



# PLAN DZIAŁANIA NA RZECZ POTENCJALNYCH SYNERGII ROLNICTWA MIEJSKIEGO W OBIEGU ZAMKNIĘTYM ZE ŚRODOWISKIEM MIEJSKIM

Dokument został przygotowany w oparciu o projekt międzynarodowy realizowany przez Uniwersytet Wrocławski: „Produkcja i zaopatrzenie w żywność za pośrednictwem systemów miejskich o obiegu zamkniętym w europejskich miastach” [akronim: FOCUSE] finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu DUT call 2022. Kwota przyznana UWR: 1 125 906,50 PLN, czas realizacji projektu 1.02.2024-31.01.2027.

## Zespół FOCUSE

dr inż. Anna Zaręba  
dr hab. Alicja Krzemińska



<https://focuse.uwr.edu.pl>

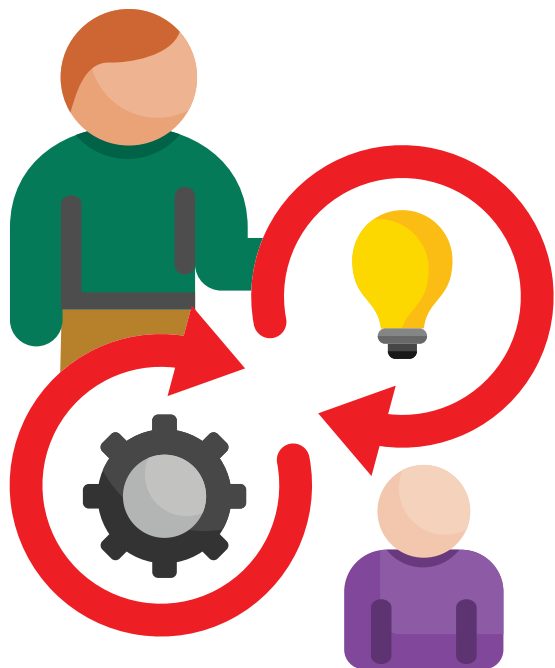
[facebook.com/focuseprojekt](https://facebook.com/focuseprojekt)

**Wrocław 2025**

# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



Miasta, w ciągu ostatnich lat stają przed wieloma wyzwaniami związanymi z intensywną urbanizacją, zmianami klimatycznymi oraz koniecznością zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko. Wśród głównych problemów urbanistycznych dotyczących gospodarki żywnościowej, które muszą zostać rozwiązane w najbliższych latach, znajdują się: ograniczona przestrzeń pod produkcję żywności, marnotrawstwo zasobów naturalnych, zanieczyszczenie środowiska miejskiego oraz wzrastające zapotrzebowanie mieszkańców miast na dostęp do zdrowej i ekologicznej żywności (<https://doi.org/10.34616/151354> dostęp 10.02.2025). Rolnictwo miejskie, szczególnie w połączeniu z gospodarowaniem żywnością, zgodnie z zasadami obiegu zamkniętego, może stanowić ważny element strategii zrównoważonych miast (<https://doi.org/10.34616/151355>, dostęp 16.02.2025). Wdrażanie systemów rolnictwa miejskiego, które integrują produkcję żywności z procesami recyklingu i zarządzania zasobami, w tym energią i wodą przyczynia się do poprawy jakości życia mieszkańców oraz ochrony środowiska przyrodniczego miasta. Jest także kluczowym elementem budującym zdrowy i odporny na zmiany klimatyczne system przyrodniczy miasta.



Plan działania na rzecz synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ma na celu wypracowanie kompleksowego podejścia do produkcji żywności w miastach, które będzie nie tylko efektywne, ale również przyjazne dla środowiska i zdrowia mieszkańców. Przez integrację systemów produkcji żywności z recyklingiem, zrównoważonym zarządzaniem zasobami takimi, jak energia i woda, Plan działania na rzecz synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym dąży do stworzenia spójnego i samowystarczalnego ekosystemu miejskiego, który zminimalizuje odpady, zoptymalizuje wykorzystanie zasobów oraz poprawi jakość życia w miastach.

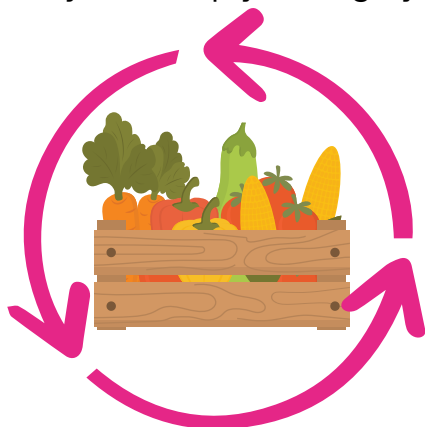


# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## 1. Kontekst rolnictwa miejskiego i obiegu zamkniętego

W kontekście rolnictwa miejskiego, obieg zamknięty oznacza stworzenie systemu produkcji żywności i zarządzania odpadami, w którym zasoby wykorzystywane do produkcji żywności (woda, gleba, energia, materia organiczna) są efektywnie zarządzane i ponownie mogą być wykorzystywane. Celem tego podejścia jest minimalizacja ilości odpadów, zmniejszenie zależności od zewnętrznych zasobów poprzez skrócenie łańcuchów dostaw oraz zmniejszenie wpływu negatywnego miast na środowisko naturalne.



Zasadniczym celem „Planu działania na rzecz potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim” jest wykorzystanie potencjału miast w zakresie dostępności przestrzeni, zasobów oraz innowacyjnych rozwiązań technologicznych, które umożliwią tworzenie synergii rolnictwa miejskiego z systemem miejskim w obiegu zamkniętym. Synergie te mogą dotyczyć wielu obszarów, takich jak zarządzanie odpadami, gospodarka wodna, energetyka, transport oraz edukacja ekologiczna.

## 2. Cele i priorytety planu działania

Miasta, które stawiają na innowacyjne i zrównoważone rozwiązania w zakresie gospodarowania żywnością, mają przed sobą szereg celów, które można osiągnąć poprzez wdrażania zasad rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym:

- 1. Zwiększenie dostępności lokalnej, świeżej i ekologicznej żywności – poprzez rozwój miejskich upraw, ogrodów społecznych oraz wykorzystanie na ten cel nieużytków miejskich.**

Jednym z kluczowych celów jest zwiększenie dostępności zdrowej, i lokalnej żywności dla mieszkańców. Systemy rolnictwa miejskiego, takie jak ogrody społeczne, uprawy na dachach budynków, jak również inne formy upraw miejskich, mogą znacząco wpłynąć na poprawę dostępności żywności ekologicznej.

# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



Produkcja lokalna, która ogranicza konieczność transportu długodystansowego, związanego z dystrybucją żywności, pozwala na zmniejszenie śladu węglowego oraz redukcję zanieczyszczeń powietrza związanych z transportem.

**2. Promowanie projektów bio architektonicznych – poprzez wdrażanie zasad zielonej architektury, przy wykorzystaniu zielonych fasad, zielonych dachów, zielonych ścian oraz synergii istniejącej architektury z zielenią, co wpływa na zwiększenie ilości miejsc potencjalnie wykorzystywanych pod uprawy miejskie.**

Promowanie projektów bioarchitektonicznych obejmuje wdrażanie innowacyjnych rozwiązań z zakresu zielonej architektury, które harmonijnie łączą budynki z otaczającą je przyrodą.

**3. Zmniejszenie marnotrawstwa żywności – poprzez promowanie idei „zero waste” i wykorzystanie odpadów organicznych w produkcji nawozów i kompostu.**

Miasta zmagają się z problemem marnotrawstwa żywności, które przyczynia się do wzrastającej liczby bioodpadów. Plan działania koncentruje się na przeciwdziałaniu marnotrawstwu poprzez promowanie inicjatyw związanych z przekazywaniem nadmiaru żywności, kompostowaniem odpadów organicznych, czy też wspieraniem lokalnych banków żywności.

**4. Ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko – poprzez zmniejszenie zużycia wody, energii oraz recykling odpadów.**

Efekt zrównoważonego zarządzania zasobami, redukcja odpadów i zmniejszenie zużycia energii to kluczowe elementy strategii, mające na celu poprawę jakości środowiska. Wdrożenie rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym przyczyni się do lepszej gospodarki zasobami naturalnymi, w tym wody, gleby i energii. Farmy wertykalne na dachach lub w budynkach, które zużywają mniej wody niż tradycyjne metody uprawy, jednocześnie wspierając lokalną produkcję żywności stanowią jeden z przykładowych elementów wspomagających zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi. Dodatkowo rozwiązania takie mogą być zasilane przez energię pochodzącą ze źródeł odnawialnych (np. energię słoneczną, czy biogaz).



# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## 5. Wdrażanie zasad miasta odpornego na zmiany klimatyczne – poprzez wdrażanie rozwiązań w zakresie niebiesko-zielonej infrastruktury (zwiększanie retencji wody np. poprzez budowę ogrodów deszczowych, zbiorników infiltracyjnych itd.).

Wdrażanie zasad miasta odpornego na zmiany klimatyczne można osiągnąć poprzez zwiększanie liczby inwestycji obejmujących niebiesko-zieloną infrastrukturę. Jednym z kluczowych elementów jest zwiększanie retencji wody, co pozwala na lepsze zarządzanie zasobami wodnymi i ograniczenie skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych. Zintegrowane podejście do retencji wody i jej wykorzystania w miastach umożliwia nie tylko zwiększenie ich odporności na zmiany klimatyczne, ale także wspiera rozwój zielonych przestrzeni i lokalną produkcję żywności.

## 6. Promowanie zrównoważonego systemu dystrybucji żywności w mieście – poprzez rozwój systemów ekologicznego transportu produktów rolnych, jak rowery cargo, elektryczne pojazdy dostawcze oraz promowanie rozwoju lokalnych rynków rolniczych.

Promowanie zrównoważonego systemu dystrybucji żywności w mieście jest kluczowym elementem budowania efektywnego i ekologicznego łańcucha dostaw, który minimalizuje ślad węglowy i wspiera lokalnych producentów. Ważnym aspektem jest rozwój miejskiego, ekologicznego transportu, takiego jak rowery cargo oraz elektryczne pojazdy dostawcze. Takie rozwiązania mają na celu promowanie lokalnych rynków rolniczych, które umożliwiają bezpośrednią sprzedaż produktów od rolników, skracając łańcuchy dostaw.

## 7. Edukacja ekologiczna i zwiększanie świadomości mieszkańców – poprzez organizowanie warsztatów, szkoleń i wydarzeń związanych z rolnictwem miejskim w obiegu zamkniętym.

Edukacja społeczna i zaangażowanie mieszkańców stanowią podstawę zasad skutecznej realizacji „Planu działania na rzecz potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim”. Projekty edukacyjne, takie jak warsztaty o ogrodnictwie miejskim, kompostowaniu, oszczędzaniu wody czy też organizacja wydarzeń mających na celu szerzenie wiedzy o zasadach obiegu zamkniętego, mogą przynieść długofalowe efekty. Działania te nie tylko angażują mieszkańców, ale również kształtują ich postawy, zwiększają świadomość ekologiczną i wspierają tworzenie pozytywnych nawyków związanych z zarządzaniem odpadami oraz zrównoważonym korzystaniem z zasobów środowiska miejskiego.

# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim

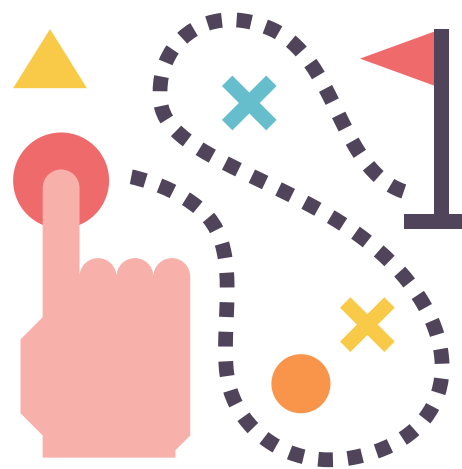


## 2. Strategie działania

Strategia działania na rzecz synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym opiera się na kilku kluczowych działaniach.

### 3.1. Zarządzanie odpadami organicznymi w miastach

Jednym z elementów zrównoważonego zarządzania środowiskiem w zakresie rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym jest gospodarka odpadami organicznymi, w tym zbieranie odpadów organicznych od mieszkańców, restauracji, hoteli oraz innych instytucji miejskich. Celem jest stworzenie bardziej efektywnego systemu recyklingu odpadów organicznych, które mogłyby być wykorzystywane w produkcji nawozów organicznych, kompostu lub biogazu.



