

KONCEPCJA ZAZIELENIANIA MIASTA KOŚCIERZYNA

Spis treści

I.	WSTĘP	2
II.	ZAZIELENIANIE A ZMIANY KLIMATU	2
III.	INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TERENÓW ZIELENI	3
IV.	DIAGNOZA POTRZEB	6
V.	CELE KONCEPCJI	7
VI.	PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ	7
VII.	STANDARDY I ZALECENIA PROJEKTOWE	8
VIII.	ZARZĄDZANIE DRZEWOSTANEM MIEJSKIM	12
IX.	STANDARDY OCHRONY DRZEW I TERENÓW ZIELONYCH	13
X.	SIEĆ ZIELONEJ INFRASTRUKTURY (SCHEMAT KONCEPCYJNY)	14
XI.	REKOMENDACJE EDUKACYJNE I PROMOCYJNE	15
XII.	ROZWIĄZANIA MODELOWE	16
a.	<i>Zielony Stary Rynek</i>	16
b.	<i>Tereny zwartej zabudowy</i>	17
c.	<i>Tereny osiedli mieszkaniowych</i>	18
d.	<i>Tereny szkolne i przedszkolne</i>	18
e.	<i>Zazielenienie przystanków i ulic</i>	19
XIII.	PLAN NASADZEŃ DRZEW	19

Spis map:

Rysunek 1	Mapa wskaźnika wegetacji na terenie miasta Kościerzyna	5
Rysunek 2	Mapa sieci zielonej infrastruktury dla miasta Kościerzyna	15

I. WSTĘP

Celem koncepcji zazieleniania miasta Kościerzyna jest tworzenie zintegrowanego systemu zielonej infrastruktury wspierającego adaptację do zmian klimatu. Dokument ten stanowi załącznik do Miejskiego Planu Adaptacji (MPA) i dostarcza szczegółowych rozwiązań przestrzennych, przyrodniczych i funkcjonalnych w zakresie zazieleniania miasta.

Koncepcja została opracowana w oparciu o:

- dane wejściowe oraz wyniki analiz diagnostycznych zawarte w Miejskim Planie Adaptacji (MPA) dla miasta Kościerzyna,
- wyniki konsultacji roboczych z Zespołem Miejskim pełniącym funkcję ciała doradczego i opiniującego,
- przegląd i krytyczna analiza modeli referencyjnych oraz dobrych praktyk w obszarze błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) i strategii adaptacyjnych do zmian klimatu.

II. ZAZIELENIANIE A ZMIANY KLIMATU

Zieleń miejska stanowi naturalne narzędzie adaptacji do skutków zmian klimatu poprzez:

- obniżanie temperatury miejskiej (efekt miejskiej wyspy ciepła),
- poprawę retencji wody,
- oczyszczanie powietrza i wspieranie bioróżnorodności,
- tworzenie przyjaznych przestrzeni publicznych.

Do kluczowych wyzwań adaptacyjnych w Kościerzynie należą:

- **znaczne zróżnicowanie rzeźby terenu** – różnice wysokości dochodzące do ok. 50 m n.p.m., co wpływa na dynamikę spływu powierzchniowego oraz ryzyko erozji i podtopień,
- **nasilające się zjawisko susz** – zarówno hydrologicznych, jak i glebowych, związane z wydłużającymi się okresami bezopadowymi oraz spadkiem wilgotności gleby,
- **lokalne podtopienia** – w szczególności w dolinie rzeki Bibrowej, wynikające z ograniczonej przepustowości koryta i szybkiego spływu wód opadowych,
- **wzrost liczby dni gorących** – istotny wzrost dni z temperaturą maksymalną powyżej 25°C prognozowany w scenariuszach RCP4.5 i RCP8.5,
- **wzrost intensywności opadów krótkotrwałych** – coraz częstsze zdarzenia o charakterze nawalnym, z wysoką ilością opadu w krótkim czasie,
- **ograniczona zdolność retencyjna terenów miejskich**, w szczególności w ścisłym centrum miasta – związana z dużym udziałem powierzchni uszczelnionych.

III. INWENTARYZACJA I CHARAKTERYSTYKA TERENÓW ZIELENI

System zieleni miejskiej w Kościerzynie charakteryzuje się mozaikową strukturą oraz częściową integracją z naturalnymi komponentami środowiska, takimi jak doliny cieków wodnych (głównie rzeka Bibrowa i jej dopływy), obszary podmokłe, jeziora i liczne oczka wodne. Zasoby te obejmują zarówno tereny o wysokiej wartości przyrodniczej (np. lasy, łąki, nieużytki w dolinach rzecznych), jak i obszary zagospodarowane, takie jak parki miejskie, zieleń osiedlowa i przyuliczna.

Analiza przestrzenna wykonana na podstawie danych z bazy BDOT10k wskazuje na nierównomierne rozmieszczenie terenów zieleni oraz przerwy w ciągłości przestrzennej pomiędzy kluczowymi enklawami zieleni. W szczególności zauważalne są luki w powiązaniach ekologicznych między doliną rzeki Bibrowej a południową (np. tereny na południe od torów kolejowych: ul. Towarowa, Przemysłowa itp.) i północno-zachodnią częścią miasta (np. rejon ul. Kartuskiej, os. Tysiąclecia, 8 Marca).

Istniejąca struktura błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) nie tworzy obecnie w pełni funkcjonalnego, zintegrowanego systemu. Jest ona dość obfita i posiada duży potencjał do zorganizowania spójnej sieci zielonej infrastruktury, jednak dotychczas nie kierowano się tą ideą w zarządzaniu terenami zielonymi. Tymczasem, przerwy w powiązaniach o charakterze korytarzowym obniżają potencjał adaptacyjny miasta w kontekście zmian klimatu – m.in. poprzez zmniejszoną zdolność retencyjną, obniżoną efektywność w łagodzeniu efektu miejskiej wyspy ciepła oraz utrudnioną migrację gatunków i przepływ energii ekosystemowej.

Zalecane jest wdrożenie działań planistycznych mających na celu stopniowe domykanie luk w systemie BZI poprzez tworzenie powiązań liniowych (np. zielonych ciągów przyulicznych, zieleni wzdłuż cieków i dróg), zwiększanie retencji lokalnej oraz rewitalizację obszarów zdegradowanych zgodnie z zasadami ekologii krajobrazu i zintegrowanego planowania adaptacyjnego.

Na podstawie danych zawartych w Miejskim Planie Adaptacji (MPA) dla Kościerzyny oraz analiz przestrzennych przeprowadzonych z wykorzystaniem ortofotomap i danych satelitarnych, można wskazać następujące wnioski:

- Średni udział powierzchni biologicznie czynnych (PBC) na terenie miasta wynosi 51,38%, co stanowi relatywnie wysoki potencjał adaptacyjny.
- Największe wartości udziału PBC notowane są w obrębie terenów o charakterze otwartym oraz w strukturze osnowy przyrodniczej – w szczególności w dolinie rzeki Bibrowej, w otoczeniu jezior, terenów podmokłych, parceli leśnych, oraz gruntach rolnych na obrzeżach miasta oraz na obszarach o rozproszonej zabudowie jednorodzinnej (np. Osiedle za Dworcem, Osiedle Tomasza Rogali itp.).
- Najmniejszy udział powierzchni biologicznie czynnych występuje w obrębie ścisłego centrum miasta oraz na terenach intensywnie zurbanizowanych z zabudową wielorodzinną (np. osiedla Tysiąclecia, 8 Marca, ul. Traugutta), gdzie stopień uszczelnienia nawierzchni przekracza 60–70%, co skutkuje ograniczoną

infiltracją wód opadowych i istotnym ryzykiem przegrzewania przestrzeni miejskiej w okresach letnich.

