

EKO

-eko-
MAŁOPOLSKA
dla KLIMATU



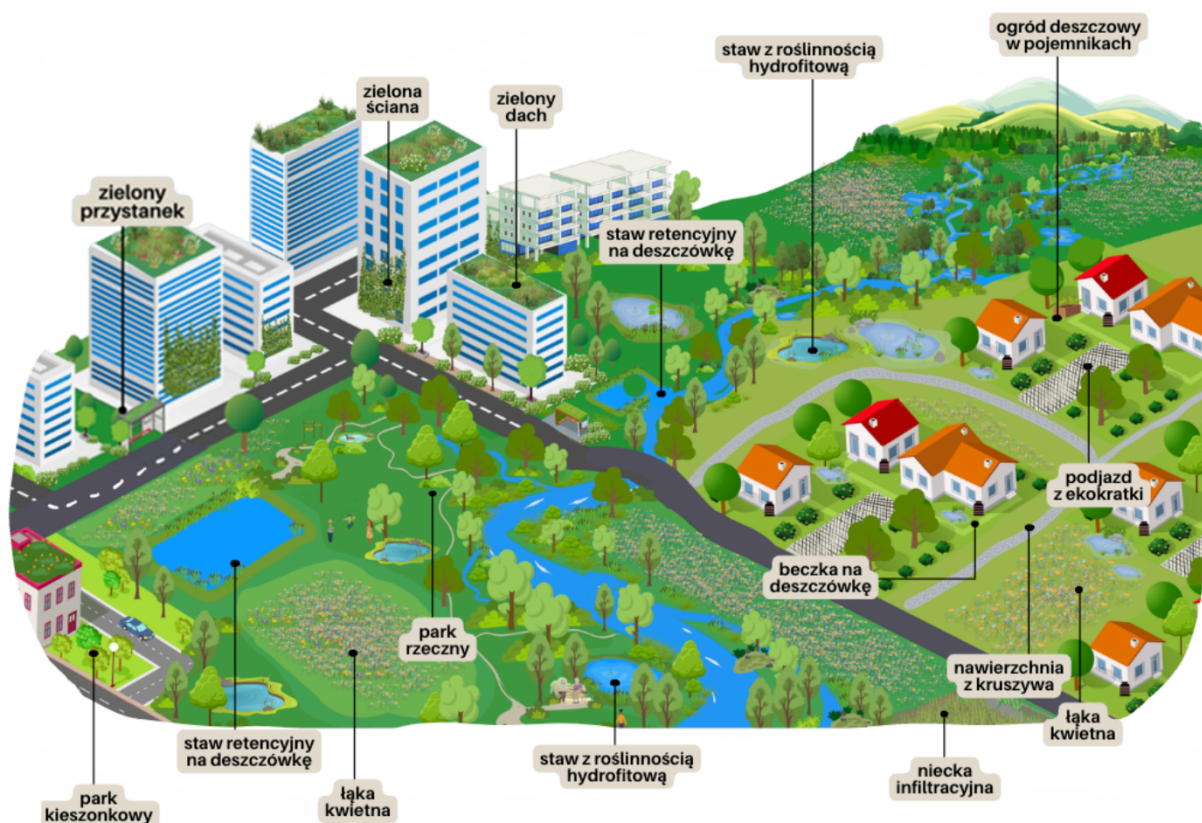
NFOŚiGW

PORADNIK

WYTYCZNE I DOBRE PRAKTYKI

W ZAKRESIE GOSPODAROWANIA WODAMI OPADOWYMI

w budynkach użyteczności publicznej i przez mieszkańców



Kraków, grudzień 2024

Tytuł: Wytyczne i dobre praktyki w zakresie gospodarowania wodami opadowymi w budynkach użyteczności publicznej i przez mieszkańców



Fundacja Zdrowa Rzeka

Nadzór merytoryczny: Ilona Biedroń

Redakcja: Renata Bogdańska-Warmuz

Autorzy: Ilona Biedroń, Renata Bogdańska-Warmuz, Roman Konieczny, Małgorzata Siudak

Podziękowania za cenne wskazówki i materiały: Magdalena Bobryk – Stowarzyszenie 515 kilometr Odry, Łukasz Pawlik i Aleksandra Mikołaszek – Zarząd Zieleni w Krakowie, Robert Stańko i Dorota Horabik – Klub Przyrodników, Piotr Bednarek – Podkarpackie Towarzystwo Przyrodników Wolne Rzeki, Maciej Maderak – UMiG w Niepołomicach, Ilona Gosk i Barbara Surmacz-Dobrowolska – Fundacja Sendzimira, Łukasz Łapiński – Investeko S.A., Agnieszka Arabas – Stowarzyszenie Metropolia Krakowska, Małgorzata Fordymacka – Urząd Gminy Zielonki.

Zamawiający: Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego.

Wydawca: Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego.

Projekt: Projekt zintegrowany LIFE EKOMAŁOPOLSKA „Wdrażanie Regionalnego Planu Działań dla Klimatu i Energii dla województwa małopolskiego” (LIFE-IP EKOMAŁOPOLSKA/LIFE 19 IPC/PL/000005) finansowany ze środków programu LIFE Unii Europejskiej oraz z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska.

Projekt jest współfinansowany przez Unię Europejską ze środków programu LIFE w ramach Projektu zintegrowanego LIFE EKOMAŁOPOLSKA „Wdrażanie Regionalnego Planu Działań dla Klimatu i Energii dla województwa małopolskiego” / LIFE-IP EKOMAŁOPOLSKA/LIFE19 IPC/PL/000005 oraz ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Kontakt: klimat@umwm.malopolska.pl

klimat.ekomalopolska.pl

Ekoporadnik „Wytyczne i dobre praktyki w zakresie gospodarowania wodami opadowymi w budynkach użyteczności publicznej i przez mieszkańców ” opracowano w ramach działania E2 projektu zintegrowanego LIFE EKOMAŁOPOLSKA „Wdrażanie Regionalnego Planu Działań dla Klimatu i Energii dla województwa małopolskiego” (LIFE-IP EKOMAŁOPOLSKA/LIFE 19 IPC/PL/000005), finansowanego ze środków programu LIFE Unii Europejskiej oraz z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Informacje zawarte w poradniku są jedynie opinią autorów. Komisja Europejska oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. STRESZCZENIE | 4 |
| 2. WPROWADZENIE..... | 5 |
| 3. ZATRZYMYWANIE I GROMADZENIE WODY W PRZESTRZENI JEST NAM POTRZEBNE | 6 |
| 3.1.USZCZELNIANIE OBSZARÓW MIEJSKICH | 6 |
| 3.2.ODWADNIANIE TERENÓW WIEJSKICH..... | 8 |
| 3.3.PRZEKSZTAŁCENIA RZEK I MOKRADEŁ | 9 |
| 4. ROZWIĄZANIA SŁUŻĄCE DO ZATRZYMYWANIA I GROMADZENIA WÓD | 10 |
| 4.1.ZARZĄDZANIE WODAMI I GROMADZENIE WÓD OPADOWYCH W PRZESTRZENI ZURBANIZOWANEJ | 10 |
| 4.2.RETENCJA NATURALNA W KRAJOBRAZIE..... | 23 |
| 5. INSTRUMENTY WSPIERAJĄCE ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH I ODTWARZANIE NATURALNEJ RETENCJI | 31 |
| 5.1.PRZYKŁADY REALIZACJI STRATEGII MIEJSKICH | 31 |
| 5.2.PRZYKŁADY INSTRUMENTÓW KRAJOWYCH | 32 |
| 6. SUMMARY | 36 |

1. STRESZCZENIE

Ekoporadnik **”Wytyczne i dobre praktyki w zakresie gospodarowania wodami opadowymi w budynkach użyteczności publicznej i przez mieszkańców”** adresowany jest do ekodoradców i samorządów w Małopolsce, a poprzez nich do administratorów obiektów użyteczności publicznej, zarządców budynków i właścicieli domów mieszkalnych.

Celem Ekoporadnika jest dostarczenie wiedzy na temat rozwiązań, które umożliwiają przechwytywanie i gromadzenie wód opadowych w przestrzeni zurbanizowanej i w krajobrazie, a także na temat instrumentów wspierających ich realizację. Celem tych działań jest zahamowanie negatywnych trendów związanych z wszechobecnym odwadnianiem i brukowaniem zielonych terenów oraz zwiększenie odporności społeczności lokalnych na zmianę klimatu – aby ograniczyć skutki powodzi, suszy i okresowych deficytów wody na ujęciach wód, problemy z brakiem przepływu w rzekach oraz ekstremalnych temperatur w miastach. Naprzeciw nowym wyzwaniom wychodzą rozwiązania z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) wpisujące się w szerszą grupę działań – Nature Based Solutions (NBS), czyli rozwiązań opartych na przyrodzie.

W Ekoporadniku przedstawiamy przykłady rozwiązań w zakresie zatrzymywania i gromadzenia wód opadowych, zarówno polskie, jak również za granicą, które mogą stanowić inspirację do wdrożeń w Małopolsce. Rozwiązania podzielono na **2 grupy**: **1. rozwiązania w przestrzeni zurbanizowanej**, **2. retencja naturalna w krajobrazie**.

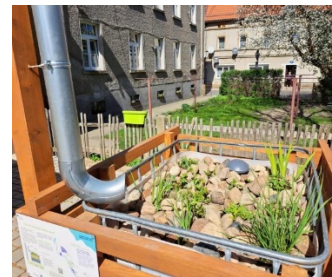
W przestrzeni zurbanizowanej rozwiązania przedstawimy w ramach **4 grup działań**, by pokazać główne idee i cele prezentowanych rozwiązań. **1. Woda użytkowa** (zbiorniki, beczki do podlewania). **2. Zieleń dla mikroklimatu** (zielone podwórka, zielone ściany, parki kieszonkowe, ulice-ogrody, zielone przystanki, łąki kwietne). **3. Zieleń dla łagodzenia skutków powodzi i suszy** (skrzynki rozsączające, niecki i rowy infiltracyjne, ogrody deszczowe w skrzynce i w gruncie, nawierzchnie przepuszczalne, zielone dachy). **4. Woda w krajobrazie** (stawy retencyjne, oczka wodne).



Ogrody deszczowe na ulicy Krupniczej w Krakowie (fot. ZSM w Krakowie)



Zielony dach typu ekstensywnego na wjeździe do garażu podziemnego w Krakowie (fot. Małgorzata Siudak)



Ogród deszczowy w pojemniku, Leśna, woj. dolnośląskie (fot. Barbara Surmacz-Dobrowolska)

W rozdziale **Naturalna retencja w krajobrazie** – przedstawiamy rolę naturalnej retencji, czyli zdolności do gromadzenia wód opadowych w krajobrazie, w łagodzeniu skutków zmian klimatu (powodzie, okresowe deficyty wody na ujęciach i susze, oczyszczanie wody w rzekach służących do zaopatrzenia w wodę mieszkańców miast i wsi). Wskazujemy **4 grupy kluczowych rozwiązań, umożliwiających odtwarzanie naturalnej retencji w krajobrazie**: **1.** Rozwiązania służące opóźnieniu spływu wód w krajobrazie. **2.** Retencjonowanie wody w lasach. **3.** Zastawki na rowach odwadniających i przegrody na stokach. **4.** Renaturyzacja rzek i odtwarzania mokradeł.

Na koniec przedstawiamy przykłady instrumentów polskich i zagranicznych wspierających realizację rozwiązań (prawne, planistyczne, administracyjne, ekonomiczne, informacyjne).

2. WPROWADZENIE

Problemem mniejszych i większych miast są susze i powodzie, a więc nadmiar wody lub jej niedobór.

Jedną z przyczyn tej sytuacji jest fakt, że nie doceniamy roli właściwego gospodarowania wodami opadowymi, które kształtują nasze zasoby wodne i mają zdecydowany wpływ na regulowanie ekstremalnych zjawisk powodziowych w obszarach zurbanizowanych.

Ekoporadnik, który trzymacie Państwo w ręku podpowiada, jak lepiej zadbać o wodę opadową, jak jej nie marnować i jak ją zatrzymywać, spowalniać jej odpływ i gromadzić, a także w jaki sposób możemy poprawić jakość wody na ujęciach wód. Zawiera też informacje jakie decyzje władze miast i gmin podejmują, by skłonić właścicieli obiektów do takich działań. Sugeruje również jaką pomoc mogą samorządy uzyskać m.in. w ramach programów rządowych.

Przykłady rozwiązań gospodarowania wodami opadowymi zawarte w Ekoporadniku mają na celu przekazanie wiedzy administratorom obiektów użyteczności publicznej, zarządcom budynków i właścicielom domów mieszkalnych na temat rozwiązań, które umożliwiają przechwytywanie i gromadzenie wód opadowych w przestrzeni zurbanizowanej i w krajobrazie.

Celem tych działań jest **zahamowanie negatywnych trendów związanych z wszechobecnym odwadnianiem i brukowaniem zielonych terenów oraz zwiększenie odporności społeczności lokalnych na zmianę klimatu**. Skutki tych zmian widoczne są szczególnie w obszarach zurbanizowanych – w postaci coraz częściej występujących zjawisk ekstremalnych, takich jak powodzie, susze i deficyty wody na ujęciach wód, brak przepływu w rzekach, czy ekstremalnych temperatur w miastach.

Kluczem do adaptacji, wobec nowych wyzwań, staje się zmiana podejścia do gospodarowania wodami opadowymi – zamiast się ich szybko pozbywać z przestrzeni miejskiej, z terenów zabudowanych czy z krajobrazu, potrzebujemy je zatrzymywać, spowalniać ich odpływ lub gromadzić ograniczając do minimum odpływ do sieci kanalizacyjnej lub rzek. Naprzeciw nowym wyzwaniom wychodzą rozwiązania z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) wpisujące się w szerszą grupę działań – Nature Based Solutions (NBS), czyli rozwiązań opartych na przyrodzie.

Metody zagospodarowania wód opadowych w Ekoporadniku podzielone zostały na rozwiązania dedykowane obszarom zurbanizowanym oraz na metody gromadzenia wody w krajobrazie. Można je stosować jako rozwiązania indywidualne lub systemowe – w tym celu warto podjąć współpracę z ekspertami w zakresie adaptacji do zmian klimatu, a także projektowania i budowania takich systemów.

3. ZATRZYMIWANIE I GROMADZENIE WODY W PRZESTRZENI JEST NAM POTRZEBNE

Coraz częściej słyszymy: „**Powinniśmy łapać wodę, gdzie się tylko da**”. Co to oznacza?