### Działania do wdrożenia:

- Zorganizowanie strategicznych punktów odbioru odpadów organicznych w różnych częściach miasta (np. na targowiskach, w parkach, w okolicach ogrodów działkowych).
- Edukacja mieszkańców na temat segregowania i przekazywania odpadów organicznych do recyklingu.
- Współpraca z firmami zajmującymi się produkcją kompostu i biogazu w celu przetwarzania odpadów organicznych w sposób bardziej efektywny i ekologiczny.
- Integracja z systemem miejskiego zarządzania odpadami, dzięki której odpady organiczne pochodzące ze strategicznych punktów odbioru odpadów byłyby odbierane i przetwarzane w sposób zorganizowany.
- Wdrażanie systemu miejskich mikro- kompostowni, które zasilatyby w kompost lokalne systemy produkcji żywności na poziomie dzielnic mieszkaniowych.
- Dostosowanie rozwiązań technologicznych do rosnącej ilości bioodpadów poprzez rozbudowę i modernizację infrastruktury do biorecyklingu.
- Wdrażanie zasad bardziej efektywnego wykorzystania kompostu do wzbogacania gleb na terenach zdegradowanych czy przeznaczonych do rekultywacji.
- Lokalizacja punktów odbioru kuchennych odpadów organicznych pochodzących z restauracji, przedszkoli, szkół, szpitali i innych obiektów użyteczności publicznej.



# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## Działania do wdrożenia, c.d.:

- Rozbudowa i unowocześnienie instalacji należących do miejskich kompostowni (we Wrocławiu Kompostowni Odpadów Zielonych, położonej przy ulicy Janowskiej)
- Segregacja bioodpadów na bioodpady zielne i bioodpady kuchenne.
- Lokalizacja Kompostowni Bioodpadów Kuchennych
- Wprowadzenie zintegrowanego systemu zarządzania odpadami organicznymi w skali mikro, midi i maxi. Skala mikro dotyczy pojedynczych gospodarstw domowych. Skala midi to skala dzielnicy mieszkaniowej, gdzie powstawałyby mikro- kompostownie w systemie rozproszonym, które zasilałyby w kompost lokalne systemy produkcji żywności. Skala maxi obejmuje między innymi lokalizację strategicznych punktów odbioru odpadów organicznych w różnych częściach miasta oraz integrację rozwiązań w skali dzielnicy z systemem miejskiego zarządzania odpadami.

## 2. Zrównoważona gospodarka wodna

Woda jest jednym z podstawowych zasobów w rolnictwie miejskim. Biorąc pod uwagę globalne ocieplenie i związane z nim coraz częstsze nieprzewidywalne zjawiska pogodowe, jak susze i powodzie, kluczowe dla miast staje się inwestowanie w ogólnomiejskie systemy zbierania wody deszczowej oraz w technologie oszczędzania wody, które mogłyby być wykorzystywane między innymi do zasilania miejskich upraw.





# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim

## Działania do wdrożenia:

- Powszechna instalacja systemów do zbierania wody deszczowej na dachach budynków oraz w przestrzeniach publicznych.
- Współpraca z deweloperami przy budowie nowych osiedli, tak aby nowoczesne budynki były wyposażone w systemy odzyskiwania wody deszczowej.
- Wspieranie projektów bio-architektonicznych, obejmujących zwiększanie powierzchni zielonych dachów i instalacje zielonych fasad i zielonych ścian.
- Rozwój miejskich ogrodów działkowych i miejskich farm, które byłyby nawadniane za pomocą wody deszczowej i systemów recyklingu wody.
- Wspieranie systemów recyklingu wody in situ za pomocą rozwiązań hydroinżynierskich związanych z oczyszczaniem wody.
- Rozwój systemu mikro, midi i makro retencji w mieście, obejmującego m.in. ogrody deszczowe, rowy i stawy infiltracyjne, które gromadziłyby i oczyszczają wodę pochodzącą z ulic, parkingów i dachów.
- Powszechne wprowadzanie powierzchni biologicznie czynnych, redukcja powierzchni nieprzepuszczalnych.
- Edukacja mieszkańców na temat oszczędzania wody w codziennym życiu.
- Racjonalna gospodarka wodą deszczową w tym:

**A. zbieranie wody deszczowej z dachów budynków:** woda opadowa zbierana z dachów może być następnie wykorzystywana do nawadniania ogrodów uprawnych, co zmniejsza zużycie wody pitnej i wspiera rozwój nowych terenów uprawnych.

**B. budowa ogrodów deszczowych, zbiorników infiltracyjnych i systemów odzyskiwania wody opadowej** – tego typu rozwiązania umożliwiają gromadzenie wody opadowej i kolejno jej wykorzystanie do zasilania miejskich ogrodów oraz farm miejskich. Zbiorniki infiltracyjne pozwalają na efektywne zarządzanie nadmiarem wody deszczowej, wspierając jednocześnie uzupełnianie wód gruntowych.

**C. wprowadzenie ogrodnictwa deszczowego:** ogrody deszczowe mogą pełnić nie tylko funkcję retencyjną, ale również stanowić obszary uprawne. Rośliny sadzone w takich miejscach powinny być odporne na zmienne warunki klimatyczne.





# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## 3.3. Zrównoważona gospodarka energetyczna



Właściwe gospodarowanie energią, poprzez rozwój odnawialnych źródeł energii, takich jak panele fotowoltaiczne na budynkach publicznych, lokalizacja miejskich farm solarnych, czy biogazowni, mają kluczowe znaczenie dla prowadzenia gospodarki żywnościowej w obiegu zamkniętym. Dla funkcjonowania miast, które mają być energooszczędne, istotna dla prowadzenia zrównoważonej gospodarki energetycznej jest poprawa istniejącej infrastruktury miejskiej, w tym termomodernizacja budynków i modernizacja sieci ciepłowniczej. Działania, takie jak: wykorzystanie ciepła odpadowego, inteligentnych systemów zarządzania ciepłem, rozwój smart grid oraz monitoringu zużycia energii zwiększyłyby efektywność ogrzewania i zredukowały straty energetyczne.

### Działania do wdrożenia:

- Zasilanie miejskich farm energią odnawialną – instalacja paneli fotowoltaicznych i turbin wiatrowych na dachach szklarni, farm wertykalnych oraz obiektach przetwarzania żywności, zmniejszając ich ślad węglowy.
- Lokalizacja biogazowni miejskich – wykorzystanie odpadów organicznych z gospodarstw domowych, restauracji i targowisk do produkcji biogazu, który może zasilać miejskie farmy, systemy ogrzewania szklarni i generatory prądu.
- Wykorzystywanie aktywnych i pasywnych systemów energii – instalacja systemów aktywnych pozyskiwania energii (np. panele fotowoltaiczne, instalacje biogazowni) oraz pasywnych systemów wspierających gospodarowanie energią (np. pasywne magazynowanie żywności w budynkach magazynowych i chłodniach wykorzystując naturalną wentylację, izolację termiczną i materiały pochłaniające ciepło, czy projektowanie szklarni przy wykorzystaniu naturalnego światła, wentylacji i materiałów akumulujących ciepło).
- Zielone dachy i ściany – uprawy na dachach i ścianach budynków, które poprawiają izolację termiczną i zmniejszają zapotrzebowanie na klimatyzację.

# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## Działania do wdrożenia, c.d.:

- Efektywne projektowanie szklarni – wykorzystanie naturalnego światła, wentylacji i materiałów akumulujących ciepło zamiast sztucznego ogrzewania i oświetlenia.
- Gromadzenie i wykorzystywanie wody deszczowej – systemy zbierania deszczówki do nawadniania upraw oraz chłodzenia budynków.
- Wykorzystanie ciepła odpadowego – odzyskiwanie ciepła z procesów przemysłowych do ogrzewania szklarni i pionowych farm miejskich, dzięki procesom takim jak: rekuperacja, recyrkulacja oraz regeneracja, zmniejszając zużycie energii.
- Oświetlenie LED w uprawach miejskich – stosowanie energooszczędnych technologii LED zasilanych energią odnawialną, wspierających wzrost roślin w uprawach hydroponicznych i wertykalnych.
- Pompy ciepła dla rolnictwa miejskiego – wykorzystanie geotermii niskotemperaturowej i pomp ciepła do ogrzewania tuneli foliowych, szklarni oraz obiektów przetwórstwa żywności.
- Integracja systemów recyklingu – integracja systemów recyklingu wody deszczowej i filtrowania wody z upraw hydroponicznych przy wykorzystaniu energii ze źródeł odnawialnych
- Magazynowanie energii – instalacja miejskich magazynów energii, w celu zapewnienia zasilania farm miejskich niezależnie od warunków atmosferycznych.
- Wprowadzenie zintegrowanego systemu zarządzania energią w skali mikro, midi i maxi. Skala mikro dotyczy pojedynczych gospodarstw domowych w których wykorzystuje się panele fotowoltaiczne. Skala midi to skala dzielnicy mieszkaniowej, gdzie powstawałyby m.in. lokalne bio-gazownie w systemie rozproszonym, lub zielone dachy z uprawami zasilane dzięki panelom fotowoltaicznym. Skala maxi obejmuje między innymi lokalizację ogólnomiejskich aktywnych i pasywnych systemów dostarczania energii.





# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



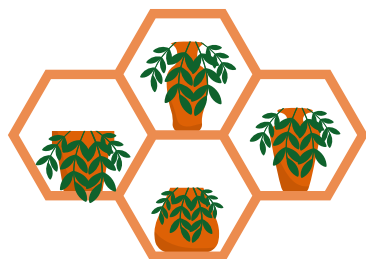
## 3.4. Rozwój nowych form rolnictwa miejskiego



Miasta dysponują terenami, gdzie rolnictwo miejskie może się rozwijać w sposób nie kolidujący z innymi potrzebami miast, takimi jak np. rozwój usług i nowych terenów mieszkaniowych. Miejskie rolnictwo może rozwijać się na dachach budynków, na nieużytkach miejskich, czy we wnętrzach kwartałów zabudowy, gdzie mogą być tworzone m.in. ogrody społeczne. Celem „Planu działania na rzecz potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim” jest zwiększenie dostępności lokalnej żywności w obiegu zamkniętym.

### Działania do wdrożenia:

- Współpraca z właścicielami budynków i deweloperami przy tworzeniu przestrzeni do upraw roślin jadalnych na dachach.
- Powszechne tworzenie ogrodów społecznych, obejmujących, m.in. niewykorzystywane nieużytki miejskie, w których mieszkańcy mogliby uprawiać warzywa i owoce.
- Tworzenie farm miejskich na terenach wolnych od zagospodarowania i nie zarezerwowanych na inne cele planistyczne w mieście.
- Promowanie wykorzystania małych przestrzeni (np. balkonów, podwórek) do uprawy roślin.
- Promowanie upraw roślin jadalnych w mieście, tworzenie siedlisk dla owadów pomagających budować bioróżnorodność w mieście.
- Tworzenie farm wertykalnych: hydroponicznych i aeroponicznych na dachach, tarasach, balkonach budynków mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej.
- Promowanie nowych, alternatywnych upraw miejskich za pomocą projektów bioarchitektonicznych obejmujących między innymi wykorzystanie takich rozwiązań jak:



**A. zielone fasady:** pokrywanie ścian budynków roślinnością, zarówno w formie pionowych ogrodów, jak i konstrukcji umożliwiających sadzenie roślin pnących. Zielone fasady przyczyniają się do poprawy mikroklimatu, w tym poprawy jakości powietrza, redukcji hałasu oraz pomagają w naturalnej regulacji temperatury budynków.

# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



**B. zielone dachy:** wykorzystanie dachów do zakładania ogrodów warzywnych, owocowych i ziołowych. Zielone dachy nie tylko zwiększają powierzchnię biologicznie czynną w miastach, ale również poprawiają izolację termiczną budynków, redukują efekt miejskiej wyspy ciepła oraz wspierają lokalną bioróżnorodność.

**C. zielone ściany:** tworzą systemy umożliwiające uprawę roślin na powierzchniach pionowych wewnątrz lub na zewnątrz budynków. Zielone ściany pełnią funkcje estetyczne, oczyszczają powietrze oraz regulują wilgotność w pomieszczeniach.

**D. synergia architektury z zielenią:** integracja istniejących budynków z naturalnym otoczeniem poprzez wprowadzanie rozwiązań wspierających system niebiesko-zielonej infrastruktury, za pomocą adaptacji przestrzeni wokół budynków na potrzeby miejskiego rolnictwa, budowę ogrodów deszczowych czy tworzenie nowych korytarzy ekologicznych.

**E. synergia nowych upraw miejskich z systemami zasilania w synergii pochodzącą ze źródeł odnawialnych.**

## 3.5. Zrównoważony transport w mieście

Transport żywności w miastach ma duży wpływ na emisję gazów cieplarnianych. Istotne dla potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim są rozwiązania, które zmniejszą negatywny wpływ transportu na środowisko, jednocześnie promując lokalne rynki rolne.





# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## Działania do wdrożenia:

- Wspieranie rozwoju sieci lokalnych rynków rolnych, które oferowałyby świeże produkty rolnicze pochodzące od lokalnych producentów poprzez regulacje planistyczne na poziomie gminy.
- Umożliwienie konsumentom bezpośredniego dostępu do produktów lokalnych, poprzez tworzenie odpowiedniej infrastruktury transportowej, jak place, parkingi, komunikacyjne huby, co wpłynie znacząco na skracanie łańcuchów dostaw, zmniejszając jednocześnie emisje związane z transportem.
- Wprowadzenie transportu ekologicznego dla dostaw produktów rolnych w obrębie miasta (np. elektryczne pojazdy dostawcze, rowery cargo).
- Promowanie dostępu do lokalnych produktów rolnych poprzez miejskie aplikacje i platformy, które umożliwią mieszkańcom zamawianie żywności z pobliskich farm miejskich.
- Tworzenie układu transportowego dla rozproszonego systemu miejskiego rolnictwa w obiegu zamkniętym, łączącego ze sobą m.in. ogrody działkowe, farmy miejskie, ogrody społeczne i inne miejsca wspierające lokalną dystrybucję żywności.
- Budowa punktów ładowania pojazdów elektrycznych w miastach oraz na trasach transportowych, które ułatwią korzystanie z elektrycznych pojazdów dostawczych i rowerów.
- Stosowanie pojazdów dostawczych opartych na napędzie wodorowym lub na innych alternatywnych źródłach energii.
- Organizacja cyklicznych targów ekologicznych, na których można nabyć produkty ekologiczne bezpośrednio od rolników. Targi te mogą także pełnić funkcję edukacyjną, promując zdrowy styl życia i świadomość ekologiczną.
- Tworzenie platform e-commerce, które umożliwiają sprzedaż lokalnych produktów rolnych bezpośrednio do konsumentów, eliminując pośredników i obniżając koszty transportu.
- Zachęcanie do współpracy małych producentów rolnych z lokalnymi restauracjami, sklepami i rynkami, co tworzy zamknięty cykl produkcji i konsumpcji żywności.



# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## 3.6. Edukacja ekologiczna i zaangażowanie społeczności



Edukacja mieszkańców w zakresie rolnictwa miejskiego i obiegu zamkniętego ma kluczowe znaczenie dla budowania nowego systemu żywnościowego w miastach. Działania edukacyjne mogą obejmować warsztaty, szkolenia, kampanie promujące proekologiczne zachowania oraz angażowanie dzieci i młodzieży w projekty związane z ogrodnictwem miejskim.

### Działania do wdrożenia:

- Organizowanie cyklicznych warsztatów i szkoleń na temat rolnictwa miejskiego, kompostowania, ogrodnictwa.
- Udział szkół i przedszkoli w programach edukacyjnych związanych z uprawami rolnymi.
- Stworzenie platformy online, na której mieszkańcy będą mogli dzielić się swoimi doświadczeniami związanymi z rolnictwem miejskim.
- Stworzenie aplikacji informującej o inicjatywach w zakresie upraw miejskich we Wrocławiu, takich jak: farmy miejskie, jadłodzielnie, lodówki społeczne.
- Stworzenie poradników drukowanych i online dla osób które chcą zająć się ogrodnictwem miejskim, które zawierałyby proste wskazówki i praktyczne porady, takie jak dobór odpowiednich roślin, techniki pielęgnacji i inne.
- Powszechne tworzenie ogrodów społecznych na poziomie dzielnic mieszkaniowych.
- Włączenie ogrodów działkowych do przestrzeni wspólnie wykorzystywanych przez wszystkich mieszkańców miasta.
- Organizowanie miejskich targów, na których lokalni producenci (w tym mieszkańcy miast) i rolnicy mogliby bezpośrednio sprzedawać swoje produkty.
- Prowadzenie kampanii informacyjnych w mieście i internecie, promujących zdrowotne, ekologiczne i społeczne korzyści miejskiej produkcji żywności.
- Umożliwienie mieszkańcom aktywnego udziału w zarządzaniu ogrodami, np. poprzez media społecznościowe lub regularne spotkania w miejskich lokalach.
- Zapewnienie sprzętu, nasion i sadzonek poprzez miejskie punkty dystrybucji i wypożyczalnie, by obniżyć koszty upraw.



# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## Działania do wdrożenia, cd.:

- Programy edukacyjne: Kursy dla ogrodników na różnych poziomach, uczące uprawy i optymalnego wykorzystania przestrzeni miejskiej.
- Edukacja w szkołach: Wprowadzenie zajęć ogrodniczych w przedszkolach i szkołach, by kształtować świadomość ekologiczną młodych.

## 4. Kluczowe wyzwania związane z realizacją planu



Plan działania na rzecz synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym zakłada szeroki zakres rozwiązań wspierających synergię rolnictwa miejskiego i obiegu zamkniętego systemu żywności w miastach. W realizacji planu mogą pojawić się różne wyzwania z którymi mogą borykać się miasta, takie jak:

### 4.1. Niedobór przestrzeni w miastach

Miasta zmagają się z ograniczoną przestrzenią możliwą do rozwoju rolnictwa miejskiego. Chociaż dysponują terenami, takimi jak parki czy nieużytki, to dostępność odpowiednich miejsc pod uprawy rolnicze może być ograniczona. Jednocześnie w obliczu globalnego ocieplenia i niewielkiej ilości przestrzeni w miastach wolnej od zabudowy potrzebne są rozwiązania wspierające adaptację miast do zmian klimatycznych, np. poprzez tworzenie zielonych dachów z uprawami miejskimi czy warzywno-owocowo-ziółtych ogrodów społecznych we wnętrzach urbanistycznych, np. w kwartałach zabudowy mieszkaniowej. Ograniczona przestrzeń w miastach sprzyja powstawaniu projektów wspierających synergię architektury z zielenią, zakładających integrację istniejących budynków z naturalnym otoczeniem. Jednocześnie niewielkie tereny wokół budynków mogłyby również być wykorzystywane na potrzeby miejskiego rolnictwa, a same budynki mogą tworzyć zielone fasady i ściany pokryte roślinnością, zarówno w formie pionowych ogrodów, jak i konstrukcji umożliwiających sadzenie roślin pnących. Zielone fasady, zielone dachy przyczyniają się do poprawy mikroklimatu, w tym poprawy jakości powietrza oraz pomagają w naturalnej regulacji temperatury budynków.

# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## 4.2. Złożoność systemu zarządzania odpadami organicznymi



Wdrożenie efektywnego systemu zarządzania odpadami organicznymi w miastach, który obejmuje segregację, zbiórkę, transport oraz recykling odpadów, stanowi duże wyzwanie organizacyjne i logistyczne. Taki system wymaga nie tylko odpowiednich zasobów i infrastruktury, ale również współpracy z mieszkańcami, którzy muszą zmienić swoje nawyki dotyczące segregacji i przekazywania odpadów do ponownego przetworzenia. Działania systemu zarządzania odpadami organicznymi obejmują różne skale integracji.

Na poziomie miast to m.in.: zorganizowanie strategicznych punktów odbioru odpadów organicznych, które byłyby odbierane i przetwarzane w sposób zorganizowany w różnych częściach miast, czy rozbudowa i unowocześnienie instalacji należących do kompostowni. Działania w skali dzielnic mieszkaniowych zakładają powstawanie miejskich mikro- kompostowni, zlokalizowanych na terenie dzielnic mieszkaniowych, które zasilatyby w kompost lokalne systemy produkcji żywności. Należy tutaj zaznaczyć że miasta stoją przed wyzwaniami dostosowania rozwiązań technologicznych, logistycznych i planistycznych w zakresie systemu zarządzania odpadami organicznymi do rosnącej ilości bioodpadów poprzez rozbudowę i modernizację infrastruktury do biorecyclingu.





# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## 4.3. Niesprzyjające warunki klimatyczne

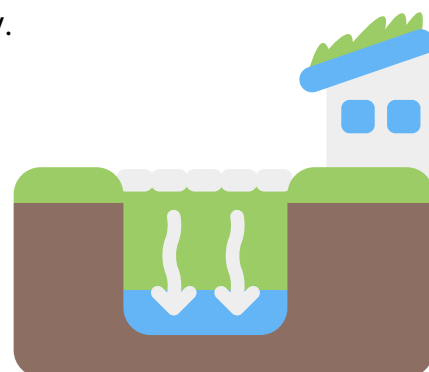
Miasta stoją przed wyzwaniami związanymi ze zmianami klimatycznymi. Plany adaptacji miast do zmian klimatu. Ustawa z 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw nakłada obowiązek opracowania miejskiego planu adaptacji dla miasta (MPA) o liczbie mieszkańców równej 20 tysięcy lub większej. Rozwój retencji w mieście wspomagają rozwiązania w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury obejmujące m.in.: ogrody deszczowe, rowy i stawy infiltracyjne, które dodatkowo pomagają w recyklingu wody za pomocą rozwiązań hydroinżynierskich związanych z oczyszczaniem wody. Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury wspiera również rolnictwo miejskie. Dzięki systemom odzyskiwania i oczyszczania wody deszczowej możemy pozyskiwać wodę, która, po spełnieniu odpowiednich warunków, mogłaby dodatkowo zasilać miejskie uprawy.

## 4.4 Złożoność systemu zarządzania energią



Miasta stoją przed wyzwaniami związanymi ze zmianami klimatycznymi. Plany adaptacji miast do zmian klimatu. Ustawa z 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw nakłada obowiązek opracowania miejskiego planu adaptacji dla miasta (MPA) o liczbie mieszkańców równej 20 tysięcy lub większej. Rozwój retencji w mieście wspomagają rozwiązania w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury obejmujące m.in.: ogrody deszczowe, rowy i stawy infiltracyjne, które dodatkowo pomagają w recyklingu wody za pomocą rozwiązań hydroinżynierskich związanych z oczyszczaniem wody.

Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury wspiera również rolnictwo miejskie. Dzięki systemom odzyskiwania i oczyszczania wody deszczowej możemy pozyskiwać wodę, która, po spełnieniu odpowiednich warunków, mogłaby dodatkowo zasilać miejskie uprawy.



# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## 4.5 Wysokie koszty początkowe inwestycji

Wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w rolnictwie miejskim i obiegu zamkniętym, takich jak budowa systemów do zbierania wody deszczowej, instalowanie systemów odzyskiwania ciepła, czy też rozwój zielonych dachów, wiąże się z wysokimi początkowymi kosztami inwestycyjnymi. Znaczne koszty, zarówno początkowe, jak i eksploatacyjne generują również hydroponiczne i aeroponiczne ogrody uprawowe na dachach, tarasach i balkonach budynków mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej. Choć w długofalowej perspektywie inwestycje te mogą przynieść korzyści finansowe i ekologiczne, początkowe koszty mogą stanowić barierę zarówno dla niektórych instytucji miejskich, jak i prywatnych inwestorów.

## 4.6 Konieczność zmiany postaw i nawyków mieszkańców



Skuteczna realizacja planu wymaga zmiany nawyków mieszkańców w zakresie marnowania żywności, oszczędzania wody, selekcji odpadów i upraw roślin w przestrzeni miejskiej. Choć świadomość ekologiczna w Polsce rośnie, wciąż istnieje wiele osób, które nie zdają sobie sprawy z korzyści płynących z tych działań. Dlatego kluczowym elementem realizacji planu będzie edukacja mieszkańców i aktywne zaangażowanie ich w realizację działań proekologicznych wspierających produkcję żywności i biorecyklng odpadów organicznych. Działania w tym zakresie można podzielić na działania integracyjne i edukacyjne

obejmujące m.in.: organizację warsztatów, targów, szkoleń, programów edukacyjnych na temat rolnictwa miejskiego, działania promocyjne np. tworzenie platform online, mediów społecznościowych aplikacji informujących o inicjatywach w zakresie upraw miejskich czy poradników dla osób chcących zajmować się ogrodnictwem miejskim oraz działania techniczne, które polegają na zapewnieniu dostępu do działek uprawnych oraz dostępu do sprzętu, nasion i sadzonek. Wskazane jest tutaj zintegrowanie szerszych działań i aktywności pro-społecznych np. na terenie rodzinnych ogrodów działkowych, które posiadają zaplecze umożliwiające wskazane działania.



# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## 4.7 Integracja różnych interesariuszy



Wdrożenie planu wymaga współpracy różnych grup interesariuszy, w tym władz miejskich, organizacji pozarządowych, firm prywatnych oraz mieszkańców. Współpraca ta może być wyzwaniem, zwłaszcza w przypadku interesów sprzecznych z interesami gospodarki rynkowej czy wymaganiami finansowymi miasta. Kluczowe będzie stworzenie platformy komunikacyjnej oraz mechanizmów koordynacyjnych i odpowiednich lokalnych regulacji prawnych, które umożliwią skuteczną współpracę wszystkich zaangażowanych stron.

## 5. Wnioski

Podsumowanie planu działania miast na rzecz rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym wskazuje na kluczowe cele związane z wdrażaniem zasad zrównoważonego rozwoju w kontekście miejskim. Do głównych priorytetów należy zwiększenie dostępności lokalnej, ekologicznej żywności poprzez rozwój miejskich upraw oraz redukcję marnotrawstwa żywności, co sprzyja efektywnemu zarządzaniu zasobami. Ponadto, istotnym celem jest wdrażanie zrównoważonych praktyk gospodarki zasobami naturalnymi, w tym efektywnego zarządzania wodą oraz energią. Integracja zielonej i niebieskiej infrastruktury w strukturze miejskiej ma na celu poprawę gospodarowania wodą, a także zwiększenie odporności miast na zmiany klimatyczne. W ramach planu promuje się także rozwój zrównoważonego transportu żywności oraz wspieranie lokalnych rynków rolniczych, co wpływa na skrócenie łańcucha dostaw. Kluczowym elementem realizacji planu jest również edukacja ekologiczna mieszkańców, której celem jest kształtowanie postaw proekologicznych oraz wspieranie rozwoju zrównoważonych praktyk w społecznościach miejskich.

