych danych powinien obejmować:

- **inwentaryzację terenów zieleni** – aktualizowaną bazę danych o parkach, skwerach, zieleńcach, terenach osiedlowych i zieleni ulicznej;
- **monitoring powierzchni biologicznie czynnych** – wskaźniki udziału w skali miasta i poszczególnych osiedli;
- **inwentaryzację drzewostanu** – stan zdrowotny, gatunki, wiek i potrzeby pielęgnacyjne drzew,
- **dane hydrologiczne i retencyjne** – pomiary ilości wód opadowych zatrzymywanych w przestrzeni miejskiej, lokalizacja i efektywność rozwiązań NBS;
- **analizy jakości powietrza i mikroklimatu** – wpływ zieleni na redukcję zanieczyszczeń i łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła;
- **dane społeczne** – poziom satysfakcji mieszkańców z dostępu do zieleni, opinie z konsultacji społecznych, wykorzystanie przestrzeni publicznych.

Narzędzia i metody:

- wykorzystanie **systemów GIS** do gromadzenia i analiz przestrzennych;
- stosowanie **teledetekcji i zdjęć lotniczych** do oceny dynamiki zmian w pokryciu terenu;
- współpraca z uczelniami i instytutami badawczymi w zakresie analiz przyrodniczych i hydrologicznych;
- rozwój **systemu otwartych danych miejskich**, dostępnych dla mieszkańców i partnerów społecznych.

Efekty gromadzenia i analizy danych:

- możliwość bieżącej oceny skuteczności działań adaptacyjnych;
- lepsze planowanie inwestycji zieleni i rozwiązań retencyjnych;
- transparentność procesów decyzyjnych i zwiększenie zaufania społecznego;
- wsparcie w pozyskiwaniu środków zewnętrznych dzięki rzetelnym danym o efektach działań;
- tworzenie podstaw do edukacji i aktywizacji mieszkańców poprzez udostępnianie wyników monitoringu.

Systematyczne gromadzenie i analiza danych umożliwią rozwój spójnej polityki zarządzania zielenią i błękitno-zieloną infrastrukturą, zapewniając Zakopanemu lepszą odporność na skutki zmian klimatu.

7.3. Utrzymanie zieleni w kontekście adaptacyjnym

Utrzymanie zieleni w Zakopanem powinno być postrzegane nie tylko jako bieżąca pielęgnacja, lecz jako element długofalowej strategii adaptacyjnej. W warunkach górskich i przy silnej presji turystycznej konieczne jest stosowanie metod, które zapewnią trwałość i odporność błękitno-zielonej infrastruktury na zmiany klimatu oraz intensywne użytkowanie.

Kierunki działań w zakresie utrzymania zieleni:

- **dobór gatunków odpornych na lokalne warunki** – stosowanie roślinności górskiej i rodzimych gatunków dobrze znoszących mróz, obfite opady, erozję oraz zanieczyszczenia komunikacyjne;
- **ograniczenie nadmiernej eksploatacji** – stosowanie roślinności odporniejszej na udeptywanie w przestrzeniach turystycznych i osiedlowych, wprowadzanie wytyczonych ciągów pieszych;
- **retencja** – stosowanie technik pielęgnacyjnych wspierających retencję (np. ograniczenie uszczelniania, mulczowanie, pozostawianie części roślinności jako naturalnej osłony gleb);
- **pielęgnacja drzewostanu** – systematyczna kontrola stanu zdrowotnego drzew, cięcia pielęgnacyjne, zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi i śniegowymi;
- **utrzymanie infrastruktury retencyjnej i NBS** – regularne czyszczenie i konserwacja ogrodów deszczowych, niecek infiltracyjnych czy zielonych dachów, aby zachowały pełną funkcjonalność;
- **zrównoważona gospodarka wodą** – wykorzystywanie wód opadowych i szarej wody do podlewania, instalacja automatycznych systemów nawadniania z czujnikami wilgotności;
- **ograniczenie stosowania środków chemicznych** – minimalizacja użycia pestycydów i nawozów sztucznych na rzecz metod naturalnych i ekologicznych.

