



**KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY**



**Rzeczpospolita
Polska**

Sfinansowane przez
Unię Europejską
NextGenerationEU



Metody kształtowania retencyjności i retencji wodnej obszarów wiejskich oparte o potencjał ekosystemu

mgr inż. Katarzyna Karpińska
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy
Państwowy Instytut Badawczy w Falentach



Potencjał retencyjny zlewni

- Główny potencjał do odzyskania to pojemność retencyjna gleb w zlewni, a nie pojemność samych cieków – stąd trudno przywrócić wodę na teren zlewni bez dodatkowych działań technicznych
- Działania oparte o potencjał ekosystemu:
 - Właściwe planowanie przestrzenne
 - Działania agrotechniczne poprawiające warunki wodno-powietrzne w glebie
 - Ochrona siedlisk
 - Zachowanie powierzchni nieutwardzonych
 - Renaturyzacja cieków i dolin rzecznych
 - Ochrona bierna ekosystemów

Mokradła

- Siedliska bagienne o nasilonym procesie retencjonowania wody
- Zwykle traktowane jako nieużytki (z ang. „wetlands” oznaczało często w praktyce „wasteland”)
- Polskie „bagno” również nie kojarzy się zbyt dobrze
- Mokradła to retencja środowiskowa, nie można ich traktować jako źródło wody



Źródło: <https://niebozamiastem.pl/mokradla-sa-pozyteczne/>

Funkcje mokradeł:

- Retencja wód wezbraniowych
- Retencja wód opadowych i zasilanie wód podziemnych
- Akumulacja zasobów węgla organicznego
- Wpływ na klimat lokalny i globalny
- Immobilizacja substancji biogenych i substancji toksycznych dla ryb i skorupiaków
- Kształtowanie składu chemicznego wód powierzchniowych i gruntowych
- Miejsce bytowania wyspecjalizowanych gatunków roślin i zwierząt
- Tworzenie złożonych układów krajobrazowych, zapewniających siedliska, szlaki migracji, żerowiska

Zagrożenia dla mokradeł

- W skali Europy – ok. 80% mokradeł zostało przekształconych lub osuszonych, w skali świata – ponad 50%
- Działalność rolnicza powoduje przekształcenia ekosystemów, szczególnie mokradłowych
- Zmianie ulegają pierwotne stosunki wodne, pokrywa roślinna, rzeźba terenu, utwory gleb powierzchniowych
- Nadmierne przesuszenie siedlisk hydrogenicznych jest główną przyczyną ich nieodwracalnych przemian
- Średni roczny przyrost torfu wynosi ok. 1 mm na rok



Paludikultura

- Uprawa roślin na terenach podmokłych
- Celem nadrzędnym jest ponowne nawodnienie osuszonych niegdyś (na potrzeby rolnictwa) torfowisk
- Uprawa tylko takich gatunków roślin, które naturalnie rosną na torfowiskach i mokradłach w danej strefie klimatycznej
- Klimat umiarkowany:
 - Trzcina pospolita
 - Pałka szerokolistna
 - Pałka wąskolistna
 - Turzyce
 - Olsza czarna
 - Mozga trzcinowata



Źródło: <https://www.crazynauka.pl/bagna-moga-nas-pograzyc-albo-wesprzec-wobec-zmian-klimatu-zalezy-czy-wciaz-bedziemy-je-osuszac/>

Paludikultura - zalety

- Zmniejszona emisja gazów cieplarnianych
- Wzrost sekwestracji CO₂
- Regulacja lokalnego obiegu wody

- Oczyszczanie wody z nadmiaru substancji odżywczych
- Ochrona siedlisk wielu gatunków zwierząt

Rolnictwo bagienne może być źródłem:

- Paszy i ściółki
- Biomasy na cele energetyczne
- Surowców na naturalne materiały budowlane (strzechy z trzciny, płyty termoizolacyjne z pałki wodnej)
- Nawozów naturalnych (kompost z biomasy)
- Drewna (uprawa olchy)



Przykład paludikultury w uprawie mchu torfowca (Sphagnum Moss) w Dolnej Saksonii (Niemcy)

Kredyty węglowe

- Dopłaty za zatrzymywanie wody na torfowiskach
- Jeden kredyt węglowy odpowiada jednej niewyemitowanej lub usuniętej z atmosfery tonie CO₂
- Rolnik, który podniesie poziom wody gruntowej na swoim torfowisku i zatrzyma w ten sposób rozkład torfu, może sprzedać powstrzymane w ten sposób emisje
- Rolnik nie musi zajmować się samodzielnie realizacją projektu i sprzedażą kredytów – może wejść we współpracę z organizacją przyrodniczą (np. Centrum Ochrony Mokradeł) i czerpać zyski z wyrażenia zgody na przeprowadzenie projektu na jego gruncie
- Optymalny poziom wody to 10 cm poniżej powierzchni gruntu
- Łąki można wciąż kosić w tradycyjny sposób, nie trzeba rezygnować z dopłat rolno-środowiskowo-klimatycznych



<https://agroprofil.pl/wiadomosci/kredyty-weglowe-w-rolnictwie-co-to-jest-i-jak-z-nich-skorzystac/>

Trwałe użytki zielone (TUZ)

Łąki i pastwiska pokryte na stałe roślinnością

- Spowalniają spływ powierzchniowy
- Chronią glebę przed erozją
- Umożliwiają większą infiltrację wody
- Magazynują wodę w glebie i zwiększają jej dostępność dla roślin
- Oczyszczają wodę zasilającą ciekі krajobrazu rolniczego (przechwytyują związki biogenne)
- Ograniczają eutrofizację wód powierzchniowych i Bałtyku
- Zachowują różnorodność biologiczną na terenach rolnych
- Zwiększają mozaikowość krajobrazu
- Poprawiają łączność między obszarami przyrody



Gdzie?

