



# Ponderful

PONDS FOR CLIMATE

## Stawy i Krajobrazy Stawowe

PRZEWODNIK TECHNICZNY DOTYCZĄCY WYKORZYSTANIA STAWÓW I KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH JAKO ROZWIĄZAŃ OPARTYCH NA PRZYRODZIE (NBS) W CELU ŁAGODZENIA I ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU







# Ponderful

PONDS FOR CLIMATE

## Stawy i Krajobrazy Stawowe

PRZEWODNIK TECHNICZNY DOTYCZĄCY WYKORZYSTANIA STAWÓW I KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH JAKO ROZWIĄZAŃ OPARTYCH NA PRZYRODZIE (NBS) W CELU ŁAGODZENIA I ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU

## PARTNERZY PROJEKTU PONDERFUL



**University of Vic – Central University of Catalonia (UVic, Hiszpania)** – Sandra Brucet (PI, Project coordinator), Diana van Gent (Project Manager)

**IGB im Forschungsverbund Berlin (Niemcy)** – Thomas Mehner (PI)

**Katholieke Universiteit Leuven (KUL, Belgia)** – Luc De Meester (PI)

**Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO, Szwajcaria)** – Beat Oertli (PI)

**Universitat de Girona (UdG, Hiszpania)** – Dani Boix (PI)

**Ecologic Institut gemeinnützige GmbH (Niemcy)** – Manuel Lago (PI)

**University College London (Wielkiej Brytanii)** – Carl Sayer (PI)

**CIIMAR - Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research (Portugalia)** – José Teixeira (PI)

**Aarhus University (AU, Dania)** – Thomas A. Davidson (PI)

**Uppsala Universitet (UU, Szwecja)** – Malgorzata Blicharska (PI)

**Bangor University (BU, Wielkiej Brytanii)** – Sopan Patil (PI)

**Technische Universität München (TUM, Niemcy)** – Johannes Sauer (PI)

**ISARA (Francja)** – Joël Robin (PI)

**Middle East Technical University (METU, Indyk)** – Meryem Beklioğlu (PI)

**Freshwater Habitats Trust (FHT, Wielkiej Brytanii)** – Jeremy Biggs (PI)

**Universidad de la República (UdelaR, Urugwaj)** – Mariana Meerhoff (PI)

**Randbee Consultants SL (Hiszpania)** – Juan Arevalo Torres (PI)

**Amphi International APS (Dania)** – Lars Briggs (PI)

# Stawy i Krajobrazy Stawowe

PRZEWODNIK TECHNICZNY DOTYCZĄCY WYKORZYSTANIA STAWÓW I KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH JAKO ROZWIĄZAŃ OPARTYCH NA PRZYRODZIE (NBS) W CELU ŁAGODZENIA I ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU

## KREDYTY

### Redaktorzy

Jeremy Biggs (FHT), Sarah Hoyle (FHT), Inês Matos (CIIMAR), Beat Oertli (HES-SO), José Teixeira (CIIMAR)

### Autor

Jeremy Biggs (FHT), Hugh McDonald (Ecologic), Pascale Nicolet (FHT), Beat Oertli (HES-SO)

### Współpracownicy

Meryem Beklioğlu (METU), Malgorzata Blicharska (UU), Dani Boix (UdG), Lars Briggs (Amphi), Sandra Brucet (UVic-UCC and ICREA), Thomas A. Davidson (AU), Nairomi Eriksson (UU), Alex Harcourt (FHT), Manuel Lago (Ecologic), Pieter Lemmens (KUL and IGB), Ewa Livmar (UU), Beatriz Martin (Randbee), Sílvia Martins (CIIMAR), Mariana Meerhoff (UdelaR), Thomas Mehner (IGB), Rebecca Miller (FHT), Ewa Orlikowska (Karlstad University), Jacques-Aristide Perrin (ISARA), Joël Robin (ISARA), Ditte Rens (KUL), Simon Ryfisch (UU), Carl Sayer (UCL), Levin Scholl (Ecologic), José Teixeira (CIIMAR), Irene Tornero (UdG), Penny Williams (FHT)

### Historii Sukcesu z Rozdziału 6

UK: Williams P., Biggs J.

Switzerland: Boissezon A., Sordet A., Fahy J., Demierre E., Hornung J., Oertli B.

Belgium: Tommelen - Lemmens P., von Plüskow L-M., Wijns R., De Meester L.

Denmark: Rasmussen M., Briggs L. Levi E. E., Davidson T. A.

Turkey: Acet D., Avci F., Kiran H., Akpınar M. B., Dolcerocca A., Akyürek Z., Beklioğlu M.

Uruguay: Passadore-Romero C., Gobel N., Colina M., Calvo C., Canavero A., Carballo C., Cuassolo F., Gallo L., Guerra E.G., Heber E., Lacerot G., Laufer G., López-Rodríguez A., Pais J., Rodríguez-Tricot L., Sosa-Panzerá L., Teixeira-de-Mello F., Arim M., González-Bergonzoni I., Meerhoff M.

Catalonia, Spain: Benejam L., Brucet S., Quintana, X.D., Boix, D., Gamero J., Lindoso D., Ribas A.

Germany: Mehner T., Mehner P., Lemmens P., von Plüskow L.M.

**Cytat:** Biggs, J., Hoyle, S., Matos, I., McDonald, H., Nicolet, P., Oertli, B., Teixeira, J. (2024). Stawy i Krajobrazy Stawowe: Przewodnik techniczny dotyczący wykorzystania stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS) w celu łagodzenia i adaptacji do zmian klimatu, EU Horizon 2020 Ponderful project, CIIMAR. [www.doi.org/10.5281/zenodo.14013861](https://www.doi.org/10.5281/zenodo.14013861)

ISBN: 978-989-35168-6-7



Projekt otrzymał dofinansowanie z unijnego programu badań i innowacji Horyzont 2020 w ramach umowy o dotację nr ID869296

**Zastrzeżenie:** Ani Komisja Europejska, ani żadna osoba działająca w imieniu Komisji nie ponosi odpowiedzialności za sposób wykorzystania poniższych informacji. Poglądy wyrażone w niniejszej publikacji są wyłączną odpowiedzialnością autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Komisji Europejskiej.



# Streszczenie

Ten przewodnik techniczny zawiera praktyczne porady dotyczące ochrony, zarządzania, odbudowy i tworzenia stawów i krajobrazów stawowych w celu łagodzenia skutków zmian klimatu i adaptacji do nich. Został on opracowany w ramach projektu **PONDERFUL** finansowanego ze środków UE w ramach programu Horyzont 2020, który trwał od grudnia 2020 do 2024 r..

Stawy to małe wody stojące o powierzchni od 1 m<sup>2</sup> do 5 ha, które mogą być stałe lub tymczasowe, stworzone przez człowieka lub powstałe w sposób naturalny. Zgrupowane razem tworzą krajobrazy stawowe, obejmujące stawy o różnych rozmiarach, kształtach i głębokościach. Stawy zapewniają szereg korzyści dla ludzi, zdefiniowanych przez Międzyrządową Platformę Naukowo-Polityczną ds. Bioróżnorodności i Usług Ekosystemowych (IPBES) jako pozytywny i negatywny wpływ przyrody na jakość życia ludzi. Wspólnie są one niezbędne, aby pomóc nam stawić czoła głównym wyzwaniom społecznym.

Być może ze względu na swój niewielki rozmiar, stawy przez długi czas były pomijane w nauce, polityce i praktyce dotyczącej wód słodkich. Pomimo tego, w wielu częściach świata są one najbogatszą częścią środowiska wodnego i stanowią schronienie dla wielu zagrożonych gatunków. Są one liczbowo najbardziej obfitym siedliskiem słodkowodnym, występującym od szczytów gór po głębie lasów, wyściełającym obszary zalewowe naszych największych naturalnych rzek i zapewniającym oazy wody na najbardziej suchych terenach. Szacuje się, że stanowią one 30% globalnej wody stojącej, ale ponieważ często są niewykrywalne na zdjęciach satelitarnych, trudno jest z całą pewnością ocenić ich liczebność.

Ponieważ stawy są niewielkie, łatwo z nimi pracować i mają ogromny potencjał jako rozwiązania oparte na przyrodzie: siedliska, których zarządzanie, odbudowywanie i tworzenie przynosi korzyści zarówno przyrodzie, jak i ludziom. Począwszy od pojedynczych małych stawów wspierających rzadkie płazy i zagrożone bezkręgowce, poprzez stawy zapewniające wodę dla zwierząt gospodarskich i zatrzymujące wodę powodziową, a skończywszy na ogromnych sieciach stawów na niektórych z największych mokradł na świecie, stawy są wszechobecne i niezbędne. Naturalne bogactwo biologiczne stawów oznacza, że mają one nieproporcjonalnie dużą rolę do odegrania w zachowaniu opcji ludzkości na przyszłość.

Stawy są naturalnym środowiskiem, które istnieje od miliardów lat, ale we współczesnym świecie zdominowanym przez człowieka są one często tworzone przez ludzi. Chociaż przez długi czas były one pomijane w nauce o wodach słodkich, niniejszy przewodnik czerpie ogromne korzyści z rozwoju naszej wiedzy na temat stawów w ciągu ostatnich 20 lat. Obejmuje to pracę **PONDERFUL**, która po raz pierwszy zebrała te informacje w celu informowania o praktycznym zarządzaniu krajobrazem w całej Europie - i poza nią.

Zagrożenia dla stawów i krajobrazu stawowego są znane: utrata siedlisk, zanieczyszczenie, gatunki inwazyjne i nadrzędny wpływ zmian klimatu. Usługi ekosystemowe świadczone przez wiele stawów zostały osłabione lub wyeliminowane przez zmianę użytkowania gruntów, zwłaszcza urbanizację i intensyfikację rolnictwa, i są dodatkowo zagrożone z powodu zmian klimatu. W tym podręczniku opisujemy praktyczne podejścia do zatrzymania, adaptacji do zmiany klimatu i łagodzenia jej.

Stawy i krajobraz stawowy nie istnieją w izolacji, ale tworzą sieć siedlisk słodkowodnych z innymi typami zbiorników wodnych. Chociaż wiele gatunków jest unikalnych dla stawów, inne są wspólne z rzekami, jeziorami i terenami podmokłymi. W ramach projektu **PONDERFUL** opracowaliśmy nowe narzędzia do modelowania, scenariusze krajobrazowe i wielokryterialne narzędzie do podejmowania decyzji, aby pomóc urzędnikom i zarządcom wykorzystać te sieci i zaplanować wykorzystanie stawów i krajobrazów stawowych w celu jak najskuteczniejszego zapewnienia ludziom korzyści z natury.

Rozdziały 1 i 2 przewodnika przedstawiają rolę i charakter stawów i krajobrazów stawowych oraz usług ekosystemowych, rozwiązań opartych na przyrodzie i wkładu przyrody w dobrostan człowieka. W rozdziale 3 podsumowujemy, w jaki sposób stawy i krajobrazy stawowe zapewniają sześć szerokich klas usług ekosystemowych, które odpowiadają na 11 wyzwań społecznych zidentyfikowanych przez IUCN, w tym potrzebę zwiększenia różnorodności biologicznej, zmniejszenia ryzyka klęsk żywiołowych, poprawy zdrowia ludzkiego, łagodzenia zmian klimatu i adaptacji, lepszej gospodarki wodnej, poprawy bezpieczeństwa żywnościowego oraz rozwoju społecznego i gospodarczego. Na pierwszy rzut oka może wydawać się nieprawdopodobne, że te małe wody słodkie mogą wpływać na tak duże problemy, ale w tym przewodniku pokazujemy, w jaki sposób stawy i krajobraz stawowy mogą zapewnić ludziom wiele różnych korzyści płynących z natury.

Pogrupowaliśmy wkład przyrody w dobrostan człowieka dostarczany przez stawy w następujące kategorie, aby zapewnić praktyczne wskazówki dotyczące ich skutecznego dostarczenia:

- **Adaptacja do zmian klimatu i łagodzenie ich skutków.** Stawy są głównymi źródłami i pochłaniaczami gazów cieplarnianych i węgla. Ich obfitość i wysoki poziom aktywności biogeochemicznej oznaczają, że mają one do odegrania znaczącą rolę w zarządzaniu cyklem węglowym. **PONDERFUL** i inne dane pokazują, że możemy zmniejszyć emisję



gazów cieplarnianych do najniższego poziomu ze stawów i krajobrazów stawowych, zapewniając, że są one jak najbardziej wolne od zanieczyszczeń, jednocześnie wykorzystując ich potencjał do magazynowania węgla.

- **Regulacja zagrożeń (w tym powodzi i fal upałów).** Stawy mają długą historię pomagania w regulowaniu zagrożeń związanych z powodziami, ale mogą również zapewnić dłuższą obecność wody w krajobrazie podczas coraz częstszych upałów i suszy. Stawy i oczka wodne mogą również pomóc w chłodzeniu krajobrazów, zwłaszcza na obszarach miejskich.
- **Regulacja jakości i ilości wody słodkiej.** Stawy są szeroko stosowane do "oczyszczania" zanieczyszczonej wody wpływającej do innych siedlisk słodkowodnych poprzez zatrzymywanie i oczyszczanie wody przepływającej przez zlewnie. Zapewniamy praktyczne porady, aby zapewnić, że ta usługa oczyszczania nie wpłynie negatywnie na podstawowy wkład biologiczny, jaki muszą wnieść rozwiązania oparte na naturze. Pokazujemy również, w jaki sposób tworzenie nowych stawów z czystą wodą, chronionych przed źródłami zanieczyszczeń, jest szybkim i łatwym sposobem na wprowadzenie większej ilości czystej wody do krajobrazu, zamiast polegania na stawach wyłącznie w celu usuwania zanieczyszczeń. Z kolei poprzez wzmocnienie sieci siedlisk słodkowodnych stawy mogą z kolei zwiększyć różnorodność biologiczną na lądzie, szczególnie w regionach suchych. Nowe dowody z projektów **PONDERFUL** sugerują łatwe sposoby osiągnięcia tego celu poprzez połączenie zarządzania stawami, ich odbudowy i tworzenia.
- **Wspieranie zapylania.** Stawy wspierają populacje organizmów zapylających rośliny uprawne. Zarządzanie lub odbudowywanie zarośniętych i zaniedbanych stawów może znacznie zwiększyć liczbę zapylaczy, a krajobrazy rolnicze powinny czerpać znaczne korzyści z tej usługi.
- **Nauka i inspiracja, ludzkie zdrowie i dobre samopoczucie.** Stawy są dobrze znane ze swojej zdolności do inspirowania ludzi świadomością natury, zwiększając ich dobre samopoczucie. Podręcznik zawiera wytyczne dotyczące praktycznych technik zarządzania stawami, ich odbudowy i tworzenia, które mogą być wykorzystywane do wspierania tych związanych ze zdrowiem i psychologią korzyści, jakie przyroda przynosi człowiekowi.
- **Tworzenie i utrzymanie siedlisk.** Kluczowe dla wartości stawów jest ich znaczenie jako siedlisk i dla utrzymania różnorodności biologicznej wód słodkich. Podsumowujemy kluczowe praktyczne środki potrzebne do ochrony, zarządzania, odbudowy i tworzenia stawów i krajobrazów stawowych, aby zmaksymalizować korzyści związane z tworzeniem i utrzymaniem siedlisk.

Kluczem do realizacji wszystkich wkładów przyrody na rzecz człowieka zapewnianych przez stawy i krajobrazy stawów są praktyczne metody ochrony, zarządzania, odbudowy i tworzenia stawów i krajobrazów stawów. W rozdziale 4 przedstawiamy szczegółowe informacje dla zarządców terenów na temat środków służących osiągnięciu tego celu. Obejmuje to wskazówki dotyczące planowania i ustalania priorytetów projektów krajobrazu stawowego oraz oceny ryzyka różnych opcji zarządzania, odbudowywania lub tworzenia stawów. Podajemy porady, w jaki sposób zapewnić, że praca ze stawami pasuje do "hierarchii działań łagodzących", tak aby uszkodzenia ekosystemów w projektach infrastrukturalnych i budowlanych były, w miarę możliwości, unikane. Podsumowujemy kluczowe koncepcje skutecznego zarządzania stawami i krajobrazami stawowymi, w tym zrozumienie zlewni stawu, znaczenie "czystej wody", rolę różnych źródeł wody dla stawów i wpływ, jaki ma to na dostarczanie różnych wkładów przyrody dla człowieka. Ponadto dokonujemy przeglądu praktycznych kwestii długoterminowego zarządzania stawami i krajobrazami stawowymi.

Opisujemy praktyczne techniki oraz zalety i wady zarządzania, odbudowywania i tworzenia, w tym koncepcję wskrzeszania tak zwanych stawów "widm".

Modyfikacja stawów i krajobrazów stawowych przez zarządzanie lub odbudowywanie waha się od częstego zarządzania o niskim oddziaływaniu na jednym końcu spektrum do rzadkiego odbudowywania stawów, o wysokim oddziaływaniu na drugim końcu spektrum. Zarządzanie stawami i krajobrazami stawowymi często naśladuje naturalne formy zakłóceń, które mogą już nie występować we współczesnym krajobrazie. Z kolei odbudowywanie zwykle wiąże się z wysokim poziomem zakłóceń, w tym pogłębieniem w celu usunięcia osadów i roślinności lub usuwaniem rozległych drzew i krzewów, w tym wycinaniem dużych drzew.

Wiele problemów ograniczających potencjał istniejących stawów w zakresie zapewniania ludziom korzyści płynących z przyrody jest związanych z zanieczyszczeniem, a my opisujemy metody, które można zastosować, aby zapobiec zanieczyszczeniu stawów przez praktyki zarządzania gruntami. Każda interwencja potrzebna do zarządzania stawami i krajobrazami stawowymi może mieć zarówno pozytywne, jak i negatywne skutki. W związku z tym zapewniamy również szczegółowe praktyczne wskazówki dotyczące oceny ryzyka związanego z pracami nad stawami i krajobrazami stawowymi.

Opisujemy wartość nowych stawów, a także metodę tworzenia nowych stawów, która optymalizuje korzyści dla różnorodności biologicznej i świadczenia innych usług ekosystemowych. Tworzenie nowych stawów symuluje naturalne procesy,



które działały przez miliony lat, zapewniając w najbardziej naturalny sposób wkład przyrody dla człowieka. Nowe stawy mogą być tworzone w optymalnej lokalizacji do świadczenia tych usług ekosystemowych, podczas gdy istniejące stawy są często ograniczone przez ich lokalizację i otoczenie. Tworzenie nowych, niezanieczyszczonych stawów z czystą wodą w znacznym stopniu przyczynia się do tworzenia siedlisk słodkowodnych, a my zapewniamy szczegółowe wytyczne dotyczące procesu tworzenia stawów, aby zapewnić, że wykorzystanie nowych stawów jako rozwiązań opartych na przyrodzie przyniesie największe korzyści dla różnorodności biologicznej. Zapewniamy szczegółowe wytyczne dotyczące lokalizowania źródeł czystej wody dla wysokiej jakości stawów, sposobów ochrony stawów przed zanieczyszczeniem oraz prostą praktyczną listę kontrolną etapów projektowania.

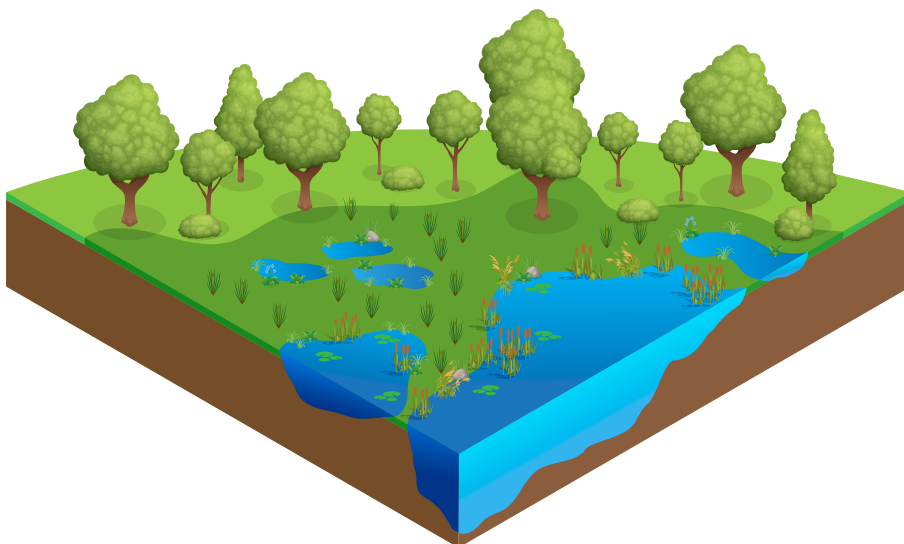
Przedstawiamy koncepcję stawów CLIMA, opracowaną przez **PONDERFUL**. Są to stawy zaprojektowane specjalnie w celu złagodzenia problemów spowodowanych zmianami klimatycznymi, odnoszące się do trzech głównych problemów, przed którymi stoimy: utraty różnorodności biologicznej, nadmiaru gazów cieplarnianych w atmosferze oraz utrzymania różnorodnych wkładów przyrody na rzecz człowieka i usług ekosystemowych.

Aby zapewnić, że korzystanie ze stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie przynosi korzyści zarówno ludziom, jak i przyrodzie, ważne jest monitorowanie. Podsumowujemy metody monitorowania stawów i krajobrazów stawowych oraz świadczonych przez nie usług ekosystemowych. Monitorowanie stawów jest najczęściej związane z oceną stanu ekologicznego. Ma to zasadnicze znaczenie dla zapewnienia, że odgrywają one w pełni swoją rolę jako rozwiązania oparte na przyrodzie i zazwyczaj obejmuje połączenie metod fizyko-chemicznych i badań biologicznych. Aby ocenić skuteczność innych wkładów przyrody na rzecz człowieka, zwykle konieczne jest przyjęcie metod, które są szerzej stosowane i nie są specyficzne dla stawów (np. modelowanie przepływu i monitorowanie w celu oceny skuteczności ochrony przeciwpowodziowej; badania ankietowe w celu oceny zakresu, w jakim stawy zapewniają ludziom korzyści psychologiczne lub fizyczne). Zwracamy uwagę, że wciąż opracowywane są nowe metody oceny wkładu przyrody w życie ludzi i zalecamy, aby zarządcy terenów i praktycy współpracowali z naukowcami w celu zapewnienia, że nowe metody spełniają ich potrzeby.

Kładziemy szczególny nacisk na projekty potrzebne do ochrony, utrzymania i przywrócenia różnorodności biologicznej w obliczu zmian klimatycznych, ponieważ podstawowym wymogiem wszystkich rozwiązań opartych na przyrodzie jest to, że przynoszą one korzyści naturze. Mamy to szczęście, że istnieją dobre dowody na to, co robi, a co nie robi różnicy dla różnorodności biologicznej, co pozwala nam z pewnością przewidzieć, jak zaprojektować stawy i krajobrazy stawów, które naprawdę przynoszą korzyści zarówno ludziom, jak i przyrodzie.

W rozdziale 5 przedstawiamy krótką sekcję na temat finansowania i promowania krajobrazów stawowych. Pozyskiwanie funduszy na stawy może być trudne, ponieważ ich rola i wartość były do tej pory niedocenione. Jednak wraz z rosnącym zrozumieniem znaczenia stawów i krajobrazów stawowych - oraz pilności kryzysu słodkowodnego i klimatycznego - spodziewamy się, że to "ograniczenie zasobów" może być stopniowo łagodzone. Kluczowe czynniki w polityce lokalnej, krajowej i międzynarodowej, które podkreślają wartość stawów, obejmują niedawno przyjęte unijne prawo o odbudowie zasobów przyrodniczych oraz rezolucję Konwencji o obszarach wodno-błotnych w sprawie ochrony małych obszarów wodno-błotnych i zarządzania nimi.

Rozdział 6 zawiera historie sukcesu z miejsc pokazowych **PONDERFUL**. Te studia przypadków pokazują szeroką gamę sposobów, w jakie stawy i krajobraz stawów zapewniają ludziom wkład natury.



# Przedmowa



W każdym zakątku globu ludzie i dzika przyroda zawsze byli zależni od terenów podmokłych. Teraz, gdy zmiany klimatyczne zmieniają nasze codzienne życie i nasze naturalne krajobrazy, te słodkie wody stały się jeszcze ważniejsze dla różnorodności biologicznej i zdrowia ludzi.

Stawy - małe, ale niezwykle ważne słodkowodne tereny podmokłe - są hotspotami bioróżnorodności, wspierającymi bogatą różnorodność roślin i zwierząt. Podczas niedawnej wizyty w Wielkiej Brytanii na początku 2024 r. dowiedziałam się, w jaki sposób stawy, które zniknęły w krajobrazach rolniczych, zostały przywrócone z zaskakującym powrotem gatunków roślin i owadów, które uważano za wymarłe. Te małe, ale ważne ekosystemy zapewniają nam również szereg usług ekosystemowych: od filtrowania zanieczyszczeń po ochronę przed powodzią, a także odgrywają kluczową rolę w naszym dobrobycie.

Niestety, stawy, podobnie jak wiele małych terenów podmokłych, są zagrożone przez zanieczyszczenia i zmieniające się użytkowanie gruntów. Zmiany klimatu wywierają dodatkową presję na te siedliska, jednocześnie zwiększając nasze zapotrzebowanie na wysokiej jakości, czyste wody słodkie. Odzwierciedlając to, niedawne uznanie ich znaczenia przez Konwencję o obszarach wodno-błotnych, poprzez przyjęcie Rezolucji XIII.21: Ochrona i zarządzanie małymi obszarami wodno-błotnymi, jest ważnym krokiem w ochronie i mądrym zarządzaniu tymi istotnymi systemami.

Stawy występują w każdym kraju naszej "błękitnej planety", a ich przywrócenie powinno być priorytetem dla rządów i innych zainteresowanych stron. Aby zapewnić przyszłe zdrowie naszych stawów i terenów podmokłych, właściciele gruntów muszą również zrozumieć, jak przywracać, zarządzać i tworzyć wysokiej jakości stawy i krajobraz stawowy. Ta wiedza i współpraca będą miały kluczowe znaczenie dla naszych wspólnych wysiłków na rzecz przystosowania się do zmieniającego się klimatu.

Współpracując w celu przywrócenia, zarządzania i tworzenia stawów i krajobrazów stawowych, możemy nadal korzystać z ogromnych korzyści, jakie zapewniają te małe, ale potężne ekosystemy.

**Dr Musonda Mumba, Sekretarz Generalny Konwencji o obszarach wodno-błotnych**



Praktycznie nie ma dnia bez wiadomości o ekstremalnych zjawiskach pogodowych, falach upałów czy osunięciach ziemi. Stoimy w obliczu planetarnego zagrożenia spowodowanego współzależnymi zmianami klimatu i utratą różnorodności biologicznej. Musimy pilnie przyspieszyć wdrażanie rozwiązań technologicznych, przyrodniczych i społecznych.

Wymaga to interdyscyplinarnych zespołów i wiedzy. Musimy kontynuować i zwiększać skalę owocnej współpracy oraz wspierać wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie od małej do dużej skali na obszarach wiejskich i miejskich, przy jednoczesnym dalszym rozwoju naszej wiedzy.

Jednak na razie wciąż znajdujemy się w błędnym kole, w którym ambicje emisyjne są wciąż zbyt słabe, aby osiągnąć cele porozumienia paryskiego, a rosnąca utrata różnorodności biologicznej i zubożenie ekosystemów osłabiają ich zdolność klimatyczną. Możemy to zmienić, dostosowując i wzmacniając ambicje w zakresie klimatu i różnorodności biologicznej, możemy wejść pozytywną sytuację, w której silna redukcja emisji pomaga zmniejszyć wpływ klimatu na ekosystemy, które z kolei zapewniają podstawowe usługi, od których zależą społeczeństwa i gospodarki. Jednocześnie musimy powstrzymać nadmierną presję człowieka na nasze ekosystemy i różnorodność biologiczną, abyśmy mogli lepiej radzić sobie ze skutkami zmian klimatu.

Ograniczenie globalnego ocieplenia w celu zapewnienia klimatu nadającego się do zamieszkania i ochrona różnorodności biologicznej są wzajemnie wspierającymi się celami, a ich osiągnięcie jest niezbędne dla zrównoważonego i sprawiedliwego zapewnienia korzyści ludziom. Traktowanie klimatu, różnorodności biologicznej i społeczeństwa ludzkiego jako sprzężonych systemów jest kluczem do pomyślnych wyników interwencji politycznych.

Projekt **PONDERFUL** pokazał, w jaki sposób stawy i krajobrazy stawów jako rozwiązania oparte na przyrodzie mogą sprostać wyzwaniom społecznym, gospodarczym i środowiskowym. Ten przyjazny dla użytkownika podręcznik dla każdego, kto zajmuje się ochroną, zarządzaniem, przywracaniem lub tworzeniem stawów, zachęci do tworzenia, przywracania i ochrony stawów.

Praktyczne rozważania na temat wdrażania rozwiązań opartych na przyrodzie są aktualne i bardzo istotne. Jako decydent gorąco polecam krótki przewodnik po wykorzystaniu stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie.



Wiemy, co należy zrobić, mamy wiedzę, mamy środki, mamy zaangażowanie wyrażone na najwyższych szczeblach politycznych. Moim zdaniem największym wyzwaniem jest czas. Pytanie nie brzmi już co i jak. Pytanie brzmi, czy uda nam się zrobić to, co trzeba, w krótkim dostępnym czasie.

Wciąż mamy wybór, czy nadal będziemy kraść przyszłość naszym dzieciom i wnukom poprzez kontynuację nierównoważonych wzorców rozwoju, konsumpcji i produkcji, czy też uzdrowimy dla nich przyszłość poprzez ochronę, konserwację, odbudowę, zrównoważone użytkowanie i zarządzanie ekosystemami poprzez sprawiedliwą i zdekarbonizowaną gospodarkę, w której centrum znajdują się ludzie i przyroda. Jako matka i babcia uważam, że tylko druga opcja jest do zaakceptowania.

**Karin Zaunberger, specjalista ds. stosunków międzynarodowych, Dyrekcja Generalna ds. Środowiska Komisji Europejskiej.**

## Dla kogo są przeznaczone wytyczne

Przewodnik ten jest przeznaczony dla osób zaangażowanych w planowanie, projektowanie i wdrażanie praktycznych projektów wykorzystujących stawy i krajobrazy stawowe jako rozwiązania oparte na przyrodzie w celu sprostania wyzwaniom społecznym, gospodarczym i środowiskowym. Krótki przewodnik na temat wykorzystania stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie przeznaczony dla urzędników i ustawodawców znajduje się w dokumencie **PONDERFUL** Wytyczne dla ustawodawców i urzędników. Szczegółowe informacje naukowe na temat roli i wykorzystania stawów i krajobrazów stawowych zawarte są w Literaturze i Piśmiennictwie Uzupelniającym znajdujących się na końcu dokumentu. Szczegółowe, techniczne wprowadzenie do ekologii stawów można znaleźć w artykułach „Stawy, baseny i kałuże” (w języku angielskim; “Ponds, Pools and Puddles”) oraz “Mares et Étangs: Ekologia, ochrona, zarządzanie, waloryzacja” (w języku francuskim; “Mares et Étangs cologie, conservation, gestion, valorisation”).

### CO ZNAJDZIESZ W TYM PORADNIKU

W przewodniku przedstawiamy wprowadzenie do wykorzystania stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie, pozwalających stawić czoła siedmiu wyzwaniom społecznym zidentyfikowanym przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody (ang. International Union for Conservation of Nature, IUCN): adaptacja do zmiany klimatu i łagodzenie jej, zmniejszanie ryzyka klęsk żywiołowych, degradacja środowiska i utrata bioróżnorodności, zdrowie ludzkie, rozwój społeczno-gospodarczy, bezpieczeństwo żywnościowe i bezpieczeństwo wodne.

### ZARYS DOKUMENTU

Tekst podzielony jest na pięć głównych rozdziałów:

- Przegląd zagadnień i wykorzystania stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie
- Stawy i krajobrazy stawowe jako rozwiązania oparte na przyrodzie: szczegółowe wprowadzenie
- Praktyczne techniki zarządzania, odbudowywania i tworzenia stawów oraz krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie
- Koszty i ograniczenia praktyczne
- Historie sukcesu: przykład wykorzystania stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie.

### JAK CZYTAĆ DOKUMENT

Zalecamy, aby czytelnicy rozpoczęli od przeczytania Streszczenia, by uzyskać szybki przegląd kontekstu, a następnie zapoznali się z Rozdziałem 2. Następnie sugerujemy wybranie Historii Sukcesu z Rozdziału 6, które odpowiadają Twoim zainteresowaniom, a na koniec zapoznanie się ze szczegółowymi wskazówkami zawartymi w Rozdziałach 3, 4 i 5.

Aby szybko znaleźć sposoby wykorzystania stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie, zwróć uwagę na wskazówki dotyczące „najlepszych praktyk” w całym podręczniku





# SPIS TREŚCI

<b>1. Wprowadzenie – Zarys kontekstu</b>	<b>15</b>
1.1 Co to są rozwiązania oparte na przyrodzie?	15
1.2 Co to są usługi ekosystemowe i wkład przyrody w dobrostan człowieka?	16
1.3 Dla kogo jest ten przewodnik techniczny i jak należy z niego korzystać?	19
<b>2. Stawy i krajobrazy stawowe – przegląd</b>	<b>23</b>
2.1 Co to jest staw?	23
2.2 Co to są krajobrazy stawowe?	23
2.3 Zagrożenia stawów i krajobrazów stawowych	24
2.4 Zarządzanie, odbudowywanie i tworzenie stawów	27
<b>3. Stawy i krajobrazy stawowe jako oparte na przyrodzie rozwiązania wyzwań społecznych</b>	<b>29</b>
3.1 Wprowadzenie do stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie	29
3.2 Stawy i krajobrazy stawowe jako dostawcy usług ekosystemowych i wkład stawów jako elementu przyrody w dobrostan człowieka: przegląd	32
3.3 Stawy i krajobrazy stawowe jako rozwiązania oparte na przyrodzie w zakresie adaptacji i łagodzenia zmian klimatu	33
3.4 Stawy i krajobrazy stawowe jako rozwiązania oparte na przyrodzie w zakresie tworzenia i utrzymania siedlisk	36
3.5 Najlepsze strategie i wskazówki dotyczące poprawy usług ekosystemowych dostarczanych przez stawy oraz wkładu stawów jako elementu przyrody w dobrostan człowieka	41
<b>4. Praktyczne techniki zarządzania, odbudowy i tworzenia stawów i krajobrazów stawowych w celu adaptacji do zmian klimatycznych</b>	<b>53</b>
4.1 Zasady zarządzania, odbudowy i tworzenia stawów i krajobrazów stawowych	53
4.2 Ocena i monitorowanie stawów i krajobrazów stawowych	72
4.3 Zarządzanie i odbudowa stawów i krajobrazów stawowych	79
4.4 Tworzenie stawów i krajobrazów stawowych	86
4.5 Praktyczne uwagi dotyczące przygotowania do zarządzania, odbudowy i tworzenia stawów	93
4.6 Projekty stawów i krajobrazów stawowych: wykorzystanie stawów CLIMA	93
<b>5. Koszty i ograniczenia praktyczne: finansowanie i promowanie programów krajobrazów stawowych</b>	<b>99</b>
5.1 Praktyczne wyzwania i koszty tworzenia stawów	99
5.2 Promowanie rozwiązań opartych na przyrodzie w stawach i krajobrazach stawowych	103
<b>6. Krajobrazy stawowe jako rozwiązania oparte na przyrodzie: przykłady sukcesu z miejsc pokazowych projektu PONDERFUL</b>	<b>105</b>
6.1 Krajobrazy stawowe dla bioróżnorodności	106
6.2 Krajobrazy stawowe jako rozwiązania oparte na przyrodzie służące do zmniejszenia ryzyka powodziowego	112
6.3 Krajobrazy stawowe jako systemy służące do oczyszczania	114
6.4 Krajobrazy stawowe o niskiej emisji węgla	115
6.5 Krajobrazy stawowe służące do produkcji żywności	116
6.6 Krajobrazy stawowe jako rozwiązania oparte na przyrodzie a turystyka i zdrowie	117
6.7 Krajobrazy stawowe służące do edukacji	119
6.8 Krajobrazy stawowe jako rozwiązania oparte na przyrodzie wspierające tożsamości	121
6.9 Zarządzanie użytkowaniem gruntów w krajobrazie stawowym jako rozwiązanie oparte na przyrodzie poprawiające jakość siedlisk	122
6.10 Ochrona krajobrazu stawowego	124
6.11 Wielofunkcyjność na poziomie krajobrazu stawowego	125
<b>7. Piśmiennictwo uzupełniające i źródła praktyczne</b>	<b>127</b>
<b>8. Literatura</b>	<b>131</b>





# 1. Wprowadzenie – Zarys kontekstu

**PONDERFUL** (ang. POND Ecosystems for Resilient Future Landscapes in a Changing Climate; pol. STAW Ekosystemy stawowe w przyszłych krajobrazach odpornych na zmieniający się klimat) to projekt w ramach „Programu badań i innowacji” Horizon 2020. W jego ramach zbadano, w jaki sposób stawy i krajobrazy stawowe, jako rozwiązania oparte na przyrodzie, mogą być wykorzystane w celu przystosowania się do zmian klimatu, świadczenia usług ekosystemowych oraz wkładu tego elementu przyrody w dobrostan człowieka (w tym ochrony bioróżnorodności). Stawy to małe zbiorniki wodne o powierzchni do 5 hektarów, które mogą mieć charakter stały lub sezonowy, powstałe w sposób naturalny lub sztuczny. Krajobraz stawowy to sieć stawów rozmieszczonych w całym krajobrazie, zapewniająca siedliska dla słodkowodnej fauny i flory oraz liczne usługi ekosystemowe dla ludzi.

Projekt **PONDERFUL** trwał od 2020 do 2024 roku i był finansowany przez program Unii Europejskiej Horizon 2020 w ramach tematu „Wzajemne relacje między zmianami klimatycznymi, bioróżnorodnością i usługami ekosystemowymi”.

Stawy są najliczniej występującym na Ziemi rodzajem zbiorników wodnych i stanowią około 30% całkowitej powierzchni wód stojących. W Europie w stawach żyje około 70% gatunków słodkowodnych. Stawy zamieszkuje też więcej rzadkich, endemicznych i zagrożonych gatunków niż jeziora i rzeki. Mimo to stawy są bardzo często niedoceniane.

Projekt **PONDERFUL**, prowadzony pod kierunkiem Uniwersytetu w Vic - Uniwersytet Centralny Katalonia (Hiszpania), dostarczył nowych danych i wskazówek, jak lepiej i w większym stopniu wykorzystywać stawy i krajobrazy stawowe jako oparte na przyrodzie rozwiązania problemów stojących przed społeczeństwem.



## 1.1 CO TO SĄ ROZWIĄZANIA OPARTE NA PRZYRODZIE?

W tym przewodniku technicznym skupiono się na sposobach ochrony stawów i krajobrazów stawowych, zarządzania nimi, ich odbudowy i tworzenia w celu zapewnienia rozwiązań opartych na przyrodzie, które pomagają ograniczyć skutki globalnych zmian. Co to oznacza? Krótko mówiąc, rozwiązania oparte na przyrodzie to środki wdrożone w celu sprośania niektórym wyzwaniom stojącym przed społeczeństwem. Wykorzystują naturalne funkcje zdrowie ekosystemów w celu ochrony środowiska oraz zapewnienia korzyści gospodarczych i społecznych. Obejmują one kwestie środowiskowe, takie jak zmiana klimatu i utrata bioróżnorodności, bezpieczeństwo żywności i wody, zdrowie i dobrostan ludzi. W tym przewodniku łączymy definicje stosowane przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody (IUCN), Unię Europejską (UE) i Organizację Narodów Zjednoczonych (ONZ), traktując rozwiązania oparte na przyrodzie jako środki, które muszą zapewniać korzyści zarówno dla bioróżnorodności, jak i dobrostanu ludzi.

- Organizacja Narodów Zjednoczonych: rozwiązania oparte na przyrodzie to: „Działania mające na celu ochronę, zachowanie, odbudowę, zrównoważone użytkowanie i zarządzanie naturalnymi lub zmodyfikowanymi ekosystemami lądowymi, słodkowodnymi, przybrzeżnymi i morskimi, które skutecznie i adaptacyjnie stawiają czoła wyzwaniom społecznym, gospodarczym i środowiskowym, zapewniając jednocześnie dobrostan człowieka, usługi ekosystemowe oraz korzyści w zakresie odporności i bioróżnorodności”.
- Komisja Europejska: rozwiązania oparte na przyrodzie to: „Rozwiązania inspirowane i wspierane przez przyrodę, które są opłacalne, a jednocześnie zapewniają korzyści środowiskowe, społeczne i gospodarcze oraz pomagają budować odporność. Takie rozwiązania wprowadzają coraz bardziej zróżnicowane cechy i procesy przyrodnicze do miast, krajobrazów i krajobrazów morskich poprzez lokalnie dostosowane, zasobooszczędne i systemowe interwencje.”<sup>[1]</sup>



- IUCN: rozwiązania oparte na przyrodzie odpowiadają na wyzwania społeczne poprzez działania mające na celu ochronę, zrównoważone zarządzanie i odbudowę naturalnych i zmodyfikowanych ekosystemów, przynosząc jednocześnie korzyści ludziom i przyrodzie.

W tym przewodniku używamy definicji usług świadczonych przez rozwiązania oparte na przyrodzie zamiennie z definicją Międzypaństwowej Platformy Naukowo-Politycznej ds. Bioróżnorodności i Usług Ekosystemowych (ang. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES), która zdefiniowała wpływ przyrody w dobrostan człowieka.

Oczywiście żaden pojedynczy staw nie jest w stanie sprostać wszystkim wyzwaniom stojącym przed społeczeństwem. Jednak sieć stawów – czyli „krajobraz stawowy” – może zapewnić wiele korzyści. W tym podręczniku skupiamy się na stawach w skali krajobrazu – krajobrazie stawowym – i prowadzimy Cię przez wyznaczanie jasnych i realistycznych celów dla każdego pojedynczego stawu w tym krajobrazie stawowym.

W tym podręczniku pokazano, w jaki sposób można dostarczyć rozwiązania oparte na przyrodzie poprzez ochronę stawów, zarządzanie nimi, ich odbudowę i tworzenie, a także w jaki sposób dzięki stawom przyroda może wpłynąć na dobrostan człowieka. W Rozdziałach 2 i 3 szczegółowo opisujemy, w jaki sposób stawy mogą pomóc nam stawić czoła wyzwaniom społecznym. Rozdział 4 szczegółowo opisuje praktyczne metody pracy ze stawami i krajobrazami stawowymi w celu zapewnienia usług ekosystemowych i wkładu stawów jako elementu przyrody w dobrostan człowieka. W Rozdziale 5 krótko omówiono kwestie polityki i finansowania, które wpływają na wykorzystanie stawów jako rozwiązań opartych na przyrodzie, a w Rozdziale 6 przedstawiamy Historie Sukcesu dotyczące wykorzystania stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie.

## Ramka 1. Wyzwania społeczne, rozwiązania oparte na przyrodzie, usługi ekosystemowe i wkład przyrody w dobrostan człowieka

Ogromna pilność kryzysów związanych z bioróżnorodnością i klimatem spowodowała, że specjaliści używają często zdumiewającego żargonu do opisania korzyści i „usług”, jakie zapewnia nam przyroda. W tym podręczniku zastosowaliśmy tę terminologię tak poprawnie, jak to możliwe, jednocześnie udostępniając ją praktykom.

### W SKRÓCIE:

Wyzwania społeczne to zagrożenia, przed którymi stoimy wszyscy (susza, brak żywności, brak wody, utrata bioróżnorodności); do zdefiniowania tych wyzwań używamy definicji z IUCN. Wiele z tych zagrożeń można ograniczyć i kontrolować za pomocą rozwiązań opartych na przyrodzie, praktycznych technik opartych na siedliskach i gatunkach, które maksymalnie wykorzystują podstawowe cechy ekosystemów, aby stawić czoła wyzwaniom społecznym, pomagając zarówno ludziom, jak i przyrodzie (używamy definicji z IUCN i uwzględniamy również definicje rozwiązań opartych na przyrodzie UE i ONZ, które są podobne). Przykłady rozwiązań opartych na przyrodzie obejmują tworzenie nowych stawów lub renaturyzację rzek w celu ograniczenia powodzi.

Rozwiązania oparte na przyrodzie, które odpowiadają na wyzwania społeczne, zapewniają nam usługi przyrody, z których czerpiemy korzyści. Do sklasyfikowania tych korzyści zastosowano dwie klasyfikacje: usługi ekosystemowe i ostatnio wkład przyrody w dobrostan człowieka.

### 1.2 CO TO SĄ USŁUGI EKOSYSTEMOWE I WKŁAD PRZYRODY W DOBROSTAN CZŁOWIEKA?

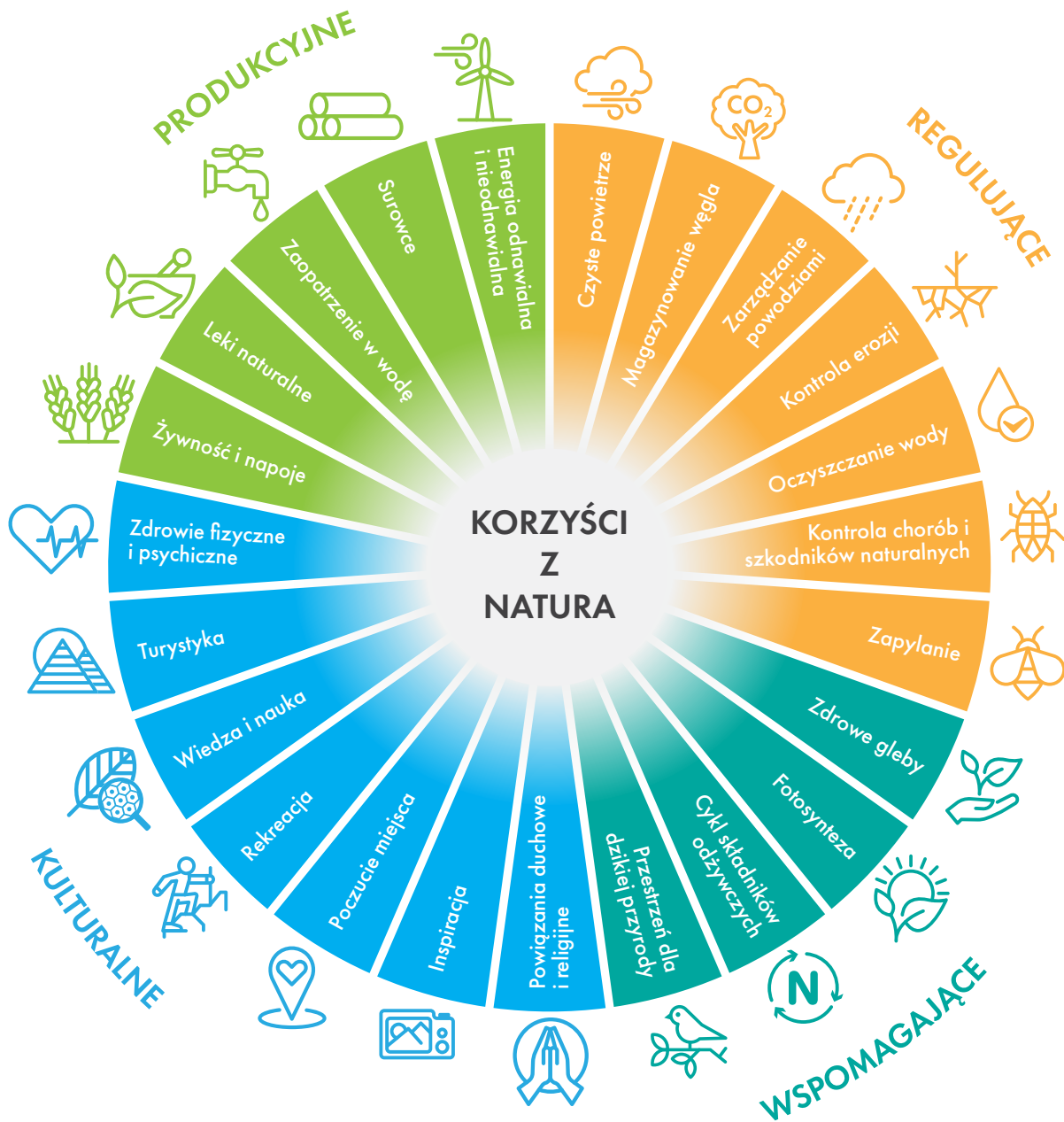
Usługi ekosystemowe to liczne korzyści zapewniane ludziom przez środowisko naturalne i można je podzielić na usługi produkcyjne, regulujące, przestrzeni życiowej i kulturalne (patrz Rys. 1). Niektóre z nich to wkład bezpośredni, taki jak woda, czyste powietrze, żywność i surowce. Inne zapewniają ludziom pośrednie korzyści, takie jak zdrowie fizyczne i psychiczne, turystyka, wiedza i nauka. Usługi ekosystemowe świadczone przez stawy obejmują również wkład środowiskowy, taki jak zdrowe gleby i siedliska dla dzikich zwierząt

Korzyści te będą prawdopodobnie coraz częściej określane jako „wkład przyrody w dobrostan człowieka” – termin wprowadzony przez IPBES. Należą do nich zarówno pozytywny, jak i negatywny wpływ przyrody na jakość życia człowieka. Pozytywne skutki są podobne do tych opisanych jako usługi ekosystemowe, podczas gdy negatywne skutki mogą obejmować przenoszenie chorób lub drapieżnictwo, które szkodzi ludziom lub ich majątkowi. W tym przewodniku używaliśmy głównie terminologii IPBES, ale czasami odnosiliśmy się do „usług ekosystemowych”, aby pomóc czytelnikowi zrozumieć kontekst.

Wkład przyrody w dobrostan człowieka nie jest tworzony przez samą przyrodę, ale poprzez szereg funkcji i interakcji społeczno-ekologicznych. Rozwiązania oparte na przyrodzie stanowią część wielu lub wszystkich etapów procesu koprodukcji



mającego na celu zabezpieczenie dostawy wkładu przyrody w dobrostan człowieka. W podręczniku skupiliśmy się na 11 rodzajach wkładów przyrody w dobrostan człowieka, które są najbardziej istotne dla stawów i krajobrazów stawowych: tworzenie i utrzymanie siedlisk, zapylanie, regulacja jakości wody (ślodkiej), regulacja ilości wody (ślodkiej), regulacja zagrożeń i zjawisk ekstremalnych, regulacja klimatu, doświadczenia fizyczne i psychiczne, nauka i inspiracja, wspieranie tożsamości, zachowanie opcji oraz żywność i pasza dla zwierząt.



Rys. 1 - Usługi ekosystemowe to korzyści, jakie ludzie czerpią ze zdrowych ekosystemów, w tym stawów i krajobrazów stawowych.



Tabela 1. - Wkład przyrody w dobrostan człowieka zapewniany przez stawy i krajobraz stawów

**REGULACJA ZAGROŻEŃ I ZJAWISK EKSTREMALNYCH**

**Definicja:** Zmniejszenie przez ekosystemy wpływu na ludzi lub ich infrastrukturę spowodowanego np. powodzią, wiatrem, burzami, huraganami, falami upałów, tsunami, wysokim poziomem hałasu i pożarami.

**Wkład:** Stawy i krajobrazy stawowe mogą być wykorzystywane do regulowania zagrożeń powodziowych, zatrzymywania wody w krajobrazie podczas suszy i zapewniania chłodzenia w wysokich temperaturach (szczególnie w miastach).

**REGULACJA ILOŚCI WODY SŁODKIEJ**

**Definicja:** Regulacja, przez ekosystemy, ilości, lokalizacji i czasu przepływu wód powierzchniowych i podziemnych wykorzystywanych do picia, nawadniania, transportu, energii wodnej oraz jako wsparcie korzyści niematerialnych.

**Wkład:** Stawy magazynują wodę, dzięki czemu są cenne w zarządzaniu odpływami i zapewnianiu naturalnej ochrony przeciwpowodziowej.

**REGULACJA JAKOŚCI WÓD SŁODKICH**

**Definicja:** Regulacja jakości wody wykorzystywanej bezpośrednio lub pośrednio poprzez filtrację cząstek, patogenów, nadmiaru pierwiastków biofilnych i innych substancji chemicznych, przez ekosystemy lub poszczególne organizmy.

**Wkład:** Każdy staw ma potencjał oczyszczania, który zwiększa się wraz z rozmiarem i głębokością. Dlatego skumulowany wpływ wielu stawów może oznaczać, że duży krajobraz stawowy o dużej gęstości stawów ma znaczny potencjał oczyszczania wody.

**REGULACJA KLIMATU**

**Definicja:** Regulacja klimatu przez ekosystemy (w tym regulacja globalnego ocieplenia) poprzez pozytywny lub negatywny wpływ na emisję gazów cieplarnianych (np. biologiczna sekwestracja węgla, emisje metanu z terenów podmokłych).

**Wkład:** Stawy i krajobrazy stawowe odgrywają istotną rolę w magazynowaniu węgla i regulacji emisji gazów cieplarnianych; zarządzanie stawami i krajobrazem stawowym ma zasadnicze znaczenie dla zarządzania cyklem węglowym.

**ŻYWNOŚĆ I PASZA DLA ZWIERZĄT**

**Definicja:** Produkcja żywności z organizmów dzikich, hodowlanych lub udomowionych, takich jak ryby, wołowina, produkty mleczne, rośliny jadalne, dzikie rośliny, grzyby i miód.

**Wkład:** Magazynowanie wody wspierające dzikie i udomowione zwierzęta i uprawy jest prawdopodobnie jednym z najstarszych rozwiązań opartych na przyrodzie związanych ze stawami w krajobrazach rolniczych.

**ZAPYLANIE**

**Definicja:** Ułatwienie przez zwierzęta przemieszczania się pyłków między kwiatami oraz rozprzestrzeniania nasion, larw lub zarodników organizmów pożytecznych lub szkodliwych dla ludzi.

**Wkład:** Duża liczba zapylaczy wokół i w pobliżu stawów oraz w krajobrazach stawowych ułatwia zapylanie.

**DOŚWIADCZENIA FIZYCZNE I PSYCHICZNE**

**Definicja:** Zapewnienie, przez krajobrazy, krajobrazy morskie, siedliska lub organizmy, możliwości fizycznie i psychicznie korzystnych działań, leczenia, relaksu, rekreacji, wypoczynku i turystyki oraz przyjemności estetycznych opartych na bliskim kontakcie z naturą.

**Wkład:** Stawy zapewniają szereg doświadczeń, w tym kontakt z wodą (np. pływanie) i przyrodą (turystyka i rekreacja).





#### NAUKA I INSPIRACJA

**Definicja:** Zapewnienie, przez krajobrazy, krajobrazy morskie, siedliska lub organizmy, możliwości rozwoju zdolności, które pozwalają ludziom prosperować poprzez edukację i wiedzę.

**Wkład:** Stawy i krajobrazy stawowe są ważnymi zasobami do uczenia się i czerpania inspiracji ze świata przyrody.



#### WSPIERANIE TOŻSAMOŚCI

**Definicja:** Krajobrazy, krajobrazy morskie, siedliska lub organizmy będące podstawą doświadczeń religijnych, duchowych i spójności społecznej.

**Wkład:** Stawy wspierają spójność społeczną (np. kampanie Ropuchy na Drogach, ang. Toads on Roads, Wielka Brytania), tożsamość regionalną (np. stawy rybne, Czechy) i "Fêtes des Mares" świętujące stawy (Francja).



#### TWORZENIE I UTRZYMYWANIE SIEDLISK

**Definicja:** Tworzenie i ciągle wytwarzanie przez ekosystemy lub organizmy w nich występujące warunków ekologicznych niezbędnych lub korzystnych dla istot żywych o bezpośrednim lub pośrednim znaczeniu dla ludzi.

**Wkład:** Stawy mają znaczący wkład w bioróżnorodność wód słodkich i lądowych w skali zbiorników wodnych i całego krajobrazu.



#### ZACHOWANIE OPCJI

**Definicja:** Zdolność ekosystemów, siedlisk, gatunków lub genotypów do utrzymywania otwartych opcji w celu wspierania dobrej jakości życia.

**Wkład:** Utrzymując bioróżnorodność, stawy i krajobrazy stawowe mogą odgrywać znaczącą rolę w utrzymaniu opcji przyszłego zarządzania środowiskiem.

### 1.3 DLA KOGO JEST TEN PRZEWODNIK TECHNICZNY I JAK NALEŻY Z NIEGO KORZYSTAĆ?

Przewodnik techniczny jest przeznaczony dla każdego, kto zajmuje się jakimkolwiek aspektem ochrony, zarządzania, odbudowy lub tworzenia stawów, w tym:

- Właścicieli gruntów
- Zarządzających gruntami, wodą i bioróżnorodnością
- Inżynierów i architektów krajobrazu zajmujących się gospodarką wodną
- Organizacji pozarządowych i organizacji społeczeństwa obywatelskiego
- Urzędników i ustawodawców
- Przedsiębiorstw inwestujących w środowisko naturalne
- Edukatorów, nauczycieli, studentów i naukowców
- Lokalnych, regionalnych i krajowych władz

W tej książce dzielimy się wiedzą z całego konsorcjum **PONDERFUL**, aby pomóc każdemu, kto pragnie chronić, zarządzać, odbudowywać lub tworzyć stawy i krajobrazy stawowe z korzyścią dla bioróżnorodności i ludzi. W oparciu o najnowsze dane niniejszy podręcznik zawiera wyniki innowacyjnych badań przeprowadzonych w ramach projektu **PONDERFUL** oraz rozległe doświadczenie zespołu **PONDERFUL** oparte na ponad 30 latach pracy nad stawami. Dołożyliśmy wszelkich starań, aby wszystkie porady zawarte w całym podręczniku oparte były na podstawach naukowych i opierały się na najbardziej aktualnych danych, wykorzystując szeroki zakres nowych danych uzyskanych w ramach projektu **PONDERFUL**. Podręcznik uwzględnia rosnące uznanie kluczowej roli stawów i krajobrazów stawowych w zapewnieniu usług ekosystemowych, w wkładzie przyrody w dobrostan człowieka, a także, co nie jest mniej ważne, w pomaganiu w rozwiązaniu kryzysu bioróżnorodności wód słodkich.

Pomożemy Ci określić cele ochrony, zarządzania, odbudowy i/lub tworzenia Twojego stawu lub krajobrazu stawowego. Ponadto określimy kluczowe zasady projektowania i zarządzania stawem lub siecią stawów – zwaną „krajobrazem sta-



wowym". Co ważne, uwzględniliśmy przykłady z miejsc pokazowych projektu **PONDERFUL** – różnorodne krajobrazy stawowe z całej Europy, z dodatkowymi przykładami z Bliskiego Wschodu oraz Ameryki Południowej.

Mamy nadzieję, że ten przewodnik techniczny zainspiruje Cię do ochrony, zarządzania, odbudowy i tworzenia wysokiej jakości stawów i krajobrazów stawowych dla bioróżnorodności i dla ludzi.



© Ross Birnie







## 2. Stawy i krajobrazy stawowe – przegląd

Obecnie panuje powszechna zgoda odnośnie tego, że stawy i inne małe zbiorniki wodne stanowią kluczową, ale narażoną na zniszczenie, część krajobrazu słodkowodnego oraz że ich ochronę i zarządzanie należy w pełni zintegrować z istniejącymi ramami prawnymi. Kluczowym celem projektu **PONDERFUL** było uznanie znaczenia tych małych ekosystemów w taki sam sposób, w jaki docenia się rzeki i jeziora.

Znaczenie stawów dla bioróżnorodności i usług ekosystemowych było od dawna niedoceniane i w dużej mierze ignorowane przez naukowców, ustawodawców i urzędników. Jednak pomimo niewielkich rozmiarów stawy odgrywają kluczową rolę we wspieraniu bioróżnorodności i zapewnianiu wielu innych usług ekosystemowych. Oczekujemy, że niniejszy przewodnik techniczny pomoże przyspieszyć uznanie stawów jako głównego rozwiązania środowiskowego.

### 2.1 CO TO JEST STAW?

W tym przewodniku technicznym przedstawiamy różnorodne zbiorniki wodne sklasyfikowane jako stawy. Obejmują one zbiorniki wodne tworzone w celu zapewnienia niebieskiej przestrzeni do rekreacji lub edukacji, dostarczania wody do wielu różnych celów (w tym ograniczania ryzyka powodziowego, kontroli zanieczyszczeń, produkcji ryb) po naturalne wiejskie stawy w miejscach rzadko odwiedzanych przez ludzi, ale które są bogate w bioróżnorodność.