Efekty wdrażania adaptacyjnych metod utrzymania:

- zwiększenie trwałości i odporności systemu zieleni;
- ograniczenie kosztów eksploatacyjnych w długim okresie dzięki lepszemu doborowi gatunków i rozwiązaniom wspierającym retencję;
- poprawa jakości środowiska miejskiego (powietrza, gleby, wód);
- zwiększenie satysfakcji mieszkańców i turystów korzystających z estetycznych i zdrowych przestrzeni publicznych.

Utrzymanie zieleni w kontekście adaptacyjnym wymaga ścisłej współpracy pomiędzy jednostkami miejskimi, firmami zewnętrznymi świadczącymi usługi pielęgnacyjne, mieszkańcami i organizacjami społecznymi. Wspólne działania pozwolą zachować wysoką jakość i funkcjonalność zieleni miejskiej w warunkach nasilających się zmian klimatycznych.

7.4. Partycypacja społeczna i edukacja

Zaangażowanie społeczności lokalnej w proces planowania, realizacji i utrzymania zieleni w Zakopanem jest warunkiem trwałości i skuteczności działań adaptacyjnych. Partycypacja zwiększa poczucie odpowiedzialności mieszkańców za wspólną przestrzeń, sprzyja rozwojowi innowacyjnych inicjatyw oddolnych oraz wspiera budowę kultury ekologicznej i klimatycznej.

Kierunki działań w zakresie partycypacji i edukacji:

- **konsultacje społeczne i współprojektowanie** – angażowanie mieszkańców w wybór lokalizacji, projektowanie parków kieszonkowych, ogrodów deszczowych czy zieleni osiedlowej;
- **ogrody społeczne i mikrogranty** – wspieranie inicjatyw oddolnych poprzez budżet obywatelski klimatyczny, granty na małe projekty zielone oraz współpracę z lokalnymi organizacjami;
- **edukacja klimatyczna w szkołach i przedszkolach** – tworzenie ogrodów edukacyjnych, warsztatów ogrodniczych, lekcji terenowych w parkach i dolinach potoków;
- **wolontariat ekologiczny** – angażowanie mieszkańców, seniorów, harcerzy czy organizacji młodzieżowych w akcje sadzenia drzew czy pielęgnacji zieleni;
- **wydarzenia i kampanie klimatyczne** – pikniki, dni otwarte, konkursy i akcje promujące rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS), np. ogrody deszczowe czy łąki kwietne;
- **komunikacja cyfrowa** – wykorzystanie mediów społecznościowych, aplikacji miejskich i stron internetowych do informowania o działaniach, efektach i możliwościach włączenia się mieszkańców.

Efekty wdrażania działań partycypacyjnych i edukacyjnych:

- zwiększenie świadomości mieszkańców i turystów na temat roli zieleni w adaptacji do zmian klimatu;
- włączenie społeczności lokalnej w odpowiedzialność za utrzymanie przestrzeni zielonych;
- rozwój oddolnych inicjatyw poprawiających jakość środowiska miejskiego;
- wzrost integracji społecznej i budowanie tożsamości Zakopanego jako miasta przyjaznego przyrodzie;
- wzmocnienie współpracy pomiędzy samorządem, szkołami, Tatrzańskim Parkiem Narodowym i organizacjami pozarządowymi.

Włączenie mieszkańców w działania adaptacyjne nie tylko zwiększa ich skuteczność, ale także buduje trwałe więzi społeczne i kształtuje proekologiczne postawy, niezbędne w perspektywie długofalowej adaptacji Zakopanego do zmian klimatu.

7.5. Wskaźniki realizacji i monitoring postępu

Monitorowanie realizacji Koncepcji zazieleniania stanowi integralną część szerszego systemu oceny skuteczności działań adaptacyjnych przewidzianych w Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu. Ocena postępów i efektów wdrażania powinna opierać się na **zestawie wskaźników zawartym w rozdziale 11.5 MPA**, który obejmuje zarówno mierniki efektywności dla celów strategicznych, jak i szczegółowe wskaźniki produktu, rezultatu i oddziaływania dla poszczególnych działań.

