



Narzędziownik

VOL 1. ŁÓDZKIE MEANDRY

Kuratorzy Łódź PALIMPSEST:

Michał Piernikowski

Tekst: Bogusława Bronowicka

Projekt Łódzkie Meandry:

Elżbieta i Mariusz Urbaniak, Deer Garden. naturalnie

Badania:

Dr Natalia Ratajczyk

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego

Dr Paweł Jarosiewicz,

Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii

w Łodzi PAN (ERCE)

Identyfikacja graficzna:

Łukasz Rodziewicz

Zdjęcia:

Łódź Art Center, Deer Garden. naturalnie, Tomasz Milczarek (@tomaszmilczarek_photography), Michał Lewandowski, Anna Raczowska



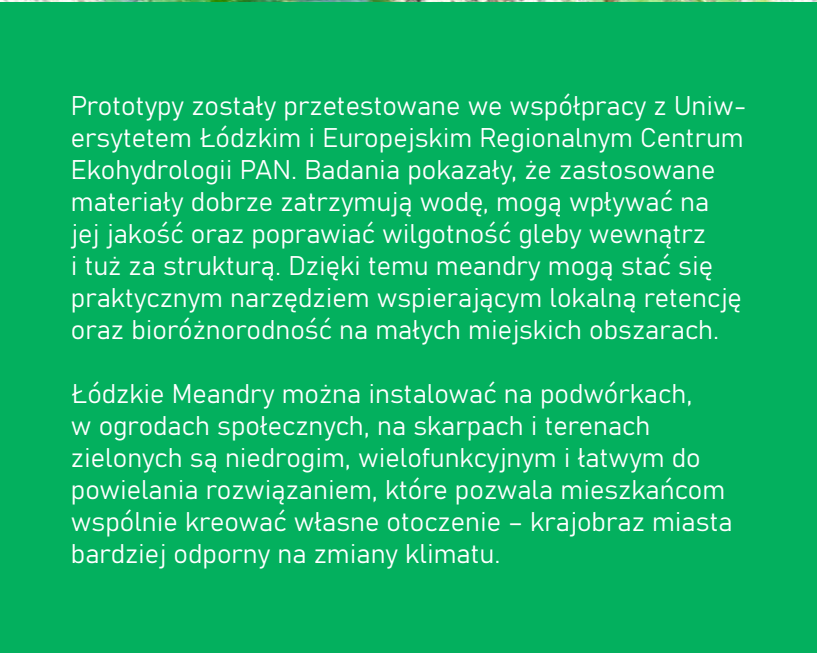
FACULTY OF BIOLOGY
AND ENVIRONMENTAL
PROTECTION
University of Lodz

■ Vol. 1 | Łódzkie Meandry

Łódzkie Meandry powstały jako odpowiedź na trudności związane z lokalnym obiegiem wody w mieście – zwłaszcza w miejscach, gdzie po ulewach tworzą się zastoje, a w okresach suszy rośliny szybko tracą dostęp do wilgoci. W projekcie PALIMPSEST zależało nam na stworzeniu rozwiązań, które można wdrażać w niewielkiej skali, bez ciężkiego sprzętu i bez konieczności przebudowy przestrzeni: takich, które da się współtworzyć z mieszkańcami, rozwijać etapami i dostosowywać do realnych warunków terenowych. Warto też podkreślić, że sama idea meandrów wyrosła na pograniczu ekologii i designu – oprócz wspierania retencji i pracy z wodą pozwala na kreatywne działania bliskie sztuce w krajobrazie i ogrodnictwu, w duchu landartu.

We współpracy z zespołem Deer Garden, naturalnie opracowaliśmy koncepcję mobilnych rozwiązań opartych na naturze. Ich podstawową funkcją jest spowalnianie przepływu wody, kierowanie jej w wybrane miejsca oraz umożliwienie wsiąkania tam, gdzie gleba tego potrzebuje. Mogą pełnić rolę buforów chroniących przed sptywem powierzchniowym, małych zbiorników retencyjnych lub miękkich struktur filtrujących.