W niniejszym podręczniku technicznym stawy definiuje się jako:

**Małe zbiorniki wód stojących o powierzchni od 1 m<sup>2</sup> do 5 ha, które mogą być stałe lub tymczasowe, stworzone przez człowieka lub w sposób naturalny.** <sup>[2, 3]</sup>

Definicja ta obejmuje stawy półstałe i tymczasowe. Tego typu stawy, powszechne w całej Europie, ale najbardziej znane na południu, często wysychają latem, ale mogą wspierać wyspecjalizowane zbiorowiska stawowe, w tym wiele rzadkich i zagrożonych gatunków. W naszej definicji uwzględniamy także stawy z wodami słonawymi. Stawy są zwykle płytkie (do 5 m głębokości), ale czasami zdarzają się głębsze.

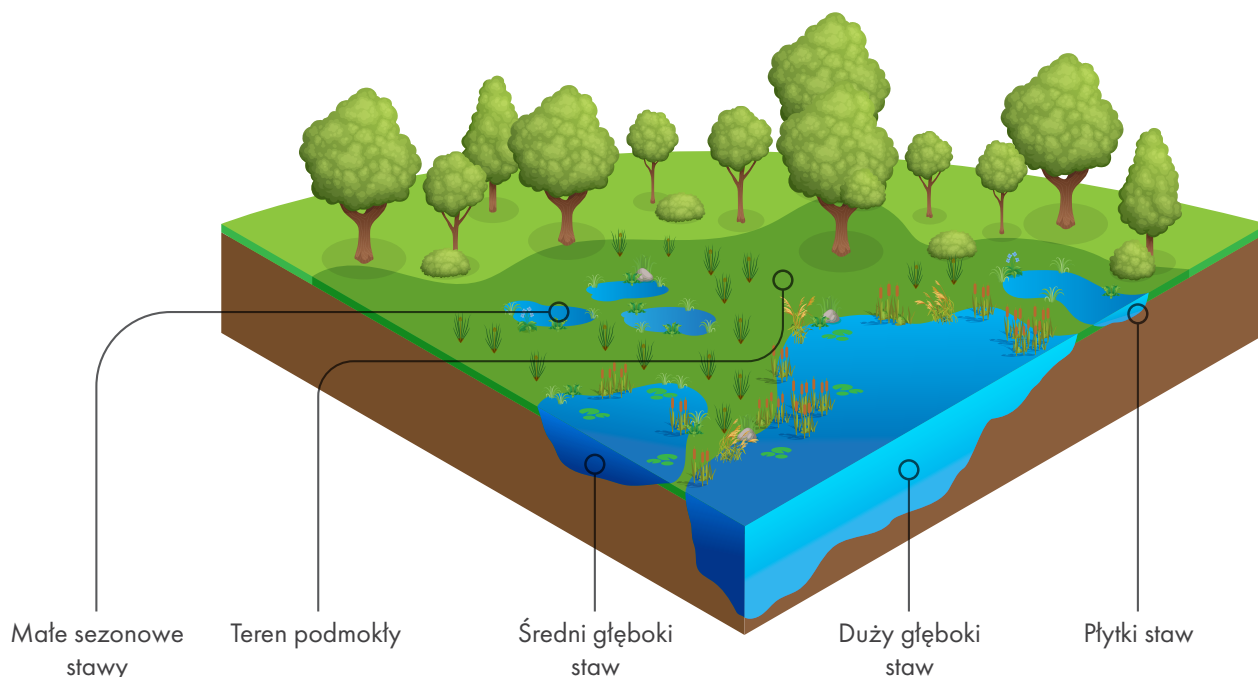
### 2.2 CO TO SĄ KRAJOBRAZY STAWOWE?

Krajobraz stawowy to grupa stawów, często o różnych rozmiarach, kształtach i głębokościach, rozmieszczonych w całym krajobrazie, tworząc sieć zapewniającą siedliska większej liczbie gatunków niż pojedynczy zbiornik wodny tej samej wielkości i zapewniających ludziom wiele usług ekosystemowych. Krajobraz stawowy może obejmować od kilku do setek stawów. Biologicznie stawy tworzą sieć siedlisk, nawet jeśli nie będą ze sobą fizycznie połączone, ponieważ rośliny i zwierzęta słodkowodne są przystosowane do przemieszczania się między nimi.

Stawy są również częścią sieci innych zbiorników słodkowodnych krajobrazu, takich jak strumienie, rzeki i tereny podmokłe: chociaż niektóre gatunki słodkowodne są charakterystyczne dla określonego rodzaju zbiorników wodnych, wiele z nich może żyć we wszystkich tych siedliskach. Sieć ta jest nie tylko niezbędna dla bioróżnorodności i utrzymania populacji gatunków, ale jest również niezbędna do świadczenia różnorodnych usług ekosystemowych w krajobrazie. Krajobrazy stawowe obejmują zarówno siedliska wodne, które tworzą same stawy, jak i siedliska lądowe, w których znajdują się te zbiorniki wodne.

Myśląc o stawach jako o rozwiązaniach opartych na przyrodzie, przynoszących korzyści zarówno dla bioróżnorodności, jak i dla dobrostanu człowieka, ważne jest, aby wziąć pod uwagę cały krajobraz stawowy. Oznacza to na przykład, że niektóre stawy można zaprojektować lub zarządzać nimi tak, aby służyły ludziom do wypoczynku lub do przechwytywania zanieczyszczeń, a zatem byłyby zbyt zmienione lub zanieczyszczone by mogły tam występować rzadkie rośliny i zwierzęta. Inny podział stref stawowych może skoncentrować się wyłącznie na bioróżnorodności.





Rys. 2 - Krajobraz stawowy obejmuje różnorodne stawy w różnym wieku, o różnych rozmiarach, kształtach i głębokościach

### 2.3 ZAGROŻENIA STAWÓW I KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH

Szacunkowe oceny wskazują, że w ubiegłym stuleciu straciliśmy w Europie od 50 do 90% stawów, głównie z powodu niszczenia siedlisk w wyniku intensyfikacji rolnictwa i urbanizacji. W przeszłości nasze środowisko naturalne było znacznie bardziej wilgotne niż obecnie i znajdowało się w nim znacznie więcej stawów. Co więcej, większość zachowanych stawów jest obecnie zanieczyszczona. W tej części dokumentu przeanalizujemy wpływ utraty stawów i główne zagrożenia stawów i krajobrazów stawowych.

#### Utrata siedlisk

Utrata siedlisk słodkowodnych miała niszczycielski wpływ na naszą przyrodę. Z Raportu Żywej Planety 2022 opublikowanego przez Światowy Fundusz na rzecz Przyrody<sup>[4]</sup> wynika, że od 1970 r. na całym świecie monitorowane populacje słodkowodne spadły o 83%. Strata ta jest większa niż w przypadku gatunków lądowych czy morskich. Wiele gatunków, które kiedyś były powszechne w europejskich stawach, jest obecnie bliskich zagrożenia lub zagrożonych wyginięciem. Utrata stawów zmniejsza również gęstość sieci stawów, usuwając połączenia w sieci siedlisk zapewnianej przez krajobrazy stawowe. Zwiększa to ryzyko wymierania gatunków o charakterze lokalnym, regionalnym lub krajowym oraz zmniejsza liczbę stawów zapewniających usługi ekosystemowe.

Choć być może trudniej to zmierzyć, utrata siedlisk wpłynęła również na społeczeństwo. Wiele stawów i krajobrazów stawowych, które utraciliśmy, znajdowało się kiedyś w centrum lokalnych społeczności. Oprócz zapewniania wody ludziom, rolnictwu i zwierzętom, były także przestrzenią aktywności kulturalnych. Badania wskazują obecnie na duże znaczenie „niebieskich przestrzeni” dla zdrowia i dobrostanu człowieka, dlatego też zaczynamy rozumieć wpływ, jaki utrata stawów i krajobrazów stawowych miała na ludzi i kultury.

#### Zanieczyszczenia

Zanieczyszczenia są jednym z największych zagrożeń dla stawów, bioróżnorodności, którą wspierają, oraz dla innych usług ekosystemowych, które zapewniają (np. poprzez zwiększenie emisji gazów cieplarnianych). By przetrwać, bioróżnorodność w siedliskach słodkowodnych wymaga czystej wody, a nawet niewielka ilość zanieczyszczeń wystarczy, aby zniszczyć siedliska, szkodząc najbardziej wrażliwym roślinom i zwierzętom. Chociaż utrata stawów uległa spowolnieniu lub odwróceniu, zanieczyszczenia są wszechobecne i istnieją dowody na ciągłą utratę bioróżnorodności w stawach w całym krajobrazie, nawet jeśli liczba stawów nie uległa zmianie.

Zanieczyszczenia powstałe w wyniku działalności człowieka, w tym rolnictwa, hodowli zwierząt, turystyki, budownictwa mieszkaniowego i infrastrukturalnego (drogi, linie kolejowe itp.) mają wpływ na jakość wody. Według Europejskiej Agencji Środowiska 22% rzek i większych jezior w Europie oraz 28% obszaru wód gruntowych jest w znacznym stopniu dotkniętych rozprzestrzeniającymi się zanieczyszczeniami pochodzącymi z konwencjonalnego rolnictwa, zarówno pierwiastkami



biofilnymi (azotany i fosforany), jak i środkami ochrony roślin. Choć nie ma ogólnounijnych statystyk dotyczących zanieczyszczenia stawów, sytuacja w przypadku stawów jest prawdopodobnie co najmniej równie zła. Około 80% miejsc zbadanych w ramach projektu **PONDERFUL** miało wysokie stężenie pierwiastków biofilnych, co sugeruje, że zanieczyszczenie azotem i fosforem jest powszechne.

Zła jakość wody szkodzi całemu środowisku słodkowodnemu, ale stawy są szczególnie wrażliwe; ze względu na ich niewielkie rozmiary i głębokość, zawierają niewielką ilość wody, która rozcieńcza zanieczyszczenia. Co gorsza, znaczna część ich bioróżnorodności jest bardzo wrażliwa na zanieczyszczenie wody (np. płazy, ważki, jętki itp.). Stawy połączone ze strumieniami i rowami są jeszcze bardziej zagrożone, ponieważ ciekły te często wprowadzają zanieczyszczoną wodę.



Niszczenie siedlisk i zanieczyszczenie wody stanowią zagrożenie dla stawów i krajobrazów stawowych.

Unreal

## Zmiany klimatu

Już teraz widzimy wpływ zmian klimatycznych na środowisko słodkowodne. Na przykład podnoszący się poziom mórz prawdopodobnie uszkodzi przybrzeżne tereny podmokłe, w tym stawy, oraz zamieszkujące je zbiorowiska wyspecjalizowanych roślin i zwierząt<sup>[5]</sup>. Wyższe średnie temperatury i zmieniające się pory roku prowadzą do zmian w zachowaniach lęgowych i cyklach życia gatunków żyjących w stawach, a także do zmian w ich zasięgu geograficznym.

Ekstremalne zjawiska pogodowe stanowią również zagrożenie dla stawów i krajobrazów stawowych. Na przykład duże opady deszczu i powodzie mogą zwiększyć dopływ zanieczyszczeń do wszystkich rodzajów stawów. Z drugiej strony tymczasowe stawy, które uzależnione są od regularnego wysychania, doświadczają już teraz długich okresów suszy spowodowanej zmianami klimatycznymi<sup>[6]</sup>, zarówno w Europie Południowej, jak i na wyższych szerokościach geograficznych. Oczekuje się, że poważne susze skrócą czas przechowywania wody w tymczasowych stawach, niszcząc zbiorowiska roślinne i zwierzęce, w których żyją, szczególnie w regionach śródziemnomorskich, gdzie niektóre stawy całkowicie wyschły. Nawet jeśli nie wyschną całkowicie, półstałe i tymczasowe stawy mogą stać się płytsze w wyniku zmniejszonych opadów i zwiększonego tempa parowania, co może skutkować zwiększoną eutrofizacją w miarę zwiększania się stężenia rozpuszczonych substancji chemicznych.

Zmiany funkcjonalne w zbiorowiskach stawowych spowodowane zmianami klimatu (więcej gatunków tolerujących suszę, mniej grup funkcjonalnych bezkręgowców zbierających i rozdrabniających) prawdopodobnie w subtelny sposób zmienią funkcjonowanie ekosystemów stawowych. Może to spowodować poważne straty w bioróżnorodności wód słodkich i ograniczyć usługi ekosystemowe świadczone przez tymczasowe stawy (np. ograniczenie dostaw wody dla zwierząt gospodarskich i zwiększenie emisji dwutlenku węgla w miarę częstszego wysychania stawów).

## Gatunki inwazyjne

Gatunki inwazyjne zagrażają ekosystemom słodkowodnym na całym świecie, w tym pojedynczym stawom i całym krajobrazom stawowym. Na stawy wpływają zarówno obce rośliny, jak i obce zwierzęta, które mogą konkurować z rodzimymi gatunkami pod względem przestrzeni i zasobów.

Inwazyjne rośliny wodne, takie jak *Crassula helmsii*, konkurują z roślinami rodzimymi o przestrzeń i zasoby. Obce gatunki ryb, takie jak *Carassius auratus*, które mają zdolność bardzo szybkiego rozmnażania się, mogą powodować spadek liczebności rodzimych ryb i innych gatunków wodnych. Zbiorowiska roślin podmokłych w tymczasowych stawach śródziem-



nomorskich mogą również zostać zniszczone przez inwazyjnego, obcego raka *Procambarus clarkii*. Gatunki inwazyjne mogą powodować choroby lub przenosić pasożyty, co stwarza szczególne ryzyko dla gatunków rodzimych, szczególnie w przypadku populacji płazów. Obce gatunki raków stwarzają problemy również w innych obszarach Europy, choć wpływ na stawy jest mniejszy, ponieważ na ogół są one bardziej odizolowane od sieci rzecznej. Obce gatunki żółwi (np. żółw ozdobny *Trachemys scripta*) są również szeroko obecne w europejskich stawach.

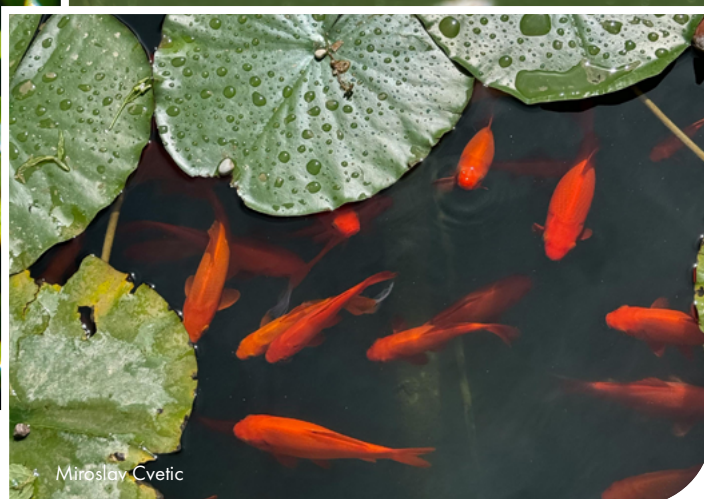
Kontrolowanie osiadłych gatunków inwazyjnych w stawach jest często bardzo trudne lub niemożliwe. Oznacza to, że kluczowe znaczenie ma zapobieganie wprowadzaniu gatunków obcych. Szybkie działanie mające na celu wyeliminowanie gatunków inwazyjnych tak szybko, jak to możliwe po zasiedleniu przez nie stawów, może czasami skutecznie zapobiec ich zdomowaniu się i rozprzestrzenianiu się.



© Rhododendrites



© Ashley Balsam Baz



\* Miroslav Cvetič

Zdjęcia gatunków inwazyjnych: *Trachemys scripta* (powyżej), *Crassula helmsii* (lewy), *Carassius auratus* (prawidłowy)

### Zmiany w użytkowaniu i praktykach gospodarowania gruntami

Stawy i krajobrazy stawowe były tradycyjnie wykorzystywane do różnorodnych celów w rolnictwie, leśnictwie i przemyśle. W związku z tym aktywnie zarządzano zbiornikami wodnymi. Od czasu intensyfikacji użytkowania gruntów i przemysłu na wielu obszarach porzucono gospodarkę stawami, co doprowadziło do lądowacenia stawów, ich zamulania i nadmiernego zacieniania oraz utraty bioróżnorodności zarówno w skali stawu, jak i krajobrazu stawowego. Dzieje się tak zwłaszcza w regionach, w których wypas zwierząt gospodarskich został zastąpiony intensywnymi praktykami uprawnymi, co doprowadziło do utraty stawów oraz braku lub złego zarządzania pozostałymi stawami. Brak zakłóceń (np. ogrodzenia wykluczające zwierzęta gospodarskie) lub zbyt duże zakłócenia (np. nadmierny wypas) mogą zmniejszyć wartość stawów w zakresie bioróżnorodności. Brak zarządzania może również mieć wpływ na funkcjonalność stawów w zakresie gospodarki wodnej lub kontroli zanieczyszczeń.

## 2.4 ZARZĄDZANIE, ODBUDOWYWANIE I TWORZENIE STAWÓW

Istniejące stawy często wymagają zarządzania lub odbudowy w celu utrzymania ich wartości jako rozwiązania opartego na przyrodzie lub odtworzenia ich funkcji w krajobrazie, jeżeli jest to technicznie i praktycznie wykonalne (zobacz Rozdział 4.1, aby zapoznać się z definicjami zarządzania stawami i ich odbudowy, w tym odtwarzanie "stawów widm" – starych stawów utraconych w wyniku zasypania). Dobre praktyki zarządzania, ochrona przed zanieczyszczeniami i w razie potrzeby, tworzenie stawów, to niezbędne środki na poziomie krajobrazu stawowego, aby zapewnić utrzymanie w krajobrazie różnorodności rodzajów stawów i etapów sukcesji ekologicznej stawów.

### Stawy i krajobraz stawowy w polityce'

Stawy pozostają niewystarczająco reprezentowane w prawodawstwie dotyczącym ochrony środowiska, chociaż poczyniono pewne postępy. W Europie trzy główne akty prawne zapewniają różny stopień wsparcia dla ochrony i zarządzania stawami i krajobrazami stawowymi:

- Rozporządzenie o odbudowie zasobów przyrodniczych
- Ramowa Dyrektywa Wodna
- Dyrektywa Siedliskowa

Poszczególne państwa członkowskie UE oraz kraje spoza Europy również posiadają krajowe i regionalne przepisy mające na celu ochronę małych wód.

Konwencja o obszarach wodno-błotnych przyjęła niedawno rezolucję w sprawie ochrony i zarządzania małymi obszarami wodno-błotnymi, w tym stawami (rezolucja XIV.15 "Wzmocnienie ochrony i zarządzania małymi obszarami wodno-błotnymi"). Stawy są również reprezentowane w Global Wetland Outlook 2018 i Global Wetland Outlook 2021, gdzie Konwencja włącza stawy do swojej definicji terenów podmokłych.

Temat stawów i krajobrazów stawowych w polityce jest szczegółowo omówiony w dokumencie zawierającym wytyczne dotyczące polityki **PONDERFUL**: Wykorzystanie stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie.





## 3. Stawy i krajobrazy stawowe jako oparte na przyrodzie rozwiązania wyzwań społecznych

### 3.1 WPROWADZENIE DO STAWÓW I KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH JAKO ROZWIĄZAŃ OPARTYCH NA PRZYRODZIE

Stawy i krajobrazy stawowe mogą zapewnić rozwiązania szeregu wyzwań społecznych. Należą do nich ochrona i zwiększanie bioróżnorodności, zmniejszanie ryzyka klęsk żywiołowych (np. ograniczanie powodzi, gaszenie pożarów), ochrona zdrowia ludzkiego (np. poprawa zdrowia fizycznego i psychicznego), łagodzenie zmian klimatu i przystosowanie się do nich, zasoby wodne dla zwierząt gospodarskich lub nawadniania, a także rozwój społeczny i gospodarczy, w tym wypoczynek (turystyka piesza, sporty wodne), doznania przyrodnicze (obserwowanie dzikiej przyrody) i produkcja żywności (ryby, zwierzęta gospodarskie). Jak w dużej mierze omówiono w tym przewodniku technicznym, rozwiązania oparte na przyrodzie są szczególnie przystosowane do rozwiązania kilku głównych problemów wynikających ze zmian klimatu.

W tym przewodniku technicznym stosujemy ramy opracowane przez IUCN, które uwzględniają rosnący konsensus naukowy co do tego, że „przyroda jest niezbędna dla ludzkiej egzystencji i dobrej jakości życia”. Niedostrzeżenie tego faktu skutkuje nie tylko powstaniem modelu wzrostu gospodarczego, który osłabia przyszłe gospodarki i znacząco przyczynia się do utraty bioróżnorodności, ale także powoduje utratę możliwości wykorzystania przyrody do pomocy w rozwiązywaniu głównych wyzwań społecznych, takich jak zmiany klimatyczne, zdrowie ludzkie, bezpieczeństwo żywnościowe i zmniejszenie ryzyka katastrof. Tutaj wyjaśniamy, w jaki sposób stawy i krajobrazy stawowe mogą zapewniać wiele korzyści w wielu różnych kontekstach, jednocześnie wspierając ochronę naturalnej bazy zasobów wody (słodkiej). Oznacza to, że ochrona stawów i krajobrazów stawowych oraz zarządzanie nimi może wnieść istotny wkład w sprostanie wyzwaniom społecznym i zabezpieczenie roli bioróżnorodności w normalnym funkcjonowaniu innych sektorów.

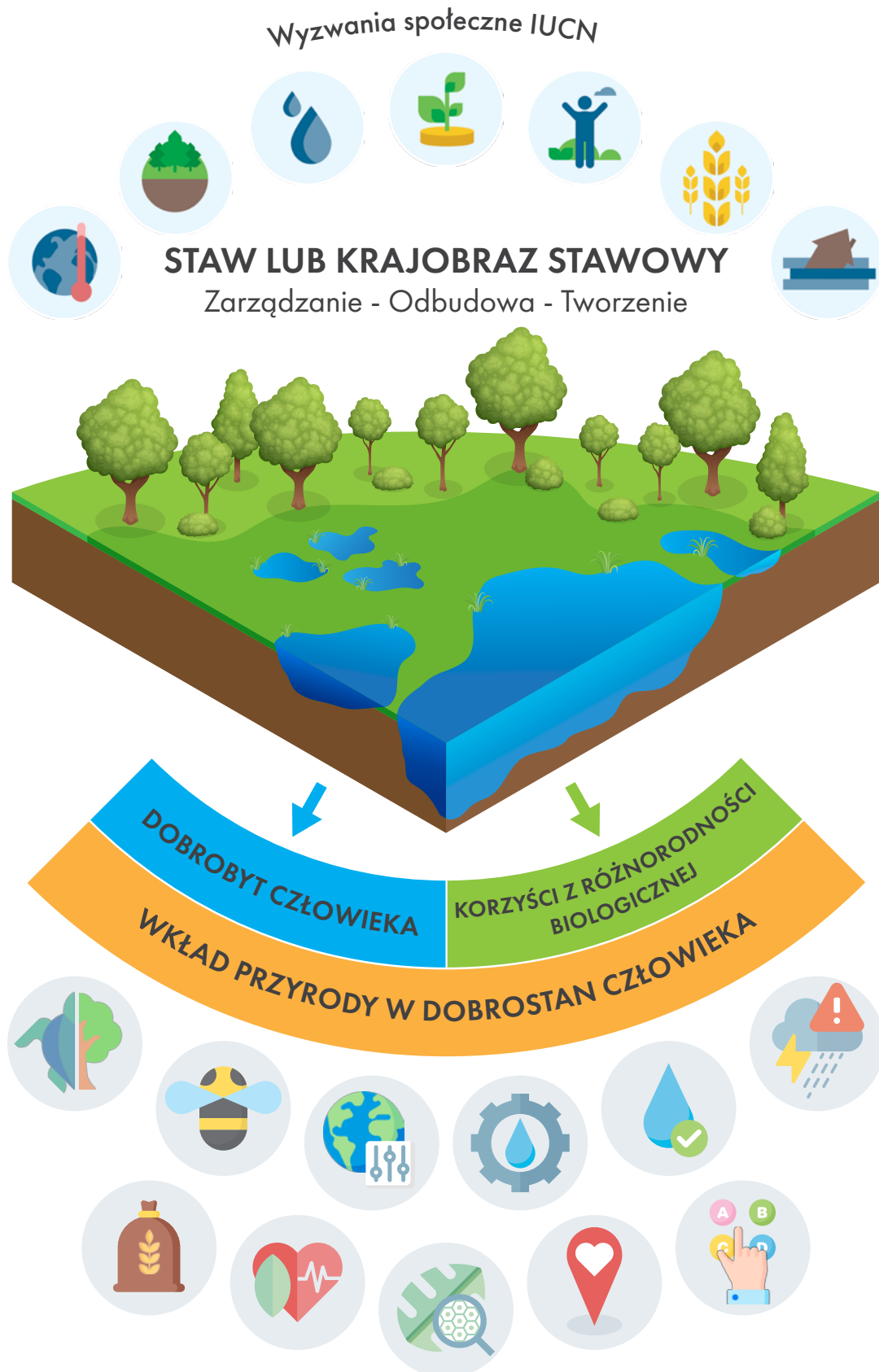
Wyzwania społeczne, którym można sprostać za pomocą stawów, zależą od charakteru stawu (unikatowego połączenia gleby i geologii, hydrologii i klimatu danego obszaru, na którym się znajduje) oraz lokalnego kontekstu kulturowego, gospodarczego i społeczno-politycznego. Wiele stawów i krajobrazów stawowych to atrakcyjne miejsca wypoczynku i są często wykorzystywane do celów rekreacyjnych, które mogą także odgrywać kluczową rolę w edukacji ekologicznej. Mogą być ważnymi obiektami lokalnymi ze względu na swoją biologię (stawy znajdujące się w rezerwach przyrody), archeologię (np. średniowieczne stawy rybne w Anglii i kamienne grobowce w Katalonii<sup>[7]</sup>) lub najnowszą historię (stawy z kraterów po bombach powstały podczas II wojny światowej). Zarządzający powinni znać szczegółowe lokalne informacje na temat ustalonych cech stawów. Istnieją na przykład wytyczne dotyczące zarządzania stawami rybnymi w akwakulturze<sup>[8]</sup> i ochrony stawów o znaczeniu archeologicznym.

Dzięki wysiłkom zarządców gruntów i naukowców w coraz większym stopniu dostrzegamy różnorodne zalety stawów i krajobrazów stawowych. Oprócz tradycyjnego wykorzystania stawów (stawy ogrodowe, stawy rolnicze i stawy rybne), stopniowo projektowane lub utrzymywane są stawy mające nowe zastosowania. Obejmują one stawy przyczyniające się do dobrostanu człowieka i rekreacji w miastach i wokół nich, stawy pełniące funkcje w kontrolowaniu zanieczyszczeń wody (np. zrównoważone odprowadzanie wody z miast) oraz utrzymanie bioróżnorodności. Te nowsze zastosowania ilustrują dynamiczne relacje między społeczeństwami a stawami w XXI wieku.

Każda osoba zaangażowana w zarządzanie stawami i krajobrazami stawowymi musi wziąć pod uwagę szereg kwestii, w tym kontekst społeczny, ekologiczny, polityczny (lokalny, regionalny i krajowy), kulturowy i ekonomiczny w zakresie zapewnienia Wkładu przyrody w dobrostan człowieka, czy usług ekosystemowych, zarówno obecnie, jak i w przyszłości. Dlatego konieczne jest zaangażowanie jak największej liczby interesariuszy i użytkowników z odpowiednich sektorów, w tym osób działających na wszystkich poziomach zarządzania stawami. Często potrzebne są negocjacje, aby znaleźć konstruktywny i skuteczny kompromis w przypadku sprzecznych użytkowań stawów – patrz Rozdział 4.

Aby rozwiązania oparte na przyrodzie wykorzystujące stawy odniosły długotrwały sukces, potrzebna jest szersza świadomość społeczna i akceptacja płynących z nich korzyści. Jednym ze sposobów osiągnięcia tego celu jest uwzględnienie poglądów i pomysłów miejscowej ludności podczas projektowania prac nad stawami. Te opinie mogą pomóc w przewidywaniu potencjalnych problemów. Mogą również pomóc w ustaleniu priorytetów celów projektów zarządzania krajobrazem stawowym, jego odbudowy lub tworzenia. W ten sposób projekty wykorzystujące stawy jako rozwiązania oparte na przyrodzie z większym prawdopodobieństwem poprawią jakość życia i będą promować zrównoważony rozwój środowiska. Przydatnym przewodnikiem po technikach mobilizowania społeczeństwa obywatelskiego jest unijny podręcznik „Zrób to sam” dotyczący mobilizowania i angażowania zainteresowanych stron i obywateli w planowanie i wdrażanie adaptacji do zmiany klimatu<sup>[9]</sup>.





Rys. 3 - Stawy i krajobraz stawowy to oparte na naturze rozwiązania w zakresie adaptacji do zmian klimatu i łagodzenia ich skutków, zapewniające wiele korzyści dla dobrostanu ludzi i różnorodności biologicznej.



**Tabela 2** - Stawy i krajobrazy stawowe reprezentują skuteczne rozwiązania oparte na przyrodzie w celu sprostania siedmiu globalnym wyzwaniom społecznym zidentyfikowanym przez IUCN.



#### **DEGRADACJA ŚRODOWISKA I UTRATA BIORÓŻNORODNOŚCI**

Stawy są niezwykle ważne dla ochrony bioróżnorodności, a ich krajobrazy stawowe stanowią hotspoty bioróżnorodności. Mimo to stawy są powszechnie zaniedbywane i niedoceniane.



#### **OGRANICZANIE RYZYKA KLĘSK ŻYWIOŁOWYCH**

Stawy i krajobrazy stawowe odgrywają fundamentalną rolę w łagodzeniu skutków powodzi, a także stanowią rezerwuary wody do walki z pożarami.



#### **ZDROWIE CZŁOWIEKA**

Stawy i krajobrazy stawowe zapewniają szeroki zakres dodatkowych korzyści społecznych, takich jak wsparcie zdrowia i jakości życia, przestrzenie do aktywności fizycznej lub interakcji społecznych, ale także do doświadczeń estetycznych oraz zajęć edukacyjnych i rekreacyjnych.



#### **ŁAGODZENIE ZMIAN KLIMATU I ADAPTACJA DO NICH**

Biorąc pod uwagę ich obfitość i wysoką produktywność, stawy znacząco wpływają na obieg węgla, działając zarówno jako pochłaniacze, jak i źródła węgla.



#### **GOSPODARKA WODNA**

Krajobrazy stawowe zapewniają rezerwę wody, która jest szczególnie ważna w kontekście niedoboru wody. Jest to szczególnie przydatne do zapewnienia źródła wody dla zwierząt i nawadniania.



#### **BEZPIECZEŃSTWO ŻYWNOŚCIOWE**

Stawy i krajobrazy stawowe to ekosystemy, które mogą bezpośrednio produkować żywność (np. skorupiaki, ryby, płazy, ptaki wodne). Ponadto są one wykorzystywane do pojenia zwierząt, a także I dzikiej przyrody.



#### **ROZWÓJ SPOŁECZNY I GOSPODARCZY**

Większość stawów i krajobrazów stawowych ma ścisły związek ze społeczeństwem. W związku z tym rozwijanych jest wiele działań społeczno-gospodarczych, związanych na przykład z wypoczynkiem (turystyka piesza, sporty wodne), doznaniem przyrodniczymi (obserwacja dzikiej przyrody) lub produkcją żywności (ryby, zwierzęta gospodarskie).

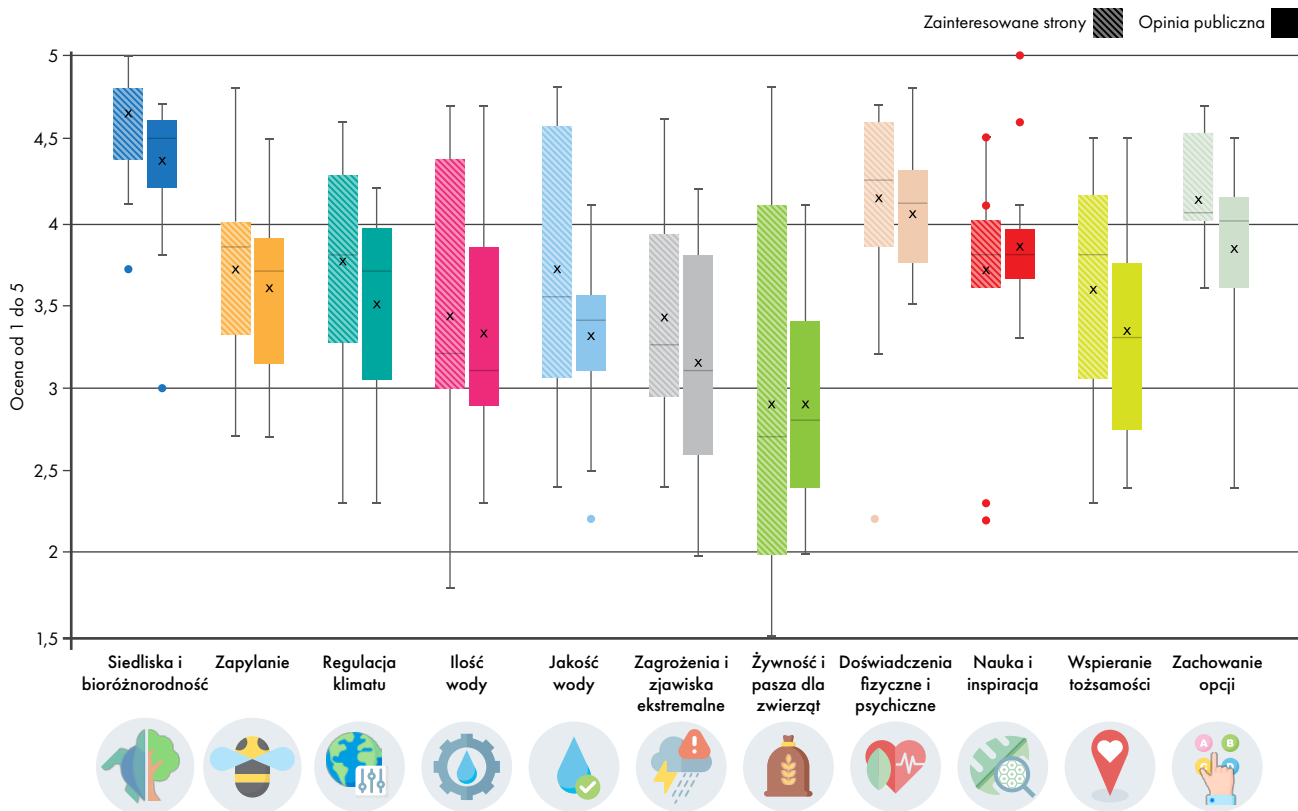


### 3.2 STAWY I KRAJOBRAZY STAWOWE JAKO DOSTAWCY USŁUG EKOSYSTEMOWYCH I WKŁAD STAWÓW JAKO ELEMENTU PRZYRODY W DOBROSTAN CZŁOWIEKA: PRZEGLĄD

Stawy i krajobrazy stawowe korzystnie wpływają na bioróżnorodność, łącznie wspierając więcej gatunków niż rzeki, strumienie czy jeziora, a także mogą zapewnić szeroki zakres usług ekosystemowych i wkładu przyrody w dobrostan człowieka. Usługi te obejmują zaopatrzenie w wodę, ochronę przeciwpowodziową, zasilanie wód gruntowych, redukcję zanieczyszczeń, rekreację, doznania fizyczne i psychiczne oraz turystykę. Potencjał jednego stawu do zapewnienia wielu usług ekosystemowych oznacza, że stawy i krajobrazy stawowe mogą być doskonałymi rozwiązaniami opartymi na przyrodzie. Zdrowe krajobrazy stawowe są prawdopodobnie bardziej odporne na zakłócenia (takie jak pożary lub susze). Zniszczenia fauny i flory lub procesów ekosystemowych w niektórych stawach można naprawić, jeśli w krajobrazie stawowym istnieją inne zdrowe stawy.<sup>[10]</sup>

Usługi ekosystemowe, jakie może zapewnić staw, zależą od jego unikalnego charakteru i bieżącego zarządzania. Pojedynczy staw, rozpatrywany oddzielnie, sam oferuje cenne siedliska dla dzikiej przyrody, a także może świadczyć kilka innych usług ekosystemowych. Spośród 18 kategorii wkładu przyrody w dobrostan człowieka zidentyfikowanych przez IPBES, stawy są szczególnie skuteczne w 11 z nich. Ankieta przeprowadzona w miejscach pokazowych projektu **PONDERFUL** wykazała, że lokalni mieszkańcy i interesariusze oczekują głównie, że krajobrazy stawów zapewnią siedliska dla bioróżnorodności i usług kulturowych (doświadczenia fizyczne i psychologiczne, nauka i inspiracja). Z tego powodu zarządzający stawami powinni zwiększyć świadomość ludzi na temat innych korzyści, które często pozostają nierozpoznane.

Żaden pojedynczy staw nie jest w stanie sprostać wszystkim wyzwaniom społecznym lub wkładom przyrody w dobrostan człowieka, o których mowa w niniejszym przewodniku technicznym. Ponadto niektóre z korzyści zapewnianych przez stawy będą ograniczone przez ich niewielki rozmiar. Jednakże, jeśli weźmie się pod uwagę łączne korzyści płynące z kilku stawów zapewniających te same usługi ekosystemowe lub wielu stawów zapewniających różne usługi ekosystemowe (wielofunkcyjność), krajobraz stawowy jest szczególnie cenny dla adaptacji do zmian klimatu i łagodzenia ich skutków, ochrony bioróżnorodności i dostarczania innych korzyści dla ludzi i usług ekosystemowych.



**Rys. 4** - Interesariusze i opinia publiczna wyrazili swoje oczekiwania dotyczące wkładu przyrody w dobrostan człowieka dostarczanego przez stawy i krajobrazy stawowe (ankieta **PONDERFUL**). Wykresy przedstawiają syntezę ocen (od 1 do 5 - od bardzo niskiego do bardzo wysokiego oczekiwanego wkładu) dostarczonych przez 108 interesariuszy i 703 osoby (z UK-Wielka Brytania, SP-Hispania, CH-Szwajcaria, DK-Dania, BE-Belgia, GE-Niemcy, TR-Turcja, UY-Urugwaj). Krzyżyk reprezentuje średnią, a poziomy słupek medianę.

## Krajobraz stawowy i wdrożone rozwiązania oparte na przyrodzie



Rys. 5 - Stawy zapewniają wiele korzyści dla ludzi wynikających z wdrożonych rozwiązań opartych na przyrodzie w Bois de Jussy, krajobrazie stawowym w Szwajcarii. Patrz historie sukcesu 6.1 i 6.3.

### 3.3 STAWY I KRAJOBRAZY STAWOWE JAKO ROZWIĄZANIA OPARTE NA PRZYRODZIE W ZAKRESIE ADAPTACJI I ŁAGODZENIA ZMIAN KLIMATU

#### Stawy i krajobrazy stawowe zapewniają usługi przyczyniające się do adaptacji do zmian klimatu i łagodzenia ich skutków

Zmiany klimatu są głównym czynnikiem wyzwań stojących przed dzisiejszym społeczeństwem. Szereg skutków związanych ze zmianami klimatu prowadzi do zmniejszenia dobrobytu ludzi:

- Ryzyko klęsk żywiołowych wzrasta wraz z rosnącą częstotliwością i intensywnością powodzi i pożarów.
- Zmniejsza się ilość wody dostępnej dla ekosystemów lub potrzeb człowieka. Stres wodny wzrasta wraz ze zwiększającym się zanieczyszczeniem wody.
- Mniejsza dostępność wody i gorsza jej jakość wpływają negatywnie na bezpieczeństwo żywnościowe.
- Spadek bioróżnorodności pogłębia się, ponieważ gatunki i siedliska cierpią z powodu zmieniających się warunków temperaturowych i hydrologicznych, zmian użytkowania gruntów, które to niszczą siedliska.

Stawy i krajobrazy stawowe mogą być wykorzystane do skutecznego sprostania tym wyzwaniom. W szczególności:

- Zmiany klimatu (i wzrost temperatury) można złagodzić poprzez zarządzanie stawami w celu zmniejszenia produkcji gazów cieplarnianych (GC; ang. GHG).
- Ochładzające rodzaje aktywności rekreacyjnej (np. turystyka piesza, pływanie, odpoczynek) można zwiększyć i urozmaicić poprzez tworzenie stawów.
- Jakość wody ulegnie poprawie dzięki utworzeniu stawów zdolnych do oczyszczania wody.
- Tworzenie nowych zbiorników wodnych będzie korzystne dla zachowania ilości wody.
- Ryzyko powodzi może zostać zmniejszone poprzez utworzenie stawów burzowych, a pożary mogą być zwalczane za pomocą wody przechowywanej w stawach.
- Stawy dostarczą korzyści w zakresie produkcji żywności (bydło, ryby) m. in. przez tworzenie stawów rybnych.
- Bioróżnorodność zyska dzięki tworzeniu wszystkich rodzajów nowych stawów, jeśli są one odpowiednio zaprojektowane, chronione przed zanieczyszczeniem i oferują zróżnicowane siedliska.





## **Rola w powstrzymaniu spadku bioróżnorodności spowodowanego zmianami klimatu: dyspersją, refugia, regionalna pula gatunków**

Zarządzanie stawami, ich odbudowa i tworzenie to rozwiązania oparte na przyrodzie, które mają do odegrania kluczową rolę w powstrzymaniu spadku bioróżnorodności wód słodkich spowodowanego zmianami klimatu, w szczególności poprzez:

- Poprawę łączności siedlisk dla organizmów wodnych i lądowych
- Zapewnianie refugium klimatycznych
- Utrzymanie regionalnych pul gatunków
- Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu, które prawdopodobnie zwiększą susze i zakres zanieczyszczonej wody.

Jako najbardziej zróżnicowana część środowiska wodnego w wielu krajobrazach, stawy wnoszą istotny wkład w utrzymanie różnorodności życia słodkowodnego we wszystkich miejscach, w których się znajdują. Ochrona, tworzenie i zrównoważone zarządzanie stawami ma zatem zasadnicze znaczenie dla utrzymania i zwiększenia bioróżnorodności wód słodkich w zmieniającym się klimacie.

### **Poprawa łączności siedlisk**

Stawy służą jako ważne elementy krajobrazu, które łączą różne siedliska. Mogą działać jako cięgi wysp siedliskowych lub korytarze, umożliwiając zwierzętom i roślinom przemieszczanie się i rozpraszanie w pofragmentowanych krajobrazach. Pomagają w rozprzestrzenianiu się, zapewniając korytarze do przemieszczania się osobników, a także umożliwiają migrację do chłodniejszych regionów w scenariuszach zmian klimatycznych, pomagając zachować lub poprawić przepływ genów między populacjami. Ta wymiana genetyczna ma kluczowe znaczenie dla utrzymania zdrowych populacji, ponieważ może zwiększyć potencjał adaptacyjny i poprawić odporność na zmieniające się warunki środowiskowe, w tym te związane ze zmianami klimatu.

Dyspersja jest szczególnie ważna w umożliwieniu przystosowania się fauny i flory do zmian klimatu, ponieważ wiele gatunków będzie musiało zmienić swój zasięg geograficzny, np. na wyższe szerokości geograficzne lub wysokości n.p.m. Różnorodność życia w stawach oznacza, że te małe zbiorniki wodne mogą również pomóc w ponownym zasiedleniu pobliskich obszarów, które doświadczają utraty bioróżnorodności z powodu wpływu zmian klimatu, czyniąc krajobrazy bardziej odpornymi na utratę bioróżnorodności wód słodkich.

Dobrym przykładem znaczenia dyspersji jest rekolonizacja dwóch jezior z okolicznych stawów na Sycylii. Jezioro Biviere di Gela ma wokół siebie gęstą sieć setek stałych i tymczasowych stawów; jezioro Pergusa nie ma żadnego. Oba wyschły w wyniku nadmiernego wykorzystania wód gruntowych w tym regionie, co obniżyło poziom wody. Gdy zostały ponownie napełnione, jezioro z gęstą siecią otaczających je stawów ustanowiło bogatszą florę glonów niż jezioro bez sąsiadujących stawów. Wygląda na to, że podobnie jak w przypadku wielu większych organizmów, fitoplankton w sieciach stawów był w stanie utrzymać bardziej zróżnicowane zbiorowisko glonów niż na obszarze z mniejszą liczbą stawów.<sup>[11]</sup>

### **Zapewnienie refugium klimatycznych**

Ponieważ stawy zapewniają różnorodne siedliska, w naturalny sposób stanowią schronienie dla wielu różnych gatunków. Ta różnorodność siedlisk może wynikać z różnic w hydrologii poszczególnych stawów (stałych lub tymczasowych), lokalnych różnic w podłożu (niektóre zdominowane przez glinę, inne przez piasek) lub różnic w zacienieniu i gęstości roślinności (niektóre stawy z niewielką ilością roślinności, inne z obfitą). W obliczu zmian klimatycznych, gdy większe, bardziej jednolite siedliska słodkowodne (np. jeziora, rzeki) stają się nieodpowiednie dla wielu gatunków, różnorodność siedlisk występujących w grupach stawów oznacza, że istnieje większe prawdopodobieństwo, że będą one nadal zapewniać warunki umożliwiające przetrwanie różnorodnej flory i fauny, ponieważ różnią się one tak bardzo w zależności od miejsca, nawet na dość małych obszarach.

W Wielkiej Brytanii przykład tworzenia stawów jako refugium klimatycznych można zaobserwować w przypadku ważki zalotki torfowcowej (*Leucorrhinia dubia*; ang. White-faced Darter Dragonfly), która wymaga chłodnego klimatu i obecnie wycofuje się na północ Wielkiej Brytanii. Konkurencja ze strony innych gatunków ważek rozszerzających swój zasięg z powodu zmian klimatycznych mogła odegrać rolę w spadku jej liczebności, podczas gdy badania laboratoryjne pokazują, że larwy zalotki torfowcowej mają zmniejszone tempo wzrostu w cieplejszych warunkach. Uważa się, że w północno-zachodniej Anglii tworzenie nowych, wysokiej jakości stawów na torfowiskach kwaśnych, w połączeniu z prawidłowym zarządzaniem siedliskami lądowymi, zapobiega regionalnemu wyginięciu tego gatunku z powodu ocieplenia klimatu. Tworzenie nowych stawów zapewnia dodatkowe siedliska w celu wzmocnienia małych populacji tego gatunku, o ile ogólne warunki klimatyczne dla tego gatunku pozostają odpowiednie.<sup>[12]</sup>

Zwiększenie gęstości sieci stawów powiększa również rozmiary metapopulacji większości gatunków korzystających ze stawów, zwiększając ich odporność na wpływ zmian klimatu. Oczekuje się, że w całej Europie, a zwłaszcza na południu, okres hydrologiczny (czas, w którym stawy są wypełnione) będzie bardziej nieprzewidywalny i ulegnie znacznemu skróceniu. Z tego powodu utrzymanie lub tworzenie różnorodności stawów w krajobrazie ma kluczowe znaczenie dla dalszego zapewniania warunków umożliwiających przetrwanie zróżnicowanej flory i fauny wodnej. Stawy są również ważne dla bioróżnorodności na lądzie, ponieważ są jednym z niewielu źródeł wody w niektórych suchych regionach.



### Podtrzymywanie regionalnych pul gatunków

Aby zapewnić odporność populacji słodkowodnych, ważne jest utrzymanie regionalnych pul gatunków. Przykład tej funkcji można zaobserwować w Szwajcarii w kompleksach stawów położonych na dużych wysokościach n.p.m., które utrzymują zespół gatunków przystosowanych do zimnej wody, nawet pomimo wzrostu temperatury wody.<sup>[13]</sup> W Europie Środkowej tworzenie wysokiej jakości stawów z czystą wodą pomogło utrzymać regionalną pulę gatunków, zapewniając siedlisko zagrożonym płazom, które nie mogą przetrwać w "zwykłym" krajobrazie stawowym. Mimo, że stawy są liczne w tym krajobrazie, nie są one wystarczającej jakości, aby utrzymać rzadkie gatunki bez wzbogacenia krajobrazu stawowego nowymi stawami o wysokiej jakości.

## Ramka 2. Czym jest "czysta woda"?

Czysta woda jest definiowana jako woda o składzie chemicznym i biologicznym, który byłoby normalny dla danego obszaru przy braku zakłóceń ze strony człowieka. Jest to powszechnie określane jako "stan odniesienia", "minimalnie obniżona jakość wody" lub "naturalne poziomy tła". Ta definicja czystej wody jest równoważna z "wysokim" statusem Ramowej Dyrektywy Wodnej UE (WFD, ang. The Water Framework Directive).

### Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatycznych, które prawdopodobnie zwiększą zasięg zanieczyszczonej wody

Wzrastające temperatury doprowadzą do bardziej intensywnego wzbogacania pierwiastkami biofilnymi. Dlatego też dodawanie wody o niskiej zawartości pierwiastków biofilnych do krajobrazu poprzez tworzenie nowych stawów z czystą wodą może być ważnym narzędziem łagodzenia zmian klimatycznych. Przykład tego zjawiska można zobaczyć na stronie miejsc pokazowych projektu **PONDERFUL** Rolnictwo Przyjazne Wodzie (ang. Water Friendly Farming). Stanowi ono praktyczny przykład sposobu, w jaki nowe stawy dodają czystą wodę do krajobrazu, a dzięki utworzeniu stawu obszar czystej wody w krajobrazie podwoił się (patrz Historia Sukcesu 6.4).

### 3.4 STAWY I KRAJOBRAZY STAWOWE JAKO ROZWIĄZANIA OPARTE NA PRZYRODZIE W ZAKRESIE TWORZENIA I UTRZYMANIA SIEDLISK

Stawy są bogatymi i różnorodnymi biologicznie siedliskami. Łącznie występuje w nich więcej gatunków słodkowodnych i gatunków terenów podmokłych niż w jakimkolwiek innym siedlisku słodkowodnym. Utrzymują one również bogate zespoły roślin lądowych i zwierząt wodno-lądowych. Łącznie stawy utrzymują również więcej rzadkich i zagrożonych gatunków niż inne siedliska słodkowodne.

Stawy utrzymują wszystkie główne grupy roślin i zwierząt słodkowodnych, a jedynie zespoły ryb i ptaków są bardziej zróżnicowane w większych zbiornikach wodnych. Stawy są niezbędnym siedliskiem dla płazów i szerokiej gamy bezkręgowców, utrzymują dużą część wszystkich roślin słodkowodnych i roślin typowych dla terenów podmokłych i prawdopodobnie nie mają sobie równych pod względem różnorodności zbiorowisk glonów. Jedynie grupy owadów, które są szczególnie związane z chłodnymi wodami płynącymi (np. widelnice, jętki, chruściki) są mniej zróżnicowane w stawach niż w wodach płynących lub jeziorach. W dużych rzecznych obszarach zalewowych stawy, które są stale lub okresowo połączone z głównym kanałem, są ważne dla ryb.

Wiele rzadkich i zagrożonych gatunków słodkowodnych korzysta ze stawów i często jest od nich zależna. W Europie przykłady obejmują zagrożone bezkręgowce, takie jak przekopnica baetyjska (*Triops baeticus*) i przekopnica *T. vicentinus* występujące w śródziemnomorskich stawach tymczasowych na Półwyspie Iberyjskim, pałkę wielkoplamą (*Lestes macrostigma*) - gatunek występujący w słonawych przybrzeżnych i śródlądowych stawach i jeziorach oraz chrząszcza wodnego kreślina nizinnego (*Graphoderus bilineatus*) występującego w północnoeuropejskich stawach i małych jeziorach. Ponadto stawy są siedliskiem 33 gatunków płazów i 8 gatunków Odonata (ważek) żyjących w wodach stojących wymienionych w załączniku 4 Dyrektywy Siedliskowej oraz 29 gatunków roślin wodnych wymienionych w załączniku 2 Dyrektywy Siedliskowej.

Zagrożone rośliny wodne występujące w stawach obejmują śródziemnomorskich specjalistów typowych dla stawów tymczasowych, takich jak gatunek galuszki (*Pilularia minuta*), *Isoetes setaceum* i gatunek marsylii (*Marsilea batardae*). W Europie Środkowej prawie zagrożony gatunek rośliny z rodziny żabieńcowatych (*Damsonium alisma*) występuje głównie w stawach. Dalej na północ, stawy zapewniają siedlisko takim gatunkom jak grubosz wodny (*Crassula aquatica*), gatunek krwawnicy (*Lythrum thesioides*), elisma wodna (*Luronium natans*) i jeziorza giętka (*Najas flexilis*).

Płazy związane ze stawami obejmują zagrożone gatunki o bardzo ograniczonym zasięgu, takie jak kumak włoski (*Bombina pachypus*), ropuszka tyrrreńska (*Discoglossus sardus*) i żaba włoska (*Rana latastei*), a także kilka bardziej rozpowszechnio-



nych zagrożonych gatunków wymienionych w Dyrektywie Siedliskowej UE (np. kumak górski (*Bombina variegata*), traszka grzebieniasta (*Triturus cristatus*) i ropucha paskówka (*Epidalea calamita*)).

Chociaż zespoły populacji ryb są zwykle mniej zróżnicowane niż te w większych jeziorach, stawy na lub w pobliżu naturalnych rzecznych obszarów zalewowych mogą nadal wspierać zespoły ryb tak zróżnicowane, jak te występujące w kanałach rzecznych. Stawy, które nie są trwale połączone z głównym korytem rzeki, również mogą być ważne dla ryb. Stawy są siedliskiem zagrożonych ryb (np. węgorza europejskiego (*Anguilla anguilla*) i karpieńczyka hiszpańskiego (*Aphanius iberus*), a rzadkie ptaki, takie jak perkoz zausznic (*Podiceps nigricollis*) i rożeniec zwyczajny (*Anas acuta*), wykorzystują stawy do rozmnażania.

Oprócz tego, że stawy są bogatymi siedliskami wodnymi, istnieje coraz więcej dowodów na to, że krajobrazy stawowe - obszar wokół stawów - są również bogatsze w różnorodność biologiczną niż byłyby bez stawów. Krajobrazy stawowe obejmują wszystkie rodzaje siedlisk lądowych, od szczytów górskich po głębokie lasy. Krajobrazy stawowe mogą być zurbanizowane, rolnicze lub naturalne. Zarządzanie tymi terenami, podobnie jak w przypadku wszystkich wód słodkich, ma zasadniczy wpływ na stawy. Stawy wpływają również na krajobraz. Na przykład nietoperze częściej korzystają z siedlisk leśnych ze stawami, owady wylaniające się ze stawów stanowią pożywienie dla ptaków owadożernych, a płazy gromadzące się w stawach stanowią pożywienie dla kręgowców, takich jak bociany białe i trzmielojady.



▲ Kumak górski (*Bombina variegata*)  
© Benny Trapp

Traszka grzebieniasta (*Triturus cristatus*)  
© Pieter Jan Alles



▲ Żółw błotny (*Emys orbicularis*)  
© João Manuel Lima

Trzy gatunki typowe dla stawów, które są zagrożone w Europie (wymienione w załącznikach do Dyrektywy Siedliskowej UE).



▲ Roślina z rodziny zabieńcowatych (*Damasonium alisma*)<sup>‡</sup>  
© Beat Oertli

Przekopnica baetyjska (*Triops baeticus*)  
© jmneiva



▲ Ropuszka tyrreńska (*Discoglossus sardus*) endemiczna dla basenu Morza Tyrreńskiego\*. © Benny Trapp

Trzy rzadkie gatunki, typowe dla tymczasowych stawów śródziemnomorskich, które są zagrożone w Europie (narażone lub zagrożone na Czerwonej Liście IUCN dla Europy<sup>‡</sup> lub w Załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej\*).



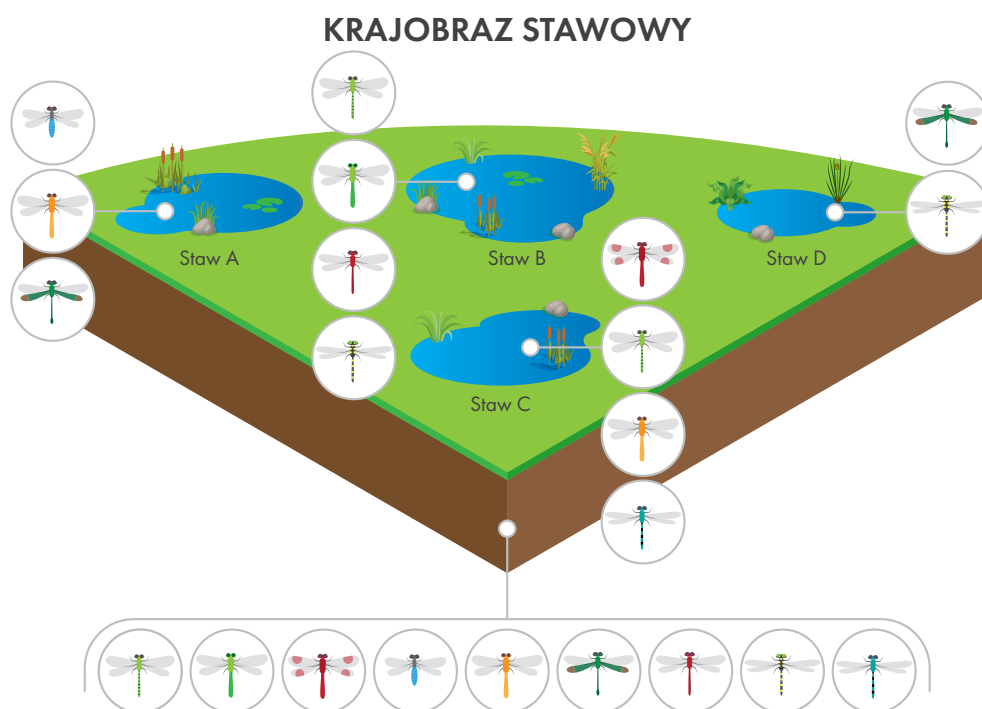
Kilka typów stawów spełnia kryteria typów siedlisk określonych w załączniku 1 do Dyrektywy Siedliskowej UE, które w UE-28, Islandii, Norwegii, Szwajcarii i krajach bałkańskich należy utrzymać lub odbudować do właściwego stanu ochrony siedliska przyrodniczego. W Wielkiej Brytanii stawy pierwotnie uznane za wymagające ochrony na mocy Dyrektywy Siedliskowej pozostają Siedliskami Priorytetowymi na mocy Ustawy o Środowisku Naturalnym i Społecznościach Wiejskich z 2006 r. Są to:

- 3110 Jeziora lobeliowe (*Littorelletalia uniflorae*)
- 3130 Brzegi lub osuszane dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z *Littorelletea*, *Isoëto-Nanojuncetea*
- 3140 Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łgkami ramienic *Charatea*
- 3150 Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion*
- 3160 Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne
- 3170 Okresowe stawy obszaru śródziemnomorskiego
- 3180 Jeziora zimowe (Irlandia) (*Turloughs*)
- 2190 Wilgotne obniżenia wydymowe
- 21A0 Piaszczyste niziny nadbrzeżne (*machairs*) (\* w Irlandii).

Chociaż nie wszystkie nazwy siedlisk z Załącznika 1 zawierają w tytule słowo „staw”, wszystkie definicje UE tych siedlisk zawierają listę stawów w opisach siedlisk. Jednakże, chociaż duża liczba stawów należy do kategorii siedlisk priorytetowych, nie przeprowadzono jeszcze dokładnej inwentaryzacji kartograficznej ich lokalizacji.

Bogactwo biologiczne stawów prawdopodobnie odzwierciedla kilka różnych czynników. Są to starożytne, obfite i naturalne siedliska śródlądowe, które istniały przez całą historię ewolucji organizmów śródlądowych. Być może pozwoliło to na zróżnicowanie gatunków, odkąd życie po raz pierwszy skolonizowało wody śródlądowe. W wielu naturalnych krajobrazach stawy byłyby prawdopodobnie najliczniejszymi siedliskami śródlądowymi. W szczególności tymczasowe stawy zapewniły siedliska przez miliony lat.

Największe skupiska stawów często występują na obszarach określanych jako tereny podmokłe. Są to w istocie zespoły stawów stałych i tymczasowych, ściśle przeplatających się z jeziorami, wodami płynącymi i siedliskami lądowymi. Przykłady w Europie obejmują Park Narodowy Doñana w Hiszpanii, rzekę Biebrza w Polsce i Park Narodowy Hortobágy na Węgrzech. W większości europejskich pojezierzy (obszarów, na których często występują jeziora) stawy są w rzeczywistości najliczniejszymi siedliskami śródlądowymi (choć jeziora mają większą powierzchnię i objętość). W rozległych systemach torfowiskowych północnej Europy znajdują się prawdopodobnie miliony stawów.



**Rys. 7** - Przykład zwiększania bioróżnorodności w stawie. W czterech różnych stawach (A, B, C, D), każdy o innych właściwościach fizycznych i chemicznych, żyją od 2 do 4 gatunków ważek (bogactwo alfa). Ponieważ każde zbiorowisko jest inne, a skład gatunkowy nieznacznie się pokrywa, różnorodność beta jest wysoka (tj. różnica między stawami), w związku z czym skumulowane bogactwo krajobrazu stawowego (różnorodność gamma;  $A+B+C+D$ ) jest znacznie wyższe, sięgając łącznie 9 gatunków.