Zaleca się, aby **monitoring wdrażania Koncepcji zazieleniania był prowadzony w oparciu o te same wskaźniki, w spójnej strukturze czasowej, narzędziowej i raportowej**, jak monitoring całego MPA. Pozwoli to na zachowanie integralności danych, ich porównywalność oraz efektywne planowanie kolejnych działań.

Rekomenduje się także, by raporty z realizacji Koncepcji zazieleniania miasta – obejmujące zarówno dane ilościowe, jak i jakościowe – **były publikowane jako załączniki do raportu z wdrażania MPA**, co umożliwi

Załącznik 5. **Koncepcja zazieleniania miasta**



systematyczną ewaluację, wzmacnianie skutecznych rozwiązań oraz dostosowywanie strategii wdrożeniowej w odpowiedzi na aktualne potrzeby przestrzenne, środowiskowe i społeczne.

8. FINANSOWANIE

Realizacja działań wynikających z niniejszej koncepcji wymaga **wielozródłowego podejścia do finansowania** – łączącego środki z budżetu miasta z zewnętrznymi źródłami krajowymi i europejskimi. Stabilne i zaplanowane finansowanie jest warunkiem skutecznego wdrażania rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury, zarówno w formie inwestycji miejskich, jak i inicjatyw społecznych, edukacyjnych oraz partnerskich.

Szczegółowe źródła finansowania działań adaptacyjnych – w tym rozwoju zieleni, retencji i edukacji klimatycznej – zostały przedstawione w rozdziale 11.4 *Możliwe źródła finansowania* głównego dokumentu MPA. Obejmują one fundusze własne gminy, środki unijne, fundusze krajowe, mechanizmy grantowe oraz instrumenty wsparcia wspólnotowego i partnerstw lokalnych.

W kontekście wdrażania koncepcji zazieleniania rekomenduje się w szczególności:

- **korzystanie z dostępnych programów krajowych i unijnych**, takich jak Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko (FEnIKS), Fundusz Sprawiedliwej Transformacji, Fundusze Norweskie i EOG, programy NFOŚiGW i WFOŚiGW, programy regionalne;
- **wdrażanie zielonych komponentów budżetu obywatelskiego** oraz systemów mikrograntów, wspierających lokalne działania mieszkańców, szkół, wspólnot mieszkaniowych i organizacji pozarządowych;
- **rezerwowanie środków na elementy zieleni w ramach planowanych inwestycji miejskich**, takich jak: modernizacje dróg, placów, szkół, przedszkoli czy terenów sportowo-rekreacyjnych – z uwzględnieniem kosztów nasadzeń, systemów retencji, małej architektury i utrzymania;
- **rozwijanie partnerstw z sektorem prywatnym, instytucjami edukacyjnymi i organizacjami społecznymi**, np. poprzez współfinansowanie ogrodów społecznych, zielonych podwórek, wdrożeń edukacyjnych i kampanii informacyjnych;
- **powiązanie finansowania z harmonogramem i wskaźnikami MPA**, co pozwoli na zintegrowane zarządzanie, monitoring efektywności i planowanie kolejnych działań.

Zróźnicowanie źródeł i form finansowania zwiększa szansę na elastyczne i etapowe wdrażanie rozwiązań wskazanych w koncepcji, a także umożliwia szersze zaangażowanie lokalnych aktorów w realizację polityki adaptacyjnej miasta.

9. REKOMENDACJE TECHNICZNE I FUNKCJONALNE

Wdrażanie koncepcji zazieleniania Zakopanego wymaga nie tylko wskazania kierunków działań i lokalizacji interwencji, lecz także opracowania zestawu rekomendacji technicznych i funkcjonalnych, które zapewnią wysoką jakość, trwałość i skuteczność podejmowanych działań.

Celem rekomendacji jest stworzenie spójnych wytycznych, które mogą być stosowane w procesach planistycznych, inwestycyjnych i utrzymaniowych. Dzięki nim możliwe będzie wdrażanie błękitno-zielonej infrastruktury w sposób systemowy, zrównoważony i dostosowany do specyfiki Zakopanego jako górskiego miasta o wyjątkowych walorach przyrodniczych i turystycznych.