Łapanie wody najczęściej odnosi się do deszczówki, która w zabudowanych przestrzeniach ma mocno ograniczone możliwości włączenia się w naturalny obieg wody w przyrodzie. **Zasadniczym celem rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) powinno być umożliwienie wodzie opadowej wsiąkanie w grunt i zasilanie wód podziemnych.**

Powinniśmy zmienić nasze nawyki nie tylko dlatego, że nasze zasoby wody są małe i zmienia nam się klimat. Ale dlatego, że **gospodarujemy niewłaściwie tym, co dała nam natura. W efekcie, na niektórych obszarach – gdzie mało pada – występują susze, a na innych – gdzie pada więcej, występują powodzie.** Jak już wspomnieliśmy we wstępie nasze zasoby pochodzą w zdecydowanej większości z opadów więc to od nas zależy, jak zagospodarujemy ten cenny zasób. Od dekad pozbywaliśmy się wody z krajobrazu. Chcieliśmy ją jak najszybciej odprowadzić do rzek, którymi woda szybko odpłynęłaby do Bałtyku, aby nie mieć problemu z powodzią. Z efektem tych działań mierzymy się dziś, kiedy zmienił nam się rozkład i częstotliwość opadów a nasze potrzeby wodne wcale nie maleją. **Mamy coraz większe problemy z nadmiarem wody lub jej deficytami.** Opady są (i będą coraz bardziej) zmienne, więc problemy będą się pogłębiać.

Jedną z kluczowych przyczyn pogłębiania problemów z wodą (suszą i powodzią) jest regulowanie rzek, osuszanie bagien i innych terenów podmokłych, a do tego doszło uszczelnianie powierzchni terenu, głównie w miastach.

W Małopolsce problemy z suszą rolniczą nie są tak drastyczne, jak w środkowej części Polski, ale problem występuje – szczególnie w północnej części regionu. Istotnym problemem są powodzie. **Województwo małopolskie jest jednym z kilku województw południa Polski, gdzie występują najwyższe straty powodziowe. W roku 2024 zaprezentowany został raport Komitetu Gospodarki Wodnej PAN opisujący dwadzieścia dwie najbardziej powodziowe rzeki w Polsce. Połowa z tych rzek leży na terenie województwa małopolskiego i są to rzeki: Strwiąż, Kamienica, Dunajec, Sękówka, Skawa, Raba i Wielki Rogoźnik**

3.1. USZCZELNIANIE OBSZARÓW MIEJSKICH

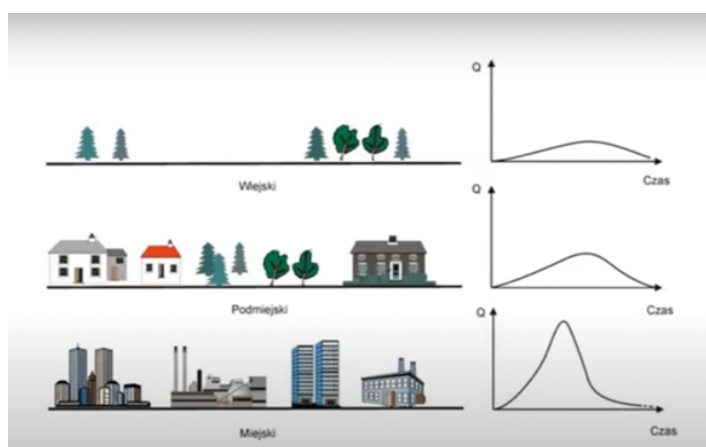
Jedną z łatwo zauważalnych zmian w krajobrazach miast jest uszczelnienie powierzchni związane z ich rozwojem – budową nowych osiedli, sklepów wielkopowierzchniowych, parkingów. Wszyscy czujemy, że otacza nas betonowa pustynia – kamienne place, wyłożone kostką parkingi, szczelne chodniki. Widać też wyraźnie, że ten proces postępuje – **uszczelnianie powierzchni rośnie w czasie**, i to w znaczący sposób. Przykładowo, w latach 2006-2018, miasto Kraków każdego roku traciło powierzchnię chłonną dwukrotnie większą, niż krakowskie Błonia (96 hektarów), Warszawa powierzchnię o połowę większą niż pola Mokotowskie (109 hektarów). Podobny proces zachodzi w wielu miastach.

W województwie małopolskim połowa powiatów ma mniej niż 10% uszczelnionej powierzchni – kilka nawet poniżej 5% – miechowski, nowosądecki, limanowski i gorlicki. I tylko trzy mają uszczelnienie większe niż 40% – to powiaty grodzkie: Kraków, Tarnów i Nowy Sącz.

Niemalą cegiełką do uszczelniania terenu dokłada również rolnictwo, poprzez rozwój upraw szklarniowych czy upraw „pod folią”.

Uszczelnienie powierzchni i tym samym zmniejszenie powierzchni terenów zielonych powoduje, że woda opadowa zamiast wsiąkać w grunt spływa szybko po powierzchni lub siecią kanalizacyjną do najbliższej rzeki. Tutaj należy wspomnieć, że odprowadzanie wód opadowych do kanalizacji wymuszają przepisy prawa budowlanego¹, które zezwalają na odprowadzenie wód opadowych do gruntu lub innego ich zagospodarowania, jeśli nie ma możliwości podłączenia do sieci kanalizacji deszczowej. Powoduje to szereg niekorzystnych konsekwencji. **Tracimy wodę i wilgoć z opadów, którą zwykle zatrzymywała roślinność, przez co mocniej odczuwamy skutki zmiany klimatu lokalnego m.in. poprzez podwyższenie temperatury z powodu tworzenia się miejskiej wyspy ciepła.** Wpływamy więc na zwiększenie zagrożenia niekorzystnymi zjawiskami meteorologicznymi.

W przypadku powodzi, **szybki dopływ wody opadowej do rzek powoduje, że szybciej też tworzy się fala powodziowa i jest ona dużo wyższa.** Poglądowo przedstawia to schemat poniżej. **Woda w wiejskim krajobrazie (naturalna zlewnia) w dużej części wsiąka w glebę, a reszta powoli spływa do rzeki.**



Skutki uszczelniania powierzchni²

W krajobrazie luźno zabudowanym część powierzchni jest uszczelniona, więc niecała woda wsiąka i więcej jej spływa do rzeki, fala powodziowa jest więc wyższa i tworzy się szybciej.

Z kolei na terenie zurbanizowanym powierzchnia jest uszczelniona prawie całkowicie, woda przez sieć kanalizacyjną natychmiast dostaje się do rzeki i powoduje powstanie dużej fali powodziowej.

A dodatkowo, pojawiają się w mieście lokalne powodzie wywołane niewydolnością sieci kanalizacyjnej.

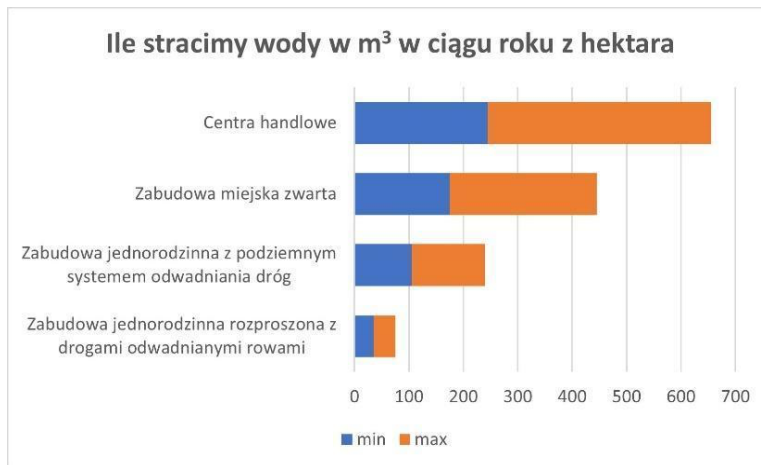
Analizy interwencji Państwowej Straży Pożarnej w Krakowie pokazują, że w latach 2010-2017 było około dwóch tysięcy interwencji, spowodowanych zalaniem obiektów wodą opadową (nie wylewem rzek) na terenie miasta. Podobnie dzieje się w innych miastach.

PRZYKŁAD

W zlewni rzeki Serafy – rzeki płynącej przez dwie gminy Wieliczkę i Kraków, ale uchodzącej do Wisły w Krakowie, nastąpił w ostatnich latach gwałtowny rozwój budownictwa mieszkaniowego, a uszczelnienie zlewni wzrosło od 1990 roku o kilkanaście procent. Rosnąca w konsekwencji liczba wezbrań i większe niż dotychczas straty powodziowe, spowodowały konieczność podjęcia zdecydowanych działań dla ochrony osiedli mieszkaniowych. Przyjęto rozwiązania oparte o kosztowne i czasochłonne metody techniczne – zaprojektowano kilka suchych zbiorników powodziowych za dziesiątki milionów złotych.

¹ Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (paragraf 28) – Dziennik Ustaw z 2002 r. Nr 075, poz. 690.

² Kowalczak P. 2020, mat. prezentowany przez dr hab. inż. Piotra Kowalczaka podczas seminarium pt. „Woda – zasób życia (endogeny potencjał) czy zagrożenie”, 2 lipca 2020, seminarium on-line organizowane przez Związek Miast Polskich.



Ilość wody utraconej w ciągu roku wskutek uszczelniania powierzchni³

Inną konsekwencją uszczelniania powierzchni terenu jest utrata zasilania wód podziemnych przez wody opadowe. Szacuje się, że z terenu mocno uszczelnionej powierzchni miasta tylko 15% wód opadowych dostaje się do płytszych i głębszych warstw wód podziemnych, podczas gdy z terenów luźno zagospodarowanych do wód podziemnych dostaje się ich około 50%.

Zmniejszanie się powierzchni obszarów zielonych, naturalnych, gdzie wody opadowe są przechwytywane przez roślinność i mogą przenikać do gruntu, nie dotyczy tylko obszarów zurbanizowanych. Porównanie najstarszych danych o zagospodarowaniu terenu z 1990 roku z danymi z 2018 roku pokazuje, że **w Polsce dwukrotnie (o prawie 9 tysięcy km²) zwiększyliśmy uszczelnioną powierzchnię**. To obszar kilkanaście razy większy od powierzchni miasta Warszawa.

3.2. ODWADNIANIE TERENÓW WIEJSKICH

Na obszarach wiejskich również możemy mówić o odwadnianiu – wody opadowe odprowadzane są do rzek i jezior różnego rodzaju rowami, a krajobraz rolniczy uległ dużym zmianom. Postępujemy tak od dziesiątków lat, bo potrzebowaliśmy więcej terenów pod zabudowę, pod uprawy, czy łatwe pozyskiwanie drewna z lasu. Zakres podejmowanych działań był i nadal jest szeroki – melioracje (odwadnianie bez funkcji nawadniania), wycinanie lasów, drzew, krzewów, likwidowanie miedz śródpolnych, oczek wodnych, orka wzdłuż stoku, przekształcenia rzek (regulacje, tzw. prostowanie koryt i ich zabudowa, w tym umocnienia brzegów czy przegradzanie stopniami) i ich dolin. W konsekwencji dzisiaj, kiedy mierzymy się już z odczuwalnymi skutkami zmiany klimatu, z coraz częściej pojawiającymi się suszami i powodzią, wciąż najchętniej widzimy rozwiązania, do których przywykliśmy. Oczekujemy kolejnych zbiorników, wałów przeciwpowodziowych i innej infrastruktury, która zapewni nam wodę i bezpieczeństwo. W świadomości społecznej brakuje wiedzy, że **największymi zbiornikami, które skutecznie i na długo zatrzymują wodę są naturalne mokradła, tereny zielone i grunt pod naturalnymi obszarami w krajobrazie.**

³ Janusz Łomotowski, Odwadnianie terenów – problemy i kierunki zmian, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach, 2013.

3.3. PRZEKSZTAŁCENIA RZEK I MOKRADEŁ

Jednym z ważniejszych elementów wpływających pozytywnie na naturalną retencję są mokradła. To tereny bagienne, w tym torfowiska, rzeki i ich doliny i wszystko to, co natura dała nam mokrego i wilgotnego. To ekosystemy, które w naturalny sposób regulują obieg wody w przyrodzie, gromadzą ją, aby była dla nas dostępna i czysta. Szczególnie torfowiska są niezwykle wartościowymi obszarami z tego punktu widzenia.

Szacuje się, że jeden hektar torfowiska jest w stanie zatrzymać od 10 do 50 cm opadu na metr kwadratowy, co oznacza, że hektar jest w stanie zatrzymać od 1000 do 5000 m³ wody.

Powierzchnia torfowisk w Polsce od początku XX wieku zmalała z 12-15% powierzchni kraju, do zaledwie 3-4% powierzchni. W dodatku szacuje się, że ok. 85% tych terenów została osuszona. Efektem jest nie tylko utrata „naturalnych gąbek wody” z krajobrazu, ale też istotna emisja CO₂ do atmosfery, jaką emitują odwodnione torfowiska. Stąd, jednym z ważnych obecnie trendów zapobiegających suszom i lokalnym powodziom jest ochrona istniejących i odtwarzanie zdegradowanych terenów podmokłych i bagiennych. Szczególnie, że obszary te, często traktowane jako nieużytki, przeznaczane są pod kolejne inwestycje tj. centra handlowe czy nowe osiedla.

Podobną sytuację mamy w Polsce z rzekami. **Większość rzek jest przekształcona⁴ poprzez uproszczenie biegu koryta, w tym umocnienia brzegów, dna, nadawanie kształtu zbliżonego do rowu, bez drzew na brzegach oraz wybudowane bariery poprzeczne (jazzy, progi, zapory).** Szacuje się, że **ponad 90% polskich rzek wymaga działań naprawczych.** W województwie małopolskim rzek, w miarę zbliżonych do naturalnych, w różnym stopniu meandrujących mamy zaledwie 15%, reszta to rzeki wyprostowane lub prawie wyprostowane. „Uproszczona” rzeka, to nie tylko rzeka z infrastrukturą hydrotechniczną, to również rzeka, która poddawana jest cyklicznym zabiegom utrzymaniowym (udrażnianiu, odmulaniu, usuwaniu roślinności), czyli tzw. czyszczeniu koryta. **Uproszczenie biegu rzeki, a także jej obwałowanie, skutkuje ograniczoną zdolnością do przyjęcia wód powodziowych, zwiększoną siłą niszczącą powodzi, ale też m.in. przesuszeniem gruntów, spadkiem poziomu wody na ujęciach wód, brakiem wymiany naturalnego zasilania wód podziemnych z rzeką i odwrotnie.** Wszystkie te ingerencje w rzekę, w jej naturalność, mają bardzo niekorzystne skutki również dla jej stanu biologicznego, morfologicznego i bioróżnorodności, wpływają negatywnie na zdolność do samooczyszczania, a także pogarszają walory rekreacyjne.