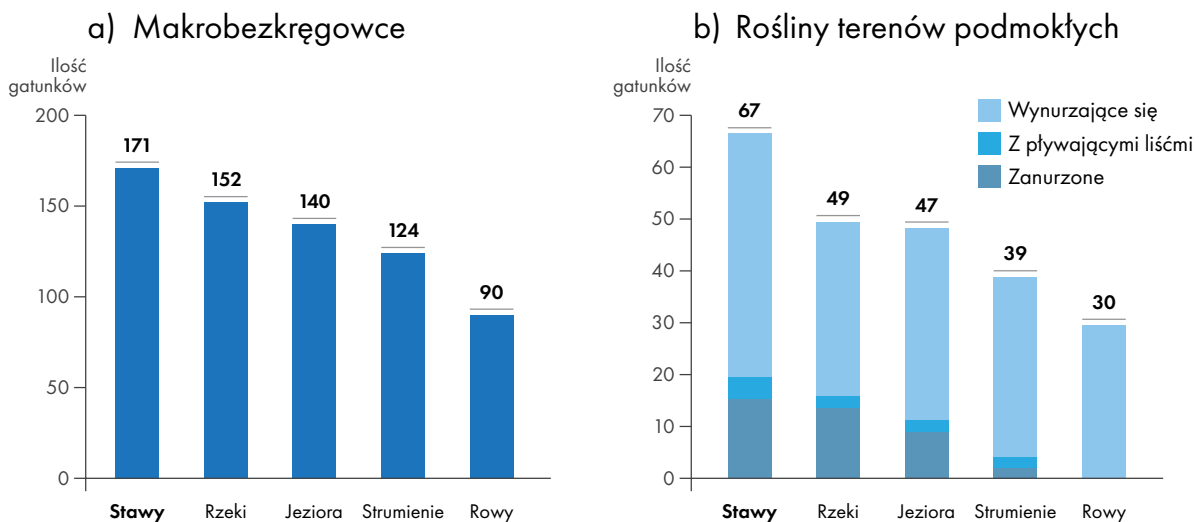
Łącznie stawy stanowią dużą część pozostałych niemal nienaruszonych zbiorników wodnych w wielu krajobrazach, szczególnie na obszarach zdominowanych przez wytwarzające zanieczyszczenia grunty rolne lub miejskie. Ponieważ stawy mają zwykle małe zlewnie, często zlewnie te składają się w całości z gruntów o charakterze zbliżonym do naturalnego (wrzosowiska, użytki zielone o niskim napływie wody, tereny leśne i łąskie, wrzosowiska i nienawożone łąki) z niewielkim lub żadnym narażeniem na wpływy człowieka (np. nawozy, środki ochrony roślin, ścieki i inne zanieczyszczenia). Natomiast zbiorniki wodne z większymi zlewniami są znacznie bardziej narażone na działanie tych szkodliwych czynników.

Zwiększa to również bogactwo grup stawów, zapewniając schronienie gatunkom wymagającym wolnej od zanieczyszczeń (czystej) wody, obecnie powszechnie nieobecnej w większych zbiornikach wodnych. Charakterystyczne bogactwo stawów, ochrona przed czynnikami stresogennymi i heterogeniczność (zróznicowanie) łączą się w krajobrazie stawów, przyczyniając się do ich niezwykle bogactwa biologicznego i różnorodności.

#### Krajobrazy stawowe w porównaniu z innymi siedliskami śródkowodnymi.

Stawy są naturalnie zróznicowane pod względem fizycznym i chemicznym w porównaniu z wodami płynącymi. Pomaga to w napędzaniu różnorodności organizmów śródkowodnych, które wspierają.

Dowody na bogactwo stawów po raz pierwszy stały się widoczne na początku XXI wieku dzięki pracom Freshwater Habitats Trust w Wielkiej Brytanii<sup>[14]</sup>. Wbrew oczekiwaniom wykazano, że w stawach w typowym europejskim krajobrazie rolniczym występuje łącznie więcej gatunków roślin śródkowodnych i makrobezkręgowców wodnych niż w rzekach, jeziorach, strumieniach i rowach (Rys. 8).



**Rys. 8** - Badanie przeprowadzone przez Freshwater Habitats Trust (Wielka Brytania) w krajobrazie rolniczym wykazało, że łącznie stawy wspierały więcej gatunków roślin śródkowodnych i makrobezkręgowców wodnych niż inne zbiorniki wodne. <sup>[14]</sup>

Wzorzec ten został następnie zademonstrowany w krajobrazach górskich i nizinnych Wielkiej Brytanii, Danii, Niemiec i Francji, a także Polski, Chin i Bhutanu. **PONDERFUL** miejsce pokazowe Water Friendly Farming stanowi być może najlepszy jak dotąd przykład dużego wkładu stawów w śródkwodną bioróżnorodność całego krajobrazu (patrz historia sukcesu Water Friendly Farming w Rozdziale 6). Nie wiadomo jeszcze, czy ten wzór występuje również na półkuli południowej lub w tropikach.



### Możliwości i ograniczenia wykorzystania stawów do ochrony bioróżnorodności wód słodkich

Stawy dają ogromne możliwości skutecznej ochrony bioróżnorodności słodkowodnej przed wpływem człowieka, w tym skutkami zmian klimatycznych. Główne praktyczne możliwości, jakie dają stawy to:

- **Bogactwo stawów:** Stawy zapewniają siedliska dla bardzo szerokiej gamy gatunków słodkowodnych, w tym wielu zagrożonych wyginięciem na szczeblu lokalnym, regionalnym, europejskim lub globalnym.
- **Ochrona i tworzenie siedlisk wysokiej jakości:** Chociaż gospodarka słodkowodna zazwyczaj koncentruje się na poprawie stanu zniszczonych siedlisk, wiele stawów pozostaje w dobrym stanie i wymaga ochrony. Tworzenie nowych stawów w strategicznych lokalizacjach to dobry sposób na utworzenie nowych siedlisk słodkowodnych wysokiej jakości. Trudniej jest to zrobić w przypadku rzek i jezior.
- **Dobre wyniki ekologiczne:** Istnieją doskonałe dowody na skuteczność stawów w zwiększaniu bioróżnorodności wód słodkich. Kontrastuje to z dużą ilością prac dotyczących zarządzania rzekami i jeziorami, gdzie dowody na korzyści dla bioróżnorodności są mniej spójne.
- **Kontakt z ludźmi:** Stawy można znajdować i tworzyć w wielu różnych lokalizacjach. Daje to wielu różnym osobom możliwość ochrony bioróżnorodności wód słodkich.
- **Mały rozmiar może oznaczać niższe koszty:** Stawy są stosunkowo małe, co oznacza, że koszt ochrony (np. mikrorezerwatów), zarządzania i tworzenia jest niższy niż w przypadku większych wód. W połączeniu z ich większą efektywnością, jeśli zarządzanie i tworzenie są dobrze prowadzone, stanowią one bardzo atrakcyjną opcję ochrony i odbudowywania bioróżnorodności wód słodkich.

Główne ograniczenia w wykorzystywaniu stawów do ochrony bioróżnorodności wód słodkich i ograniczania skutków zmian klimatycznych to:

- **Środki finansowe:** Pomimo niskich kosztów finansowanie tworzenia stawów i zarządzania nimi jest bardzo ograniczone w porównaniu z funduszami dostępnymi z sektora publicznego i prywatnego na ochronę większych wód i niektórych siedlisk lądowych.
- **Polityka i prawo:** Polityka wodna jest nadal mocno niechętna małym akwenom, chociaż obecnie zachodzą zmiany. Większość siedlisk w stawach nie jest objęta dyrektywami i przepisami dotyczącymi wody i ochrony środowiska, a brak ochrony jest główną przyczyną ich zaniku. Zasadnicze znaczenie mają bardziej odpowiednie przepisy krajowe i międzynarodowe chroniące stawy, a także zachęty finansowe do ochrony i tworzenia stawów. Istnieją trzy kluczowe kwestie polityczne, którymi należy się zająć:
  - Zapewnienie uwzględnienia stawów w przepisach prawnych mających na celu ochronę środowiska wodnego. Obecnie stawy są najlepiej reprezentowane w polityce ochrony przyrody (np. w Europie Dyrektywa Siedliskowa UE). W UE brakuje ogólnej ochrony stawów jako wód słodkich ze względu na ogólny sposób wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej (WFD). Nadaje to priorytet typologii Systemu B, która wyklucza ze skutecznej regulacji miliony małych jezior i stawów o powierzchni mniejszej niż 50 ha. Podobne wyłączenia z prawa dotyczącego polityki wodnej w Ameryce Północnej rozwiązuje się poprzez identyfikację „wód wrażliwych”. Obejmuje to tereny podmokłe niezalewowe (porównywalne do europejskich „stawów”) i strumienie górne.
  - Dopilnowanie, aby podejmujący decyzje polityczne zawsze myśleli zarówno o małych, jak i większych wodach. Utrwalona od dawna tendencja do zakładania, że duże wody są ważniejsze od małych wód, wypaczyła politykę i źle wpływa na praktyczne wsparcie wykorzystania stawów w ochronie bioróżnorodności wód słodkich.
  - Zapewnienie, że wody słodkie będą uwzględniane w polityce jako sieci siedlisk. Chociaż od dawna wiadomo, że rośliny i zwierzęta słodkowodne korzystają z wielu siedlisk w całym krajobrazie, dopiero niedawno koncepcja sieci siedlisk zaczęła się zakorzenić. Dwa przykłady to koncepcje Sieć słodkowodna (ang. Freshwater Network; Wielka Brytania) i Mozaiki Ekosystemów Słodkowodnych (ang. Freshwater Ecosystem Mosaics; Ameryka Północna).
- **Identyfikacja stawów o dużej wartości:** W praktyce niezwykle istotne jest nadanie priorytetu wysiłkom ochronnym w przypadku stawów, w których bioróżnorodność wód słodkich ma największe znaczenie lub jest najbardziej narażona. Jednakże nadal ogólnie brakuje krajowych znormalizowanych metod monitorowania i oceny, co odzwierciedla długą tradycję w ekologii wód słodkich polegającą na pomijaniu małych wód. Niemniej jednak podając dobre przykłady rozwijają się strategie rozpoznawania i inwentaryzacji kartograficznej stawów o wysokiej wartości wraz z koncepcją w Wielkiej Brytanii polegającą na identyfikowaniu „stawów priorytetowych”, inwentaryzacji stawów w Dolnej Belgii, Federalnego wykazu tarlisk płazów o znaczeniu krajowym w Szwajcarii oraz szeregu inicjatyw we Francji (np. interaktywna mapa stawów Loir-et-Cher).  
Programy te identyfikują najważniejsze stawy (w całej Europie prawdopodobnie istnieją setki tysięcy stawów ważnych biologicznie), aby zapewnić zachowanie istniejących siedlisk wysokiej jakości. Jest to ta sama zasada, co koncepcja „niepogorszenia się” zawarta w Ramowej Dyrektywie Wodnej, gdzie najwyższym priorytetem jest ochrona jednolitych części wód, które są już w dobrym stanie, a drugim priorytetem jest naprawa zdegradowanych siedlisk.

### 3.5 NAJLEPSZE STRATEGIE I WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE POPRAWY USŁUG EKOSYSTEMOWYCH DOSTARCZANYCH PRZEZ STAWY ORAZ WKŁADU STAWÓW JAKO ELEMENTU PRZYRODY W DOBROSTAN CZŁOWIEKA

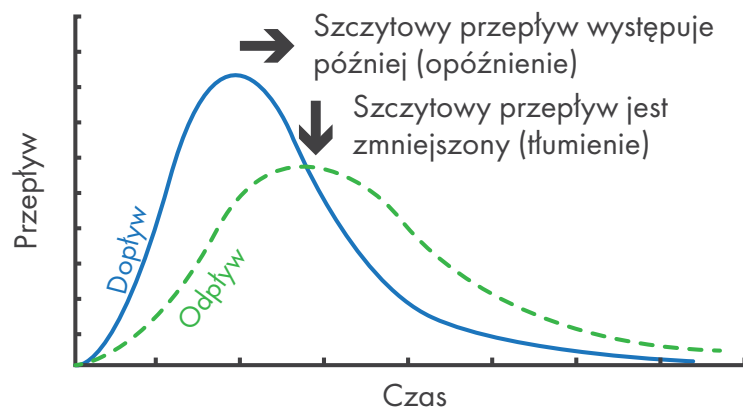
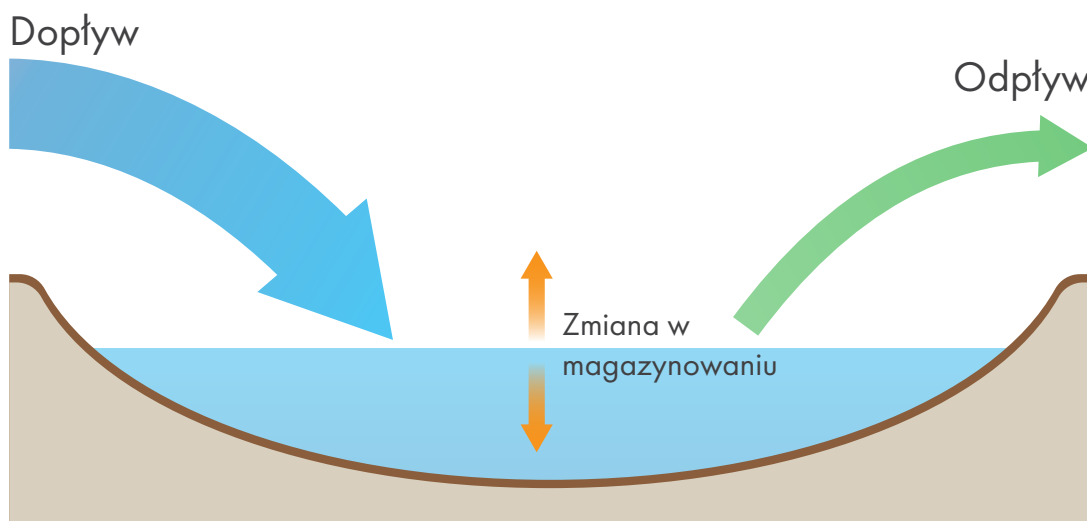
W tej części podsumowujemy usługi ekosystemowe i wkład przyrody w dobrostan człowieka, jakie zapewniają stawy i krajobrazy stawowe. Tam, gdzie to możliwe, udostępniamy dane, pomocne wskazówki i historie sukcesu (Rozdział 6) z projektu **PONDERFUL** lub pracy zespołu projektowego **PONDERFUL** w innym miejscu.

#### Regulacja zagrożeń i zjawisk ekstremalnych: Naturalne zarządzanie powodzią

Stawy i krajobrazy stawowe mogą gromadzić duże ilości wody, szczególnie jeśli stawy mają duże strefy czerpania, płytkie brzegi i/lub obszar buforowy, który może zostać tymczasowo zalany. To sprawia, że stawy i krajobrazy stawowe są cenne dla zarządzania odpływem. Potencjalna ilość wody, którą można zmagazynować w stawie, może być bardzo duża i prawdopodobnie będzie tańsza w zapewnieniu niż w przypadku obiektów inżynierskich. Dzięki skumulowanym korzyściom płynącym z poszczególnych stawów krajobrazy stawowe mogą znacznie zmniejszyć ryzyko powodzi, ponieważ zapewnione magazynowanie opóźni i spłaszczy hydrogram burzy oraz zmniejszy przepływy szczytowe (patrz Rys. 9).

Oprócz łagodzenia ryzyka zagrożenia powodziowego, zatrzymanie wody w krajobrazie może zmniejszyć skutki ekstremalnych susz, w tym zapewnić wodę do gaszenia pożarów.

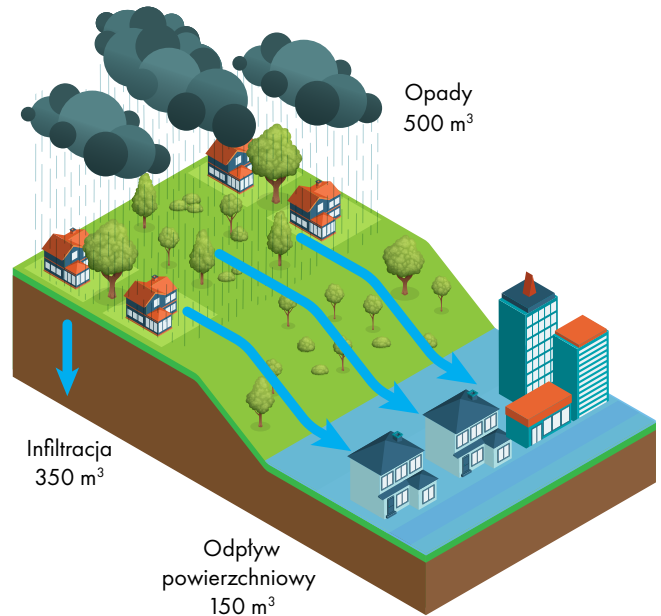
As well as mitigating hazard risk due to flooding, holding water in the landscape can reduce the effects of extreme droughts, including providing water for fire-fighting.



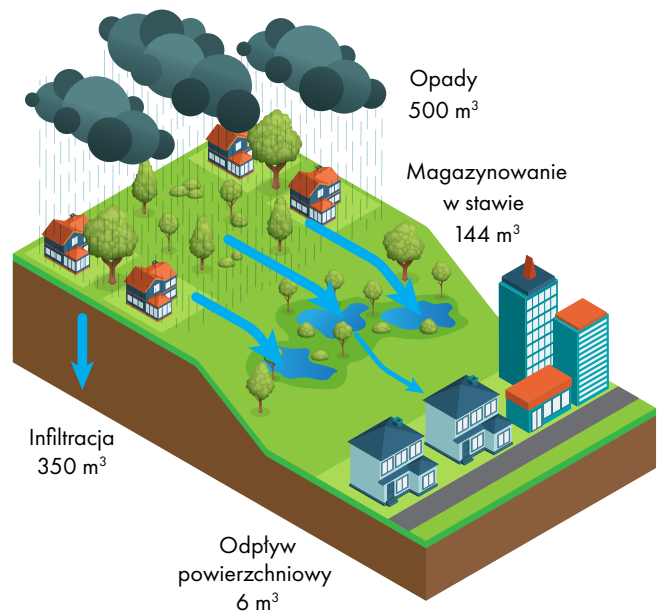
Rys. 9 - Stawy mogą znacznie zmniejszyć i opóźnić szczytowe przepływy podczas powodzi.



Bez stawów



Ze stawami



Rys. 10 - Uproszczona ilustracja korzyści zapewnianych przez małe oczko wodne zlokalizowane w zlewni obszaru miejskiego podczas burzy. Lewy rysunek przedstawia sytuację bez oczka wodnego, przed (na górze) i po (na dole) burzy. Prawy rysunek przedstawia tę samą sytuację, ale z korzyścią dla krajobrazu stawowego składającego się z trzech stawów o powierzchni  $300 \text{ m}^2$  ze strefą czerpalną, która jest w stanie zmagazynować  $144 \text{ m}^3$  wody deszczowej, zmniejszając ryzyko powodzi.



**WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE POPRAWY PRZECHOWYWANIA WODY:**

- Gęsty krajobraz stawowy (liczne stawy). Stwórz jak najwięcej stawów w krajobrazie stawów i, jeśli to możliwe, staraj się zbierać deszcz i wodę burzową z dachów lub za pomocą rowów lub kanałów, które wykorzystują topografię terenu do kierowania wody do stawów.
- Optymalizacja powierzchni i głębokości stawów (jak największe)
- Duża strefa drenażu dla każdego stawu (z dużym obszarem zalewowym).
- Obliczenia i modele hydrauliczne mogą pomóc w projektowaniu stawów i krajobrazów stawowych.



HISTORIA SUKCESU 6.2



### Regulacja ilości wody słodkiej

Stawy zatrzymują wodę w krajobrazie, co zapewnia szereg korzyści, jakie przyroda zapewnia ludziom, w tym regulację zagrożeń (patrz poprzedni przykład), zapewnianie dostaw wody dla rolnictwa, zwierząt gospodarskich i dzikich zwierząt, produkcji żywności i pasz oraz bioróżnorodności (Rozdział 3.5).

Stawy stanowią około 30% powierzchni wody na naszej planecie. Magazynowanie wody jest prawdopodobnie jednym z najstarszych rozwiązań opartych na przyrodzie, związanych ze stawami w krajobrazach rolniczych. Obejmuje nie tylko bezpośrednie wykorzystanie wody przez zwierzęta (bydło, dzikie zwierzęta) lub do podlewania upraw, ale także zapewnianie siedlisk dzikim zwierzętom (płazom, nietoperzom, ważkom i innym bezkręgowcom), które kontrolują szkodniki, owady i zwierzęta hodowlane (ryby, żółwie, żaby, kaczki, bezkręgowce) lub rośliny (np. rzeżucha, mięta) wykorzystywane przez ludzi do celów spożywczych. Magazynowanie wody w stawach jest również ważnym źródłem wody pitnej dla dzikich zwierząt, szczególnie w południowych obszarach Europy (np. w basenie Morza Śródziemnego) oraz w scenariuszach zmian klimatycznych. W tym celu na całym świecie stworzono stawy i krajobrazy stawowe. Obecnie usługa ta nabiera coraz większego znaczenia, biorąc pod uwagę przewidywany niedobór wody.

Wydajne rozwiązania oparte na przyrodzie muszą z definicji przynosić korzyści dla bioróżnorodności, zatem zbiorniki do przechowywania wody również odniosą korzyści, jeśli zostaną zaprojektowane tak, aby tworzyć dobre siedliska dla bioróżnorodności. Ważne są dwa czynniki: jeśli przechowywana woda nie jest zanieczyszczona, zapewni to znaczne korzyści dla bioróżnorodności. Po drugie, im bardziej naturalny brzeg i dno stawu, tym lepiej: stawy retencyjne często powstają przy użyciu sztucznych materiałów (beton, wykładziny z tworzyw sztucznych), co prowadzi do raczej niskiej jakości siedlisk. Jeśli to możliwe, stawy należy wykopać w glinie, żwirze lub piasku, ponieważ te naturalne podłoża prowadzą do powstania stawów zapewniających siedliska lepszej jakości. Zarządzanie w skali krajobrazu stawowego może również promować różne typy stawów, z których niektóre są wykorzystywane do produkcji żywności, a inne do ochrony dzikiej przyrody.



◀ W średniowieczu powstało wiele krajobrazów stawowych do hodowli ryb (np. Dombes, Francja). Do dziś zarządzane w tym celu stanowią lokalne punkty o największej bioróżnorodności. © Joël Robin

▶ Stawy są często wykorzystywane do pojenia bydła, a ich krajobraz charakteryzuje się wysoką bioróżnorodnością. © Freshwater Habitats Trust



▶ Duże sztuczne systemy, takie jak ten zbiornik używany do nawadniania, można zastąpić rozwiązaniami opartymi na przyrodzie. © Lio Voo





### WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE POPRAWY MAGAZYNOWANIA WODY I POWIĄZANYCH USŁUG EKOSYSTEMOWYCH STAWÓW RYBNYCH I DLA BYDŁA:

- Jeśli w krajobrazie stawowym występuje duża presja zwierząt gospodarskich, korzystne może być ogrodzenie stawów najbardziej różnorodnych biologicznie (częściowo lub całkowicie). Należy pamiętać, że w przypadku wielu stawów delikatny nacisk wypasu jest niezbędny i naturalny.
- Proste poidło można zainstalować poniżej stawu, co pozwala na bardziej precyzyjne zarządzanie presją zwierząt gospodarskich i dzikich zwierząt.
- Stawy rybne zyskują na tym, że linie brzegowe zdominowane są przez roślinność wynurzającą się zapewniając miejsca tarła dla ryb i siedliska dla innych gatunków fauny i flory (np. ptaków, płazów, bezkręgowców) oraz pomagając w obniżeniu pierwiastków biofilnych w stawie; zagęszczenie populacji ryb powinno być zbliżone do zagęszczenia występującego w naturalnych zbiorowiskach ryb.
- Należy unikać stawów rybnych o zbyt dużym zagęszczeniu ryb, ponieważ ucierpi na tym jakość wody, co będzie miało wpływ zarówno na ryby, jak i ogólnie na bioróżnorodność.



HISTORIA  
SUKCESU 6.5

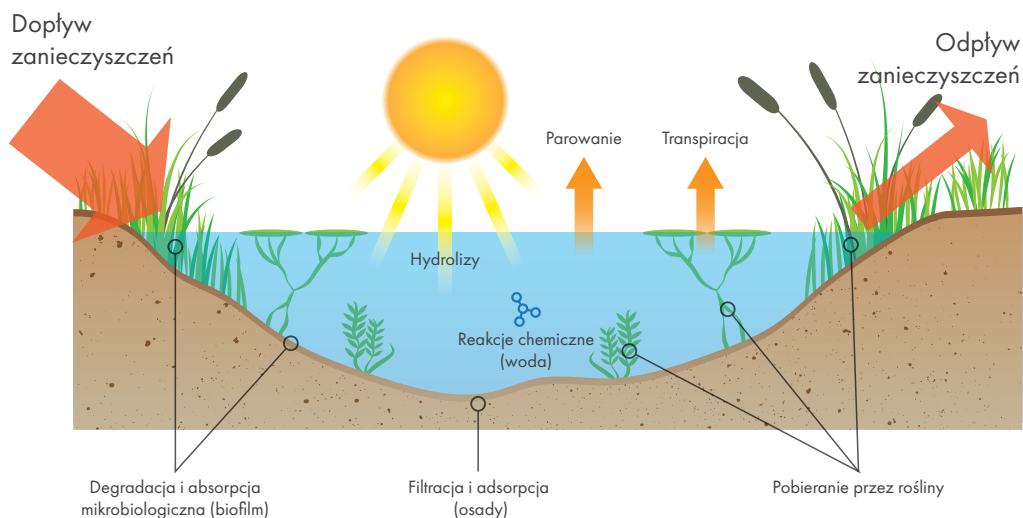
### Poprawa jakości wody

Każdy staw ma potencjał oczyszczania wody, który zwykle wzrasta wraz ze wzrostem obfitości roślinności wodnej oraz wzrostem wielkości i głębokości stawu. Skumulowany wpływ wielu stawów może oznaczać, że duży krajobraz stawowy o dużym zagęszczeniu stawów ma wyjątkowy potencjał oczyszczania wody. Dlatego też krajobrazy stawowe wdrożono jako rozwiązania oparte na przyrodzie, mające na celu poprawę jakości wody zarówno w krajobrazach rolniczych, jak i miejskich (np. w Irlandii tereny podmokłe Dunhill Integrated Constructed)<sup>[15]</sup>. Oczyszczanie usuwa nie tylko pierwiastki biofilne, ale także szereg innych substancji zanieczyszczających, takich jak: zawiesiny stałe, metale ciężkie, środki ochrony roślin, polichlorowane bifenyle, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, substancje chemiczne zakłócające funkcjonowanie układu hormonalnego, sole i bakterie.

Aby zmaksymalizować wartość krajobrazu stawowego w zakresie kontroli zanieczyszczeń, stawy oczyszczające powinny być zlokalizowane pomiędzy źródłami zanieczyszczeń a zbiornikami wodnymi, które mają być chronione (stawami, strumieniami lub rzekami). Często będzie to znajdować się w górnej części zlewni, ale także w lokalizacjach nadbrzeżnych i obszarach zalewowych „w dolnym biegu rzeki”. Wykorzystywanie stawów do przechwytywania substancji zanieczyszczających może zwiększyć powierzchnię wszelkiego rodzaju siedlisk czystej wody, jeśli stawy są dobrze zaprojektowane i zarządzane.

Stawy o największym potencjale oczyszczania charakteryzują się dużą powierzchnią i objętością, długim czasem retencji oraz gęstą roślinnością. Na przykład gęsta roślinność kęp trzciny pospolitej (*Phragmites australis*) powoduje, że są one szeroko promowane ze względu na ich potencjał oczyszczający.

Zmiana klimatu, objawiająca się wyższą temperaturą wody i zwiększonym niedoborem wody, pogłębi skutki eutrofizacji. Dlatego stawy stanowią rozwiązanie umożliwiające poprawę jakości wody w zlewniach i krajobrazach, zarówno poprzez przechwytywanie zanieczyszczeń, jak i tworzenie nowych, czystych zbiorników wodnych.



**Rys. 11** - Oczyszczanie w stawach wiąże się ze skumulowanym działaniem różnych procesów: filtracji, degradacji chemicznej (np. fotodegradacji, hydrolizy) lub wytrącania, degradacji mikrobiologicznej, ulatniania się, adsorpcji na osadach, roślinności i materii organicznej oraz pobierania przez rośliny i drobnoustroje.





#### WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE POPRAWY JAKOŚCI WODY:

- Zwarty krajobraz stawowy (liczne stawy)
- Optymalizacja powierzchni i głębokości stawów (możliwie duże) - długi czas przetrzymywania wody w stawach
- Regularne przycinanie roślinności wynurzającej się, aby pomóc w absorpcji i eliminacji substancji zanieczyszczających
- Unikaj stosowania nawozów i środków ochrony roślin w zlewni stawu
- Duże obszary powierzchni roślinnych, zwłaszcza roślinności wynurzającej się (np. trzciny)
- Można również wspierać infiltrację i przepływ pionowy.



HISTORIA SUKCESU 6.3

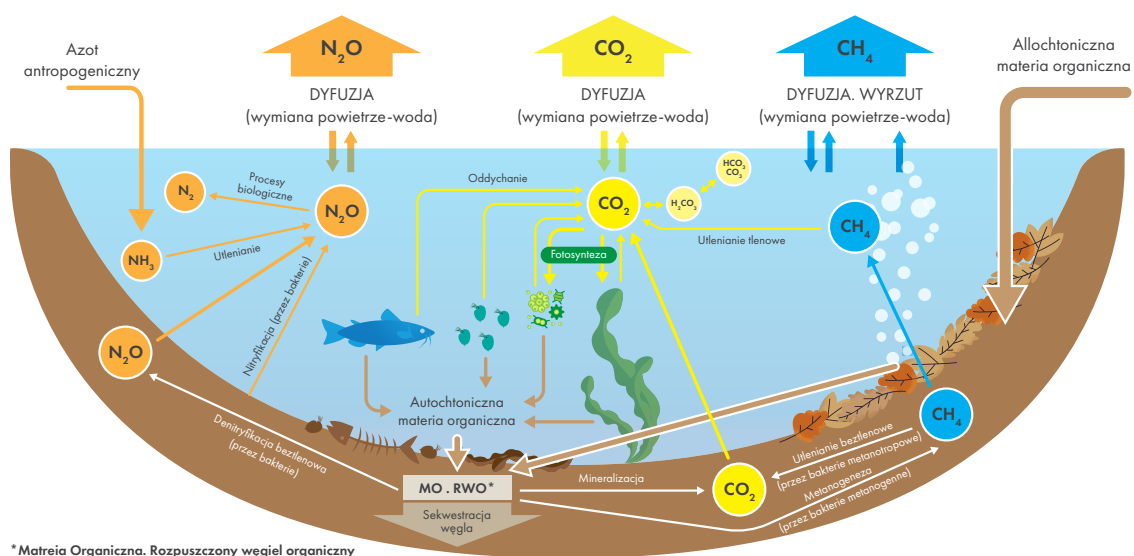
#### Regulacja klimatu: sekwestracja dwutlenku węgla

Stawy są najliczniejszymi siedliskami słodkowodnymi na naszej planecie i często są bardzo produktywnymi systemami z gęstą roślinnością i wysokimi wskaźnikami fotosyntezy i oddychania. Prowadzi to do znacznego wychwytywania węgla przez glony i rośliny naczyniowe, który jest następnie odkładany w osadach stawowych. Niemniej jednak stawy są również źródłem dużych ilości gazów cieplarnianych (np. dwutlenku węgla i metanu), zwłaszcza gdy są zanieczyszczone, co oznacza, że stawy mają istotny wpływ na globalny obieg węgla. Musimy więc odpowiednio zrozumieć i określić ilościowo, w jaki sposób procesy te zachodzą w stawach oraz sposoby maksymalizacji sekwestracji węgla i minimalizacji emisji innych gazów cieplarnianych. Dlatego wiedza na temat sposobów, w jakie zarządzanie może pomóc stawom działać bardziej jako pochłaniacze węgla niż źródła węgla, ma kluczowe znaczenie.

#### Czym są gazy cieplarniane i w jaki sposób są one wytwarzane lub wychwytywane w stawach?

Wiele procesów zachodzących w stawach powoduje wytwarzanie lub wychwytywanie trzech głównych gazów cieplarnianych: dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu. Procesy te są powiązane zarówno z roślinnością, jak i aktywnością społeczności drobnoustrojów, ale także z warunkami fizyko-chemicznymi (w szczególności obfitością tlenu i składników odżywczych) oraz ilością materii organicznej. Potencjał globalnego ocieplenia jest najwyższy dla podtlenku azotu (265 razy silniejszy niż dwutlenek węgla), chociaż metan ma 28 razy większy potencjał ocieplenia w ciągu 100 lat niż dwutlenek węgla.

Procesy, które wytwarzają lub zatrzymują gazy cieplarniane w stawie to: fotosynteza, oddychanie, rozkład materii organicznej, aktywność drobnoustrojów (w tym metanogeneza, metanotrofia i denitryfikacja), sedymentacja i reakcje chemiczne (np. utlenianie, redukcja) (patrz rys. 12). Istnieją dwa główne procesy, w wyniku których gazy cieplarniane są uwalniane do atmosfery: dyfuzja (wymiana cząsteczek metanu, dwutlenku węgla i podtlenku azotu między powietrzem a wodą) oraz ebulacja, która polega na emisji pęcherzyków powstających w osadach, które mają bardzo wysokie stężenie metanu. Ebulacja występuje tylko w płytkich wodach o głębokości poniżej 10 m i jest dominującym rodzajem emisji metanu w stawach.



\*Materia Organiczna. Rozpuszczony węgiel organiczny

#### AKUMULACJA MATERII ORGANICZNEJ

**Rys. 12** - Procesy zachodzące w stawie prowadzące do emisji trzech gazów cieplarnianych (powyżej:  $N_2O$  - podtlenek azotu;  $CO_2$  - dwutlenek węgla;  $CH_4$  - metan) poprzez dyfuzję lub wyrzut oraz do sekwestracji węgla w osadach (poniżej). OM - materia organiczna; DOC - rozpuszczony węgiel organiczny.



Metan jest produkowany głównie w warunkach beztlenowych (przy braku tlenu). Gaz ten powstaje, gdy archeony przetwarzają materię organiczną w osadach i ślupie wody poprzez metanogenezę. W obecności tlenu metan może zostać przekształcony w dwutlenek węgla przez bakterie metanotroficzne. Metan może być również utleniany do postaci dwutlenku węgla w warunkach beztlenowych.

Dwutlenek węgla jest produktem ubocznym oddychania, procesu, z którego korzystają wszystkie rośliny, zwierzęta, grzyby i bakterie. Jest on również wytwarzany przez zmiany składu chemicznego węglanów zależne od pH i fotoutlenianie rozpuszczonego węgla organicznego (który jest częściowo wytwarzany przez rozkład materii organicznej). Produkcja dwutlenku węgla jest również związana z utlenianiem metanu, jak wyjaśniono powyżej. W ciągu dnia dwutlenek węgla jest zużywany przez fitoplankton, glony i rośliny wodne w procesie fotosyntezy i uwalniany w nocy, gdy dominującym procesem jest oddychanie.

Podtlenek azotu powstaje w wyniku aktywności bakterii (denitryfikacji lub nityfikacji) w warunkach bogatych w azot. Wysoki poziom azotu w zbiornikach wodnych jest często spowodowany zanieczyszczeniem środowiska przez człowieka, w tym stosowaniem nawozów rolniczych i odprowadzaniem ścieków. Badania wykazały, że stawy mogą być zarówno źródłem, jak i pochłaniaczem podtlenku azotu. Przeprowadzono szereg badań, w tym dane **PONDERFUL**, które wykazały, że stawy są pochłaniaczami  $N_2O$ .

### Jaka jest relacja między akumulacją dwutlenku węgla a emisją gazów cieplarnianych?

Stawy są prawdopodobnie najbardziej wydajnymi ekosystemami na jednostkę powierzchni planety pod względem wychwytywania dwutlenku węgla, ale także produkcji gazów cieplarnianych, co potwierdzają badania **PONDERFUL**. Istnieją również znaczne różnice we wzorcach sezonowych, z dowodami na to, że emisje są zwykle wyższe latem, ale ze znacznymi różnicami między lokalizacjami.

Ponieważ stawy mogą zarówno magazynować, jak i uwalniać węgiel, ważne jest, aby wziąć pod uwagę równowagę między sekwestracją  $CO_2$  a emisją  $CO_2$  w celu obliczenia ich ogólnego efektu. Badania **PONDERFUL** i eksperymenty mezoskemiczne pokazują, że podwyższone temperatury w połączeniu z podwyższonym poziomem składników odżywczych zwiększają prawdopodobieństwo, że staw będzie źródłem netto. Dlatego też, w obliczu rosnących temperatur, ważne jest, aby utrzymać poziom składników odżywczych na jak najniższym poziomie. Ponadto obfite zakorzenione rośliny zanurzone wydają się zachęcać do sekwestracji netto. I odwrotnie, stawy o wysokim stężeniu rozpuszczonego tlenu i niskim całkowitym poziomie azotu (fosfor wydaje się odgrywać mniejszą rolę w tym związku) bardziej prawdopodobnie będą raczej pochłaniaczem niż źródłem gazów cieplarnianych. W dalszym rozwoju naszego zrozumienia roli stawów w obiegu węgla, stawy o wyższych wskaźnikach sekwestracji będą szczególnie przydatne do dalszych badań, aby dowiedzieć się, w jaki sposób zarządzanie może ukierunkować system na magazynowanie węgla.

Przeprowadzona przez **PONDERFUL** analiza około 180 rozwiązań opartych na przyrodzie stawów, wdrożonych w 93 stawach/krajobrazach stawowych z 24 krajów, wykazała, że obecnie rozwiązania oparte na przyrodzie stawów wdrażane przez zarządców koncentrują się głównie na adaptacji do zmian klimatu (w szczególności na regulacji zagrożeń i ekstremalnych zdarzeń i utrzymaniu ilości wody), a nie na łagodzeniu ich skutków. Nie zgłoszono żadnych środków, które zostałyby wykorzystane w celu zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych lub zwiększenia zdolności stawów do pochłaniania dwutlenku węgla.

### Które rodzaje stawów charakteryzują się niską emisją gazów cieplarnianych?

Na emisję gazów cieplarnianych wpływa stężenie składników odżywczych i rozpuszczonego tlenu. Niski poziom rozpuszczonego tlenu wiąże się ze zwiększoną emisją metanu i dwutlenku węgla zarówno w skali rocznej, jak i sezonowej. W zbiorze danych **PONDERFUL** stwierdzono, że wzbogacenie w składniki odżywcze, w szczególności w azot, wiąże się ze zwiększoną emisją zarówno dwutlenku węgla, jak i metanu.



#### WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE OGRANICZANIA EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH ZE STAWÓW:

- Tworzenie stawów, które mają dobrze natlenione słupy wody (np. otwarte na wiatr, aby zachęcić do mieszania się słupa wody)
- Zarządzanie krajobrazem w celu stworzenia "czystych" zlewni dla stawów, zapewniając, że stawy mają niską zawartość składników odżywczych



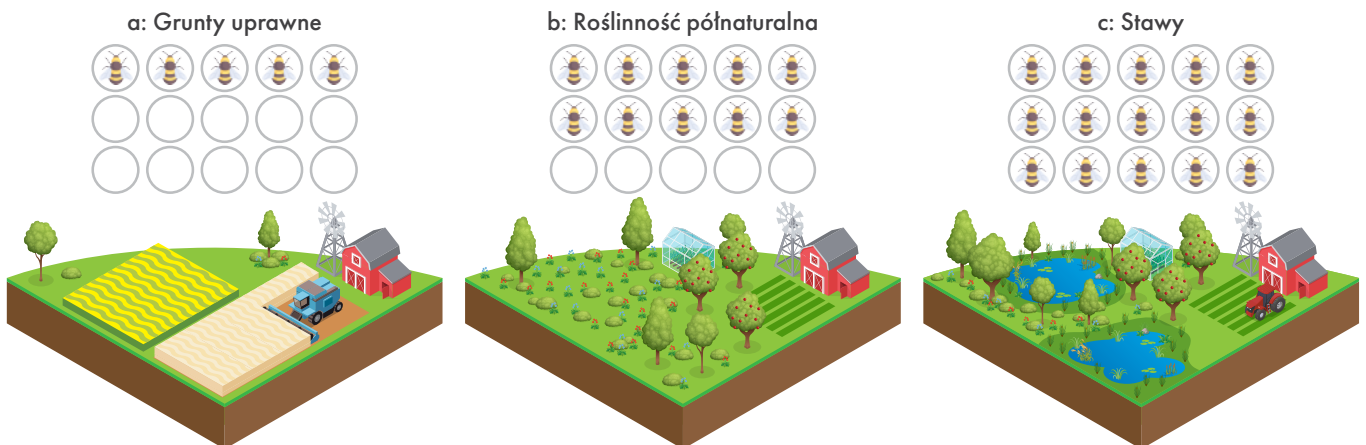
HISTORIA  
SUKCESU 6.4



## Zapylanie

Jeśli chodzi o usługi ekosystemowe i wkład przyrody w dobrostan człowieka zapewniane przez stawy, zarządzający często przeoczą zapylanie. Jednakże zainteresowane strony w miejscach pokazowych **PONDERFUL** często wskazywały zapylanie jako istotną usługę, jaką mogą świadczyć stawy, co odzwierciedla rosnącą świadomość dotyczącą tej kwestii. Rzeczywiście, kilka badań (na przykład przeprowadzonych w Wielkiej Brytanii, Szwecji, Niemczech i Szwajcarii) wykazało większą liczebność zapylaczy w pobliżu stawów na terenach rolnych, co może mieć pozytywny wpływ na zapylanie roślin. Obfitość zapylaczy jest szczególnie wysoka, gdy stawy posiadają pas roślinności wodnej bogatej w kwiaty (patrz Rys. 13).

Większość gatunków pszczół i bzygów (główna grupa zapylaczy) nie rozwija się w wodzie. Zamiast tego regularnie korzystają ze stawów i porośniętej roślinności linii brzegowej w celu uzyskania cennego pyłku i nektaru (z kwiatów) oraz wody do picia. Mozaika siedlisk wzdłuż linii brzegowej i okolic zapewnia również wielu gatunkom miejsca do gniazdowania. Na przykład goła gleba jest niezbędna dla kilku samotnych gatunków pszczół, podczas gdy martwe drewno i inna rozkładająca się materia roślinna mogą zapewnić siedlisko do rozrodu i zakładania gniazd pszczołom, osom, mrówkom i bzygom.



**Rys. 13** - W krajobrazie rolniczym obszar wokół stawu (c) może potencjalnie gościć trzy razy więcej zapylaczy (obfitość pszczół i bzygowatych) niż pole uprawne (a). Siedlisko to jest również siedliskiem znacznie większej liczby owadów zapylających niż półnaturalna roślinność łąkowa bez stojącej wody (b).



### WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE POPRAWY ZAPYLENIA:

- Promuj obecność i różnorodność roślin wodnych na obrzeżach, jeśli to możliwe, stosując gatunki kwitnące w różnych okresach.
- Utrzymuj duży otaczający pas bogatej w kwiaty roślinności wynurzającej się (np. *Mentha* spp., *Lysimachia* spp., *Lotus* spp., *Potentilla* spp., *Galium* spp., *Alisma* spp., *Epilobium* spp., *Lycopus* spp., *Cirsium* spp.).
- Promuj w krajobrazie stawowym dużą część wczesno sukcesyjnych, następujących po sobie stawów bez sklepienia koron drzew. Należy pielęgnować i usuwać roślinność drzewiastą.



## ZNACZENIE DLA NAUKI I INSPIRACJI, ZDROWIA I DOBREGO SAMOPOCZUCIA CZŁOWIEKA

### (a) Doświadczenia fizyczne i psychologiczne

Środowisko naturalne, w tym wody słodkie, jest obecnie powszechnie uznawane za środowisko zapewniające istotne korzyści dla zdrowia i dobrego samopoczucia ludzi oraz zapewniające doświadczenia fizyczne i psychiczne. „Niebieskie przestrzenie” powiązane także z łagodzeniem stresu i lęku, a z niedawnej metaanalizy, w której określono ilościowo wpływ niebieskich przestrzeni na zdrowie, wynika, że w zakresie promowania zdrowia są one porównywalne z właściwościami terenów zielonych<sup>[16, 17]</sup>.

Fizyczne i psychologiczne doświadczenia związane ze stawami zostały uznane za drugą najważniejszą usługę świadczoną przez stawy w WSPANIAŁYCH ankietach przeprowadzonych wśród interesariuszy i lokalnej ludności (patrz strona xx). Doświadczenia te są w dużej mierze powiązane z bioróżnorodnością i obecnością wody. Wręcz ze zmianą klimatu powiązanie stawów z tymi doświadczeniami niewątpliwie wzrośnie, częściowo ze względu na potencjalny efekt chłodzący krajobrazów stawowych. Wiele działań jest bezpośrednio lub pośrednio związanych z krajobrazem stawów. Obejmują one obserwację dzikiej przyrody, wędrówki, pikniki, jazdę na rowerze, kontemplację/relaks, wędkarstwo, łowiectwo, pływanie łódką, pływanie, fotografowanie przyrody i tworzenie sztuki.





◀ Pikniki © Beat Oerli

▼ Zajęcia rekreacyjne, takie jak pływanie łódką © Sílvia Martins



Kontemplacja, kontakt z naturą © Freshwater Habitats Trust

### (b) Edukacja i inspiracja

Stawy są cennym narzędziem edukacji ekologicznej, zwłaszcza gdy stanowią część krajobrazu z innymi połączonymi zbiornikami wodnymi. Zaletami stawów do celów edukacyjnych są ich niewielkie rozmiary i dostępność (co ułatwia ich odkrywanie w porównaniu z większymi akwenami) oraz duża różnorodność gatunkowa (które są łatwe do obserwacji i charakteryzują się spektakularną różnorodnością i niezwykłością form, ekologii i cechami biologicznymi).

Ponadto można zmierzyć właściwości fizyczne (np. temperaturę) i chemiczne (np. pierwiastki biofilne, przewodność) stawów, aby pomóc ludziom dowiedzieć się więcej o ekosystemach. Zapewniają również praktyczny, łatwy dostęp do zrozumienia innych, bardziej złożonych tematów (np. przepływów węgla, produktywności, łańcuchów troficznych, cykli życiowych, metamorfozy itp.). Oznacza to, że stawy oferują możliwości uczenia się uczniom w każdym wieku, a także ogółowi społeczeństwa. W środowiskach miejskich powstaje wiele stawów mających na celu edukację i inspirację, szczególnie w szkołach, ale także w prywatnych ogrodach.



#### WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE POPRAWY WARTOŚCI EDUKACYJNEJ:

- Panele informacyjne są ważnym i popularnym narzędziem edukacyjnym. Dostępna jest szeroka gama opcji (np. różne rozmiary i projekty, niektóre z interaktywnością), aby dopasować się do wszystkich odbiorców i budżetów.
- Organizowanie zajęć edukacyjnych na świeżym powietrzu z wykorzystaniem stawów w celu promowania bliskiego kontaktu z roślinami i zwierzętami oraz ich identyfikacji, pomagając w rozwijaniu relacji z zbiornikiem wodnym i zrozumieniu bogactwa stawów.
- Tworzenie stawów na podwórkach szkolnych, w publicznych ogrodach miejskich i gospodarstwach pedagogicznych dostarcza cennych zasobów edukacyjnych. Stawy i krajobrazy stawowe to idealne miejsca, w których ludzie mogą zaangażować się w obywatelskie działania naukowe, takie jak inwentaryzacja gatunków, pomiary jakości wody, a nawet pobieranie próbek eDNA.



HISTORIA  
SUKCESU 6.7





- ◀ Wiele organizacji pozarządowych regularnie organizuje imprezy nad stawami w ramach narzędzi edukacyjnych, ponieważ są one powszechne, rozpowszechnione i ważne.  
© Freshwater Habitats Trust

Wokół stawów można ustawić panele informacyjne, obejmujące różne tematy związane z bioróżnorodnością i funkcjonowaniem zbiorników wodnych. © Beat Oertli



- ◀ Kryjówki do obserwowania ptaków cieszą się dużym zainteresowaniem ogółu społeczeństwa.  
© Freshwater Habitats Trust

## EFEKT CHŁODZENIA

Duże stawy i gęsta sieć zbiorników wodnych mogą zapewnić efekt chłodzący. Te stawy lub krajobrazy stawowe mogą obniżyć temperaturę powietrza o 2–3°C, chociaż zależy to od pory dnia, ponieważ w nocy można zaobserwować ocieplenie. Najbardziej wyraźną korzyść można zaobserwować, gdy niebieska infrastruktura (w tym woda bieżąca) zostanie połączona z zieloną infrastrukturą (np. drzewami, krzewami, żywopłotami, łąkami). Efekt chłodzenia może sięgać nawet 6°C temperatury równoważnej fizjologicznie, jeśli krajobraz stawu jest porośnięty drzewami. Niebiesko-zielona matryca jest szczególnie skuteczna w obniżaniu temperatur w miastach, gdzie to oparte na przyrodzie rozwiązanie może poprawić efekt miejskiej „wyspy ciepła”.

Mniejsze stawy (poniżej ok. 2500 m<sup>2</sup>) nie mają istotnego wpływu na temperaturę powietrza. Jednakże stwierdzono, że mają one pozytywny wpływ na ludzi, powodując uczucie chłodu, co przyczynia się do poprawy samopoczucia. Ten wpływ psychologiczny wiąże się z widzeniem, słyszeniem (np. fontanny, strumienie wody), dotykaniem lub przebywaniem w pobliżu wody (mosty, wyspy siedliskowe). Można to osiągnąć w małych miejskich zbiornikach wodnych, a także w stawach ozdobnych.

Pływanie jest szczególnie popularne w miesiącach letnich w dużych, naturalistycznych stawach. Zapotrzebowanie na nowe kąpieliska szybko rośnie i jest powiązane ze zwiększoną częstotliwością i czasem trwania fali upałów.



Bezpośredni kontakt z wodą (np. pływanie) zapewnia o/ chłodzenie. © Adrienne Sordet



Bliskość wody (np. mosty i ławki) zapewnia uczucie chłodu, które jest szczególnie cenione przez ludzi w czasie upałów. © Beat Oertli



W bardziej naturalnych krajobrazach stawowych połączenie stawów z zieloną infrastrukturą (np. drzewami) jest szczególnie skuteczne w obniżaniu temperatury powietrza. © Markus Spiske



### WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE UZYSKANIA EFEKTU CHŁODZĄCEGO:

- Powiązanie stawów z infrastrukturą zieloną (starannie rozmieszczone drzewa w pobliżu stawu, ale nie zaciéniające go, szczególnie od strony południowej).
- Wdrażanie funkcji przybliżających ludzi do wody (np. mosty, wyspy siedliskowe, otwarte brzegi, platformy, ścieżki, ławki).
- Zapewnienie sprzętu ułatwiającego pływanie.



HISTORIE SUKCESU 6.11







## 4. Praktyczne techniki zarządzania, odbudowy i tworzenia stawów i krajobrazów stawowych w celu adaptacji do zmian klimatycznych

### 4.1 ZASADY ZARZĄDZANIA, ODBUDOWY I TWORZENIA STAWÓW I KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH

W tym rozdziale opisano, jak zaplanować i zaprojektować praktyczny program zarządzania, odbudowy i tworzenia stawów i krajobrazów stawowych, aby pomóc nam dostosować się do zmieniającego się klimatu i zmniejszyć jego skutki. Interwencje te są potrzebne, aby uzyskać jak największe korzyści ze stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie. Bez nich wartość stawów i krajobrazów stawowych spadnie, zmniejszając ich zdolność do świadczenia nam usług, które pomagają nam dostosować się do zmian klimatu i zmniejszyć ich skutki.

Zapewniono przewodnik po całym procesie, od ustalania celów po tworzenie i zarządzanie poszczególnymi stawami lub krajobrazami stawowymi. Rozdział ten zawiera również nowe projekty stawów CLIMA stworzonych w ramach projektu **PONDERFUL**, stawów zaprojektowanych specjalnie w celu zapewnienia korzyści w zakresie łagodzenia zmiany klimatu i adaptacji (patrz Sekcja 4.6).

### PRZEGLĄD KLUCZOWYCH CELÓW I ZASAD DLA DOSTARCZENIA PRAKTYCZNYCH ROZWIĄZAŃ OPARTYCH NA PRZYRODZIE DLA STAWÓW I KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH

#### Czym są rozwiązania oparte na przyrodzie dla stawów i krajobrazów stawowych?

Stawy i krajobraz stawowy to rozwiązania oparte na przyrodzie, które zapewniają szereg korzyści dla ludzi i dzikiej przyrody, w tym adaptację do zmian klimatu i łagodzenie ich skutków. Aby zakwalifikować się jako rozwiązania oparte na przyrodzie, działania, środki i interwencje muszą zapewniać korzyści zarówno ludziom, jak i przyrodzie, w tym korzyści ekonomiczne.

Środki, które można zastosować do stawów i krajobrazów stawowych w celu zwiększenia ich roli jako rozwiązań opartych na przyrodzie, zasadniczo dzielą się na trzy kategorie:

- **Zarządzanie stawami jako rozwiązaniami opartymi na przyrodzie:** zastosowanie praktycznych środków do istniejących stawów lub krajobrazów stawowych w celu utrzymania ich funkcji jako rozwiązań opartych na przyrodzie. Może to obejmować regularne zarządzanie roślinnością wodną, gatunkami inwazyjnymi lub cieniem w celu zachęcenia określonych gatunków roślin lub zwierząt, lub utrzymanie dobrego punktu widokowego dla obserwatorów dzikiej przyrody lub miłośników przyrody. Zarządzanie może być również stosowane w celu spowolnienia lub odwrócenia zmian sukcesyjnych w stawach. Zanieczyszczenie pierwiastkami biofilnymi zwykle przyspiesza proces sukcesji stawu, więc częstsze zarządzanie jest często potrzebne w zanieczyszczonych stawach. W niniejszym przewodniku ochrona istniejących stawów wysokiej jakości jest traktowana jako podzbiór prac związanych z zarządzaniem stawami. Środki mające na celu ochronę stawów obejmują: przyznanie stawowi statusu chronionego (np. rezerwatu przyrody, parku regionalnego lub narodowego), zajęcie się kwestiami takimi jak zanieczyszczenie w szerszej zlewni stawu, tworzenie stref buforowych wokół stawów lub usuwanie odpływów doprowadzających zanieczyszczone ścieki drogowe. Zarządzanie w skali krajobrazu obejmuje również ochronę istniejących stawów wysokiej jakości.
- **Przywracanie i „wskrzeszanie” stawów jako rozwiązania opartego na przyrodzie:** Tam, gdzie stawy utraciły swoją funkcję lub w celu odtworzenia siedliska dla określonego gatunku, może być wymagana bardziej intensywna interwencja. Może to obejmować usuwanie drzew i zarośli oraz pogłębianie długo nagromadzonych osadów. Zwykle nazywa się to odbudową, chociaż zarządzanie i odbudowa to tak naprawdę dwa końce kontinuum. Odbudowa może również obejmować „wskrzeszanie” stawów „widm”, przywracając stare stawy, które zostały celowo zasypane w przeszłości.

Należy pamiętać, że odbudowa i zarządzanie w znacznym stopniu się pokrywają, a terminy te są czasami używane zamiennie.

**Tworzenie stawów jako rozwiązań opartych na przyrodzie:** kopanie lub budowanie nowego stawu w miejscu, w którym wcześniej nie było stawu, wprowadza to rozwiązanie oparte na przyrodzie do krajobrazu stawowego. Tworzenie nowych stawów zwiększa ilość czystej wody w krajobrazie lub krajobrazie stawowym, zwiększa tączność siedlisk słodkowodnych i odwraca skutki utraty stawów.



### Którą technikę należy zastosować, aby zapewnić, że stawy i krajobrazy stawowe zapewniają rozwiązanie oparte na przyrodzie: zarządzanie, odbudowa czy tworzenie?

Wszystkie rodzaje interwencji - zarządzanie, odbudowa i tworzenie - są ważne, w zależności od charakteru krajobrazu stawowego. Projekt może koncentrować się na zarządzaniu lub odbudowie istniejących stawów lub na tworzeniu nowych zbiorników wodnych. W wielu krajobrazach stawowych konieczne będzie zastosowanie wszystkich trzech podejść, z zarządzaniem stosowanym w celu utrzymania stawów w dobrym stanie i odbudową w celu przywrócenia stawu, który uległ pogorszeniu, z powrotem do stanu, w którym zarządzanie może utrzymać świadczone przez niego usługi. Nowe stawy następnie rozszerzają sieć i zapewniają usługi, których istniejące stawy nie są w stanie spełnić (np. zwiększenie bioróżnorodności słodkowodnej w całym krajobrazie; zapewnienie siedlisk dla ginących gatunków; przechwytywanie pierwiastków biofilnych). Należy pamiętać, że to wachlarz zbiorników wodnych w krajobrazie zapewnia wiele korzyści.

Podstawą zarządzania, odbudowy i tworzenia stawów jest zapewnienie im „właściwej” hydrologii. W wielu przypadkach oznacza to zapewnienie, że hydrologia podąża za naturalnymi sezonowymi wahaniami, przy czym „stały” poziom wody w stawie spada latem, aby zapewnić bogate strefy drenażu, półtrwałe stawy wysychają sporadycznie (raz na dziesięć lat), a tymczasowe stawy wysychają co roku. W innych sytuacjach poziom wody musi być zarządzany w celu zapewnienia usług ekosystemowych lub wkładu przyrody w dobrostan człowieka, dla których staw lub krajobraz stawowy jest przeznaczony. Na przykład stawy rybne i stawy przechwytyjące zanieczyszczenia mogą wymagać regularnego pełnego opróżniania w celu usunięcia osadów.

### Zarządzanie stawami i krajobrazami stawowymi

Zarządzanie stawami jest konieczne, aby naśladować procesy naturalnych zagrożeń, które zostały utracone w dużych częściach krajobrazu, a także w celu zmniejszenia lub zminimalizowania szkodliwego wpływu wynikającego ze sposobu użytkowania zlewni stawu (np. kontrolowanie skutków wzbogacania w pierwiastki biofilne). Dobre zarządzanie może utrzymać stawy na określonym etapie sukcesji dla określonych roślin lub zwierząt. Może to obejmować na przykład:

- Regularne koszenie lub wypas roślinności wodnej, usuwanie gatunków inwazyjnych oraz, w razie potrzeby, usuwanie nadmiaru materii organicznej i osadów.
- Korzystanie z zarządzania na poziomie krajobrazu stawowego w celu zapewnienia występowania w krajobrazie szeregu etapów sukcesji stawów.
- Utrzymanie zakresu siedlisk w pojedynczym stawie i zapobieganie dominacji kilku gatunków roślin (np. pałki; *Typha* spp.).
- Utrzymanie czystej wody w tymczasowym stawie dla zagrożonych zbiorowisk roślin wodnych poprzez zarządzanie zlewnią lub krajobrazem stawowym.
- Upewnienie się, że krajobraz stawów zawiera mieszankę stawów z rybami i bez ryb, aby zapewnić środowisko dla gatunków, które potrzebują ryb lub współistnieją z nimi, oraz tych, które nie tolerują drapieżnictwa ryb.
- Utrzymywanie stawów wolnych od gatunków obcych, zwłaszcza w przypadku gatunków inżynierów ekosystemów, takich jak raki (np. *Procambarus clarkii*) lub rureczniki (np. *Ficopomatus enigmaticus*).
- Utrzymanie stawu ze względów estetycznych, w tym utrzymanie dobrego punktu widokowego dla obserwatorów dzięki przyrodzie lub miłośników przyrody.
- Zapewnienie, że staw ma status ochronny (np. lokalny, regionalny lub krajowy rezerwat przyrody), ponieważ często wiąże się to z obowiązkiem ustanowienia planu zarządzania.

Na poziomie krajobrazu stawowego idealnym rozwiązaniem jest zarządzanie „stawami bioróżnorodności” w sposób, który utrzymuje szereg różnych typów stawów w krajobrazie (otwarte, nowe, wypasane, zalesione, gęsto porośnięte roślinnością wynurzającą się, tymczasowe, półtrwałe, na różnych etapach sukcesji itp.) Jest to szczególnie ważne, ponieważ rośliny i zwierzęta słodkowodne często czerpią korzyści zarówno z dużego zagęszczenia stawów, jak i dostępności różnych typów stawów. Wszystkie czyste, niezanieczyszczone stawy mogą stanowić cenne siedliska dla dzikiej przyrody, w tym stawy zacienione i zamulone, ponieważ oczekuje się, że różne typy stawów będą gościć różne zestawy gatunków i jako takie przyczynią się do bioróżnorodności krajobrazu stawowego. Zarządzanie w skali krajobrazu stawowego obejmuje również ochronę istniejących stawów wysokiej jakości, np. zarządzanie inwentarzem żywym w celu zapewnienia odpowiedniego zagęszczenia wypasu zwierząt.