- Tereny zalewowe dolin rzecznych
- Tereny w użytkowaniu kośnym lub kośno-pastwiskowym
- Strefy buforowe pomiędzy gruntami rolnymi
- Skraje pól, wzdłuż dróg i cieków

TUZ – zagrożenia

- Zaprzestanie koszenia i/lub wypasu zwierząt
 - Sukcesja wtórna
 - Zubożenie zbiorowisk
- Eliminacja łąk z krajobrazu poprzez przekwalifikowanie ich na grunty orne lub zalesianie
- Zbyt intensywna gospodarka kośna
- Brak konserwacji i użytkowania systemów melioracyjnych, szczególnie systemów nawodnień podsiąkowych
 - Przesuszenie i zanikanie bagien
 - Murszenie torfów
 - Przekształcanie siedlisk
 - Zmiany bilansu wodnego



Fot. B. Kierasinski

- 46% powierzchni TUZ jest zmeliorowanych
- 33% powierzchni wymaga odbudowy lub modernizacji urządzeń melioracyjnych
- Systemy odwadniające obejmują ok. 22%
- Systemy nawadniające obejmują ok. 20%



Śródpolne wyspy środowiskowe

- W krajobrazie rolniczym ważną funkcję pełnią powierzchnie wyłączone z użytkowania – tzw. siedliska marginalne
- Miedze, śródpolne skarpy, brzegi cieków i lasów, pobocza dróg i polne drogi, oczka śródpolne, małe torfowiska, niewielkie zadrzewienia, ekstensywnie użytkowane łąki i murawy
- Obiekty te charakteryzują się większą różnorodnością biologiczną niż otaczające je pola lub intensywnie użytkowane łąki
- Są to ostoje roślin i zwierząt
- Wyspy środowiskowe mogą być chronione w formie użytków ekologicznych oraz w ramach systemu rekompensat finansowych, zachęcających rolników do ich utrzymywania w zakresie programów rolnośrodowiskowych

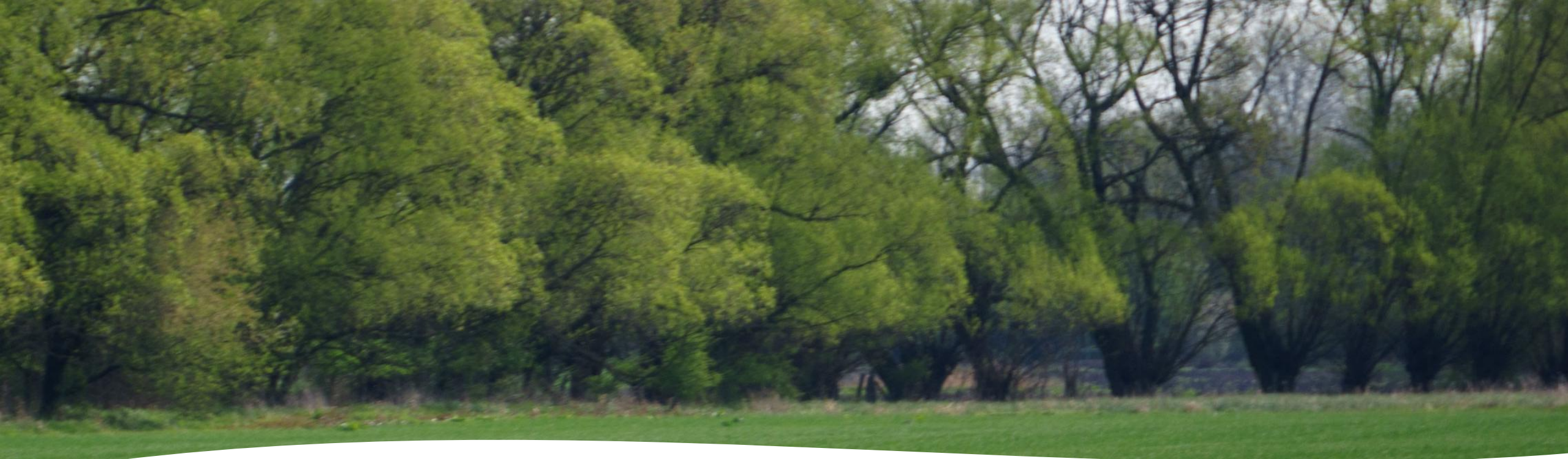
Zadrzewienia śródpolne

Produkcyjne i ochronne skupiska drzew i krzewów na terenach publicznych oraz prywatnych poza lasami i terenami zieleni w miastach i wsiach

- Obiekty linearne:
 - Miedze
 - Śródpolne skarpy
 - Pobocza dróg
 - Rowy melioracyjne
 - Strefy buforowe
- Wyspy ekologiczne:
 - Starorzecza
 - Niewielkie torfowiska
 - Piaskowe wyniesienia terenu
 - Tereny przemysłowe