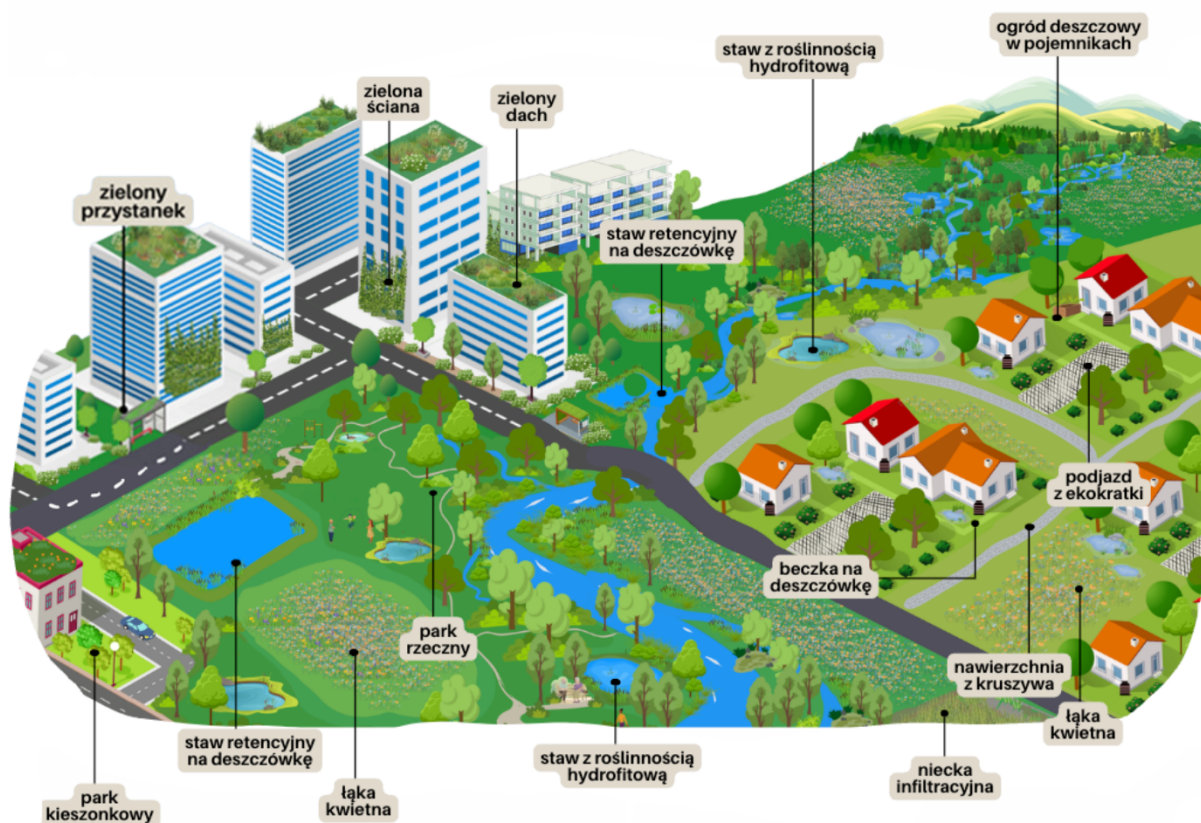
Kluczowe jest zrozumienie, że rzeka to bioróżnorodny ekosystem, który im bardziej jest naturalny, tym więcej świadczy nam usług. Warto zatem przyjrzeć się swoim rzekom i chronić ich naturalne odcinki, a jeśli są to rzeki już przekształcone, to warto podjąć działania dla nadania im biegowi bardziej naturalnego charakteru. Warto pozostawić przy rzece niezabudowaną przestrzeń, miejsca, na których rzeka będzie mogła bezpiecznie się rozlać nie powodując większych strat.

⁴ Biedroń I, „Analiza stopnia uwzględnienia Krajowego Programu Renaturyzacji Wód Powierzchniowych dla rzek w drugiej aktualizacji planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy w kontekście konieczności osiągnięcia celów środowiskowych Ramowej Dyrektywy Wodnej do roku 2027”, Fundacja WWF Polska, 2024 <https://zdrowarzeka.pl/raport-wwf-kprwp-w-iiapgw/>, dostęp 17.11.2024.

4. ROZWIĄZANIA SŁUŻĄCE DO ZATRZYMYWANIA I GROMADZENIA WÓD

4.1. ZARZĄDZANIE WODAMI I GROMADZENIE WÓD OPADOWYCH W PRZESTRZENI ZURBANIZOWANEJ

By rozwiązać powstałe problemy stosuje się różne **rozwiązania z zakresu tzw. błękitno-zielonej infrastruktury (BZI)**. Ideę BZI najlepiej ilustruje koncepcja „miasta gąbki” (**sponge city – ang.**) Jest to koncepcja urbanistyczna, która polega na takim projektowaniu zabudowy i zagospodarowania terenu, by wprowadzając jak najwięcej zieleni i elementów infrastruktury wodnej wspomagać obieg wody w przyrodzie. **Miasto gąbka chłonie, magazynuje oraz oczyszcza wody opadowe, a następnie powoli je oddaje.** Ideę miasta gąbki przedstawiono na poniższym rysunku. Zatrzymanie wody w gruncie lub poprzez roślinność wpływa na zmniejszenie zagrożenia podtopieniami, chroni kanalizację deszczową przed przepełnieniem, przeciwdziała suszy, poprawia mikroklimat, zmniejsza efekt miejskich wysp ciepła. Sama roślinność oczyszcza powietrze z zanieczyszczeń, zmniejsza skutki hałasu, zwiększa wilgotność powietrza, tworzy estetyczne i przyjazne dla człowieka miejsca zamieszkania i pobytu.



Idea miasta gąbki i możliwości zastosowania błękitno-zielonej infrastruktury w obszarach zurbanizowanych

BZI oferuje cały wachlarz rozwiązań, które można dobierać w zależności od warunków lokalnych – wielkości powierzchni do dyspozycji, warunków geologicznych oraz różnych ograniczeń związanych

z istniejącą już infrastrukturą. Wiele z nich jest prostych i tanich w zastosowaniu, choć preferowane powinny być te, które pozwalają wodzie opadowej zasilić wody podziemne.

Zasadą przy planowaniu zagospodarowania wody opadowej powinno takie postępowanie, by woda wróciła do obiegu. W pierwszej kolejności powinno się ją rozsączać w gruncie tam, gdzie spadła albo chwilowo zatrzymać, by opóźnić jej spływ do odbiornika, z wykorzystaniem możliwości, jakie daje nam natura. Część wody możemy gromadzić do późniejszego wykorzystania, a tylko tę ilość, której nie uda się zagospodarować powinno się odprowadzać do kanalizacji lub rzek.

4.1.1. Woda użytkowa

Gromadzenie deszczówki w zbiornikach, to tradycyjna forma zbierania wody, głównie do podlewania ogrodu. Woda deszczowa może też być wykorzystywana w ramach gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) i zasilać w budynkach instalację tzw. wody szarej, służącej do spłukiwania toalet, sprzątania i podlewania zieleni. Warto zaznaczyć, że przydomowe zbiorniki na wodę nie rozwiązują problemu wód opadowych. Pozwalają jedynie część z nich powtórnie wykorzystać, nadmiar wciąż pozostaje do zagospodarowania. By nie odprowadzać ich do kanalizacji (jeśli w ogóle mamy taką możliwość), powinniśmy szukać innych rozwiązań, najlepiej z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury.

Korzyści. Właściciele ogrodów dobrze wiedzą, że woda jest cennym surowcem. Szacuje się, że **do utrzymania pięknego trawnika o pow. 50 m² potrzebujemy około 30 m³ wody rocznie.** Korzystanie z wody wodociągowej jest drogie. Zakładając, że średni koszt wody wraz z oczyszczaniem ścieków wynosi 12 zł za m³, to koszt podlewania małego trawnika może wynieść nawet 360 zł rocznie.

Metody. Zbiorniki do gromadzenia wód opadowych najczęściej montujemy przy rurach spustowych z rynien lub instalujemy zbiorniki podziemne. Pojemniki naziemne mogą mieć różne pojemności – od 300 do 1000 litrów. Dużo większe są zbiorniki podziemne, ale są kosztowne i ich instalacja wymaga specjalnej uwagi, profesjonalizmu i często pozwolenia na budowę. Są to zwykle zbiorniki wykonane z betonu lub specjalnych tworzyw, dla których określa się warunki dotyczące rodzaju gruntu, głębokości i sposobu posadowienia.

4.1.1.1. Zbiorniki na deszczówkę

Przykłady realizacji



Zbiornik naziemny na wody opadowe przy domu jednorodzinnym, gmina Zabierzów (fot. Małgorzata Siudak)

Zbiornik o pojemności 360 litrów zakupiony został w ramach programu „Moja deszczówka” gminy Zabierzów. Właściciel uznał, że podlewanie roślin wodą z wodociągu jest zbyt kosztowne, więc zamontował beczkę. A ponieważ to mu nie wystarcza, to z pozostałych rur spustowych odprowadza wodę do zbiornika podziemnego. Dofinansowanie w tym przypadku wyniosło 380 zł (90% kosztów instalacji).



Zbiornik podziemny na wody opadowe przy domu jednorodzinnym, gmina Zabierzów (fot. Renata Bogdańska-Warmuz)

Zbiornik podziemny betonowy o pojemności 10 m³, z systemem automatycznego nawadniania ogrodu, przy domu jednorodzinnym (gmina Zabierzów). Właściciele szacują, że zgromadzona woda wystarcza do podlewania ogrodu o pow. 14 arów przez 3 tygodnie.

Koszt realizacji zbiornika z systemem zbierania wody z dachu o powierzchni ok. 210 m², wyniósł 8 000 zł (2022 r.).

Przykłady instrumentów wdrożeniowych

Przepisy prawa. Zgodnie ze znowelizowanym art. 29 Prawa budowlanego, wykonanie na działce zbiornika bezodpływowego na wody opadowe lub wody roztopowe o pojemności do 10 m³, jest wyłączone z obowiązku uzyskania pozwolenia budowlanego, niezbędne jest jedynie zgłoszenie.

„Moja Woda” – program ogólnopolski Ministerstwa Klimatu i Środowiska i Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej realizowany w latach 2020-2024. Dotacje przeznaczone są na instalacje służące zagospodarowaniu wody opadowej lub wód roztopowych z powierzchni nieprzepuszczalnych oraz retencjonowanie ich w zbiornikach, w gruncie czy na dachach. W roku 2023 dotacja wzrosła z 5 tys. do 6 tys. zł.

„Jestem Eco – łapię deszcz” – program gminy Zielonki. W gminie Zielonki to Urząd Gminy kupuje zbiorniki do gromadzenia wód opadowych, które przekazuje mieszkańcom. Właściciel „beczki” przez 3 lata składa w Urzędzie roczne sprawozdanie o szacowanej ilości zgromadzonej wody. W 2020 wydano 454 zbiorników, w roku 2021 – 333 zbiorniki, w sumie dla ok. 9% gospodarstw. Zgromadzono średnio 9 do 13 zbiorników wody w ciągu roku w każdym gospodarstwie.

4.1.1.2. Instalacje do wtórnego wykorzystania wody w budynkach

Instalacja systemu wody szarej, która może być zasilana także wodą opadową, jest opłacalna w nowoprojektowanych obiektach użyteczności publicznej, w których dużo wody zużywa się do mycia rąk lub kąpieli takich, jak baseny, obiekty sportowe, biurowce. W istniejących budynkach, realizacja instalacji, wymaga sporych nakładów inwestycyjnych na adaptację dotychczasowego systemu. Po oczyszczeniu, woda ta, nadaje się do spłukiwania toalet lub sprzątania i podlewania zieleni. Realizacja instalacji systemu wody szarej, przyczynia się do znacznego zmniejszenia kosztów za wodę i odprowadzane ścieki – oszacowano, że w dużym biurowcu zużycie wody do spłukiwania toalet może wynosić nawet 80% całkowitego zapotrzebowania na wodę. W ten sposób zmniejszamy też obciążenie systemu kanalizacyjnego. Aby zmniejszyć koszty wody, warto rozważyć, na etapie projektowania nowych budynków użyteczności publicznej, założenie instalacji na szarą wodę wraz z zasilaniem jej dodatkowo wodą deszczową. Z uwagi na duże oszczędności wody wodociągowej, instalacje wody szarej i opadowej, powinny być promowane i wspierane przez władze samorządowe (np. poprzez ulgi podatkowe) wśród inwestorów nowych obiektów.

Przykłady realizacji



Siedziba Fundacji na rzecz Nauki Polskiej – z zieloną fasadą i systemem racjonalnego gospodarowania wodą i energią elektryczną, Warszawa⁵ (fot. Bartłomiej Senkowski)

Siedziba Fundacji na rzecz Nauki Polskiej w Warszawie została zmodernizowana zgodnie z zasadami budownictwa ekologicznego. Zrewitalizowany budynek wyposażono w nowoczesne, ekologiczne rozwiązania technologiczne, m.in. w system racjonalnego gospodarowania wodą, ściekami i energią elektryczną. Woda deszczowa jest magazynowana w zbiorniku retencyjnym i następnie wykorzystywana do spłukiwania toalet. Elewację o pow. 250 m² obsadzono roślinami tworząc zieloną ścianę, która ociepla budynek w zimie, a chłodzi w lecie, zmniejszając jego zapotrzebowanie energetyczne.

System wody szarej zrealizowano też w biurowcu Generation Park X w Warszawie⁶. Jest to bardzo nowoczesny i ekologiczny budynek biurowy, certyfikowany w systemie LEED na poziomie Platinum⁷. Zastosowana technologia pozwala na powtórne wykorzystanie wody z pryszniców i umywalk. Szara woda oczyszczana jest w procesie sedymentacji, napowietrzania, ultrafiltracji membranowej oraz dezynfekcji lampami UV. W przypadku chwilowego braku w instalacji wody szarej, ostatecznym zasilaniem zapasowym dla obiektu jest woda wodociągowa. System pozwala na odzyskanie 100% wody zebranej z budynku, na poziomie 40 tys. litrów dziennie i 15 mln litrów rocznie. Instalacja wymaga serwisowania jedynie raz do roku.

4.1.2. Zieleń dla mikroklimatu

Mieszkańcy dużych miast, szczególnie ich centrów, borykają się z różnymi uciążliwościami wynikającymi z gęstej zabudowy, m.in. podwyższeniem temperatury (miejska wyspa ciepła), zanieczyszczeniem powietrza i hałasem. Wprowadzenie zieleni w różnej formie poprawia znacząco sytuację. Na takich terenach jest jednak zwykle bardzo mało miejsca, które można przekształcić na tereny zielone. W konsekwencji wiąże się to dość często z koniecznością „odbetonowania” uszczelnionej powierzchni albo zastosowania specjalnych pojemników na zieleni.

Korzyści. Roślinność wpływa korzystnie na złagodzenie mikroklimatu (zwiększa wilgotność, reguluje temperaturę), drzewa pochłaniają dwutlenek węgla i emitują tlen, wiele roślin oczyszcza powietrze z zanieczyszczeń. Obszary zielone zwiększają bioróżnorodność oraz estetykę otoczenia i poprawiają jakość życia, tworzą miejsca sprzyjające rekreacji. Różne formy zieleni pełnią też rolę w zatrzymywaniu wód opadowych i zwiększaniu retencji.

Metody. **Sposobem na zazielenienie terenów miejskich jest m.in. tworzenie zielonych podwórek, zakładanie zielonych ścian oraz różnych form zieleni – skwerów, parków kieszonkowych, przekształcanie ulic w tzw. ulice-ogrody, budowanie zielonych przystanków i zielonych torowisk tramwajowych. Dość popularne jest też wysiewanie łąk kwietnych w miejsce zwykłych trawników.**

⁵ <https://www.fnp.org.pl/o-fundacji/nowa-siedziba/>, dostęp 14.11.2024.

⁶ <https://klimada2.ios.gov.pl/woda-szara/system-zagospodarowania-wody-szarej-w-generation-park-w-warszawie/>, dostęp 14.11.2024.