Miejski staw w Porto w Portugalii, gdzie zarządzanie jest oczywiste. © JT/Charcos com Vida

Stawy, które mają główny cel inny niż utrzymanie bioróżnorodności, takie jak oczyszczanie wody, magazynowanie wody lub dobre samopoczucie ludzi, będą również wymagały ciągłego zarządzania w celu utrzymania tej funkcji. Na przykład stawy, które zatrzymują osady lub pierwiastki biofilne, będą wymagały regularnego pogłębiania, a stawy kąpielowe będą wymagały zarządzania roślinnością w celu utrzymania otwartego lustra wody.

### Odbudowa

Niektóre stawy są fizycznie nadal obecne w krajobrazie, ale albo w dużej mierze wyschły, zgromadziły bardzo duże ilości osadów, zostały w znacznym stopniu zarośnięte przez drzewa i krzewy lub zostały celowo zasypane (tak zwane „stawy-widma”). Inne mogą już nie spełniać swojej zamierzonej funkcji jako rozwiązania opartego na przyrodzie. Na przykład, mimo że zlewnia stawu może nadal istnieć, odwodnienie terenu, przekierowanie źródła wody ze stawu, nadmierny pobór wody lub awaria zapory mogą oznaczać, że pierwotna hydrologia (naturalna lub inżynierska w przypadku zapór) nie jest już utrzymywana.

Przywrócenie pierwotnego stanu zwykle oznacza podjęcie bardziej zdecydowanych działań w celu usunięcia nadmiernego wzrostu roślin drzewiastych i drzew, gatunków inwazyjnych lub dużych nagromadzeń osadów, które pogorszyły funkcje stawu, bioróżnorodność lub usługi ekosystemowe. Może to również oznaczać naprawę zapór lub usunięcie odpływów. W wielu przypadkach konieczne jest zaplanowanie i zaangażowanie w działania cięższych maszyn, takich jak koparki i koparko-ładowarki.

Przywracanie roślinności drzewiastej i usuwanie osadów może znacznie zwiększyć zarówno wodną, jak i lądową bioróżnorodność w krajobrazach stawów zdominowanych przez silnie zacienione, pokryte zaroślami stawy. „Wskreszenie stawu”, poprzez ponowne wykopanie tak zwanych „stawów-widm”, może z powodzeniem przywrócić bioróżnorodne stawy i związane z nimi rzadkie gatunki.

### Tworzenie nowych stawów w krajobrazie stawowym

Jeśli jest miejsce, prawie zawsze warto dodać stawy do krajobrazu stawowego. Na obszarach miejskich nowe stawy mogą zapewnić wiele usług ekosystemowych dla ludzi i dzikiej przyrody. Mogą być tworzone jako część nowych inwestycji miejskich, jeśli są uwzględnione na etapie projektowania lub budowane na pozostałych terenach zielonych. W miastach, w których pierwotne stawy zostały zasypane lub poważnie zanieczyszczone, tworzenie nowych stawów może zmniejszyć niektóre z tych strat.

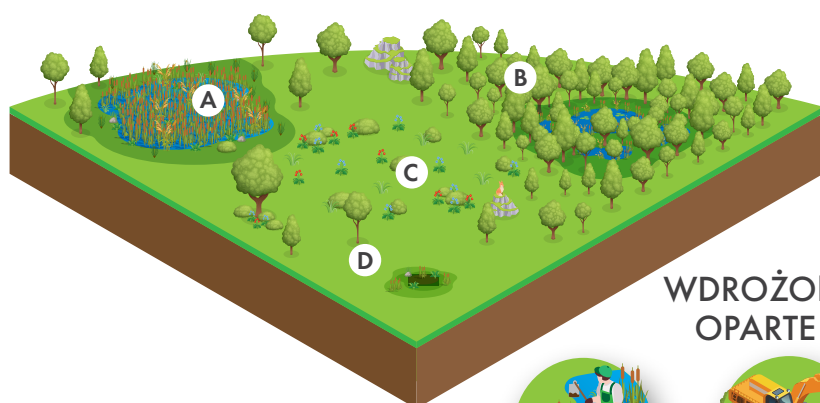
Szacuje się, że na obszarach wiejskich utraciliśmy około połowę stawów, które istniały na początku XX wieku. W niektórych regionach wiejskich straty mogą być znacznie wyższe - obecnie utracono 100% stawów. Dodanie nowych stawów do krajobrazu na tych obszarach pomoże przywrócić zagęszczenie stawów, przywracając niezbędne siedliska dla bioróżnorodności wód słodkich.



Kluczową zaletą nowych stawów jest to, że mogą one być zaprojektowane i zlokalizowane specjalnie w celu zapewnienia określonych usług ekosystemowych. Na przykład, w przypadku stawów, w których bioróżnorodność jest priorytetem, nowe stawy mogą być zlokalizowane na obszarach, w których można zagwarantować dopływ niezanieczyszczonej czystej wody do ich wypełnienia, jeśli znajdują się one w zlewniach, które nie mają źródeł zanieczyszczenia wód powierzchniowych lub gruntowych. Jest to największa praktyczna zaleta tworzenia stawów: w przypadku innych siedlisk słodkowodnych (np. rzek, jezior, strumieni) znacznie trudniej jest stworzyć zlewnie, które nie wytwarzają zanieczyszczeń.

Nowe stawy mogą pomóc w przywróceniu łączności dla dzikich zwierząt wodnych, a przy dobrym projekcie i czystej wodzie zapewnić nowe siedliska dla istniejących dzikich zwierząt. Ponadto mogą one działać jako miejsca do reintrodukcji rodzimych gatunków. Nowe stawy mogą być również precyzyjnie rozmieszczone w celu rozwiązania konkretnych kwestii, takich jak maksymalizacja magazynowania wód powodziowych, przechwytywanie zanieczyszczeń lub zapotrzebowanie na wodę do nawadniania (patrz Rozdział 3). Również w tym przypadku dobry projekt i planowanie mają kluczowe znaczenie dla zapewnienia, że nowe stawy spełniają cele programu.

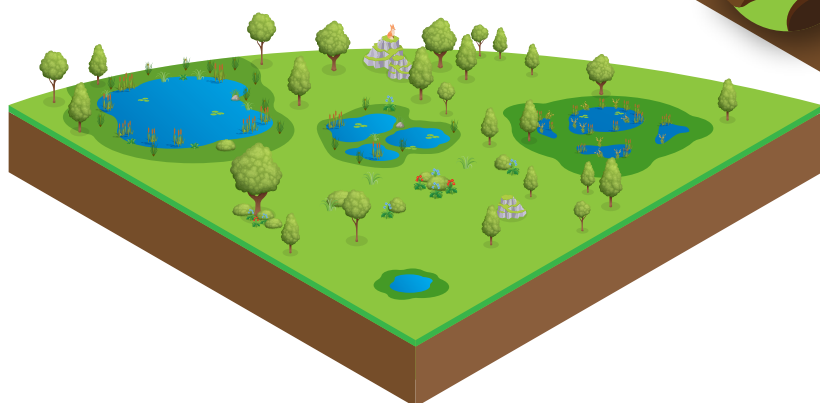
## PRZED



## WDROŻONE ROZWIĄZANIA OPARTE NA PRZYRODZIE



## PO



**Rys. 14** - Krajobraz stawu przed (A – zarastanie roślinnością wodną, B – zarastanie drzewami, C - brak stawów, D - stawy-widma) i po zastosowaniu rozwiązań opartych na przyrodzie.

### Zrozumienie polityki i kontekstu społecznego dla stawów i krajobrazów stawowych

Jednym z pierwszych kroków w podejmowaniu decyzji, jakie korzyści z rozwiązań opartych na przyrodzie chcemy uzyskać ze stawów i krajobrazów stawowych, jest zrozumienie szerszego kontekstu. Zastanów się

- Jakie są obecne cechy i wartość krajobrazu stawowego i jego poszczególnych stawów oraz w jaki sposób poszczególne stawy lub cały krajobraz stawowy są osłabione?



- Jakie przepisy (międzynarodowe, krajowe, regionalne lub lokalne) mogą pomóc w zarządzaniu stawami, ich odbudowie i tworzeniu?
- Jaki jest poziom świadomości społecznej lub troski o dobry stan ekologiczny stawów (w odniesieniu do konkretnych stawów lub całego krajobrazu stawowego)?
- Jakie są dostępne potencjalne źródła finansowania?

Aby rozpocząć planowanie projektu, ważne są następujące pytania:

- Jak zdefiniowany jest krajobraz stawowy (jego zasięg lub granica) i ile stawów wchodzi w jego skład?
- Jaki jest stan każdego stawu w krajobrazie stawowym pod względem biologii, fizykochemii i świadczonych usług ekosystemowych?
- Czy istnieją obecne lub przyszłe źródła zanieczyszczeń, degradacji lub zagrożenia?
- Jaki wkład przyrody w dobrostan człowieka zapewnia już lub potencjalnie zapewnia krajobraz stawowy przy odpowiednim zarządzaniu?
- W jaki sposób krajobraz stawowy i poszczególne stawy są wykorzystywane przez ludzi?
- Jaka jest bioróżnorodność krajobrazu stawowego i poszczególnych stawów? Czy w stawach występują gatunki zagrożone lub inwazyjne?

W zależności od zasobów, dostarczenie szczegółowej odpowiedzi na niektóre z tych pytań może być trudne. Jednak nawet stosunkowo subiektywna ocena może zdefiniować cele. Proces ten ma kluczowe znaczenie dla określenia środków niezbędnych do maksymalizacji korzyści dla ludzi i dzikiej przyrody.

### Stosowanie hierarchii działań łagodzących

Niniejszy podręcznik zawiera porady dotyczące zarządzania, odbudowy i tworzenia stawów i krajobrazów stawowych. W projektach, które uszkadzają lub niszczą stawy lub krajobraz stawowy, informacje zawarte w niniejszym dokumencie mogą być wykorzystane do kierowania różnymi etapami hierarchii łagodzenia skutków, którymi są:

- **Unikanie oddziaływań:** pierwszy etap hierarchii działań łagodzących obejmuje środki podejmowane w celu uniknięcia powstawania oddziaływań od samego początku, takie jak staranne rozmieszczenie infrastruktury w przestrzeni lub rozsądne planowanie budowy w celu uniknięcia zakłóceń. Przykłady obejmują umieszczenie dróg poza rzadkimi siedliskami lub terenami lęgowymi kluczowych gatunków. Unikanie jest często najłatwiejszym, najtańszym i najskuteczniejszym sposobem ograniczenia potencjalnego negatywnego wpływu, ale wymaga uwzględnienia bioróżnorodności i innych korzyści dla ludzi zapewnianych przez stawy na wczesnych etapach projektu.
- **Minimalizacja oddziaływań:** są to środki podejmowane w celu ograniczenia czasu trwania, intensywności i/lub zakresu oddziaływań, których nie można całkowicie uniknąć. Skuteczna minimalizacja może wyeliminować niektóre negatywne skutki, takie jak środki mające na celu zmniejszenie hałasu i zanieczyszczenia lub budowanie drogowych przejść dla dzikich zwierząt.
- **Przywrócenie lub rehabilitacja siedlisk dotkniętych oddziaływaniami:** celem tego etapu jest poprawa zdegradowanych lub usuniętych ekosystemów w następstwie narażenia na oddziaływania, których nie można całkowicie uniknąć lub zminimalizować. Odbudowa ma na celu przywrócenie obszaru do pierwotnego ekosystemu, który był obecny przed oddziaływaniem, podczas gdy rekultywacja ma na celu jedynie przywrócenie podstawowych funkcji ekologicznych i/lub usług ekosystemowych. Rekultywacja i odbudowa są często potrzebne pod koniec cyklu życia projektu, ale mogą być możliwe na niektórych obszarach podczas eksploatacji.
- **Kompensacja:** jeśli wcześniejsze etapy nie mogą złagodzić wszystkich skutków, należy zrekompensować wszelkie pozostałe szkody poprzez utworzenie lub odtworzenie siedlisk. Stawy i krajobrazy stawowe są dobrymi przykładami siedlisk, które można wykorzystać do zrekompensowania strat w innych miejscach. Istnieją dobre dowody na skuteczność tego podejścia.

Wytyczne dotyczące hierarchii działań łagodzących są dostępne w wielu źródłach. Dobrym angielskojęzycznym punktem wyjścia jest CSBI (2015).<sup>[18]</sup>

### Określanie jasnych celów i wyznaczanie zadań

Planując zarządzanie, odbudowę lub tworzenie stawu lub krajobrazu stawowego, pierwsze pytanie, jakie należy zadać, brzmi: „Co chcemy osiągnąć?”. Ważne jest, aby mieć jasność co do swoich celów, ponieważ określi to cele planów zarządzania stawami i projektów nowych stawów. Zdecyduj, dlaczego chcesz stworzyć lub odbudować staw lub krajobraz stawowy. Czy jest to przede wszystkim dla ludzi, czy dla bioróżnorodności? Z definicji rozwiązanie oparte na przyrodzie musi być korzystne dla obu, co można również rozważyć w skali krajobrazu stawowego (niektóre stawy są ukierunkowane na bioróżnorodność, a inne na usługi dla ludzi).

Konieczne może być zaangażowanie szeregu interesariuszy w podjęcie tej decyzji i ustalenie celów dla stawu. Zaangażowanie interesariuszy na najwcześniejszych etapach może również pozwolić na uniknięcie problemów (których czasami nie



da się rozwiązać) na kolejnych etapach. Określenie celów na bardzo wczesnym etapie pomoże ustalić priorytety wydatków i uniknąć niepotrzebnej pracy.

Dobre zrozumienie całego krajobrazu stawowego ma również kluczowe znaczenie dla uniknięcia potencjalnych konfliktów między potrzebami ludzi a bioróżnorodnością wód słodkich. Na przykład, jeśli zbiornik wodny zapewnia dobre siedlisko dla dzikiej przyrody, wówczas poprawa dostępu dla ludzi w celu świadczenia usług ekosystemowych (takich jak wspieranie dobrego samopoczucia fizycznego i psychicznego) może zakłócić lub zdegradować staw. Może to obejmować wprowadzanie gatunków nierodzimych, deptanie siedlisk roślinnych na linii brzegowej lub naruszanie siedlisk przez psy. W takim przypadku często lepiej jest tworzyć nowe stawy w celu zapewnienia określonej funkcji ekosystemu, niż starać się, aby wszystkie stawy spełniały wszystkie funkcje. W ten sposób można skutecznie zapewnić wiele korzyści w całym krajobrazie stawowym: na przykład zbudowane stawy mogą przyczynić się do regulacji zagrożeń i tworzenia wysokiej jakości siedlisk, podczas gdy istniejące stawy mogą być wykorzystywane do zachowania bioróżnorodności i zapewnienia możliwości uczenia się i inspiracji.

Kluczową częścią definiowania celów dla krajobrazów stawowych, które obejmują tworzenie nowych stawów, jest zapewnienie dostępności wody o odpowiedniej jakości. W wielu krajobrazach stawowych zanieczyszczenie źródeł wody oznacza, że będzie to wymagało starannej oceny i wyboru między wodami gruntowymi, powierzchniowymi lub rowami i przepływami cieków (strumienie).



W tym stawie w południowej Anglii, będącym rezerwatem przyrody, psy i ich właściciele mieli dostęp do prawej strony stawu, ale byli wykluczeni przez ogrodzenie po lewej stronie. Różnica jest uderzająca. © Jeremy Biggs

Stawy mogą być tworzone lub odbudowywane jako rozwiązania oparte na przyrodzie, ale żaden pojedynczy staw nie może zapewnić wszystkich korzyści, a niektóre cele mogą być niekompatybilne. Na przykład ten sam staw może być w stanie zapewnić zarówno usługi przechwytywania pierwiastków biofilnych, jak i siedlisko dla roślin bagienne, które wymagają lub tolerują wysokie poziomy pierwiastków biofilnych. Jeśli jednak pożądane jest posiadanie ryb w stawie, staw ten nie może również zwiększać wielkości populacji zarówno *Triturus cristatus*, jak i *Bufo bufo*, ponieważ ten pierwszy zwykle wymaga wolności od drapieżnictwa ryb, podczas gdy ten drugi toleruje ryby. Z tego powodu, na poziomie krajobrazu stawowego, wiele celów jest znacznie łatwiejszych do osiągnięcia poprzez przypisanie różnych „ról” różnym stawom.

Przydatne jest również rozważenie relacji stawów w krajobrazie stawowym z innymi wodami słodkimi i fauną lądową (w tym zarówno dzikimi zwierzętami, jak i zwierzyzną łowną). Stawy mogą pomagać w utrzymaniu wartości biologicznej innych wód słodkich na różne sposoby, w tym zapewniając:

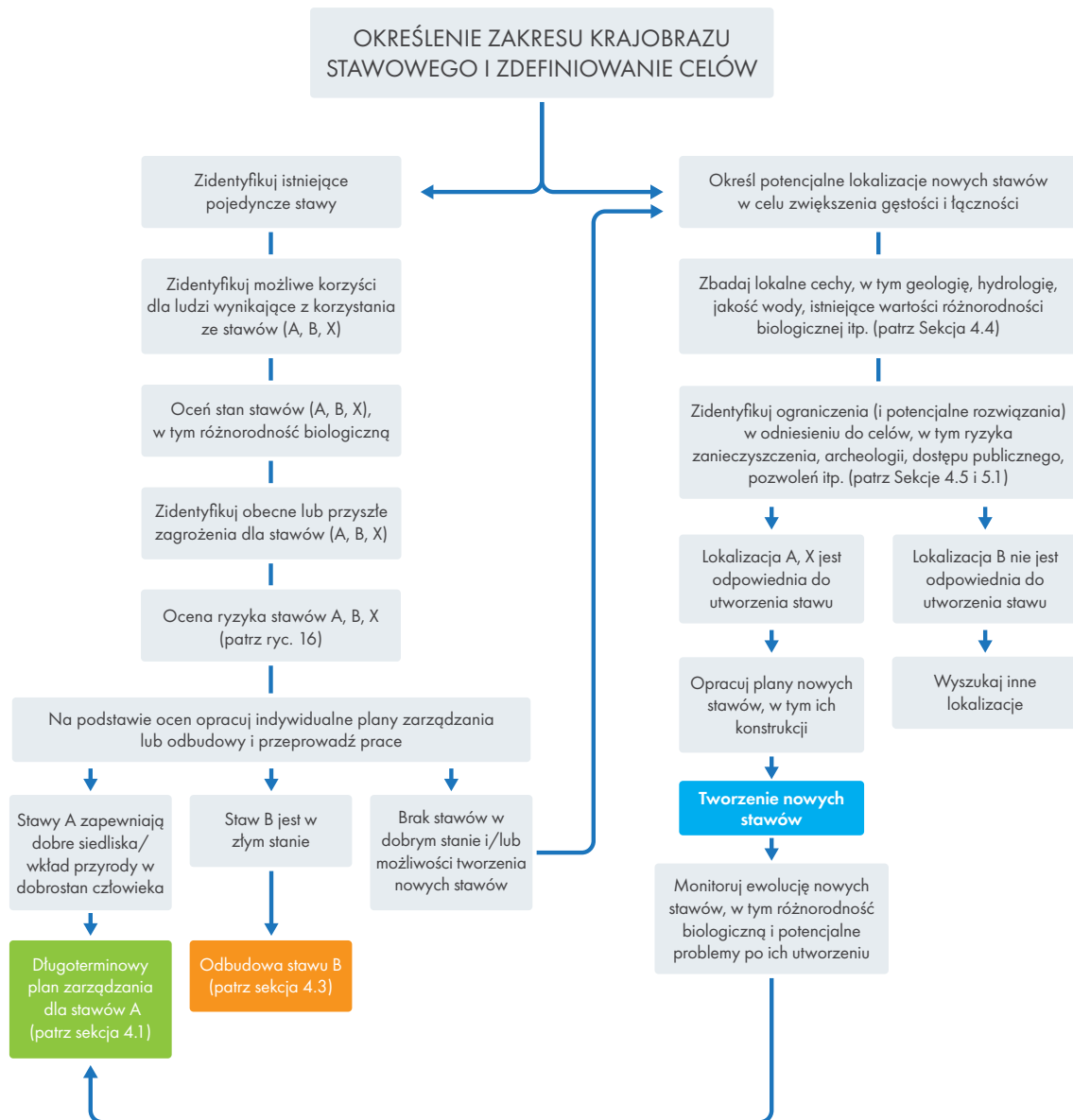
- Tarliska i ostoje ryb na terenach zalewowych rzek
- Schronienie dla zamieszkujących jeziora karczowników ziemnowodnych będących pod presją drapieżnictwa ze strony nierodzimych norek amerykańskich, z karczownikami ziemnowodnymi, które przetrwały w krajobrazie w stawach w pobliżu jeziora<sup>[19]</sup>
- Dodatkowe siedliska z miejscami rozrodu dla płazów wymagających wysokiej jakości stawów w krajobrazach stawowych, w których już istnieją stawy o obniżonej jakości/zanieczyszczone<sup>[20]</sup>
- Obszary, w których ważki mogą rozmnażać się w basenach utrzymywanych lub tworzonych na torfowiskach wysokich
- Obszary spokojnej, wolno płynącej wody w systemach mokradeł rzecznych lub strumieniowych urozmaicając faunę i florę korytarza rzecznoego.
- Zwiększona różnorodność siedlisk słodkowodnych na „pojezierzach”, zapewniająca małe wody stojące, które wspierają inne gatunki niż te występujące w jeziorach, być może dlatego, że są one tymczasowe i w konsekwencji wolne od drapieżników; stawy mogą również pomóc ptakom korzystającym z całego środowiska słodkowodnego (tj. zarówno jezior, jak i sąsiednich stawów przybrzeżnych).



Schemat wspomaganie decyzji przedstawiony na Rycine 15 może być wykorzystany do planowania procesu zarządzania krajobrazem stawowym i ma na celu pomóc zarządzającym we wdrażaniu rozwiązań opartych na przyrodzie w skali krajobrazu stawowego i przygotowaniu planu zarządzania krajobrazem stawowym. Pod względem koncepcyjnym celem jest: (i) zdefiniowanie roli istniejących stawów w krajobrazie stawowym w zapewnianiu różnych usług ekosystemowych lub wkładu przyrody w dobrostan człowieka, (ii) ocena ryzyka wszelkich skutków, jakie może spowodować zarządzanie w celu zapewnienia lub modyfikacji tych usług oraz (iii) określenie, czy do krajobrazu stawowego należy dodać nowe stawy, aby zapewnić dodatkowe usługi ekosystemowe.

Etapy opracowywania planu zarządzania krajobrazem stawowym to:

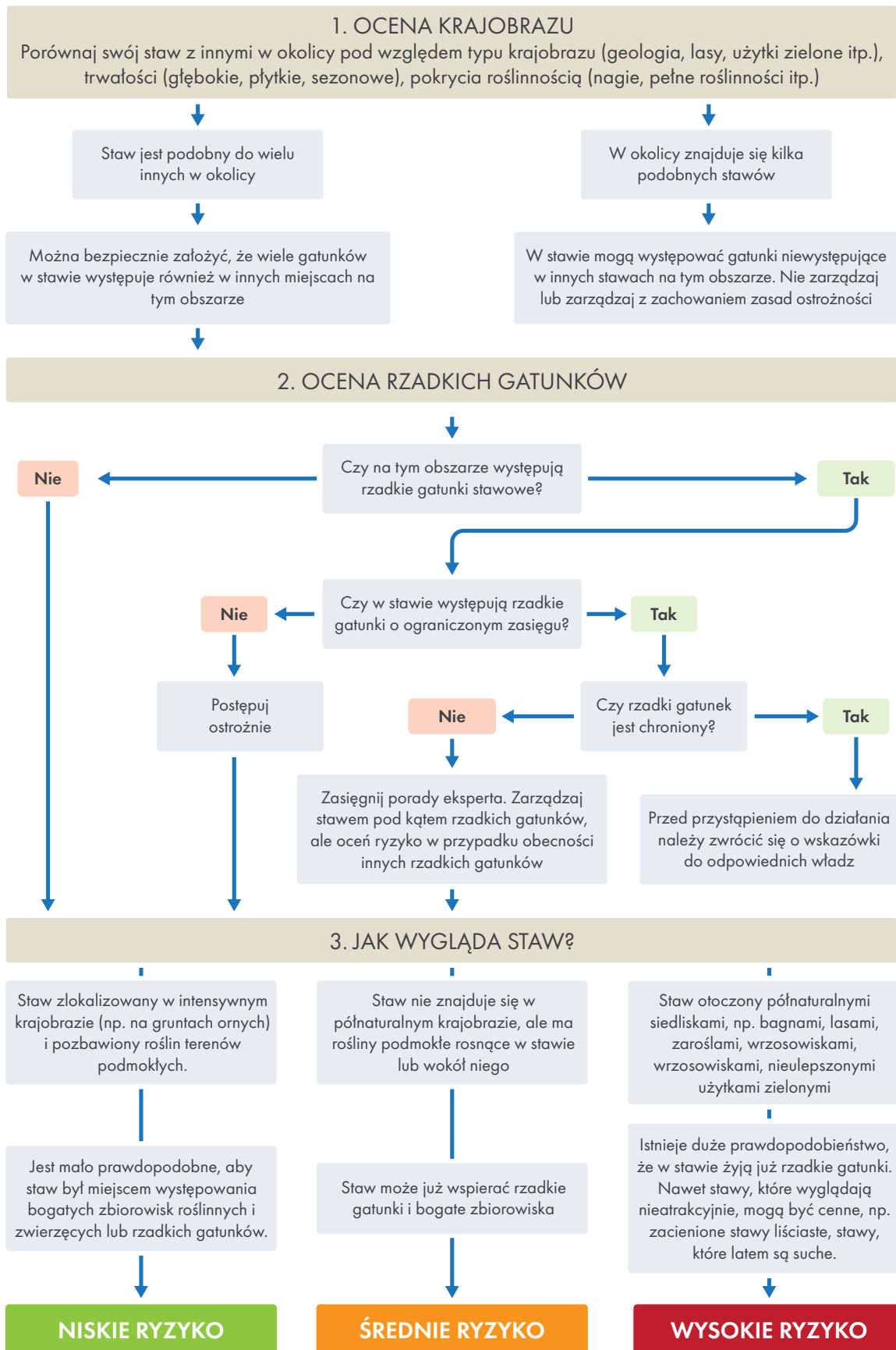
- Określenie zakresu krajobrazu stawowego i zdefiniowanie jego celów.
- Zidentyfikowanie istniejących pojedynczych stawów i ocena stanu ekologicznego (bioróżnorodności i fizyko-chemii, funkcjonowania i degradacji) każdego stawu.
- Określenie zagrożeń stawów i wkładu przyrody w dobrostan człowieka, który zapewniają.
- Ocena usług ekosystemowych/wkładu przyrody w dobrostan człowieka, które mają być świadczone przez każdy staw w krajobrazie stawowym.
- Ocena potrzeby lub możliwości utworzenia nowych stawów.
- Ocena ryzyka procesu zarządzania lub odbudowy w celu zapewnienia, że istniejące usługi ekosystemowe/wkład przyrody w dobrostan człowieka nie zostaną zmniejszone.
- Zarządzaj, odbudowuj, twórz lub chroń stawy



Rys. 15 - Schemat podejmowania decyzji w krajobrazie stawowym.

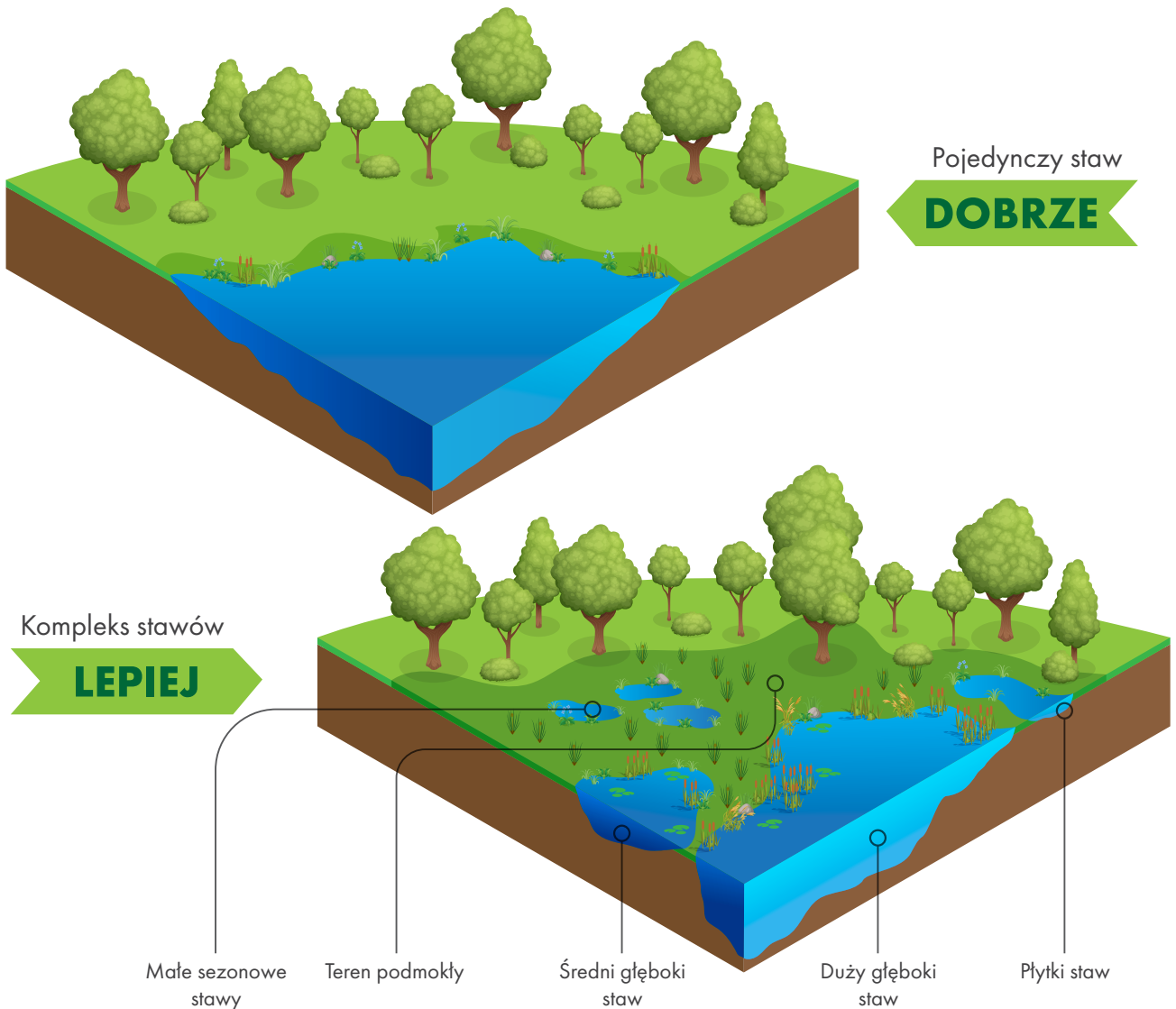


**OCENA RYZYKA W ZARZĄDZANIU STAWEM**



Rys. 16 - Schemat oceny ryzyka związanego z zarządzaniem stawem (zaadaptowany z The Pond Book, Freshwater Habitats Trust).





**Rys. 17** - Tworzenie pojedynczych nowych stawów z czystą wodą jest dobre dla bioróżnorodności słodkowodnej; tworzenie kompleksu stawów jest lepsze.

**Wyznaczenie celów** dla Twojego stawu lub krajobrazu stawowego może pomóc zmierzyć Twój sukces w osiągnięciu celów. Cele mogą obejmować:

- Odbudowa połowy stawów w zdegradowanym krajobrazie stawowym.
- Utworzenie stawów w celu podwojenia liczby niezanieczyszczonych stawów w krajobrazie stawowym, aby wzmocnić sieć siedlisk słodkowodnych i regulować jakość wody.
- Upewnienie się, że wszystkie stawy w krajobrazie stawowym są zarządzane przez okres 10 lat, w tym określenie działań, które będą wykonywane w każdym stawie.
- Zachęcanie określonego gatunku do kolonizacji stawu lub krajobrazu stawowego.
- Usuwanie lub ograniczanie gatunków inwazyjnych z krajobrazu stawowego.
- Wspieranie lub realizacja określonej polityki lub inicjatywy w danym obszarze (np. cele dotyczące zwiększenia zasięgu gatunków objętych Dyrektywą Siedliskową). Może to być szczególnie ważne dla uzyskania finansowania projektu.
- Zarządzanie lub odbudowa połowy stawów w krajobrazie stawowym w celu zapewnienia dodatkowych źródeł zapyłania.
- Zarządzanie wszystkimi stawami w krajobrazie stawowym w celu zmniejszenia ryzyka zmian klimatycznych (tj. zwiększenie sekwestracji, zmniejszenie emisji).
- Utworzenie sieci stawów przechwytyjących wody powodziowe na każdej ścieżce przepływu w krajobrazie stawowym.
- Przyciąganie określonej liczby odwiedzających lub określonych grup (np. osób niepełnosprawnych) lub demograficznych (np. mniejszości kulturowych) do Twojego krajobrazu stawowego.
- Zapewnienie obiektów umożliwiających bezpośrednie fizyczne obcowanie ze stawami (np. pływanie).
- Zapewnienie zasobów edukacyjnych ułatwiających zrozumienie krajobrazu stawowego w celu nauki i inspiracji.
- Współpraca z zarządcami gruntów i rolnikami w celu kontynuowania tradycyjnego zarządzania stawami i ich eksploatacji w celu wspierania tożsamości kulturowych.



Upewnij się, że podczas ustalania celów masz dostęp do odpowiedniej specjalistycznej wiedzy. Może to obejmować współpracę z szeregiem doradców. Na przykład lokalny ekolog może doradzić w sprawie przydatności danego terenu dla określonego gatunku, ale możesz potrzebować inżyniera, jeśli planujesz stworzyć stawy z tamami lub systemy zarządzania wodą ze złożonym systemem śluz.

Określ ramy czasowe dla swoich celów. Niektóre z nich możesz chcieć osiągnąć w ciągu pierwszych kilku miesięcy, podczas gdy inne mogą być powiązane z przyszłymi planami dotyczącymi krajobrazu stawowego, takimi jak tworzenie etapami większej liczby stawów.

## KLUCZOWE KONCEPCJE PROJEKTOWANIA I ZARZĄDZANIA STAWAMI I KRAJOBRAZAMI STAWOWYMI

### Zlewnia stawu

Wszystkie zbiorniki wodne posiadają zlewnie wód powierzchniowych, zwane także zlewniami. Jest to teren otaczający staw, który do niego wpływa. W przypadku stawów zasilanych strumieniami lub rowami do zlewni zalicza się także zlewnie tych potoków i rowów. Stawy mają zwykle dość małe zlewnie, zazwyczaj o powierzchni kilkudziesięciu hektarów, ale czasami zaledwie kilkaset metrów kwadratowych. Natomiast duże jeziora mogą mieć zlewnie o powierzchni setek lub tysięcy kilometrów kwadratowych. Należy pamiętać, że określenie obszaru zlewni stawów zasilanych wodą gruntową może być trudne.

Identyfikacja zlewni stawu i zagospodarowania terenu ma kluczowe znaczenie przy opracowywaniu projektów stawów, ponieważ określa hydrologię stawu i jakość wody. Na przykład stawy pobierające wodę z intensywnie uprawianych gruntów rolnych są zwykle zanieczyszczone osadami, pierwiastkami biofilmami i środkami ochrony roślin. Podobnie, jeśli staw zasilany jest strumieniem, który pobiera wodę ze zbiorników szamba lub lagun na odchody zwierzęce znajdujących się dalej w zlewni, zanieczyszczenie będzie miało wpływ na jakość wody w tym stawie. Projektując nowy staw zasilany wodą powierzchniową na podłożu gliniastym, zlewnia stawu musi być wystarczająco duża, aby napędziła i zatrzymywała wodę przez wystarczająco długi czas, aby mogła prawidłowo funkcjonować i spełniać cele projektu.

Zrozumienie zasięgu zlewni stawu pomaga również w podejmowaniu decyzji na poziomie stawu i pomaga w ustalaniu priorytetów zasobów. Na przykład środki na odbudowę lub zarządzanie stawami dla dzikich zwierząt najlepiej zastosować w przypadku stawów, w których można usunąć źródła zanieczyszczeń lub je kontrolować, aby zmaksymalizować korzyści dla dzikich zwierząt wodnych. Należy pamiętać, że zanieczyszczone stawy mogą nadal być przydatne dla gatunków lądowych, ale zanieczyszczenie prawdopodobnie spowoduje problemy w zarządzaniu.



Pondscape, National Trust Coleshill, UK. © Freshwater Habitats Trust



Mimo że zlewnie stawów są zwykle niewielkie, określenie ich zasięgu może być trudne. Stosowanie narzędzi właściwych dla jezior lub rzek (np. GIS) należy uzupełnić inspekcją terenową w celu identyfikacji mikrostruktur, które kierują odpływ do lub ze zlewni (np. rowy, ścieżki, piargi, nagromadzenie materiału itp.). Ten etap prac terenowych najlepiej wykonywać po obfitych opadach deszczu, co pozwala na wizualizację odpływu powierzchniowego.



**Rys. 18** - Zrozumienie zlewni stawu jest istotne, aby określić lokalizację i projekt nowych stawów, a także zrozumieć, skąd może pochodzić zanieczyszczenie wody.

### Czysta woda

Czysta woda to woda o składzie chemicznym i biologicznym normalnym dla danego obszaru przy braku znaczącego wpływu człowieka. Jest to równoznaczne ze statusem „wysokim” w Ramowej Dyrektywie Wodnej UE i statusem „dobrym” w brytyjskim systemie PSYM\* służącym do oceny jakości stawów i małych jezior (patrz Sekcja 4.2). Czasami nazywa się to „naturalnym tłem”, „minimalnie uszkodzonym” lub „warunkiem odniesienia”.

Niestety, czysta woda jest obecnie rzadkością w wielu intensywnie zarządzanych lub zurbanizowanych krajobrazach na całym świecie. Na przykład w Londynie w Wielkiej Brytanii 97% wód bieżących (strumieni i rzek) oraz 55% wód stojących (stawy i jeziora) zostało zanieczyszczonych pierwiastkami biofilnymi<sup>[21]</sup>. W projekcie **PONDERFUL**, w którym stawy znajdują się głównie na terenach rolniczych, jedynie w 25% stawów poziom pierwiastków biofilnych spełniał kryteria czystości wody. Ostatecznie dokładna ocena poziomu zanieczyszczeń wymaga laboratoryjnych analiz substancji zanieczyszczających. Jednakże ostatnio opracowano szybkie techniki dokonywania wstępnej oceny poziomu zanieczyszczeń w stawach, dzięki którym ocena zanieczyszczeń staje się łatwiejsza do osiągnięcia.

Czysta woda ma kluczowe znaczenie dla wrażliwych roślin i zwierząt słodkowodnych i jest jedną z najważniejszych cech każdego stawu lub projektu stawu dla bioróżnorodności i ludzi. Zanieczyszczona woda nie nadaje się do stawów używanych jako kąpieliskach publiczne i może również sprzyjać szkodliwym zakwitom glonów niebiesko-zielonych lub nitkowatych. Mogą również wystąpić problemy związane ze zdrowiem i bezpieczeństwem z powodu bakterii i wirusów pochodzących z zanieczyszczeń organicznych ze ścieków lub odpadów zwierzęcych.

\* Opracowany przez partnera **PONDERFUL**, Freshwater Habitats Trust, PSYM zapewnia ocenę jakości ekologicznej stawu w porównaniu do stawów w kraju. Wymaga podstawowych informacji środowiskowych, w tym pH i identyfikacji gatunków roślin i/lub rodzin bezkręgowców.





Stawy z czystą wodą © Jeremy Biggs

Czysta woda nieuchronnie będzie zagrożona w stawach zaprojektowanych specjalnie w celu ograniczenia zanieczyszczeń lub zarządzania powodzią na obszarach intensywnej gospodarki rolniczej lub miejskich. Stawy stabilizujące (ścieki) zapewnią siedlisko wyłącznie gatunkom, które nie są wrażliwe na zanieczyszczenia, a ich różnorodność zostanie zmniejszona w porównaniu ze stawami z czystą wodą w tym samym krajobrazie stawowym. Dowody z miejsca pokazowego **PONDERFUL** Water Friendly Farming wskazują, że stawy zapewniające naturalne rozwiązania w zakresie zanieczyszczeń i zatrzymywania wody w znacznie mniejszym stopniu przyczyniają się do bioróżnorodności wód słodkich na poziomie krajobrazu niż stawy niezanieczyszczone; obsługują także trzy razy mniej gatunków rzadkich i wrażliwych.

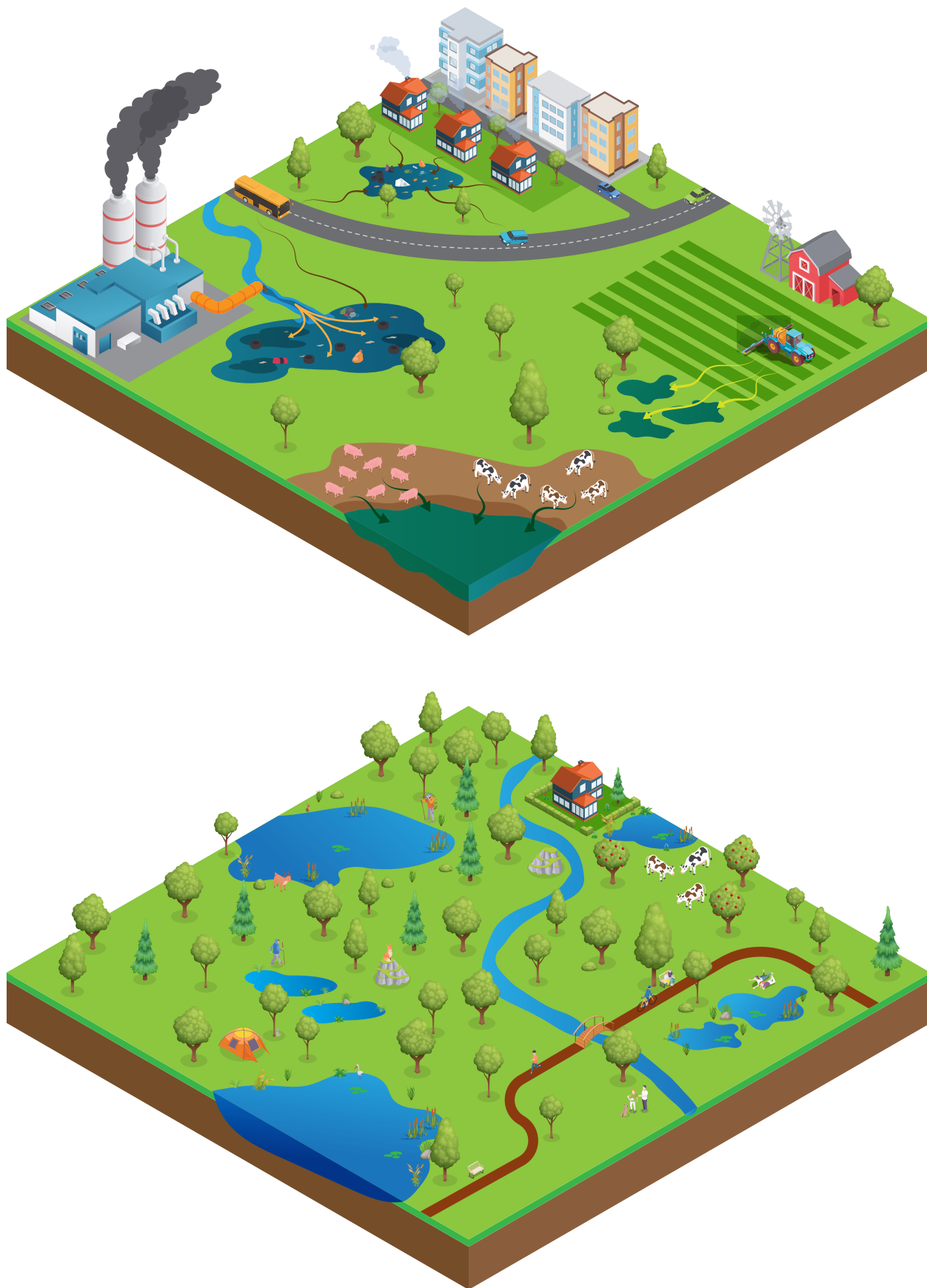
W parkach miejskich lub wiejskich stawach ludzie często lubią karmić dzikie ptactwo lub ryby. Jednakże połączenie zanieczyszczonej wody ze środowiska zurbanizowanego, dostawy pierwiastków biofilnych z żywności oraz dużej populacji sztucznie karmionych kaczek i ryb oznacza, że jakość wody jest zwykle niska. Ponadto odchody psów, jeśli nie zostaną zebrane przez właścicieli, mogą być przenoszone wraz z odywem do stawów w tych lokalizacjach. Sytuacje te będą sprzyjać ubogim gatunkowo zbiorowiskom roślin i zwierząt wodnych i mogą przyczynić się do zakwitów glonów<sup>1</sup>.

Chociaż stawy te są biologicznie zdegradowane, wiele osób w każdym wieku lubi karmić i oglądać ryby i ptactwo wodne w stawach miejskich, pomagając ludziom w tworzeniu korzystnych połączeń z naturą. Chociaż takie zastosowanie można wspierać w niewielkiej liczbie zbiorników wodnych, zdecydowanie zalecamy zachęcanie do lepszego zrozumienia bogactwa naturalnego stawów i edukowanie ludzi, aby mogli cieszyć się bardziej naturalnym środowiskiem, jakie zapewniają niezanieczyszczone stawy. W ten sposób mogą zacząć odkrywać niektóre z ukrytych tajemnic bioróżnorodności naturalnych i czystych stawów, w tym tańce godowe traszek, walki chórów żab oraz składanie jaj przez ważki i ważki równoskrzydłe.

Kampanie informacyjne i reklamowe mogą pomóc ludziom zrozumieć, że karmienie ryb i kaczek nie jest najlepszym rozwiązaniem w zarządzaniu stawami, ponieważ powoduje zanieczyszczenie i pogarsza jakość biologiczną. Oznacza to, że na poziomie pojedynczego stawu nie udaje się osiągnąć podstawowego celu rozwiązania opartego na przyrodzie: poprawy przyrody. Jednakże w skali stawu te potencjalne konflikty między bioróżnorodnością, nauką i doświadczeniami psychologicznymi można łatwo rozwiązać poprzez utworzenie różnych typów stawów na różnych obszarach i dobrą współpracę ze społeczeństwem.

<sup>1</sup> Chociaż stawy zanieczyszczone substancjami odżywczymi mogą być ubogie w rośliny naczyniowe i mają niską różnorodność zbiorowisk bezkręgowców wodnych, istnieją pewne dowody na to, że mogą one wspierać różnorodne zbiorowiska glonów.





**Rys. 19** - Obszary miejskie lub tereny intensywnie uprawiane, odprowadzające wodę, są zwykle zanieczyszczone. Stawy na terenach mniej intensywnie użytkowanych (lasy, nienawożone łąki, wrzosowiska) charakteryzują się zazwyczaj dobrą jakością wody.



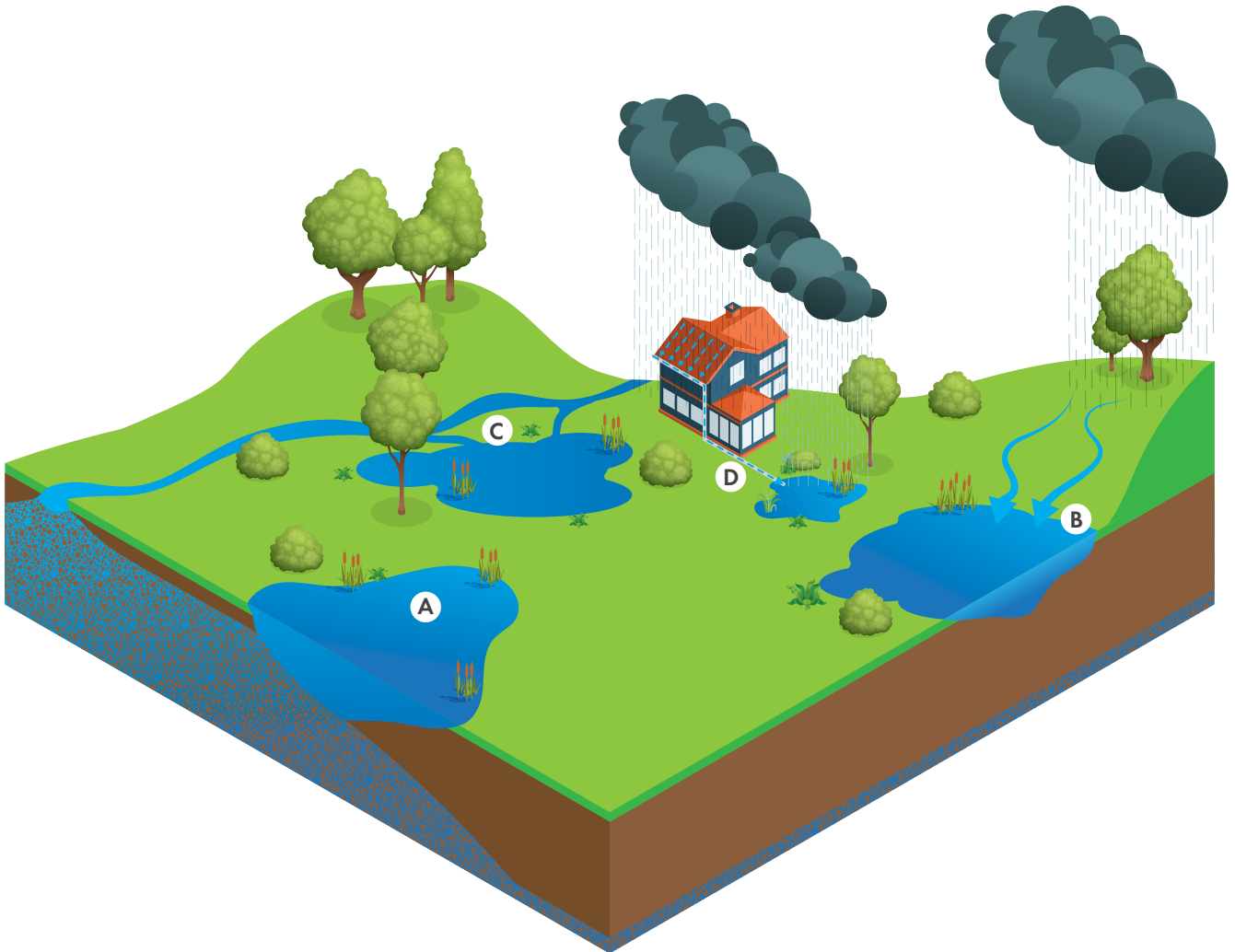
Zrozumienie hydrologii i źródeł wody w nowych lub istniejących stawach ma kluczowe znaczenie dla opracowania praktycznych planów zarządzania i tworzenia stawów. Istnieje wiele różnych źródeł wody do stawów:

- **Woda deszczowa:** Obejmuje zarówno bezpośredni udział wody deszczowej spadającej na staw, jak i zbieranie wody deszczowej, która może być ważnym źródłem wody dla stawów miejskich, np. stawów ogrodowych. Zbieranie, magazynowanie i kierowanie wodą z dachu. Woda deszczowa jest zwykle źródłem czystej wody w porównaniu z wodami powierzchniowymi i gruntowymi, chociaż nie jest całkowicie wolna od zanieczyszczeń i może być znaczącym źródłem azotu.
- **Wody powierzchniowe:** Stawy o budowie gliniastej lub z nieprzepuszczalnym dnem stawowym, bez dopływu i odpływu, zasilane są wodą deszczową spływającą ze zlewni. Jeżeli staw jest otoczony gruntami o półnaturalnym użytkowaniu, woda będzie „czysta” (patrz Tabela 2), co odzwierciedla naturalny skład chemiczny wody, taki jak różne rodzaje materii organicznej (grube cząstki, drobne cząstki i rozpuszczone) odprowadzane ze zlewni stawu. Jeśli w zlewni znajdują się źródła zanieczyszczeń (np. pierwiastki biofilne, środki ochrony roślin, mikrozanieczyszczenia), jakość wody w stawie prawdopodobnie ulegnie pogorszeniu. W zależności od topografii krajobrazu stawowego i usług wymaganych przez staw (bioróżnorodność, uzdatnianie wody, przechwytywanie przepływu), wykopane mogą być rowy lub kanały w celu skierowania spływu powierzchniowego do stawów, zmniejszając ryzyko jego przejścia do innych obszarów lub gromadzenia się w nich. W przypadku zanieczyszczonych wód, brzegi, obwałowania i rowy mogą być wykorzystywane do kierowania zanieczyszczonej wody z dala od stawów przeznaczonych do bioróżnorodności lub do tych wykorzystywanych do oczyszczania zanieczyszczeń.
- **Wody gruntowe:** Stawy znajdujące się w miejscach, gdzie poziom wody jest wysoki, a ich budowa geologiczna obejmuje piaski, żwiry lub torf, są zwykle zasilane wodą gruntową. Wody gruntowe są na ogół czystsze i mniej zanieczyszczone niż wody powierzchniowe, nawet na obszarach o intensywnym użytkowaniu gruntów, ponieważ są filtrowane podczas przechodzenia przez skały. W niektórych miejscach zanieczyszczenia azotem można również usunąć z wód gruntowych w procesie denitryfikacji, gdy przepływają one przez żwiry i piaski. Jednak nie wszystkie wody gruntowe są czyste: na przykład na terenach zalewowych zanieczyszczonych rzek lub w płytkich warstwach wodonośnych poniżej terenów intensywnie uprawnych mogą być nadal zanieczyszczone. Badania z wykorzystaniem odwiertów można wykorzystać do określenia, jak daleko poniżej poziomu gruntu znajduje się zwierciadło wody, ale obecność roślinności wodnej, takiej jak trzciny, lub regularne gromadzenie się kałuż w częściach gruntu może dobrze wskazać, gdzie znajdują się wody gruntowe. Należy pamiętać, że poziom wód gruntowych będzie się różnił w zależności od pory roku i rodzaju opadów, a scenariusze zmian klimatycznych prawdopodobnie będą na nie silnie wpływać.
- **Strumienie, rowy lub źródła:** Na stawy wypełnione rzekami, strumieniami i rowami będzie miała wpływ jakość wody, którą niosą, oraz ich zlewni i mogą one szybko zostać wypełnione osadami. O ile użytkowanie gruntów w zlewniach nie jest mało intensywne lub nie obejmuje siedlisk znajdujących się w pobliżu naturalnych siedlisk (np. rodzimych lasów, tradycyjnie zarządzanych półnaturalnych użytków zielonych, wrzosowisk), woda z tych źródeł będzie zwykle zanieczyszczona, dlatego nie zaleca się budowania stawów przy użyciu wody o takim pochodzeniu (chyba że głównym celem stawu jest oczyszczanie wody). Jeśli są dostępne, niezanieczyszczone źródła i fontanny mogą być doskonałymi źródłami wody, zapewniającymi ciągły przepływ wody i umożliwiającymi budowę stawów bez nieprzepuszczalnych den stawowych. W niektórych przypadkach, gdy w stawach występuje wyższy poziom pierwiastków biofilnych lub innych substancji zanieczyszczających niż w dopływających strumieniach, jakość wody w stawie można poprawić dopływem wody ze strumienia, nawet jeśli jest ona zanieczyszczona. W takich przypadkach strumienie mogą rozcieńczać i eksportować zanieczyszczenia ze stawu.
- **Morze:** W niektórych obszarach przybrzeżnych słonawa woda wypełnia stawy w pobliżu brzegu morza. Stawy mogą być napełniane wodą morską poprzez powierzchniowy dopływ ze sztormów morskich lub ze źródeł podziemnych przepływających przez piasek plażowy. Stawy z wodą słonawą charakteryzują się wysoce wyspecjalizowaną fauną, w tym gatunkami zagrożonymi.
- **Podłoża:** Stawy zwykle znajdują się na podłożach o niskiej porowatości (głina, aluwium) lub zawierających wodę gruntową (piasek, wapień, torf). Podłoże, na którym położony jest staw, określa jego hydrologię, a zrozumienie tego będzie ważne dla zarządzania jakością i poziomem wody. O wiele łatwiej jest tworzyć nowe stawy na nieprzepuszczalnych podłożach lub w warstwach skalnych zawierających wody gruntowe. Stawy można tworzyć na przepuszczalnych podłożach ze sztucznymi wykładzinami, chociaż wiąże się one z wysokimi kosztami i ograniczoną trwałością. Aby ocenić przydatność podłoża do zatrzymywania wody:
  - Najpierw przeanalizuj mapy geologiczne i przyjrzyj się istniejącym stawom w krajobrazie stawowym; należy pamiętać, że mapy geologiczne często nie są wystarczająco szczegółowe, aby opisać drobne różnice w budowie geologicznej potrzebne do zidentyfikowania potencjalnych lokalizacji stawów.
  - Sprawdź wszelkie lokalne źródła informacji na temat hydrologii stawu (takie jak odwierty prowadzone przez jednostki zajmujące się gospodarką wodną); chociaż są przeznaczone do monitorowania dużych zbiorników wodnych, mogą dostarczać informacji przydatnych w zarządzaniu stawami.



- Utwórz „doły próbne” w celu oceny substratów i ustalenia, czy występuje woda gruntowa; informacje o geologii uzyskuje się poprzez inspekcję wyrobisk próbnych. W celu oceny hydrologii, a zwłaszcza sezonowych wahań poziomu wód gruntowych, może zaistnieć konieczność obserwacji wykopu próbnego przez 1-2 lata.
- Alternatywnie można zatrudnić wyspecjalizowanych wykonawców dysponujących specjalistycznym sprzętem wiertniczym w celu utworzenia „dziennika” geologicznego podłoża i geologii przypowierzchniowej oraz zainstalowania studni hydrologicznych w celu długoterminowego monitorowania.
- Często warto ocenić, czy krajobraz stawowy został osuszony; drenaże polowe występują bardzo powszechnie w regionach rolniczych i mogą nie być oczywiste.

W skali stawu stawy z różnymi źródłami wody mogą znajdować się blisko siebie lub nawet w tym samym miejscu, w zależności od lokalnej geologii.



**Rys. 20** - Krajobrazy stawów mogą mieć kilka różnych źródeł wody, w tym wodę gruntową (A), wodę powierzchniową (B) i zlewnię rzeki (C). Zbieranie wody deszczowej (D) można również stosować w bardziej miejskich sytuacjach.

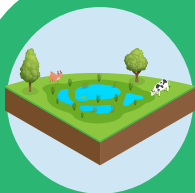
### ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE ZARZĄDZANIA DŁUGOTERMINOWEGO

W przypadku każdego programu dotyczącego stawów ważne jest, aby już na początku jego opracowywania pomyśleć o długoterminowym zarządzaniu stawami po zakończeniu początkowych prac, niezależnie od tego, czy chodzi o zarządzanie, odbudowę czy tworzenie. Dzięki dobremu planowaniu możliwe jest ułatwienie przyszłego zarządzania i zmniejszenie częstotliwości przyszłych interwencji. Planując długoterminowe zarządzanie istniejącymi lub nowymi stawami, kluczową kwestią jest zagospodarowanie otaczających je terenów (Tabela 3).

Przy rozważaniu najlepszych środków do zastosowania w przypadku stawów i krajobrazów stawowych ważne jest również uwzględnienie scenariuszy zmian klimatycznych. Na przykład w regionach suchych mogą być wymagane większe interwencje w celu utrzymania funkcjonalności stawów (np. pogłębienie lub usunięcie drenażu rolniczego w celu przywrócenia hydrologii stawu).

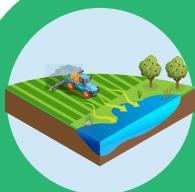


Tabela 3 - Zarządzanie stawami: kluczowe zasady



### STAWY W KRAJOBRAZIE NATURALNYM/PÓLNATURALNYM Z WYPASEM (ZWIERZĘTA DOMOWE LUB JELENIOWATE)

- Wypas o niskiej intensywności zapewnia optymalne zarządzanie wieloma istniejącymi i nowymi stawami oraz eliminuje potrzebę ręcznej konserwacji.
- Jeśli brzegi stawu są strome, rozważ ogrodzenie, aby zapewnić bezpieczeństwo ludziom i zwierzętom.
- Rozważ ogrodzenie, jeśli zagęszczenie bydła lub zakłócenia porządku są duże. Ogrodzenie większego obszaru wokół stawów i zapewnienie bramy umożliwia kontrolowanie intensywności i czasu wypasu zwierząt gospodarskich.
- Regularnie przeprowadzaj naziemną kontrolę zarośli lądowych wokół ogrodzonych stawów.
- Rozważ zastosowanie przesuniętego lub częściowego ogrodzenia, tak aby niektóre części stawu były otwarte dla wypasu, a inne tylko wtedy, gdy poziom wody jest wysoki. Może to być również korzystne dla zróżnicowania wypasu.
- Tam, gdzie topografia jest sprzyjająca (np. tereny pagórkowate), można zainstalować poidła, aby kontrolować częstotliwość wizyt zwierząt gospodarskich.