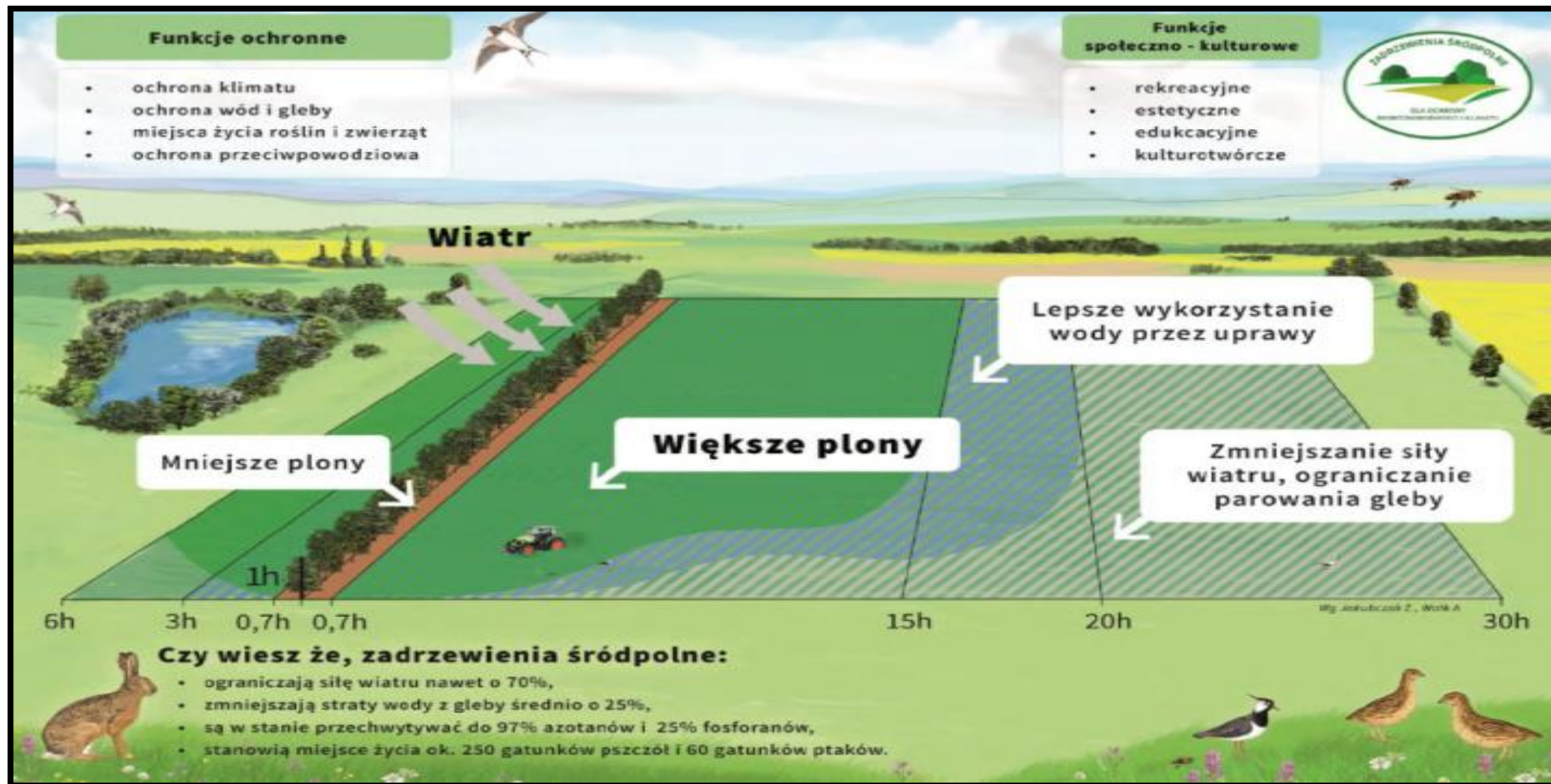
Fot. Andrzej Czech



Zadrzewienia śródpolne - funkcje

- **Klimatyczne** → niższa temperatura powietrza, większa wilgotność powietrza
- **Łagodzenie niedoborów wody** → niższe straty wody z gleby o 25%, ograniczenie spływu powierzchniowego
- **Ochrona wód przed zanieczyszczeniem** → przechwytywanie azotanów, fosforanów, pozostałości pestycydów
- **Zapobieganie zubożeniu biocenoz i zwiększenie biologicznej ochrony pól** → siedliska dla pszczołowatych i ptaków
- **Zapobieganie erozji wietrznej** → hamowanie prędkości wiatru średnio o 20%, maksymalnie nawet o 70%
- **Przeciwdziałanie erozji wodnej** → wzmocnienie struktury gleby, wzrost zasobności gleb w materię organiczną

Zadrzewienia śródpolne dla ochrony bioróżnorodności i klimatu





Śródpolne oczka wodne



- Powstałe w wyniku wielowiekowych procesów przekształcania się środowiska naturalnego lub w wyniku działalności człowieka
- Typy:
 - O lustrze wodnym odkrytym całkowicie
 - O lustrze wodnym częściowo zarośniętym
 - O lustrze wodnym okresowo wysychającym