Strategia działania na rzecz synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym skupia się na różnych aspektach zrównoważonego rozwoju, obejmujących zarządzanie odpadami, gospodarkę wodną, energetyczną, rozwój nowych form rolnictwa miejskiego, transport oraz edukację ekologiczną. Celem jest stworzenie spójnego systemu, który integruje działania rolnictwa miejskiego z miejską infrastrukturą, umożliwiając efektywne wykorzystanie zasobów oraz zredukowanie negatywnego wpływu na środowisko.

# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## Zarządzanie odpadami organicznymi w miastach



jest jednym z kluczowych elementów tej strategii. W miastach, gdzie odpady organiczne stanowią znaczną część odpadów komunalnych, istotne jest zorganizowanie systemu ich zbierania, segregowania i przetwarzania. Zbieranie odpadów organicznych z różnych źródeł, takich jak gospodarstwa domowe, restauracje, hotele, czy inne instytucje miejskie, pozwala na ich przetwarzanie na kompost, biogaz lub nawozy organiczne. Ważnym działaniem jest stworzenie strategicznych punktów odbioru takich odpadów, obejmujących zarówno system scentralizowany, jak i rozproszony, a także edukacja mieszkańców w zakresie segregacji i przekazywania odpadów do recyklingu.

Kolejnym krokiem jest współpraca z firmami zajmującymi się produkcją kompostu i biogazu, które przetwarzają odpady w sposób ekologiczny, z preferowanym sposobem przetwarzania odpadów in situ. Wdrożenie mikrokompostowni w dzielnicach mieszkaniowych może pomóc w lokalnej produkcji żywności. Tego typu działania nie tylko przyczyniają się do zmniejszenia ilości odpadów, ale również wspierają lokalne rolnictwo i inicjatywy oddolne mieszkańców miast.

## Zrównoważona gospodarka wodna



to kolejny istotny element strategii. W miastach, gdzie zmniejsza się dostępność wody pitnej, inwestowanie w systemy zbierania wody deszczowej oraz oszczędzania wody staje się niezbędne. Wdrażanie rozwiązań takich jak zbieranie deszczówki z dachów budynków, budowa ogrodów deszczowych, rowów infiltracyjnych i systemów retencji wody pozwala na odzyskiwanie wody opadowej, która, oczyszczona, może być wykorzystywana do nawadniania miejskich upraw. Edukacja mieszkańców w zakresie oszczędzania wody oraz wprowadzanie rozwiązań takich jak bio-architektura, w tym zielone

dachy i ściany, również przyczynia się do zrównoważonej gospodarki wodnej. Dzięki tym działaniom możliwe jest zmniejszenie zużycia wody pitnej, poprawa jakości wód gruntowych oraz stworzenie bardziej odpornych na zmiany klimatyczne przestrzeni miejskich funkcjonujących na zasadzie miast-gąbek.



# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## Zrównoważona gospodarka energetyczna



jest fundamentem w rozwoju rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym. Kluczowe jest zasilanie miejskich farm, szklarni czy farm wertykalnych energią pochodzącą z odnawialnych źródeł, takich jak panele fotowoltaiczne czy biogazownie, które dodatkowo przyczyniają się do wspomagania właściwego, zrównoważonego gospodarowania odpadami miejskimi. Wykorzystanie energii odpadowej z procesów przemysłowych, instalacja pomp ciepła, a także systemów inteligentnego zarządzania energią, pozwala na zredukowanie zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych. Przykładem takich działań jest instalacja paneli fotowoltaicznych na dachach obiektów związanych z produkcją żywności w miastach, takich jak farmy wertykalne czy przetwórnice lokalnych produktów rolnych. Dodatkowo, zintegrowane systemy zarządzania energią w skali mikro, midi i maxi mogą wspierać efektywność energetyczną w różnych przestrzeniach miejskich.

## Rozwój nowych form rolnictwa miejskiego

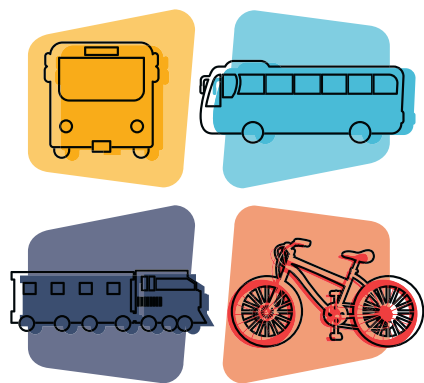


jest jednym z kluczowych elementów strategii. Miasta oferują przestrzenie, takie jak np. nieużytki miejskie, place, skwery, zieleńce, które mogą być wykorzystywane do upraw roślin jadalnych. Tworzenie ogrodów społecznych, farm miejskich, czy upraw wertykalnych pozwala na zwiększenie dostępności lokalnej żywności. Współpraca z deweloperami oraz właścicielami budynków w celu stworzenia przestrzeni do upraw roślin na dachach oraz promowanie wykorzystywania małych przestrzeni, takich jak balkony i podwórka, wspiera rozwój miejskiego rolnictwa. Dzięki tym inicjatywom miasta mogą stać się bardziej samowystarczalne pod względem produkcji żywności, a także wspierać bioróżnorodność i poprawę jakości środowiska miejskiego.

# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



## Zrównoważony transport w mieście



odgrywa istotną rolę w dystrybucji lokalnych produktów żywnościowych. Transport żywności ma duży wpływ na emisję gazów cieplarnianych i zanieczyszczenie w miastach, dlatego kluczowe jest wspieranie rozwoju lokalnych rynków rolnych, które skracają łańcuchy dostaw i zmniejszają emisje związane z transportem. Tworzenie odpowiedniej infrastruktury transportowej, jak rolne place targowe, parkingi, komunikacyjne huby dla dystrybucji produktów żywnościowych, a także wprowadzenie ekologicznych pojazdów dostawczych, takich jak elektryczne pojazdy czy rowery cargo, może znacząco zmniejszyć ślad węglowy. Wspieranie lokalnych rynków i platform e-commerce pozwala na bezpośredni dostęp do produktów rolnych od lokalnych producentów, co także wspiera zrównoważony transport.

## Edukacja ekologiczna i zaangażowanie społeczności

to podstawowy element w budowaniu świadomości ekologicznej mieszkańców. Organizowanie warsztatów, szkoleń oraz kampanii promujących proekologiczne zachowania jest kluczowe dla rozwoju rolnictwa miejskiego. Angażowanie dzieci i młodzieży w projekty związane z ogrodnictwem miejskim, zarówno poprzez realizację warsztatów edukacyjnych, ale również pilotażowych realizacji ogrodów ziółowych, warzywnych i owocowych oraz tworzenie platform do dzielenia się doświadczeniami pozwala na szerzenie wiedzy o zrównoważonym rozwoju. Działania edukacyjne, takie jak organizowanie targów ekologicznych, kampanie informacyjne oraz zapewnianie sprzętu do upraw roślin, wspierają rozwój miejskiego rolnictwa i angażują lokalną społeczność w procesy zrównoważonego rozwoju.