Na terenie miasta występują następujące kategorie zieleni:

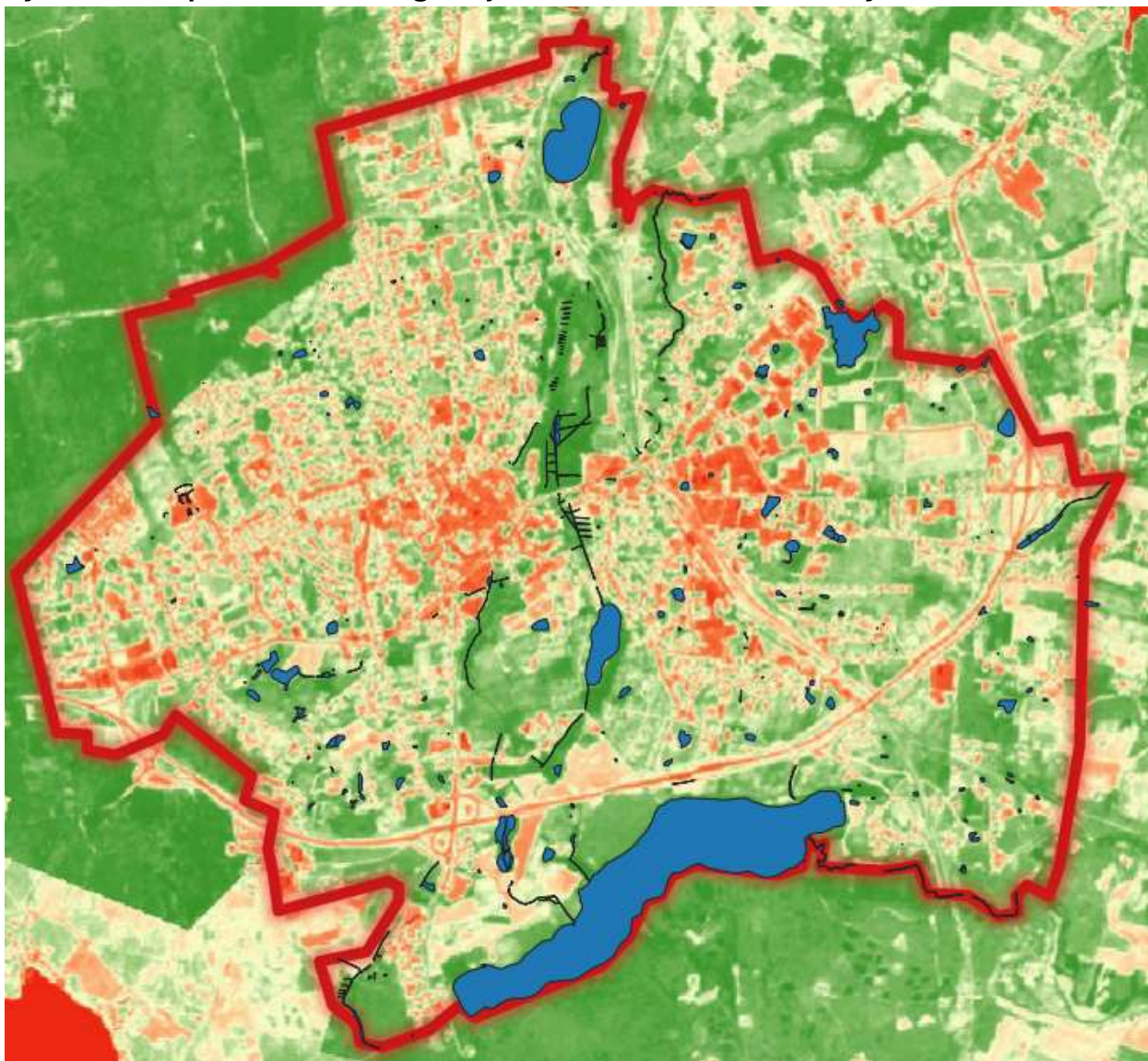
KATEGORIA	OPIS	PRZYKŁADY Z KOŚCIERZINY
ZIELEŃ URZĄDZONA PUBLICZNA	Parki, skwery, zieleńce – ogólnodostępne, funkcjonalne	deptak przy ul. Rzemieślniczej
ZIELEŃ NIEURZĄDZONA	Tereny zielone bez urządzonej infrastruktury	Zarośla przy jeziorach, nieużytki (często pod tereny pod oczkami wodnymi klasyfikowane są jako N - nieużytki)
ZIELEŃ OSIEDLLOWA (SEMI-PUBLICZNA)	Zieleń wokół bloków i domów, często administrowana przez wspólnoty	Os. Tysiąclecia, Os. Skłodowskiej-Curie
ZIELEŃ SPECJALNA	Zieleń cmentarnym, na terenie szkół, szpitali itp.	Tereny zielone przy ZSP nr 1 im. Tadeusza Kościuszki; tereny zielone przy Powiatowym Zespole Szkół nr 1 przy ul. Sikorskiego; tereny zielone przy Szpitalu Specjalistycznym
ZIELEŃ LEŚNA	Lasy i zadrzewienia naturalne lub zalesione	Fragmenty Lasu Kościerskiego na obrzeżach miasta (Rezerwat Strzelnica; dz. 963 ob. 0007; dz. 128/3, 142/2, 144/1, 144/2, 159/9, 64/79, 65/9, 66/4, 61/16, 61/14, 52/7, 52/5, 2/1, 12/51, 12/30, 160/9 ob. 0010; 80/128, 80/127, 72/13, 80/136 – 80/144, ob. 0002)
ZIELEŃ WZDŁUŻ DRÓG I TORÓW	Pasy zieleni drogowej i kolejowej	Wzdłuż DK20, DW214 oraz linii kolejowej Gdynia–Bydgoszcz
ZIELEŃ PRZYWODNA (BLUE-GREEN)	Brzegi jezior, cieki wodne, strefy podmokłe	Jezioro Gałęźne, jez. Kapliczne, jez. Wierzysko, jez. Klasztorne, rzeka Bibrowa, tereny w sąsiedztwie ul. Spokojnej (np. dz. ewid. nr 99/48, 99/49, 71/14, 71/13, 71/35 obręb: 0007), ul. Kościuszki (np. dz. ewid. nr 30/5, 61/22, 975, 26, 24/4, 23/2, 20/15, 19/1, 61/21 obręb: 0007)

Szczegółowy spis terenów zieleni utrzymywanych przez miasto został załączony do niniejszej koncepcji w załączniku nr 1.

W celu zobrazowanie rozmieszczenia, koncentracji i powiązań przestrzennych terenów zielonych (np. parki, zieleń osiedlowa, lasy, doliny rzeczne) w relacji do innych elementów miasta:

zabudowy, dróg, hydrografii poniżej zawarto mapę relacji przestrzennych terenów zieleni w mieście Kościerzyna wskaźnika wegetacji (NDVI – Normalized Difference Vegetation Index).

Rysunek 1 Mapa wskaźnika wegetacji na terenie miasta Kościerzyna



Legenda:

- Granica opracowania
- Woda
- Tereny zabudowane / brak roślinności (NDVI < 0.1)
- Słaba roślinność / gleba (0.1-0.3)
- Umiarkowana roślinność (0.3-0.5)
- Gęsta roślinność (NDVI > 0.5)

Źródło: Opracowanie własne (wskaźnik wegetacji i warstwa wody powierzchniowe stojące)

IV. DIAGNOZA POTRZEB

Zidentyfikowane problemy to:

- potrzeba poprawy połączeń między infrastrukturą BiZ i stworzenia spójnej sieci zielonej infrastruktury;
- deficyt wysokiego drzewostanu;
- konieczność precyzyjnych prac pielęgnacyjnych na drzewach pomnikowych oraz pozostałych drzewach wysokich;
- potrzeba wykonywania przeglądów stanów drzew wysokich, a w razie potrzeb przeprowadzenie prób obciążeniowych oraz tomografii w celu zapobiegania przez upadkami drzew skutkującymi uszkodzeniami w mieniu oraz zagrożeniem zdrowia i życia ludzi;
- brak strategicznego planu zarządzania drzewostanem wysokim – chodzi o przewidzenie, że z czasem drzewa wysokie będzie trzeba usunąć, dlatego zaleca się kilka lat wcześniej nasadzenie nowego drzewostanu;
- brak spójnych standardów utrzymania i projektowania zieleni;
- położenie większego nacisku na budowanie terenów zielonych wielowarstwowych co poprawia ich funkcjonalność adaptacyjną i ekologiczną np. poprzez wzbogacanie terenów zielonych o rośliny wieloletnie różnych warstw np. runo, byliny, krzewy oraz drzewa;
- potrzeba wzmocnienia roli zieleni w retencji i adaptacji poprzez wbudowanie mikroretencji – niecek, zagłębień, ogrodów deszczowych itp.;
- budowa zintegrowanego systemu zarządzania zielenią – opartego na danych GIS, inwentaryzacji i standardach utrzymania;
- budowa lokalnych partnerstw i systemów współodpowiedzialności – z udziałem wspólnot mieszkaniowych, szkół, organizacji pozarządowych i mieszkank/mieszkańców;
- promocja i edukacja praktyk adaptacyjnych na terenach miejskich w celu zachęcenia mieszkańców do wykorzystania poszczególnych rozwiązań na swoich nieruchomościach np. poprzez tablice informacyjne o technologii wykonania i zasadzie działania rozwiązań mikroretencji.