Oczka wodne

- Mają duże znaczenie dla życia i przetrwania wielu gatunków roślin i zwierząt będących pod ochroną
- Są enklawami bogatej i zróżnicowanej flory i fauny, wzbogacają walory przyrodnicze krajobrazu
- Bez względu na podstawową funkcję, pełnią pozytywną rolę w środowisku
 - spowalniają odpływ powierzchniowy
 - zwiększają zdolności retencyjne doliny
- Pozytywnie wpływają na sąsiednie pola uprawne
 - dostarczają zasoby wilgoci dla gleby
 - podnoszą wilgotność powietrza
 - obniżają temperaturę powietrza w porze dziennej i podnoszą w nocy
- Na obszarach intensywnej gospodarki rolnej, prowadzonej wokół śródpolnych oczek wodnych, szczególnie cenne są zakrzewienia zlokalizowane przy tafli wodnej i na obrzeżach zbiorników – jest to **naturalna bariera dla biogenów** spływających do wód

Strefy buforowe

- Wszystkie trwałe środowiska chroniące przyległe do nich ekosystemy
- Bariery chroniące przede wszystkim środowiska wrażliwe i cenne przyrodniczo
- Pasy ochronne roślinności trwałej o różnej szerokości
- Na styku pól uprawnych lub intensywnych łąk ze środowiskami nie rolniczymi
- Nad brzegami śródpolnych zbiorników i cieków wodnych i wszelkiego rodzaju wysp środowiskowych
- Nieuprawiane pasy terenu rozgraniczające pola (miedze)



Funkcje stref buforowych

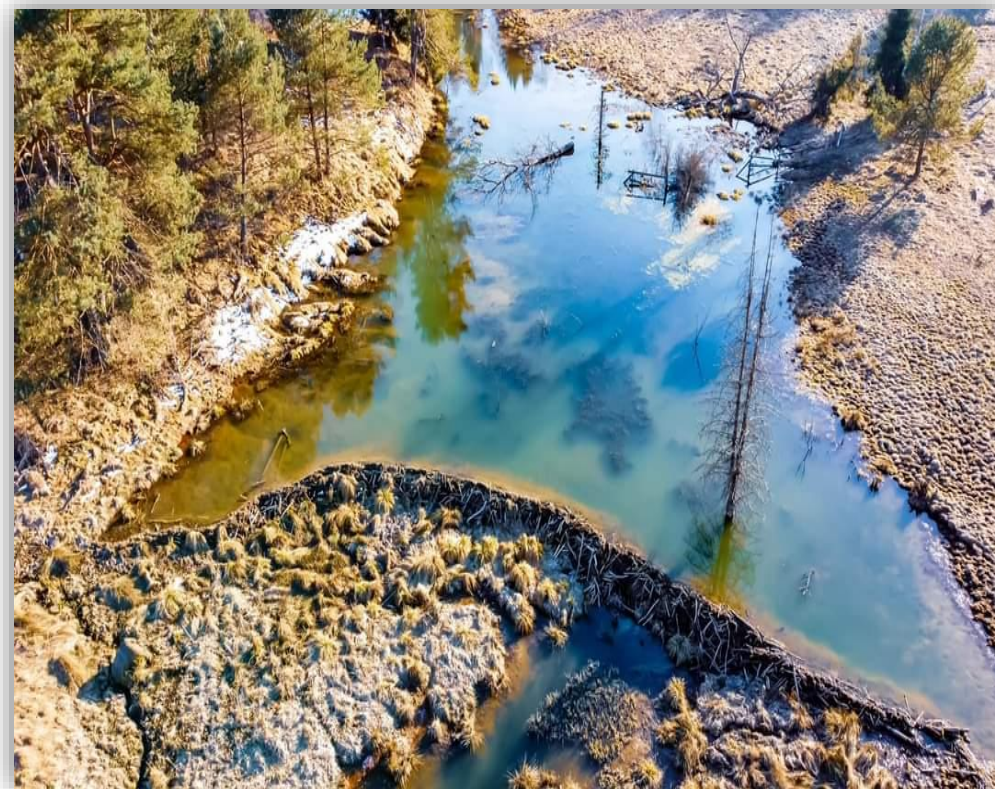
- Poprawa jakości wody (strefa o szerokości 2 m – redukcja odpływu azotu ogólnego o 27%, fosforu o 19%, strefa o szerokości 20 m – azotu ogólnego o 55%, fosforu o 37%)
- Zatrzymywanie metali ciężkich
- Kumulacja materii organicznej
- Zatrzymywanie wód powodziowych i roztopowych (łagodzenie fal wezbraniowych)
- Zwiększenie produkcji pierwotnej i wtórnej (możliwy rozwój rybołówstwa)
- Zwiększenie różnorodności siedlisk
- Zwiększenie obszarów tarliskowych wielu gatunków ryb (zwalone drzewa, gałęzie w korycie cieku)
- Korytarze powietrzne do przemieszczania się zwierząt i tworzenie połączeń między poszczególnymi siedliskami (korytarze ekologiczne)
- Urozmaicenie krajobrazu
- Dostarczanie miejsc do rekreacji i relaksu