Kształt meandra – przypominający zakole naturalnej rzeki – nie jest przypadkowy. Taka forma pozwala organizować ruch wody w sposób zbliżony do procesów przyrodniczych, a jednocześnie ułatwia instalację w terenie o niewielkich, lokalnych spadkach. Podczas warsztatów partycypacyjnych dopracowaliśmy kilka wariantów: meandry kierujące, retencyjne, ochronne, które mogą redukować wpływ zasolenia na zieleń.



Prototypy zostały przetestowane we współpracy z Uniwersytetem Łódzkim i Europejskim Regionalnym Centrum Ekohydrologii PAN. Badania pokazały, że zastosowane materiały dobrze zatrzymują wodę, mogą wpływać na jej jakość oraz poprawiać wilgotność gleby wewnątrz i tuż za strukturą. Dzięki temu meandry mogą stać się praktycznym narzędziem wspierającym lokalną retencję oraz bioróżnorodność na małych miejskich obszarach.

Łódzkie Meandry można instalować na podwórkach, w ogrodach społecznych, na skarpach i terenach zielonych są niedrogim, wielofunkcyjnym i łatwym do powielania rozwiązaniem, które pozwala mieszkańcom wspólnie kreować własne otoczenie – krajobraz miasta bardziej odporny na zmiany klimatu.

■ Czym są Łódzkie Meandry?


Łódzkie Meandry tworzą zestaw prostych, modułowych form, które każdy może wdrożyć samodzielnie, we współpracy z grupą sąsiedzką czy w ramach szkolnych zajęć. Zostały zaprojektowane tak, aby działać tam, gdzie problemy z nadmiarem wody pojawiają się najczęściej, czyli w miejscach, gdzie po deszczu długo utrzymuje się kałuża albo tam, gdzie zieleń wysycha szybciej niż powinna. Meandry powstają z naturalnych materiałów – trocin, zrębków, włókna kokosowego lub wełny i gleby – dlatego są lekkie, łatwe do uformowania i możliwe do przenoszenia, jeśli zajdzie taka potrzeba.

Łatwość w ich tworzeniu sprzyja współdziałaniu: wystarczy kilka osób, podstawowe narzędzia i niewielka ilość materiału, aby w krótkim czasie powstała instalacja gotowa do testów. To także narzędzie, które pozwala mieszkańcom miast

doświadczać działania wody „na żywo”, obserwować, jak zmienia się przepływ, jak roślinność reaguje na zwiększoną wilgotność i jak zmienia się mikroklimat najbliższego otoczenia.

Meandry mają różne przeznaczenia, ale łączy je ta sama idea – lokalna retencja i poprawa jakości życia w miejskich warunkach. Mogą chronić trawnik przed erozją, przejąć pierwszą falę spływu z chodników, rozprowadzić wodę z rynny po terenie zielonym lub zatrzymać ją w materiałach, by oddać ją stopniowo.

Powstały 3 warianty Meandrów: przekierowujący, retencyjny/rynnowy oraz ochronny. Każdy ma nieco inną funkcję dotyczącą zarządzania wodą, ale większość ma również pozwolić miejskiej zieleni na atrakcyjniejsze kształtowanie i dłuższe przetrwanie. Obsadzenie Meandrów gatunkami tolerującymi zmienne warunki wilgotnościowe i następczyni wspiera bioróżnorodność, poprawia warunki glebowe i wizualnie porządkuje przestrzeń.