ANALIZA SWOT	
<i>Mocne strony:</i>	<i>Słabe strony:</i>
<ul style="list-style-type: none">– potencjał na zorganizowanie sieci zielonej infrastruktury (tak aby były one ze sobą połączone);– na terenie miasta znajdują się liczne pomniki przyrody;– zorganizowanie pierwszego w mieście ogrodu społecznego– inwentaryzacja dendrologiczna dla drzew w Parku przy ul. 8 Marca w Kościerzynie;	<ul style="list-style-type: none">– zauważalny deficyt wysokiego drzewostanu w mieście;– brak spisanych takich dokumentów jak standardy np.: usuwania drzewostanu, wykonywania nasadzeń zastępczych, prowadzenie cięć, utrzymania terenów zielonych, prowadzenia inwestycji przy drzewach istniejących;

ANALIZA SWOT	
<ul style="list-style-type: none"> – inwentaryzacja dendrologiczna dla drzew w Alei Jaworowej w Kościerzynie; – na terenie miasta występują tereny zielone przy jeziorach oraz wzdłuż rzeki Bibrowa, co poprawia mikroklimat, w tym zwiększa odporność obiektów zieleni na susze atmosferyczne; – dostępność terenów do urządzenia przy zachowaniu naturalnego charakteru terenu (np. tereny przy jez. Kaplicznym); – duży potencjał dla rozwoju bioróżnorodności z uwagi na obszary obejmujące zielen i jeziora oraz liczne małe zbiorniki wodne, które stanowią m. in. siedliska dla ptaków gatunków wodno-błotnych, entomofauny i herpetofauny oraz korzystnie wpływają na bazę pokarmową np. chiropterofauny; – na terenie miasta jest relatywnie duży udział pól i łąk, które stanowią siedliska dla gatunków związanych z agrocenozami 	
Szanse:	Zagrożenia:
<ul style="list-style-type: none"> – zorganizowanie sieci zielonej infrastruktury stanowiącej lokalny korytarz ekologiczny; – edukacja mieszkańców w zakresie adaptacji do zmian klimatu; 	<ul style="list-style-type: none"> – usuwanie drzew wysokich, w tym wycinka drzewostanu starego i dziuplastego; – prowadzenie inwestycji i remontów bez ekspertyz przyrodniczych i bez poszanowania ochrony przyrody; – prowadzenie inwestycji przy istniejących drzewach bez odpowiedniej ochrony ich pni, koron i korzeni.

V. CELE KONCEPCJI

- Poprawa jakości istniejących terenów zielonych np. wielowarstwowość, łączenie funkcji itp.,
- Spójność i łączność systemu zielonej infrastruktury,
- Wzrost udziału zieleni w adaptacji miasta do zmian klimatu,
- Edukacja i partycypacja mieszkańców.

VI. PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ

- Ogrody deszczowe przy ulicach i placach,
- Zieleń wertykalna na ścianach budynków (np. publicznych),
- Zieleń przy przystankach i wiatach,
- Zieleń na parkingach (nawierzchnie przepuszczalne),
- Zieleń edukacyjna przy szkołach,
- Zieleń wzdłuż torów i dróg jako korytarze ekologiczne.

VII. STANDARDY I ZALECENIA PROJEKTOWE

Standardy i zalecenia to zestaw wytycznych projektowych i funkcjonalnych, których stosowanie ma na celu zapewnienie wysokiej jakości, trwałości oraz odporności rozwiązań zielonej infrastruktury w warunkach zmieniającego się klimatu. Standardy opracowano na podstawie aktualnych zaleceń krajowych i międzynarodowych (m.in. UNEP, WHO, FAO), z uwzględnieniem specyfiki przestrzennej i środowiskowej miasta Kościerzyna.

Wytyczne odnoszą się zarówno do nowych realizacji, jak i działań modernizacyjnych, obejmując różne typologie terenów zieleni (parki, zieleń przyuliczna, tereny przy placówkach oświatowych i usługowych, skwery i inne). Szczególny nacisk położono na integrację funkcji retencyjnych, chłodzących, przyrodniczych oraz społecznych, a także na zasadę efektywnego wykorzystania przestrzeni biologicznie czynnej w zabudowie miejskiej.

Zalecenia te powinny być stosowane jako materiał pomocniczy na etapie projektowania inwestycji, rewitalizacji przestrzeni publicznych, sporządzania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz opracowywania projektów konkursowych.

Obiekt	Zalecenia	Uwagi
Parki miejskie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zielona infrastruktura wielowarstwowa - struktura parku powinna być oparta o drzewostan różnowiekowy, z warstwą podszytu i runa – przywracając funkcje ekosystemowe zbliżone do naturalnych siedlisk. 2. Strefowanie funkcjonalno-przyrodnicze poprzez podzielenie na strefy aktywności, ciszy i kontemplacji, oraz strefy naturalistyczne – pozwala to zrównoważyć potrzeby społeczne i ochronę przyrody. 3. Zintegrowanie zieleni z retencją wód opadowych poprzez projektowanie zbiorników retencyjnych, oczek wodnych, ogrodów deszczowych i muld infiltracyjnych. 4. Ograniczenie powierzchni utwardzonych i betonu – nawierzchnie parkowe powinny być wykonane z materiałów przepuszczalnych: żwir, kora, mączka granitowa, płyty ażurowe. 5. Tworzenie siedlisk przyjaznych bioróżnorodności poprzez wprowadzenie m.in. łąk kwietnych, pozostawianie martwego drewna, wieszanie budek lęgowych, budek dla owadów, roślin miododajnych i owocowych, stanowiących skład diety ptaków i innych zwierząt. 6. Włączenie elementów edukacyjnych poprzez ustawienie tablic edukacyjnych, punktów obserwacyjnych przyrody, ścieżek tematycznych (np. „ścieżka retencji”, „zielony klimat”). 7. Zieleń powinna stanowić infrastrukturę zdrowia i integracji poprzez np. miejsca do ćwiczeń, terapii ogrodowej, spotkań sąsiedzkich, z myślą o różnych grupach wiekowych (seniorzy, dzieci, osoby z niepełnosprawnościami). 8. Warstwowanie roślinności w strefie granicznej parku – na obrzeżach parku zaleca się projektowanie zieleni w układzie stopniowym (runo → krzewy → drzewa niskie → drzewa wysokie) taki układ pełni 	<p>Zalecenia projektowe: projektować warstwy zieleni tak aby redukowały one zjawisko wywrotów i złamań.</p> <p>Zalecenia pielęgnacyjne: podlewanie roślin młodych w celu zachowania udatności do czasu rozwoju systemu korzeniowego, preferowane podlewanie wodą szarą, kontrola szkodników, cięcia sanitarne.</p> <p>Zalecenie partycypacyjne: Konsultować z lokalnymi społecznościami założenia projektowe dla parków np. z radami osiedli.</p>