9.1. Zalecenia projektowe dla różnych typów zieleni

Opracowanie i stosowanie jednolitych zaleceń projektowych dla zieleni miejskiej jest kluczowe dla zapewnienia jej trwałości, wysokiej jakości biologicznej oraz pełnienia funkcji adaptacyjnych. W przypadku Zakopanego, ze względu na warunki górskie oraz intensywną presję turystyczną, zalecenia te powinny uwzględniać szczególne wymagania dotyczące doboru gatunków, odporności roślinności oraz integracji z infrastrukturą miejską.

Zalecenia ogólne:

- zachowanie minimalnych udziałów powierzchni biologicznie czynnych przy nowych inwestycjach i modernizacjach;
- preferowanie gatunków rodzimych i odpornych na warunki górskie (mróz, intensywne opady, wahania temperatur, wiatr);
- eliminacja gatunków obcych i ograniczenie stosowania gatunków trudnych w utrzymaniu;
- integracja zieleni z systemami retencyjnymi (niecki chłonne, ogrody deszczowe, nawierzchnie przepuszczalne);
- zapewnienie wielofunkcyjności przestrzeni – łączenie funkcji rekreacyjnych, ekologicznych, edukacyjnych i adaptacyjnych;
- projektowanie zieleni w sposób zapewniający jej dostępność dla wszystkich grup użytkowników (dzieci, seniorzy, osoby z ograniczoną mobilnością).

Zalecenia szczegółowe dla różnych typów zieleni:

- **zieleń przyuliczna i komunikacyjna** – stosowanie drzew odpornych na sól drogową i zanieczyszczenia komunikacyjne, np. lipa drobnolistna (*Tilia cordata*), klon polny (*Acer campestre*), jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*) w odmianach kolumnowych; wprowadzanie mis retencyjnych przy drzewach; unikanie kolizji z infrastrukturą podziemną;
- **zieleń osiedlowa** – różnorodne układy roślinne, np. brzoza pożyteczna (*Betula utilis*), jarzab pospolity (*Sorbus aucuparia*), krzewy: dereń biały (*Cornus alba*), tawuła wczesna (*Spiraea arguta*), rośliny okrywowe: barwinek pospolity (*Vinca minor*), runianka japońska (*Pachysandra terminalis*);
- **zieleń parkowa i rekreacyjna** – drzewa dające cień i odporne na warunki górskie, np. buk pospolity (*Fagus sylvatica*), dąb szypułkowy (*Quercus robur*), jodła pospolita (*Abies alba*), świerk pospolity (*Picea abies*); uzupełnienie podszycem z krzewów rodzimych;

- **ogrody społeczne i kieszonkowe** – rośliny użytkowe i edukacyjne, np. jabłoń domowa (*Malus domestica*), porzeczka czarna (*Ribes nigrum*), malina właściwa (*Rubus idaeus*), zioła: mięta pieprzowa (*Mentha piperita*), tymianek (*Thymus vulgaris*);
- **zieleń edukacyjna przy szkołach i przedszkolach** – gatunki bezpieczne, łatwe w utrzymaniu, np. lipa drobnolistna, klon jawor (*Acer pseudoplatanus*), krzewy kwitnące: lilak pospolity (*Syringa vulgaris*), forsycja pośrednia (*Forsythia × intermedia*), rabaty z roślinami miododajnymi (np. lebidzka pospolita, szalwia łąkowa);
- **zieleń retencyjna** – rośliny hydrofitowe i wilgociolubne: kosaciec żółty (*Iris pseudacorus*), turzycza błotna (*Carex acutiformis*), pałka szerokolistna (*Typha latifolia*), wiązówka błotna (*Filipendula ulmaria*); trawy ozdobne i byliny tolerujące okresowe zalewanie, np. miskant (*Miscanthus sinensis*), krwawnica pospolita (*Lythrum salicaria*);
- **dolinne korytarze ekologiczne** – stosowanie rodzimych gatunków wzdłuż cieków: wierzba biała (*Salix alba*), olsza szara (*Alnus incana*), olsza czarna (*Alnus glutinosa*), podrost z wierzb krzewiastych i roślinności szuwarowej.