Łódzkie Meandry są pomyślane jako rozwiązania, które można rozwijać i dostosowywać. Prototypy pokazały, że ich działanie zależy zarówno od ukształtowania terenu, jak i od sposobu wypełnienia czy wybranej roślinności. Narzędziownik nie tylko prezentuje gotowe formy, ale także podpowiada, jak tworzyć własne warianty, dostosowane do lokalnych potrzeb i warunków. Meandry mogą ewoluować wraz z miejscem, w którym zostaną ulokowane, a każdy kolejny sezon może przynieść nowe obserwacje i usprawnienia.

■ Jak stworzyć Meandry

1. Meander przekierowujący

Meander przekierowujący służy do prowadzenia wody z miejsc, w których ona gromadzi się po intensywnych ulewach, w stronę terenu chłonnego, np. trawnika lub rabaty. Sprawdza się tam, gdzie woda sptywa z chodnika, podjazdu albo fragmentu utwardzonej powierzchni i nie ma szansy wsiąknąć. Ten typ meandra pozwala uporządkować lokalny przepływ, zmniejszyć powstawanie kałuż i skierować wodę tam, gdzie może zasilić roślinność. Może stanowić samodzielną rabatę i odgrodzić fragmenty cennej roślinności lub oddzielić obszary koszone intensywnie od terenów zieleni ekstensywnej.



Krok 1: Lokalizacja

Pracę zaczyna się od obserwacji – warto zobaczyć, którądy woda płynie po deszczu i dokąd chcemy ją doprowadzić. Na tej podstawie wyznacza się kształt, który będzie stanowił ścieżkę przepływu. Jeśli woda ma dodatkowo zasilić meander to należy nadać mu kształt łagodnego łuku, co pozwoli zatrzymać wodę przed odpływem w dalszym kierunku.

Krok 2: Materiały

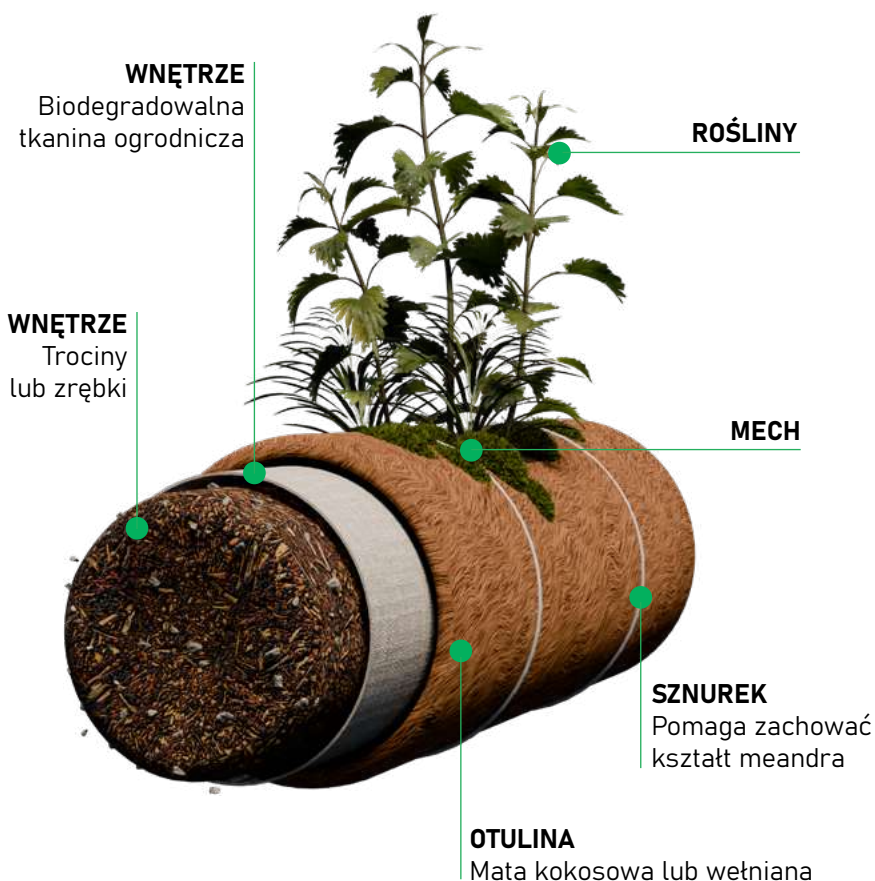
Do przygotowania meandra potrzebne są naturalne materiały tworzące otulinę i wypełnienie. Najczęściej wykorzystuje się grubą matę kokosową, a jako bardziej lokalny, biodegradowalny zamiennik można zastosować maty wełniane. Wypełnienie stanowi mieszanina ziemi rodzimej, którą można wzbogacić trocinami, przeleżałymi zrębkami lub niewielkim dodatkiem kompostu (do 5%). Przydatne bywają też materiały porowate wspierające zatrzymywanie wody, przy czym ziemia powinna stanowić co najmniej 70% mieszanki.