	<p>funkcję ochronną przed silnymi podmuchami wiatru, zwiększa stabilność drzew wysokich, zmniejsza ryzyko ich wywrotu.</p> <p>9. Strefa buforowa bezpieczeństwa przy terenach zabudowanych stanowi naturalną strefę bezpieczeństwa w przypadku upadku drzewa lub obtamania konaru.</p> <p>10. Oszczędne oświetlenie np. LED z czujnikami zmierzchu i ruchu, spełniające normy „dark-sky”.</p>	
<p>Parki miejskie o małej powierzchni np. kieszonkowe i skwery</p>	<p>1. Zmaksymalizowanie wielofunkcyjności na małej powierzchni – łączenie funkcji rekreacyjnych (np. ławki, stoliki, strefy piknikowe, plac zabaw itp.) z ekologicznymi (retencja, bioróżnorodność) i społecznymi (np. ogród społeczny, miejsce gry w szachy, stacja miejskiego serwisu rowerowego (MSR) itp.) w zakresie dostosowanym do potrzeb okolicznych mieszkańców.</p> <p>2. Wprowadzanie wielowarstwowej struktury nasadzeń: drzewa o rozłożystych koronach (cień), krzewy średnie (bufor wiatrowy) i runo (ochrona gleby) dobrane spośród gatunków rodzimych oraz odpornych na suszę i zasolenie.</p> <p>3. Wprowadzenie rozwiązań mikroretencyjnych poprzez preferowane rozwiązania tj. ogrody deszczowe, zagłębienia infiltracyjne lub podziemne zbiorniki magazynujące wodę z nawierzchni i okolicznych dachów.</p> <p>4. Bezpieczna i zrównoważona roślinność poprzez unikanie gatunków trujących lub silnie alergicznych; unikanie monokultur – minimalnie trzy gatunki drzew i pięć gatunków krzewów w każdej kompozycji.</p> <p>5. Zaprojektować strefy cienia i ochłodzenia przez lokalizację co najmniej 50 % powierzchni użytkowych (ławki, place zabaw) w cieniu drzew lub pod pergolami porośniętymi pnączami podczas letniego szczytu insolacji.</p> <p>6. Oszczędna infrastruktura utwardzona wykonana z materiałów o jasnej barwie i wysokim albedo (np. beton mineralny, płyty recyklowane, tłuczeń stabilizowany).</p> <p>7. Oszczędne oświetlenie np. LED z czujnikami zmierzchu i ruchu, spełniające normy „dark-sky”.</p> <p>8. Element edukacyjny i partycypacyjny tj. tablice lub kody QR wyjaśniające rozwiązania BZi, mikroretencję i gatunki roślin; możliwość udziału mieszkańców w opiece nad łąką kwietną lub grządkom społecznym.</p>	<p>Zalecenia pielęgnacyjne: podlewanie tylko roślin młodych i wyłącznie wodą opadową, koszenie łąk ≤ 3 razy w sezonie, nawożenie organiczne, cięcia sanitarne zamiast formujących.</p> <p>Zalecenie partycypacyjne: Konsultować z lokalnymi społecznościami założenia projektowe dla parków np. z mieszkańcami i użytkownikami budynków bezpośrednio sąsiadującymi. Możliwość udziału mieszkańców w opiece nad łąką kwietną lub grządkom społecznym.</p>
<p>Zieleń przyuliczna</p>	<p>1. Wielowarstwowa struktura nasadzeń: drzewa wysokie (dominujące), podszyt z krzewów oraz roślinność runa (trawy ozdobne, byliny, łąki miejskie).</p> <p>2. Dobór gatunków odpornych na stres miejski związany z zasoleniem, suszą, zanieczyszczeniami powietrza oraz okresowymi podtopieniami. Rekomenduje się m.in. lipę drobnolistną, klon polny, grab pospolity, derenie, trzcinnik ostrokwiatowy.</p>	<p>Zalecenia projektowe: wziąć pod uwagę bezpieczeństwo komunikacyjne poprzez rezygnację z niektórych warstw w sąsiedztwie skrzyżowań lub przejść dla pieszych (w szczególności tych bez sygnalizacji świetlnej),</p>

	<p>3. Preferowanie powierzchni przepuszczalnych np. żwir, płyty ażurowe, mineralne spoiwa wodoprzepuszczalne.</p> <p>4. Zintegrowanie zieleni z retencją wód opadowych poprzez projektowanie zagłębień terenowych (muldy chłonne), ogrody deszczowe i zbiorniki infiltracyjne w obrębie zieleni pasa drogowego.</p> <p>5. Unikanie monokultur i nasadzeń jednowiekowych.</p> <p>6. Wprowadzić minimalną szerokość pasa zieleni aby zapewnić wystarczającą przestrzeń dla systemów korzeniowych i warstwy biologicznie czynnej.</p> <p>7. Uwzględnienie funkcji izolacyjnej i estetycznej - zielen przyuliczna powinna pełnić funkcję izolacyjną (od hałasu i spalin) oraz kształtować estetykę przestrzeni ulicznej zgodnie z kontekstem urbanistycznym.</p> <p>8. Zintegrowanie z infrastrukturą techniczną - unikać kolizji z sieciami podziemnymi i nadziemnymi – nasadzenia planować z zachowaniem stref ochronnych zgodnie z normami branżowymi.</p>	<p>zachowanie widoczności dla oznakowania drogowego itp.</p> <p>Zalecenia pielęgnacyjne: podlewanie roślin młodych w celu zachowania udatności, preferowane podlewanie wodą szarą, kontrola szkodników, cięcia sanitarne i formujące.</p>
<p>Tereny zieleni przy szkołach i przedszkolach</p>	<p>1. Podział funkcjonalno-przyrodniczy przestrzeni. Zieleń powinna być zróżnicowana funkcjonalnie: strefa wejściowa (reprezentacyjna), strefa aktywności (boiska, place zabaw), strefa rekreacji cichej (ławki, cień, nasadzenia), strefa techniczna (rowery, parking). Każda z nich powinna mieć przypisane elementy zieleni odpowiednie do funkcji i bezpieczeństwa.</p> <p>2. Wielowarstwowość i różnorodność roślinności – nasadzenia powinny obejmować drzewa średnie i wysokie (preferowane liściaste, niealergenne), krzewy formujące bufory oraz runo z traw i bylin. Należy unikać monokultur i gatunków inwazyjnych.</p> <p>3. Cień w miejscach aktywności - w pobliżu placów zabaw, boisk oraz miejsc odpoczynku należy zapewnić naturalne zacienienie – drzewa o rozłożystych koronach (np. klon polny, grab, lipa) lub pergole obsadzone pnączami.</p> <p>4. Ochrona przed hałasem i kurzem poprzez nasadzenia wzdłuż ogrodzeń od strony ulicy i parkingów samochodowych stanowiące szpalery zieleni izolacyjnej z gęstych krzewów i drzew średniowysokich. Roślinność ta pełni funkcję osłony akustycznej i filtracyjnej.</p> <p>5. Rozwiązania retencyjne i nawierzchnie przepuszczalne. Tereny zielone powinny wchłaniać wodę opadową. W obrębie parkingów i ciągów pieszych zaleca się stosowanie nawierzchni przepuszczalnych, a przy placówkach – ogrody deszczowe i zbiorniki na wodę z dachów do podlewania zieleni edukacyjnej.</p> <p>6. Dobór gatunków roślinności bez toksyn, kolców i alergenów.</p>	<p>Zalecenia pielęgnacyjne: cięcia sanitarne, nawożenie, kontrolę stanu zdrowotnego, nawadnianie młodych drzew w okresie suszy (z preferencją dla wody deszczowej).</p> <p>Zalecenie partycypacyjne: Konsultować z lokalnymi społecznościami założenia projektowe dla terenów zielonych np. z radą rodziców danej placówki.</p> <p>Fakultatywnie: włączenie szkoły w monitoring zieleni edukacyjnej (np. przez projekty szkolne).</p>