⁷ <https://architektura.info/architektura-zrownowazona/zielone-innowacje2/certyfikat-leed/>, dostęp 14.11.2024.

4.1.2.1. Zielone podwórka, parki kieszonkowe

Zwyczaj inicjatorami rewitalizacji podwórek i tworzenia parków kieszonkowych są mieszkańcy, którzy wspólnie podejmują wysiłek, aby lepiej zagospodarować otaczającą ich przestrzeń dla życia i wypoczynku. Wiele miast, często w ramach budżetów obywatelskich, ale także w ramach specjalnych programów promuje i dofinansowuje przekształcenie zabetonowanych powierzchni wewnątrz zabudowy na tereny zielone⁸. Ostatnio podkreśla się w podobnych projektach dodatkowe cele związane z zagospodarowaniem wód opadowych (m.in. Poznań, Łódź, Żyrardowa).

Przykład realizacji

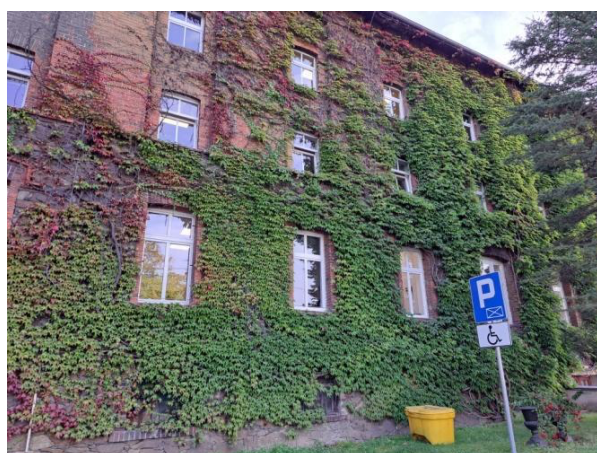


Zielone podwórko w Krakowie (fot. Roman Konieczny)

Zielone podwórko w Krakowie powstało z inicjatywy inwestora Herbewo International S.A. w Krakowie. Na powierzchni ok. 400 m² nasadzono rośliny – drzewa, krzewy, kwiaty, również w formie zielonych ścian. Utworzono mały strumyk, wytyczono alejkę i trawniki. Zbudowano altanę i pergolę, które wydzielają spokojne miejsca do wypoczynku, rekreacji oraz spotkań. Ogród zastąpił typowe staromiejskie wybetonowane podwórko.

4.1.2.2. Zielone ściany

Zielone ściany pozwalają na wprowadzenie dużej ilości zieleni na bardzo małej powierzchni. Można je zakładać na dowolnej ścianie. **W polskim klimacie sprawdzają się różnego rodzaju pnącza, ale stosuje się również inne rośliny.** Istotne jest, by taka zielona ściana nie wymagała zbyt dużej pielęgnacji – ani wymiany roślin, ani podlewania (powinna być nawadniana wodą deszczową) i najlepiej, by pnącza pięły się bezpośrednio po elewacji.



Zielona ściana w Leśnej (fot. Barbara Surmacz-Dobrowolska)

Zielona ściana na budynku Urzędu Miejskiego w Leśnej porośnięta pnączami.

Specjalnym rodzajem zielonych ścian są tzw. żyjące ściany, które dodatkowo tworzą siedliska dla różnych drobnych gatunków zwierząt (owadów), wspierając dodatkowo bioróżnorodność w obszarach miejskich.

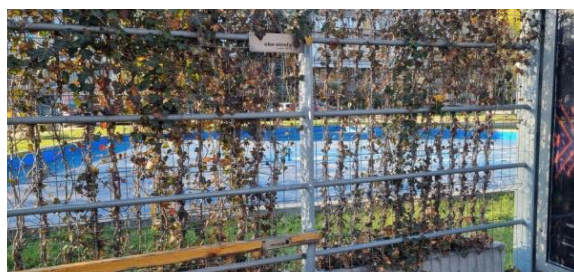
⁸ <https://culture.pl/pl/artykul/rewitalizacja-od-podwórka>, dostęp 14.11.2024.

4.1.2.3. Zielone przystanki, torowiska

W zależności od modelu przystanku można uzyskać nawet 10 m² powierzchni roślinnej na dachu i 12 m² zielonej ściany, które będą retencjonowały wodę. **Zielone dachy na wiatkach przystankowych mogą zatrzymać ok. 90% wód opadowych**⁹. Same rośliny poprawiają estetykę tych miejsc, regulują mikroklimat (temperaturę, wilgotność), poprawiają jakość powietrza (wychwytyją zanieczyszczenia), zmniejszają hałas. Zalety zielonych przystanków doceniło wiele samorządów lokalnych, które wprowadziły takie rozwiązania nie tylko w większych miastach, po kilka wybudowano m.in. w: Złocieńcu, Kowarach, Piasecznie, Koninie, Czechowicach-Dziedzicach, Białymstoku, Brwinowie, Ostrowie Wielkopolskim.

W dużych miastach coraz częściej zamienia się betonowe nawierzchnie torowisk tramwajowych w nawierzchnie zielone, obsiane trawą lub obsadzone rozchodnikami¹⁰. Poza zatrzymywaniem wilgoci wychwytyją one też zanieczyszczenia komunikacyjne i zmniejszają hałas.

Przykłady realizacji



Przystanek autobusowy obsadzony roślinami w Krakowie (fot. Małgorzata Siudak)



Zielone torowisko tramwajowe w Krakowie (fot. Małgorzata Siudak)

4.1.2.4. Łąki kwietne

Łąki kwietne zatrzymują dwa razy więcej wilgoci niż tradycyjny trawnik, są też tańsze i łatwiejsze w utrzymaniu (wymagają 1 lub 2 krotnego koszenia w sezonie), są bardziej wytrzymałe na przesuszenie. Według Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie, zamiana trawników w łąki kwietne przyniosła sześciokrotne oszczędności związane z ograniczeniem kosztów koszenia¹¹. Łąki kwietne nadają się na pasy zieleni wzdłuż ciągów komunikacyjnych (jeśli nie ograniczają widoczności), do parków, na zieleńce, do ogrodów. Przy czym istotne znaczenie dla adaptacji do zmian klimatu mają łąki z gatunków roślin, które mogą samoistnie na trwałe zasiedlić dany teren, bez konieczności ich dosiewania czy podlewania. Zalecane w tym celu są zatem gatunki roślin rodzimych – takich które można spotkać na dzikich łąkach i murawach.

⁹ <https://klimada2.ios.gov.pl/pokaz-zielone-przystanki/>, dostęp 14.11.2024.

¹⁰ <https://strefabiznesu.pl/zielone-torowiska-tramwajowe-nowy-trend-w-polsce-maja-praktycznie-same-zalety/ar/c3-18819631>, dostęp 14.11.2024.

¹¹ <https://klimada2.ios.gov.pl/laka-kwietna/krakowskie-laki-kwietne/>, dostęp 14.11.2024.

Przykład realizacji



Jedna z krakowskich łąk kwietnych (fot. ZM Kraków)

W Krakowie od kilku lat realizowany jest projekt "krakowskie łąki kwietne" m.in. w ramach walki ze smogiem, a także z powodu oszczędności w zakresie utrzymani zieleni. Zastosowana w Krakowie specjalna mieszanka nasion kwiatów łąkowych została wpisana w oficjalną strategię antysmogową Miasta.

Przykład instrumentu wdrożeniowego

Poznań kontynuuje działania rozpoczęte w projekcie KLIMADA kierowanym do miast, które zamieszkuje więcej niż 100 tysięcy mieszkańców, modyfikując co kilka lat opracowaną strategię – ostatnio w 2024 roku. Jej elementami są dwie strategie dotyczące zarządzania wodami opadowymi i roztopowymi. Jak ją realizuje Poznań?

Wspiera zagospodarowanie wód opadowych. Dofinansowuje infrastrukturę tj. podziemne zbiorniki na wodę, ogrody deszczowe w gruncie, a także pojemniki, studnie lub muldy chłonne. W 2023 roku miasto wydało na to 900 tys. złotych, a z dofinansowania skorzystało 268 podmiotów.

Wspiera budowę zielonych dachów i zielonych ścian. Z programu, na który miasto w 2024 roku przeznaczyło kwotę 200 tys. złotych, mogą skorzystać zarówno osoby fizyczne, jak i przedsiębiorcy, instytucje, organizacje oraz wspólnoty mieszkaniowe.

Wspiera rewitalizację podwórek. Miasto od 2013 roku inwestuje w zazielenienie wybetonowanych podwórek w ramach dwóch programów: „Przyjazne Podwórko” oraz „Odmień Swoje Podwórko”. Ten drugi jest kierowany do mieszkańców, którzy sami zmieniają swoje podwórka.

Kopenhaga (Dania). Kopenhaga przekształcana jest w miasto gąbkę, w ramach całościowego planu adaptacji do zmian klimatu (Climate Adaptation Plan)¹². Impulsem była wielka powódź w 2011 r. i kilka kolejnych. Władze miasta zdecydowały o wprowadzeniu BZI (do 2026 r.) na obszarze 250 przestrzeni publicznych (parków, boisk, rond, a zwłaszcza stawów), aby zagospodarować wody opadowe. Rowy wzdłuż ulic i specjalne podziemne tunele mają je odprowadzić prosto do morza. Postawiono sobie za cel obniżenie głębokości warstwy wód powodziowych na ulicach miasta z 1 m do 20 cm. Plac miejski Tåsinge Plads o pow. 1000 m² zrewitalizowano jako pilotażowe wdrożenie. Powstał teren pełen zieleni, na którym zagospodarowuje się wody opadowe, ale także powstały przestrzenie do rekreacji. Część placu dostępna jest dla samochodów. Tåsinge Plads zmienia się w zależności od intensywności opadów. Niewielki deszcz dostarcza zapasów deszczówki do nawadniania roślinności. Intensywne opady wchłaniane są przez zieleni i glebę. W trakcie ulewnych deszczy plac może zamienić się w staw”. Koszt inwestycji to ok. 2,145 mln euro.

¹² <https://www.dw.com/pl/miasto-jak-g%C4%85bka-spos%C3%B3b-kopenhagi-na-walk%C4%99-z-powodziami/a-68596126>, <https://klimada2.ios.gov.pl/plac-wodny/plac-tasinge>, dostęp 14.11.2024.

4.1.3. Zieleń dla łagodzenia skutków powodzi i suszy

Ważna grupa metod zagospodarowania wód opadowych dotyczy ich zbierania i odprowadzania do gruntu – infiltracji. Część z nich to rozwiązania punktowe, inne mają charakter obszarowy lub liniowy. W przypadku tej grupy kluczową rolę odgrywają rośliny oraz podłoże.

Korzyści. Stosowanie tego typu rozwiązań, to przede wszystkim przeciwdziałanie skutkom powodzi oraz suszy. Zatrzymując wodę w miejscu, gdzie spadła spowalniamy spływ wód do rzek, zmniejszamy obciążenie dla kanalizacji, zwiększamy retencję i zasoby wód podziemnych. Rośliny towarzyszące tym rozwiązaniom oczyszczają wodę opadową, ale także wpływają na złagodzenie klimatu.

Metody. Wśród metod można wymienić niecki i rowy infiltracyjne, skrzynki rozsączające, ogrody deszczowe, zielone dachy czy nawierzchnie przepuszczalne.

4.1.3.1. Skrzynki rozsączające

Skrzynki rozsączające, to rozwiązanie z zakresu tzw. szarej infrastruktury polegające na rozsączaniu wód deszczowych w gruncie. Woda z rynien odprowadzana jest do przepuszczalnych zbiorników podziemnych – skrzynek rozsączających, z których stopniowo przesiąka do gruntu. To urządzenia modułowe z tworzyw sztucznych, które akumulują aż 950 litrów na 1 m³ skrzynki¹³.

Przykład realizacji



Mazurski Folwark, gmina Banie Mazurskie
(fot. Fundacja Psubraty)

Do zagospodarowania części wód opadowych z budynków i terenu gospodarstwa agroturystycznego Mazurski Folwark zainstalowano 2 skrzynie rozsączające typu „Stormbox”.

Na terenie gospodarstwa zastosowano też inne rozwiązania z zakresu BZI: ogrody deszczowe, zbiorniki naziemne (beczki), staw retencyjny (oczko wodne), studnie chłonne.

4.1.3.2. Niecki i rowy infiltracyjne

Niecki (obiekty punktowe lub liniowe) i rowy infiltracyjne¹⁴ (obiekt liniowy), to zagłębienia terenu o łagodnych skarpach z warstwą filtrującą, porośnięte roślinnością mało zróżnicowaną, która toleruje zróżnicowane warunki. Ich zadaniem jest zbieranie i szybka infiltracja wody deszczowej do gruntu (woda nie powinna zalegać dłużej niż 48 godzin).

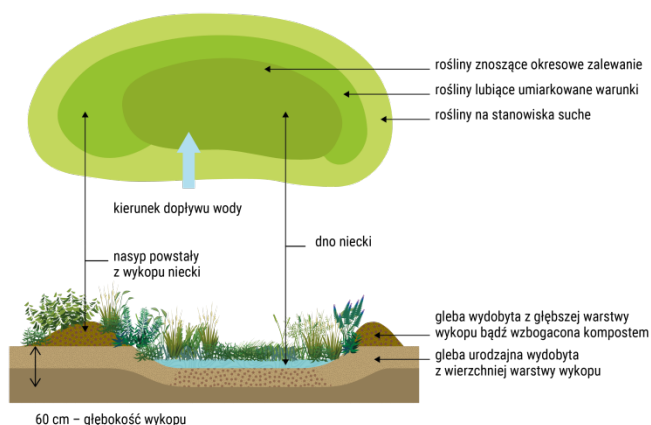
¹³ <https://aguatechnika.com.pl/pl/Poradnik/systemy-rozsaczania-wody-do-gruntu/skrzynki-rozsaczajace-wody-do-gruntu>, dostęp 14.11.2024.

¹⁴ https://sendimir.org.pl/wp-content/uploads/2022/06/B5_Stawiguda_Niecki_v08web.pdf, dostęp 14.11.2024.

Przykład realizacji



Niecka retencyjna w Leśnej, okolicy stadionu Kajak Polo (fot. Mariusz Dragan)



Przekrój przez nieckę retencyjną (opracowanie: Marcelina Michalczyk, źródło: Fundacja Sendzimira)

4.1.3.3. Ogrody deszczowe

Ogrody deszczowe to specjalnie zaprojektowane ogrody, które dzięki **roślinom przystosowanym do zmiennych warunków wodnych posadzonych w gruncie o zwiększonej przepuszczalności, mogą przechwytywać wodę deszczową spływającą z dachów, podjazdów i innych powierzchni utwardzonych**. Woda deszczowa dopływa do ogrodu i powoli przesiąka do gleby, a poprzez system korzeniowy roślin dodatkowo jest oczyszczana z zanieczyszczeń. **Ogrody deszczowe mogą być tworzone w gruncie¹⁵ (jako infiltrujące lub o podłożu szczelnym) lub w wolno stojących pojemnikach¹⁶ ustawionych pod rynną, na odpowiednio dobranych, przepuszczalnych warstwach kruszywa i podłoża**. Ogrody w gruncie są w stanie zebrać wodę z terenu o znacznie większej powierzchni niż powierzchnia samego ogrodu. Ogrody deszczowe są popularnym sposobem na zagospodarowanie wód opadowych. Są także atrakcyjną formą edukacji klimatycznej w szkołach, gdyż mogą być wykonane i następnie pielęgnowane przez uczniów.