Strefy buforowe – regulacje prawne

- Na trwałych użytkach zielonych, wyraźnie odróżniające się od powierzchni użytków rolnych, zależnie od norm stosowania nawozów, minimalne szerokości stref buforowych mogą wynosić 5, 10 lub 20 m
- Na gruncie ornym lub przylegające do gruntu ornego (dłuższą krawędzią równoległą do krawędzi cieku wodnego) o szerokości nie mniejszej niż 1 m i nie większej niż 20 m
- Pasy z roślinnością nadbrzeżną o szerokości do 10 m występującą wzdłuż cieku wodnego oraz położone na gruncie ornym, przylegając dłuższą krawędzią do gruntów ornych gospodarstwa
- Nie można prowadzić produkcji rolnej, ale możliwy jest wypas lub koszenie, pod warunkiem, że strefa ta będzie się odróżniać od przyległych użytków rolnych

Stawy bobrowe

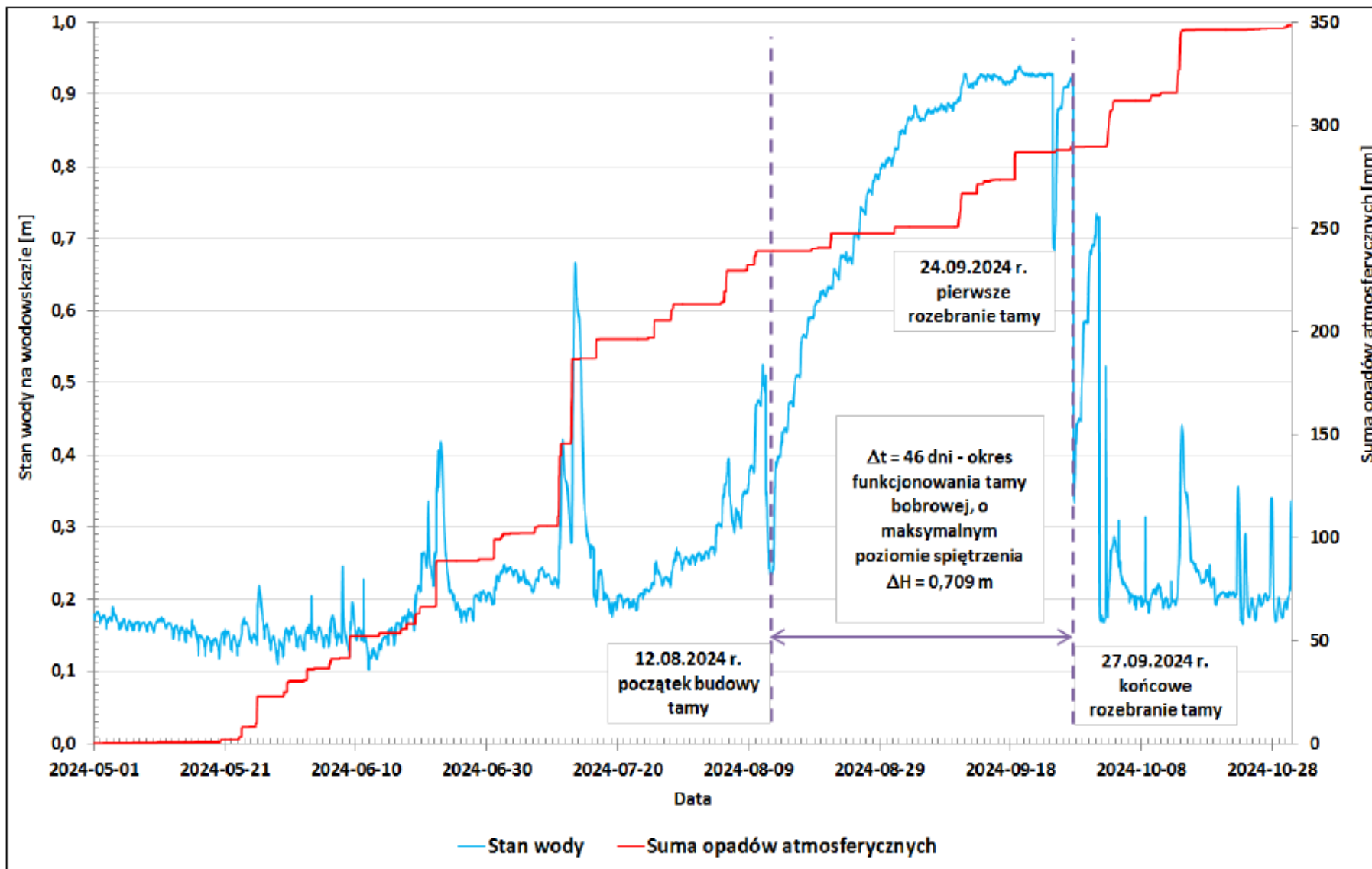
- Pojedynczy staw bobrowy może magazynować do 200 tys. m³ wody
- Siedliska bobrowe chłoną wodę wiosną i oddają latem
- Tamy bobrowe zwiększają retencję zlewni
- Lokalnie zmniejszają szczyt fali powodziowej
- Podwyższają i stabilizują poziom wody gruntowej
- Zmniejszają ryzyko erozji
- Inicjują naturalne procesy bagienne, procesy samooczyszczania wód, odtwarzanie naturalnych zbiorowisk roślinnych
- Powodują wzrost bioróżnorodności
- Zmieniają charakter i kształt linii brzegowej cieku lub zbiornika



Fot. Andrzej Czech



Wpływ tamy bobrowej na stany wody w rzece Mławka na tle krzywej sumowej opadów atmosferycznych (oprac. B. Kierasiński)