### STAWY W INTENSYWNIENIE UPRAWIANYM KRAJOBRAZIE ROLNICZYM

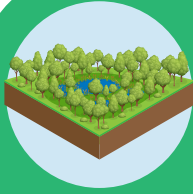
- Dążyć do minimalizacji narażenia stawów na nowoczesne praktyki rolnicze (uprawa rolna, intensywna produkcja trawy).
- Gatunki wrażliwe na zanieczyszczenia, takie jak rośliny wodne wrażliwe na pierwiastki biofilne oraz niektóre płazy i ważki, zwykle nie przeżyją na tych obszarach, chociaż przetrwają gatunki tolerancyjne.
- Rozważ utworzenie stawów w blokach ziemi w krajobrazie stawowym, które zostaną trwale wyłączone z upraw wykorzystujących agrochemikalia.
- Pamiętaj, że pola uprawne często zamieniają się w pastwiska i uprawy. Zanim zaplanujesz projekt stawu na gruntach rolnych, upewnij się, że rozumiesz schematy płodozmianu i stosowane agrochemikalia.
- Przygotuj się na lepsze zarządzanie lub częstszą odbudowę stawów w zlewni, w której stosuje się orkę, nawozy i środki ochrony roślin. Stawy te prawdopodobnie zostaną zanieczyszczone, w związku z czym roślinność wodna będzie rosła intensywniej, a stawy szybciej się zamulą.
- Utwórz wokół stawów jak największe strefy buforowe: 50m jest dobre, ale pamiętaj, że bufony mogą nie być całkowicie skuteczne, jeśli po zastosowaniu nawozów lub środków ochrony roślin wystąpią obfite opady deszczu.
- Aby zmniejszyć ryzyko zanieczyszczeń, należy rozważyć budowę rowów lub barier uniemożliwiających przedostawanie się wód powierzchniowych do stawu z terenów intensywnie użytkowanych.



### STAWY POŁĄCZONE Z WODAMI PŁYNĄCYMI

- Kiedy dopływająca woda wpływa do stawu, osady osadzają się, powodując zamulenie. Należy być przygotowanym na znacznie częstsze (i bardziej kosztowne) zarządzanie niż jest to konieczne w przypadku stawów zasilanych wodą powierzchniową lub gruntową.
- Płynąca woda niesie zaskakująco duże ilości osadów w postaci zawiesiny, a stawy zasilane dopływami napełniają się osadami od 100 do 1000 razy szybciej niż te bez dopływów.
- Rozważ zaprojektowanie osadników mułu w systemach stawów (w rzeczywistości staw ofiarny przed głównym stawem). Wymagają one regularnego odmulania i jeśli nie jest ono wykonywane, szybko stają się nieskuteczne.
- Jeśli zarządzasz stawami, odbudowujesz je lub tworzysz w pobliżu zanieczyszczonych rzek, utrzymujesz populację ryb lub występują w nich gatunki inwazyjne, przygotuj się na ostrożne zarządzanie w celu ograniczenia szkód (zanieczyszczenie, gatunki obce) lub stworzenia użytecznych siedlisk (stawy zalewowe sporadycznie połączone z kanałami rzecznyymi dla ryb).





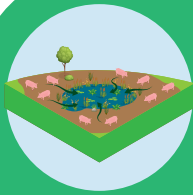
### STAWY W TERENACH LEŚNYCH

- Upewnij się, że masz plan zarządzania drzewami, aby utrzymać optymalne warunki w stawie. Małe stawy w lasach mogą szybko stać się mocno zacienione, co ogranicza przydatność dla niektórych gatunków. Zarządzanie drzewami może wymagać kosztownych wyspecjalizowanych pracowników.
- W przypadku mniejszych stawów należy rozważyć ręczne zbieranie liści za pomocą siatek lub grabi o szerokich oczkach jesienią i wczesną zimą. Wpływ takich interwencji nie został oceniony, ale może być korzystny.
- Na terenach leśnych rozważ utworzenie większych stawów lub stawów na polanach lub wzdłuż torów. Może to pomóc w utrzymaniu bardziej otwartych warunków bez konieczności pielęgnacji zwisających drzew. Należy pamiętać, że duże ilości materii organicznej gromadzącej się w stawach w wyniku opadania liści i gałęzi mogą zwiększać produkcję metanu i innych gazów cieplarnianych.



### OBUDOWANE LUB ZARZĄDZANE STAWY

- Należy pamiętać, że roślinność wszelkiego rodzaju (rośliny wynurzające się i wodne, drzewa i krzewy lądowe) zazwyczaj w odbudowanych lub zarządzanych stawach zadomowi się szybciej niż w nowych, dlatego też może być konieczne wcześniejsze zagospodarowanie.
- Rozważ wprowadzenie wypasu zwierząt gospodarskich o niskim zagęszczeniu w celu zarządzania wzrostem roślinności i zaplanuj przyszłe prace związane z zarządzaniem (w tym wymagania logistyczne i finansowe) podczas planowania projektu stawu.
- Corocznie oceniaj wzrost roślinności, aby dostosować częstotliwość zabiegów.



### STAWY PRZEZNACZONE DO ZAGOSPODAROWANIA ZANIECZYSZCZEŃ

- Należy być przygotowanym na regularne odmulanie i usuwanie roślinności ze stawów, które mają za zadanie zatrzymywać zanieczyszczoną wodę i osady. Rozmiar stawu wpływa na częstotliwość wymaganego odmulania – może to wynosić od 5 do 30 lat.
- Należy pamiętać, że osady, zwłaszcza osady zanieczyszczone, mogą wymagać specjalnego usuwania, które może być niezwykle kosztowne.
- Upewnij się, że stawy zarządzające zanieczyszczeniami zostały zaprojektowane z uwzględnieniem starannie zaplanowanego i sfinansowanego oczekiwanego systemu odmulania.



### STAWY, DO KTÓRYCH ZALECANY JEST PUBLICZNY DOSTĘP

- Pamiętaj, że wygląd i bezpieczeństwo publiczne będą szczególnie ważne tam, gdzie zachęca się do publicznego dostępu. Jeśli teren nie będzie zarządzany, mogą gromadzić się śmieci, a infrastruktura (np. ścieżki i deptaki) będą wymagać regularnej pielęgnacji.
- Unikaj tworzenia stawów o stromych brzegach, ponieważ zwiększa to ryzyko wypadków. Tam, gdzie wykorzystywane są strome zbocza, należy umieścić je z dala od wody na suchym podłożu.
- Upewnij się, że stawy mają szerokie, płytkie brzegi i bardzo łagodne krawędzie lub poziome platformy, umożliwiające bezpieczne podejście dla ludzi.
- Weź pod uwagę liczbę osób korzystających z miejsca i które obszary są najczęściej odwiedzane.
- Przeprowadzaj częste kontrole, aby upewnić się, że staw jest dostępny i bezpieczny.
- Rozważ inwestowanie w oznakowanie, aby sprostać oczekiwaniom opinii publicznej i zachęcić do odpowiedzialnego korzystania.
- Ogródzenia, nasadzenia lub stopy drewna mogą być wykorzystywane do ograniczania zakłóceń tam, gdzie znaki informacyjne nie są skuteczne.
- Uczyń niektóre stawy „nisko dostępnymi lub niedostępnymi” w celu uzupełnienia bardziej dostępnych stawów w tym samym krajobrazie stawowym, by zapewnić utrzymanie bioróżnorodności.
- Unikaj zwabiania ryb i kaczek domowych do stawów miejskich lub twórz stawy specjalnie dla nich przeznaczone.





### ZARZĄDZANIE POZIOMEM WODY W STAWIE

- Należy pamiętać, że w przypadku wielu stawów i krajobrazów stawowych optymalną metodą zarządzania zapewniającą usługi ekosystemowe i wkład przyrody w dobrostan człowieka będzie umożliwienie dominacji naturalnego reżimu hydrologicznego. Prowadzi to do sezonowych wahań poziomu wody, które są cenne dla utrzymania funkcji ekosystemu stawu.
- W przypadku szeregu usług ekosystemowych (np. zaopatrzenia w wodę, żywność i paszę, doświadczenia fizyczne i psychologiczne) zaplanuj, w jaki sposób będziesz kontrolować poziom wody za pomocą tam, śluz i zastawek.
- Jeśli zarządzasz, odbudowujesz lub tworzysz stawy rybne lub stawy służące do przechwytywania substancji zanieczyszczających, rozważ całkowite osuszenie stawu w celu usunięcia nagromadzonego osadu.



### MONITOROWANIE

- Zapewnić, że monitorowanie jest planowane, finansowane i podejmowane w regularnych i odpowiednich odstępach czasu. Powinno to uwzględniać krótkoterminowe wczesne zmiany i długoterminowe skutki zarządzania.

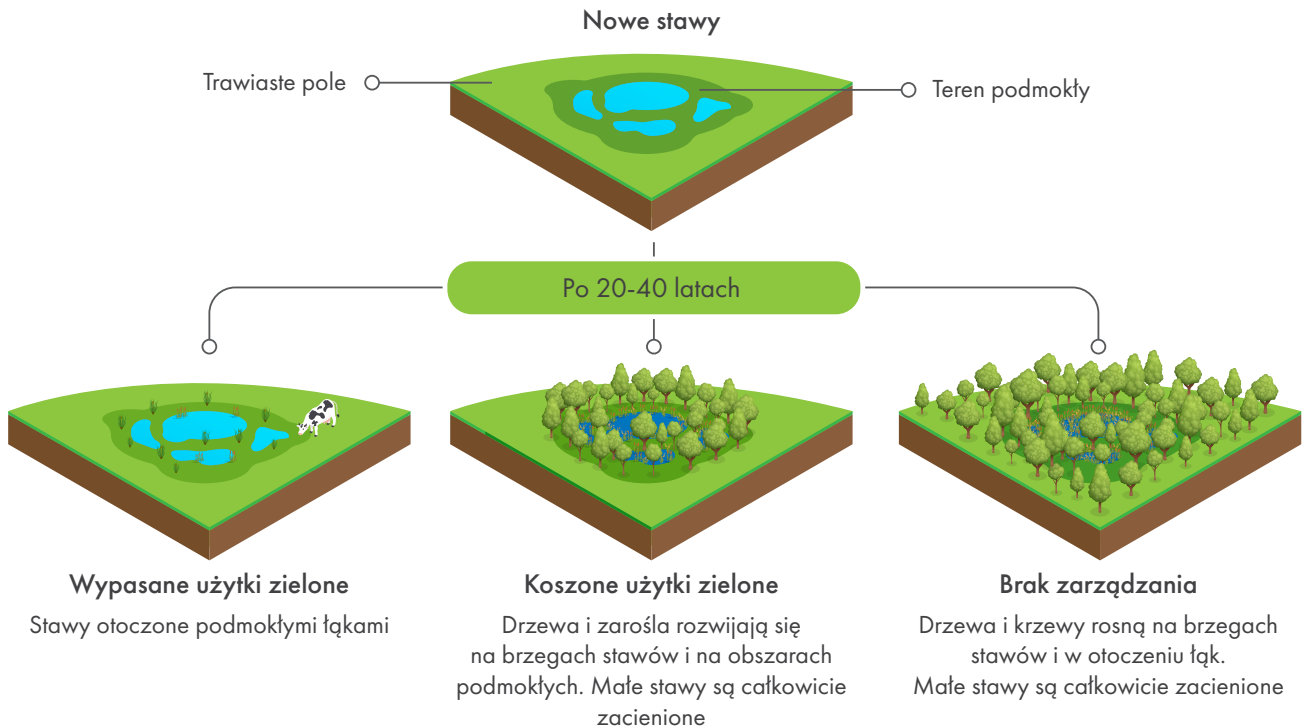
Przygotowując budżet projektu stawu, ważne jest uwzględnienie monitorowania i dodatkowych funduszy na poprawę krajobrazu stawowego. Regularne monitorowanie jest bardzo ważne, choć często go brakuje. Odwiedzając stawy często w ciągu pierwszych 6 do 12 miesięcy po zarządzaniu, odbudowie lub utworzeniu, możesz wiele dowiedzieć się o stawie i zidentyfikować obszary wymagające poprawy. Na przykład możesz zauważyć, że niektóre stawy są stale mętne, co może sugerować, że zakłócenia są zbyt duże i konieczne jest ogrodzenie. W przypadku nowych stawów przydatne są także częste wczesne wizyty w celu monitorowania gatunków inwazyjnych, które, jeśli zostaną szybko wykryte i usunięte, mogą zostać skutecznie wyłęgione. Ogólnie rzecz biorąc, monitorowanie jest niezbędne w zarządzaniu adaptacyjnym.

Długoterminowy monitoring jest również ważny i może dostarczyć informacji na temat czynników wpływających na funkcjonowanie stawu. W przypadku stawów tymczasowych, przez jaką część roku staw zatrzymuje wodę? W przypadku stawów stałych, jak bardzo zmienia się poziom wody? Obydwa zjawiska prawdopodobnie zostaną zdeterminowane zmiennością klimatu.

Obserwacje te mogą ujawnić, że osiągnięcie celów projektu wymaga dalszych prac. Na przykład w przypadku tworzenia stawów lęgowych dla płazów, jeżeli monitorowanie wykaże, że krajobraz stawowy stale wysycha, zanim młode opuszczą staw, pogłębienie kilku stawów, znalezienie alternatywnych źródeł wody do skierowania do stawu, magazynowanie wody lub umieszczenie nieprzepuszczalnej warstwy, może być konieczne, aby wydłużyć czas, w którym staw pozostaje mokry. I odwrotnie, w przypadku krajobrazów stawowych, w których stawy pozostają mokre przez całe lata, ponieważ są zbyt głębokie, możliwe jest dodanie nowych tymczasowych i półtrwałych stawów, aby zapewnić dodatkowe tymczasowe siedliska wodne.



Regularne monitorowanie dostarczy informacji na temat skuteczności zarządzania obszarem (roślinność, zwierzęta gospodarskie, akumulacja zanieczyszczeń, infrastruktura fizyczna itp.), co może wymagać modyfikacji planów zarządzania. Chociaż możliwe jest planowanie z wyprzedzeniem i przewidywanie sposobu zarządzania, plany muszą być również elastyczne i oparte na ciągłym monitorowaniu.



**Rys. 21** - Brak zarządzania może spowodować całkowite zarośnięcie stawów drzewami i inną roślinnością. Wypas zwierząt o niskiej intensywności może być skutecznym sposobem zarządzania stawami i krajobrazami stawowymi, zmniejszając potrzebę ręcznej kontroli roślinności.

### Stawy i komary

Na niektórych obszarach, takich jak regiony turystyczne lub krajobrazy miejskie i podmiejskie, mogą pojawić się obawy, że zarządzanie stawami, ich odbudowa lub tworzenie może sprzyjać rozprzestrzenianiu się komarów, które mogą przenosić poważne choroby ludzi lub zwierząt gospodarskich. Należy pamiętać, że komary, które nie przenoszą chorób, mogą również stanowić problem po prostu dlatego, że jest ich dużo, np. w Camargue (Francja).

Generalnie komary w okolicach stawów są kontrolowane przez batalion naturalnych drapieżników. Larwy komarów są zjadane w wodzie przez chrząszcze wodne, gatunki z wioślakowatych, ważki i traszki, a ich dorosłe osobniki są łapane wokół stawu przez żaby, nietoperze, ptaki i inne drapieżne muchówki. Z tego powodu komary stanowią zwykle tylko niewielką część fauny stawowej. Prawdopodobnie będzie ich dużo tylko w bardzo małych i tymczasowych zbiornikach wody deszczowej, ponieważ siedliskom tym brakuje bioróżnorodności.

Wszystkie komary są najczęściej związane ze sztucznymi pojemnikami, wolnymi od drapieżników, zwłaszcza z plastikowymi beczkami na wodę i oponami, gdzie rozmnażają się w dużych ilościach. Takie pojemniki należy w miarę możliwości usuwać z krajobrazów stawowych. Jeśli woda deszczowa jest gromadzona w otwartych pojemnikach do zasilania stawów, należy ją wykorzystać, zanim pojawią się larwy komarów, lub rozważyć użycie filtrów. Programy zwalczania komarów, w tym gatunków stwarzających ryzyko chorób (malaria, denga i Zika), takich jak komar tygrysii (*Aedes albopictus*) i gatunki widliszek (*Anopheles* sp.), powinny w szczególności skupiać się na usuwaniu matych pojemników z wodą z krajobrazu stawowego i na wspieraniu niezbędnej pomocy bioróżnorodności stawów w kontrolowaniu rozmnażania się komarów.

W krajobrazach stawowych, gdzie występuje duża liczba komarów (np. na przybrzeżnych bagnach), ich ukąszenia mogą poważnie zakłócić życie ludzi. W scenariuszach zmian klimatycznych oczekuje się, że komary będące wektorami chorób mogą stopniowo przemieszczać się na północne szerokości geograficzne. W przypadku wykrycia, te populacje komarów mogą wymagać objęcia specjalnymi programami monitorowania i kontroli, w tym zwalczaniem za pomocą naturalnego środka owadobójczego bakterii *Bacillus thuringiensis* (Bt). Informacje na temat środków kontroli można uzyskać w Europejskim Centrum Zapobiegania i Kontroli Chorób. Zastosowanie Bt do zwalczania komarów opisano w Historii Sukcesu miejsca pokazowego projektu **PONDERFUL** - La Pletera (część 6.6).



## 4.2 OCENA I MONITOROWANIE STAWÓW I KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH

W tej sekcji przedstawiono przegląd metod, które można zastosować do monitorowania i oceny stawów i krajobrazów stawowych, zarówno poprzez oceny jednorazowe, jak i monitorowanie długoterminowe.

Istnieje wiele powodów, dla których warto oceniać stawy, w tym: ocena wartości ochronnej poszczególnych stawów, monitorowanie zmian w liczbie i wartości stawów jako rozwiązań opartych na przyrodzie (takich jak przechwytywanie substancji zanieczyszczających), monitorowanie populacji zagrożonych gatunków, analiza rozmieszczenia różnych typów stawów w krajobrazie lub monitorowanie oddziaływania (na przykład, jeśli wzrasta liczba odwiedzających lub zwierząt gospodarskich korzystających ze stawów). Te programy monitorowania mogą wynikać z przepisów regionalnych, krajowych, unijnych lub międzynarodowych.

Wybierając spośród wielu metod oceny i monitorowania stawów, warto wziąć pod uwagę dwie kwestie:

- Czego chcesz się dowiedzieć? Ważne jest, aby jasno określić odpowiedzi, których potrzebujesz, aby zaplanować i zebrać najodpowiedniejsze dane, a nie marnować środków na niepotrzebne pomiary.
- Czy istnieją standardowe metody, których można użyć? Stosowanie istniejących metod zamiast opracowywania własnych, nowych przynosi znaczne korzyści, między innymi fakt, że:
  - możesz opierać się na wiedzy innych ludzi: na opracowywanie metod składa się wiele czynników – wszystko, od najlepszej pory roku do przeprowadzenia ankiety, po potrzebne materiały i umiejętności, a także różne sposoby pomiaru.
  - możesz porównać swoje wyniki z danymi innych osób zebranych tą samą metodą, aby dowiedzieć się, czy Twoje wyniki są typowe, czy nietypowe.

Należy zachować ostrożność przy stosowaniu istniejących metod, zwłaszcza pomiędzy różnymi regionami i strefami klimatycznymi. Niektóre metodologie zależą od regionu i chociaż twórcy metod odpowiednio opisują ich ograniczenia, czasami ludzie nie biorą tego pod uwagę. W regionach, w których warunki klimatyczne różnią się od tych, w których opracowano metodologię, lub w których występują różnice w zakresie innych ważnych czynników środowiskowych, zastosowanie jednej konkretnej metodologii może nie być odpowiednie. W takich przypadkach rozwiązaniem może być dostosowanie metod w celu uwzględnienia skutków różnych warunków środowiskowych.

### Ocena i monitorowanie wkładu przyrody w dobrostan człowieka dzięki wdrażaniu rozwiązań opartych na przyrodzie

Istnieje wiele możliwości pomiaru korzyści wynikających ze stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie. W każdej ocenie należy zdefiniować konkretne wskaźniki, w zależności od konkretnego wkładu przyrody w dobrostan człowieka (ang. Nature Contribution to People, NCP), który ma być monitorowany, a następnie opisać sposób, w jaki można zmierzyć te wskaźniki w terenie. Na przykład w przypadku bioróżnorodności można wybrać zestaw taksonów będących bioindykatorami i opisać metody ilościowego określania ich liczebności (próbki wody, bezpośrednia obserwacja itp.). W poniższej sekcji podsumowano typowe metody.

**Bioróżnorodność (NCP: Tworzenie i utrzymanie siedlisk):** Bioróżnorodność w stawie mierzy się najczęściej na podstawie kombinacji liczby gatunków stawowych oraz występowania w stawie gatunków rzadkich i zagrożonych. Typowymi ocenianymi grupami są płazy, rośliny zamieszkujące tereny podmokłe i/lub większe (makro)bezkęgowce. Czasami jednak bada się okrzemki, mikrostawonogi (takie jak zooplankton), gady, ryby, ssaki i ptaki, zwłaszcza w większych zbiornikach wodnych. Metody omówiono szczegółowo w Rozdziałach 4.2.1 i 4.2.2.

**Magazynowanie wody (NCP: Regulacja zagrożeń; Żywność i pasza):** Stawy mogą być przydatne do przechowywania wody w okresach powodzi, do gaszenia pożarów, do pojenia zwierząt gospodarskich, do dostarczania wody dzikim zwierzętom oraz do zapobiegania lub spowalniania przedostawania się wody do rzek i zalewania obszarów w dolnych biegach cieków wodnych. Monitoring może obejmować ocenę ilości zatrzymanej wody i okresu jej zatrzymywania. Na przykład pojemność zbiornika przeciwpowodziowego to dodatkowa objętość wody powyżej normalnego poziomu wody, którą staw może pomieścić, zanim się przepełni. Można ją zmierzyć, mnożąc powierzchnię wypływu przez jego wysokość, aby oszacować objętość wody, jaką może pomieścić staw.

**Przechwytywanie zanieczyszczeń (NCP: Regulacja jakości wody słodkiej):** Stawy są często wykorzystywane do wychwytywania substancji zanieczyszczających i zapobiegania ich przedostawaniu się do innych zbiorników wodnych. Najczęstszym sposobem obliczenia ich wpływu jest porównanie poziomów odpowiednich substancji zanieczyszczających w dopływach i odpływach ze stawów. Najczęściej obejmuje to pierwiastki biofilne (fosfor i azot), ale także materię organiczną, bakterie, środki ochrony roślin i metale (takie jak miedź na obszarach rolniczych lub metale ciężkie na obszarach miejskich), ale koszty analizy mogą być wysokie. Może również obejmować pojawiające się zanieczyszczenia i mikroplastiki.

Istnieją również oceny i wskaźniki bioróżnorodności umożliwiające ocenę jakości wody. Regularne pobieranie próbek wody, a dodatkowe pobierane podczas deszczowej pogody, są niezbędne. Monitoring będzie prawdopodobnie musiał być długoterminowy i obejmować zdarzenia burzowe, aby właściwie ocenić skuteczność (zauważając, że wiele stawów



przechwytyjących zanieczyszczenia nie jest skutecznym).

**Składowanie dwutlenku węgla i łagodzenie zmiany klimatu (NCP: Regulacja klimatu):** Ocena emisji gazów cieplarnianych ze stawów i sekwestracji węgla wymaga dokładnych pomiarów terenowych przy użyciu zaawansowanych metod. Obecnie jest to działanie na poziomie badawczym. Metody stosowane w projekcie **PONDERFUL** zostały opisane w Davidson et al. (2024)<sup>[22]</sup> i obejmują pływające próbniki gazu do pomiaru emisji oraz pułapki osadowe lub rdzenie do oceny pochłaniania dwutlenku węgla.

**Wartość dla edukacji, udogodnień, zdrowia i dobrego samopoczucia (NCP: doświadczenia fizyczne i psychologiczne; nauka i inspiracja):** Dane liczbowe są zwykle oceniane pod kątem liczby odwiedzających. Postrzeganie gości i innych interesariuszy można ocenić za pomocą kwestionariuszy, wywiadów i grup fokusowych z oceną półilościową za pomocą pytań w skali Likerta.

#### 4.2.1 OCENA I MONITOROWANIE POSZCZEGÓLNYCH STAWÓW

Szczegółowa ocena stawów obejmuje zazwyczaj zebranie szeregu danych fizycznych, chemicznych i biologicznych. Dane biologiczne dostarczają informacji o wartości stawu pod względem bioróżnorodności i mogą dostarczać informacji o jakości stawu (tj. stopniu jego degradacji). Dane fizyczne i chemiczne wykorzystuje się do lepszego zrozumienia jakości stawu, pomocy w interpretacji wyników badań biologicznych oraz oceny powodzenia lub ograniczeń w zakresie wkładu przyrody w dobrostan człowieka.

##### Ocena bioróżnorodności stawów

Pomiary bioróżnorodności stawów mają na celu pokazanie, jak cenny jest staw dla dzikiej przyrody, tj. wartości ochronnej stawu. Stawy są siedliskami bardzo bogatymi i prawie niemożliwe jest zidentyfikowanie wszystkich występujących w nich gatunków. Z tego powodu działania na rzecz bioróżnorodności zwykle koncentrują się na określonych grupach, takich jak rośliny zamieszkujące tereny podmokłe lub płazy. Wybór grupy do badania wymaga rozważenia wielu czynników, takich jak to, czy grupa(y) będzie reprezentatywna dla całego stawu oraz koszt przeprowadzenia badania. Warto również ocenić, która grupa(y) nadaje się do komunikacji ze społeczeństwem (tj. gatunki „sztandarowe”). Plusy i minusy korzystania z różnych grup podsumowano w Tabeli 4.

Najlepszym wyborem będzie prawdopodobnie połączenie grup roślin i zwierząt obejmujących wiele gatunków reprezentatywnych dla całego stawu. Ostateczny wybór będzie zależał od celów projektu i dostępnych umiejętności. Typowym wyborem jest jednak badanie roślin terenów podmokłych, makrobezkręgowców i płazów (Tabela 4). Jeżeli koszty oznaczają, że możliwa jest tylko jedna grupa, wówczas najlepszym wyborem będą prawdopodobnie rośliny zamieszkujące tereny podmokłe, ponieważ stanowią one grupę bogatą gatunkowo, którą można szybko zbadać, można ją wykorzystać do obliczenia wskaźników jakości i są przedmiotem zainteresowania wielu europejskich ocen rodzajów stawów. Opcja pośrednia zastosowana w ramach projektu **PONDERFUL** polega na połączeniu roślin terenów podmokłych z niektórymi grupami zwierząt (biorąc pod uwagę różne cechy i filogenezę), takimi jak zooplankton, mięczaki, chrząszcze wodne, chruściki, widelnice, jętki, ważki i płazy.

Bioróżnorodność stawów ocenia się zazwyczaj pod kątem bogactwa i rzadkości gatunków. Bogactwo gatunkowe to liczba gatunków występujących w badanych grupach. Liczebność gatunków jest często, ale nie zawsze, użyteczna. Obecność gatunków o krajowym lub międzynarodowym statusie rzadkości lub gatunków chronionych na mocy ustawodawstwa jest przydatna do oceny stanu obszaru. Typ stawu może być również ważnym sposobem identyfikacji stawów ważnych z punktu widzenia ochrony środowiska, zwłaszcza jeśli staw znajduje się na jednej z list rzadkich i wrażliwych siedlisk znajdujących się w Załączniku I do europejskiej Dyrektywy Siedliskowej.

Miary rzadkości opierają się zazwyczaj na krajowych i międzynarodowych ocenach kategorii IUCN opartych na zagrożeniu gatunków (gatunki zagrożone, wrażliwe itp.), a w Europie na liście zawartej w Załączniku II do europejskiej Dyrektywy Siedliskowej. Obejmuje to kody siedlisk słodkowodnych: 3110, 3120, 3130, 3140, 3150, 3160, 3170, 3180 i 3190. Obejmuje również kody 2190, które włączają rozlewiska wydymowe oraz 7110 i 7150, baseny na torfowiskach i kwaśnych torfowiskach.

Jednak poszczególne kraje często mają specjalne krajowe, a czasem regionalne listy rzadkości. Wskaźniki rzadkości, które klasyfikują gatunki na podstawie ich rzadkości, mogą być przydatne przy porównywaniu wartości rzadkości między stawami.

**Inne miary bioróżnorodności:** Czasami stosuje się inne miary, takie jak różnorodność gatunkowa (miara łącząca liczbę gatunków i ich liczebność) oraz miary funkcji ekosystemu, ale generalnie są one trudniejsze do zinterpretowania i wykorzystania do praktycznej oceny ochrony stawów. Jednakże wskaźniki różnorodności mogą być bardzo istotne przy analizie procesów ekologicznych na poziomie zbiorowisk. Na przykład wskaźniki różnorodności mogą pomóc w ustaleniu, czy po zarządzaniu lub odbudowie zbiorowiska stawowe wykazują tendencję do upodobniania się bardziej czy mniej do pożądanego docelowego typu zbiorowiska stawowego.



### Ocena jakości ekologicznej stawu

Jakość ekologiczna stawu to ocena ogólnego stanu stawu: jego stanu fizycznego i chemicznego oraz stanu zdrowia zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych. Jakość ekologiczną stawu ocenia się najczęściej na podstawie danych fizykochemicznych dotyczących jakości wody i danych z badań biologicznych.

**Monitorowanie jakości wody.** Pogorszenie jakości wody spowodowane zanieczyszczeniem jest jednym z najczęstszych czynników powodujących degradację stawów i ograniczających ich wkład jako elementu przyrody w dobrostan człowieka. Próbkę wody są zazwyczaj analizowane pod kątem pierwiastków biofilnych, które są krytycznymi substancjami zanieczyszczającymi, zwłaszcza azotu i fosforu. Najlepiej oceniać pierwiastki biofilne na podstawie analiz laboratoryjnych próbek zawierających całkowity N i całkowity P, pobranych późną zimą/wczesną wiosną. Przydatne są jednak również dane dotyczące „azotanów” i „fosforanów” zmierzone za pomocą szybkich zestawów testowych. Czasami zbierane są dane dotyczące chlorofilu (miara liczebności zielonych alg) i fikocyjaniny (mierzona liczebność sinic), ale pomiary należy często powtarzać wiosną i latem, ponieważ parametry te ulegają dużym wahaniom.

W celu oceny zanieczyszczenia organicznego czasami mierzy się węgiel organiczny, rozpuszczony tlen i siarczany, ale ponieważ stawy w sposób naturalny gromadzą węgiel, interpretacja tych danych jako „zanieczyszczenia” nie jest prosta. Zawieszone ciała stałe wskazują na zmętnienie wody w stawie, a przezroczystość można zmierzyć za pomocą rurki Snella. Wartość pH jest ważnym miernikiem, jeśli istnieje ryzyko zakwaszenia. Metale ciężkie, m.in. miedź, cynk i ołów mogą być ważnymi substancjami zanieczyszczającymi, szczególnie na obszarach miejskich i w krajobrazie stawów z winnicami.

Biocydy również mogą być ważne, ale analiza wymaga wiedzy na temat konkretnego biocydu będącego przedmiotem zainteresowania i jest kosztowna. Inne zmienne chemiczne są na ogół mierzone w celu dostarczenia ogólnych informacji o stawie, a nie oceny jego jakości, np. zasadowość, pH, wapń, magnez i sól.

Trzy praktyczne opcje oceny jakości wody dla zarządców obszarów, zwiększające złożoność, koszty i uzyskiwane informacje, to:

- **Niski koszt, łatwe:** zbadaj poziom pierwiastków biofilnych za pomocą szybkich zestawów testowych (przykładem jest seria PackTest range, ale dostępne są inne); pomiary dokonywane raz lub dwa razy w roku
- **Średniozaawansowany:** analiza laboratoryjna wybranych pierwiastków biofilnych (np. gatunków azotu i fosforu lub całkowitego N i całkowitego P, pH, przewodności, rozpuszczonego tlenu)
- **Kompletna, bardziej kosztowna:** analiza laboratoryjna pierwiastków biofilnych, anionów, kationów, środków ochrony roślin, metali ciężkich, osadów zawieszonych, chlorofilu a i fikocyjaniny, wszystkie zbierane kilka razy w ciągu roku.

Pomiary biologiczne można również wykorzystać jako wskaźniki zanieczyszczenia, a ich zaletą jest to, że pomagają zmierzyć bezpośredni wpływ zanieczyszczenia na dziką przyrodę, zamiast wykorzystywać chemię jako wskaźnik zastępczy. Na przykład, jeśli przeprowadza się badanie roślin, każdemu gatunkowi można przypisać ocenę Ellenberga w zakresie pierwiastków biofilnych (N), a średnią ocenę dla każdego stawu można wykorzystać do identyfikacji miejsc o wysokich wynikach N, które mogą być zanieczyszczone.

**Monitorowanie jakości biologicznej.** W przypadku umiarkowanej szybkiej oceny ochrony opartej na gatunkach dobrym podejściem jest przeprowadzenie badania roślinności terenów podmokłych w stawie. Wymaga to specjalistycznych umiejętności identyfikacji roślin, ale doświadczeni geodeci zazwyczaj mogą zbadać staw w ciągu jednej do półtorej godziny podczas jednej letniej wizyty. Dane dotyczące bogactwa i rzadkości roślinności pozwalają zidentyfikować stawy, które są szczególnie ważne, szczególnie ubogie lub w których żyją unikalne gatunki. Listę roślin terenów podmokłych można wygenerować szybko i z dużą dokładnością podczas jednej wizyty i odzwierciedla ona jakość stawu (tj. gatunek kończy w stawie cały swój cykl życiowy). Jest to również dobry zamiennik dla innych grup biotycznych i reprezentuje wystarczającą część fauny i flory.

Dobrym rozwiązaniem mogą być również badania gatunków płazów, ponieważ liczba gatunków jest stosunkowo niewielka i w większości przypadków są one łatwe do zidentyfikowania oraz wrażliwe na jakość wody i roślinności w stawie. Wadą jest to, że płazy stanowią niewielką część istniejącej bioróżnorodności, nie korelują się dobrze z inną fauną i florą, badania mogą być czasochłonne, a dużą część swojego cyklu życiowego spędzają na lądzie, dlatego nie odzwierciedlają tak dokładnie jakości stawu. Ważki i inne makrobezkręgowce, chociaż zazwyczaj wymagają bardziej doświadczonych inspektorów, określonych technik pobierania próbek i identyfikacji laboratoryjnej, są również często wybierane jako wskaźniki bioróżnorodności w stawie. Grupy wybrane do badania będą ostatecznie zależały od tego, czy celem będzie ocena jakości ekologicznej stawu, występowanie określonych gatunków chronionych, czy też wyeksponowanie organizmów atrakcyjnych dla społeczeństwa.

Dane biologiczne można obecnie uzyskać również za pomocą środowiskowego DNA (eDNA); polega to na pobraniu próbki wody i przesłaniu jej do analizy laboratoryjnej. Pobieranie próbek może być szybkie (często około godziny) i może być wykonywane przez osoby niebędące specjalistami. Jednakże analiza próbki może być w dalszym ciągu kosztowna,

a interpretacja wyników wymaga znacznej wiedzy biologicznej, w szczególności w celu zapewnienia solidności wyników (np. dopilnowanie, aby nie uwzględniono żadnych zapisów dotyczących gatunków nieobecnych w regionie oraz sprawdzenie wiarygodności wyników w porównaniu z tradycyjnymi danymi z badań).

Obecnie (2024 r.) najlepiej rozwinięte są badania eDNA w celu identyfikacji gatunków ryb i płazów. Grupy te są ważne same w sobie, ale obejmują stosunkowo niewiele gatunków, dlatego są mniej przydatne niż rośliny jako wskaźniki ogólnego stanu biologicznego lub wartości ochronnej. W chwili pisania tego tekstu testy eDNA są mniej przydatne w przypadku bezkręgowców i roślin. Opracowano również wskaźniki biologiczne, które można wykorzystać do pomiaru ogólnej jakości stawu, chociaż wszystkie są specyficzne dla kraju lub regionu (np. PSYM w Wielkiej Brytanii, PLOCH i IBEM w Szwajcarii, QAELS w Katalonii, Hiszpania).

**Tabela 4 -** Podsumowanie zalet i wad wyboru różnych grup gatunków do badań bioróżnorodności

Grupa Biotyczna	Umiejętności wymagane do przeprowadzenia ankiet. Szacunkowo pod względem czasu szkolenia potrzebnego do osiągnięcia biegłości: 1: <1 dzień 2: Dni lub tygodnie 3: Miesiące 4: Wiele miesięcy lub lat	Czas potrzebny na wypełnienie odpowiedniej ankiety 1: około 1 godz 2: 1 godz.-1 dzień 3: 1-2 dni 4: 2+ dni	Wartość jako wskaźnik bioróżnorodności stawu Liczba łatwo rozpoznawalnych gatunków zwykle występujących w stawach: 1: bardzo wysoka 2: wysoka 3: umiarkowana 4: kilka gatunków
Rośliny bagienne i wodne	3	1	2
Makrobezkręgowce*	4	4	1
Ważki różnoskrzydłe	2	4	2
Zooplankton	4	3	1
Okrzemki i inne glony	4	3	1
Płazy i gady stawowe	2, eDNA = 1	4, eDNA = 1	3
Ryby	2, eDNA = 1	3, eDNA=1	3
Ssaki	2	4	4
Ptaki wodne	2	2	3

\* Makrobezkręgowce stanowią dużą grupę, a badania zwykle skupiają się na podgrupach, zwłaszcza chrząszczach wodnych i ważkach, a także innych, takich jak chruściki, pluskwiaki wodne, jętki i ślimaki.

### Dane środowiskowe

Informacja o środowisku stawowym jest niezwykle cenna. Można ją wykorzystać do interpretacji wyników biologicznych i identyfikacji możliwych przyczyn degradacji stawu; informuje o decyzjach dotyczących zarządzania i jest niezbędna, jeśli podejmowany jest długoterminowy monitoring w celu wykazania i zinterpretowania zmian. Dostarczy informacji na temat decyzji dotyczących zarządzania w celu zapewnienia szeregu korzyści dla ludzi wynikających z wkładu przyrody w dobrostan człowieka (patrz poniżej).

Kluczowe zmienne, które konsekwentnie okazują się ważnymi czynnikami wpływającymi na gatunki stawów, zbiorowiska stawowe i jakość ekologiczną stawu, to: lokalizacja (szerokość i długość geograficzna), obszar (powierzchnia stawu szacowana na podstawie maksymalnego zimowego poziomu wody oraz obszar wodny w momencie badania), wysokość nad poziomem morza, warunki geologiczne, trwałość, głębokość wody, opadanie wody, zacienienie, szata roślinna, wypas, obecność dopływu, użytkowanie gruntów otaczających, łączność (tj. obecność pobliskich zbiorników wodnych lub terenów podmokłych), zmętnienie, obecność ryb i czynniki zakłócające, takie jak zarządzanie stawami oraz wpływ ptactwa wodnego, ludzi i psów.

Informacje należy gromadzić w skali stawu, krajobrazu stawowego lub krajobrazu, aby zapewnić kontekst regionalny. Środki regionalne obejmują geologię, użytkowanie gruntów i łączność (tj. obecność pobliskich zbiorników wodnych i terenów podmokłych).



#### 4.2.2 MONITOROWANIE I OCENA KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH

Monitorowanie całych krajobrazów stawowych jest trudniejsze niż monitorowanie pojedynczych stawów. Chociaż wiele metod jest takich samych, tutaj podsumowujemy główne podejścia, które można zastosować do monitorowania i oceny wielu stawów w krajobrazie stawowym.

Obecnie najczęstszymi powodami monitorowania krajobrazów stawowych są:

- iczenie i identyfikacja stawów, aby dowiedzieć się, ile ich jest, oraz określenie połączeń między nimi.
- Ocena wartości stawów w krajobrazie stawowym w kontekście bioróżnorodności, zwłaszcza wartości dla dzikiej przyrody i/lub lepsze poznanie stanu stawu, takiego jak jakość wody (np. poziom pierwiastków biofilnych, przewodność) i charakterystyka stawu, np. morfologia (np. wielkość) lub głębokość).

Oczekujemy również, że w przyszłości będzie większa potrzeba oceny skuteczności stawów w zapewnianiu korzyści publicznych, takich jak wkład przyrody w dobrostan człowieka. Metody wykonania tej czynności opisano poniżej.

Krajobrazy stawowe zazwyczaj obejmują znaczną liczbę stawów, zatem odpowiednie metody będą zazwyczaj stosowane na szeroką skalę i stosunkowo szybkie do wdrożenia ze względu na ograniczone zasoby. Oczywiście, przy wystarczających funduszach, można również zastosować bardziej szczegółowe oceny, takie jak opisane dla poszczególnych stawów (powyżej).

##### Liczenie i identyfikacja stawów

W przypadku liczenia stawów ważne jest, aby na początku zdefiniować, co oznacza staw. Czy tymczasowe stawy są uwzględnione? Jakie są górne i dolne limity wielkości stawów? Wstępnej oceny liczby stawów można dokonać, łącząc dane mapowe i interpretację zdjęć satelitarnych. Często jednak brakuje w nich stawów w lasach, a także małych i tymczasowych stawów. Dokładne obliczenia muszą zatem łączyć metody zdalne z badaniami terenowymi.

Wykorzystanie zdjęć teledetekcyjnych z różnych lat oraz analiz GIS może dostarczyć cennych szacunków dotyczących spadku zagęszczenia stawów w skali regionalnej. W przypadku bardzo dużych regionów (np. powiatu, kraju, obszaru biogeograficznego) często stosuje się podejście próbne, polegające na badaniach losowo wybranych kwadratów o powierzchni 1 km.

##### Ocena wartości bioróżnorodności stawów w krajobrazie stawowym

Przydatne wskazówki dotyczące skutecznego monitorowania na skalę krajobrazu stawowego obejmują maksymalne wykorzystanie istniejących danych, dokonywanie zdalnych ocen (z wykorzystaniem danych satelitarnych i zdjęć lotniczych), wybieranie grup wskaźników lub gatunków (choć możliwości są ograniczone) oraz pomiar czynników siedliskowych, które kształtują zbiorowiska stawowe (sezonowość, wiek, użytkowanie terenu, zacienienie, zwierzęta gospodarskie).

**Maksymalizuj wykorzystanie istniejących danych:** Na początek warto zebrać istniejące dane, w tym rzadkie i zagrożone gatunki stawowe, które są dostępne w atlasach gatunków, krajowych i regionalnych grupach rejestracyjnych, ośrodkach rejestracyjnych, artykułach naukowych lub raportach z badań. Wiele internetowych baz danych o bioróżnorodności przechowuje obecnie cenne informacje na temat danych z obserwacji gatunków, w tym rosnąca liczba platform poświęconych bioróżnorodności, poświęconych nauce obywatelskiej i opracowanych naukowo. Naniesienie wyników przestrzennie (np. bogactwo gatunków występujących na danym obszarze, liczba gatunków zagrożonych) może wykazać skupienie danych i zidentyfikować stawy lub krajobrazy o szczególnie wysokiej jakości.

**Zdalne oceny:** Obecnie nie jest możliwa dokładna zdalna ocena wartości ochronnej stawu. Pierwszą ocenę można jednak przeprowadzić w oparciu o zagospodarowanie terenu ocenione za pomocą zdjęć satelitarnych i innych. Powszechnie uznaje się, że na obszarach półnaturalnego użytkowania gruntów (np. lasy, wrzosowiska, nieulepszone użytki zielone, wrzosowiska) powstają stawy o wyższej jakości biologicznej, w związku z czym istnieje większe prawdopodobieństwo, że zapewnią szerszy zakres wkładu przyrody w dobrostan człowieka.



Ogólnie rzecz biorąc, wartość ochronna stawów zmniejsza się wraz ze wzrostem intensywności użytkowania gruntów lub jeśli w stawach występują strumienie dopływowe, które osuszają te krajobrazy. Jednakże takie miejsca mogą mieć większy potencjał w zakresie przyjmowania substancji zanieczyszczających lub magazynowania wody. Ogólnie rzecz biorąc, w takich sytuacjach stawy mają mniejsze szanse na spełnienie podstawowego wymogu rozwiązań opartych na przyrodzie: tego, że przynoszą korzyści zarówno dla bioróżnorodności, jak i zapewniają inne cenne usługi ekosystemowe.

**Wskaźniki i grupy bioróżnorodności:** Teoretycznie identyfikacja niewielkiej liczby gatunków wskaźnikowych do oceny ogólnej bioróżnorodności w stawie byłaby wygodna do monitorowania i oceny całych krajobrazów stawowych. Jednakże różnorodny charakter stawów utrudnia znalezienie takich uniwersalnych gatunków wskaźnikowych, z wyjątkiem określonych typów stawów, a istnieją mocne dowody na to, że wykorzystanie tak zwanych gatunków flagowych ma ograniczoną wartość w ocenie stawów.<sup>[23]</sup>

**Badania typów stawów i siedlisk:** Jeżeli celem jest zarządzanie stawami w całym krajobrazie stawowym, ale nie ma możliwości gromadzenia danych biologicznych, jednym z podejść jest zbadanie zmienności czynników naturalnych kształtujących zbiorowiska stawowe w celu dostarczenia danych niezbędnych do zapewnienia obecności siedlisk odpowiednich dla szerokiego zakresu gatunków. Czynniki, które należy wziąć pod uwagę przy pomiarze (lista nie jest kompletna) obejmują:

- Sezonowość: zapewnienie równowagi stawów tymczasowych, półstałych i stałych.
- Nowe i stare: zapewnienie nowych lub nowo odbudowanych stawów (lub obu) z niewielką ilością osadu i niską pokrywą roślinną, a także starszych stawów, które są silnie zarośnięte.
- Zapewnienie istnienia stawów o różnym (półnaturalnym) sposobie użytkowania gruntu oraz różnej budowie geologicznej i glebie (co wpływa na skład chemiczny wody).
- Różne poziomy zacielenia i dostępu zwierząt gospodarskich. Na przykład, jeśli stawy są przeważnie mocno zacielenie, dostosuj zarządzanie, aby uzyskać lepszą równowagę stawów zacielenionych, częściowo zacielenionych i niezacielenionych.

Różnice w typie stawu mogą również dostarczyć informacji na temat różnorodności wkładu przyrody w dobrostan człowieka, chociaż wiarygodność porad dotyczących świadczenia tych usług jest wciąż na dość wczesnym etapie.



© Beat Oetli



© Bendix



© Freshwater Habitats Trust

#### 4.2.3 OCENA MAGAZYNOWANIA WODY, JAKOŚCI WODY, EMISJI DWUTLENKU WĘGLA I ZAANGAŻOWANIA USŁUG ŚWIADCZONYCH PRZEZ STAWY I KRAJOBRAZY STAWOWE

W przeciwieństwie do ocen bioróżnorodności, ocena innych usług ekosystemowych świadczonych przez stawy i krajobrazy stawowe wykorzystuje bardziej ogólne techniki opracowane dla szerokiego zakresu różnych środowisk, które można dostosować do stosowania w stawach i krajobrazach stawowych. Tutaj podsumowujemy najczęściej stosowane metody, które można zastosować do oceny dostarczania następujących wkładów przyrody w dobrostan człowieka: regulacja ilości wody, regulacja jakości wody, regulacja zagrożeń (powodzie), regulacja klimatu (ochłodzenie), regulacja fizyczna i doświadczenia psychologiczne oraz nauka i inspiracja.

Obecnie nie ma rutynowo stosowanych metod oceny udziału stawów i krajobrazu stawowych w następujących wkładach przyrody w dobrostan człowieka: wspieranie tożsamości, utrzymanie opcji, żywność i pasza oraz zapylenie. Wszystko to pozostaje domeną działalności badawczej.

Więcej informacji na temat oceny rozwiązań opartych na przyrodzie można znaleźć w podręczniku Komisji Europejskiej „Ocena wpływu rozwiązań opartych na przyrodzie” i jest cennym źródłem informacji.<sup>[24]</sup>



### Magazynowanie wody

Stawy mogą być przydatne do magazynowania wody w okresach powodzi, zapobiegając jej przedostawaniu się do rzek i zalewaniu obszarów w dolnym biegu cieków wodnych. Pojemność zbiornika przeciwpowodziowego to dodatkowa objętość wody, powyżej normalnego poziomu wody, którą staw może pomieścić, zanim się przepełni. Aby zapewnić najskuteczniejsze przechowywanie wody powodziowej, stawy powinny być suche pomiędzy burzami i szybko opróżniać się, aby w dalszym ciągu zapewniać krótkotrwałe magazynowanie wody. Pojemność stawu jest zwykle projektowana przy użyciu modeli komputerowych.

#### Konkretne wskaźniki, które należy zmierzyć

- Objętość stawu
- Redukcja szczytowego przepływu w dole rzeki (w porównaniu do sytuacji bez stawów)
- Modelowany efekt zlewni stawów
- W przypadku większych stawów przechowywanie w stawach będzie prawdopodobnie realizowane w ramach szerszego programu zlewni. Wpływ na powódzie będzie modelowany przy użyciu modeli zlewni (np. narzędzia do oceny gleby i wody stworzonego przez Agencję Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych; EPA).

### Przechwytywanie zanieczyszczeń

Stawy są często wykorzystywane w ramach zrównoważonych systemów odwadniania obszarów miejskich i wiejskich, aby pomóc w wychwytywaniu substancji zanieczyszczających i zapobieganiu ich przedostawaniu się do innych zbiorników wodnych. Najczęstszym sposobem obliczenia ich wpływu jest porównanie poziomów odpowiednich substancji zanieczyszczających w dopływach i odpływach ze stawów. Efektywność poszczególnych stawów wykazuje znaczne zróżnicowanie. Bardziej wyrafinowane oceny obejmą ocenę wpływu wielu stawów przechwytyjących na całą zlewnię.

#### Konkretne wskaźniki, które należy zmierzyć

Prawie każda potencjalna substancja zanieczyszczająca może zostać przechwycona przez systemy stawów, ale najczęstsze specyficzne wskaźniki obejmują:

- Pierwiastki biofilne (fosfor i azot)
- Amoniak
- Materia organiczna i osady zawieszone
- Środki ochrony roślin i metale, takie jak miedź, na obszarach rolniczych
- Metale ciężkie na obszarach miejskich.

Aby ocenić skuteczność, konieczne będzie regularne pobieranie próbek wody z dużą częstotliwością podczas burz.

### Składowanie dwutlenku węgla i łagodzenie zmian klimatycznych

Ocena emisji gazów cieplarnianych ze stawów i sekwestracji węgla wymaga dokładnych pomiarów terenowych przy użyciu zaawansowanych metod. Pomiar emisji gazów jest zwykle wykonywany za pomocą pływających komór wychwytyjących gazy emitowane z wody. Gazy mogą być również mierzone w słupie wody. Sekwestracja dwutlenku węgla jest zwykle szacowana na podstawie próbek rdzeni osadów, ale może również wykorzystywać pułapki osadów na dnie stawu. Próbkę gazu i osadów są analizowane za pomocą chromatografii gazowej lub analizatorów gazu na podczerwień. Cały proces obejmuje:

- Wybór miejsca: Wybór reprezentatywnych stawów na podstawie wielkości, głębokości i otaczającego użytkownika gruntów.
- Gromadzenie danych wyjściowych: Pomiar parametrów fizyko-chemicznych stawu (np. temperatura, pH, rozpuszczony tlen).
- Instalacja sprzętu: Ustawienie pływających komór lub innych urządzeń pomiarowych.
- Regularne pobieranie próbek: Okresowe pobieranie próbek w celu uchwycenia czasowych zmian emisji gazów.
- Analiza danych: Analiza zebranych próbek i danych procesowych w celu obliczenia strumieni gazów.
- Raportowanie: Kompilacja wyników i interpretacja ustaleń.

### Wartość dla edukacji, udogodnień, zdrowia i dobrego samopoczucia

Aby ocenić wartość stawów i krajobrazów stawowych w zapewnianiu wkładu przyrody w dobrostan człowieka, dobrego samopoczucia, edukacji i doświadczeń fizycznych/psychologicznych, zwykle konieczne jest przeprowadzenie przed i po ocenie wykorzystania terenu, zmieniających się postaw ludzi i wartości finansowej przedsięwzięć.

#### Konkretne wskaźniki

- Liczba osób odwiedzających obszar
- Czas trwania i częstotliwość wizyt
- Zmiany w postawach wynikające z odwiedzania lub korzystania ze stawu lub krajobrazu stawowego
- Poprawa zdrowia psychicznego osób korzystających ze stawów i krajobrazów stawowych

Praktyczne metody obejmują różnego rodzaju kwestionariusze, wywiady i grupy fokusowe z oceną półilościową za pomocą pytań w skali Likerta.



### 4.3 ZARZĄDZANIE I ODBUDOWA STAWÓW I KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH

#### Wartość zarządzania i odbudowy istniejących stawów

Należy zarządzać istniejącymi stawami lub je odbudowywać, aby zachować ich wartość jako rozwiązania opartego na przyrodzie lub przywrócić funkcje w krajobrazie, jeżeli jest to technicznie i praktycznie wykonalne (zobacz Sekcję 4.1, aby zapoznać się z definicjami zarządzania stawami, odbudowy i odradzania). Przed rozpoczęciem zarządzania należy przeprowadzić diagnostykę lub monitorowanie stawu, który ma zostać odbudowany (zgodnie ze schematem blokowym na Rys. 15). W wielu przypadkach utworzenie nowych stawów może być lepszym rozwiązaniem niż odbudowa istniejących stawów, szczególnie gdy należy spełnić określone kryteria lub gdy działania odbudowujące wiążą się z ryzykiem utraty zagrożonego gatunku.

Wykazano, że odbudowa istniejących stawów poprzez wprowadzanie dokładnie zaplanowanej roślinności drzewiastej i usuwanie osadów skutecznie zwiększa bioróżnorodność zarówno wodną, jak i lądową w krajobrazach rolniczych. Odbudowa stawu i związana z nią koncepcja wskrzeszania „stawów widm” sprawdzają się dobrze, ponieważ wykorzystują długowieczny charakter banków nasion roślin bagiennych, co zwłaszcza gdy woda jest czysta (patrz Ramka 2), może prowadzić do szybkiej regeneracji stawu. Obydwa te podejścia są niezbędne (w połączeniu z tworzeniem stawów – patrz poniżej) w celu zwiększenia liczby stawów wczesnej sukcesji w krajobrazie i zapewnienia połączenia kolejnych etapów, które – jak pokazuje wiele badań – maksymalizują bioróżnorodność wód słodkich na poziomie krajobrazu stawowego.

Dane z badania **PONDERFUL** wykazały, że stawy odtworzone poprzez usunięcie nagromadzonych osadów i roślinności drzewiastej wyraźnie zmniejszyły emisję gazów cieplarnianych, przynajmniej w krótkim okresie. Jednak obecnie wpływ wydobytych osadów na klimat nie jest znany. Studium przypadku zarządzania stawami w ramach projektu wykazało również, że „otwarte” stawy wczesnej sukcesji miały ogólnie niższą emisję gazów cieplarnianych niż stawy późniejszej sukcesji.

Zarządzanie stawami i ich odbudowa zwykle wiąże się z modyfikacją istniejącego stawu w celu poprawy jego zdolności do świadczenia usług ekosystemowych. Należy pamiętać, że ochrona jest również opcją zarządzania, gdzie „nierobienie niczego” jest metodą zarządzania. W tym przypadku zarządzanie koncentruje się bardziej na określeniu stanu stawu lub krajobrazu stawowego i zarządzaniu krajobrazem stawowym (np. poprzez utrzymanie użytkowania gruntów o niskiej intensywności) niż na konkretnych rodzajach działań fizycznych w poszczególnych stawach. W niektórych przypadkach zarządzanie takimi obszarami może odbywać się w sposób całkowity bez interwencji i bez podejmowania jakichkolwiek fizycznych zakłóceń w stawach.

Zazwyczaj zakres modyfikacji wymaganych przy zarządzaniu lub odbudowie obejmuje zakres od częstego zarządzania o niewielkim wpływie na jednym końcu spektrum do sporadycznego zarządzania o dużym wpływie na drugim końcu spektrum (Rys. 22). Zarządzanie niewielkimi zakłóceniami może obejmować jedynie wycięcie kilku gałęzi drzewa na brzegu stawu w celu ograniczenia zacienienia i utrzymania obecnego stanu lub utrzymanie wypasu o bardzo niskim zagęszczeniu zwierząt. Zarządzanie tego typu często naśladuje naturalne formy zakłóceń. W niektórych przypadkach nie są w ogóle potrzebne żadne dodatkowe środki w zakresie zarządzania (np. zbiorniki rozwijające się naturalnie na torfowiskach).



**Rys. 22** - Kontinuum zarządzania stawem i jego odbudowy. To samo działanie (zarządzanie zaroślami) można uznać za zarządzanie lub odbudowę, w zależności od poziomu zakłóceń i częstotliwości interwencji.

Z drugiej strony, całkowite odbudowywanie zwykle wiąże się z wysokim poziomem zakłóceń, w tym pogłębianiem stawu w celu usunięcia osadu i roślinności, usuwaniem rozległego wzrostu drzew i krzewów, w tym wycinką dużych drzew i potencjalną modyfikacją kształtu stawu w celu zwiększenia jego bioróżnorodności. W tym przypadku zarządzanie często zajmuje się resetowaniem etapu sukcesyjnego. Aby wziąć pod uwagę ryzyko utraty (w wyniku zarządzania lub odbudowy) wszelkich istniejących wartości przyrodniczych lub usług, jakie zapewnia staw, zarządzający muszą wziąć pod uwagę skutki zakłóceń w planowaniu prac zagospodarowania lub odbudowy.

W przypadku stawów historycznych należy w razie potrzeby zasięgnąć opinii archeologa, w zależności od proponowanej skali interwencji. Przyjęte podejście zależy całkowicie od celów i zasobów projektu. Należy je zdefiniować zgodnie z



lokalnymi warunkami, obiektem historycznym, który ma zostać zachowany, oraz tym, jakie ulepszenia chcesz wprowadzić dla dzikiej przyrody i/lub ludzi.

Każda interwencja może mieć zarówno pozytywne, jak i negatywne skutki. Dlatego przed podjęciem jakichkolwiek działań niezwykle ważne jest zrozumienie zarówno stawu, jak i otaczającego go środowiska (krajobrazu stawowego). Główny cel interwencji zwykle skupia się na ochronie lub poprawie istniejących wartości: staw może być ważny dla rzadkich gatunków, odgrywać kluczową rolę w naturalnym zarządzaniu powodzią lub może stanowić historyczny element krajobrazu. W razie wątpliwości przed podjęciem dalszych działań zasięgnij porady eksperta, korzystając ze schematu podejmowania decyzji dotyczącego krajobrazu stawowego przedstawionego na (Rys.15) jako Twojego przewodnika.

**Powody podjęcia zarządzania stawem i jego odbudowy mogą obejmować:**

- Utrzymanie lub zwiększenie różnorodności siedlisk w obrębie stawu, tak aby stawy znajdowały się na różnych etapach sukcesji.
- Unikanie niepożądanych zmian w obfitości roślinności stawowej i nadmiernego gromadzenia się osadów.
- Ograniczanie szkodliwego wpływu człowieka (np. zmiany sposobu użytkowania gruntów).
- Ochrona lub poprawa siedliska określonego (często chronionego lub rzadkiego) gatunku.
- Umożliwienie lokalnym populacjom roślin wodnych lub zwierząt odrodzenia się z usypionych banków nasion i jaj.
- Poprawa jakości wody w poszczególnych stawach.
- Utrzymanie stawów zapewniających ludziom korzyści estetyczne lub rekreacyjne.
- Utrzymanie innych istniejących funkcji stawów, które zapewniają wkład przyrody w dobrostan człowieka, np.: historia i dziedzictwo oraz wsparcie tożsamości (patrz Sekcja 3.4 i przykłady w Rozdziale 6).



© Freshwater Habitats Trust



Przed odbudową stawów lub zarządzaniem nimi należy zawsze zasięgnąć porady eksperta, korzystając z oceny ryzyka przedstawionej na Rys. 16. Do stawów szczególnie zagrożonych ze względu na zarządzanie należą stawy, które:

- Znajdują się na siedliskach o dużej odrębności lub wysokiej wartości przyrodniczej (np. lasach, łąkach bogatych w gatunki, wrzosowiskach)
- Mają obfite populacje roślin podmokłych
- Znajdują się w rezerwach przyrody lub miejscach przeznaczonych do ochrony przyrody
- Wspierają rzadkie lub chronione gatunki (w tym rośliny i zwierzęta niewodne)
- Posiadają znaczącą wartość dziedzictwa kulturowego (nie tylko przyrodniczego, ale i kulturowego).

Niszczenie stawów o wysokiej wartości ochronnej w wyniku niewłaściwego zarządzania mającego na celu poprawę dostarczania wkładu przyrody w dobrostan człowieka jest kwestią istotną z punktu widzenia ochrony bioróżnorodności. Częste, mało intensywne zarządzanie jest często najlepszym sposobem na zachowanie cennych stawów w szczytowym okresie ich rozwoju i może oznaczać, że bardziej inwazyjne, pracochłonne i kosztowne prace renowacyjne nigdy nie będą konieczne.