Przykłady realizacji



Ogród deszczowy w gruncie na terenie Szkoły Podstawowej nr 128 w Warszawie (fot. Tomasz Kaczor)

W ramach projektu „szkoła przyjazna klimatowi”¹⁷, uczniowie i nauczyciele ze Szkoły Podstawowej nr 128 w Warszawie, mieli okazję pogłębić swoją wiedzę na temat roli błękitno-zielonej infrastruktury w adaptacji do zmian klimatu. Zrealizowane zostały dwa ogrody deszczowe, jeden w skrzyni, a drugi w gruncie.

¹⁵ https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2022/06/B5_Stawiguda_Ogrody-deszczowe_wgruncie_v08web.pdf, dostęp 14.11.2024.

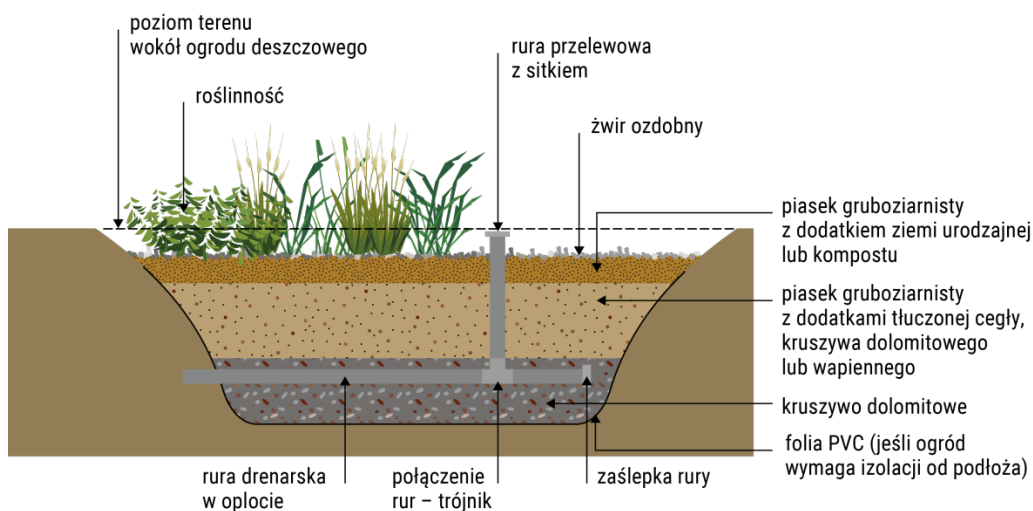
¹⁶ https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2022/06/B5_Stawiguda_Ogrody-deszczowe_wpojemniku_v08web.pdf, dostęp 14.11.2024.

¹⁷ <https://sendzimir.org.pl/projekty/szkola-przyjazna-klimatowi/>, dostęp 14.11.2024.



Ogrody deszczowe na ulicy Krupniczej w Krakowie
(fot. ZM w Krakowie)

W Krakowie powstała pierwsza ulica – ogród. To koncepcja takiego kształtowania ulic w centrum miasta, by powstała przestrzeń publiczna przyjazna pieszym. Tworzy się ją poprzez równoważenie ruchu pieszego, rowerowego i ograniczenie ruchu samochodowego, wprowadzenie zieleni, w tym ogrodów deszczowych, zniesienie rozgraniczenia na chodnik i jezdnię. W ten sposób przekształcono ulicę Krupniczą.



Przekrój przez ogród deszczowy w gruncie (opracowanie: Marcelina Michalczyk, źródło: źródło: Fundacja Sendzimira)



Ogród deszczowy w pojemniku, Leśna, woj. dolnośląskie
(fot. Barbara Surmacz-Dobrowolska)

Ogród deszczowy w pojemniku przy ulicy Orzeszkowej w Leśnej wykonano w ramach projektu pn. „Między suszą a powodzią. Błękitno-zielona infrastruktura w gminie Leśna” wraz z innymi rozwiązaniami z zakresu BZI (opis poniżej). Rynna odprowadza wodę z dachu sali gimnastycznej.

4.1.3.4. Nawierzchnie przepuszczalne

Nawierzchnie przepuszczalne zalecane są do budowy parkingów, chodników, podjazdów, podwórek itd. **Zamiast asfaltu czy betonu można zastosować elementy ażurowe, luźno ułożone kostki z różnych materiałów tak, by woda mogła przenikać szczelinami do gruntu, a na drogach o ruchu lekkim (alejki spacerowe, ścieżki rowerowe), można położyć przepuszczające wodę nawierzchnie z kruszywa lub mineralno-epoksydowe.**

Przykład realizacji



Zielony parking przy kościełku w Przydonicy, gmina Gródek nad Dunajcem, woj. małopolskie (fot. UG Gródek nad Dunajcem)

Zielony parking wybudowano w 2014 r. wokół zabytkowego kościółka w Przydonicy w gminie Gródek nad Dunajcem w województwie małopolskim, dzięki interwencji konserwatora zabytków¹⁸. Nakazał on wyłożenie powierzchni parkingu geokratą, która przepuszcza wodę i pozwala na zarastanie trawą. Koszt inwestycji dla 1400 m² parkingu wyniósł 150 tys. zł.

4.1.3.5. Zielone dachy

Zielone dachy są zauważalnym trendem w architekturze. Powstaje ich coraz więcej, nie tylko na obiektach użyteczności publicznej, ale także na biurowcach, osiedlach, domach jednorodzinnych czy obiektach małej architektury. **Projektuje się je jako dach o charakterze intensywnym (np. z łąką kwietną, krzewami – roślinami wspierającymi bioróżnorodność), albo ekstensywnym porośniętym np. rozchodnikiem (tanim, łatwym w utrzymaniu i lekkim)¹⁹.** Spełnione muszą być jednak specjalne warunki – konstrukcja powinna wytrzymać dodatkowe obciążenie, a dach mieć odpowiednią izolację przeciwwilgociową. Jest to stosunkowo drogie rozwiązanie.

Korzyści. Intensywne zielone dachy mogą zatrzymać 50-80% wody opadowej, a ekstensywne 30-50%. Zielone dachy łagodzą efekt miejskiej wyspy ciepła – dach pokryty papą bitumiczną latem nagrzewa się do 60-70° C, zielony dach zaledwie do 25-40°C²⁰. Rośliny na takim dachu wychwytyują zanieczyszczenia i produkują tlen, zmniejszają uciążliwość hałasu ulicznego, tworzą przyjemne miejsce do wypoczynku i poprawiają estetykę obiektu, co podnosi jego wartość inwestycyjną. Wyrównują temperaturę wewnątrz budynku, dając wymierne oszczędności na kosztach klimatyzacji i ogrzewania.

¹⁸ <https://gminagrodek.pl/pl/546/1515/%E2%80%9Ezielony-parking%E2%80%9D-w-przydonicy%E2%80%A6.html#:~:text=Gr%C3%B3dek%20nad%20Dunajcem,%20Gmina%20Gr%C3%B3dek%20nad%20Dunajcem,%20Lipie,%20Tropie,%20Ro%C5%BCn%C3%B3w>, dostęp 14.11.2024.

¹⁹ Kania A., Mioduszewska M., Płonka P., Rabiński J. A., Skarżyński D., Walter E., Weber-Siwirska M., „Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian. Poradnik dla gmin”, Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”, Kraków 2013.

²⁰ <https://www.psdz.pl/sites/default/files/ZASADY%20PROJEKTOWANIA%20I%20WYKONYWANIA%20ZIELONYCH%20DACHOW%20I%20ZYJACYCH%20SCIEN.pdf>, dostęp 14.11.2024.

Przykłady realizacji



Zielony dach typu intensywnego na Karczmie Viking w Starej Kiszewie (fot. Małgorzata Siudak)

Zielony dach na karczmie o pow. 1100 m² typu intensywnego. Wykonany został wg tradycyjnej technologii norweskiej²¹. Konstrukcja pozwala na swobodny przepływ wody przy jednoczesnym zatrzymaniu jak największej jej ilości w macie i substracie. Według właściciela porośnięty pięknie kwitnącymi roślinami zmienia się z każdą porą roku, ale najważniejsze, że latem utrzymuje chłód, a zimą trzyma ciepło.



Zielony dach w Krakowie (fot. Małgorzata Siudak)

Zielony dach typu ekstensywnego, porośnięty rozchodnikami na wjeździe do garażu podziemnego w Krakowie.

Przykład instrumentów wdrożeniowych

Ogrody deszczowe

W Krakowie ogrody deszczowe realizowane są m.in. przez Zarząd Budynków Komunalnych (ZBK), w administrowanych przez siebie obiektach (budynkach mieszkalnych, przychodniach zdrowia, pawilonach handlowych), który angażuje w te działania mieszkańców. To musi być ich inicjatywa, ale ZBK zajmuje się projektowaniem i wykonaniem ogrodu (5-20 m²), wraz z zamontowaniem zbiornika naziemnego na deszczówkę o pojemności 200-400 litrów do jego zasilania. Mieszkańcy natomiast deklarują, że zajmą się jego utrzymaniem.

Zielone dachy

Złagodzenie limitu powierzchni biologicznie czynnej. Przepisy prawa zachęcają do realizacji zielonych dachów. Powierzchnia biologicznie czynna musi stanowić co najmniej 25% powierzchni działki, o ile miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego nie stanowi inaczej. Ale, jeśli deweloper lub inwestor zaprojektuje na tych obiektach zielony dach lub zieleń na tarasie, to 50% tej powierzchni zalicza się do powierzchni biologicznie-czynnej.

²¹ „Zielone dachy i żyjące ściany – systemowe rozwiązania i przegląd inwestycji w polskich gminach”, Polskie Stowarzyszenie „Dachy Zielone” [<https://www.psdz.pl/sites/default/files/ZIELONE%20DACHY%20I%20ZYJACE%20SCIANY%20-%20SYSTEMOWE%20ROZWIAZANIA%20I%20PRZEGLAD%20INWESTYCIJ%20W%20POLSKICH%20GMINACH.pdf>], dostęp 14.11.2024.

Dofinansowania budowy. W Bielsku-Białej, kwota dofinansowania dla dachu ekstensywnego wynosi 200 zł/m², ale nie więcej niż 5 tys. zł, a dla intensywnego 400 zł/m², ale nie więcej niż 10 tys. zł. Dotyczy domów jednorodzinnych, wielorodzinnych i gospodarczych.

Zwolnienie z podatku od nieruchomości. To najczęściej stosowana zachęta do realizacji zielonych dachów, ale warunki są różne w różnych miastach. We Wrocławiu, jeśli powierzchnia dachu ma więcej niż 80% powierzchni całkowitej, to zwolnieniu podlega 100% podatku, jeśli 50-80%, to zwolnieniu podlega tylko 50%. W Katowicach zielenią musi być pokryta cała powierzchnia dachu, a procent zwolnienia zależy od wysokości budynku (do 6 kondygnacji 100%, powyżej – 50%).

Przykłady realizacji ze świata

Ogrody deszczowe w Gminie General San Martín (prowincja Buenos Aires – ARGENTYNA). To pilotażowy projekt zrealizowany w gminie San Martín, którego celem jest wzrost świadomości na temat zarządzania wodą opadową i zebranie informacji o skuteczności takich systemów. System liniowych ogrodów deszczowych powstał wzdłuż ulicy Francia, jako fragment zrównoważonego miejskiego systemu odwadniania (SuDS) do zarządzania wodami burzowymi. Zajmują powierzchnię 173 m², rośnie na nich 13 posadzonych gatunków i 19 tzw. samosiejek. Ogrody zostały tak zaprojektowane, by łapały około 21% całkowitego opadu, czyli około 1,5 tys. m³ wody. Wewnętrzna stopa zwrotu policzona dla tej inwestycji wykazuje, że inwestycja przynosi korzyści ekonomiczne.

Ogród na dachu Urzędu Miasta Chicago. Ogród mieści się na dachu 11 piętrowego budynku. Utworzono go w 2000 roku. Z założenia miał być przykładem dla innych instytucji i prywatnych deweloperów. W ogrodzie nasadzono około 20 000 roślin reprezentujących ponad 150 gatunków, w tym krzewów, winorośli i dwóch drzew. Rośliny zostały wybrane ze względu na ich zdolność do rozwoju w warunkach panujących na dachu, który jest wystawiony na działanie słońca. Większość z nich to rośliny preriowe pochodzące z regionu Chicago. Głównym jego celem jest ograniczanie wyspy ciepła w mieście. Ale z drugiej strony, ogród gromadzi i wykorzystuje wodę deszczową – jest w stanie zatrzymać 75% opadu o wysokości 1 cala (ok. 2,5 cm) zanim woda spłynie do kanalizacji.

4.1.4. Woda w krajobrazie

Różnego rodzaju zbiorniki wodne – stawy, oczka wodne są pożądanym elementem krajobrazu m.in. z uwagi na ich walory rekreacyjne i krajobrazowe.

Korzyści. Stawy, oczka wodne poprawiają mikroklimat, zwiększają bioróżnorodność, roślinność porastająca brzegi ma zdolność do oczyszczania wody spływającej po powierzchni terenu. **Pełnią funkcję retencyjną zbierając nadmiar wody deszczowej, co zmniejsza ryzyko powodzi i podtopień.** Woda zgromadzona w zbiornikach wodnych może być następnie wykorzystywana do nawodnień lub podlewania, co pozwala łagodzić skutki suszy.

Metody. Do elementów BZI, które charakteryzują się tym, że na stałe wypełnione są wodą należą stawy retencyjne, w tym oczka wodne.

4.1.4.1. Stawy retencyjne, oczka wodne

Są to specjalnie utworzone zbiorniki wodne z uszczelnionym dnem, obsadzone roślinnością²². Tworzy się je w naturalnych lub specjalnie wykonanych zagłębieniach terenu w parkach lub na placach. Oczka

²² https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2019/03/Naturalistyczne_stawy_retencyjne.pdf, dostęp 14.11.2024.

wodne świetnie sprawdzają się zarówno w przestrzeni publicznej, jak również w przydomowych ogrodach.

Przykłady realizacji



Staw retencyjny w Parku Lotników w Krakowie (fot. ZM Kraków)

W ramach rewitalizacji Parku Lotników w Krakowie wybudowano m.in. staw retencyjny zasilany wodami opadowymi z dachu Tauron Areny, które służą do podlewania zieleni parkowej. Ma on zmniejszać skutki niekorzystnych zmian klimatycznych i tworzyć przyjemne miejsce do wypoczynku w bezpośrednim kontakcie z wodą (wybudowano plażę oraz pomosty na wyspach). Zbiornik o pow. 1 ha posiada szczelne dno, a jego głębokość wynosi 0,5 m – 1,0 m z lokalnymi przegłębieniami do 1,5 m.