- Przyrost retencji korytowej – 425 m³
- Przyrost retencji glebowo-gruntowej – 7 410 m³
- Powierzchnia objęta przyrostem retencji – 9,08 ha
- Łączny przyrost retencji – 7 835 m³



Fot. K. Karpńska



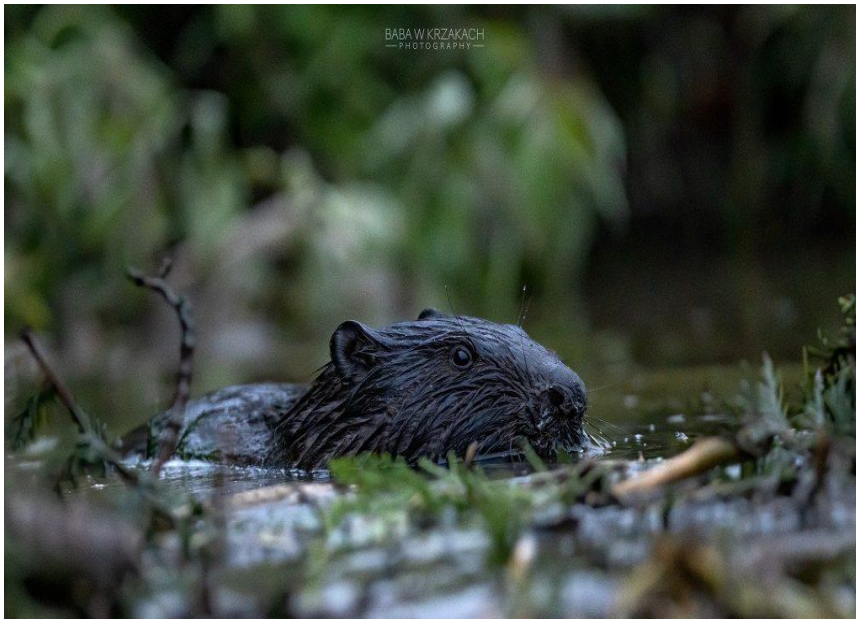
Wpływ tamy bobrowej na przyrost retencji

- Przyrost retencji zbiornikowej – 15 000 m³
- Powierzchnia zbiornika – 2 ha
- Przyrost retencji glebowo - gruntowej – 10 000 m³
- Łączny przyrost retencji – 25 000 m³



Konflikt bóbr–człowiek

- Efekt pracy bobrów często jest rozbieżny z ludzką wizją zarządzania terenem
- Budowanie tam → rozlewiska, stawy
- Zatykanie przepustów drogowych
- Uszkodzenia wałów przeciwpowodziowych



Cechy charakterystyczne szkód powodowanych przez bobry

- Działalność bobrów i szkody zachodzą w strefie przybrzeżnej o szerokości ok. 10 m, nigdy nie następuje wyjście bobrów na pola i lasy, gdzie nie ma wody
- W miarę rozwoju i stabilizacji populacji przyrost szkód zmniejsza się – po osiedleniu się bobrów i zagospodarowaniu przez nie terenu szkody nie zwiększają się
- Szkody są skoncentrowane na terenie zamieszkanym przez pojedyncze rodziny
- Szkody polegające na blokowaniu przepustów drogowych i dziurawieniu grobli są dobrze zlokalizowane, tzn. występują regularnie w tych samych miejscach



Świadomość i edukacja

- Zgłaszanie działalności bobrów jako szkód często zależy od osobistego stosunku właścicieli lub zarządzających gruntami do bobrów – często zdarza się, że edukacja poszkodowanych lub nawet wysłuchanie skutkuje zaprzestaniem ubieganiem się o odszkodowania
- Usuwanie bobrów i ich budowli jest tylko chwilowym rozwiązaniem problemu szkód – wędrujące osobniki szybko zajmują zwolnione miejsce i problem powraca (zwykle po roku)
- Zabiegi techniczne w stanowiskach bobrowych (syfony w tamach, ogradzanie cennych drzew itp.) dobrze spełniają swoją funkcję pod warunkiem prawidłowości i fachowości wykonania



Idealne rozwiązanie?

- Strefa buforowa przy ciekach i zbiornikach o szerokości ok. 20-50 m, w której nie prowadzi się intensywnych działań gospodarczych
- Korzyści nie tylko dla bobrów
- Ograniczenie erozji, zmniejszenie zagrożenia powodziowego, oczyszczanie i obniżanie temperatury wód...
- Jak? Wyłączenie gruntów z użytkowania, ich zamiana lub wykup, tworzenie użytków ekologicznych, rezerwatów
- Możliwość uzyskania dopłat kompensujących potencjalnie utracone korzyści

Rozwiązania najczęściej stosowane

Odłów, przesiedlenie, zabicie?

→ W atrakcyjnym środowisku
bobry będą dążyć do uzyskania
pełnej pojemności
środowiskowej

Niszczenie tam? Zasypywanie
nor?