### Kluczowe zasady zarządzania i odbudowy stawów

Planując zarządzanie stawem lub jego odbudowę, należy wziąć pod uwagę szerszy krajobraz stawowy, a nie tylko pojedynczy staw, oraz korzyści, jakie proponowane zagospodarowanie przyniesie temu stawowi. Dobrym celem jest stworzenie zróżnicowanego krajobrazu stawowego, maksymalizując zakres siedlisk i usług ekosystemowych zapewnianych przez stawy na danym obszarze.

Dostarczanie różnych rodzajów wkładu przyrody w dobrostan człowieka w stawach może wiązać się z poważnymi kompromisami. Chociaż dowody są obecnie ograniczone, wykazano, że tworzenie stawów do przechwytywania spływów i kontroli zanieczyszczeń w niewielkim stopniu wpływa na bioróżnorodność wód słodkich na poziomie krajobrazu, natomiast tworzenie stawów z czystą wodą, niepołączonych ze źródłami zanieczyszczeń, szybko ją zwiększa [25]. Niezbędne jest zatem wykorzystanie pełnego potencjału różnych możliwości w krajobrazie, zamiast narzucać, aby „każdy staw robił wszystko”. Z tego powodu uwzględnienie skali krajobrazu stawowego stwarza cenne możliwości.

Zastanów się, w jaki sposób możesz zoptymalizować wkład przyrody w dobrostan człowieka „tworzenie i utrzymanie siedlisk” oraz dostarczanie innego wkładu przyrody w dobrostan człowieka, manipulując następującymi czynnikami:

- **Powierzchnia:** różne gatunki będą korzystać ze stawów o różnej wielkości. Na przykład ptaki na ogół potrzebują większych stawów niż bezkręgowce i glony. Należy również pamiętać, że duże stawy często charakteryzują się większą niejednorodnością siedlisk, a co za tym idzie, większą bioróżnorodnością (choć jest to ogólny wzorzec z wyjątkami).
- **Głębokość:** stawy o dowolnej głębokości mogą wspierać bogatą przyrodę. Na niektórych obszarach płytkie stawy mogą być najbogatsze w dziką przyrodę, chociaż ptactwo wodne i ssaki wodne często wolą głębsze stawy, a głębokie stawy mogą być jednymi z najbogatszych biologicznie. Stawy, które nie wysychają, z większym prawdopodobieństwem pochłaniają węgiel.
- **Trwałość wody:** chociaż w tymczasowych stawach występuje średnio mniej gatunków słodkowodnych niż w stawach stałych, nadal mogą one wspierać dużą liczbę gatunków i często mają kluczowe znaczenie w przypadku gatunków rzadkich i niespotykanych. Opcje zostaną określone w zależności od regionu, w którym występuje staw, hydrologii stawu i przyszłego klimatu (np. wody gruntowe w porównaniu z wodami powierzchniowymi oraz klimat zwiększający odpływ opadów). Gatunki wymagające bardziej stałej wody nie będą mogły korzystać ze stawów tymczasowych, dlatego wskazane może być zapewnienie różnych okresów wodnych w krajobrazie stawu.
- **Kąt nachylenia brzegu:** strome brzegi mogą być niebezpieczne w miejscach publicznie dostępnych, ale obecność stromych lub prawie pionowych brzegów może zachęcać określone gatunki do korzystania ze stawów (np. karczownika ziemnowodnego, *Arvicola terrestris*).
- **Cień:** zaprojektuj sposoby zarządzania mające na celu zróżnicowanie stopnia zacienienia stawów. Otwarte, słoneczne stawy są często bogate w dziką przyrodę słodkowodną, ale cień jest naturalny, często dodaje różnorodności i przynosi wiele korzyści. Stawy z wypasem lub stawy w pobliżu zadrzewień będą bardziej słoneczne niż stawy w gęstym lesie.
- **Dostęp publiczny:** niektóre stawy mogą być odbudowane specjalnie dla ludzi, ale stawy przeznaczone przede wszystkim do utrzymania bioróżnorodności często zyskują, gdy są pod całkowitą ochroną przed nadmiernymi zakłóceniami.

Na niektóre z tych czynników wpływają działania bezpośrednie (np. powierzchnia i głębokość), ale na inne może wpływać zmiana szerszego sposobu użytkowania gruntów. Inne czynniki wpływające na różnorodność krajobrazu stawowego to użytkowanie gruntów (stawy w różnych siedliskach), geologia (wpływająca na skład chemiczny wody i zbiorowiska roślinne), wysokość nad poziom morza i reżim wiatrowy.



**Tabela 5 - Przykładowe działania zarządcze.** Tabela przedstawiająca sposób zarządzania stawami i krajobrazami stawowymi oraz korzyści, jakie to zapewnia. Pamiętaj, że przed podjęciem jakichkolwiek działań należy zawsze wziąć pod uwagę istniejącą wartość stawu. W niektórych przypadkach działanie może być szkodliwe (np. usunięcie roślinności wynurzającej się w stawie charakteryzującym się bioróżnorodnością lub rosnące zakłócenia powodowane przez ludzi i psy). Należy pamiętać, że środki zalecane w skali krajobrazu stawowego można również zastosować w zarządzaniu pojedynczymi stawami..

Działanie na poziomie stawu	Ewentualne zyski	Potencjalne wady	Metody
Zarządzanie roślinnością wynurzającą się	Zwiększanie obszaru wód otwartych może pomóc w utrzymaniu siedlisk określonych gatunków, zmniejszeniu zacienienia i podniesieniu temperatury wody, a także pomóc w utrzymaniu i zwiększeniu bioróżnorodności. Tam, gdzie mieszają się różne gatunki roślin wynurzających się, może to być bardzo bogate siedlisko, dlatego przed usunięciem roślin warto poczekać, aż pokrycie wynurzających się roślin znacznie przekroczy 50%.	Może eliminować cenną faunę i siedliska, zwiększać temperaturę wody i przenikanie światła. Należy pamiętać, że roślinność wynurzająca się jest siedliskiem wielu gatunków łądowych.	Można to przeprowadzić na trzy główne sposoby: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wypas zwierząt gospodarskich: bydło, konie, owce i kozy można wypasać w stawach</li> <li>• Zarządzanie za pomocą narzędzi ręcznych (można wykonać jako działanie ochronne z udziałem obywateli)</li> <li>• Usuwanie mechaniczne: pogłębianie roślinności lub wycinanie koparkami.</li> </ul>
Usuwanie roślinności łądowej	Zmniejszenie zacienienia, poprawa dostępności. Należy pamiętać, że istnieje równowaga pomiędzy zarządzaniem wrażliwymi stawami i ich niszczeniem, szczególnie na obszarach półnaturalnych. <sup>[25]</sup>	Może podnosić temperaturę wody, ograniczając korzystne zacienienie; w stawach wzbogaconych w pierwiastki biofilne może pozwolić na zwiększenie liczebności gatunków tolerujących pierwiastki biofilne (glony, rzęsy). Może eliminować gatunki ważne dla roślinności drzewiastej (np. rzadkie grzyby).	Można to przeprowadzić na dwa główne sposoby: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zarządzanie za pomocą narzędzi ręcznych (można wykonać jako działanie ochronne z udziałem obywateli)</li> <li>• Usuwanie mechaniczne: usuń roślinność łądową za pomocą koparek lub maszyn do gospodarki leśnej.</li> </ul>
Usuwanie mułu i osadów	Zwiększa głębokość i trwałość wody oraz może tworzyć nowe siedliska. Odmulanie odwróci sukcesję, przedłużając fazę wody otwartej. Odstonięcie pierwotnego dna stawu może pobudzić wzrost roślin wodnych i tymczasowo zmniejszyć poziom substancji zanieczyszczających. Może pomóc w zapobieganiu całkowitej kolonizacji basenu stawu przez helofity, takie jak trzcina <i>Phragmites</i> . Zachowanie części górnej warstwy osadu w stawie może pomóc w zachowaniu jaj bezkręgowców oraz banków nasion/zarodników.	Może uszkodzić istniejącą faunę i florę, uwolnić gazy cieplarniane i zniszczyć pozostałości archeologiczne lub paleoekologiczne.	Wykonane za pomocą koparek mechanicznych po osuszeniu; w niektórych stawach o kontrolowanym poziomie wody staw można opróżnić, a osady utlenić.
Naprawa elementów konstrukcyjnych (w tym wykładzin stawowych)	Zapewnia trwałość wody i poprawia estetykę stawu, przywracając mu wartość zabytkową.	Brak oczywistych wad.	Zwykle wykonywane przez wyspecjalizowanych wykonawców/inżynierów.
Naprawa chodników, oznakowań i platform zanurzeniowych	Lepszy dostęp dla ludzi, zwiększa wartość edukacyjną.	Może prowadzić do zwiększonego dostępu i zakłóceń (np. ułatwienie wprowadzania gatunków obcych, zakłócanie lęgów ptaków terenów podmokłych).	Zwykle wykonywane przez wyspecjalizowanych wykonawców/inżynierów.
Modyfikacja kształtu stawu	Zmiana kąta nachylenia brzegu (poprzez zwiększenie szerokich, płytkich stref spływu), lepsza dla dzikiej przyrody, bezpieczniejsza dla zwierząt gospodarskich i ludzi. Jeśli to możliwe, usuń sztuczne podłoże.	Nie ma oczywistych wad, jeśli stawy zostaną odpowiednio sprawdzone przed podjęciem jakichkolwiek prac.	Użyj koparki mechanicznej; może wymagać przyczep do usuwania urobku z terenu.



Działanie na poziomie stawu	Ewentualne zyski	Potencjalne wady	Metody
<b>Pogłębienie stawu</b>	Pogłębienie stawów w obszarze centralnym zwiększy trwałość wody i nieznacznie zwiększy retencję wody. UWAGA! Nie pogłębiaj tymczasowych stawów, chyba że grozi im całkowite wyschnięcie w wyniku zmian klimatycznych.	Może prowadzić do niepotrzebnego pogłębienia tymczasowych stawów, co jest wysoce niepożądane.	Użyj koparki mechanicznej; może wymagać przyczep do usuwania urobku z terenu. Tam, gdzie pogłębienie jest niezbędne, aby zapobiec całkowitemu wyschnięciu, konieczne może być nowe podejście do ochrony banków nasion, zarodników i jaj. W takich sytuacjach należy usunąć, przechowywać, a później wymienić osad denny stawu przed pogłębieniem stawu lub hodować gatunki krytyczne w obiektach zewnętrznych i później wprowadzić je ponownie stawu. Należy pamiętać, że wszystkie te podejścia są eksperymentalną, a jednocześnie rutynową praktyką. Alternatywnie utwórz nowe, głębsze stawy bardzo blisko istniejących stawów, które wymierają, i pozwól wrażliwym gatunkom na naturalne rozprzestrzenianie się.
<b>Usuwanie wprowadzonych obcych gatunków ryb</b>	Może zmniejszyć zanieczyszczenie i zwiększyć wartość dla innych dzikich zwierząt.	Brak oczywistych wad, w zależności od metody stosowanej do usuwania ryb.	Do wylowienia i usuwania ryb należy zatrudnić wyspecjalizowanych wykonawców zajmujących się zarządzaniem rybołówstwem.
<b>Usuwanie innych inwazyjnych gatunków obcych (rośliny, bezkręgowce)</b>	Usunięcie roślin inwazyjnych może pozwolić na zwiększenie liczebności roślin rodzimych i zwiększenie różnorodności zwierząt. Uwaga: skutki mogą być często nieznaczne. <sup>[26]</sup>	Może prowadzić do eliminacji siedlisk wykorzystywanych przez gatunki rodzime lub zagrożone. <sup>[26]</sup>	Może być kontrolowany przez: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fizyczne usunięcie</li> <li>• Herbicydy</li> <li>• Środki ochrony roślin</li> <li>• Środki kontroli biologicznej.</li> </ul> Porozmawiaj z lokalnymi agencjami państwowymi, aby określić metody, które będą dozwolone w Twojej konkretnej sytuacji (np. środki ochrony roślin dopuszczone do użycia; metody stosowane z powodzeniem w określonym regionie). Metody kontroli gatunków obcych są oznakowane przez organy krajowe i międzynarodowe. <sup>[27,28]</sup>
<b>Tworzenie siedlisk lądowych dla gatunków płazów (nagromadzenie martwego drewna, kamieni)</b>	Zapewnia niezbędne siedliska dla płazów, których może brakować w intensywniej zarządzanych stawach.	Brak oczywistych wad dla ekosystemów słodkowodnych.	Postępuj zgodnie ze standardowymi wytycznymi dotyczącymi tworzenia ostoi płazów opracowanymi przez organizacje pozarządowe. Zainstaluj z pomocą wolontariuszy lub firm prywatnych.



Działanie na poziomie krajobrazu stawowego	Ewentualne zyski	Potencjalne wady	Metody
Zaprzestań rozprowadzania w zlewni stawu nawozów, środków ochrony roślin i innych substancji zanieczyszczających; jako minimum utwórz duże obszary buforowe (co najmniej 50 m) wokół stawu, aby ograniczyć nawozy i inne środki agrochemiczne. Jeśli nie jest to możliwe, wyniki projektu <b>PONDERFUL</b> sugerują, że strefa buforowa o szerokości 10–20 m przyniesie pewną poprawę jakości wody.	Powinno poprawić jakość wody, szczególnie jeśli jest związane z pogłębianiem i odmulaniem zanieczyszczonych osadów, poprawiając estetyczny wygląd stawów (mniej zakwitów glonów) i zwiększając ogólną wartość dla bioróżnorodności. Należy zauważyć, że skuteczność wąskich pasów buforowych jest bardzo zmienna wzdłuż wód płynących (dla których dostępna jest większość danych).	Brak oczywistych wad dla ekosystemów słodkowodnych.	W Twoim krajobrazie stawowym rozwijaj wspólne działania oparte na współpracy z zarządcami gruntów i rolnikami. Omów i negocjuj opcje, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identyfikacja mechanizmów finansowania</li> <li>• Ograniczenie lub wyeliminowanie stosowania nawozów i środków biobójczych</li> <li>• Uczestnictwo w programach rolnośrodowiskowych mających na celu wycofywanie gruntów z upraw rolnych lub tworzenie dużej strefy buforowej itp.</li> </ul>
Przekieruj zanieczyszczoną wodę z dala od stawów	Poprawa jakości wody, estetyki i wartości dla dzikiej przyrody; może być trudne do osiągnięcia.	Brak oczywistych wad; może zwiększyć zanieczyszczenie siedlisk znajdujących się w dolnym biegu.	Zwykle podejmowane przez wyspecjalizowanych wykonawców/inżynierów; obejmuje zarządzanie odwadnianiem gruntów.
Usuwanie ogrodzeń wokół stawów, umożliwienie wypasu zwierząt gospodarskich w stawach	Łagodny (1-2 zwierzęta/ha) wypas ułatwia zarządzanie roślinnością lądową i wodną i zwykle jest korzystny dla bioróżnorodności wód słodkich. Stawy mogą służyć jako źródło wody pitnej dla zwierząt gospodarskich.	Może prowadzić do nadmiernego wydeptywania zbiorników wodnych.	Zaplanuj skoordynowane działania lokalne z właścicielami gruntów i zarządcami gruntów, a także rozważ skalę krajobrazu i gatunki docelowe.
Zmniejszenie zagęszczenia żywego inwentarza lub czasu, jaki ma na dostęp do stawów	Wypas o niskim zagęszczeniu symuluje starożytny naturalny proces wypasu na stawach; może zmniejszyć zmętnienie związane z bardzo intensywnym deptaniem, poprawić estetyczny wygląd stawu, zwiększyć wartość dla dzikiej przyrody, ponieważ wypas o niskiej intensywności zwykle jest bardzo korzystny dla bioróżnorodności wód słodkich. Niewiele jest informacji na temat wpływu różnych zagęszczeń zwierząt na stawy, ale często przyjmuje się zagęszczenie 1–2 bydła na hektar (obserwuj, jak rozwija się obszar przy takim poziomie intensywności wypasu). Jednak stosowanie samego zagęszczenia wypasu może również wprowadzać w błąd. Ważniejsza jest liczba krów depczących wokół stawu. W przypadku stawu na dużym polu (więcej bydła) zagęszczenie powinno być mniejsze lub staw powinien być większy niż w przypadku stawu na małym polu (mniej bydła).	Może to prowadzić do niewystarczającego zakłócania stawu przez zwierzęta gospodarskie.	W Twoim krajobrazie stawowym rozwijaj wspólne działania oparte na współpracy z zarządcami gruntów i rolnikami. Omów i negocjuj opcje, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identyfikacja mechanizmów finansowania</li> <li>• Ograniczenie lub wyeliminowanie stosowania nawozów i środków biobójczych</li> <li>• Uczestnictwo w programach rolnośrodowiskowych mających na celu wycofywanie gruntów z upraw rolnych lub tworzenie dużej strefy buforowej itp.</li> </ul>
Wymuszanie odpowiedzialnego korzystania ze stawów przez ludzi (poprzez edukację lub ogrodzenia)	Zmniejszy ryzyko wprowadzenia gatunków inwazyjnych i wandalizmu, zmniejszy zmętnienie, poprawi estetyczny wygląd stawów, poprawi wartość dla dzikiej przyrody i uznanie społeczne.	Zmniejsza świadomość znaczenia stawów jako wkładu przyrody w dobrostan człowieka.	Rozwijaj świadomość, organizując kampanie z lokalnymi partnerami. Opracowaj programy finansowania w celu sfinansowania wymaganych działań.



Działanie na poziomie krajobrazu stawowego	Ewentualne zyski	Potencjalne wady	Metody
Zaprzestanie orki w zlewni stawu	Zmniejszy lub wyeliminuje źródła zanieczyszczeń wpływających na stawy związane ze odpływami rolniczymi.	Brak oczywistych wad ekologicznych, chociaż może zmniejszyć dochody właścicieli gruntów.	Opracuj wspólne działania oparte na współpracy z zarządcami gruntów, rolnikami i agencjami odpowiedzialnymi za gospodarkę wodną/ochronę przyrody w swoim krajobrazie stawowym. Omów i negocjuj opcje, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>Planowanie i rozwijanie programu</li> <li>Identyfikacja mechanizmów finansowania</li> <li>Ograniczenie lub wyeliminowanie stosowania nawozów i środków biobójczych</li> </ul> Uczestnictwo w programach rolnośrodowiskowych mających na celu wycofywanie gruntów z upraw rolnych lub tworzenie dużej strefy buforowej itp.
Sadzenie drzew, usuwanie rowów lub inne zmiany w szerszym krajobrazie wokół stawów; odbudowa siedlisk lądowych i wodnych w szerszym krajobrazie	Zwiększa różnorodność siedlisk, dostępność schronienia i pożywienia dla fauny stawowej, wartość dla dzikiej przyrody, odporność na powodzie, estetyczny wygląd i rekreację.	Może modyfikować ekosystemy lądowe w niepożądanym sposób (np. zalesione krajobrazy umożliwiają przeżycie większej liczbie drapieżników, co ma nieoczekiwane konsekwencje).	Opracuj plan krajobrazu stawowego, aby określić główne działania, które należy podjąć w skali krajobrazu. Plan może dotyczyć małego obszaru (10 ha) lub całego zlewni (10 000 ha).
Poprawa łączności w skali krajobrazu stawowego dla płazów (np. tunele pod drogami, rowy)	Wspomaga przetrwanie płazów w krajobrazie.	Istnieją pewne potencjalne wady zwiększania łączności dla płazów w skali krajobrazu stawowego. W kilku szczególnych sytuacjach zwiększona łączność może stwarzać ryzyko rozprzestrzeniania się chorób lub skupiania konkurujących ze sobą gatunków (np. Ropuchy szarej Bufo bufo i ropuchy paskówki Epidalea calamita). Niedawno pojawiły się dowody na gromadzenie się zanieczyszczeń w tunelach drogowych, co może zwiększać narażenie płazów na toksyczne chemikalia. <sup>[29]</sup>	Dostępnych jest wiele praktycznych przewodników dotyczących projektowania środków zapewniających łączność dla płazów.
Stosowanie środków kontroli komarów, w tym zabiegów z użyciem <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt).	Zmniejsza zakłócenia dla osób korzystających z krajobrazów stawowych.	Może niszczyć inną faunę i florę wodną i lądową.	Zarządzający powinni pamiętać, że w zależności od projektu badania i czasu jego trwania wykazano wpływ Bt na organizmy niebędące przedmiotem zwalczania i wyższe poziomy troficzne. Być może zarządzający będą musieli rozważyć alternatywne, bardziej przyjazne dla środowiska, ale droższe techniki zwalczania komarów. <sup>[30]</sup>

### Stawy widma

Przeglądając stare mapy lub rozmawiając ze starszymi mieszkańcami, często można zidentyfikować stawy, które zostały celowo zasypane. Nazywa się je „stawami widmami”. Odbudowa stawów widmowych może być doskonałą okazją do przywrócenia lokalnego dziedzictwa i poprawy bioróżnorodności na danym terenie. W niektórych przypadkach z nasion i zarodników znajdujących się w osadach stawu można odzyskać rzadkie rośliny – niektóre mogą mieć ponad 100 lat!

Uśpione jaja skorupiaków stawowych, takich jak rzadkie przekopnice *Triops* sp., są również przechowywane w osadach, gdzie mogą zachować żywotność przez dziesięciolecia lub dłużej. Oznacza to, że jeśli zostaną przywrócone odpowiednie warunki, zmienna część banku jaj może się wykluć, aby ponownie zaludnić przywrócone stawy.



Podczas odkopania stawu widma należy zwrócić szczególną uwagę na warstwy podłoża. Celem powinno być usunięcie zasypki i przywrócenie stawowi pierwotnego kształtu, rozmiaru i głębokości. Kop powoli i nie kop głębiej po dotarciu do starych osadów stawowych; są one zazwyczaj ciemne, delikatne w dotyku i zawierają dużo rozkładających się liści, a w krajobrazach bogatych w wapń często znajdują się muszle ślimaków wodnych.<sup>[31]</sup>



◀ Staw widmo przed odbudowie. © Carl Sayer



Staw widmo po odbudowie. © Carl Sayer ▶

Więcej informacji na temat stawów-widm znajduje się w rozdziale 7: Dalsze lektury i zasoby praktyczne.

#### 4.4 TWORZENIE STAWÓW I KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH

##### Wartość nowych stawów

Chociaż zarządzanie stawami i ich odbudowa są niezbędne, tworzenie stawów może być bardziej efektywne, gdy:

- Stawy są rzadkością w krajobrazie.
- Istniejące stawy są zanieczyszczone lub poważnie dotknięte gatunkami inwazyjnymi i nie jest możliwe usunięcie źródła zanieczyszczenia ani wytępienie gatunków inwazyjnych.
- Działalność człowieka zatrzymała naturalne procesy tworzenia nowych stawów.
- Istniejące stawy są słabo dostosowane do celów projektu (tj. chcesz stworzyć stawy dla celów dobrego samopoczucia lub edukacji, ale dostęp do istniejących stawów jest utrudniony).
- Istniejące stawy należą do tego samego typu (tj. tylko głębokie lub tylko stałe), w wyniku zaniku kilku typów stawów w związku z działalnością człowieka (pożądany cel: sprzyjanie heterogeniczności siedlisk).
- Celem zarządzania jest dywersyfikacja krajobrazu stawowego, tworzenie nowych typów stawów (kształty, rozmiary, funkcjonowanie hydrologiczne itp.)
- Zwiększenie dostępności siedlisk dla określonych gatunków.
- Konieczne jest zwiększenie różnorodności stawów, aby zapewnić określony wkład przyrody w dobrostan człowieka.

Należy pamiętać, że nowe stawy można zaprojektować tak, aby lepiej odpowiadały konkretnym celom projektu, podczas gdy wiele istniejących stawów będzie w jakiś sposób ograniczonych ich charakterystyką lub lokalizacją. Tworzenie nowej, czystej wody w stawach doskonale wpływa na bioróżnorodność. Zwiększanie zagęszczenia stawów w krajobrazie nie tylko zwiększa ilość wysokiej jakości siedlisk dzikiej przyrody, ale także poprawia łączność, umożliwiając mniej mobilnym gatunkom przemieszczanie się ze stawu do stawu (jak wyspy siedliskowe).

W miejscu pokazowym **PONDERFUL** Water Friendly Farming (pol. Rolnictwo Przyjazne dla Wody; Historia Sukcesu 6.1) utworzenie stawu z czystą wodą spowodowało 16% wzrost liczby gatunków roślin typowych dla terenów podmokłych występujących w pokazowym stawie, przy 83% wzroście liczby gatunków rzadkich. Pokazuje to, że dodanie do krajobrazu nowych stawów z dziką fauną i florą może odwrócić masowy spadek liczebności gatunków słodkowodnych.<sup>[25]</sup>

Dowody z tych prac pokazują, że utworzenie nowych stawów z czystą wodą doprowadziło do najbardziej znaczącego i najszybszego wzrostu bioróżnorodności wód słodkich, jaki kiedykolwiek zaobserwowano w przypadku jakiegokolwiek techniki gospodarowania wodą. Tworzenie stawów zwiększa również wielkość metapopulacji gatunków (nawet tych najpospolitszych), wzmacniając ich odporność na degradację. Nowe stawy są również ważne dla ludzi, ponieważ zapewniają usługi, takie jak magazynowanie wody, kontrola zanieczyszczeń i korzyści w zakresie zdrowia psychicznego (patrz Rozdział 3).

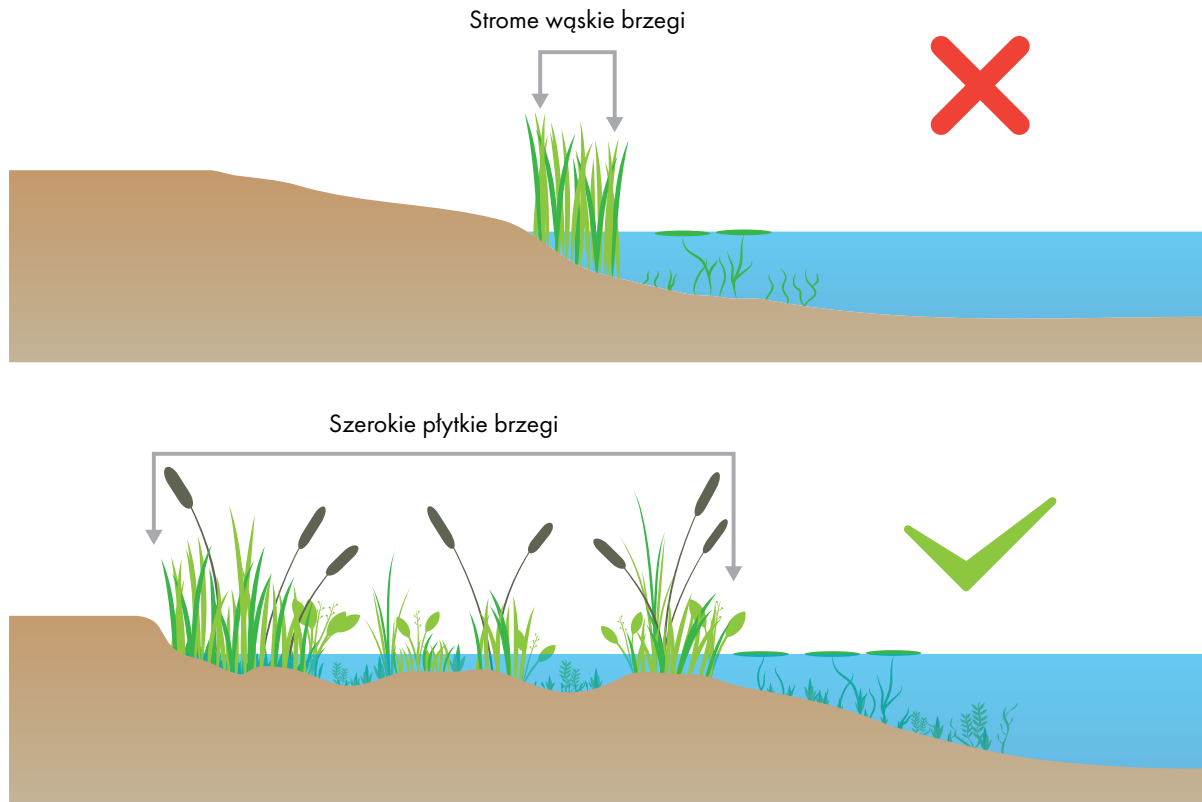


© Freshwater Habitats Trust

### Kluczowe funkcje do tworzenia nowych stawów

Projektując i tworząc nowe stawy, należy wziąć pod uwagę wszystkie kluczowe cechy stawu. Obejmują one:

- **Powierzchnia:** Nie ma idealnej powierzchni stawu. Cały zakres rozmiarów stawów – od bardzo małych (2 m<sup>2</sup>) do bardzo dużych (2 ha lub więcej) – może przynosić korzyści ludziom i dzikiej przyrodzie, w zależności od krajobrazu stawowego, celów „Wkładu przyrody w dobrostan człowieka” i docelowych gatunków. Unikaj tworzenia jedynie bardzo małych stawów: istnieją wyraźne dowody<sup>[32]</sup> na to, że zwłaszcza na obszarach miejskich małe stawy przynoszą wiele przyjemności w ogrodach i zapewniają siedliska szeroko rozpowszechnionym i silnym gatunkom, ale nie zwiększają bioróżnorodności wód słodkich w całym krajobrazie, często charakteryzują się dużym udziałem gatunków obcych przyczyniających się do ich rozprzestrzeniania, mają złą jakość wody i prawdopodobnie generują z tego powodu nadmiar gazów cieplarnianych. Rzeczywiście, wykonanie wysokiej jakości bardzo małych stawów jest jedną z najtrudniejszych części projektowania stawu.
- **Głębokość:** Maksymalna głębokość stawu często wpływa na to, jak długo staw będzie utrzymywał wodę w ciągu roku (choćby bardzo płytkie stawy na wodach gruntowych mogą być trwałe – zobacz **PONDERFUL** miejsce pokazowe Pimkhill Meadow). Z tego powodu trwałość wody będzie również zależeć od źródła wody w stawie i jego zlewni. Coroczne wysuszenie jest pożądane w przypadku niektórych gatunków i niektórych celów związanych z wkładem przyrody w dobrostan człowieka. Jest to cecha wszystkich tymczasowych stawów, w tym siedlisk priorytetowych określonych w Dyrektywie Siedliskowej UE, „tymczasowych stawów śródziemnomorskich”.
- **Krawędzie i kąty nachylenia brzegów:** Krawędzie stawu są bardzo ważnym elementem, o którym należy pomyśleć na etapie planowania i projektowania. Ogólnie rzecz biorąc, szerokie płytkie brzegi stawów znacznie korzystnie wpływają na bioróżnorodność, dostępność i bezpieczeństwo. Bioróżnorodność stawów mogą czasami zwiększyć nieregularne linie brzegowe i niskie wyspy (te ostatnie są lepsze, jeśli znajdują się blisko linii wodnej i są zalewane zimą).



**Rys. 23** - Wąska strefa wysychania (strome, wąskie brzegi; na górze) i szeroka strefa wysychania (szerokie, płytkie brzegi; na dole). Strefa wysychania jest najbogatszą częścią stawu dla dzikiej przyrody.

- **Płycizny:** Płycizny to część stawu, która ma około 10 cm lub mniej głębokości, gdy poziom wody osiąga maksimum (na półkuli północnej zwykle późną zimą lub wczesną wiosną). Płytka woda to zazwyczaj jedna z najbardziej bioróżnorodnych części stawu, a wiele gatunków zwierząt i roślin można spotkać tylko w płytkiej wodzie. Rozmnażanie płazów (np. składanie jaj lub, w przypadku niektórych gatunków, siedlisko kijanek) jest w dużym stopniu zależne od płytkich stref stawów. Niektóre stawy mogą w całości składać się z płytkich obszarów (często będą one również tymczasowe), podczas gdy inne mają płytkie obszary i fragmenty głębszej wody.
- **Strefa wysuszenia:** Jest to obszar pomiędzy maksymalnym a minimalnym poziomem wody w stawie (Rys. 21). Wahania poziomu wody są zjawiskiem naturalnym i mają kluczowe znaczenie dla niektórych gatunków, w tym wielu zagrożonych gatunków roślin i zwierząt. Strefa wysuszenia jest najbardziej zróżnicowaną częścią stawu pod względem liczby występujących gatunków. Jest również ważana dla gadów, ptaków i ssaków jako miejsce żerowania oraz dla bezkręgowców półwodnych, takich jak chrząszcze ziemne i muchówki.
- **Dopływy/odpływy:** Dopływy, w tym rowy i strumienie, często wprowadzają zanieczyszczoną wodę do stawów; mogą być również źródłem inwazyjnych roślin i ryb. Jest to niekorzystne w przypadku stawów mających na celu maksymalizację bioróżnorodności i należy tego unikać. W przypadku stawów przeznaczonych do uzdatniania wody, kontroli zanieczyszczeń lub łagodzenia skutków powodzi prawidłowe obliczenie wielkości dopływów i odpływów będzie niezbędne dla głównej usługi świadczonej przez staw.
- **Bezpośrednie otoczenie:** Staw nie jest wyspą oddzieloną od otoczenia: przyległy teren zwykle zaopatruje staw w wodę i jest częścią siedliska wielu gatunków korzystających ze stawu przez część swojego cyklu życiowego (np. ważki, muchówki, płazy). Oznacza to, że już na etapie projektowania nowych stawów należy wziąć pod uwagę teren wokół stawu. Na przykład, nowy staw może być zlokalizowany w pobliżu innych terenów podmokłych lub stawów, które już wspierają zagrożone gatunki, które ma przyciągnąć nowy staw(y). Jednakże ważne jest również rozważenie, czy istotne jest, aby nie zwiększać łączności stawów; jeśli w izolowanych stawach żyją rzadkie lub zagrożone gatunki, ważne jest, aby unikać przybycia potencjalnych drapieżników lub konkurentów. Projekty stawów powinny uwzględniać otoczenie będące częścią środowiska stawu. Na przykład ogrodzenie może być wymagane w celu ochrony nowych lądowych zarośli i siedlisk leśnych w okolicy stawu przed nadmiernym zakłóceniem przez psy w obszarach otwartego dostępu i utrzymania dobrej osłony dla ważek i płazów. Jeśli staw nie ma całkowicie naturalnej zlewni, otoczenie stawu może również odgrywać ważną rolę w tworzeniu obszaru buforowego pomiędzy stawem a bardziej intensywnymi, wytwarzającymi zanieczyszczenia częściami stawu.



### Czy warto obsadzać nowe stawy?

To naturalne, że nowe stawy potrzebują pomocnej dłoni przez pierwsze kilka miesięcy lub lat, aby nie pozostały „pustymi siedliskami”. Istnieje jednak wiele powodów, dla których często lepiej nie obsadzać nowych stawów, lecz pozostawić je do naturalnego zasiedlenia. Pierwszym powodem jest to, że nowe stawy są bardzo charakterystycznym siedliskiem, z którego korzystają rośliny i zwierzęta, które nie występują w bardziej dojrzałych stawach. Zwykle są to gatunki, które albo (a) preferują nagie osady, albo (b) nie konkurują z innymi. Sztuczne „postarzanie” miejsc poprzez dodanie roślin przyspiesza koniec etapu „nowego stawu” i uniemożliwia stawom zapewnienie ważnego schronienia dla tych gatunków.

Drugim powodem, dla którego nie należy obsadzać stawów, jest to, że zwykle nie jest to konieczne. Jak po raz pierwszy zauważył Darwin, wiele roślin i zwierząt stawowych jest szczególnie dobrze przystosowanych do znajdowania nowych miejsc. Owady i chrząszcze przylatują w ciągu kilku godzin, szczególnie w cieplejszych miesiącach. Większość innych rodzin owadów (np. jętki, chruściki, ważki) i niektóre jednoroczne rośliny wodne zadomowią się w ciągu pierwszego lata.

Dowody wskazują, że ta naturalna kolonizacja zachodzi tak szybko, że bez żadnej pomocy trzy- lub czteroletnie nowe stawy są często tak bogate, jak stawy starsze niż 50 lat. Wreszcie gatunki roślin i zwierząt, które kolonizują o własnych siłach, będą zwykle bardziej odpowiednie dla zbiornika wodnego niż te, które sami wybierzemy i co bardzo ważne, pozwolenie roślinom i zwierzętom na przybycie w sposób naturalny zmniejsza jedno z głównych zagrożeń związanych z sadzeniem: przypadkowe przeniesienie inwazyjnych obcych roślin i zwierząt.

Jeśli rośliny muszą uzyskać określony wkład przyrody w dobrostan człowieka (wychwytywanie zanieczyszczeń, walory wizualne, zwiększanie populacji określonego zagrożonego gatunku), należy pozyskiwać rośliny lokalnie ze znanego źródła („lokalnie” oznacza 10–20 km od miejsca wprowadzenia).

### KLUCZOWE ETAPY TWORZENIA STAWU

Stawy można tworzyć w dowolnym krajobrazie lub typie użytkowania gruntów. Istnieje kilka kluczowych kroków, które należy wykonać podczas planowania tworzenia stawu, aby zmaksymalizować korzyści.



### Ramka 3. Siedem kroków do zaprojektowania programu tworzenia stawu

1. **Zdecyduj, jakie jest główne zastosowanie** i określ, jak wpłynie to na Twoje wybory. Tworzenie wielofunkcyjnych stawów jest trudne, dlatego najlepiej jest mieć jedną lub niewielką liczbę potencjalnych zastosowań i się na nich skupić. Uważaj, aby unikać sprzecznych celów (np. bioróżnorodności i usuwania zanieczyszczeń).
2. **Zidentyfikuj lokalizację.** Należy wziąć pod uwagę obecne użytkowanie terenu (w jaki sposób dany teren jest wykorzystywany i przez kogo?), ocenić geologię, rodzaj gleby i jej formowanie, wybierając obszary o dobrych siedliskach przyrodniczych otaczające obszar utworzenia stawu i stanowiące większość zlewni. Upewnij się, że istnieje odpowiednie, regularne/obfite źródło wody. Przyglądanie się istniejącym stawom to doskonały sposób na poznanie lokalnej hydrologii. Najlepiej wybrać miejsca, w których sztuczna wykładzina nie będzie wymagana i do których można dojechać maszynami budowlanymi.
3. **Upewnij się, że miejsce nie jest już istotne dla innych celów** (dla dzikiej przyrody, archeologii, rekreacji lub rolnictwa). Jeśli obecne są siedliska wilgotne (źródła, strumienie, torfowiska), nie zastępuj ich, ale rozważ utworzenie w pobliżu nowych stawów, aby poprawić różnorodność siedlisk. Uzyskaj wszelkie niezbędne pozwolenia (obszar chroniony, gatunki chronione lub pozwolenia na zmianę użytkowania gruntów). W razie potrzeby zasięgnij porady eksperta.
4. **Sprawdź, czy miejsce nie jest ograniczone przez usługi użyteczności publicznej** (np. wodę, gaz, energię elektryczną) lub inną infrastrukturę. Kopanie w pobliżu kabli elektrycznych (podziemnych i napowietrznych) wiąże się z poważnymi problemami związanymi z bezpieczeństwem. Dzięki zrozumieniu lokalizacji infrastruktury na wczesnym etapie można zmienić projekt, aby uniknąć zakłóceń. Sprawdź infrastrukturę związaną z energią elektryczną, wodą, ropą, gazem, ściekami i komunikacją. Uwzględnij usługi już zaplanowane, ale jeszcze nieistniejące, np.: przyszłe tory kolejowe lub drogi.
5. **Zaprojektuj staw(y).** Narysuj szkic stawu, biorąc pod uwagę jego rozmiar, głębokość i profile, preferując szerokie i płytkie krawędzie. Dąż do zwiększenia różnorodności siedlisk występujących w stawie: pięć stawów o różnych rozmiarach jest lepszych niż jeden duży staw. Rozważ także długoterminowe zarządzanie, zapewniając maszynom dostęp do stawu w przypadku konieczności jego regulacji lub odmulenia. Myśląc o zarządzaniu na wczesnym etapie tworzenia stawu, można zmienić projekt, aby zminimalizować potrzebę późniejszych interwencji. Udoskonalaj projekt, dowiadując się więcej o ograniczeniach terenu i przewidywanych poziomach wody.
6. **Wykop próbne doły.** W miejscach, w których planowane jest utworzenie nowych stawów, należy wykonać otwory próbne dla stawów zasilanych wodą gruntową i powierzchniową. Stawy zasilane strumieniem mogą również wymagać odwiertów próbnych, jeśli tworzysz je na naturalnym podłożu i musisz mieć pewność, że zatrzymają wodę. Muszą one być co najmniej tak głębokie jak proponowany staw, ale lepiej głębsze. Monitoruj przez co najmniej rok, aby zrozumieć zmianę poziomu wody.
7. **Zaplanuj cały projekt i sfinalizuj plan.** Zastanów się, jak Twoje nowe stawy będą funkcjonować w skali krajobrazu stawowego. Czy można jeszcze bardziej zwiększyć różnorodność siedlisk poprzez rozłożenie tworzenia stawów na kilka lat? Pomyśl o wymaganych maszynach, zdrowiu i bezpieczeństwie oraz ciągłym monitorowaniu. W przypadku projektów na mniejszą skalę mogą istnieć możliwości włączenia udziału „wolontariuszy”, nie tylko w celu uniknięcia, jeśli to możliwe, ciężkiego sprzętu lub zmniejszenia kosztów, ale także włączenia mieszkańców obiektu i zainteresowanych w project stron.

Bardziej szczegółowe informacje na temat tworzenia stawu znajdują się w zestawie narzędzi do tworzenia stawów Freshwater Habitats Trust, który zawiera szeroki zakres sugestii dotyczących rozmiarów, kształtów, głębokości stawów, wartości cienia i znaczenia wypasu. Wytyczne dotyczące wykorzystania stawów w celu zapewnienia struktur kontroli zanieczyszczeń i wody są dostępne z różnych źródeł. Są one zawarte w rozdziale 7: Dalsze lektury i zasoby praktyczne.



## Ramka 4. Ocena hydrologii i podłoża – kluczowy element budowy stawu

Badanie podłoża i hydrologii, w tym wód gruntowych, jest kluczowym elementem procesu tworzenia stawu. Mapy geologiczne i glebowe mogą dostarczyć przydatnych informacji, ale ich rozdzielczość jest zwykle zbyt mała, aby zapewnić szczegółowe informacje o miejscu potrzebne do utworzenia stawu. Zwłaszcza na terenach zalewowych rodzaj podłoża może zmienić się z przepuszczalnego na nieprzepuszczalny na bardzo małą odległość.

Ogólnie rzecz biorąc, najlepszym sposobem oceny podłoża i hydrologii jest wykopanie próbnego dołu w miejscu, w którym prawdopodobnie będą znajdować się stawy. Można to zrobić za pomocą świdra, łopaty lub koparki mechanicznej, w zależności od podłoża i proponowanej głębokości nowych stawów.

Jeśli zostanie znaleziona głęboka warstwa niebieskiej gliny, która wskazuje na nasiąkanie wodą, można od razu utworzyć stawy. Jeśli glina jest cętkowana, co wskazuje na wahania poziomu wody, zwykle konieczne jest monitorowanie odwiertów próbnych przez rok lub dwa lata. Długoterminowy monitoring (przez miesiące lub lata) będzie prawdopodobnie również konieczny, jeśli podłoże zawiera piasek, żwir lub kamyki, gdzie głównym źródłem wody będą wody gruntowe. Pomoże Ci to zrozumieć (i) przepuszczalność podłoża oraz (ii) wahania poziomu wód gruntowych.

W niektórych przypadkach (na przykład w miejscach regularnie dostępnych publicznie) studnie zanurzeniowe mogą być bardziej odpowiednie do oceny poziomu wody niż otwarte otwory próbne, ponieważ są bezpieczniejsze dla ludzi. Informacje na temat substratów i hydrologii można następnie uwzględnić w projekcie stawu, aby zapewnić, że głębokości i profile są odpowiednie do celów stawu.

Tam, gdzie woda nie gromadzi się w sposób naturalny, można zastosować wykładziny z tworzywa sztucznego, betonu lub gliny, są one jednak drogie, mają stosunkowo krótką trwałość (dziesiątki, a nie setki lub tysiące lat), wymagają procesów produkcyjnych pochłaniających dużą ilość węgla i mogą przeciekać. Sztuczne wykładziny nie obsługują pełnego zakresu naturalnych reżimów hydrologicznych, zależnych głównie od dopływających strumieni, rowów czy wody stropowej. Wykładziny gliniane na podłożach naturalnie przepuszczalnych są szczególnie trudne w utrzymaniu i często pękają.



Otwory próbne służą do oceny podłoża i hydrologii nowego stawu przed rozpoczęciem budowy. © Freshwater Habitats Trust



### Tworzenie stawów dla bioróżnorodności

Zwierzęta i rośliny ewoluowały do życia w stawach przez wiele milionów lat. Dlatego też najlepszym sposobem ochrony dzikiej przyrody w stawach jest obecnie tworzenie zbiorników wodnych naśladowujących popularne w przeszłości dzikie stawy z czystą wodą, biorąc pod uwagę specyfikę naturalnych stawów w każdym regionie (patrz Tabela 1). Naturalne stawy mogą mieć różne kształty, rozmiary i głębokości, ale znalezienie czystej wody może być trudne w silnie zmodyfikowanym krajobrazie. Stawy o złej jakości wody nigdy nie będą w stanie pomieścić pełnego zakresu gatunków roślin i zwierząt spotykanych w niezanieczyszczonych stawach i będą powodować długoterminowe problemy z zarządzaniem. Jeśli ograniczasz się do zanieczyszczonego terenu, nie będziesz w stanie stworzyć stawu, który mógłby w pełni wykorzystać swój potencjał. Jednak prawie wszystkie stawy mogą nadal być cenne dla dzikiej przyrody, ponieważ stanowią siedlisko trudnych lub szeroko rozpowszechnionych i odpornych gatunków. Tam, gdzie stawy są kolonizowane od zera, istnieją dobre dowody na to, że w ciągu 5–10 lat mogą osiągnąć stan podobny do stawów istniejących znacznie dłużej.

Oprócz punktów zawartych w Ramce 3, wykonaj następujące proste kroki, aby zmaksymalizować korzyści dla bioróżnorodności:

1. Znajdź miejsce ze źródłem czystej wody. Upewnij się, że staw ma naturalne otoczenie.
  - Unikaj łączenia stawu ze strumieniem lub rowem, chyba że wiesz, że woda w tych dopływach jest niezanieczyszczona.
  - Nie dodawaj wierzchniej warstwy gleby do stawu lub wokół niego.
2. Stwórz dużo płytkiej wody (<10 cm głębokości) i pozostaw powierzchnię stawu nierówną: grudki; upewnij się, że są niskie (blisko linii wody), można je skutecznie zagospodarować i nie zostaną szybko pokryte roślinnością lądową.
3. Strategiczna lokalizacja stawów: często największe korzyści w zakresie bioróżnorodności osiąga się tam, gdzie stawy mogą łączyć się z istniejącymi siedliskami podmokłymi lub je rozszerzać.
4. Pozostaw staw do naturalnej kolonizacji. Nie obsadzaj go roślinami, rybami ani innymi zwierzętami. W miastach i obszarach miejskich, gdzie często jest mniej naturalnych źródeł kolonizacji, możesz pomóc w kolonizacji, sprowadzając rodzime rośliny z pobliskich stawów, rzek i terenów podmokłych (pamiętaj, aby nie łamać przy tym lokalnych przepisów).
5. Upewnij się, że staw nie będzie narażony na częste zakłócenia (np. brak częstych zakłóceń ze strony psów lub karmienia kaczek).

### Tworzenie stawów dla ludzi

Wiadomo, że „niebieskie przestrzenie” są korzystne dla dobrostanu ludzi, a staw lub krajobrazy stawowe mogą być ważnym zasobem społeczności lub dobrem kulturowym. Niezależnie od tego, czy pracujesz w środowisku miejskim, czy wiejskim, istnieje wiele różnych typów stawów i krajobrazów stawowych, które możesz stworzyć, aby zapewnić korzyści, w tym edukację, turystykę i opiekę zdrowotną (patrz Rozdział 3 i Historia Sukcesu ó.11 „Rhône genevois, CH”). Pamiętaj, aby zaplanować kwestie dostępności i bezpieczeństwa oraz infrastrukturę (np. chodniki, platformy, mosty). Rozważ użycie materiałów dekoracyjnych, takich jak kamienie, i zasięgnij porady u doświadczonych projektantów.

Ważne jest, aby zrozumieć, że staw zapewniający te usługi ekosystemowe z mniejszym prawdopodobieństwem odegra również znaczącą rolę w zwiększaniu bioróżnorodności. Jednak stawy stworzone dla ludzi – nawet w gęsto zaludnionych obszarach miejskich – zazwyczaj przyciągają trochę dzikiej przyrody.

## Ramka 5. Utworzeniem stawów w celu zapewnienia ludziom usług ekosystemowych

Pytania, które należy zadać przed utworzeniem stawów w celu zapewnienia ludziom usług ekosystemowych:

- Ile osób będzie korzystać ze stawu i jaki będzie do niego dostęp?
- Czy podczas projektowania stawu wzięto pod uwagę zdrowie i bezpieczeństwo? Czy wymagana jest jakaś dodatkowa infrastruktura?
- W jaki sposób staw będzie zarządzany w perspektywie długoterminowej, aby utrzymać funkcję, do której został zaprojektowany (np. pływanie, edukacja lub inspiracja)?
- Czy chcesz także przyciągnąć do stawu dziką przyrodę? Jeśli tak, to jaki typ?
- Czy chcesz, aby staw był wykorzystywany do celów rekreacyjnych lub edukacyjnych?
- Czy posiadasz zasoby, aby utrzymać staw w dobrym stanie, bezpiecznym i dostępnym dla ludzi w perspektywie długoterminowej?



#### 4.5 PRAKTYCZNE UWAGI DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA DO ZARZĄDZANIA, ODBUDOWY I TWORZENIA STAWÓW

Konkretne praktyczne przygotowania do zarządzania, odbudowy i tworzenia stawu będą się różnić w zależności od lokalizacji, lokalnych przepisów i celów projektu. Podczas planowania zadaj sobie następujące pytania, aby upewnić się, że jesteś przygotowany:

##### Ramka 6. Pytania, które warto sobie zadać

- Czy dobrze rozumiesz istniejącą wartość krajobrazu stawowego (dla bioróżnorodności i dobrostanu ludzi)? Jeśli nie, zasięgnij porady specjalisty.
- Czy na miejscu jest wystarczająca dostępność wód powierzchniowych, wód gruntowych lub (w stosownych przypadkach) dopływów strumieni lub rowów, czy też konieczne będzie zastosowanie nieprzepuszczalnej wykładziny i zapewnienie innych źródeł wody w celu zaopatrzenia stawu w wodę?
- Czy przed rozpoczęciem prac wymagane jest pozwolenie? Może to dotyczyć użytkowania gruntów, obszarów chronionych lub gatunków.
- Czy sprawdziłeś, czy są dostępne jakieś instalacje (np. kable napowietrzne lub gazociągi w pobliżu stawu)? A może w pobliżu stawu planowana jest budowa przyszłej infrastruktury?
- Czy obszar został zmodyfikowany? Jeśli na polach znajduje się dużo drenów, należy je usunąć, w przeciwnym razie nowe stawy nie będą w stanie utrzymać wody.
- Czy operatorzy maszyn mają odpowiednie doświadczenie? Jeżeli nie, może być wymagany ścisły nadzór.
- Jakie maszyny są wymagane? W przypadku wąskich dróg dojazdowych konieczne mogą być mniejsze koparki. Małe stawy (kilka metrów kwadratowych) można utworzyć przy udziale „wolontariuszy”, aby zaangażować lokalną ludność w projekt, ale może to wymagać ciężkiej pracy, a stawy mogą szybko się napełnić.
- Gdzie będziesz usuwać osady/grunt i odpady drzewne? Nie rozprowadzaj tego w miejscu, w którym spłynie z powrotem do stawów.
- Czy istnieją inne względy związane ze zdrowiem i bezpieczeństwem? Należy rozważyć potencjalny wpływ na wykonawców, personel i społeczeństwo.
- Czy zaplanowano budżet na monitorowanie stawów, naprawianie problemów i dostosowywanie projektów stawów w celu poprawy funkcjonowania?



© Summerstock

© Charcos com Vida/JT



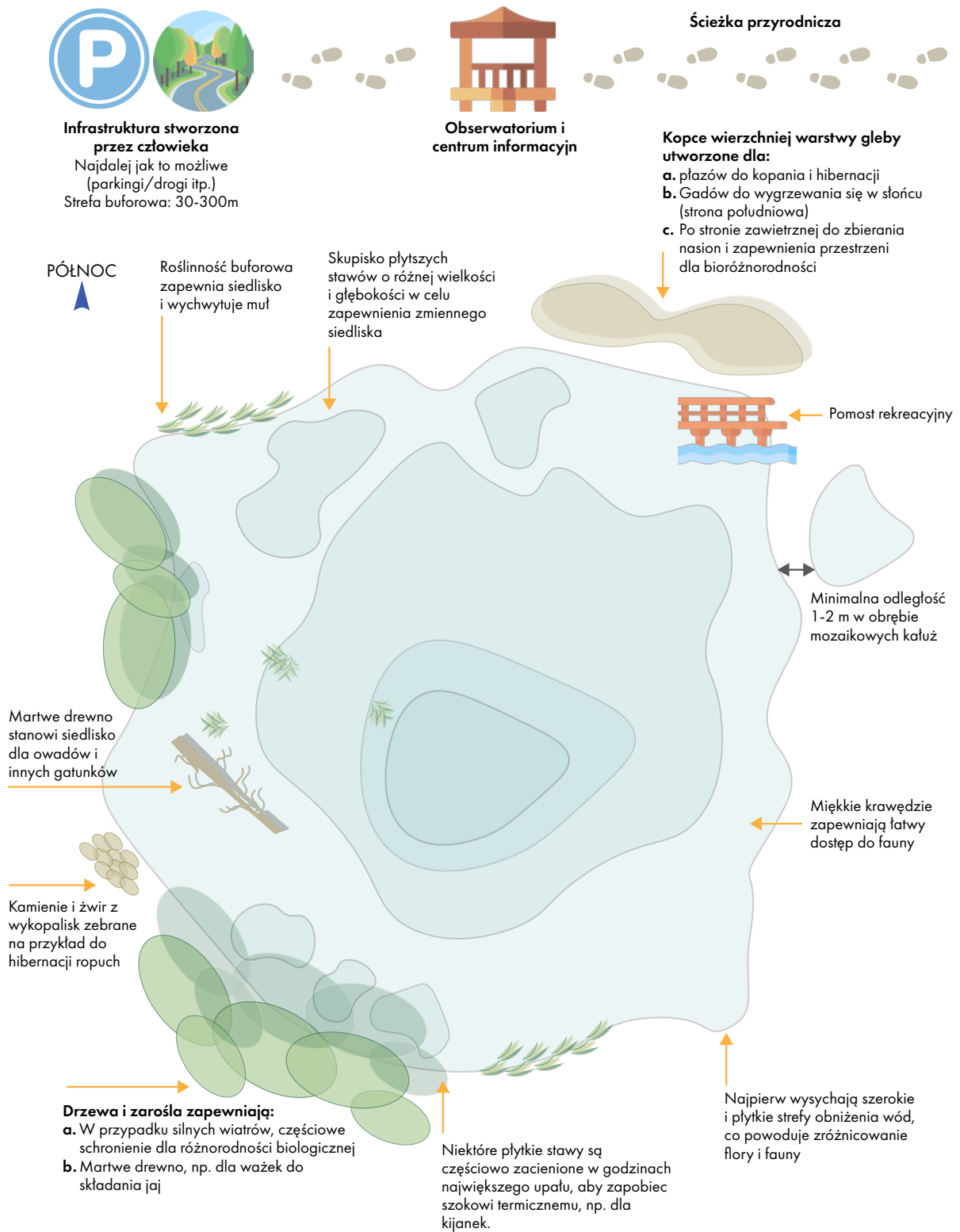
#### 4.6 PROJEKTY STAWÓW I KRAJOBRAZÓW STAWOWYCH: WYKORZYSTANIE STAWÓW CLIMA

**PONDERFUL** stworzył standardy projektowania stawów łagodzących klimat, aby zapewnić znormalizowane projekty, które można szybko i szeroko wdrożyć zgodnie z zestawem wspólnych standardów.

Projekty zostały stworzone dla trzech typowych sytuacji:

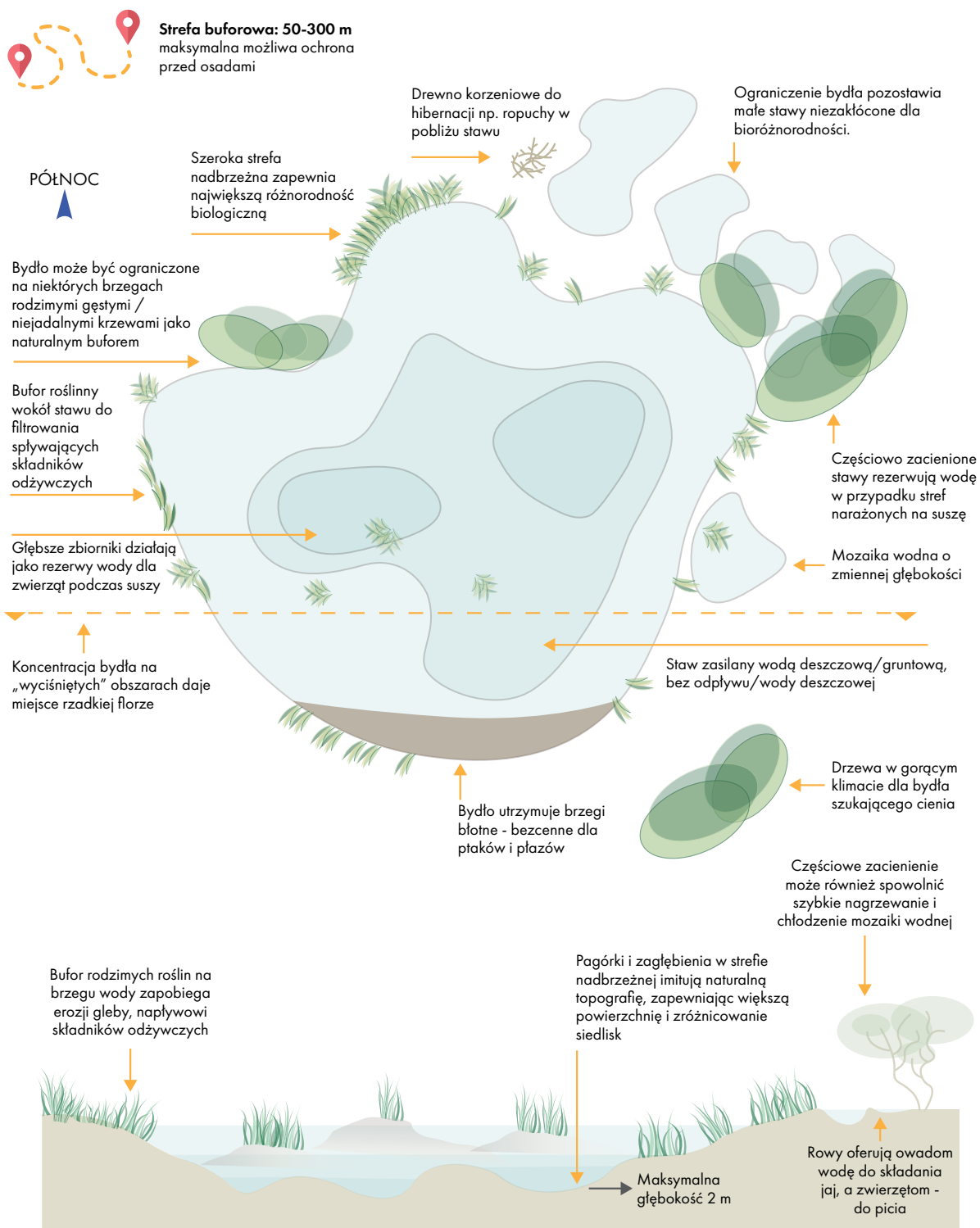
- Stawy przeznaczone wyłącznie do bioróżnorodności i zaangażowania (w tym dobrego samopoczucia i zdrowia) oraz związanych z tym wkładów przyrody w dobrostan człowieka. Ponieważ awierają niezanieczyszczoną wodę, produkcja gazów cieplarnianych powinna być również zminimalizowana
- Stawy mające na celu zapewnienie różnorodnych korzyści przyrodniczych dla ludzi w krajobrazie wiejskim, w tym minimalizowanie produkcji gazów cieplarnianych, magazynowanie wody, oczyszczanie zanieczyszczonych osadów i spływów oraz zapewnianie korzyści w zakresie różnorodności biologicznej
- Stawy mające na celu zapewnienie wkładu przyrody na rzecz dobrostanu człowieka na obszarach miejskich, gdzie magazynowanie wody, zatrzymywanie zanieczyszczeń, zdrowie i dobre samopoczucie oraz różnorodność biologiczna są zamierzonymi korzyściami. Projekt ma również na celu zminimalizowanie produkcji gazów cieplarnianych.