Staw (oczko wodne) w miejscowości Piekary, gmina Zabierzów, woj. małopolskie (fot. Renata Bogdańska-Warmuz)

Staw w miejscowości Piekary zlokalizowany w parku i w sąsiedztwie przestrzeni rekreacyjno-sportowej, pełni zarówno funkcje krajobrazowe, jak również użytkowe – woda ze stawu wykorzystywana jest do podlewania murawy obiektów sportowych.

Przykład instrumentów wdrożeniowych

Wymagania budowlane. Wg przepisów Ustawy Prawo budowlane przydomowe zbiorniki wodne o powierzchni nie przekraczającej 50 m², nie wymagają żadnych zezwoleń. W innym przypadku potrzebne jest pozwolenie na budowę i projekt budowlany.

Program „Moja woda” (opisany powyżej) uwzględnia również dofinansowanie budowy oczek wodnych, pod warunkiem, że ma ono co najmniej 2 m³ pojemności (w 2024 r. do wysokości 6 tys. zł).

4.2. RETENCJA NATURALNA W KRAJOBRAZIE

Dotychczasowe praktyki i działania, które miały na celu szybkie odprowadzenie wody z krajobrazu nie sprawdzają się dziś, kiedy stoimy przed coraz wyraźniej postępującymi skutkami zmiany klimatu. Pojawiają się nowe wyzwania, z którymi musimy sobie poradzić – a dotyczą coraz częstszych i bardziej dotkliwych skutków powodzi, jak i suszy.

Dlatego, aby poprawić obieg wody w przyrodzie, zwiększyć lokalnie zasoby wód, by ograniczyć skutki powodzi i suszy, a także poprawić jakość wód w rzekach i na ujęciach, potrzebne jest zatrzymywanie wody w krajobrazie.

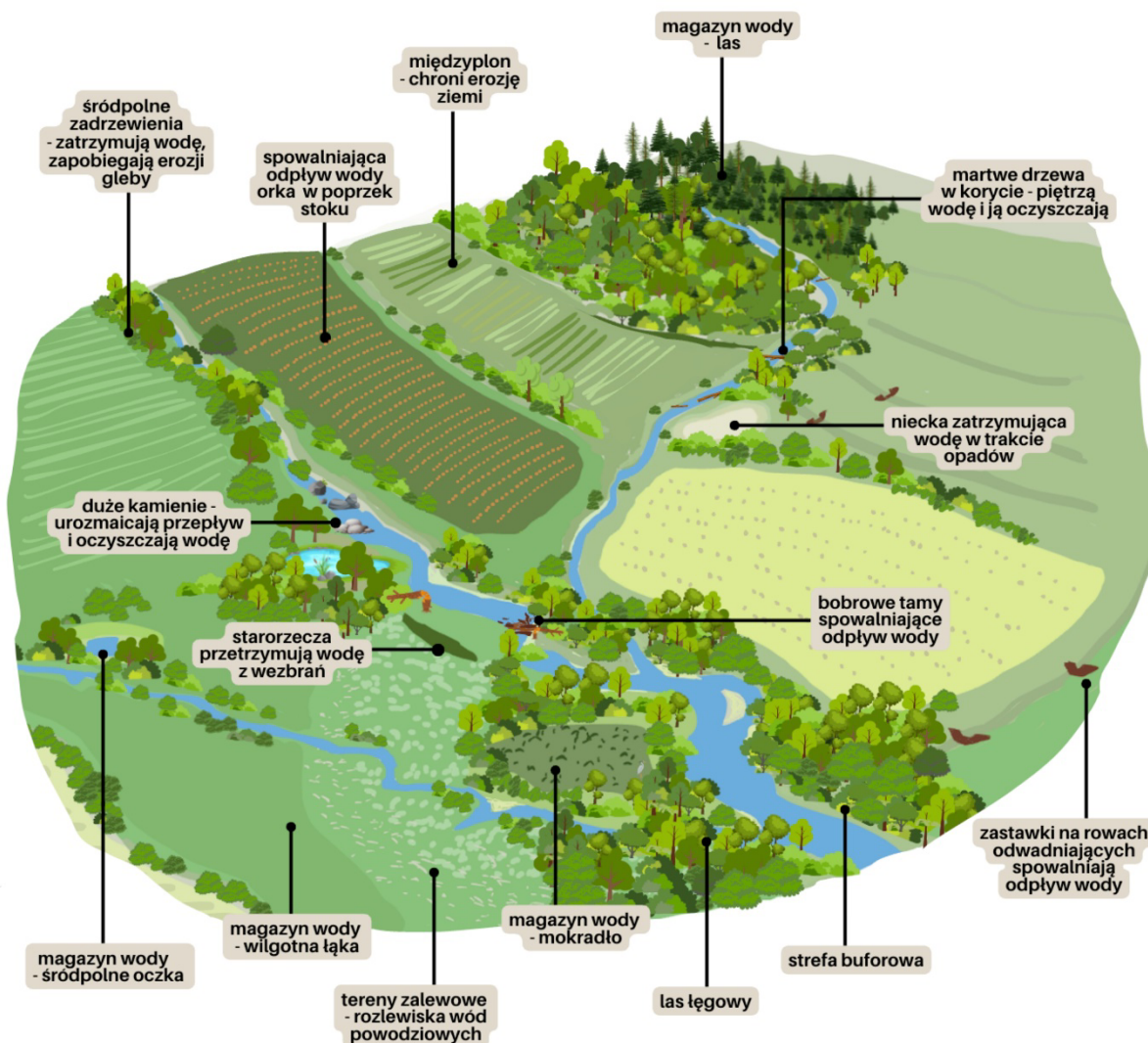
Stosowanie rozwiązań opartych na przyrodzie – Nature Based Solutions (NBS), powinno stopniowo wypierać tradycyjne rozwiązania infrastrukturalne stosowane od lat (np. budowę zbiorników retencyjnych, regulowanie i obwałowywanie rzek), które pogłębiają skutki zdarzeń ekstremalnych. Takie podejście sprzyja ograniczaniu skutków powodzi, zapewnieniu odpowiedniej ilości i jakości wody do picia, zmniejszeniu skutków suszy dla produkcji roślinnej, drzewostanów i innych ekosystemów. To nie oznacza odejścia od technologii – wręcz przeciwnie – chodzi o użycie jej, w dostosowaniu do uwarunkowań konkretnego obszaru i wzorowaniu się na naturalnych procesach występujących w przyrodzie.

Ochrona i odtwarzanie naturalnej retencji w krajobrazie są możliwe w całym krajobrazie (w zlewni), poprzez m.in. poprzez opisane w powyższych rozdziałach BZi, zmianę praktyk rolniczych, zmianę gospodarki leśnej, jak również sposobu gospodarowania wodami, polegającego na odtwarzaniu ekosystemów mokradłowych – rzek, jezior czy terenów bagiennych, czyli ich renaturyzacji.

Odtwarzanie i ochrona retencji naturalnej mają na celu opóźnienie spływu wód i zwiększenie możliwości magazynowania wody w krajobrazie (w tym w gruncie). Możemy zwiększyć naturalną retencję poprzez wdrażanie kompleksowych rozwiązań w skali całego krajobrazu (zlewni). Powinniśmy zacząć od zmniejszenia intensywności wycinek w lasach, by lasy pełniły nie tylko w teorii, ale również w praktyce funkcje wodochronne, poprzez zatrzymywanie wody na polach systemem zastawek, kończąc na renaturyzacji rzek i torfowisk, których znacząca większość w Polsce, bo aż ok. 90% jest zdegradowanych.

Zmiana dotychczasowych praktyk jest wielką szansą na odwrócenie niekorzystnych zmian i odbudowę naturalnej retencji w krajobrazie.

Ideę dobrych praktyk gospodarowania w krajobrazie, służących poprawie obiegu wody i naturalnemu retencjonowaniu wód, przedstawiono na poniższym rysunku.



Praktyki gospodarowania w krajobrazie (zlewni), służące poprawie obiegu wody i naturalnemu retencjonowaniu wód²³

4.2.1. Rozwiązania służące opóźnieniu spływu wód w krajobrazie

Różne formy zieleni w postaci zadrzewień, zakrzaczeń, ziołorośli, pasów drzew, zwiększenie lesistości, a także odtwarzanie bagiennych stref buforowych, stawów i oczek wodnych, pełnią istotną rolę w zatrzymywaniu wód opadowych w krajobrazie. Ich obecność oddziałuje na to, co dzieje się w obszarach zurbanizowanych, położonych w dolinach rzek. Wpływa na spowolnienie odpływu wód opadowych i ich oczyszczanie zanim trafią do rzek, a więc ma wpływ na to, czy mamy czystą wodę do picia na ujęciach i czy w miastach (w dolinach rzek), po intensywnych opadach wystąpi powódź oraz jakie będą jej skutki. Słowem, dbałość o zachowanie zieleni w krajobrazie i ochrona przed przekształcaniami zielonych terenów (naturalnych ekosystemów), jest kluczem do zapewnienia bezpieczeństwa powodziowego leżących poniżej terenów zurbanizowanych. Z kolei obecność stref buforowych, w postaci stref naturalnej roślinności wzdłuż rzek, sprzyja procesom samooczyszczania wód z zanieczyszczeń spływających z pól czy dróg.

²³ Opracowanie własne na podstawie: <https://sendzimir.org.pl/projekty/miedzy-susza-a-powodzia/miedzy-susza-a-powodzia-jak-zatrzymywac-wode-w-krajobrazie/>.

Przykłady realizacji



Krajobraz z zadrzewieniami i stawami śródpolnymi, Rugia, Niemcy (fot. Renata Bogdańska-Warmuz)

Zadrzewienia i stawy śródpolne w krajobrazie wiejskim Rugii (Niemcy) zasilają wody gruntowe i podziemne na terenach rolniczych, co również korzystnie oddziałuje na zasoby wód na lokalnych ujęciach. Dodatkowo woda zgromadzona w zagłębieniach terenu opóźnia odpływ wód, korzystnie wpływa na mikroklimat lokalny i wzmacnia bioróżnorodność – to miejsce życia owadów, drobnych bezkręgowców i ptaków.



Krajobraz rolniczy z zadrzewieniami śródpolnymi, gmina Zabierzów (fot. Renata Bogdańska-Warmuz)



Mokradło na granicy obszarów użytkowanych rolniczo z widoczną działalnością bobrów i przetamowaniami, gmina Zabierzów (fot. Renata Bogdańska-Warmuz)

W wielu obszarach wiejskich Małopolski, na przestrzeni poprzedniego stulecia zniknęło z krajobrazu rolniczego wiele charakterystycznych elementów, w postaci zadrzewień, stref buforowych, oczek i zagłębień terenu, gdzie wcześniej gromadziły się wody opadowe. Istniejące enklawy krajobrazu rolniczego nie tylko sprzyjają zatrzymywaniu i oczyszczaniu wód, ale dodatkowo chronią przed erozją wietrzną i oczyszczają powietrze z CO₂. Miedze i krzewy stanowią oazy bioróżnorodności – owadów odpowiedzialnych za zapylenie i ptaków wspierających w przenoszeniu nasion, a także w walce ze szkodnikami.

4.2.2. Retencja wody w lasach

Lasy mają zdolność do przechwytywania i gromadzenia dużej ilości wód opadowych w korze, podszyciu, pniach i runie. Zasilają w ten sposób wody gruntowe i podziemne i oddziałują na odbudowę zasobów wodnych na ujęciach, a także spowalniają odpływ wód opadowych do rzek. Przyjmuje się, że dobre funkcje retencyjne, wodochronne, pełni dojrzały las liściasty (co najmniej w wieku około 40 lat), o gęstej strukturze, w którym umożliwiono powstanie drugich pięter, podrostów lub podszytów, z dobrze zachowanym runem i z udziałem martwego leżącego drewna, które tamuje spływ wody.

Dlatego, aby las pełnił funkcje retencyjne, kluczowe jest ograniczenie wycinek, jak również wyłączenie z produkcji części wydziałów leśnych. Naturalnej retencji w lasach sprzyja również wiele innych działań, jak np. budowa zbiorników mikroretencji, oczek wodnych, zastawek na rowach w celu renaturyzacji mokradł i poprawy warunków wodno-gruntowych czy renaturyzacja rzek.

Efekty modyfikacji gospodarki leśnej będą widoczne dla mieszkańców obszarów zurbanizowanych i dolin rzek. W zależności od typu drzewostanu i wielkości powierzchni leśnej, a także od przyjętego scenariusza modyfikacji gospodarki leśnej, redukcja przepływów powodziowych w rzece, może wynosić nawet 50% dla powodzi o prawdopodobieństwie Q10%, a więc często występujących mniejszych powodzi. Natomiast dla powodzi o prawdopodobieństwie 0,2% (powodzi rzadkich) redukcja przepływu wynosi około kilku procent.

Przykłady realizacji



Zastawka na obszarze lasów państwowych w zlewni rzeki Bukowej, woj. podkarpackie (fot. Piotr Bednarek, Podkarpackie Towarzystwo Przyrodników Wolne Rzeki)

Podkarpackie Towarzystwo Przyrodników Wolne Rzeki realizuje działania związane z renaturyzacją zlewni rzek Bukowej i Tanwi²⁴. W ramach projektu wykonano zastawki na rowach na obszarach leśnych, mające na celu zahamowanie odpływu wód i zwiększanie retencji gruntowo-glebowej. W projekcie zidentyfikowano możliwość budowy i modernizacji 241 zastawek na 750 km rowów. Za priorytetowe działania uznano budowę 130 zastawek i obliczono, że ich realizacja przyczyni się do zretencjonowania 270 tys. m³ wody²⁵. Szacuje się, że koszt realizacji 1 zastawki wynosi ok. 10 tys. zł, a zatem całkowity koszt priorytetowych działań oszacowano na 1,3 mln zł.



System przetamowań w obrębie młak na terenie Gorczańskiego Parku Narodowego (fot. Dorota Horabik, Klub Przyrodników)

Klub Przyrodników w partnerstwie z Gorczańskim Parkiem Narodowym zrealizował projekt LIFE+ pn. „Ochrona torfowisk alkalicznych (7230) południowej Polski”. Projekt finansowany był przez instrument finansowy Komisji Europejskiej LIFE+, NFOŚiGW oraz RDOŚ w Rzeszowie. Projekt obejmował ochronę 97 najcenniejszych i najlepiej zachowanych torfowisk alkalicznych Polski południowej. W projekcie zrealizowano systemy zastawek i/lub punktową ich likwidację, w celu blokowania rowów melioracyjnych oraz skoncentrowanych odpływów wody przyczyniających się do erozji.

²⁴ <https://wolnerzeki.pl/bukowa/>, dostęp 14.11.2024.

²⁵ <https://wolnerzeki.pl/wp-content/uploads/2024/08/Propozycje-prac-w-ramach-projektu-renaturyzacji-Bukowej-i-Tanwi.pdf>, dostęp 14.11.2024.