→ Bobry szybko je odbudują,
ścinając kolejne drzewa i
kopiąc kolejne tunele

Zapobieganie kolonizacji nowych obszarów

- Miejsca, w których inżynierska działalność bobrów może powodować zagrożenie życia ludzkiego lub wywołać wielkie szkody gospodarcze
- Np. strategiczne rowy melioracyjne odprowadzające nadmiar wód z okolic wsi, ważne przepusty drogowe i kolejowe, wały przeciwpowodziowe, groble stawów rybnych
- Jak? Zmniejszanie atrakcyjności środowiska, szczególnie w okolicach, gdzie populacja jest liczna i wiele młodych osobników szuka swojego terytorium

Zmniejszanie atrakcyjności środowiska

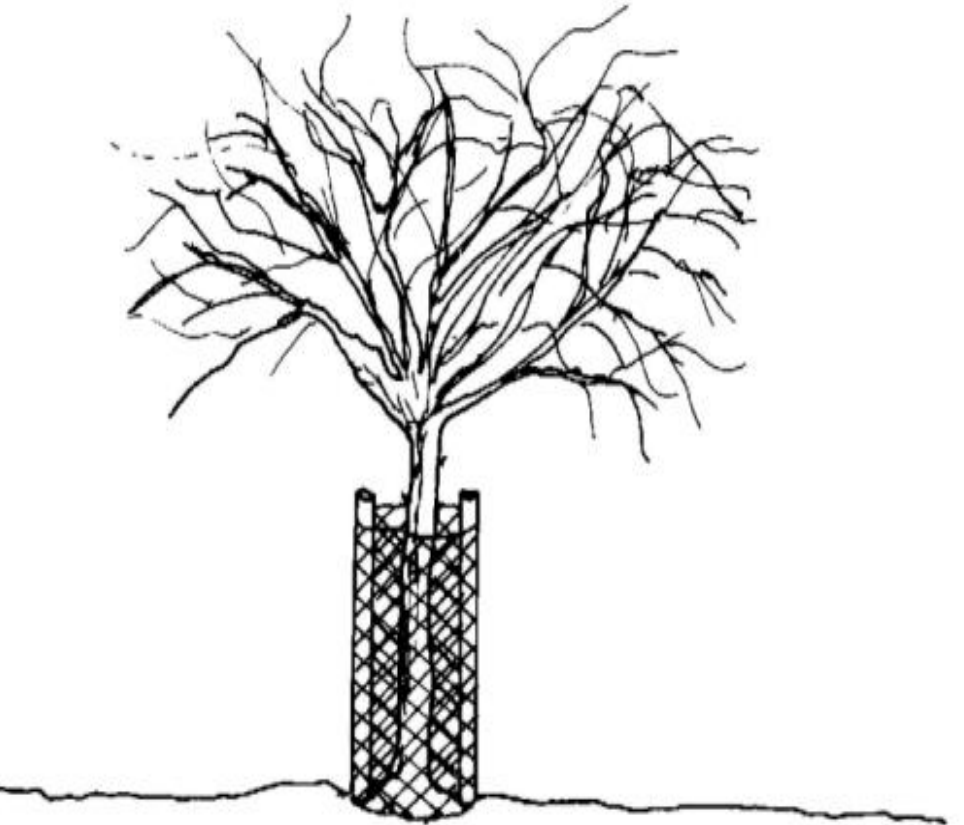
- Zmiana składu gatunkowego zadrzewień porastających brzegi rowów melioracyjnych lub stawów na drzewa i krzewy nieatrakcyjne dla bobrów – iglaste, olchy lub nie sadzić w ogóle, utrzymując odkryty charakter siedliska
- Unikać gromadzenia wycinanych drzew i gałęzi w pobliżu brzegu
- Utrzymanie niskiej roślinności na nasypach, groblach lub wałach poprzez koszenie lub wypas
- Oferowanie bobrom alternatywnych miejsc do osiedlenia w pobliżu – sadzić gatunki drzew i krzewów przez nie preferowane w tych miejscach, gdzie szkody będą niewielkie (trzcina, pałka wodna, topola osika, wierzby, brzoza, leszczyna)
- Odstraszanie bobrów poprzez oprowadzanie psów w miejscach penetrowanych przez bobry, używanie środków opartych na zapachu drapieżników
- Likwidowanie zasobów materiałów budowlanych (wybieranie mułu przed przepustami drogowymi, zastępowanie go kamieniami i żwirem)
- Modelowanie grobli rowów melioracyjnych i sztucznych stawów tak by miały mało strome, łagodne spadki

Rozwiązywanie sytuacji konfliktowych

- Działania w stanowiskach bobrowych muszą być dobrze przemyślane i mieć możliwie długotrwałe efekty
- Zabezpieczenia techniczne muszą być wykonywane zgodnie z regułami sztuki
- Bobry szybko znajdą słabe punkty zastosowanych rozwiązań
- Odpowiednio stosowanie zabiegów i urządzenia często pozwalają na całkowite i trwałe unikanie znaczących szkód
- Często jest to tańsze i bardziej skuteczne niż bezpośrednia walka z bobrami i próby niszczenia ich budowli