Efekty stosowania zaleceń:

- podniesienie jakości biologicznej i estetycznej zieleni;
- zwiększenie jej odporności na warunki klimatyczne i presję użytkową;
- ograniczenie kosztów utrzymania dzięki odpowiedniemu doborowi gatunków i technologii;
- spójność rozwiązań w skali całego miasta;
- wzmocnienie funkcji adaptacyjnych i krajobrazowych błękitno-zielonej infrastruktury.

9.2. Integracja zieleni z systemami retencji i NBS

Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury w Zakopanem powinien być oparty na podejściu zintegrowanym, łączącym funkcje przyrodnicze, hydrologiczne i społeczne. Zieleń miejska nie może być traktowana wyłącznie jako element estetyczny – stanowi kluczowy składnik systemu gospodarowania wodami opadowymi i adaptacji do zmian klimatu.

Kierunki integracji:

- **łączenie zieleni z infrastrukturą retencyjną** – wprowadzanie ogrodów deszczowych, niecek infiltracyjnych, zielonych dachów i podwórek w przestrzeniach publicznych i prywatnych;
- **adaptacja istniejących terenów zieleni do pełnienia funkcji hydrologicznych** – wyposażanie parków i skwerów w zbiorniki retencyjne, misy chłonne i elementy małej retencji powierzchniowej;
- **rozszerzanie nawierzchni w centrum miasta** – zastępowanie powierzchni nieprzepuszczalnych materiałami infiltracyjnymi, uzupełnianymi zielenią o funkcjach chłodzących i retencyjnych;
- **tworzenie korytarzy błękitno-zielonych** – powiązania dolin potoków miejskich (Bystrej, Cichej Wody, Zakopianki) z systemem zieleni osiedlowej i śródmiejskiej;
- **wprowadzanie rozwiązań demonstracyjnych i edukacyjnych** – instalacje retencyjne w szkołach, przedszkolach, przy budynkach publicznych, które łączą funkcje adaptacyjne z dydaktyką i angażują społeczność.

Zasady projektowe i funkcjonalne:

- dobór roślin o wysokiej tolerancji na okresowe zalewanie i suszę;
- projektowanie przestrzeni z myślą o wielofunkcyjności – miejsca odpoczynku i rekreacji mogą równocześnie pełnić funkcję retencyjną;
- uwzględnianie aspektów bezpieczeństwa – minimalizowanie ryzyka podtopień i zalewania przestrzeni użytkowych;
- planowanie spójnej sieci małej retencji w powiązaniu z dokumentem Koncepcja zagospodarowania wód opadowych (załącznik nr 4 do MPA).

Efekty integracji zieleni z systemami retencji i NBS:

- zwiększenie odporności miasta na intensywne opady i susze;
- poprawa mikroklimatu i jakości życia w przestrzeniach publicznych
- ochrona i wzbogacenie bioróżnorodności miejskiej;
- edukacja mieszkańców i turystów poprzez widoczne przykłady nowoczesnych rozwiązań opartych na przyrodzie;
- obniżenie kosztów funkcjonowania infrastruktury technicznej dzięki odciążeniu kanalizacji deszczowej.

Integracja zieleni z systemami retencji i rozwiązaniami opartymi na przyrodzie stanowi jeden z najważniejszych kierunków działań adaptacyjnych, pozwalających Zakopanemu sprostać wyzwaniom klimatycznym i jednocześnie budować wizerunek miasta innowacyjnego i przyjaznego środowisku.

9.3. Specyfika górskich warunków klimatycznych

Zakopane charakteryzuje się szczególnymi warunkami klimatycznymi, które w istotny sposób wpływają na planowanie, projektowanie i utrzymanie zieleni miejskiej. Uwzględnienie tych uwarunkowań jest kluczowe dla skuteczności działań adaptacyjnych oraz trwałości błękitno-zielonej infrastruktury.