4.2.3. Zastawki na rowach odwadniających i przegrody na stokach

Sposobem na zgromadzenie dużej ilości wody i spowolnienie odpływ wód z obszarów rolniczych, jest budowa zastawek, przetamowań lub zasypywanie części rowów, które nie pełnią obecnie istotnej funkcji i zlokalizowane są poza obszarami zabudowanymi. Ponad 90% systemów melioracji w Polsce działa w celu przyspieszenia odpływu i odwadniania obszarów. To skutkuje szybkim spływem wód, a w konsekwencji wiąże się ze stratami i szkodami powodziowymi w obszarach zurbanizowanych, a w okresach suszy – brakiem wody do wzrostu upraw czy okresowymi deficytami wody na ujęciach. Melioracje bowiem z założenia powinny pełnić funkcję zarówno odwadniającą, jak i nawadniającą.

Dlatego zasypywanie niepotrzebnych rowów i przekształcanie systemów melioracji, w celu odtworzenia funkcji nawadniającej, powinno być priorytetowym, systemowym działaniem związanym z odtwarzaniem naturalnej retencji na obszarach rolnych.

Systemy melioracji mają bardzo duży potencjał przechwytywania i retencjonowania wód opadowych. Wg informacji wskazanych w literaturze szacuje się, że budowa zastawek na 1 kilometrze rowu na nieużytkach może prowadzić do zretencjonowania ok. 3000 m³ wody, na łąkach około połowę tej wartości, a na gruntach ornym ok. 500 m³ wody. Pojemności te odpowiadają 1 małemu zbiornikowi mikroretencji leśnej.

Przykład realizacji



Jeden z kilku przepustów „dławiących” zastosowanych w obrębie torfowiska alkalicznego Plebanka w woj. lubelskim (fot. Robert Stańko, Klub Przyrodników)

Jednym z rozwiązań wpływających na poprawę warunków wodnych w obrębie torfowisk, w przypadku istnienia gęstej sieci rowów melioracyjnych jest zastosowanie tzw. przepustów „dławiących”. Rozwiązanie to polega na zastosowaniu jednej lub dwóch rur (w zależności od parametrów rowu), o odpowiedniej średnicy, stosunkowo małym świetle, osadzonych w przetamowaniach drewniano-ziemnych.

Zmniejszona przepustowość rowu pozwala na ograniczenie odpływu wody z torfowiska.

4.2.4. Ochrona i renaturyzacja rzek i innych mokradeł

Mokradła, to różne formy terenów podmokłych, ale również rzeki, jeziora i zbiorniki, które pełnią kluczowe funkcje retencyjne dla mieszkańców dolin i miast. Mokradła w dobrym stanie powinniśmy chronić, a te które przekształciliśmy powinniśmy odtwarzać. Odtwarzanie rzek i innych mokradeł nazywamy renaturyzacją.

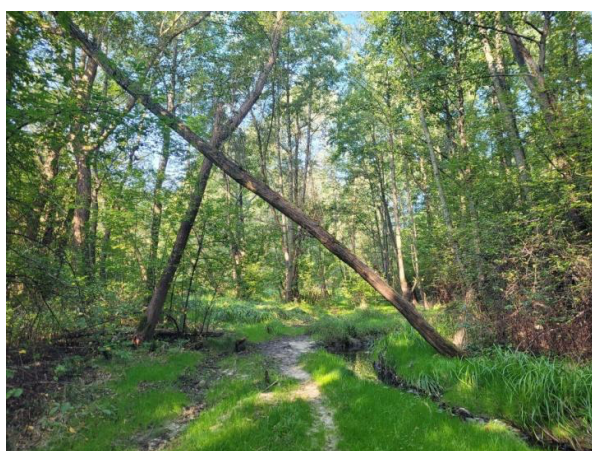
Aby odtworzyć teren bagienny w pierwszym kroku należy ograniczyć z niego odpływ wody poprzez zasypywanie rowów lub utworzenie na nich systemu zastawek, co zostało opisane w rozdziale powyżej. To pierwszy krok do tego żeby te tereny i zasoby wodne mogły samoistnie zacząć się odtwarzać.

W przypadku rzek, pierwszym krokiem do renaturyzacji jest ograniczenie prac utrzymaniowych (o których była mowa w rozdziale 3.3.) i wsparcie rzeki w regeneracji, poprzez np. likwidację barier – progów, czy uregulowanych brzegów. Działania renaturyzacyjne mają na celu zainicjowanie naturalnych procesów w przekształconej rzece, która, aby dobrze funkcjonowała musi mieć przestrzeń.

Meandrująca, naturalna rzeka wraz z przyległymi terenami zalewowymi²⁶ będzie mogła przyjąć znacznie większą falę powodziową, a w normalnych warunkach będzie w niej płynąć czystsza woda. Rzeka zamiast odbiornika wody będzie cennym bioróżnorodnym ekosystemem, pełnym roślin i zwierząt.

Podstawową wiedzę z zakresu renaturyzacji rzek i innych mokradł znaleźć można w podręczniku Renaturyzacja wód²⁷ – znajdują się tam opisy i zrealizowane przykłady odtworzenia różnego rodzaju rzeki i mokradł. Obszary mokradłowe są ze sobą często połączone – np. nadrzeczne strefy buforowe mogą być obszarami bagiennymi, czy lasami łągowymi. Dlatego należy patrzeć na nie, jak na ekosystemy zależne od wody i dążyć do poprawy ich stanu, aby były bardziej naturalne. Ważne jest również, aby zapewnić zasilanie ich wodami, w szczególności wodami podziemnymi, do których coraz częściej sięgają ludzie. Pamiętajmy, że jest to system naczyń połączonych²⁸ i człowiek swoimi działaniami wpływa na drogę kropli wody, która zasila mokradła.

Przykłady realizacji



Park Rieczny Drwinka w Krakowie (fot. ZM w Krakowie)

W Parku Riecznym Drwinka w Krakowie, zachowane zostały meandry rzeki, dzięki czemu wykształciły się dwa typy lasu łągowego (łąg jesionowo-olszowy i wiązowo-jesionowy). Park jest ostoją bioróżnorodności z siedliskami wielu gatunków zwierząt (80 gatunków ptaków) i roślin, pełni funkcję rekreacyjną. Co ważne inicjatorem ochrony przed zabudową doliny Drwinki była lokalna społeczność (Stowarzyszenie Drwinka). Pierwszym krokiem był protest i zebranie 5 tys. podpisów mieszkańców, a kolejnym zabezpieczenie terenów przed zabudową w miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego. Stowarzyszenie wspólnie z miastem realizuje na tym cennym terenie szereg działań ochronnych i edukacyjnych.

Renaturyzacja rzek w mieście jest możliwa, jeśli zabezpieczy się dla rzeki odpowiednią przestrzeń. Przykładem może być rzeka Mleczna w Radomiu, gdzie zakres prac renaturyzacyjnych dopasowano do ograniczeń związanych z własnością gruntów. Przykład Mlecznej został wybrany jako przewodni przykład w rozdziale 4 poradnika Fundacji Sendzimira „Rzeka w mieście. Zrównoważony rozwój. Zastosowania”.

W poradniku tym, na przykładzie miasta Opoczno opisano nie tylko istotę renaturyzacji rzek w mieście, ale też krok po kroku wskazano działania jakie należy podjąć w tym procesie.

Jeśli chcesz, aby rzeka w Twoim mieście była bardziej funkcjonalna, mniej niebezpieczna i pomagała Ci w adaptacji do zmiany klimatu zapoznaj się z poradnikiem Fundacji Sendzimira²⁹

²⁶ Walton C.R., Zak D., Audet J., Petersen R.J., Lange J., Oehmke C., Wichtmann W., Kreyling J., Grygoruk M., Jabłońska E., Kotowski W., Wiśniewska M.M., Ziegler R., Hoffmann C.C., 2020, Wetland buffer zones for nitrogen and phosphorus retention: Impacts of soil type, hydrology and vegetation. Science of The Total Environment 727, 138709.

²⁷ Renaturyzacja wód. Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych, red. P. Pawlaczek https://www.apgw.gov.pl/static/cms/doc/Podręcznik_renaturyzacji.pdf, dostęp 16.11.2024.

²⁸ <http://www.ratujmyrzeki.pl/dokumenty/Mokradla.pdf>, dostęp 16.11.2024.

²⁹ <https://sendzimir.org.pl/projekty/miejskie-ekosystemy-dolin-rzecznych/rzeka-w-miescie-nr-7-2023/>, dostęp



Drawa z podniesionym dnem poprzez pryzmy żwirowe, Drawsko Pomorskie (fot. Ilona Biedroń)

Pomimo, że województwo zachodniopomorskie jest na północy, to przez ten teren przepływają rzeki o charakterze podgórskim takie, jak Drawa i jej dopływy. Rzeki te objęto projektem LIFE, w ramach którego zrealizowano szereg działań renaturyzacyjnych. Dominowały w nim działania polegające na odbudowie pryzm żwirowych polegających na podniesieniu dna rzeki. Działania miały na celu odtworzenie charakterystycznych dla rzek sekwencji powtarzającymi się płyczn (bystrze) i głębin (płoso). Żwirowe bystrza powodują, że woda lepiej się natlenia i oczyszcza oraz są miejscem, które lubią włosieniczniki (astry wodne) – roślinność całoroczna wspomagająca oczyszczanie wody. To również dobre miejsca na tarło dla ryb łososiowatych. Zasadniczą zaletą tego typu rozwiązań jest podniesienie poziomu wody w rzece i tym samym lepsze uwilgotnienie doliny. Takie działania po krótkim czasie od realizacji są niewidoczne i wtapiają się w naturalny charakter rzeki.

Badania Wyźgi (2008)³⁰ oraz Zawiejskiej i Wyźgi (2010)³¹ wskazują, że prace regulacyjne i pobór żwiru z rzek Karpackich (w tym na obszarze Małopolski) doprowadziły do obniżenia dna rzek w granicach od 1,4 do 3,8 m. Wcięcie koryt rzek i potoków wpłynęło na większą siłę niszczącą powodzi i obniżenie poziomu wód w studniach gospodarczych w ich dolinach. Podniesienie dna koryt rzecznych wpływa na podwyższenie poziomu wód gruntowych w dolinie i ogranicza skutki powodzi. Aby zrozumieć ten proces możesz przeprowadzić eksperyment „Dno rzeki” na platformie edukacyjnej Pod prąd: www.podprad.edu.pl

16.11.2024.

³⁰ Wyźga B. 2008. A review on channel incision in the Polish Carpathian rivers during the 20th century. Habersack H., Piégay H., Rinaldi M. (red.) *Gravel-Bed Rivers VI – From Process Understanding to River Restoration*. Elsevier, Amsterdam. s. 525-555.

³¹ Zawiejska J., Wyźga B. 2010. *Twentieth-century channel change on the Dunajec River, southern Poland: patterns, causes and controls*. *Geomorphology* 117. s. 234-246.

5. INSTRUMENTY WSPIERAJĄCE ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH I ODTWARZANIE NATURALNEJ RETENCJI

5.1. PRZYKŁADY REALIZACJI STRATEGII MIEJSKICH

Poniżej opisano dwa przykłady strategii zagospodarowania wód opadowych realizowanej przez samorządy lokalne, które nie są pojedynczymi działaniami, ale próbują na większym obszarze wdrożyć różne rozwiązania z zakresu BZI.

Gmina Leśna (woj. dolnośląskie) zagrożona jest tzw. szybkimi powodziąmi, ale równocześnie boryka się z okresowymi niedoborami wody. Dla rozwiązania problemów władze gminy chcą zatrzymywać wodę opadową w krajobrazie. W ramach projektu pn. „Między suszą a powodzią. Błękitno-zielona infrastruktura w gminie Leśna” m.in. odbetonowano nawierzchnię podwórka przy MDK w Leśnej, wykonano tam system niecek infiltracyjnych, nawierzchnie przepuszczalne, ogród deszczowy w pojemniku. Wzdłuż potoku Bruśnik (w mieście) wykonano park rzeczny, służący przechwytywaniu wód powodziowych. W parku założono ogrody deszczowe, a alejki i place zabaw pokryto nawierzchnią przepuszczalną. Koszt – 3,76 mln zł (dofinansowanie z funduszy EOG).

Efekty: powierzchnia utworzonych i zrewitalizowanych terenów zieleni – 23 763 m², powierzchnia terenu odsklepionego – 7029 m², liczba osób, które wzięły udział w działaniach partycypacyjnych i edukacyjnych – 140 tys.



Niecka infiltracyjny oraz nawierzchnia wodoprzepuszczalna ciągu pieszego, Leśna (fot. Mariusz Dragan)



Nawierzchnie wodoprzepuszczalne (mineralne i zrębki drewniane) na terenie rekreacyjnym przy potoku Bruśnik w Leśnej (fot. Mariusz Dragan)

Miasto Niepołomice. W Niepołomicach w latach 2020-2022, utworzono obszar do retencjonowania wód opadowych, który pełni rolę miejskiego parku, tzw. Błonia Niepołomickie. Jest to obniżenie terenu o powierzchni 6 ha, w dawnym starorzeczu Wisły, do którego spływa woda z terenów utwardzonych i dachów (z Rynku i okolic). Park zagospodarowano według koncepcji „gąbki” tworząc dobrze przemyślaną błękitno-zieloną infrastrukturę: ogrody deszczowe, niecki infiltracyjne, warstwowe nasadzenia (107 drzew, 75 tys. bylin oraz krzewów i zieleni niskiej oraz drzew owocowych), a także tzw. suchą rzekę, która w razie ulewnych opadów odprowadza nadmiar wody do rzeki Drwinki w Niepołomicach. Park podzielono na rejony o różnych funkcjach, m.in. wydzielono strefę cisy, obszary do rekreacji i uprawiania sportu, wybieg dla psów, plac do trenowania koni, place zabaw i miejsca do edukacji.



Błonia Niepołomickie (fot. UMiG w Niepołomicach)



Błonia Niepołomickie (fot. UMiG w Niepołomicach)

W proces planowania Błoni Niepołomickich zaangażowane były różne podmioty (m.in. mieszkańcy, lasy państwowe, Młodzieżowe Obserwatorium Astronomiczne, Klub Jazdy Konnej). Koszt wyniósł ok. 10 mln zł, z czego 6,5 mln zł z Funduszu Spójności. Władze Miasta planują kolejne inwestycje z zakresu BZL m.in. w szkołach i domach dla seniorów.

5.2. PRZYKŁADY INSTRUMENTÓW KRAJOWYCH

5.2.1. Instrumenty prawne

W Polsce nie ma spójnej strategii zagospodarowania wód opadowych ani na terenach wiejskich, ani w miastach. Jest jednak kilka instrumentów prawnych o charakterze ogólnym, które mają wpływ na zagospodarowanie tych wód.

Zapewnienie powierzchni biologicznie czynnej na działkach budowlanych, czyli między innymi takiej, która gwarantuje retencję wód opadowych. **Wg przepisów³² powierzchnia biologicznie czynna w przypadku zabudowy wielorodzinnej, oświatowej czy zdrowotnej musi stanowić, co najmniej 25% powierzchni działki, o ile miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego nie stanowi inaczej.** Przy czym do powierzchni biologicznie czynnej można wyliczyć 50% powierzchni zielonego dachu, jeśli jest on większy niż 10 m².