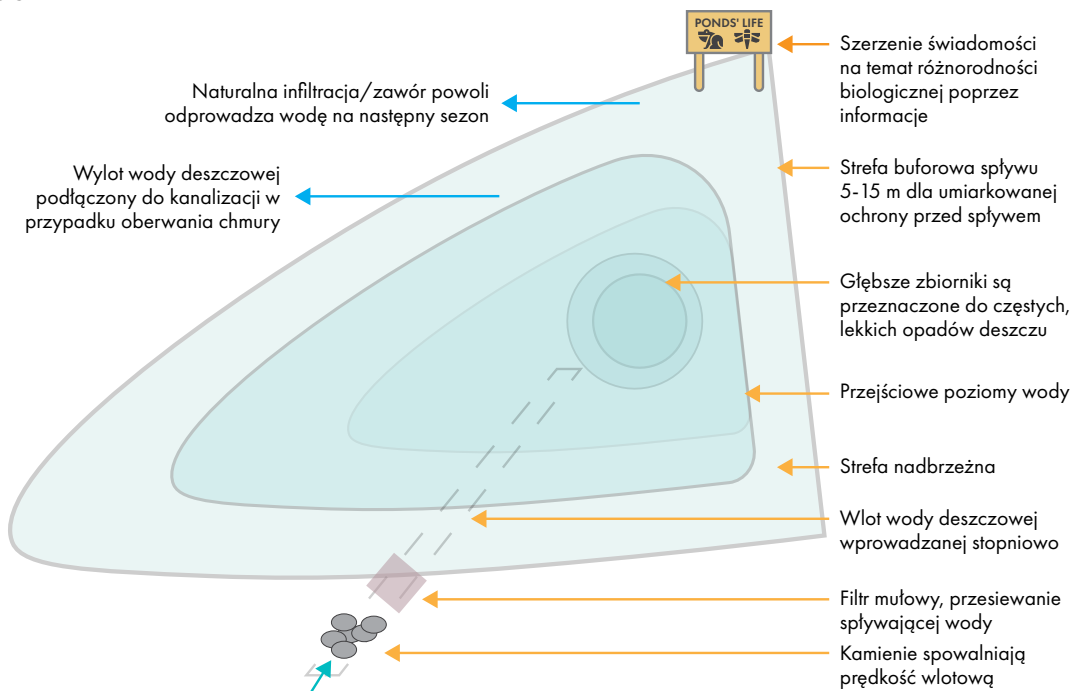
Rys. 24 - Projekt CLIMA-pond Przyroda (Nature). Projekt ten nadaje priorytet utrzymaniu różnorodności biologicznej.  
© Amphi International ApS



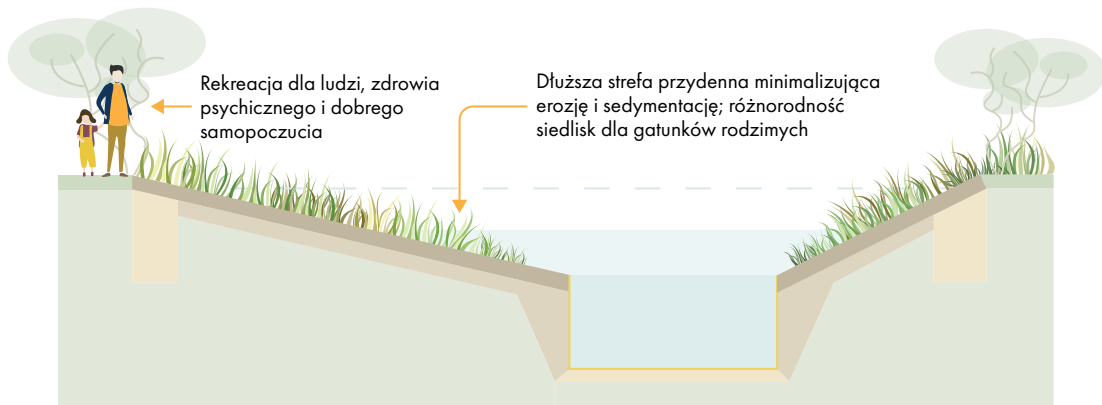


**Rys. 25 - CLIMA-pond Obszary wiejskie (Rural design).** Projekt ten zapewnia wiele korzyści dla krajobrazu wiejskiego, w tym minimalizację produkcji gazów cieplarnianych, świadczenie usług łagodzenia powodzi i przechwytywania zanieczyszczeń oraz wspieranie różnorodności biologicznej. © Amphi International ApS

PÓŁNOC



Woda z „czystych” powierzchni (np. dachów) preferowana zamiast spływów z dróg



**Rys. 26 - CLIMA-pond Obszary Miejskie (Urban design).** Ta konstrukcja jest przeznaczona dla lokalizacji miejskich i koncentruje się przede wszystkim na magazynowaniu wody, przechwytywaniu zanieczyszczeń, minimalizowaniu produkcji gazów cieplarnianych i zapewnianiu korzyści w zakresie różnorodności biologicznej tam, gdzie to możliwe.  
© Amphi International ApS. Standard projektowy **PONDERFUL** dla stawów CLIMA jest opublikowany oddzielnie przez konsorcjum **PONDERFUL**.<sup>[33,34]</sup>







## 5. Koszty i ograniczenia praktyczne: finansowanie i promowanie programów krajobrazów stawowych

### 5.1 PRAKTYCZNE WYZWANIA I KOSZTY TWORZENIA STAWÓW

Twórcy stawów i krajobrazów stawowych napotykają szereg praktycznych barrier, które ograniczają dostawę rozwiązań opartych na przyrodzie w formie stawów i krajobrazów stawowych. Jednym z kluczowych ograniczeń jest koszt. W tym rozdziale badamy niektóre problemy, z jakimi mogą się spotkać ludzie płacący za stawy, rodzaje kosztów, jakie należy uwzględnić w budżecie oraz sposoby przezwyciężenia tego wyzwania. Omawiamy również, w jaki sposób przepisy mogą być zarówno ograniczeniem, jak i czynnikiem umożliwiającym wdrażanie stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie.

#### Koszty stawu

Zarządzanie stawami, ich odbudowa lub tworzeniem wiąże się z wieloma różnymi kosztami. Należą do nich jednorazowe koszty początkowe i koszty bieżące.

**Koszty jednorazowe** przeprowadzają projekt od pomysłu do budowy. Są to koszty, które należy ponieść tylko na początku projektu polegającego na odbudowie istniejącego stawu lub utworzeniu nowego stawu. Koszty jednorazowe obejmują wszystkie koszty związane z opracowaniem, planowaniem i realizacją projektu.

**Koszty bieżące** to koszty związane z utrzymaniem stawu lub krajobrazu stawowego po jego zagospodarowaniu, odbudowie lub utworzeniu. Przykłady obejmują ciągłe monitorowanie, mniejsze prace naprawcze infrastruktury krajobrazu stawowego, regularne usuwanie gatunków inwazyjnych i zajmowanie się wpływem użytkowania publicznego na ochronę bioróżnorodności. Koszty bieżące mogą z czasem rosnąć lub zmniejszać się, w zależności od rozwoju krajobrazu stawowego (np. liczby odwiedzających staw, skuteczności utworzenia stawu, przyszłych nacisków zewnętrznych na stawy, takich jak intensyfikacja rolnictwa w sąsiedztwie stawu).

#### Finansowanie: pokrycie kosztów

Brak wystarczającego finansowania jest kluczową przeszkodą w ogólnym stosowaniu rozwiązań opartych na przyrodzie, a także stanowi wyzwanie dla stawów. Projekt badawczy **PONDERFUL** dostarczył cennego podsumowania tego problemu.<sup>[35,36]</sup>

Rozwiązania oparte na przyrodzie są obecnie opłacane głównie przy wykorzystaniu środków publicznych, chociaż finansowanie prywatne wzrasta. Istnieje jednak wiele różnych sposobów finansowania krajobrazów stawowych. Spis Zrównoważonego Finansowania **PONDERFUL** (Tabela 6) identyfikuje 24 różne „instrumenty finansowe”, z których mogą korzystać deweloperzy krajobrazów stawowych w celu płacenia za stawy, w tym środki przynoszące dochód rządowi lub prywatnym właścicielom gruntów, dotacje i granty publiczne, darowizny prywatne, pożyczki, inwestycje i kontrakty.<sup>[35]</sup>

Źródła finansowania znacznie się od siebie różnią, a co za tym idzie, wiążą się z nimi odmienne obowiązki i wymagania. Różnice te oznaczają, że każde źródło finansowania ma inne mocne i słabe strony, co stwarza je odpowiednimi dla różnych typów projektów.

Tabela 6 - PONDERFUL Źródła Inwentaryzacji Finansowej (McDonald i in. 2023)

Główna kategoria	Definicje kategorii	Instrumenty
1. Instrumenty dochodowe	Instrumenty służące do zwiększania przychodów, które można następnie wykorzystać do finansowania rozwiązań opartych na przyrodzie. Z niektórych mogą korzystać właściciele gruntów (1.1, 1.4 i 1.5); inne mogą być pobierane wyłącznie przez stowarzyszenia usankcjonowane przez rząd (1.2 i 1.3) lub rządy (1.6).	1.1 Opłaty użytkownika 1.2 Obszary doskonalenia biznesu 1.3 Opłaty za usprawnienia 1.4 Prawa deweloperskie i dzierżawa 1.5 Sprzedaż towarów rynkowych 1.6 Inne działania zwiększające przychody
2. Podejście kontraktacyjne (redukcja kosztów/restrukturyzacja)	Umowy prawne, które zmniejszają lub restrukturyzują koszty finansowania rozwiązań opartych na przyrodzie, albo poprzez dostarczanie aktywów lub wykorzystanie aktywów po stawkach niższych od rynkowych (2.1), albo poprzez przeniesienie finansowania kosztów początkowych w zamian za bieżące płatności (2.2).	2.1 Transfer aktywów wspólnoty 2.2 Partnerstwo publiczno-prywatne
3. Dobrowolne datki/darowizny	Dobrowolne wpłaty dokonywane z własnej woli, niezależnie od tego, czy jest to bezpośredni beneficjent rozwiązań opartych na przyrodzie (3.2), czy też po prostu chodzi o wniesienie wkładu (3.1, 3.3).	3.1 Darowizny filantropijne 3.2 Dobrowolne wpłaty beneficjentów 3.3 Finansowanie społecznościowe
4. Zbywalne prawa/zezwoleń i płatności za usługi ekosystemowe	Dochody uzyskuje się poprzez sprzedaż „praw” do usług ekosystemowych generowanych przez rozwiązania oparte na przyrodzie. Płatność ta może mieć charakter stosunkowo nieformalny (4.1) lub za pośrednictwem zorganizowanych rynków w celu łagodzenia zmiany klimatu (4.2), kompensowania szkód wyrządzonych bioróżnorodności w innych miejscach (4.3) lub redukcji substancji zanieczyszczających wodę (4.4).	4.1 Płatność za usługi ekosystemowe 4.2 Instrumenty oparte na transferze: dobrowolne rynki uprawnień do emisji 4.3 Instrumenty oparte na transferze: kompensacje bioróżnorodności i bankowość siedlisk 4.4 Instrumenty transferowe: Systemy handlu jakością wody
5. Dotacje	Dotacje to wkład finansowy rządu na rzecz osoby, firmy lub organizacji w celu promowania korzystnych społecznie wyników. Mogą to być płatności bieżące (lub ulgi podatkowe) powiązane z wynikami lub produkcją (5.1, 5.2)	5.1 Dotacje środowiskowe 5.2 Ulgi podatkowe
6. Granty	Bezpośredni wkład rządu (lokalnego, krajowego lub UE) na rzecz odbiorcy w zamian za podjęcie określonej działalności. Dotacje mają na ogół charakter płatności jednorazowych (choć mogą być wypłacane w ratach) i często mają charakter konkurencyjny (6.1).	6.1 Granty
7. Instrumenty dłużne	Transfer kapitału w zamian za obietnicę spłaty tego kapitału w czasie, zazwyczaj wraz z odsetkami. Może to obejmować bezpośrednie udzielanie pożyczek przez pożyczkodawcę pożyczkobiorcy (7.1) lub odbywać się za pośrednictwem rynków instrumentów dłużnych (7.2).	7.1 Pożyczki i zielone pożyczki 7.2 Obligacje i zielone obligacje
8. Modele własności (finansowanie kapitałowe)	Finansowanie pozyskane poprzez sprzedaż udziałów własnościowych w rozwiązaniach opartych na przyrodzie, potencjalnie z roszczeniem do części zysków. Motywacją może być chęć wywarcia wpływu (8.1) lub chęć czysto komercyjna (8.2).	8.1 Inwestowanie wpływowe 8.2 Inwestycje komercyjne



### Praktyczne porady dotyczące pokrycia kosztów

Aby pomóc w wyborze różnych sposobów płatności za projekt stawu, pomocne mogą być następujące kroki:

- **Poznaj swój projekt krajobrazu stawowego:** jakie korzyści przyniesie i dla kogo? Jakie koszty się z tym wiążą (np. koparka, pracownicy, wykładzina, chodniki)? Jasne zrozumienie skali kosztów finansowych pomaga w określeniu opcji finansowania. Jasne zrozumienie korzyści może pomóc w określeniu źródeł przychodów lub wzmocnić zdolność uzyskania finansowania.
- **Przegląd wszystkich opcji finansowania:** Obejmuje to źródła publiczne (takie jak dotacje rządu regionalnego lub krajowego oraz dotacje na ochronę środowiska lub użytkowanie gruntów), a także źródła prywatne. Korzystanie z prywatnych źródeł finansowania może być większym wyzwaniem, zwłaszcza że ta perspektywa może zasadniczo różnić się od tej przyjętej przez zarządcę obszaru krajobrazu stawowego, przyrodnika, inżyniera lub architekta krajobrazu, ale może umożliwić realizację większej liczby lub większych projektów krajobrazu stawowego.
- **Myśl na szeroką skalę:** finansowanie pojedynczych stawów może być trudne, ale mogą pojawić się dodatkowe możliwości finansowania, gdy zaproponowany zostanie krajobraz stawowy w ramach większego projektu, np. krajobrazy stawowe jako jeden z elementów większego obszaru rekreacyjnego lub część rozwoju infrastruktury.
- **Nacisk na zmianę polityki i przepisów:** Krajobrazy stawowe generują głównie dobra publiczne, które są trudne do sfinansowania, takie jak poprawa bioróżnorodności. Finansowanie publiczne i nowatorskie podejścia do polityki, takie jak tworzenie rynków korzyści w zakresie bioróżnorodności lub innych usług środowiskowych, mogą generować dochody. Miejsce pokazowe **PONDERFUL UK Water Friendly Farming** (historie sukcesu 6.1 i 6.4) stanowi przykład potencjalnych korzyści wynikających z nowej polityki: zainteresowane strony pochwaliły politykę<sup>‡</sup> wydawania zezwoleń okręgowych, która finansuje tworzenie stawów dla europejskiego gatunku chronionego, traszki grzebieniastej.

### Pokonywanie ograniczeń politycznych?

Przepisy mogą zarówno pomagać, jak i utrudniać zarządzanie i tworzenie krajobrazu stawowego. Istnieją wspólne bariery stwarzane przez politykę europejską, krajową i regionalną. Miejsca pokazowe projektu **PONDERFUL** dostarczają przykładów sposobów przezwyciężenia takich ograniczeń.

W przepisach związanych z krajobrazami stawowymi często przedkłada się wartość ekonomiczną nad cele związane z bioróżnorodnością ze szkodliwym użytkowaniem gruntów, które ma nadrzędne znaczenie. Tymczasem stawy, pomimo potencjalnych korzyści, są często zaniebdywane w porównaniu z innymi siedliskami i często nie wchodzą w zakres kluczowych przepisów UE w zakresie wody i bioróżnorodności lub nie są dostatecznie uwzględniane w programach wdrożeniowych państw członkowskich. Wyzwania zidentyfikowane w ocenie przepisów UE przeprowadzonej przez **PONDERFUL** obejmują również<sup>[37]</sup>:

- Nieufność między politykami i ustawodawcami, a prywatnymi właścicielami gruntów.
- Brak zainteresowania rolników ze względu na obawy związane z ograniczeniami operacyjnymi.
- Pozyskanie finansowania dla projektów gruntów prywatnych (finansowanie łatwiej pozyskać tam, gdzie istnieją wyraźne korzyści publiczne).
- Znalezienie długoterminowego finansowania na zarządzanie stawami.
- Brak środków na monitorowanie. Instytucje monitorujące często borykają się z ograniczonymi zasobami lub brakiem zainteresowania, a także brakuje danych wyjściowych, badań lub wytycznych technicznych.
- Wydawanie zezwoleń na tworzenie lub odnawianie stawów może być w niektórych krajach uciążliwe.
- Brak dzielenia się wiedzą na temat korzyści wynikających ze stawów i rozwiązań opartych na przyrodzie, co utrudnia przyjęcie i wdrożenie przepisów.

Przykłady dostarczone przez obszary pokazowe projektu **PONDERFUL** obejmują:

- W La Pletera (Hiszpania) i Schöneiche (Niemcy) politycy i ustawodawcy zreformowali politykę gmin, aby zmienić cele polityki w sposób zapewniający równowagę między wzrostem gospodarczym a ochroną dziedzictwa naturalnego.
- Wyznaczenie stawów i krajobrazów stawowych jako obszarów chronionych, takich jak Pikhakendonk (Belgia) i Schöneiche (Niemcy), doprowadziło do usprawnionego planowania, lepszego dostępu do finansowania (np. La Pletera (Hiszpania) i poprawy instytucjonalnej (La Pletera, Hiszpania)). Ustalenia krajowe lub lokalne oferują podobne korzyści jak ustalenia międzynarodowe, ale często skuteczniej ograniczają szkodliwe użytkowanie gruntów. Jeżeli obszary chronione jeszcze nie istnieją, gminy mogą wykorzystać plany zagospodarowania przestrzennego jako „odskocznnię” do późniejszego włączenia ich do obszarów chronionych lub dokumenty planistyczne, jak widać w Rhône Genevois (Szwajcaria), La Pletera (Hiszpania) i Schöneiche (Niemcy). Plany zagospodarowania przestrzennego i obszary chronione mogą również pomóc w przyspieszeniu procesów wydawania pozwoleń na utworzenie stawów (np. Dania, Niemcy, Urugwaj).

<sup>‡</sup> Polityka wydawania licencji okręgowych tworzy uproszczoną procedurę inwestycji w celu wynagrodzenia ich wpływu na stawy traszki grzebieniastej. Deweloperzy płacą określone kwoty deweloperom stawów, którzy strategicznie tworzą nowe krajobrazy stawowe.



Wyznaczenie lokalnych mikrorezerwatów może pomóc w zdefiniowaniu porozumień z właścicielami gruntów, a w niektórych przypadkach być przedmiotem finansowania przez prywatne firmy, które mogą np. nadać nazwę rezerwatowi.

- Finansowanie działań przez podmioty prywatne jest rzadkie, ale istnieje i często wiąże się z doraźnymi umowami w sprawie zarządzania. Umowy między instytucjami publicznymi a właścicielami gruntów zwykle koncentrują się na obszarach chronionych (np. Szwajcaria, Wielka Brytania), natomiast umowy między właścicielami gruntów a organizacjami społeczeństwa obywatelskiego rozciągają się na inne obszary (Belgia, Szwajcaria, Wielka Brytania).
- Skuteczne monitorowanie stawów obserwuje się, gdy odpowiedzialność przejmują organizacje społeczeństwa obywatelskiego (np. Szwajcaria, Turcja), stawy są grupowane w jednostki monitorujące (Albera, Hiszpania) lub istnieją długo-terminowe projekty dotyczące stawów (Lystrup, Dania).
- Pozwolenia na tworzenie stawów i regulacje dotyczące użytkowania gruntów są najskuteczniejsze, gdy są zintegrowane z przepisami dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego (np. Dania, Niemcy), powiązane z obszarami chronionymi (Urugwaj) lub powiązane z systemami finansowania (Wielka Brytania).
- Skuteczne instytucje zwykle powstają w wyniku stałego budżetu i rozwijają się z biegiem czasu, co widać w La Pletera (Hiszpania) i Pinkhill Meadow (Wielka Brytania). Można je powiązać z obszarami chronionymi lub organizacjami społeczeństwa obywatelskiego współpracującymi z władzami lokalnymi.
- Miejscowe utożsamianie się z krajobrazem stawowym można zwiększyć poprzez status obszaru chronionego, edukację ekologiczną i zasięg badań, jak widać w Belgii, Wielkiej Brytanii, Niemczech, Hiszpanii, Szwajcarii i Turcji.
- Badania odgrywają zasadniczą rolę we wspieraniu przepisów, dostarczając dowodów, jak widać w La Pletera (Hiszpania), oraz poprzez ustalenie korzyści dla stawów (np. Dania, Wielka Brytania). Badania zwiększyły także chęć społeczeństwa do wdrażania rozwiązań opartych na przyrodzie (Hiszpania, Urugwaj).

Więcej informacji na temat tych historii sukcesu można znaleźć w Rozdziale 6.



## 5.2 PROMOWANIE ROZWIĄZAŃ OPARTYCH NA PRZYRODZIE W STAWACH I KRAJOBRAZACH STAWOWYCH

Stawy i krajobrazy stawowe przynoszą korzyści wielu grupom ludzi (patrz Rozdział 3).

Tworzenie lub przywracanie krajobrazu stawowego może być łatwiejsze, gdy zainteresowane strony będą świadome korzyści. W ramach projektu **PONDERFUL** zidentyfikowano szereg sposobów uzyskania wsparcia dla programu rozwiązań opartych na przyrodzie w formie stawu lub krajobrazu stawowego, w tym:

- **Zaangażuj społeczność:** Kiedy lokalna ludność pozytywnie ocenia wkład krajobrazu stawowego i dostrzega potencjał poprawy jakości jej życia, zwiększa to wsparcie społeczne dla zarządzania, odbudowy i tworzenia.
- **Zachęcaj do wsparcia technicznego i wymiany wiedzy:** Zarządzający krajobrazem stawowym odnoszą korzyści z ukierunkowanego wsparcia technicznego, współpracy i wymiany wiedzy pomagających we wdrażaniu rozwiązań opartych na przyrodzie. Jak dotąd wsparcie i wymiana związana z wdrażaniem rozwiązań opartych na przyrodzie w zakresie adaptacji i łagodzenia zmian klimatycznych koncentruje się na rzekach i strumieniach, terenach podmokłych, wrzosowiskach, lasach i torfowiskach. Ważne jest podniesienie widoczności i publicznego uznania krajobrazów stawowych, które mogą zapewnić te same korzyści. Zapewniłoby to spójność w zarządzaniu wszystkimi jednolitymi częściami wód słodkowodnych.
- **Świętuj sukces:** Należy dzielić się pozytywnymi przykładami rozwiązań opartych na przyrodzie. Te historie sukcesu pokazują potencjał rozwiązań opartych na przyrodzie i mogą stanowić silną zachętę dla innych osób zarządzających stawami do przyjęcia najlepszych praktyk. Projekty demonstracyjne mogą pokazać korzyści płynące ze zrównoważonych praktyk i pomóc w budowaniu zaufania do tych podejść. Aby ułatwić powszechne uczenie się, informacjami należy dzielić się w łatwo dostępny sposób.
- **Sieć:** ważne jest ułatwianie wymiany wiedzy na wielu poziomach i pomiędzy różnymi grupami interesariuszy. Na szczeblu regionalnym powinno to obejmować społeczności i władze lokalne, regionalnych polityków I ustawodawców i społeczeństwo obywatelskie. Może zaistnieć potrzeba włączenia do nich organów prawnych i regulacyjnych, ponieważ grupy te współpracują przy kształtowaniu decyzji zarządczych. Pomysł polega na stworzeniu środowiska zachęcającego do nauki i tworzącego podstawy do łączenia odwiedzających, mieszkańców, społeczeństwa obywatelskiego, zarządzających, polityków I ustawodawców na wszystkich poziomach.
- **Komunikuj i edukuj:** potrzebne są kampanie edukacyjne, aby podnieść świadomość wartości krajobrazów stawowych, w tym ich wkładu w życie ludzi i gatunków, które wspierają, a także zagrożeń, przed którymi stoją. Może to wzmocnić poczucie przynależności interesariuszy do stawów i krajobrazów stawowych oraz połączenia ze nimi.





## 6. Krajobrazy stawowe jako rozwiązania oparte na przyrodzie: przykłady sukcesu z miejsc pokazowych projektu PONDERFUL

### 6.1 Krajobrazy stawowe jako oparte na przyrodzie rozwiązania na rzecz bioróżnorodności

- Stworzenie hotspotu bioróżnorodności z małym stawem: Pinkhill | [Strona 106](#)
- Stworzenie hotspotu bioróżnorodności z dużym stawem: Bois de Jussy | [Strona 107](#)
- Promocja populacji płazów Tworzenie siedlisk i przemieszczanie populacji traszki grzebieniastej: Pikhakendonk | [Strona 108](#)
- Aktywne zarządzanie zagrożonymi gatunkami płazów: Wyspy Fiońskie | [Strona 109](#)
- Ochrona stawów przybrzeżnych jezior w celu promocji populacji ptaków: Jezioro Mogan (Dikkuyruk) | [Strona 110](#)
- Krajobrazy stawowe i stawy z czystą wodą są niezbędne dla utrzymania bioróżnorodności wód słodkich: WFF) | [Strona 111](#)

### 6.2 Krajobrazy stawowe jako rozwiązania oparte na przyrodzie w celu zmniejszenia ryzyka powodziowego

- Wykonanie stawu w parku publicznym w celu ochrony wód opadowych i zwiększenia różnorodności biologicznej: Lystrup | [Strona 112](#)
- Krajobraz stawowy do łagodzenia powodzi: Gölbaşı Düzlüğü | [Strona 113](#)

### 6.3 Krajobrazy stawowe jako systemy oczyszczania

- Stawy do oczyszczania odływów rolniczych: Bois de Jussy | [Strona 114](#)

### 6.4 Krajobrazy stawowe jako naturalne rozwiązania optymalizujące bilans dwutlenku węgla

- Stawy z czystą wodą są przyjazne dla dwutlenku węgla: WFF. | [Strona 115](#)

### 6.5 Krajobrazy stawowe jako oparte na przyrodzie rozwiązania do produkcji żywności.

- Ekstensywna produkcja bydła współistnieje z wodną bioróżnorodnością: Urugwaju. | [Strona 116](#)

### 6.6 Krajobrazy stawowe jako rozwiązania oparte na przyrodzie dla turystyki i zdrowia.

- Współistnienie siedlisk przyrodniczych i turystyki: La Pletera. | [Strona 117](#)
- Bezpieczna kontrola komarów w strefach turystycznych: La Pletera | [Strona 118](#)

### 6.7 Krajobrazy stawowe jako rozwiązania edukacyjne oparte na przyrodzie

- Rozwój centrum edukacji przyrodniczej o wodzie i stawach w środku gminy: Schöneiche. | [Strona 119](#)
- Projekt Parku Ludowego: Gölbaşı Düzlüğü | [Strona 120](#)

### 6.8 Pondscares jako oparte na przyrodzie rozwiązania wspierające tożsamość

- Tymczasowe stawy, tożsamość lokalna i rekreacja: Albera. | [Strona 121](#)

### 6.9 Zarządzanie użytkowaniem gruntów w krajobrazie stawowym jako rozwiązania oparte na przyrodzie w celu poprawy jakości siedlisk.

- Zarządzanie użytkowaniem gruntów w krajobrazie stawowym w celu ograniczenia wpływu rolnictwa: Albera | [Strona 122](#)
- Aktywne zarządzanie ochroną bioróżnorodności krajobrazu stawowego z udziałem wielu interesariuszy: Gette Valleii | [Strona 123](#)

### 6.10 Ochrona krajobrazu stawowego

- Wyznaczenie krajobrazu stawowego jako rezerwatu przyrody: Tommelen | [Strona 124](#)

### 6.11 Wielofunkcyjność w skali krajobrazu stawowego:

- Wzajemne uzupełnianie się typów stawów i funkcji w krajobrazie stawowym: Rhône GE. | [Strona 125](#)



6.1 KRAJOBRAZY STAWOWE DLA BIORÓŻNORODNOŚCI

**TWORZENIE HOTSPOTU BIORÓŻNORODNOŚCI Z MAŁYM KRAJOBRAZEM STAWOWYM NA TERASACH ZALEWOWYCH (WIELKA BRYTANIA)**

PINKHILL, WIELKA BRYTANIA



KARTA IDENTYFIKACYJNA

Powierzchnia krajobrazu stawowego: 12 ha  
57 stawów (2,7 ha powierzchni wody)

Dominujące pokrycie terenu:

- krajobraz stawowy: łąki zalewowe o niskiej intensywności
- otoczenie: rolnictwo, zbiornik retencyjny

Strefa bioklimatyczna: Oceaniczna

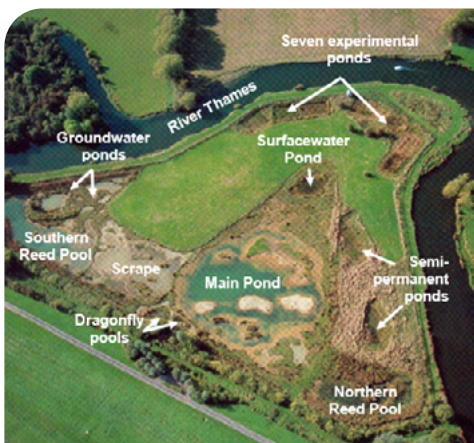


Krajobraz stawowy Pinkhill położony jest na starożytnej terasie zalewowej Tamizy, która historycznie była terenem podmokłym. Pierwszy kompleks stawów (utworzony w 1990 r.) ma niecałe 3 ha powierzchni, ale jest wyjątkowo bogaty i obecnie zamieszkuje tam około 20% wszystkich brytyjskich gatunków roślin słodkowodnych i większych gatunków bezkręgowców. Bogactwo obszaru wynika z wielu czynników. Znajdują się tu stawy różnej wielkości, od 5 m<sup>2</sup> do 0,3 ha. Niektóre stawy wysychają co roku, inne są półstałe, co zapewnia wiele różnych siedlisk. Większość stawów ma rozległe obszary płytkiej wody i terenów podmokłych wokół brzegów.

Ważne było zaprojektowanie stawów tak, aby jakość wody w nich była możliwie jak najczystsza. Aby to osiągnąć, żaden ze stawów nie ma bezpośredniego połączenia z zanieczyszczoną Tamizą. Ponadto większość stawów zasilana jest wodą gruntową o niskim poziomie substancji zanieczyszczających środowisko.

Zarządzanie ma na celu utrzymanie wartości ochronnej obszaru, zapewnienie widoczności dla odwiedzających i zwiększenie wiedzy naukowej. Obejmuje to wypas bydła, kontrolowanie zarośli, koszenie łąk, tworzenie nowych stawów i zarządzanie/przebudowę istniejących stawów. Zarządzaniem kieruje Thames Water, a dodatkowe projekty partnerskie są podejmowane z organizacją pozarządową Freshwater Habitats Trust.

Pinkhill dostarcza wyraźnych dowodów na to, że możliwe jest tworzenie nowych krajobrazów stawów o wyjątkowej wartości dla bioróżnorodności, nawet jeśli dostępne są dość ograniczone obszary gruntów.



▲ łąka Pinkhill to jedna z trzech łąk zalewowych w tym krajobrazie stawowym

Staw Pinkhill ►

▼ *Arvicola amphibius*



© FHT



▲ *Baldellia ranunculoides*



© FHT



▲ *Juncus compressus*



## TWORZENIE HOTSPOTU BIORÓŻNORODNOŚCI Z DUŻYM KRAJOBRAZEM STAWOWYM (SZWAJCARIA)

### BOIS DE JUSSY, SZWAJCARIA



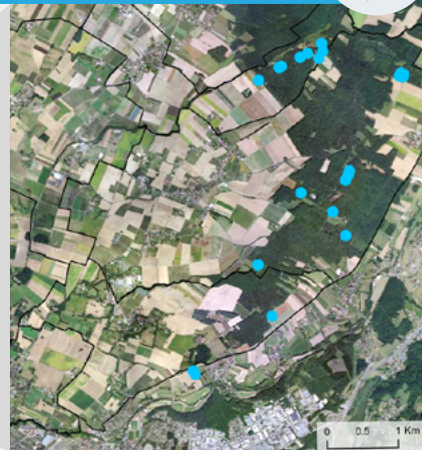
#### KARTA IDENTYFIKACYJNA

Powierzchnia krajobrazu stawowego: 610 ha  
69 stawów i 300 małych sadzawek  
(łącznie 3 ha powierzchni wody)

#### Dominujące pokrycie terenu:

- krajobraz stawowy: teren leśny
- otoczenie: rolnictwo

Strefa bioklimatyczna: Kontynentalna (wpływ oceaniczny)



Ten duży krajobraz stawowy położony jest na terenach leśnych w pobliżu Genewy. W latach 60. XX wieku wykopano kilkanaście dużych stawów, których zadaniem było osuszanie lasu i magazynowanie wody na wypadek pożaru. Obecnie głównym celem zarządzania jest ochrona bioróżnorodności. W gliniastym podłożu wykopano kilka innych stawów różnej wielkości.

Ten krajobraz stawowy jest lokalnym hotspotem bioróżnorodności, w którym występuje 2/3 regionalnego bogactwa roślin wodnych, ważek i płazów (w tym gatunki priorytetowe pod względem ochrony: żółw błotny (*Emys orbicularis*) i kumak górski (*Bombina variegata*). Utworzenie stawu w tym miejscu wpłynęło korzystnie zarówno na bioróżnorodność wody (w tym roślin, bezkręgowców, płazów i gadów), jak i zwierząt lądowych (np. dużych i małych ssaków, nietoperzy, ptaków).

Bieżące zarządzanie krajobrazem stawowym odbywa się od 20 lat. Sukces tutaj zawdzięczamy:

- Wsparcie zewnętrznych konsultantów zgodnie z ustalonym planem zarządzania ukierunkowanym na bioróżnorodność (tworzenie stawu, odbudowa stawu, usuwanie gatunków egzotycznych, kontrolowanie roślinności drzewiastej, zarządzanie siedliskami lądowymi, poprawa łączności stawów).
- Utworzenie gęstej sieci stawów o różnej wielkości (od 300 małych basenów o powierzchni 1 m<sup>2</sup> do dużych stawów o powierzchni 5000 m<sup>2</sup>), kształcie i wyglądzie. Półnaturalny las zapewnia dobrą łączność pomiędzy stawami.
- Wdrażanie ustaw ochronnych.
- Reintrodukcja gatunków zagrożonych

Wymagany wysoki poziom aktywnego zarządzania oznacza, że konieczne jest ciągłe finansowanie. Działania w zakresie zarządzania okazały się kluczem do skutecznej ochrony i zwiększania bioróżnorodności na tym terenie.



## PROMOWANIE POPULACJI PŁAZÓW: TWORZENIE SIEDLISK I PRZEMIESZCZANIE POPULACJI TRASZKI GRZEBIENIASTEJ (BELGIA)

### PIKHAKENDONK, BELGIA



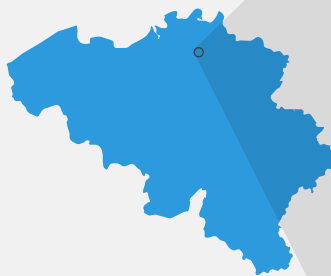
#### IDENTITÄTSKARTE

Powierzchnia krajobrazu stawowego: 5 km<sup>2</sup>  
62 stawy  
(10,2 ha powierzchni wody)

Bogactwo gatunkowe płazów: 7

Dominujące pokrycie terenu:  
ekstensywne tereny wypasu i łąki

Strefa bioklimatyczna: Atlantycka



Krajobraz Pikhakendonk składa się głównie z łąk rozrzuconych w gęstej sieci starych żywopłotów glogowych i niewielkich obszarów leśnych. Krajobraz stawowy jest obszarem NATURA 2000 i obejmuje 62 małe stawy. Kilka z tych stawów utworzono niedawno w ramach projektu translokacji traszki grzebieniastej (*Triturus cristatus*). Wiele starych stawów i rowów zostało odbudowanych poprzez pogłębienie i reprofilację brzegów, aby poprawić przydatność siedlisk dla zbiorowisk wodnych.

Obecne zbiorowisko płazów jest szczególnie bogate i obfite, z obecnością dwóch gatunków wymienionych w Dyrektywie Siedliskowej (traszka grzebieniasta (*Triturus cristatus*), żaba trawna (*Rana temporaria*)) i pięciu innych gatunków (ropucha szara (*Bufo bufo*), żaba śmieszka/bałkańska (*Pelophylax ridibundus/kurtmuelleri*), traszka górską (*Ichthyosaura alpestris*), traszka zwyczajna (*Lissotriton vulgaris vulgaris*) i obcy gatunek żaby (*Pelophylax bedriagae*)).

W 2016 r. istniejąca populacja traszki grzebieniastej z pobliskiej lokalizacji (15 km dalej) została przeniesiona do stawu na wniosek rządu flamandzkiego we współpracy z Agencją ds. Przyrody i Lasów (ANB) oraz Instytutem Badawczym ds. Przyrody i Leśnictwa (INBO). Translokacja była konieczna, ponieważ pierwotne siedlisko tego gatunku miało zostać zniszczone w wyniku zakrojonej na szeroką skalę odbudowy rzek w dolinie rzeki Dijle.

Oprócz tej translokacji dorosłych osobników INBO ustanowiło naukowy program hodowlany. Młode osobniki (3205 osobników) wyhodowane w niewoli wypuszczono do kilku stawów (w latach 2017-2020). INBO i Natuurpunt (niezależne stowarzyszenie wolontariuszy) regularnie monitorują dynamikę populacji translokowanej traszki. Uznano, że do 2023 r. translokacja zakończyła się sukcesem, ponieważ w wielu stawach żyły traszki grzebieniaste, a nowo powstała populacja wydawała się pomyślnie rozmnażać. Translokacja jest dobrym przykładem rozwiązań opartych na przyrodzie, gdy siedliska są silnie odizolowane, co uniemożliwia naturalną kolonizację.



◀ *Triturus cristatus* © Pieter Jan Alles



## AKTYWNE ZARZĄDZANIE ZAGROŻONYMI GATUNKAMI PŁAZÓW (DANIA)

### WYSPIY FIOŃSKIE, DANIA



#### KARTA IDENTYFIKACYJNA

Powierzchnia krajobrazu stawowego: 15 km<sup>2</sup>  
64 stawów (4 ha powierzchni wody)

Bogactwo gatunkowe płazów: 5

Dominujące pokrycie terenu:

- krajobraz stawowy: pastwiska
- otoczenie: pastwiska i grunty orne

Strefa bioklimatyczna: Kontynentalna



Krajobraz stawowy Wysp Fiońskich obejmuje Ærø, Avernakø i Birkholm, trzy małe wyspy (odpowiednio 88 km<sup>2</sup>, 6 km<sup>2</sup> i 1 km<sup>2</sup>) z około 55 wysp Południowego Archipelagu Fiońskiego. Większość gruntów na tych wyspach jest wykorzystywana w rolnictwie.

Archipelag ten jest „hotspotem” dla kumaka nizinnego (*Bombina bombina*), gatunku wysoce zagrożonego w Europie. Obecnie gatunek ten można spotkać w licznych stawach na trzech wyspach, dzięki ponad 35-letniemu zarządzaniu krajobrazem stawowym dla tego gatunku. Tylko dwie populacje na Avernakø i Hjortø są naturalne, a wszystkie inne na pozostałych wyspach zostały odtworzone przy pomocy programu hodowlanego. Siedliska kumaków są częściowo chronione przez dwa obszary Natura 2000, utworzone specjalnie dla tego gatunku.

Zarządzanie krajobrazami stawowymi dla kumaka nizinnego ma na celu poprawę i powiększenie siedlisk wodnych i lądowych, a także zachowanie zmienności genetycznej pozostałych populacji. Dzięki kilku projektom finansowanym przez lokalnych i międzynarodowych fundatorów (program UE LIFE) od lat 90-tych utworzono i odbudowano ponad 80 stawów. Ponadto w Avernakø prawie 35 ha gruntów ornych zostało trwale przekształcone w łąki, na których nie stosuje się nawozów, środków ochrony roślin, ani środków ochrony gleby.

Tworzenie i odbudowa stawów w skupiskach wspiera łączność siedlisk i zwiększa różnorodność siedlisk wodnych. Ponadto gminy i Duńska Agencja Przyrody pomogły rolnikom w rozpoczęciu wypasu bydła, finansując grodzenie łąk. Wypas z właściwymi gatunkami i przy właściwym zagęszczeniu jest kluczowym czynnikiem utrzymania siedlisk w warunkach korzystnych dla płazów.

W miarę jak lokalne społeczności zamieszkujące krajobraz stawowy zaznajomiły się z tym gatunkiem, sukces ten przyczynił się do wzrostu świadomości i wiedzy społeczeństwa na temat ochrony środowiska. *Bombina bombina* jest również wykorzystywana do celów marketingowych lokalnych atrakcji turystycznych (np. wycieczek z przewodnikiem, aby zobaczyć i posłuchać rechoczących kumaków).



© Aarhus University

*Bombina bombina* © Marek Szczepanek



## OCHRONA JEZIORNÝCH STAWÓW LITORALNYCH W CELU PROMOWANIA ZBIOROWISK PTAKÓW (TURCJA)

### LAKE MOGAN (DIKKUYRUK), TURCJA

#### KARTA IDENTYFIKACYJNA

Powierzchnia krajobrazu stawowego: 1,8 km<sup>2</sup>  
15–20 stawów (6,8 ha powierzchni wody)

Bogactwo gatunków ptaków wodnych: 83

#### Dominujące pokrycie terenu:

- krajobraz stawowy: rezerwat przyrody
- otoczenie: tereny podmiejskie i wiejskie

Strefa bioklimatyczna: Śródkowoanatolijska zimna,  
suchy klimat stepowy



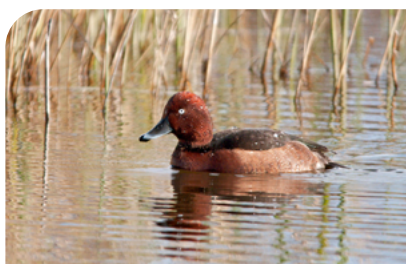
Krajobraz stawowy jeziora Mogan obejmuje kilka stawów przybrzeżnych, które powstały w wyniku obniżenia poziomu wody po wybudowaniu dużej śluzy w górnym biegu rzeki w 2015 r. Ten krajobraz stawowy jest kluczowym elementem ochrony zbiorowiska ptaków jeziora w szerszej skali geograficznej. Jezioro Mogan uznano w Turcji za „ważny obszar ptaków” (IBA) – w regionie zidentyfikowano około 249 gatunków ptaków (83 gatunki ptaków wodnych). Jezioro, a zwłaszcza krajobraz stawowy, stanowią siedliska lęgowe czapli modronosej (*Ardeola ralloides*), hełmiatki (*Netta rufina*), kaczki podgorzałki (*Aythya nyroca*; stan bliski zagrożenia na światowej czerwonej liście IUCN) i sterniczki białogłowej (*Oxyura leucocephala*; gatunek globalnie zagrożony na czerwonej liście IUCN).

Oprócz ważnego zbiorowiska ptaków, obszar ten jest szczególnie bogaty w inne grupy (płazy, gady, ssaki), choć dalsze badania wymagają zbiorowiska bezkręgowców. Na obszarze tym występują także duże populacje endemicznej rośliny *Centaurea tchihatcheffii* (krytycznie zagrożonej na czerwonej liście IUCN), która jest związana z terenami podmokłymi wysychającymi wiosną i latem. Występuje na stepach i pastwiskach południowej Ankary w kierunku równiny Konya.

Krajobraz stawowy jest częścią Specjalnego Obszaru Ochrony Środowiska Gölbasi (Gölbasi SEPA), który został utworzony w 1992 r. w celu ograniczenia urbanizacji obszarów podmiejskich Ankary oraz ochrony i zachowania wysokiej wartości obszaru pod względem bioróżnorodności. Jego najnowszy plan zarządzania obejmuje kilka środków mających na celu ochronę bioróżnorodności; krajobraz stawu uznano za strefę „wrażliwą A” (wymagającą całkowitej ochrony trzcinowisk i stawów). Wdrożone działania obejmują:

- Zakaz budowy terenów zamkniętych, wykopów i zasypywania
- Zakaz połowów
- Likwidacja istniejących obiektów turystycznych
- Monitoring i rejestracja gatunków ptaków lęgowych
- Zamknięcie obszarów lęgowych ptaków dla działalności człowieka w okresie lęgowym
- Monitoring rośliny *Centaurea tchihatcheffii* i ochrona kluczowych populacji tego gatunku poprzez ogrodzenia.

Ta historia sukcesu ilustruje ogromne korzyści, jakie przynosi krajobraz stawowy przybrzeżnych jezior, który utrzymuje i promuje regionalną bioróżnorodność słodkowodną.



▲ *Aythya nyroca* © Moretta Tabaccata



© METU

▼ *Oxyura leucocephala* © Aissa Djamel Filali



## KRAJOBRAZY STAWOWE I STAWY Z CZYSTĄ WODĄ SĄ NIEZBĘDNE DO UTRZYMANIA BIORÓŻNORODNOŚCI WÓD SŁODKICH (WIELKA BRYTANIA)

### WFF, WIELKA BRYTANIA



#### IDENTITÄTSKARTE

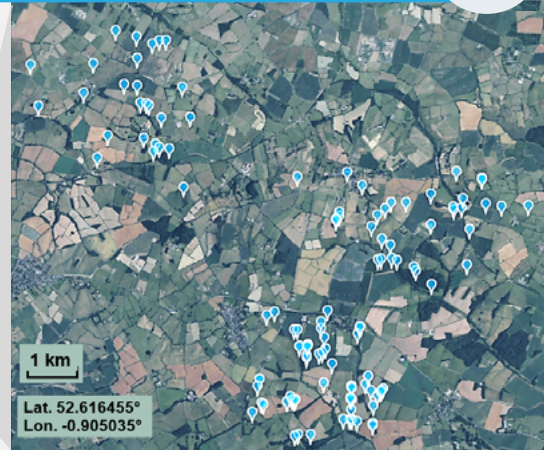
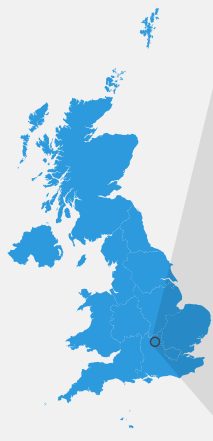
Powierzchnia krajobrazu stawowego: 30 km<sup>2</sup>  
123 stawy (4,6 ha powierzchni wody)

Bogactwo gatunkowe roślin wodnych: 86

Dominujące pokrycie terenu:  
- krajobraz stawowy: rolnictwo

Otoczenie: rolnictwo

Strefa bioklimatyczna: Oceaniczna



Projekt Rolnictwo Przyjazne Wodzie (Water Friendly Farming; WFF) realizowany jest w środkowej części Anglii. Ma na celu zbadanie skuteczności różnych technik, które mogłyby wspierać bioróżnorodność i funkcje ekosystemów w krajobrazie.

Badania **PONDERFUL** wykazały, że stawy mają kluczowe znaczenie dla utrzymania bioróżnorodności wód słodkich w tym rolniczym regionie, jeśli ocenia się je na podstawie roślin wodnych. Badania wszystkich zbiorników wodnych (strumieni, stumyków, rowów, stawów) na obszarze 30 km<sup>2</sup> wykazały, że prawie wszystkie (95%) rośliny terenów podmokłych występujących w regionie występują w stawach, w porównaniu z 33% w rowach i 40% w strumieniach. Gdyby zniknęły wszystkie stawy, z tego obszaru zniknęłaby ponad połowa gatunków roślin mokradowych (56%). Wyniki te podkreślają, jak ważne jest utrzymanie sieci stawów rolniczych, jeśli chcemy zachować bioróżnorodność wód słodkich na obszarach wiejskich.

W 2013 r. w ramach projektu Rolnictwo Przyjazne Wodzie (Water Friendly Farming; WFF) utworzono dwadzieścia nowych stawów z czystą wodą. Nowe stawy okazały się wyjątkowo ważne dla regionalnej bioróżnorodności wód słodkich. Dziesięć lat po ich utworzeniu w stawach czystej wody żyło siedem gatunków rzadkich w regionie, w tym pięć nie występujących w żadnym innym zbiorniku wodnym. Ogólnie rzecz biorąc, stawy te zwiększyły bogactwo roślinności terenów podmokłych w swojej zlewni o 16%. Bogactwo gatunków rzadkich regionalnie wzrosło o 83%.

Przy tworzeniu stawów z czystą wodą krytycznymi czynnikami były:

- Zapewnienie, że teren wokół stawów nie został zanieczyszczony: najlepsze stawy otaczały nieuprawiane pastwiska lub lasy.
- Upewnienie się, że do stawów nie dopływa strumień ani drenaż, ponieważ zazwyczaj wnoszą one do stawów zanieczyszczenia i muł.

Wyniki te podkreślają ogromną wartość tworzenia nowych stawów z czystą wodą i potrzebę dzielenia się praktycznymi wskazówkami.



© Freshwater Habitats Trust



© Freshwater Habitats Trust



## 6.2 KRAJOBRAZY STAWOWE JAKO ROZWIĄZANIA OPARTE NA PRZYRODZIE SŁUŻĄCE DO ZMNIEJSZENIA RYZYKA POWODZIOWEGO

## WYKONANIE STAWU W PARKU PUBLICZNYM W CELU OCHRONY WÓD OPADOWYCH I ZWIĘKSZENIA BIORÓŻNORODNOŚCI (DANIA)

## LYSTRUP, DANIA



## KARTA IDENTYFIKACYJNA

**Powierzchnia krajobrazu stawowego:** 5 km<sup>2</sup>  
18 stawów (2,1 ha powierzchni wody)

**Łączna objętość wody:** 18 600 m<sup>3</sup>  
Obszary buforowe stawów umożliwiają przechowywanie znacznie większej objętości wody podczas burz

**Dominujące pokrycie terenu:** tereny mieszkalne (55%) and formacje trawiaste (40%)

**Strefa bioklimatyczna:** Kontynentalna



Po kilku silnych burzach, które spowodowały ogromne szkody, gmina Aarhus zdecydowała, że Lystrup powinien stać się projektem pilotażowym mającym na celu wdrożenie kilku rozwiązań opartych na przyrodzie (zbiorniki retencyjne na wodę deszczową, groble i tereny bagienne). Uniwersytet w Aarhus stworzył projekt pokazowy. Zaangażowano mieszkańców zarówno w fazę projektowania, jak i wdrażania, a także połączono adaptację do klimatu i tworzenie siedlisk zapewniających bioróżnorodność. Celem było również zwiększenie wykorzystania rekreacyjnego i zaangażowanie zainteresowanych stron w utrzymanie terenu po realizacji projektu.

Projekt pokazowy, obejmujący około sześciu hektarów, w dużym parku miejskim w środku Lystrup (Hovmarksparken), był projektem partnerskim obejmującym społeczność lokalną, szkołę, samorząd lokalny (Rada Miasta Aarhus), przedsiębiorstwo wodociągowe (Aarhus Vand) i naukowców (Uniwersytet w Aarhus).

Na terenach, które wcześniej były ubogimi gatunkowo użytkami zielonymi, zbudowano duży staw retencyjny, bagna i groble. Ponadto utworzono organizację pozarządową zajmującą się wypasem bydła, której zadaniem jest zarządzanie obszarem, organizowanie wycieczek z przewodnikiem o charakterze przyrodniczym i opracowywanie zabaw dostosowanych do konkretnego miejsca podczas, gdy wciąż odbywały się prace budowlane.

Przekształcenie parku wymagało także zmiany w zarządzaniu poprzez integrację celów związanych z bioróżnorodnością: zmianę harmonogramu koszenia i wprowadzenie wypasu bydła.

Staw retencyjny przyczynia się do zwiększenia bioróżnorodności, zwłaszcza w przypadku płazów: rozmnażają się tam już traszka zwyczajna (*Lissotriton vulgaris*) i żaba trawna (*Rana temporaria*), a oczekuje się, że w przyszłości z tych siedlisk będzie korzystała również chroniona traszka grzebieniasta (*Triturus cristatus*).

Skuteczność tych stawów jako rozwiązania opartego na przyrodzie została wykazana podczas kilku burz. Nowy staw oraz związana z nim grobla i bagna ograniczyły szkody w mieniu i infrastrukturze.



© Aarhus University



© Aarhus University



© Aarhus University



## KRAJOBRAZ STAWOWY SŁUŻĄCY DO ŁAGODZENIA SKUTKÓW POWODZI (TURCJA)

### GÖLBAŞI DÜZLÜĞÜ, TURCJA



#### IDENTITÄTSKARTE

Powierzchnia krajobrazu stawowego: 0,4 km<sup>2</sup>  
30 stawów (1,7 ha powierzchni wody)

Objętość wody zgromadzonej podczas powodzi: 1 Million m<sup>3</sup>

Dominujące pokrycie terenu:  
- krajobraz stawowy: tereny podmokłe  
- otoczenie: miejskie

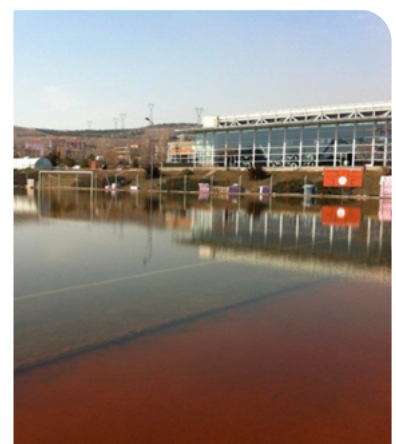
Strefa bioklimatyczna: Środkowoanatolijska zimna, suchy klimat stepowy



Krajobraz stawowy Gölbaşı Düzlüğü był kiedyś częścią górnego biegu jeziora Eymir. Powstał poprzez budowę autostrad i obniżenie poziomu wody w jeziorach Mogan i Eymir. W rezultacie powstało 30 stawów w gęstym pasie trzciny na terenach podmokłych pomiędzy obydwoma jeziorami. Woda z górnego biegu jeziora Mogan przepływa przez wyłożony betonem kanał, przecina krajobraz stawowy Gölbaşı Düzlüğü i ostatecznie wpływa do jeziora Eymir. Krajobraz stawowy ma bardzo dużą zdolność magazynowania wody, wynoszącą około 1 miliona m<sup>3</sup>. Ta duża objętość sprawia, że krajobraz stawowy jest bardzo skuteczny w zapobieganiu powodziom w dolnym biegu rzeki. Cecha ta czyni go doskonałym przykładem zielonej infrastruktury na obszarze miejskim.

Jezioro Mogan zlokalizowane w górnym biegu wylewa się okresowo z powodu ulewnych opadów, szczególnie wiosną, niszcząc otoczenie. Na przykład powodzie w latach 2011 i 2012 spowodowały poważne szkody w okręgu Gölbaşı i jego osadach. „Plan zarządzania powodzią w dorzeczu Ankarę”, opublikowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Leśnictwa, wykazał wpływ powodzi. Na tej podstawie Gölbaşı Düzlüğü może pomieścić dużą ilość wód powodziowych (występujących raz na 500 lat). Aby zbadać zdolność tego obszaru do zapobiegania powodziom, stworzono model hydrologiczny krajobrazu stawowego Gölbaşı Düzlüğü. Ten krajobraz stawowy może zatrzymywać nadmiar wody przez znaczny okres czasu, umożliwiając naturalny drenaż i pomagając chronić Ankarę.

Ponieważ stawy są otoczone gęstą trzcina, zapewniają wysokiej jakości schronienie i tereny lęgowe dla ptaków. Prawie wszystkie gatunki rozmnażające się w stawach jeziora Mogan również rozmnażają się tutaj (patrz strona DEMO jeziora Morgan powyżej). W ostatnich latach podjęto również wysiłki w celu przywrócenia i ochrony krajobrazu stawowego poprzez wykorzystanie jego potencjału w ramach projektu People's Park. Krajobraz stawowy ma duży potencjał poprawy dobrostanu lokalnej ludności.



Widok na krajobraz stawowy i zalane obszary wokół jeziora Mogan (marzec 2012)  
(März 2012) © METU & O. Çağrı Bozkurt



## 6.3 KRAJOBRAZY STAWOWE JAKO SYSTEMY SŁUŻĄCE DO OCZYSZCZANIA

## STAWY DO OCZYSZCZANIA ODPŁYWÓW ROLNICZYCH.

## CH BOIS DE JUSSY, SZWAJCARIA



## KARTA IDENTYFIKACYJNA

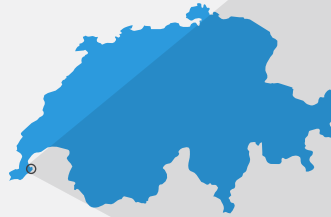
Powierzchnia krajobrazu stawowego: 610 ha  
69 stawów i 300 małych sadzawek  
(3 ha powierzchni wody)

## Dominujące pokrycie terenu:

- krajobraz stawowy: teren lesisty
- otoczenie: rolnictwo

Strefa bioklimatyczna: Kontynentalna  
(wpływ oceaniczny)

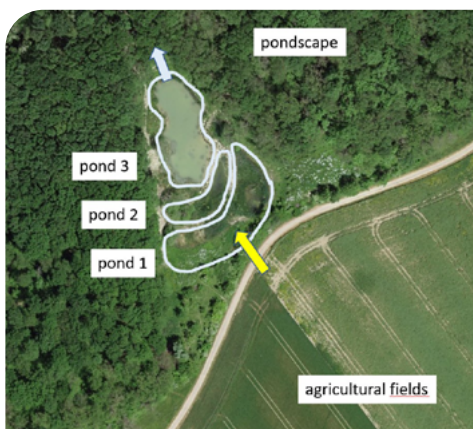
NBS znajduje się przy żółtym kółku.



„Bois de Jussy” to krajobraz stawowy bogaty w różnorodne zbiorniki wodne (60 stawów o powierzchni od 100 m<sup>2</sup> do 5000 m<sup>2</sup> i 300 małych basenów w wieku od 1-2 do 50 lat), w którym pomyślnie rozwinęła się bioróżnorodność, w szczególności płazy, ważki i roślinność wodna. Efektywną strefę buforową zapewnia las otaczający stawy. Niemniej jednak zlewnia obejmuje również pola uprawne, co powoduje zanieczyszczenie pierwiastkami biofilnymi i środkami ochrony roślin przedostającymi się do krajobrazu stawowego przez małe rowy.

Aby rozwiązać ten problem i oczyścić dopływy, zarządcy obiektu wdrożyli niedawno trzy nowe stawy jako rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS) w krajobrazie stawowym. Jak pokazano na rysunku, zanieczyszczona woda (żółta strzałka) jest przechwytywana przez pierwszy dobrze porośnięty roślinnością staw, a następnie wpływa do drugiego, a później trzeciego stawu. Oczyszczona woda (niebieska strzałka) następnie przepływa w dół rzeki w kierunku stawu, gdzie będzie zasilać inne zbiorniki wodne. Monitorowanie jakości wody, a także bioróżnorodności potwierdziło skuteczność tego rozwiązania opartego na przyrodzie (NBS). Rozmnażają się tam na przykład trzy zagrożone gatunki płazów (*Bombina variegata*, *Triturus cristatus* i *Rana dalmatina*) oraz jest tam bogate zbiornikowisko bezkręgowców (w tym ważek).

Tego typu rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS) na skalę lokalną można skutecznie wdrożyć na większą skalę, także do uzdatniania wody w małych wioskach. Historia sukcesu ma na przykład miejsce w Irlandii (Co Waterford), gdzie zespół pięciu dużych stawów oczyszcza ścieki 500 mieszkańców wioski Dunhill, będąc jednocześnie hotspotem bioróżnorodności<sup>15</sup>.



▲ Zanieczyszczona woda (żółta strzałka) jest przechwytywana przez pierwszy dobrze porośnięty roślinnością staw, a następnie wpływa do drugiego, a później trzeciego stawu. Oczyszczona woda (niebieska strzałka) następnie przepływa w dół rzeki w kierunku stawu, gdzie będzie zasilać inne zbiorniki wodne.