Jako elementy ozdobne można dodać włókna wełniane, gałązki, mszaki lub rośliny o niewielkich wymaganiach, najlepiej zadarniające. Pamiętaj [!] – mszaków nie pozyskuje się ze środowiska naturalnego, należy dobierać je uważnie, porównując warunki miejsca (nastonecznienie, wilgotność, wystawa) z warunkami ich wzrostu. Jeśli zdecydujesz się zebrać mszaki z fragmentu chodnika, rób to punktowo, tak aby pozostałe miejsca nadal mogły się z czasem zazieleniać.



Krok 3: Budowanie

Otulinę meandra formuje się z maty kokosowej lub wełnianej, układając ją tak, aby stabilnie owijała wewnętrzną formę. Wnętrze tworzy się z rękawem z tkaniny ogrodniczej biodegradowalnej, który napełnia się trocinami lub zrębkami. Materiał ogrodniczy dobrze przepuszcza wodę i utrzymuje kształt meandra. Całość można lekko docisnąć, aby konstrukcja osiadła, ale pozostała przepuszczalna. Po pierwszym deszczu warto sprawdzić, jak meander działa i delikatnie korygować jego linię, dopóki przepływ nie stanie się stabilny.



Rośliny

Na etapie testów dobrze sprawdziły się rośliny tolerujące warunki miejskie, zwłaszcza w miejscach w całości lub częściowo następcznionych oraz na glebach suchych. Meander można obsadzać na dwa sposoby. Pierwszy to wysiew z nasion, gdzie dobrym rozwiązaniem jest przygotowanie papki z gliny i nasion, rozsmarowanie jej na powierzchni meandra, a dopiero potem obłożenie konstrukcji matą kokosową lub wełną. Najczęściej stosowaną i najszybszą metodą jest użycie gotowych sadzonek.

Przed wyborem roślin warto dokładnie sprawdzić warunki stanowiska, przede wszystkim następcznienie i dobrać gatunki indywidualnie. Poniższa lista rodzimych roślin może być inspiracją i punktem wyjścia:

- **Postonek rozestany**
- **Lnica pospolita**
- **Macierzanka piaskowa**
- **Jastrzębiec kosmaczek**
- **Goździk kartuzek**
- **Chmiel zwyczajny**
- **Łyszczec wiechowaty**
- **Kocanki piaskowe**
- **Rozchodnik ostry i Rozchodnik sześciorzędowy**
- **Pięciornik wyprostowany**
- **Pięciornik gęsi**
- **Smagliczka pagórkowata**
- **Strzęplica sina**
- **Przetacznik kłosowy**
- **Pięciornik wiosenny**
- **Goździk piaskowy**

do miejsc zacienionych:

- **Zanokcica skalna**

Gotowy meander po ułożeniu w miejscu docelowym powinien zostać obsadzony roślinnością. Należy zrobić nacięcia w meandrze w wybranych miejscach, odsypać trochę ziemi, tak aby zmieścić bryłę korzeniową sadzonki. Podczas sadzenia należy rozprostować korzenie lub je rozluźnić, tak by mogły swobodnie rozrastać się w meandrze.