Najważniejsze uwarunkowania klimatyczne:

- **duże wahania temperatur** – gorące lata i mroźne zimy powodują silne obciążenia dla roślin i infrastruktury;
- **krótki okres wegetacyjny** – ogranicza możliwości rozwoju wielu gatunków i wymaga starannego doboru roślin odpornych na krótszy cykl roczny;
- **intensywne opady i gwałtowne roztopy** – zwiększają ryzyko podtopień, erozji stoków i uszkodzeń infrastruktury;
- **silne wiatry i opady śniegu** – powodują mechaniczne uszkodzenia drzew i krzewów, a także ryzyko łamania konarów;
- **presja turystyczna** – związana z dużą liczbą odwiedzających, którzy intensywnie użytkują przestrzeń zieloną.

Wnioski dla projektowania i utrzymania zieleni:

- dobór gatunków odpornych na mróz, obfite opady i zmienne warunki klimatyczne (np. drzewa liściaste o mocnych konarach, krzewy o głębokim systemie korzeniowym, rośliny górskie i rodzime);
- stosowanie roślinności odporniejszej na udeptywanie i uszkodzenia mechaniczne w przestrzeniach turystycznych;
- projektowanie systemów odwodnienia i retencji dostosowanych do intensywnych opadów i roztopów;
- uwzględnianie obciążeń śniegowych i wiatrowych w doborze gatunków oraz konstrukcji małej architektury;
- wprowadzanie rozwiązań zwiększających odporność gleb na erozję, np. umacnianie skarp roślinnością zadarniającą;
- planowanie działań edukacyjnych i informacyjnych dotyczących ochrony zieleni przed nadmierną eksploatacją.

Efekty uwzględnienia specyfiki górskich warunków klimatycznych:

- zwiększenie trwałości i bezpieczeństwa zieleni w przestrzeniach publicznych;
- ograniczenie kosztów utrzymania poprzez właściwy dobór gatunków i rozwiązań technicznych;
- poprawa odporności systemu zieleni na skutki zmian klimatu;
- ochrona unikalnego charakteru krajobrazowego Zakopanego i jego walorów turystycznych.

9.4. Dostępność, estetyka i bezpieczeństwo użytkowania

Projektowanie i utrzymanie zieleni miejskiej w Zakopanem powinno równocześnie uwzględniać funkcje przyrodnicze, adaptacyjne i społeczne. Przestrzenie zielone muszą być nie tylko odporne na warunki klimatyczne i presję turystyczną, ale także dostępne, estetyczne i bezpieczne dla wszystkich grup użytkowników – mieszkańców, dzieci, seniorów, osób z ograniczoną mobilnością oraz turystów.

Dostępność:

- zapewnienie dogodnego dojścia do **terenów zieleni w promieniu 300–500 m** od zabudowy mieszkaniowej;
- projektowanie przestrzeni **bez barier architektonicznych** – z rampami, równymi nawierzchniami przepuszczalnymi i odpowiednim oświetleniem;
- tworzenie **sieci powiązań pieszo-rowerowych** łączących osiedla, centrum i doliny potoków;
- oznakowanie terenów zieleni oraz instalacja tablic edukacyjnych i informacyjnych w języku polskim i angielskim.

Estetyka:

- stosowanie gatunków i kompozycji roślinnych nawiązujących do krajobrazu górskiego i tradycji kulturowych regionu;
- utrzymywanie ładu przestrzennego poprzez harmonijne łączenie zieleni z małą architekturą;

- wprowadzanie elementów sezonowych – rabaty kwiatowe, łąki kwietne, kompozycje bylinowe – które zwiększają atrakcyjność przestrzeni;
- dbanie o czystość i utrzymanie wysokiej jakości wyposażenia terenów zieleni.

Bezpieczeństwo:

- dobór gatunków bezpiecznych dla dzieci;
- regularne kontrole stanu zdrowotnego drzew i krzewów, usuwanie martwych lub zagrażających elementów;
- projektowanie bezpiecznych ścieżek, placów zabaw i przestrzeni rekreacyjnych;
- instalacja odpowiedniego oświetlenia i monitoringu w wybranych lokalizacjach;
- zapewnienie widoczności i przejrzystości przestrzeni w celu zapobiegania niepożądanym zachowaniom.