	<p>7. Zieleń edukacyjna poprzez tworzenie ogródków szkolnych, rabat sensorycznych, łąk kwietnych, mini-pasiek edukacyjnych (np. hotele dla owadów), które wspierają edukację ekologiczną i obserwację przyrody.</p> <p>8. Integracja z infrastrukturą rowerową - zielen powinna towarzyszyć miejscom postojowym dla rowerów – np. nasadzenia niskie i cieniodajne w obrębie wiatr rowerowych. W miejscach parkowania warto stosować żywopłoty izolujące od przestrzeni rekreacyjnej.</p>	
Zieleń osiedlowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tworzenie stref funkcjonalnych: wypoczynku, zabawy, ogrodnictwa (np. ogrody integracyjne), 2. Nasadzenia drzew i krzewów odpornych na stres miejski (np. grab, klon ginnala, dereń biały, hortensja bukietowa), 3. Wprowadzenie łąk kwietnych na obrzeżach terenów zabudowanych, 4. Zakładanie zielonych ekranów od strony ulic i parkingów (np. z żywopłotów liściastych), 5. Integracja z elementami retencyjnymi: mini-ogrody deszczowe, nawierzchnie przepuszczalne, 6. Uwzględnienie zieleni wertykalnej na ścianach budynków (konstrukcje modułowe). 7. Projektowanie przejść i prześwitleń poprawiających widoczność i poczucie bezpieczeństwa (np. cięcia prześwietlające). 	<p>Zalecenia pielęgnacyjne: cięcia sanitarne, nawożenie, kontrolę stanu zdrowotnego, nawadnianie młodych drzew w okresie suszy (z preferencją dla wody deszczowej).</p> <p>Zalecenie partycypacyjne: Konsultować projekty zieleni z mieszkańcami lub zarządcami nieruchomości; zakładanie ogrodów wspólnotowych; promowanie adopcji rabat przez mieszkańców (np. tabliczki "zaopiekowane przez")</p>
Parkingi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Minimalizacja powierzchni uszczelnionych. poprzez preferowanie nawierzchni przepuszczalnych (płyty ażurowe, stabilizowany żwir, beton mineralny) 2. Ochrona przed hałasem i kurzem poprzez nasadzenia wzdłuż ogrodzeń od strony ciągów pieszych i innych terenów użyteczności publicznej stanowiące szpalery zieleni izolacyjnej z gęstych krzewów i drzew średniowysokich np. żywopłoty. Roślinność ta pełni funkcję osłony akustycznej i filtracyjnej. 3. Używać materiałów o wysokim albedo (jasne nawierzchnie). 4. Wprowadzanie pasów zieleni między miejscami postojowymi. 5. Wprowadzanie mikroretencji poprzez np. zaprojektowanie muld chłonnych, ogrodów deszczowych. 6. Zabezpieczać wielofunkcyjność i samowystarczalność przestrzeni poprzez rezerwowanie infrastruktury na elektromobilność i produkcję energii np. planować kanały pod kable do ładowarek dla samochodów elektrycznych oraz pod rozprowadzenie kabli elektrycznych z instalacji OZE montowanych w ramach parkingu lub bezpośrednim sąsiedztwie np. dachy wiat parkingowych wykorzystać pod panele PV. 	<p>Zalecenia pielęgnacyjne: cięcia sanitarne, nawożenie, kontrolę stanu zdrowotnego, nawadnianie młodych drzew w okresie suszy (z preferencją dla wody deszczowej).</p>

VIII. ZARZĄDZANIE DRZEWOSTANEM MIEJSKIM

Przemyślane zarządzanie drzewostanem miejskim stanowi jeden z kluczowych elementów adaptacji miasta do zmian klimatu. Odpowiednio zaplanowany, pielęgnowany i monitorowany drzewostan zapewnia szereg usług ekosystemowych – od obniżania temperatury powietrza i intercepcję wód opadowych, po oczyszczanie powietrza, poprawę jakości życia mieszkańców i ochronę różnorodności biologicznej.

Poniżej przedstawiono zbiór założeń, które powinny stanowić podstawę długofalowej polityki zarządzania drzewami na terenach miejskich, obejmującej zarówno nasadzenia, jak i ochronę oraz monitoring drzew istniejących.

Założenia zarządzania drzewostanem:

1. Długoterminowe planowanie struktury wiekowej

– Celem jest osiągnięcie stabilnej, zróżnicowanej struktury wiekowej drzewostanu. Wycinka drzew dojrzałych i starzejących się powinna być poprzedzona wcześniejszymi nasadzeniami kompensacyjnymi, tak aby nie dochodziło do okresów „luk w pokrywie koron”.

2. Zachowanie istniejącego drzewostanu wysokiego

– W szczególności priorytetowe powinno być utrzymanie dużych, zdrowych drzew w przestrzeni publicznej, które mają największy wpływ na łagodzenie skutków zmian klimatu.

3. Lokalizacja zgodna z potencjałem siedliskowym i urbanistycznym

– Nasadzenia powinny być realizowane w miejscach, gdzie istnieje wystarczająca przestrzeń dla rozwoju korony i systemu korzeniowego, bez kolizji z infrastrukturą techniczną, ruchem drogowym lub funkcją społeczną przestrzeni.

4. Dobór gatunkowy dostosowany do warunków lokalnych

– Należy preferować gatunki rodzime oraz dobrze przystosowane do lokalnych warunków siedliskowych, klimatycznych i glebowych. Wskazane jest łączenie gatunków liściastych i zimozielonych oraz uwzględnienie roślin kwitnących w różnych porach roku, dla wsparcia bioróżnorodności i estetyki.

5. Wprowadzenie standardów pielęgnacji i ochrony drzew

– Opracowanie miejskich wytycznych pielęgnacyjnych dla wszystkich jednostek zarządzających zielenią (serwisu utrzymującego zieleń miejską, spółdzielni mieszkaniowych, wykonawców inwestycji i innych). Standardy te powinny zawierać normy cięcia, nawożenia, podlewania, mulczowania oraz ochrony przed szkodnikami i chorobami.

6. Zabezpieczenie drzew w procesie inwestycyjnym

– Stworzenie standardów ochrony drzew w trakcie realizacji inwestycji budowlanych (ochrona strefy korzeniowej, pnia i korony), z obowiązkowym uwzględnieniem ich w decyzjach środowiskowych oraz warunkach przetargów i umów z wykonawcami.

7. Inwentaryzacja dendrologiczna i system monitoringu (przeciwdziałanie niekontrolowanym złamaniami gałęzi i wywrotom drzew)

– Regularne prowadzenie inwentaryzacji drzew na terenach miejskich, wraz z oceną stanu fitosanitarnego (wizualną i instrumentalną jeżeli stan drzewa tego wymaga np. przy użyciu tomografu akustycznego, testu statyczności). Priorytetem powinny być drzewa przy szkołach, drogach, placach zabaw oraz osobniki z widocznymi uszkodzeniami mechanicznymi, próchnicą lub obniżoną statyką.

8. Indywidualna ocena bezpieczeństwa drzew

– Na podstawie inwentaryzacji należy ustalać indywidualne plany pielęgnacji, z uwzględnieniem

celu maksymalnie długiego utrzymania drzewa przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa ludzi i mienia.

9. Waloryzacja i ochrona prawna drzew wartościowych

– Przeprowadzenie waloryzacji dendrologicznej i przyrodniczej drzew o szczególnym znaczeniu krajobrazowym, przyrodniczym lub kulturowym, z możliwością ustanowienia ich jako pomniki przyrody.

10. System zarządzania oparty na danych przestrzennych

– Wdrożenie miejskiego systemu informacji o drzewostanie (np. w środowisku GIS), który pozwoli na monitorowanie zmian, zarządzanie zabiegami pielęgnacyjnymi i integrację danych z systemami planowania przestrzennego i gospodarki wodnej.

IX. STANDARDY OCHRONY DRZEW I TERENÓW ZIELONYCH

W ramach realizacji działań adaptacyjnych oraz zwiększania odporności miasta Kościerzyna na skutki zmian klimatu, przewiduje się opracowanie trzech kluczowych dokumentów standaryzujących działania w zakresie zieleni miejskiej:

- **Standardów projektowania i realizacji terenów zielonych,**
- **Standardów utrzymania zieleni miejskiej,**
- **Standardów ochrony drzew.**

Poniżej przedstawiono **wstępne założenia i kierunki standardów**, które będą stanowić podstawę dla opracowania szczegółowych wytycznych technicznych.

I. Standardy projektowania i realizacji terenów zieleni

1. Zastosowanie rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury, w tym:
 - budowa ogrodów deszczowych,
 - tworzenie niecek chłonnych i retencyjnych dla wód opadowych,
 - stosowanie nawierzchni przepuszczalnych,
 - integracja zieleni z lokalnymi systemami retencji.
2. Zasady lokalizacji i kształtowania zieleni wysokiej przy trasach komunikacyjnych:
 - zapewnienie bezpieczeństwa ruchu drogowego,
 - unikanie kolizji z infrastrukturą techniczną,
 - wprowadzanie gatunków odpornych na warunki miejskie.
3. Opracowanie wytycznych projektowych dla terenów o różnych funkcjach: parków, skwerów, terenów rekreacyjno-sportowych, parkingów oraz przestrzeni przy obiektach użyteczności publicznej, w korespondencji do punktu VII niniejszego dokumentu.