2. Meander retencyjny / rynnowy

Meander retencyjny przejmuje dużą ilość wody pojawiającej się jednorazowo, po opadach spływających z rynny. Jego zadaniem jest zatrzymanie części opadu i spowolnienie dalszego przepływu. W wariantcie rynnowym pełni funkcję „mikro-rzeki”, która rozprowadza wodę wzdłuż terenu zielonego. Ten meander najlepiej sprawdza się przy domach, podwórkach, garażach i wszędzie tam, gdzie woda z dachu spływa w jednym miejscu.



Krok 1: Lokalizacja

Meander retencyjny rozpoczyna się zawsze w miejscu największego spływu, czyli bezpośrednio pod rurą spustową lub zbiornikiem na wodę deszczową. Należy również zadbać o to by teren był spadzisty, tak by punkt ujścia wody z rynny był najwyższym punktem, a odpływ wody na teren zielony najniższym, przy czym optymalnie spadek terenu powinien wynosić więcej niż 1% nachylenia.

Krok 2: Materiały i wykonanie

Do uformowania krawędzi wykorzystuje się matę kokosową lub matę wełnianą, układaną w kształt płynącej strugi. Wnętrze wypełnia elastyczna rura, w której należy wykonać niewielkie nacięcia – perforacje w jej dolnej i górnej części. Służą one retencji wody do zewnętrznej części Meandra. Rurę należy wprowadzić do podłużnego rękawa z elastycznego materiału np. starych rajstop lub innych półprzepuszczalnych materiałów, które sprzyjają formowaniu podłużnego kształtu. Pomiędzy rurą a elastyczny materiał należy wcisnąć, niczym do wąskiego worka, mieszankę gleby, podobną do tej opisaną w Kroku 1.

Aby Meader była atrakcyjnym elementem przestrzeni należy zastosować nasadzenia wybierając rośliny z zestawu ze strony 9.



2. Meander ochronny

Meander ochronny działa jak miękka granica między chodnikiem, jezdnią a zielenią. Zatrzymuje wodę spływającą z utwardzonych powierzchni, chroni glebę przed erozją i zmniejsza wpływ zasolenia na rośliny wzdłuż ciągów komunikacyjnych. Jest idealny tam, gdzie trawnik zalewany jest po deszczu lub roztopach, gdzie tworzą się wąskie błotniste pasy lub gdzie zimą stosuje się sól drogową. Zazwyczaj to miejsca pozbawione roślinności, z gładką powierzchnią gleby.