**Podsumowując**, strategia działania na rzecz synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym opiera się na szerokiej współpracy między mieszkańcami, przedsiębiorstwami i instytucjami miejskimi w celu stworzenia zrównoważonego systemu produkcji żywności w różnych skalach planowania przestrzennego.





# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim

Poprzez zarządzanie odpadami organicznymi, zrównoważoną gospodarkę wodną i energetyczną, rozwój nowych form rolnictwa, zrównoważony transport oraz edukację ekologiczną, możliwe jest stworzenie miast bardziej odpornych na zmiany klimatyczne i zrównoważonych pod względem produkcji żywności.

**W realizacji planu synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym pojawia się wiele wyzwań, które mogą wpłynąć na efektywność jego wdrażania:**

## 1. Niedobór przestrzeni w miastach:



Ograniczona przestrzeń pod uprawy rolnicze w miastach, mimo dostępnych terenów takich jak np. rodzinne ogrody działkowe, parki i nieużytki miejskie, stanowi duży problem. Potrzebne są innowacyjne rozwiązania, obejmujące zarówno większe inwestycje w rozwój terenów przeznaczonych pod rolnictwo miejskie, jak i mikro inwestycje obejmujące zielone dachy, przydomowe ogrody społecznościowe wykorzystujące małe przestrzenie wokół budynków. Integracja zieleni z istniejącą zabudową w postaci projektów bio-architektonicznych pomaga w adaptacji do zmian klimatycznych oraz poprawia mikroklimat i jakość powietrza w miastach.

## 2. Złożoność systemu zarządzania odpadami organicznymi



Stworzenie efektywnego systemu zbiórki, transportu i przetwarzania odpadów organicznych jest wyzwaniem organizacyjnym i logistycznym. Wymaga to całościowej zmiany polityki miejskiej w stronę zintegrowanego systemu gospodarowania odpadami, jak i współpracy z mieszkańcami, którzy muszą zmienić swoje nawyki w zakresie segregacji odpadów. Chcąc wprowadzić efektywny system bio-recyklingu miasta muszą zainwestować w odpowiednią infrastrukturę i rozwijać lokalne systemy mikro-kompostowni.



# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim

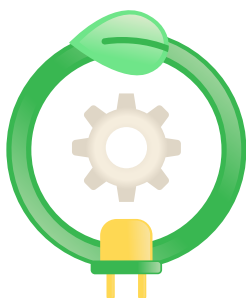


## 3. **Niesprzyjające warunki klimatyczne**

Zmiany klimatyczne i związane z nimi ekstremalne zjawiska pogodowe stanowią poważne wyzwanie dla miast. Wprowadzanie błękitno-zielonej infrastruktury, wspomagającej system miast gąbek, takiej jak ogrody deszczowe, rowy infiltracyjne i systemy odzyskiwania wody deszczowej, pomaga w adaptacji do tych zmian, jednocześnie wspierając miejskie rolnictwo.



## 4. **Złożoność systemu zarządzania energią**



Integracja odnawialnych źródeł energii, takich jak biogaz produkowany z odpadów organicznych, stanowi wyzwanie dla miast. Dyrektywa RED III, która nakłada na państwa członkowskie Unii Europejskiej obowiązek osiągnięcia 42,5% udziału energii odnawialnej do 2030 roku, wymaga rozwoju efektywnego systemu zarządzania energią, co wiąże się z dodatkowymi kosztami inwestycyjnymi i technologicznymi.

## 5. **Wysokie koszty początkowe inwestycji**

Budowa infrastruktury do zbierania wody deszczowej, zielonych dachów czy systemów odzyskiwania ciepła wiąże się z dużymi kosztami początkowymi. Choć w długiej perspektywie przynoszą one korzyści ekologiczne i finansowe, początkowe inwestycje mogą stanowić barierę, szczególnie dla mniejszych miast.







# Kierunki potencjalnych synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym ze środowiskiem miejskim



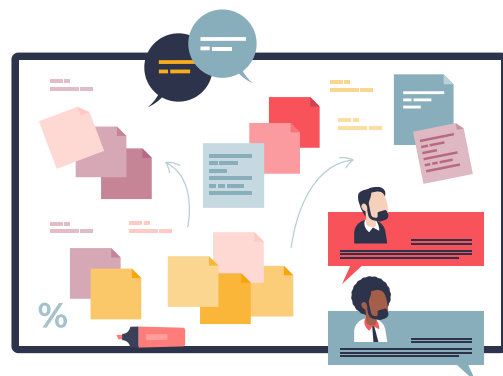
## 6. Konieczność zmiany postaw i nawyków mieszkańców



Realizacja planu wymaga zmiany postaw mieszkańców, zwłaszcza w zakresie marnowania żywności, oszczędzania wody oraz selekcji odpadów. Edukacja ekologiczna, organizowanie warsztatów, targów i szkoleń, a także promowanie proekologicznych działań, takich jak ogrodnictwo miejskie, są kluczowe dla zaangażowania mieszkańców w realizację planu.

## 7. Integracja różnych interesariuszy

Współpraca różnych grup interesariuszy, w tym władz miejskich, organizacji pozarządowych, firm i mieszkańców, może być trudna ze względu na różne interesy i cele. Wymaga to stworzenia skutecznych platform komunikacyjnych, mechanizmów koordynacyjnych oraz regulacji prawnych, które ułatwią współpracę i realizację planu.



## Podsumowanie

Realizacja planu synergii rolnictwa miejskiego w obiegu zamkniętym wiąże się z wieloma wyzwaniami, ale odpowiednia współpraca, innowacyjne rozwiązania technologiczne oraz zmiana postaw społecznych mogą przyczynić się do sukcesu tego planu w miastach na różnych poziomach planowania przestrzennego.



Dokument został przygotowany w oparciu o projekt międzynarodowy realizowany przez Uniwersytet Wrocławski: „Produkcja i zaopatrzenie w żywność za pośrednictwem systemów miejskich o obiegu zamkniętym w europejskich miastach” [akronim: FOCUSE] finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu DUT call 2022. Kwota przyznana UWR: 1 125 906,50 PLN, czas realizacji projektu 1.02.2024-31.01.2027.

### Zespół FOCUSE

dr inż. Anna Zaręba  
dr hab. Alicja Krzemińska

Wrocław 2025

Grafikę wykonano w Canva