II. Standardy utrzymania zieleni miejskiej

Opracowanie standardów utrzymania zieleni miejskiej obejmującą takie prace jak: koszenie, grabienie, przycinanie, wykonywanie nasadzeń, utrzymanie czystości na terenach zielonych, zabiegi pielęgnacyjne, zasady walki ze szkodnikami i czynnikami chorobotwórczymi, wdrożenie rozwiązań wzbogacających bioróżnorodność i gospodarowanie wodą opadową.

III. Standard ochrony drzew

- I. Ochrona istniejącego drzewostanu:
 - minimalizacja wycinek do niezbędnego minimum – usuwanie drzew bo wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa dla zdrowia i życia ludzi oraz dla mienia, przy

unikaniu wycinki dla wygody np. w celu łatwiejszego zaprojektowania nowej zabudowy;

- o preferowanie jako pierwszego etapu inwestycji przeprowadzenie inwentaryzacji dendrologicznej w celu takiego zaplanowania usytuowania budynków i infrastruktury, aby zachować jak najwięcej drzew istniejących oraz ochronić je przed uszkodzeniem w procesie inwestycyjnym;
- o ochrona strefy korzeniowej i korony podczas prac budowlanych – **standardy ochrony drzew w trakcie realizacji inwestycji.**

IV. Założenia wspierające ochronę bioróżnorodności

Wspieranie bioróżnorodności oraz utrzymanie gatunków już występujących (aby nie utracić siedlisk) w mieście, poprzez:

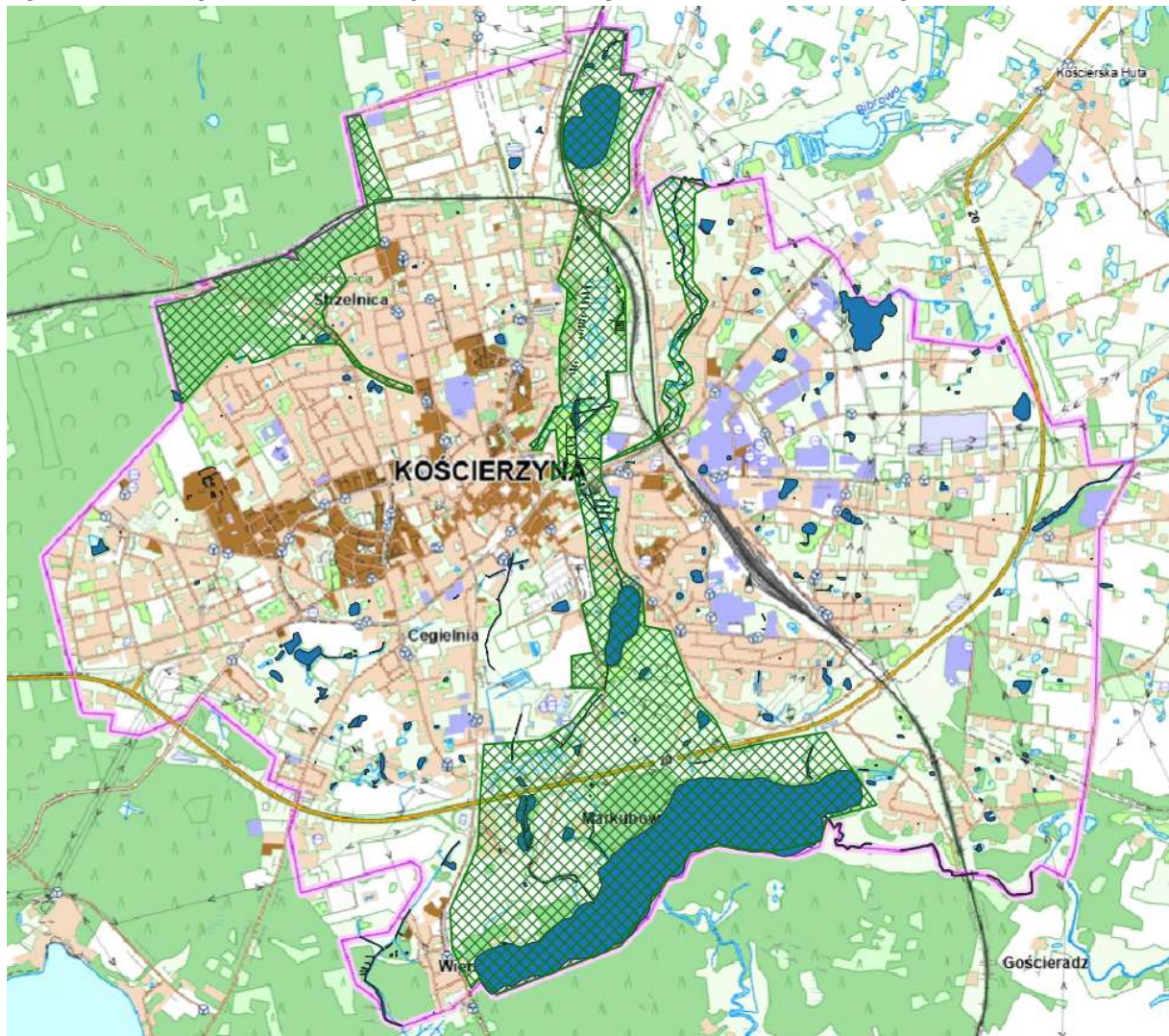
- o rozwieszanie budek dla ptaków (na drzewach i na budynkach, przy realizacji remontów elewacji można wbudować skrzynki podtynkowe),
 - o budek dla nietoperzy,
 - o domków dla zapylaczy,
 - o budowa wież dla jerzyków,
 - o tworzenie sieci nasadzeń drzew i żywopłotów które stanowią elementy nawigacyjne dla nietoperzy;
 - o nasadzenia drzew z owocami stanowiących bazę pokarmową dla zwierząt (np. jarzębina dla kosa, kwiczoła i jemiotuszki, bez czarny dla szpaka, rudzika i drozda, dzika róża dla gili i sikor, orzechy (laskowe i bukowe) dla wiewiórek i ptaków krukowatych);
 - o pozostawienie w parkach stosów liści i gałęzi dla jeży;
 - o tworzenie potłaci kwitnących łąk dla zapylaczy.
- Szczególny nacisk na ochronę i przywracanie siedlisk przyrodniczo cennych w rejonach poprzez propagowanie naturalistycznych rozwiązań, w szczególności na terenach tj. okolice jeziora Gałęźne, terenie zalewowym będącym jednocześnie obszarem ochrony ujęć wody po między ul. Józefa Wybickiego a Kamienną (działka ewid. nr 221/1, obręb 0004) (zagospodarowanie tego terenu musi uwzględniać nakazy i zakazy wynikające z obowiązujących aktów prawa miejscowego w sprawie ustanowienia obszaru ochrony ujęcia wód podziemnych), jeziora Kapliczne i jeziora Wierzysko.

X. SIEĆ ZIELONEJ INFRASTRUKTURY (SCHEMAT KONCEPCYJNY)

Sieć zielonej infrastruktury zakłada:

- połączenie istniejących parków i skwerów, poprzez tworzenie pasów zieleni przyulicznej jako ogniwa sieci,
- wykorzystanie doliny rzecznej rz. Bibrowa, która przebiega przez środek miasta z północ na południe i wymaga niewielkich działań wspierających ciągłość terenu w celu realizacji funkcji drożnego korytarza ekologicznego,
- wzmacnianie funkcji przyrodniczych i adaptacyjnych istniejących terenów zielonych tj. parki czy zieleń osiedlowa.