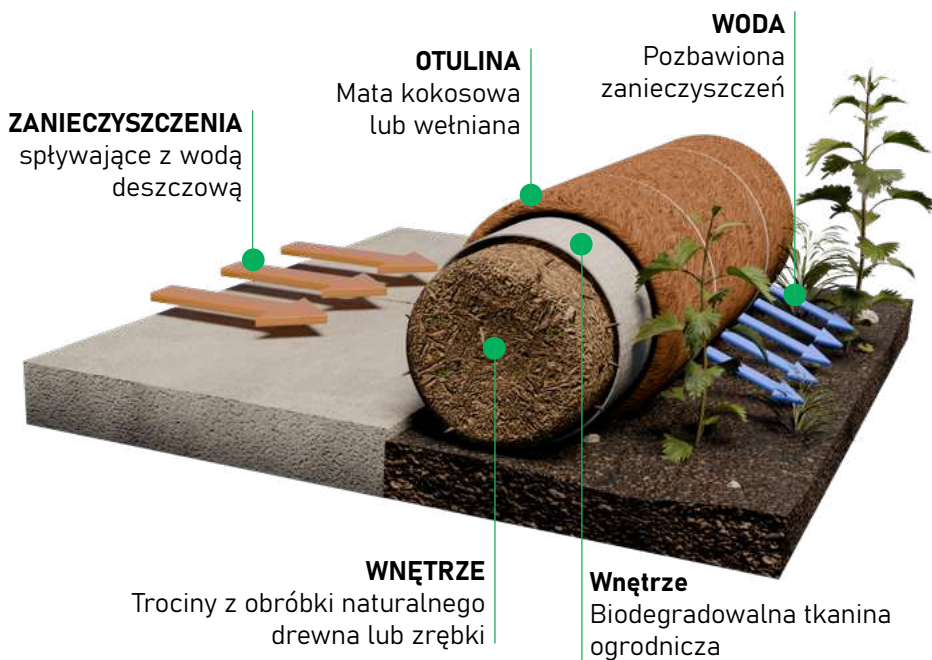
Krok 1: Lokalizacja

Należy wybierać miejsca, gdzie woda spływająca z chodników, jezdni, krawędzi parkingów lub ścieżek regularnie wlewa się na zielenie i tworzy błotniste pasy albo powoduje erozję gleby. Typ ochronny meandra najlepiej działa jako miękka granica ustawiona równoległe do nawierzchni utwardzonej, dokładnie w miejscu, gdzie woda wpływa na pas zieleni. Szczególnie przydaje się wzdłuż ciągów komunikacyjnych posypywanych zimą solą, gdzie trawniki stawną i pojawiają się ubytki roślinności. Idealnym terenem są również zbocza, spadki terenu. Meander należy w takich miejscach umieszczać w poprzek spływu i ustabilizować go przez częściowe wkopanie oraz zakotwienie kołkami.



Krok 2: Materiały

Do formowania meandra używa się maty kokosowej, maty wełnianej lub worków wypełnionych naturalnymi materiałami. Wnętrze stanowią optymalnie trociny z obróbki naturalnego drewna bądź zrębki, które zatrzymują część zanieczyszczeń transportowanych przez sptyw. Z uwagi na niewielki ciężar meandra optymalnie jest go wkopać na głębokość jego wysokości. Stanowi on wówczas taką włóchatą opaskę wokół nawierzchni utwardzonych. Na terenach poddawanych erozji na stokach można zastosować go do powstrzymania erozji wgłębnej. W takiej sytuacji dobrze jest nabić kotki co zapobiegnie przesunięciu się futrzaka.



Step 3: Jak go zrobić

Meander ochronny umieszcza się równoległe do chodnika, wyznaczając linię oddzielającą teren zielony od miejsca największego sptywu. Następnie formuje się brzeg z maty kokosowej lub wełnianej, lekko dociskając ją do podłoża, aby woda nie przepływała pod spodem. Wnętrze wypełnia się przepuszczalną mieszanką trocin i zrębków, które działają jak filtr. Taki meander można ustawić w jednym długim odcinku lub w kilku krótszych segmentach, zależnie od potrzeb. Po pierwszym opadzie warto sprawdzić, czy materiał równomiernie zatrzymuje wodę i czy konstrukcja pozostaje stabilna.

Pierwsze wdrożenia

Pierwsze eksperymentalne meandry powstały na terenie Łódź Art Center, w obrębie Księżego Młyna. Instalacje testowane są w warunkach rzeczywistych: podczas opadów, w okresach suszy, w kontakcie z wodą płynącą z rynien i powierzchni utwardzonych. To pierwsze prototypy, które pozwoliły obserwować jak meandry kierują wodę, jak zatrzymują jej nadmiar i jak wprowadzają w przestrzeń miękką, zieloną linię, która porządkuje przepływ.