▲ *Cordulia aenea* (Odonata) © Julie Fahy



## 6.4 KRAJOBRAZY STAWOWE O NISKIEJ EMISJI WĘGLA

### KRAJOBRAZ STAWOWY JAKO ROZWIĄZANIE OPARTE NA PRZYRODZIEZ OPTIMALIZOWANYM BILANSEM WĘGLOWYM

#### WATER FRIENDLY FARMING, WIELKA BRYTANIA



##### IDENTITY CARD

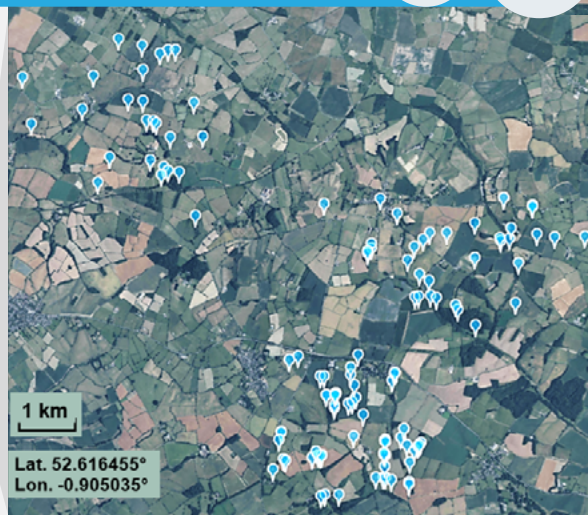
Powierzchnia krajobrazu stawowego: 30 km<sup>2</sup>  
250 stawów (4,6 hektarów powierzchni wody)

Dominujące pokrycie terenu:  
krajobraz stawowy: rolnictwo  
otaczające środowisko: rolnictwo

Strefa bioklimatyczna: Oceaniczna

##### Jakość wody

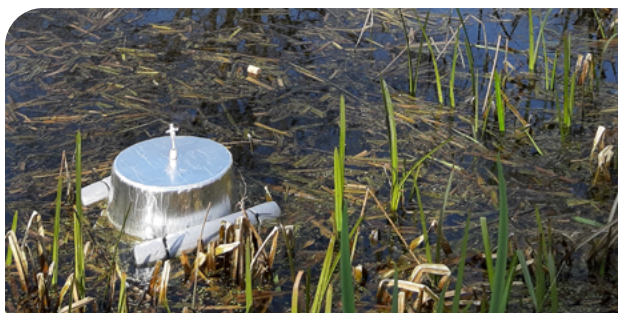
- Średnia wartość azotu całkowitego: 2,3 mgN/L
- Średnia wartość fosforu całkowitego: 0,12 mgP/L
- Średnia wartość chlorofilu a: 15 µg/L



Niezależnie od podjętego wyzwania społecznego, minimalizacja śladu węglowego powinna być celem przy wdrażaniu przy użyciu jakichkolwiek stawów lub krajobrazów stawowych jako NBS. Cel ten może być nawet głównym celem dla niektórych krajobrazów stawowych. Badania **PONDERFUL** obejmujące pomiary wykonane w 400 stawach w Europie, Turcji i Urugwaju wykazały, że kluczowym czynnikiem umożliwiającym optymalizację bilansu węglowego (równowaga między sekwestracją a emisjami) jest jakość wody w stawach. Rzeczywiście, staw o dobrej jakości wody, w szczególności o zbliżonym do naturalnego poziomie składników odżywczych i dobrze natlenionej wodzie, będzie emitował niewielką ilość metanu (CH<sub>4</sub>), gazu cieplarnianego uznawanego za mający silny wpływ na ocieplenie klimatu. Gaz ten jest zwykle wytwarzany w dużych ilościach w stawach o niskiej jakości wody, na przykład w stawach o wysokim stopniu hipertrofii, które są w dużej mierze beztlenowe.

Brytyjskie miejsce pokazowe Water Friendly Farming (WFF) to historia sukcesu w tworzeniu stawów z czystą wodą. To studium przypadku pokazuje, że nawet na obszarach zdominowanych przez rolnictwo możliwe jest posiadanie wysokiej jakości stawów. Pomiary jakości wody wykonane podczas projektu **PONDERFUL** wykazały stosunkowo niskie wartości składników odżywczych (fosforu całkowitego i azotu całkowitego), a także niskie wartości chlorofilu a (wskaźnika produkcji pierwotnej). Oczekuje się, że takie stawy będą szczególnie przyjazne dla klimatu, z niską emisją metanu.

Jak określono w niniejszym podręczniku, czynnikami krytycznymi dla tworzenia stawów z czystą wodą są: (i) upewnienie się, że grunty wokół stawów nie są zanieczyszczone: najlepsze stawy są otoczone nieuprawianymi pastwiskami lub lasami (ii) upewnienie się, że stawy nie mają dopływu strumienia lub odpływu, ponieważ zwykle wprowadzają one zanieczyszczenia i muł do stawów.



▲ W ramach projektu **PONDERFUL** w 250 stawach intensywnie pobierano próbki gazów cieplarnianych. Takie pływające komory wychwytyją pęcherzyki metanu emitowane w beztlenowych osadach stawu. © HES-SO

▼ Jeden z nowo utworzonych stawów z czystą wodą. Obszar drenażu jest wolny od zanieczyszczonej wody, a odpływ ma niską zawartość składników odżywczych. © Freshwater Habitats Trust



## 6.5 KRAJOBRAZY STAWOWE SŁUŻĄCE DO PRODUKCJI ŻYWNOŚCI

## NISKA INTENSYWNOŚĆ HODOWLI BYDŁA WSPÓLISTNIEJE Z WODNĄ BIORÓŻNORODNOŚCIĄ (URUGWAJ)

## KRAJOBRAZ STAWOWY URUGWAJ



## KARTA IDENTYFIKACYJNA

Powierzchnia Urugwaju: 175 000 km<sup>2</sup>

## Liczba i zagęszczenie stawów:

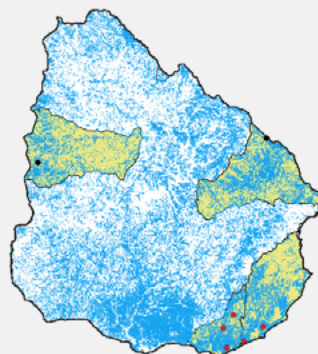
170 000 tajamares (stawy)

Region najbardziej zagęszczony jeśli chodzi o stawy:

Canelones, 4 stawy/ha

**Dominujące pokrycie terenu w krajobrazie stawowym:** wypas bydła (na naturalnych formacjach trawiastych lub pastwiskach) i rolnictwo

**Strefa bioklimatyczna:** umiarkowane formacje trawiaste, wilgotny klimat subtropikalny.



Mapa Urugwaju pokazująca różne regiony, w których badano krajobrazy stawowe: na czerwono przez zespół Ponderful z CURE, na czarno przez zespół z CENUR Litoral Norte.

W Urugwaju wiejskie stawy (tajamares) buduje się głównie do pojenia bydła i nawadniania na małą skalę. Ich liczebność dramatycznie rośnie od początku XXI w., co wiąże się z intensyfikacją rolnictwa (upraw i hodowli zwierząt). W zależności od prowadzonej produkcji rolnej tajamary umieszczane są w dorzeczeniach o różnej intensywności użytkowania gruntów (np. intensywna produkcja bydła na zasiewanych pastwiskach w porównaniu z ekstensywną produkcją bydła na naturalnych użytkach zielonych).

Wnioski zebrane w ramach projektu **PONDERFUL**, jako uzupełnienie innych badań, wykazały, że stawy i krajobrazy stawowe zlokalizowane na obszarach o niskiej intensywności użytkowania gruntów charakteryzują się lepszą jakością wody, niższym ryzykiem zakwitów sinic, większą bioróżnorodnością wody i niższą emisją gazów cieplarnianych. Na poziomie lokalnym i krajobrazowym stawy utworzone na obszarach o niskiej intensywności użytkowania gruntów mogą zmniejszyć negatywne skutki intensyfikacji rolnictwa na jakość wody i bioróżnorodność. Ważne jest również zarządzanie stawami, ponieważ obecność różnorodnej roślinności nadbrzeżnej ogranicza erozję i dopływ pierwiastków biofilnych, a jednocześnie zapewnia siedlisko rodzimej faunie i florze. Ogrózenie stawów uniemożliwiające bezpośredni dostęp zwierząt gospodarskich również przyczynia się do lepszej jakości wody i większej bioróżnorodności; jest szczególnie korzystne dla roślin wodnych i płazów.

Ta historia sukcesu pokazuje, jak produkcja bydła prowadzona przy niskiej intensywności umożliwia współistnienie z bioróżnorodnością wody. Stosowanie wytycznych środowiskowych w zarządzaniu stawami wiejskimi również sprzyja pozytywnym efektom i zwiększa korzyści dla ludzi, przyrody i zwierząt gospodarskich.



▲ *Nymphoides humboldtiana* © UDELAR



© UDELAR

## 6.6 KRAJOBRAZY STAWOWE JAKO ROZWIĄZANIA OPARTE NA PRZYRODZIE A TURYSTYKA I ZDROWIE

### WSPÓŁISTNIENIE SIEDLISK PRZYRODNICZYCH I TURYSTYKI (HISZPANIA)

#### LA PLETERA, HISZPANIA



##### KARTA IDENTYFIKACYJNA

Powierzchnia krajobrazu stawowego: 0,6 km<sup>2</sup>  
20 stawów (33 ha powierzchni wody)

Liczba osób odwiedzających krajobraz stawowy  
(liczba/rok): 126 000

##### Dominujące pokrycie terenu:

- krajobraz stawowy: przybrzeżne słone bagna
- otoczenie: nieruchomości turystyczne, rolnictwo

Strefa bioklimatyczna: Śródziemnomorska



Krajobraz stawowy La Pleta znajduje się na wybrzeżu Costa Brava (Katalonia), który jest popularnym celem turystycznym, w pobliżu śródziemnomorskiego kurortu l'Estartit. To słone bagno i 20 związanych z nim stawów powstało w 2014 roku, kiedy starą osadę zastąpiono w pełni funkcjonalnym ekosystemem słonych bagien. Działania odbudowujące obejmowały usunięcie utwardzonych ulic, deptaka i tam.

Obszar ten jest obecnie domem dla 47 gatunków roślin wodnych, 104 ptaków wodnych i 17 rodzin bezkręgowców. Stosunkowo niewiele gatunków, które są przystosowane do zmiennych temperatur, zasolenia i składu pierwiastków biofilnych, jest w stanie zasiedlić te słone bagna. Gatunki te mają jednak bardzo ograniczone rozmieszczenie ze względu na zniszczenie i urbanizację siedlisk przybrzeżnych. Dzięki obecności tych rzadkich gatunków ekosystemy te wnoszą istotny wkład w różnorodność regionalną. Utworzenie kilku nowych lagun pomogło w ochronie endemicznego karpieńczyka hiszpańskiego (*Aphanius iberus*). Dzięki środkom odbudowy skorzystała także sieweczka morska (*Charadrius alexandrinus*), ptak budujący ukryte gniazdo na piasku.

Obecnie obszarem zarządza administracja parku Montgrí, Wyspy Medes i Park Przyrody Baix Ter (Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter) oraz Rada Miejska Torroella de Montgrí-l'Estartit. Przykłady zarządzania obejmują: kontrolowanie i dostosowywanie dostępu publicznego, utrzymanie infrastruktury (ścieżki, punkty widokowe, oznakowanie itp.), zarządzanie gatunkami chronionymi, edukację ekologiczną i inne działania informacyjne. Istnieją peryferyjne ścieżki dla pieszych, a społeczeństwo ma dostęp do plaży, ale nie do wydm ani słonych bagien, aby zapobiec presji człowieka na te obszary naturalne.

W tym miejscu ochrona bioróżnorodności okazała się możliwa do pogodzenia przy dużej liczbie odwiedzających. Każdego roku około 100 000 osób (spacerów i rowerzystów) odwiedza krajobraz stawowy w celach rekreacyjnych, turystycznych i obserwacji przyrody, korzystając z peryferyjnych ścieżek spacerowych i punktów widokowych.



© UdG



© UdG



## BEZPIECZNA KONTROLA KOMARÓW W STREFACH TURYSTYCZNYCH (HISZPANIA)

## LA PLETERA, HISZPANIA



## IDENTITÄTSKARTE

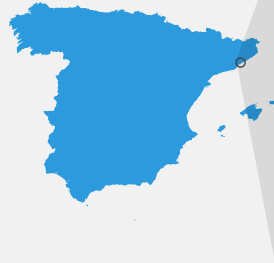
Powierzchnia krajobrazu stawowego: 60 ha  
20 stawów otoczonych słoną roślinnością bagienneą

Liczba osób odwiedzających krajobraz stawowy  
(liczba/rok): 126 000

## Dominujące pokrycie terenu:

- krajobraz stawowy: przybrzeżne słone bagna
- otoczenie: nieruchomości turystyczne, rolnictwo

Strefa bioklimatyczna: Śródziemnomorska



Krajobraz stawowy w La Pleta to odrestaurowane siedlisko przyrodnicze położone na obszarze o dużej presji turystycznej na hiszpańskim wybrzeżu Morza Śródziemnego (Costa Brava).

W naturalnych, dobrze zachowanych stawach drapieżniki (np. ważki, pluskwiaki, chrząszcze, płazy, ryby) zwykle kontrolują zagęszczenie larw komarów. Komary rozwijają się w sztucznych lub zmienionych siedliskach, podobnie jak w innych siedliskach wodnych, gdzie drapieżników jest niewiele. Mogą powodować problemy zdrowotne i straty gospodarcze na obszarach, gdzie turystyka jest jedną z najważniejszych gałęzi gospodarki, takich jak wybrzeże Costa Brava, gdzie słone bagna (takie jak La Pleta) znajdują się bardzo blisko kempingów i obiektów noclegowych.

Istnieją komary słonych obszarów bagiennej przystosowane do czasowo zalanych obszarów naturalnych. Samice składają jaja na suchym osadzie, gdzie kolejna powódź powoduje wyklucie się jednego pokolenia larw. Jednoczesne pojawienie się milionów osobników komarów silnie wpływa na gospodarkę obszarów turystycznych w pobliżu słonych bagien.

Aktywne zarządzanie w La Pleta okazało się szczególnie skuteczne w ograniczaniu liczby komarów. Służba zwalczania komarów (Servei de Control de Mosquits de la Badia de Roses i el Baix Ter) nadzoruje i kontroluje pojawianie się komarów poprzez stosowanie biologicznego środka owadobójczego przeciw larwom (*Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti)) na wodzie po pojawieniu się larw. Bti to bakteryjny kryształ białka, który rozkłada się w ciągu kilku godzin od użycia. Jest bezpieczny dla większości gatunków wodnych występujących w słonych bagnach.

Monitorowanie roślinności i mapowanie umożliwiły Servei de Control de Mosquits de la Badia de Roses i el Baix Ter ukierunkowanie stosowania Bti (i uniknięcie powszechnego stosowania). Na słonych bagnach niewielkie zmiany topografii mają silny wpływ na rozmieszczenie roślinności, która może się radykalnie zmienić przy różnicy wysokości zaledwie kilku centymetrów. Wysokość gruntu będzie miała wpływ na to, jak długo gleba będzie zanurzona, gdy poziom wody będzie wysoki, co z kolei decyduje o tym, które rośliny mogą tam przetrwać. Silny związek między powodzią, poziomem wody, wylęgiem komarów i roślinnością sprawia, że korzystanie z map roślinności jest bardzo skuteczne w zwalczaniu komarów.



▲ Uproszczona mapa roślinności La Pleta pokazująca obszary obfite w larwy komarów (kolory zielone). © Xavier Quintana

▼ Rozprzestrzeniający Bti w wybranych zalanych obszarach słonych bagien. © Xavier Quintana



## 6.7 KRAJOBRAZY STAWOWE SŁUŻĄCE DO EDUKACJI

### ROZWÓJ STAWU I CENTRUM EDUKACJI WODNEJ W ŚRODKU GMINY (NIEMCY)

#### SCHÖNEICHE, NIEMCY

##### IDENTITÄTSKARTE

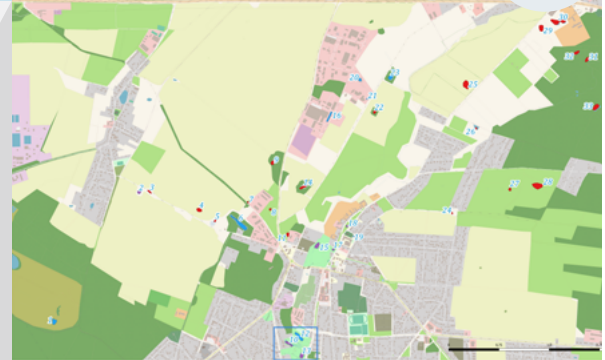
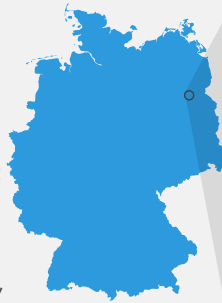
Powierzchnia krajobrazu stawowego:  
16 km<sup>2</sup>  
33 stawy (3,2 ha powierzchni wody)

Liczba osób odwiedzających krajobraz  
stawowy (liczba/rok): 20 000

##### Dominujące pokrycie terenu:

- krajobraz stawowy: formacje trawiaste, pastwiska
- otoczenie: rolnictwo I tereny miejskie

Strefa bioklimatyczna: Kontynentalna



Nr. Name	9 Sandpfuhl	18 Bäckerpfuhl	27 Westlicher Egelpfuhl	Color legend ● permanent ● temporary ● dry
1 Lehmkuhl	10 Tiefbereich Kanalsystem	19 Schuttesch Storchenschule	28 Ostlicher Egelpfuhl	
2 Geibelpfühle	11 Senke am Bürgergraben	20 Bucherbach	29 Bismarckweiher	
3 Geibelpfühle	12 Dintotisch	21 Garterbach	30 Dorfteich Vogelsdorf	
4 Hölle	13 Mühlenteich	22 Egelpfuhl	31 Waldteich 1	
5 Große Fern	14 Pieperpfuhl	23 Blockpfuhl	32 Waldteich 2	
6 Widensee	15 Schönteich	24 Sternpfuhl	33 Försterpfuhl	
7 Pfändergraben	16 Spargenwiesenschulbecken	25 Baumwiesenschulbecken		
8 Koppelpfuhl	17 Priesterpfuhl	26 Karlsruhpfuhl		

Ten podmiejski krajobraz stawowy położony jest niedaleko Berlina (Niemcy), w centrum miasta (Schöneiche) liczącego około 15 000 mieszkańców. Stawy to starożytne kotły powstałe w wyniku zlodowacenia 10 000–12 000 lat temu. Około 90% krajobrazu stawowego jest dostępne dla społeczeństwa, w związku z czym liczba odwiedzających jest wysoka (17 000 osób rocznie). Lokalna organizacja pozarządowa Aktywni w Ochronie Przyrody Piękny Dąb („Naturschutzaktiv Schöneiche“) stworzyła Mały Park Spreewald (Kleiner Spreewaldpark) jako centrum edukacji i inspiracji. Lokalną ludność, zwłaszcza rodziny, przyciągają ścieżki spacerowe wzdłuż stawów i dróg wodnych, bogata przyroda oraz możliwości aktywnego spędzania czasu (np. plac zabaw dla dzieci).

Aby edukować zwiedzających, wokół obiektu zainstalowano tablice informacyjne. Strona jest również wykorzystywana przez szkoły do wizyt edukacyjnych. Bliskość obszarów mieszkalnych jest dużą zaletą, ponieważ ludzie regularnie odwiedzają dany obiekt, identyfikują się z nim i są świadomi zmian środowiskowych.

Wpływ globalnego ocieplenia i zmiany sposobu użytkowania gruntów na dostępność wody na tym obszarze są bezpośrednio widoczne na podstawie drastycznych corocznych zmian poziomu wody w Małym Parku Spreewald. 18 z 33 stawów jest obecnie całkowicie wyschniętych. Może to zmotywować lokalną ludność do podjęcia działań zapobiegających dalszej utracie lokalnych stawów.

Tego typu rozwiązania oparte na przyrodzie idealnie sprawdzają się tam, gdzie na obszarach miejskich można znaleźć naturalne stawy. Bliskość terenów mieszkalnych sprawia, że miejscowa ludność często odwiedza ośrodek edukacyjny i pogłębia wiedzę na temat corocznych zmian zachodzących w stawach oraz zagrożeń, jakie przed nimi stoją.



## PROJEKT PARKU LUDOWEGO W POBLIŻU OBSZARU MIEJSKIEGO (TURCJA)

## GÖLBAŞI DÜZLÜĞÜ, TURCJA



## KARTA IDENTYFIKACYJNA

Powierzchnia krajobrazu stawowego: 0,4 km<sup>2</sup>  
30 stawów (1,8 ha powierzchni wody)

Liczba osób odwiedzających krajobraz  
stawowy (liczba/rok): 140 000

## Dominujące pokrycie terenu:

- krajobraz stawowy: rezerwat przyrody
- otoczenie: tereny miejskie

Strefa bioklimatyczna: : Środkowoanatolijska zimna,  
suchy klimat stepowy



Krajobraz stawowy Gölbaşı Düzlüğü składa się z 30 stawów otoczonych infrastrukturą miejską i oddzielonych od siebie gęstą trzciną. Obecnie na obszarze około 60 hektarów powstaje projekt Parku Ludowego obejmujący odbudowę krajobrazu stawowego. Celem tego projektu odbudowy jest ochrona i wspieranie lokalnej bioróżnorodności, zwiększenie korzyści i świadomości społeczeństwa na temat regionu oraz służyć jako wzorcowy model zielonej infrastruktury w celu poprawy odporności na powódzie.

Głównym celem projektu jest znalezienie środków ochronnych dla gatunku rośliny *Centaurea tchihatcheffii*, uznanej za „krytycznie zagrożoną” (CR) zgodnie z kryteriami IUCN. Dodatkowo projekt ma na celu identyfikację innych gatunków bliskich zagrożenia lub zagrożonych, a także obszarów wrażliwych i potencjalnych zagrożeń obszarów chronionych. Na większym obszarze Specjalnego Obszaru Ochrony Środowiska Gölbaşı zidentyfikowano łącznie 494 gatunki roślin, w tym 3 gatunki płazów, 12 gatunków gadów, 83 gatunki ptaków i 25 gatunków ssaków. Ponadto projekt obejmuje działania takie jak ochrona i monitoring regionu, zbiórka odpadów stałych wokół jeziora i stawów oraz edukacja mieszkańców i szkół.

Ta historia sukcesu świadczy o potencjale stawów, które można wykorzystać do celów rekreacyjnych i edukacji przyrodniczej, przy jednoczesnym promowaniu bioróżnorodności.



© Gölbaşı Duzlugu



▲ *Orthetrum cancellatum* © Charles J. Sharp

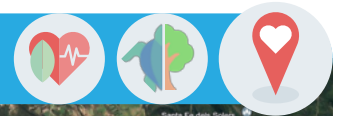
▼ *Centaurea tchihatcheffii* © Yanardoner Sevgi



© Gölbaşı Duzlugu

## 6.8 KRAJOBRAZY STAWOWE JAKO ROZWIĄZANIA OPARTE NA PRZYRODZIE WSPIERAJĄCE TOŻSAMOŚCI TYMCZASOWE STAWY, LOKALNA TOŻSAMOŚĆ I REKREACJA (HISZPANIA)

### ALBERA, HISZPANIA



#### KARTA IDENTYFIKACYJNA

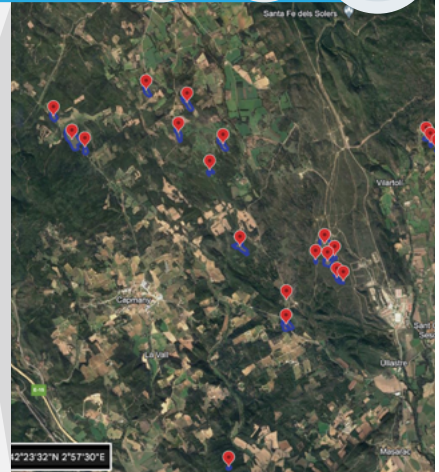
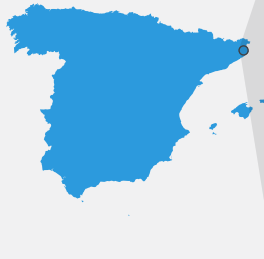
Powierzchnia krajobrazu stawowego: 25 km<sup>2</sup>  
23 stawy (29,8 ha powierzchni wody)

Liczba osób odwiedzających krajobraz stawowy  
(liczba/rok): 72 500

Liczba interesariuszy zaangażowanych  
w ochronę dziedzictwa kulturowego: 8

Dominujące pokrycie terenu:  
Śródziemnomorskie formacje zaroślowe

Strefa bioklimatyczna: Śródziemnomorska



Ta grupa 241 podmokłych zagłębień i 23 stawów znajduje się u podnóża gór Albera. Wszystkie stawy w tym miejscu są bardzo płytkie i tymczasowe, a niektóre mają stosunkowo krótkie okresy wodne (od około dwóch do dziewięciu miesięcy). W szczególnie suchych latach z małą ilością opadów wszystkie stawy mogą pozostać całkowicie suche. Niektóre stawy to siedliska priorytetowe w rozumieniu Dyrektywy Siedliskowej UE: „3170 śródziemnomorskie tymczasowe stawy” i „3130 oligotroficzne lub mezotroficzne wody stojące z roślinnością *Littorelletea uniflorae* i/lub *Isoëto-Nanojuncetea*”.

Region ten jest zamieszkały od tysięcy lat i lokalna społeczność Albery ma silną tożsamość kulturową, która jest powiązana z krajobrazem, w tym z licznymi stawami i zalanymi zagłębieniami. W regionie znajduje się wiele zabytków, w tym 24 menhiry i dolmeny (stojące kamienie, czyli megality z okresu 3500–1800 p.n.e.), siedem kościołów romańskich (IX–XII w.) i setki kilometrów kamiennych murów. Dla mieszkańców tego regionu stawy oraz ich dziedzictwo romańskie i megalityczne są istotnymi elementami ich tożsamości. Istnieje kilka organizacji, które przywracają, przechowują i rozpowszechniają informacje o tym dziedzictwie (np. Klub Wycieczkowy Empordanès, Grupa Sztuka I Praca, Klub Wycieczkowy Jonquerenc, Stowarzyszenie Akcji Kulturalnej Cantallops).

Niektórym pomnikom megalitycznym nadano nazwy związane ze stawami (np. Menhir Estanys I, Dolmen Estanys II). Podobnie, jeden kościół romański (Santa Cristina de Canadal) ma taką samą nazwę jak dwa stawy (staw Canadal petit, staw Canadal Gran). Co więcej, najpopularniejszy szlak pieszy w okolicy nazywany jest „Itinerari dels estanys” (tj. trasa jezior/stawów), pokazujący, jakie centralne miejsce zajmują stawy w dziedzictwie kulturowym regionu Albera.



© J.M. Dacosta



© Lluís Benejam



© HES-SO



## 6.9 ZARZĄDZANIE UŻYTKOWANIEM GRUNTÓW W KRAJOBRAZIE STAWOWYM JAKO ROZWIĄZANIE OPARTE NA PRZYRODZIE POPRAWIAJĄCE JAKOŚĆ SIEDLISK

### ZARZĄDZANIE UŻYTKOWANIEM GRUNTÓW W KRAJOBRAZIE STAWOWYM W CELU OGRANICZENIA WPŁYWU ROLNICTWA (HISZPANIA)

#### ALBERA, HISZPANIA



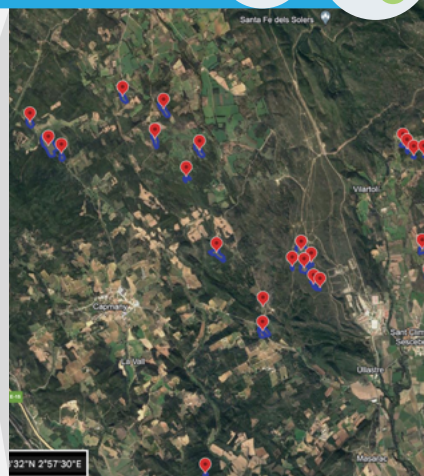
#### KARTA IDENTYFIKACYJNA

Powierzchnia krajobrazu stawowego: 25 km<sup>2</sup>  
23 stawy (29,8 ha powierzchni wody)

Liczba gatunków znajdujących się w Załączniku II+IV Dyrektywy Siedliskowej: 9

Dominujące pokrycie terenu:  
Śródziemnomorskie formacje zaroślowe

Strefa bioklimatyczna: Śródziemnomorska



Krajobraz stawowy Albera składa się z 23 głównych stawów i 241 zalewowych zagłębień o różnym stopniu zalewania, wszystkie pochodzenia naturalnego. Wszystkie stawy są bardzo płytkie i tymczasowe, ze stosunkowo krótkimi okresami wodnymi (od około 2 do 9 miesięcy). Niektóre z tych stawów są siedliskami priorytetowymi europejskiej dyrektywy siedliskowej: „3170 Tymczasowe stawy śródziemnomorskie” i „3130 Wody stojące oligotroficzne do mezotroficznych z roślinnością *Littorelletea uniflorae* i/lub *Isoeto-Nanojuncetea*”.

Na stan ochrony stawów duży wpływ ma zwykle użytkowanie terenu, zarówno stawu, jak i jego zlewni. Od 2010 r. Instytucja Alt Empordanesa per a la Defensa i Estudi de la Natura (IAEDEN), organizacja pozarządowa zajmująca się ochroną środowiska, zawarła umowy z 29 prywatnymi właścicielami gruntów na obszarze stawów Albera w celu zmniejszenia intensywności użytkowania gruntów rolnych. Obejmowało to 14 hektarów krajobrazu stawowego. W ramach tej współpracy promuje się zarządzanie rolnictwem o niskim wpływie na środowisko i opracowywane są różne projekty mające na celu ochronę środowiska. Na przykład winnice i gaje oliwne uprawia się przy użyciu „technik ekologicznych” bez stosowania ochrony roślin i środków owadobójczych, a użytki zielone są koszone, a nie wykorzystywane jako pastwiska dla krów. Celem współpracy jest zachowanie naturalnego cyklu flory i uniknięcie dodatkowych pierwiastków biofilnych w stawach. Pozwala to na bardziej „przyjazne dla stawów” użytkowanie gruntów w kilku obszarach stawu Albera.



© Lluís Benejam



© Sandra Bruçet



## AKTYWNE ZARZĄDZANIE KRAJOBRAZEM STAWOWYM NA RZECZ BIORÓŻNORODNOŚCI Z UDZIAŁEM WIELU INTERESARIUSZY (BELGIA)

### GETTE VALLEI, BELGIA



#### KARTA IDENTYFIKACYJNA

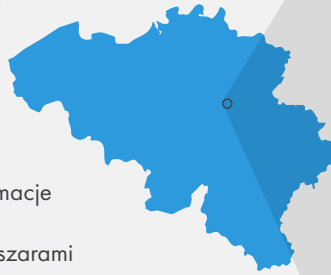
Powierzchnia krajobrazu stawowego: 4,79 km<sup>2</sup>  
41 stawów (0,8 ha powierzchni wody)

Bogactwo gatunkowe roślin wodnych: 59

#### Dominujące pokrycie terenu:

- krajobraz stawowy: tereny leśne i małe cechy krajobrazu, m.in żywopłoty, działki rolne i formacje trawiaste
- otoczenie: głównie rolnictwo z niewielkimi obszarami leśnymi

Strefa bioklimatyczna: Atlantycka



Gete Vallei to jedna z ostatnich dużych otwartych przestrzeni we Flandrii. Krajobraz stawowy został w dużej mierze chroniony przed intensywnym rolnictwem i urbanizacją. Krajobraz stawowy Gete Vallei charakteryzuje się wyjątkową bioróżnorodnością.

Od kilkudziesięciu lat ten krajobraz stawowy jest zarządzany w celu ochrony bioróżnorodności, co daje dobre rezultaty. Organizacja pozarządowa Natuurpunt odgrywa kluczową rolę w ochronie przyrody w tym regionie. Obecne zarządzanie jest w dużej mierze zorganizowane przez zespół lokalnych wolontariuszy, wspieranych przez profesjonalistów z Natuurpunt. Natuurpunt jest właścicielem gruntów w regionie, które dla celów ochrony przyrody zorganizowano jako rezerwat przyrody. Rezerwatami tymi zarządza się zgodnie z zatwierdzonym planem zarządzania.

Ponadto organizacja pozarządowa współpracuje z lokalnymi rolnikami i prywatnymi właścicielami gruntów w regionie przy zarządzaniu gruntami prywatnymi w celu ochrony bioróżnorodności. Celem Natuurpunt jest także powiększenie obszaru objętego formalną ochroną poprzez pozyskanie dodatkowych gruntów przeznaczonych na rezerwat przyrody.

Zarządzanie na tym obszarze koncentruje się zarówno na bioróżnorodności na lądzie, jak i w wodzie, i w dużej mierze skupia się na zachowaniu historycznych elementów krajobrazu, takich jak bogate w kwiaty łąki, żywopłoty, stawy na polach uprawnych i półnaturalne połacie lasów. W ciągu ostatnich dziesięcioleci utworzono ponad 20 małych stawów rolniczych, aby zwiększyć dostępność siedlisk wodnych i ulepszyć łączność. Istniejące stawy są okresowo zagospodarowywane poprzez pogłębienie i wycinanie roślinności przybrzeżnej. Długotrwałe wysiłki w zakresie zarządzania okazały się skuteczne w ochronie bioróżnorodności w regionie, w szczególności w zakresie długoterminowego utrzymania dużej populacji trzaski grzebieniastej (*Triturus cristatus*).



© HES-SO



© Pieter Jan Alles



© Pieter Jan Alles



## 6.10 OCHRONA KRAJOBRAZU STAWOWEGO

## WYZNACZENIE KRAJOBRAZU STAWOWEGO JAKO REZERWATU PRZYRODY (BELGIA)

## TOMMELEN, BELGIA



## KARTA IDENTYFIKACYJNA

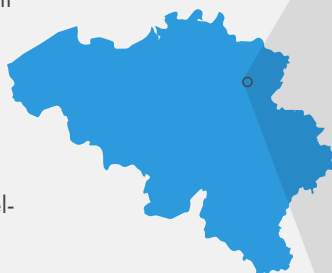
Powierzchnia krajobrazu stawowego: 0,18 km<sup>2</sup>  
144 stawy (1,3 ha powierzchni wody)

Obszar chroniony (np. rezerwat przyrody):  
95%

## Dominujące pokrycie terenu:

- krajobraz stawowy: rozległy wypas z niewielkimi fragmentami lasów
- otoczenie: tereny miejskie

Strefa bioklimatyczna: Atlantycka



Krajobraz stawowy Tommelele powstał w sposób niezamierzony w wyniku bombardowań podczas II wojny światowej. Został wyznaczony jako rezerwat przyrody w 2006 r. Obecnie jest własnością gminy Hasselt, a od 1996 r. zarządza nim organizacja pozarządowa Natuurpunt zajmująca się ochroną przyrody (i lokalni wolontariusze).

Wyznaczenie krajobrazu stawowego jako rezerwatu przyrody (około 80% obszaru znajduje się obecnie pod ochroną) było pierwszym poważnym krokiem w kierunku skutecznej ochrony krajobrazu stawowego. Doprowadziło to również do stworzenia planu zarządzania, którego celem jest ochrona bioróżnorodności i zapewnienie dostępu do niezbędnego finansowania w celu utrzymania krajobrazu stawowego. Część obszaru jest ogrodzona, aby ograniczyć zakłócanie przestrzeni przez odwiedzających. Wyznaczenie tego obszaru zaowocowało również utworzeniem ścieżek dla pieszych, aby uczynić go bardziej dostępnym dla lokalnych mieszkańców. Tommelele jest obecnie ważnym terenem zielonym w pobliżu miasta, chętnie odwiedzany przez ludzi w celach rekreacyjnych i obserwacji dzikiej przyrody.

Obecnie na tym terenie żyje wyjątkowo bogata populacja płazów, w tym zarówno traszka grzebieniasta (*Triturus cristatus*), jak i rzekotka drzewna (*Hyla arborea*).



▲  
*Hyla arborea* © Wim Dirckx



© Filip De Clercq



© Filip De Clercq

## 6.11 WIELOFUNKCYJNOŚĆ NA POZIOMIE KRAJOBRAZU STAWOWEGO

### KOMPLEMENTARNOŚĆ TYPÓW STAWÓW I ICH FUNKCJI W KRAJOBRAZIE STAWOWYM (SZWAJCARIA)

#### RHÔNE GENEVOIS, SZWAJCARIA



#### KARTA IDENTYFIKACYJNA

Powierzchnia krajobrazu stawowego:  
15 km<sup>2</sup>  
46 stawów (13,3 ha powierzchni wody)

Dominujące pokrycie terenu:  
tereny leśne i rolne

Strefa bioklimatyczna: Kontynentalna



W latach 1970-2018 utworzono na tym terenie 15 dużych stawów (o powierzchni od 5 000 m<sup>2</sup> do 30 000 m<sup>2</sup>) oraz wiele średnich i małych stawów. Niektóre stawy wykopano, aby przywrócić naturalne siedliska na wcześniej zagospodarowanych terenach, a inne, aby stworzyć nowe możliwości rekreacji, takiej jak pływanie i wędkarstwo. Pokazują, jak wiele ról może odgrywać krajobraz stawu.

Oddzielenie stawów dla przyrody od stawów rekreacyjnych jednocześnie sprzyja ochronie bioróżnorodności stawów i zapewnia wieloraki wkład przyrody w dobrostan człowieka.

Jest to rozwiązanie oparte na przyrodzie na skalę krajobrazową, obejmujące wdrożenie dużego zestawu rozwiązań opartych na przyrodzie na mniejszą skalę. To kilka funkcji umożliwiających zarządzanie przepływem gości, wraz z pełną ochroną kilku obszarów przyrodniczych: chodników, parkingów, grillów, plaż, ogrodzeń, pontonów do wędkowania i obserwatoriów przyrody. Wyniki w zakresie bioróżnorodności osiąga się poprzez tworzenie nowych siedlisk dla gatunków docelowych (np. ropuch, jaskółek) i ponowne wprowadzanie gatunków zagrożonych (np. żółwia błotnego). Populacje są monitorowane w celu pomiaru sukcesu. W kilku lokalizacjach promowane jest także obserwowanie ptaków.

Czynniki, które przyczyniły się do sukcesu tego obszaru, obejmują:

- Projektowanie stawów do określonego celu, zamiast próbować tworzyć wielofunkcyjne stawy.
- Wdrożenie planu zarządzania i kontrolowanie przepływu odwiedzających.
- Zachęcanie do współpracy pomiędzy władzami lokalnymi, organizacjami pozarządowymi i prywatnymi firmami doradczymi.

Ten krajobraz stawowy jest dobrym przykładem wykorzystania rozwiązań opartych na przyrodzie w celu zwiększenia bioróżnorodności, poprawy zdrowia ludzkiego i łagodzenia skutków zmieniającego się klimatu. Tego typu rozwiązania oparte na przyrodzie można potencjalnie uwzględnić w lokalnych strategiach i przepisach oraz skorzystać z dotacji finansowych. W zależności od lokalnej budowy geologicznej niektóre koszty można nawet zrównoważyć, sprzedając materiały wydobywane na miejscu (np. żwir).





## 7. Piśmiennictwo uzupełniające I źródła praktyczne

Arnaboldi, F., Alban, N., 2007. *La gestion des mares forestières de plaine*. Guide technique de l'Office National des Forêts.

Biggs, J., Hoyle, S., Matos, I., Oertli, B., Teixeira, J. (2024). Wykorzystanie stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie: Wytyczne dla ustawodawców i urzędników dotyczące wykorzystywania stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie służących łagodzeniu i adaptacji do zmian klimatu, EU Horizon 2020 **PONDERFUL** project, CIIMAR. [www.doi.org/10.5281/zenodo.14013882](http://www.doi.org/10.5281/zenodo.14013882)

Biggs, J., Williams, P., 2024. *Ponds, Pools and Puddles*. HarperCollins. New Naturalist Series Volume: 148. 614pp.

Biggs, J., Williams, P., Withfield, M., Fox, G., Nicolet P., 2000. *Ponds, pools and lochans. Guidance on good practice in the management and creation of small waterbodies in Scotland*. SEPA. 78 pp.  
[https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/ponds\\_pools\\_lochans\\_2000.pdf](https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/ponds_pools_lochans_2000.pdf)

Boothby, J. (Ed), 1997. *British Pond Landscape. Action for Protection and Enhancement*. Proceedings of the UK Conference of the Pond Life Project, University College Chester.

Boothby, J. (Ed), 1999. *Ponds & Pond Landscapes of Europe*, Proceedings of the International Conference of the Pond Life Project, Maastricht.

Brönmark, C, Hansson, L.A, 2000. *The Biology of Lakes and Ponds*. New York, Oxford University Press.

Caramujo, M.J., Cunha, C., de Carvalho, C.C.C.R, Luís, C., 2012. *Presos no Charco – Biodiversidade de crustáceos em charcos temporários*. Universidade de Lisboa.  
[https://www.researchgate.net/publication/308764368\\_Presos\\_no\\_Charco\\_Biodiversidade\\_de\\_crustaceos\\_em\\_charcos\\_temporarios](https://www.researchgate.net/publication/308764368_Presos_no_Charco_Biodiversidade_de_crustaceos_em_charcos_temporarios)

Davidson, T., Levi, Eti E., Bucak, T., Girard, L., Robin, J., 2024. *Report on carbon sequestration in ponds. The balance between greenhouse gas emissions and carbon burial*. EU Horizon project **PONDERFUL**

Decrey, M., Beytrison, U., Bourgeois, J.-P., Consuegra, D., Demierre, E., Gallinelli, P., Hornung, J., Sordet, A., Vecsernyés, Z., Oertli, B., 2022. *Guide pratique pour l'optimisation des services écosystémiques des plans d'eau urbains*.  
<https://campus.hesge.ch/conforto/?p=258>

Dick, J., Carruthers-Jones, J., Carver, S., Dobel, A.J., & Miller, J.D., 2020. *How are nature-based solutions contributing to priority societal challenges surrounding human well-being in the United Kingdom: a systematic map*. Environmental Evidence, Vol. 9, pp. 1–21.  
<https://environmentalevidencejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13750-020-00208-6>

Dumitru, A., Wendling, L. (Eds), 2021. *Evaluating the impact of nature-based solutions – A handbook for practitioners*. European Commission. Luxembourg.  
<https://data.europa.eu/doi/10.2777/244577>

Dumitru, A., Wendling, L. (Eds), 2021. *Evaluating the Impact of Nature-Based Solutions: Appendix of Methods*. European Commission. Luxembourg.  
<https://repository.uel.ac.uk/item/896vx>

Engelhardt, W., 1996. *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Pflanzen und Tiere unsere Gewässer*. 14 Aufl. Stuttgart: Franckh-Cosmos.

EPCN, 2008. *The Pond Manifesto*.  
[https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/12/EPCN-manifesto\\_english.pdf](https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/12/EPCN-manifesto_english.pdf)



Figueras-Anton, A., Tiwari, A., Briggs, L., Rasmussen, M., 2024. **Development of standards for commercialization and 'best practice' design code.** Amphi International Aps.

Freshwater Habitats Trust, 2011. **Pond Creation Toolkit.**

<https://freshwaterhabitats.org.uk/advice-resources/pond-creation-hub/pond-creation-toolkit/>

Frossard, P.-A., Oertli, B., 2015. **Manuel de gestion. Recommandations pour la gestion des mares urbaines pour favoriser la biodiversité.** Hepia, University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland.

[https://www.researchgate.net/publication/280935771\\_Manuel\\_de\\_gestion\\_Recommandations\\_pour\\_la\\_gestion\\_des\\_mares\\_urbaines\\_pour\\_favoriser\\_la\\_biodiversite](https://www.researchgate.net/publication/280935771_Manuel_de_gestion_Recommandations_pour_la_gestion_des_mares_urbaines_pour_favoriser_la_biodiversite)

Glandt, D., 2006. **Praktische Kleingewässerkunde.** Laurenti-Verlag, Bielefeld.

Grillas, P., Gauthier, P., Yavercovski, N., Perennou, C., 2004. **Mediterranean temporary pools, Volume 1 – Issues relating to conservation, functioning and management.** Tour du Valat, France.

Grillas, P., Gauthier, P., Yavercovski, N., Perennou, C., 2004. **Mediterranean temporary pools, Volume 2 – Species information sheets.** Tour du Valat, France.

Herteman, M., Norden, M., Vandersarren, G., 2023. **Guide Technique de Restauration et Entretien des Mares des Antilles.** Rema Project. <https://www.uicn-fr-ressources.fr/rema/guide-technique-rem-2023.pdf>

Hoffman R.L., Tyler T.J., Larson G.L., Adams M.J., Wentz W., Galvan S., 2005. **Sampling protocol for monitoring abiotic and biotic characteristics of mountain ponds and lakes:** U.S. Geological Survey Techniques and Methods.

[https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/USGS\\_sampling\\_protocol\\_2005.pdf](https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/USGS_sampling_protocol_2005.pdf)

IGB, 2023. **Small standing water bodies as biodiversity hotspots – particularly valuable, but highly endangered. Options for action, protection and restoration.** IGB Dossier, Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin.

[https://www.igb-berlin.de/sites/default/files/media-files/download-files/IGB\\_Dossier\\_Small\\_standing\\_water\\_bodies\\_2023.pdf](https://www.igb-berlin.de/sites/default/files/media-files/download-files/IGB_Dossier_Small_standing_water_bodies_2023.pdf)

IUCN, 2020. **IUCN Global Standard for Nature-based Solutions. A User-friendly Framework for the Verification, Design and Scaling up of Nbs.** IUCN. Gland, Switzerland.

<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-En.pdf>

Lefevre, J.C. (Dir.), 2010. **Carrières, biodiversité et fonctionnement des hydrosystèmes.** Buchet-Chastel, Ecologie. 381 pp.

[https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/carrieres\\_bio\\_2010.pdf](https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/carrieres_bio_2010.pdf)

LIFE Charcos, 2018. **Temporary Ponds: a natural habitat to be protected!**

<https://lifecharcos.lpn.pt/downloads/paginas/863/anexos/en.pdf>

Macan TT., 1973. **Ponds and Lakes.** Crane, Russak & Company, Inc. New York.

Oertli, B., Decrey, M., Beytrison, U., Bourgeois, J.-P., Consuegra, D., Camponovo, R., Demierre, E., Gallinelli, P., Sordet, A., & Vecsernyés, Z., 2023. **Etangs urbains. Un nouveau guide permet d'optimiser leurs multiples services écosystémiques.** Aqua & Gas, 9, 26-32.

Oertli, B., Frossard, P.-A., 2013. **Les mares et étangs: écologie, conservation, gestion, valorisation.** Presses Polytechniques Universitaires Romandes, Lausanne. 480 pp.

[https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/livre\\_mares\\_etangs.pdf](https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/livre_mares_etangs.pdf)

Oertli, B., Sordet, A., Bartrons, M., Beklioglu, M., Benejam, L., Biggs, J., Boissezon, A., Hornung, J., Lago, M., Lemmens, P., Meerhoff, M., Mehner, T., Nicolet, P., Quintana, X., Rasmussen, M., Robin, J., Williams, P., Brucet, S., 2024. **Nature-based Solutions using Ponds and Pondscapes: 16 leaflets** (English and local languages) presenting the **PONDERFUL** Demonstration Sites (DEMO-sites). <https://zenodo.org/records/12160725>

O'Rourke, A., Loughran, F. (Eds.), 2024. **The Irish Pond Manual: A Guide to the Creation and Management of Ponds.** An Taisce. <https://www.antisce.org/Handlers/Download.ashx?IDMF=01f01b3a-a3fd-4a51-822b-8fa991ad75fd>



Pedroso, N.M., Almeida, E., Pinto-Cruz, C. (Eds.), 2018. **Manual de boas práticas para a conservação dos charcos temporários mediterrânicos**. Life Charcos. 28pp.  
<https://lifecharcos.lpn.pt/downloads/paginas/866/anexos/charcosguiadeboaspraticas2018compressed.pdf>

Pinto-Cruz, C. (Ed.), 2018. **Illustrated guide of the South-West Coast Mediterranean Temporary Ponds**.  
<https://lifecharcos.lpn.pt/downloads/paginas/865/anexos/guiadasespecieslifecharcosweb.pdf>

Pinto-Cruz C., Silva V., Pedroso N.M. (Ed.), 2012. **Charcos Temporários do Sul de Portugal**. Cátedra Rui Nabeiro Biodiversidade, Universidade de Évora.  
[https://www.researchgate.net/publication/233809606\\_Charcos\\_Temporarios\\_do\\_Sul\\_de\\_Portugal](https://www.researchgate.net/publication/233809606_Charcos_Temporarios_do_Sul_de_Portugal)

Biggs, J., Hoyle, S., Matos, I., Oertli, B., Teixeira, J. (2024). **Wykorzystanie stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie: Wytyczne dla ustawodawców i urzędników dotyczące wykorzystywania stawów i krajobrazów stawowych jako rozwiązań opartych na przyrodzie służących łagodzeniu i adaptacji do zmian klimatu**, EU Horizon 2020 **PONDERFUL** project, CIIMAR. [www.doi.org/10.5281/zenodo.14013882](http://www.doi.org/10.5281/zenodo.14013882)

**PONDERFUL** Project. (2023, May 18). **Exploring the importance of ponds [Video]**. YouTube.  
[www.youtube.com/playlist?list=PLZK2hpyR\\_UxAX75Getj8SGp4yBo0dchud](http://www.youtube.com/playlist?list=PLZK2hpyR_UxAX75Getj8SGp4yBo0dchud)

**PONDERFUL** Project. (2024, April 29). **How to create a new pond? [Video]**. YouTube.  
[www.youtube.com/playlist?list=PLZK2hpyR\\_UxCdbwlvRtLskyDIollecO9d](http://www.youtube.com/playlist?list=PLZK2hpyR_UxCdbwlvRtLskyDIollecO9d)

Prompt, E., Guillerme, N., 2011. **Les étangs piscicoles, un équilibre dynamique**. ISARA-Lyon et l'Université Lyon, France.

Roth, C., Fuchs, E., Grossenbacher, K., Jungen, H., Klötzli, F., Marrer, H., 1981. **Etangs naturels – Comment les projeter, les aménager, les recréer**. Office fédéral des forêts, Division de la protection de la nature et du paysage, Berne.

Ruiz, E., 2008. **Management of Natura 2000 habitats. 3170 \* Mediterranean temporary ponds**. European Commission.  
[http://votaniki.gr/wp-content/uploads/2018/09/3170\\_Mediterranean\\_temporary\\_ponds.pdf](http://votaniki.gr/wp-content/uploads/2018/09/3170_Mediterranean_temporary_ponds.pdf)

Sancho, V., Lacomba, I., 2010. **Conservación y Restauración de Puntos de Agua para la Biodiversidad**. Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 2. Generalitat. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. 168 pp.  
[https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/manual\\_charcas.pdf](https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/manual_charcas.pdf)

Sayer, C.D., Biggs, J., Greaves, H.M., Williams, P., 2023. **Guide to the restoration, creation and management of ponds**. University College London, London, UK.  
[https://norfolkponds.org/wp-content/uploads/2023/10/guide\\_to\\_restoration\\_creation\\_management\\_ponds.pdf](https://norfolkponds.org/wp-content/uploads/2023/10/guide_to_restoration_creation_management_ponds.pdf)

Sayer, C., Burningham, H., Alderton, E., Axmacher, J., Robinson, P., Greaves, H. Hind, A., 2023. **Bringing lost ponds back to life: the art of ghost pond resurrection**. Conservation Land Management, 21(1), 25-31.

Tiwari, A., Figueras-Anton, A., Briggs, L., Rasmussen, M., 2024. **Report describing the prototypes NBS 'CLIMA-pond'**. Amphi International Aps.

Trintignac, P., Bouin, N., Kerleo, V., Le Berre, M., 2013. **Guide des bonnes pratiques pour la gestion piscicole des étangs dans les Pays de la Loire 2004-2013**.

Williams, P., Biggs, J., Whitfield, M., Thorne, A., Bryant, S., Fox, G., Nicolet, P., 1999. **The Pond Book: a guide to the management and creation of ponds**. Freshwater Habitats Trust, Oxford.

Williams, P., Biggs, J., Crowe, A., Murphy, J., Nicolet, P., Weatherby, A., Dunbar, M., 2010. **Countryside Survey. Pond report 2007**.  
[https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/CountrysideSurveyPondReport\\_UK\\_2007.pdf](https://www.europeanponds.org/wp-content/uploads/2014/11/CountrysideSurveyPondReport_UK_2007.pdf)

WWT, 2022. **Creating Urban Wetlands for Wellbeing. A route map**.  
<https://www.wwt.org.uk/uploads/documents/2022-06-08/wwt-creating-urban-wetlands-for-wellbeing.pdf>





## 8. Literatura

- [1] European Commission (no date), Nature-based solutions. Accessed 14 May 2024, <[https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en)>
- [2] Biggs, J., Von Fumetti, S. and Kelly-Quinn, M., 2017. The importance of small waterbodies for biodiversity and ecosystem services: implications for policy makers. *Hydrobiologia* 793, pp.3-39.
- [3] Richardson, D. C., Holgerson, M. A., Farragher, M. J., Hoffman, K. K., King, K. B. S., Alfonso, M. B., Andersen, M. R., Cheruveil, K. S., Coleman, K. A., Farruggia, M. J., Fernandez, R. L., Hondula, K. L., López Moreira Mazacotte, G. A., Paul, K., Peierls, B. L., Rabaey, J. S., Sadro, S., Sánchez, M. L., Smyth, R. L. and Sweetman, J. N., 2022. A functional definition to distinguish ponds from lakes and wetlands. *Scientific Reports*, 12, 10472.
- [4] Almond, R. E. A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. and Petersen, T. (Eds.), 2022. *Living Planet Report 2022 - Building a nature-positive society*. WWF, Gland, Switzerland.
- [5] Horton, B.P., Shennan, I., Bradley, S. L., Cahill, N., Kirwan, M., Kopp, R. E. and Shaw, T. A., 2018. Predicting marsh vulnerability to sea-level rise using Holocene relative sea-level data. *Nature Communications*, 9, 1-7.
- [6] de Felipe, M., Aragonés, D. and Díaz-Paniagua, C., 2023. Thirty-four years of Landsat monitoring reveal long-term effects of groundwater abstractions on a World Heritage Site wetland. *Science of the Total Environment*, 880, 163329.
- [7] Eeles, B., 2010. Anthropomorphic rock cut tombs as temporary ponds in the Alt Penedès region of Catalonia, Spain. *European Pond Conservation Network Newsletter*, No. 4, 6-7.
- [8] Aubin, J., Rey-Valette, H., Mathé, S., Wilfart-Monziols, A., Legendre, M., Slembrouck, J., Chia, E., Masson, G., Callier, M., Blancheton, J-P., Tocqueville, A., Caruso, D. and Fontaine, P., 2014. *Guide de mise en oeuvre de l'intensification écologique pour les systèmes aquacoles*. © Diffusion INRA-Rennes, 131 p. ISBN : 978-2-9547969-1-8
- [9] European Commission, 2023. Do it yourself (DIY) manual for mobilising and engaging stakeholders and citizens in climate change adaptation planning and implementation. Accessed 14 May 2024. <[https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/56804bb8-ddb9-40c8-8370-1648e2262b80\\_en?filename=ec\\_diy-manual-adaptation-climate-change-mission.pdf](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/56804bb8-ddb9-40c8-8370-1648e2262b80_en?filename=ec_diy-manual-adaptation-climate-change-mission.pdf)>
- [10] Cunillera-Montcusí, D., Borthagaray, A. I., Boix, D., Gascón, S., Sala, J., Tornero, I. and Arim, M., 2021. Meta-community resilience against simulated gradients of wildfire: disturbance intensity and species dispersal ability determine landscape recover capacity. *Ecography*, 44, 1022-1034.
- [11] Naselli-Flores, L., Termine, R. and Barone, R., 2016. Phytoplankton colonization patterns. Is species richness depending on distance among freshwaters and on their connectivity? *Hydrobiologia*, 764, 103-113.
- [12] Natural England and RSPB, 2019. *Climate Change Adaptation Manual - Evidence to support nature conservation in a changing climate*, 2nd Edition. Natural England, York, UK.
- [13] Fahy, J. C., Demierre, E. and Oertli, B., 2024. Long-term monitoring of water temperature and macroinvertebrates highlights climate change threat to alpine ponds in protected areas. *Biological Conservation*, 290, 110461.
- [14] Williams, P., Whitfield, M., Biggs, J., Bray, S., Fox, G. Nicolet, P., Sear, D., 2004. Comparative biodiversity of rivers, streams, ditches and ponds in an agricultural landscape in Southern England. *Biological Conservation*, Volume 115, Issue 2.
- [15] Uisce Éireann (no date). Dunhill wetlands. Accessed 14 May 2024. <<https://www.water.ie/help/wastewater/wetlands/dunhill-wetlands/>>



- [16] Georgiou, M., Morison, G., Smith, N., Tiegies, Z. and Chastin, S., 2021. Mechanisms of impact of blue spaces on human health: A systematic literature review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 2486.
- [17] Smith, N., Georgiou, M., King, A. C., Tiegies, Z., Webb, S. and Chastin, S., 2021. Urban blue spaces and human health: A systematic review and meta-analysis of quantitative studies. *Cities*, 119, 103413.
- [18] CSBI, 2015. A cross-sector guide for implementing the mitigation hierarchy. Prepared by the Biodiversity Consultancy on behalf of IPECA, ICMM and the Equator Principles Association: Cambridge UK.
- [19] Brzeziński, M., Chibowska, P., Zalewski, A., Borowik, T. and Komar, E., 2018. Water vole *Arvicola amphibius* population under the impact of the American mink *Neovison vison*: Are small midfield ponds safe refuges against this invasive predator? *Mammalian Biology*, 93, 182-188.
- [20] Magnus, R. and Rannap, R., 2019. Pond construction for threatened amphibians is an important conservation tool, even in landscapes with extant natural water bodies. *Wetlands Ecology and Management*, 27, 323-341.
- [21] McGoff, E., Dunn, F., Moliner Cachazo, L., Williams, P., Biggs, J., Nicolet, P. and Ewald, N. C., 2017. Finding clean water habitats in urban landscapes: professional researcher vs citizen science approaches. *Science of the Total Environment*, 581-582, 105-116.
- [22] Davidson, T., Levi, E., Bucak, T., Girard, L and Robin, J., 2024. Report on carbon sequestration in ponds. The balance between greenhouse gas emissions and carbon burial. University of Vic - Central University of Catalonia, Spain
- [23] Gascón, S., Boix, D. and Sala, J., 2009. Are different biodiversity metrics related to the same factors? A case study from Mediterranean wetlands. *Biological Conservation*, 142, 2602–2612.
- [24] Dumitru, A. and Wendling, L. (Eds), 2021. Evaluating the impact of nature-based solutions: A handbook for practitioners. European Commission. Luxembourg.
- [25] Williams, P., Biggs, J., Stoate, C., Szczur, J., Brown, C. and Bonney, S., 2020. Nature based measures increase freshwater biodiversity in agricultural catchments. *Biological Conservation*, 244, 108515.
- [26] Tasker, S. J. L., Foggo, A., Scheers, K., van der Loop, J., Giordano, S and Bilton, D. T., 2024. Nuanced impacts of the invasive aquatic plant *Crassula helmsii* on Northwest European freshwater macroinvertebrate assemblages. *Science of the Total Environment*, 913, 169667.
- [27] European Commission (no date). Invasive alien species. Accessed 14 May 2024. <[https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/invasive-alien-species\\_en#implementation](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/invasive-alien-species_en#implementation)>
- [28] European Commission (no date). EASIN - European Alien Species Information Network. Accessed 14 May 2024. <<https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin>>
- [29] White, K. J., Petrovan, S. O. and Mayes, W. M., 2023. Pollutant accumulation in road mitigation tunnels for amphibians: A multisite comparison on an ignored but important issue. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11, 1133253.
- [30] Poulin, B., Lefebvre, G., Hilaire, S. and Després, L., 2022. Long-term persistence and recycling of *Bacillus thuringiensis israelensis* spores in wetlands sprayed for mosquito control. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 243, 114004.
- [31] Sayer, C., Biggs, J., Greaves, H. and Williams, P., 2023. Guide to the restoration, creation and management of ponds. University College London, London, UK.
- [32] Hill, M. J., Wood, P. J., White, J. C., Thornhill, I., Fairchild, W., Williams, P., Nicolet, P. and Biggs, J., 2023. Environmental correlates of aquatic macroinvertebrate diversity in garden ponds: Implications for pond management. *Insect Conservation and Diversity*, 17, 374-385.



- [33] Tiwari, A., Figueras-Anton, A., Briggs, L., Rasmussen, M., 2024. Report describing the prototypes NBS 'CLIMA-pond'. Amphi International Aps.
- [34] Figueras-Anton, A., Tiwari, A., Briggs, L., Rasmussen, M., 2024. Development of standards for commercialization and 'best practice' design code. Amphi International Aps.
- [35] McDonald, H., Seeger, I., Lago, M. and Scholl, L., 2023. Synthesis report on sustainable financing of the establishment of ponds and pondsapes. PONDERFUL Project (EU Horizon 2020 GA no. ID869296), Deliverable 1.4.
- [36] Toxopeus, H., Polzin, F., 2021. Reviewing financing barriers and strategies for urban nature-based solutions. *Journal of Environmental Management*, 289, 112371.
- [37] Ryfisch, S., Seeger, I., McDonald, H., Lago, M. and Blicharska, M., 2023. Opportunities and limitations for nature-based solutions in EU policies - Assessed with a focus on ponds and pondsapes. *Land Use Policy*, 135, 106957.