Skłanianie do zatrzymania wód opadowych na działce. To tzw. podatek od deszczu, czy inaczej od zabetonowania – formalnie opłata za zmniejszenie naturalnej retencji terenowej. Opłata dotyczy sytuacji, w której mając działkę o powierzchni większej niż 3500 m² w sposób trwały uszczelnimy ponad 70% (art. 34 ustawa Prawo Wodne)³³. Jeśli nie będziemy retencjonować wód z naszej działki, to opłata wynosi 1 zł za m² na rok, jeśli będziemy je retencjonować to stawka się zmniejsza. Za retencję 10% odpływu rocznego z uszczelnionego terenu opłata wynosi 0,6 zł za m² na rok, przy retencji 10-30% opłata wynosi 0,3 zł za m² na rok, a dla retencji ponad 30% już tylko 0,1 zł za m² na rok.

Plany adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 20 tysięcy mieszkańców

Do 2 stycznia 2028 r. wszystkie miasta liczące co najmniej 20 tys. mieszkańców będą miały obowiązek uchwalenia miejskiego planu adaptacji do zmian klimatu (MPA). Projektem objęto 209 miast. Z szacunków wynika, że 142 miasta powyżej 20 tys. mieszkańców już rozpoczęły prace nad

³²<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20020750690/O/D20020690.pdf> (Dz.U. 2022 poz. 1225 z późn. zmianami), dostęp 20.11.2024.

³³<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20170001566/U/D20171566Lj.pdf> (Dz. U. 2017 poz. 1566 z późn. zmianami), dostęp 20.11.2024.

opracowaniem MPA. Opracowanie i realizacja planów będą finansowana z funduszu FEnIKS w perspektywie 2021-2027. **MPA to dokument strategiczny, który powinien zawierać analizę sytuacji klimatycznej, koncepcję zazieleniania miasta, koncepcję zagospodarowania wód deszczowych i roztopowych, listę projektów adaptacyjnych (np. zabezpieczenia przed podtopieniami, ale też suszą czy miejską wyspą ciepła).**

Podręcznik z instrukcjami jak przygotować taki plan powstał w ramach projektu KLIMADA2³⁴.

5.2.2. Instrumenty planistyczne

„Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA2020). Jego celem jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmieniającego się klimatu.

Uwzględniono w nim działania prawne, organizacyjne, informacyjne czy naukowe. Głównym celem SPA2020 jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmieniającego się klimatu. W dokumencie zaprezentowano diagnozę prognozowanych zmian klimatu w Polsce, a także scenariusze zmian klimatu do 2030 r. dla 11 sektorów obejmujących gospodarkę wodną, bioróżnorodność, leśnictwo, energetykę, strefę wybrzeża, obszary górskie, rolnictwo, transport, gospodarkę przestrzenną i obszary zurbanizowane, budownictwo i zdrowie. W SPA2020 wskazano cele i kierunki działań adaptacyjnych do 2030 roku. Wskazano również podmioty, które powinny być zaangażowane w proces realizacji działań adaptacyjnych, jak źródła finansowania działań.

5.2.3. Instrumenty administracyjne

Kontrakt Klimatyczny dla Krakowa (2024). Dokument powstał w ramach projektu: „Europejska misja 100 neutralnych klimatycznie i inteligentnych miast do 2030 roku”. Kontrakt składa się z trzech części. Pierwsza z nich opisuje ambicje klimatyczne miasta, wskazuje cel oraz zawiera deklarację podjęcia działań, by go osiągnąć. Część druga to plan, który określa obszary interwencji, listę działań oraz sposób ich wdrożenia. W części trzeciej, czyli planie inwestycyjnym, zaprezentowane są scenariusze kosztowe, źródła finansowania, bariery i ryzyka związane z realizacją. Wśród kluczowych działań, jakie znalazły się w planach zmierzających do neutralności klimatycznej Krakowa znalazła się m.in. Strategia Klimatyczna Metropolii Krakowskiej 2024-2030. Koncentruje się ona na melioracjach i retencji, gospodarce wodno-ściekowej, błękitno-zielonej infrastrukturze, ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych oraz transformacji energetycznej.

5.2.4. Instrumenty ekonomiczne

Programy współfinansujące wdrażania błękitno-zielonej infrastruktury stosuje wiele miast i gmin w Polsce. Zarówno dużych, jak i mniejszych: Wrocław, Lublin, Kraków, Gliwice, Iwanowice, Wielka Wieś, Zielonki, Sopot, Toruń, Warszawa, Piaseczno, Bielsko Biąta, Choroszcz, Sosnowiec, Gdynia, Legnica i wiele innych. Programy są bardzo różne. W niektórych miastach są to programy realizowane przez spółki samorządowe (np. Gdańskie Wody Sp. z o. o.). W rozdziałach powyżej opisaliśmy niektóre z nich (m.in. dotacje do gromadzenia wód opadowych, rewitalizacji podwórek itp.).

³⁴ <https://klimada2.ios.gov.pl/>, dostęp 20.11.2024.

Przykładowe instrumenty ogólnopolskie (ze środków UE)

FEnIKS, dawniej POIŚ, to fundusze nakierowane na działania w ramach grupy 02.04 Adaptacja do zmian klimatu, zapobiegania klęskom i katastrofom. Działania obejmują następujące typy projektów: (1) wsparcie zrównoważonych systemów gospodarowania wodami opadowymi z udziałem zielono-niebieskiej infrastruktury (rozwiązań opartych na przyrodzie) adresowane do jednostek samorządu terytorialnego i ich związków, jednostek organizacyjnych działających w imieniu samorządu terytorialnego, podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego; (2) opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 20 tys. mieszkańców; (3) wspieranie małej retencji dedykowane PGL Lasy Państwowe; (4) renaturyzacja przekształconych cieków wodnych i obszarów od wód zależnych dedykowane PGW WP; (5) na działania w zakresie budowy, przebudowy lub remontu urządzeń wodnych i infrastruktury towarzyszącej, służących zmniejszeniu skutków powodzi lub suszy dla PGW WP. Nabory poprzez NFOŚiGW w horyzoncie 2021-2027³⁵.

Fundusze dla Polski Wschodniej (fepw)

Dofinansowania działań z zakresu zagospodarowania wód opadowych w miastach, zakładania błękitno-zielonej infrastruktury w mieście. Nabory poprzez NFOŚiGW w horyzoncie 2021-2027³⁶.

Instrumenty regionalne (ze środków UE)

W Strategii Zintegrowane Inwestycje Terytorialne (ZIT) Metropolii Krakowskiej na lata 2021-2027³⁷, zaplanowano realizację projektów w działaniu 2.23 Gospodarowanie wodami – ZIT, z Funduszy Europejskich dla Małopolski (FEM). Wyróżniono dwa typy działań: A – zwiększenie retencyjności zlewni, w tym: rozwój różnych form małej retencji oraz B – systemy gospodarowania wodami opadowymi/roztopowymi. O środki na te cele, mogą się ubiegać tylko gminy będące członkami związku ZIT Metropolia Krakowska. Łączna alokacja gmin Metropolii Krakowskiej na to działanie wynosi 12 793 326 euro. Maksymalny % poziom dofinansowania UE w pojedynczym projekcie wynosi 85%. Osobną alokację środków (i osobną strategię inwestycji terytorialnych) na działania retencyjne, mają gminy należące do Stowarzyszenia Otulina Podkrakowska, w ramach tzw. Innego Instrumentu Terytorialnego (IIT). Gminy te, będą realizowały projekty retencyjne z działania FEM 2.27 Gospodarowanie wodami – IIT OPK. Z kolei działania w zakresie BZI będą mogły realizować w ramach działania 2.30 Rozwój zielonej i niebieskiej (błękitnej) infrastruktury w miastach oraz rekultywacja terenów zdegradowanych – IIT OPK. Nabory w perspektywie 2021-2027³⁸. Małopolskie gminy, które nie należą do ZIT lub IIT, mogą ubiegać się o środki z Funduszy Europejskich w trybie konkursowym na analogiczne działania, w ramach działania FEM 2.09 Gospodarowanie wodami.

³⁵ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/skorzystaj/harmonogramy-naborow-wnioskow/harmonogramy-2021-2027/harmonogram-naborow-wnioskow-dla-programu-feniks/>, dostęp 20.11.2024.

³⁶ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/skorzystaj/harmonogramy-naborow-wnioskow/harmonogramy-2021-2027/harmonogram-naborow-wnioskow-dla-programu-fepw/>, dostęp 20.11.2024.

³⁷ <https://metropoliakrakowska.pl/metropolia/publikacje/strategia-zintegrowanych-inwestycji-terytorialnych-metropolii-krakowskiej-na-lata-2021-2027>, dostęp 20.11.2024.

³⁸ <https://fundusze.malopolska.pl/nabory/9619-dzialanie-230-rozwoj-zielonej-i-niebieskiej-infrastruktury-w-miastach-oraz-rekultywacja>, dostęp 20.11.2024.

5.2.5. Instrumenty informacyjne

Instrumenty informacyjne są niezwykle ważne – są źródłem wiedzy o metodach, warunkach stosowania i ich skuteczności, a także realizacji krok po kroku. Mogą mieć różną formę: dostępne bez opłat poradniki, doradztwo czy katalogi przykładów dobrych rozwiązań.

Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia klimatu w miastach. Katalog techniczny (Fundacja Sendzimira, 2019). Publikacja jest skierowana do planistów i projektantów, w tym architektów krajobrazu, chcących stosować rozwiązania oparte na przyrodzie w miastach różnej wielkości. Zawiera informacje dotyczące rozwiązań wraz z praktycznymi wskazówkami³⁹

Baza wiedzy i dobrych przykładów Projektu KLIMADA 2. Projekt był realizowany przez Instytut Ochrony Środowiska. Na stronie projektu jest wiele opisów konkretnych przykładów wdrożonych działań, nie tylko z Polski, ale też z innych krajów. Obejmują one: zielone torowiska, ogrody fasadowe, ogrody społeczne, place wodne, ogrody deszczowe, zielone przystanki i wiele innych⁴⁰.

Dobre praktyki zielonych liderów samorządowych i pozarządowych (Fundacja Sendzimira, Warszawa 2024). Kolejna publikacja Fundacji Sendzimira poświęcona między innymi błękitno-zielonej infrastrukturze i lokalnym politykom klimatycznym, w całości przedstawia dobre praktyki realizowane w naszym kraju⁴¹.

Wymiana wiedzy. Od szeregu lat różne polskie jednostki podejmują się organizacji cyklicznych inicjatyw, służących pogłębianiu wiedzy i wymianie doświadczeń m.in. w zakresie BZI, które skierowane są głównie do władz i administracji samorządowej. Przykładem może być program Fundacji Sendzimira Zielony Lider (<https://zielonylider.org/>), konferencja Zielona Retencja (<https://zielonaretencja.pl/>) organizowana pod koniec czerwca przez Gdańskie Wody, czy Międzynarodowy Kongres MIASTO-WODA-JAKOŚĆ ŻYCIA (<https://watercity.com.pl/>) – wydarzenie w ramach Open Eyes Economy Summit. Inicjatywom tym towarzyszą często prestiżowe nagrody tj. WATER CITY INDEX (<https://hub.oees.pl/water-city-index/>) czy Eco-miasto (<https://www.eco-miasto.pl/pl/>) – wyróżnienia te kierowane są dla samorządów, których działania mogą być wzorcem i inspiracją dla innych.

³⁹https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2020/03/Blekitno-zielona-infrastruktura_dla_lagodzenia_zmian_klimatu-poradnik_techiczny.pdf, dostęp 20.11.2024.

⁴⁰ <https://klimada2.ios.gov.pl/pokaz-dobre-praktyki/>, dostęp 20.11.2024.

⁴¹ <https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2024/05/Dobre-praktyki-zielonych-liderow.pdf>, dostęp 14.11.2024.

6. SUMMARY

The Ecoguide "**Guidelines and good practices for rainwater management in public buildings and by residents**" is addressed to eco-advisors and local governments in Malopolska Voivodship, and through them to administrators of public and private buildings, managers and owners of residential houses.

The Ecoguide aims to provide knowledge on solutions for capturing and collecting rainwater in urban areas and the landscape, as well as on the instruments that support their implementation.

The goal of this solutions is to stop the negative trends associated with the ubiquitous drainage of and paving of green tracts, and to increase the resilience of local citizens to climate change - to reduce the effects of floods, droughts and periodic water shortages on water intakes, problems with lack of flow in rivers and extreme temperatures in cities. The new challenges are being met by blue-green infrastructure (BZI) solutions that are part of a broader group of measures - Nature Based Solutions (NBS).

In Ecoguide, we present examples of rainwater detention and collection solutions, both Polish and abroad, which can inspire implementations in Malopolska region. The solutions are divided into **2 groups: 1. solutions in urban areas, 2. natural retention in the landscape.**

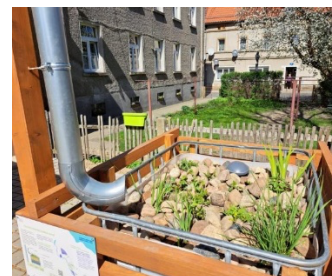
In the urban areas, we present the solutions under 4 groups of activities to show the main ideas and objectives of the presented solutions: **1. Usable water** (rainwater tanks, barrels for watering). **2. Greenery for microclimate** (green yards, green walls, pocket parks, street-gardens, green bus stops, flower meadows). **3. Greenery for flood and drought mitigation** (infiltration boxes, infiltration basins and ditches, in-box and in-ground rain gardens, permeable paving, green roofs). **4. Water in the landscape** (retention ponds, reservoirs).



Rain gardens on Krupnicza Street in Krakow (photo: ZZM in Krakow)



Green roof of extensive type on the entrance to the underground garage in Krakow (photo: Małgorzata Siudak)



Rain garden in a container, Leśna woj. dolnośląskie (photo: Barbara Surmacz-Dobrowolska)

In the chapter **Natural retention in the landscape** - we outline the role of natural retention, i.e. the ability to store rainwater in the landscape, in mitigating the effects of climate change (floods, periodic water intake shortages and droughts, water pollution used to supply water to urban and rural residents). We identify **4 groups** of key solutions to restore natural retention in the landscape: **1. Solutions to slow down the water run-off in the landscape. 2. Water retention in forests. 3. Dams on drainage ditches and the slopes. 4. Rivers and wetlands restoration.**

Finally, we provide examples of Polish and foreign instruments that support the implementation of solutions (legal, planning, administrative, economic, informational).



Projekt jest współfinansowany przez Unię Europejską ze środków programu LIFE w ramach Projektu zintegrowanego LIFE EKOMAŁOPOLSKA „Wdrażanie Regionalnego Planu Działań dla Klimatu i Energii dla województwa małopolskiego” / LIFE-IP EKOMALOPOLSKA / LIFE19 IPC/PL/000005 oraz ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

<https://www.facebook.com/EkoMalopolskadlaKlimatu>

https://x.com/i/flow/login?redirect_after_login=%2FLIFE_Malopolska

https://www.instagram.com/ekomalopolska_dla_klimatu/

<https://www.youtube.com/channel/UC0OB1b5ri2xROgerE3pJ3TQ>