Pływająca wyspa w Warszawie
(Park Promenada)



Wydział Biologii i Ochrony
Środowiska UŁ



Pływający wieniec do filtrowania
wody w centralnej Polsce



Meandry na terenie parkowym
w DPS w Zielonkach

Meandry w praktyce

Co pokazały testy?:

Badania prowadzone w Łodzi obejmowały zarówno testy terenowe, jak i laboratoryjne, co pozwoliło ocenić, jak Łódzkie Meandry funkcjonują w praktyce i jak zachowują się w różnych warunkach. Zespół z Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego badał działanie meandrów na żywo, w terenie – mierząc wilgotność gleby wokół instalacji oraz sposób, w jaki struktury wpływają na spływ powierzchniowy. Natomiast Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii PAN przeprowadziło kontrolowane testy laboratoryjne materiałów użytych do wypełnienia meandrów, sprawdzając ich zdolność do retencji i poprawy jakości wody.

Wyniki terenowych pomiarów wilgotności pokazały, że meandry retencyjne zachowują się zgodnie z założeniami: ich wnętrza utrzymywały bardzo wysoki poziom wilgotności, sięgający około dziewięćdziesięciu procent. Oznacza to, że meandry dobrze magazynują wodę i oddają ją stopniowo, co może być szczególnie ważne w okresach suchych, kiedy rośliny potrzebują bardziej stabilnych warunków wilgotnościowych. Struktury te pełniły więc rolę niewielkich magazynów wody, dostępnych dla roślin bez względu na to, czy w danym momencie występowały opady.

Meander ochronny, choć mniej retencyjny, wykazał skuteczność w miejscach narażonych na spływ z utwardzonych powierzchni. W badaniach terenowych działał jak miękka bariera, która przejmuje część napływającej wody, redukuje erozję i chroni roślinność przed nagłym zalaniem. Jednocześnie zatrzymywał część zanieczyszczeń transportowanych podczas spływu powierzchniowego. W miejscach, gdzie meandry były instalowane, zauważono wyraźne różnice pomiędzy poziomem wilgotności gleby powyżej i poniżej konstrukcji – gleba nad meandrem pozostawała bardziej wilgotna, co potwierdza, że struktury spowalniały przepływ i zatrzymywały wodę tam, gdzie była najbardziej potrzebna.

Wyniki badań laboratoryjnych ERCE PAN uzupełniły obserwacje terenowe o ocenę jakości wody i zdolność materiałów do zatrzymywania zanieczyszczeń. Zastosowane w meandrach trociny wykazały wysoki potencjał filtracyjny – w warunkach kontrolowanych redukowały z wody znaczną część azotanów, fosforanów oraz jonów amonowych.

Oznacza to, że wypełnienie meandrów może nie tylko magazynować wodę, lecz również wpływać na jej oczyszczanie. Jest to szczególnie istotne w kontekście miejskim, gdzie zanieczyszczenia spływające po nawierzchniach trafiają do gleby lub do miejskich cieków wodnych.

W obu zestawach badań zwrócono uwagę również na aspekt przyrodniczy. Meandry, zwłaszcza retencyjne, okazały się miejscem sprzyjającym rozwojowi dzikich roślin. Na ich powierzchni i w bezpośrednim sąsiedztwie obserwowano naturalną sukcesję gatunków, co wskazuje, że struktury te mogą pełnić rolę mikro-siedlisk. W warunkach miejskich – gdzie gleby często są ubogie, przesuszone lub zasolone – nawet niewielkie miejsca o podwyższonej wilgotności i obecności materii organicznej mogą wspierać lokalną bioróżnorodność.

Połączenie obu perspektyw badawczych – terenowej i laboratoryjnej pokazało, że Łódzkie Meandry mają realny potencjał jako narzędzie lokalnej retencji. Sprawdzają się tam, gdzie problem z wodą jest najbardziej odczuwalny, a jednocześnie gdzie trudno wprowadzić duże inwestycje wodne. Proste, naturalne materiały, odpowiedni kształt i możliwość dostosowania meandrów do konkretnego miejsca tworzą razem rozwiązanie, które może uzupełniać miejską infrastrukturę i wzmacniać odporność krajobrazu na zmiany klimatu.