Efekty wdrażania rekomendacji:

- lepsza dostępność terenów zieleni dla wszystkich użytkowników;
- podniesienie jakości estetycznej i krajobrazowej miasta;
- poprawa bezpieczeństwa w przestrzeniach publicznych;
- wzmocnienie atrakcyjności turystycznej Zakopanego;
- budowanie wizerunku miasta jako miejsca przyjaznego mieszkańcom i odwiedzającym.

9.5. Trwałość, pielęgnacja i eksploatacja zieleni

Aby błękitno-zielona infrastruktura w Zakopanem mogła skutecznie pełnić funkcje adaptacyjne i społeczne, konieczne jest zapewnienie jej trwałości oraz właściwej pielęgnacji w długim horyzoncie czasowym. Odpowiednie standardy utrzymania stanowią klucz do zachowania wartości przyrodniczych, estetycznych i użytkowych terenów zieleni.

Zasady zapewniania trwałości:

- stosowanie **roślin odpornych na specyficzne warunki górskie** – mróz, intensywne opady, wiatry i krótszy okres wegetacyjny;
- planowanie kompozycji roślinnych w sposób wielowarstwowy (drzewa, krzewy, byliny, rośliny okrywowe), co zwiększa stabilność ekosystemu;
- **eliminacja gatunków obcych** (w tym inwazyjnych), które mogą zagrażać lokalnej bioróżnorodności;
- **wprowadzanie rozwiązań retencyjnych** wspierających roślinność w okresach suszy (np. ogrody deszczowe, zbiorniki naziemne).

Pielęgnacja zieleni:

- regularne przeglądy stanu zdrowotnego drzew i krzewów, wykonywanie cięć sanitarnych i pielęgnacyjnych;
- stosowanie **naturalnych metod nawożenia** i ochrony roślin, ograniczenie użycia chemii;
- **podlewanie oparte na wykorzystaniu wód opadowych** i systemach oszczędzających wodę;

- pielęgnacja łąk kwietnych i rabat w sposób zapewniający ich **różnorodność biologiczną** (np. koszenie selektywne, pozostawianie fragmentów do naturalnego rozwoju).

Eksploatacja i zarządzanie:

- wprowadzenie długofalowych **planów utrzymania zieleni** dla poszczególnych obszarów interwencji;
- zapewnienie środków finansowych na bieżące utrzymanie w budżecie miasta i w ramach projektów zewnętrznych;
- **szkolenie** pracowników i firm zajmujących się pielęgnacją zieleni w zakresie metod przyjaznych klimatowi i bioróżnorodności;
- angażowanie mieszkańców i organizacji pozarządowych w proces utrzymania (wolontariat, ogrody społeczne, mikrogranty).

Efekty zapewnienia trwałości i właściwej pielęgnacji:

- długowieczność nasadzeń i wysoka jakość biologiczna zieleni;
- zmniejszenie kosztów eksploatacji dzięki odpowiedniemu doborowi gatunków i technik utrzymania;
- ograniczenie ryzyka uszkodzeń i strat wynikających z ekstremalnych zjawisk pogodowych;
- budowanie pozytywnego wizerunku miasta dbającego o środowisko i komfort mieszkańców;
- zwiększenie odporności Zakopanego na skutki zmian klimatu poprzez stabilny i zróżnicowany system błękitno-zielonej infrastruktury.

10.SPIS TABEL

Tabela 1 Propozycje działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne).	38
--	----

11.SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Udział powierzchni biologicznej na terenie miasta	8
Rysunek 2 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie miasta Zakopane (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)	9
Rysunek 3 Relacja przestrzenna terenów zieleni w mieście (Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDOT)	11
Rysunek 4 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza ciepłego (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	15
Rysunek 5 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza chłodnego (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)	16
Rysunek 6 Obszary potencjalnych podtopień (źródło: opracowanie własne)	17
Rysunek 7 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)	18
Rysunek 8 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych	20
Rysunek 9 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	21
Rysunek 10 Klasy pokrycia terenu na obszarze miasta – fragmentacja systemu BZI (źródło: opracowanie własne)	23
Rysunek 11 Lokalizacja działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne)	41