Rysunek 2 Mapa sieci zielonej infrastruktury dla miasta Kościerzyna



Legenda:

-  Granica opracowania
-  Lasy
-  Tereny zabudowane
-  Woda

Źródło: Opracowanie własne

XI. REKOMENDACJE EDUKACYJNE I PROMOCYJNE

Promowanie działań adaptacyjnych wśród mieszkańców poprzez:

- Publikację gotowych do wykonania projektów zielonej infrastruktury na stronach internetowych urzędu (np. utworzenie specjalnej zakładki);
- Budowę w parkach miejskich pokazowych elementów błękitnej i zielonej infrastruktury wraz z umieszczeniem przy nich tablic informacyjnych o zastosowanych rozwiązaniach technicznych oraz realizowanych funkcjach (tablice mogą być uzupełnione o kody QR po zeskanowaniu których mieszkaniec uzyska szczegółowe informacje techniczne jak takie rozwiązanie wykonać na swojej nieruchomości);

- Organizowanie konkursów na wykonywane przez mieszkańców i zarządców nieruchomości projektów adaptacyjnych np. ogrodów wertykalnych, zielonych dachów, czy infrastruktury retencjonowania wody opadowej.

XII. ROZWIĄZANIA MODELOWE

a. Zielony Stary Rynek

Przykład: Zazielenienia Rynku w Kościerzynie



Źródło: OpenAI, wizualizacja wykonana za pomocą ChatGPT (GPT-4 z funkcją DALL-E), kwiecień 2025
obraz ma charakter poglądowy, wygenerowany przez sztuczną inteligencję

Do koncepcji projektowej wprowadzono następujące założenia:

- Pozostawienie dróg dojazdowych i miejsc parkingowych oraz miejsc dla restauratorów, którzy w okresie letnim świadczą usługi na zewnątrz budynków.
- Miejsca parkingowe odbetonowano, nawierzchnie półprzepuszczalne, na tej konkretnej wizualizacji zastosowano płyty jumbo.
- Zaplanowano budowę wiat z zielonymi dachami. Wiaty będą mogły być wykorzystywane jako ogródki restauracyjne w okresie letnim, a w okresie około świątecznym będą mogły być organizowane jarmarki np. bożonarodzeniowy, wielkanocny.
- W obszarze przebudowy powinny powstać systemy retencjonowania wody tj. zbiorniki szczelne podziemne na wodę deszczową w celu wykorzystania jej do podlewania oraz w ramach uzupełnienia mogą zostać wprowadzane rozwiązania mini-retencji np. ogrody deszczowe.

Wprowadzone zmiany na rynku spowodują zwiększenie przepuszczalności wody do gruntu, eliminację tworzenia się miejskiej wyspy ciepła oraz nieporównywalnie korzystniejszy widok z okien budynków mieszkalno-usługowych zlokalizowanych przy rynku.

Jako uzupełnieniem działań adaptacyjnych i zazieleniania na Rynku w Kościerzynie proponuje się wykonanie ogrodów wertykalnych na elewacjach budynków.

b. Tereny zwartej zabudowy

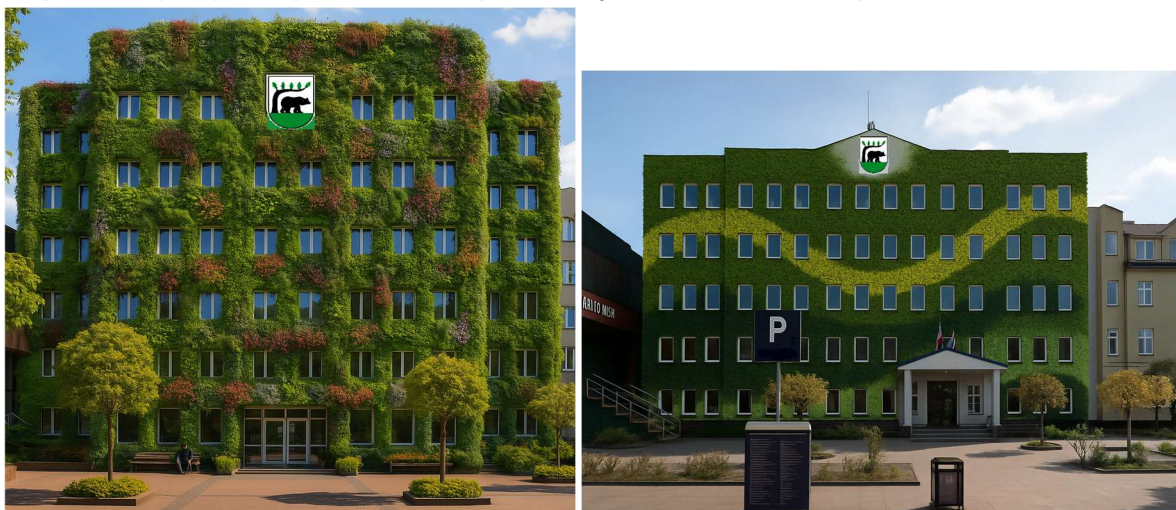
- preferować nawierzchnie półprzepuszczalne,
- w miarę możliwości wprowadzać zielone elewacje budynków – ogrody wertykalne, nasadzenie pnących przy budynkach,
- w miarę możliwości zakładanie zielonych dachów,
- odtwarzać zielen przyuliczną, tam gdzie przestrzennie jest to możliwe,
- wzbogacenie ulic nasadzeniami w skrzyniach.

Przykład: Ogrody wertykalne na budynkach przy Rynku



Źródło: OpenAI, wizualizacja wykonana za pomocą ChatGPT (GPT-4 z funkcją DALL-E), kwiecień 2025
obraz ma charakter poglądowy, wygenerowany przez sztuczną inteligencję

Przykład: Ogrody wertykalne na budynku Urzędu Miasta Kościerzyna



Źródło: OpenAI, wizualizacja wykonana za pomocą ChatGPT (GPT-4 z funkcją DALL-E), kwiecień 2025
obraz ma charakter poglądowy, wygenerowany przez sztuczną inteligencję

Przykład: Zielony dach



Źródło: OpenAI, wizualizacja wykonana za pomocą ChatGPT (GPT-4 z funkcją DALL-E), kwiecień 2025
obraz ma charakter poglądowy, wygenerowany przez sztuczną inteligencję

c. Tereny osiedli mieszkaniowych

- preferować nawierzchnie półprzepuszczalne,
- wprowadzać rozwiązania retencyjne np. ogrody deszczowe, niecki retencyjne i inne rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury,
- organizować ogrody integracyjne po konsultacjach z lokalnymi mieszkańcami (aby zidentyfikować czy jest chęć wzięcia udziału wśród lokalnej społeczności w tego typu projekcie),
- wykonywać place zabaw z zieloną infrastrukturą, w celu zacienienia i organizowanie miejsc odpoczynku w cieniu,
- wprowadzać w miarę możliwości zielone elewacje budynków – ogrody wertykalne,
- wprowadzać w miarę możliwości zielone dachy.

d. Tereny szkolne i przedszkolne

- organizowanie cienia w miejscach aktywności,
- wprowadzanie elementów ogrodów edukacyjnych,

- budowa tablic edukacyjnych z kodami QR,
- wprowadzanie roślinności pełniącej funkcję osłony akustycznej i filtracyjnej,
- wprowadzanie rozwiązań retencyjnych i nawierzchnie przepuszczalne.

e. Zazielenienie przystanków i ulic

- wprowadzać rozwiązania retencyjne np. mini-ogrody deszczowe w pasach zieleni,
- nasadzać, gdzie to możliwe żywoptoty jako ekrany pyłochłonne,
- w miejscach, gdzie drzewa będą miały miejsce do wzrostu i rozwoju nasadzać osobniki wysokie przy chodnikach,
- organizować zielen przyuliczną w koncepcji wielowarstwowej: byliny i kwiaty – krzewy – drzewa,
- tworzyć tzw. zielone wiaty przystankowe – z nasadzeniami na dachu i/lub ściankach wiaty oraz dodatkowo wprowadzanie roślinności w skrzyniach jeżeli jest na to miejsce.

Przykład: Wiata przystankowa



Źródło: OpenAI, wizualizacja wykonana za pomocą ChatGPT (GPT-4 z funkcją DALL-E), kwiecień 2025
obraz ma charakter poglądowy, wygenerowany przez sztuczną inteligencję

XIII. PLAN NASADZEŃ DRZEW

Wprowadzenie:

Drzewa są ważnym elementem zielonej infrastruktury o największych właściwościach poprawiających jakość powietrza, oczyszczającym z pyłów i substancji szkodliwych poprzez sekwestrację zanieczyszczeń atmosferycznych – liście i aparaty szparkowe wychwytyją aerozole pyłowe oraz adsorbują związki gazowe (SO₂, NO_x, O₃). Korony drzew zapewniają efekt zacienienia i obniżenia temperatury otoczenia poprzez połączenie parowania liściowego (transpiracji) z redukcją bezpośredniego promieniowania słonecznego, co skutkuje lokalnym spadkiem temperatury odczuwalnej nawet o 5–7 °C w okresach ekstremalnych upałów. Drzewa pełnią również funkcję intercepcji – zatrzymują pierwsze 2–4 mm deszczu, opóźniając i redukując spływ powierzchniowy, co przekłada się na zmniejszenie ryzyka podtopień i przeciążenia kanalizacji deszczowej.

Prawidłowo uwarstwiony zespół drzew (drzewa wysokie + warstwa podszytu + runo) tworzy aerodynamiczną barierę wiatrową. Spójna struktura korzeniowa i zróżnicowany wiek osobników zwiększają stabilność mechaniczną i odporność na wywroty podczas epizodów wiatrowych.

Inwentaryzacja wyjściowa

W lipcu 2014 r. wykonano inwentaryzację drzew w Alei Jaworowej w Kościerzynie oraz w kwietniu 2024 r. wykonano inwentaryzację drzew w Parku 8 Marca. Opracowania obejmowało takie informacje jak: gatunek, obwód pnia, fazę rozwoju drzewa, witalność, kondycję, stabilność, perspektywę użytkowania, uwagi i zdjęcie. W ten sposób opisano 279 drzew.

W oparciu o wnioski z inwentaryzacji drzew w Parku 8 Marca wykonano próby obciążeniowe dla 2 drzew oraz dla 1 drzewa badania tomografem.

Ponadto wykonano prace pielęgnacyjne na wybranych drzewach w Parku 8 Marca oraz w Alei Jaworowej przez certyfikowanego arborystę.

Znana jest liczba drzew formowanych w ramach stałego utrzymania terenów zielonych – jest ich 536 osobników.

Obecnie miasto nie dysponuje szczegółową inwentaryzacją drzew. Zlecone spisy drzew w Alei Jaworowej i Parku 8 Marca nie zawierają danych GIS. Tym samym, obecnie nie ma szczegółowego zestawienia, w którym znajdowałyby się dane lokalizacyjne.

Aby ocenić trendy w drzewostanie miasta przeanalizowano dane GUS dotyczące ilości nasadzeń i ubytków drzew w mieście w latach 2003-2023, bilans wyszedł ujemny: nasadzeń było 3862 szt., a ubytków 7750 szt., przez co uzyskano wynik: minus 3888 drzew. Bilans ubytków i nasadzeń krzewów w tym samym okresie wyszedł dodatni tj.: + 5874 szt. Jednakże krzewy nie zastąpią strategicznych usług dużych drzew – szczególnie chłodzenia miejskiego i długoterminowego bilansu CO₂ (szacuje się funkcje zależne od powierzchni liści (chłodzenie, filtracja powietrza, intercepcja) – wymagają 10-20 krzewów na 1 drzewo; natomiast funkcje zależne od biomasy (magazyn i sekwestracja węgla) – skala różnicy rośnie: 40-80 krzewów / 1 drzewo, bo w pniu i konarach kumuluje się wielokrotnie więcej biomasy niż w krzewie).

W ramach konsultacji z zespołem miejskim osoby odpowiedzialne za utrzymanie zieleni miejskiej jednoznacznie wskazują na widoczny deficyt drzew wysokich w mieście.

Zalecenie po danych z inwentaryzacji:

- Zwiększać ilość drzew w mieście;
- Zwiększać udział drzew wysokich i wiekowych – realizacja tego zadania będzie rozkładana się na wiele lat co wynika z długiego czasu wzrostu drzewa;
- Rozpocząć systematyczne inwentaryzacje drzew zarządzanych przez miasto oraz wprowadzić do niej jako wymagany element współrzędne geograficzne i wczytywać je w warstwy GIS.

Cele planu nasadzeń

1. Zwiększanie ilości drzew na terenie miasta poprzez utrzymywanie dodatniego bilansu drzew nasadzonych i usuniętych. Nasadzić co najmniej 20% więcej nowych drzew niż usuniętych.

W ostatnich kilku latach przeważa bilans dodatni, ale należy go utrzymywać i zwiększać.

Wynik bilansu może pełnić funkcję wskaźnika monitorowania realizacji celu.

2. Systematyczne przeprowadzanie inwentaryzacji drzewostanu istniejącego i ujmowanie w spisie drzew nasadzanych.

Aktualnie brak danych inwentaryzacyjnych uniemożliwia wykonanie szczegółowego planu nasadzeń oraz wprowadzenie szczegółowych celów (cel powinien być jasny, mierzalny i realny do osiągnięcia), luki w wiedzy nie pozwalają na ustalenie dokładnych celów.

Jednakże budowa bazy wiedzy poprzez prowadzenie inwentaryzacji istniejącego drzewostanu i spis drzew nasadzanych pozwoli na zbudowanie zaplecza danych co pozwoli w przyszłości na sporządzenie bardziej szczegółowego planu nasadzeń.

3. Docelowy wiekowy profil drzewostanu – stopniowe zwiększenie udziału drzew w klasie powyżej 30 lat do min. 35 % w horyzoncie 2050, co zapewni trwałość usług ekosystemowych i odporność biocenotyczną.

Cel ten może podlegać weryfikacji po zakończeniu prac inwentaryzacyjnych (Cel 2).

4. Dobór gatunkowy i strukturalny – stosowanie zasady 10-20-30 ($\leq 10\%$ jednego gatunku, $\leq 20\%$ jednego rodzaju, $\leq 30\%$ jednej rodziny botanicznej) z przewagą taksonów odpornych na stres miejski (susza, zasolenie, zanieczyszczenia).

5. Monitoring fitosanitarny i bezpieczeństwa – systematyczne przegląd dendrologiczny z oceną statyki drzewa, tomografią akustyczną dla egzemplarzy problemowych oraz planem zabiegów pielęgnacyjnych.

Cel ten może być realizowany w oparciu o inwentaryzacje wskazane w Celu 2. Na podstawie przeprowadzonych inwentaryzacji będą wyznaczane drzewa do bardziej zaawansowanych badań pod kątem bezpieczeństwa.

Kryteria doboru gatunków

- ✓ odporność na suszę, zasolenie, zanieczyszczenia;
- ✓ rodzime / neofity tolerowane;
- ✓ unikanie gatunków silnie alergicznych i kruchych;
- ✓ maksymalizacja bioróżnorodności ≥ 15 gatunków drzew w skali miasta.

Harmonogram nasadzeń

Tabela 1 Harmonogram wdrażania Planu nasadzeń dla miasta Kościerzyna

Lp.	Czynność	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	Nasadzenia – bilans +20% drzew nasadzonych względem drzew usuniętych	●	●	●	●	●	●	●
2	Niezależnie od poz. 1 budowa nowych miejsc zieleni miejskiej	●	●	●	●	●	●	●
3	Budowa bazy danych – systematyczna inwentaryzacja drzew w mieście	●	●	●	●	●	●	●
4	Ewaluacja realizacji działań ich uszczegóławianie w zależności od posiadanej bazy wiedzy		●		●		●	
5	Korekty wynikające z ewaluacji		●		●		●	
6	Aktualizacja Planu (co 6 lat)							●

Legenda:

● – działanie realizowane w danym roku.

Realizacja Planu nasadzeń:

Realizacja planu zarządzania drzewostanem w mieście została ujęta w harmonogramie rzeczowo-finansowym zawartym w dokumencie głównym Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kościerzyna.

W Tabeli 11 zawarto szereg inwestycji w rozbudowę zielonej infrastruktury, która będzie wiązana się z realizacją nowych nasadzeń, a projektowane przestrzenie będą zgodne ze „Standardami i zaleceniami projektowania” zawartymi w pkt VII niniejszego dokumentu. Zaplanowano również środki na prowadzenie inwentaryzacji dendrologicznej (Tab. 11 MPA lp. 16) oraz opracowanie standardów postępowania zawartych w koncepcji zazieleniania miasta (Tab. 11 MPA lp. 17) - pkt VII niniejszego dokumentu.