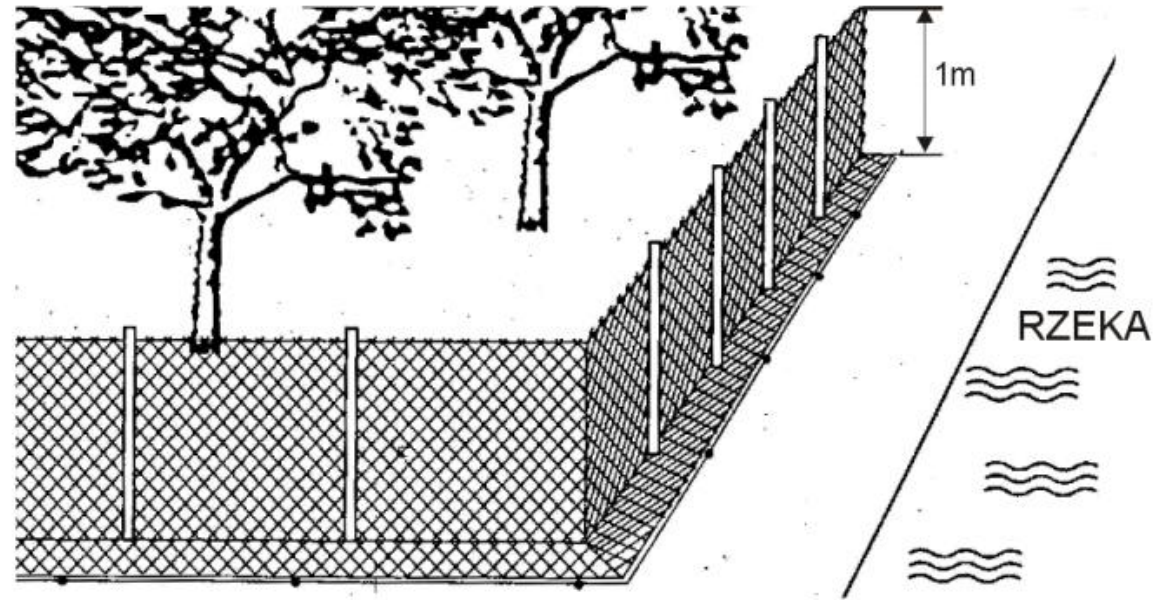
Ochrona cennych drzew

- Owijanie siatką drucianą o wysokości około 1 metra w pewnej odległości od pnia (20–30 cm), co pozwala na przyrost drzewa
- Siatka powinna być rozpięta na min. trzech słupkach drewnianych/metalowych/z włókna szklanego
- Najtańsza jest zwykła ciężka siatka leśna stosowana do ochrony upraw przed zwierzyną płową
- Siatka musi być przymocowana do ziemi za pomocą śledzi z grubego drutu lub grubej blachy
- Na terenach o grubej pokrywie śnieżnej zaleca się stosowanie wyższych siatek
- Alternatywnie: smarowanie dolnej części pnia materiałami trudnymi do przegryzienia przez bobry (nietoksyczna farba lub klej zmieszane z grubym piaskiem)



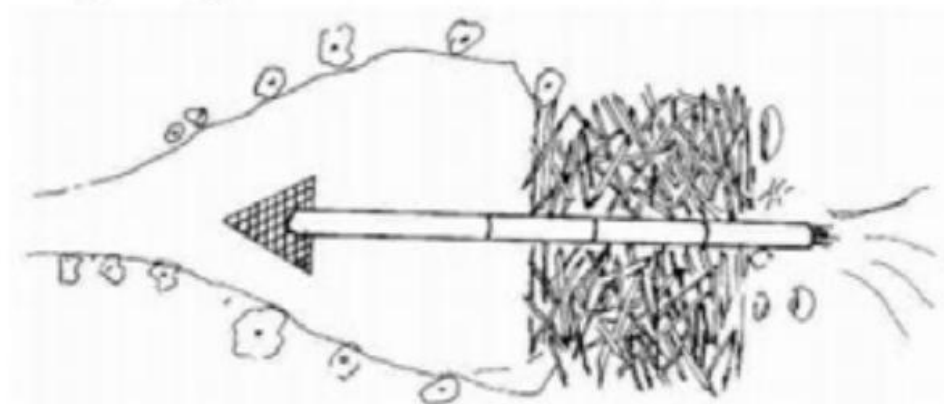
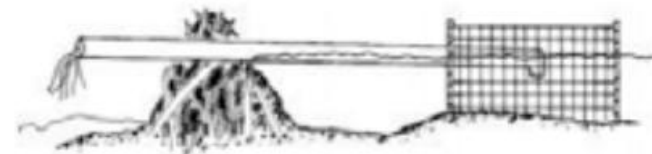
Cenne uprawy leśne, sady i uprawy rolne

- Uprawy zlokalizowane w pobliżu cieków można grodzić leśną siatką metalową lub zwykłą ogrodzeniową o oczkach w dolnej części nie przekraczających 10x10 cm
- Ewentualnie nisko zawieszone ogrodzenia elektryczne (wysokość drutu nad ziemią 15-30 cm)



Stabilizacja poziomu wody w rozlewiskach bobrowych

- Bobry budują tamy tam, gdzie możliwie niewielki nakład pracy przyniesie maksymalnie duże i trwałe rozlewisko
- Bobry mają tendencje do uszczelniania tam i powiększania rozlewisk
- Aby ograniczyć szkody i utrzymać powierzchnie rozlewisk na stałym poziomie montuje się rury w tamie, które będą regulować poziom wody w stawie bobrowym
- Wlot rury umieszcza się w ogrodzeniu (koszu) z metalowej siatki, oddalonego od miejsca faktycznego przecieku co uniemożliwia bobrom zlokalizowanie miejsca wypływu wody ze stawu
- Bobry mogą nadbudowywać tamę, ale poziom wody pozostanie na tym samym poziomie
- Rury muszą być całkowicie zanurzone i w razie potrzeby oczyszczane z gałęzi i mułu

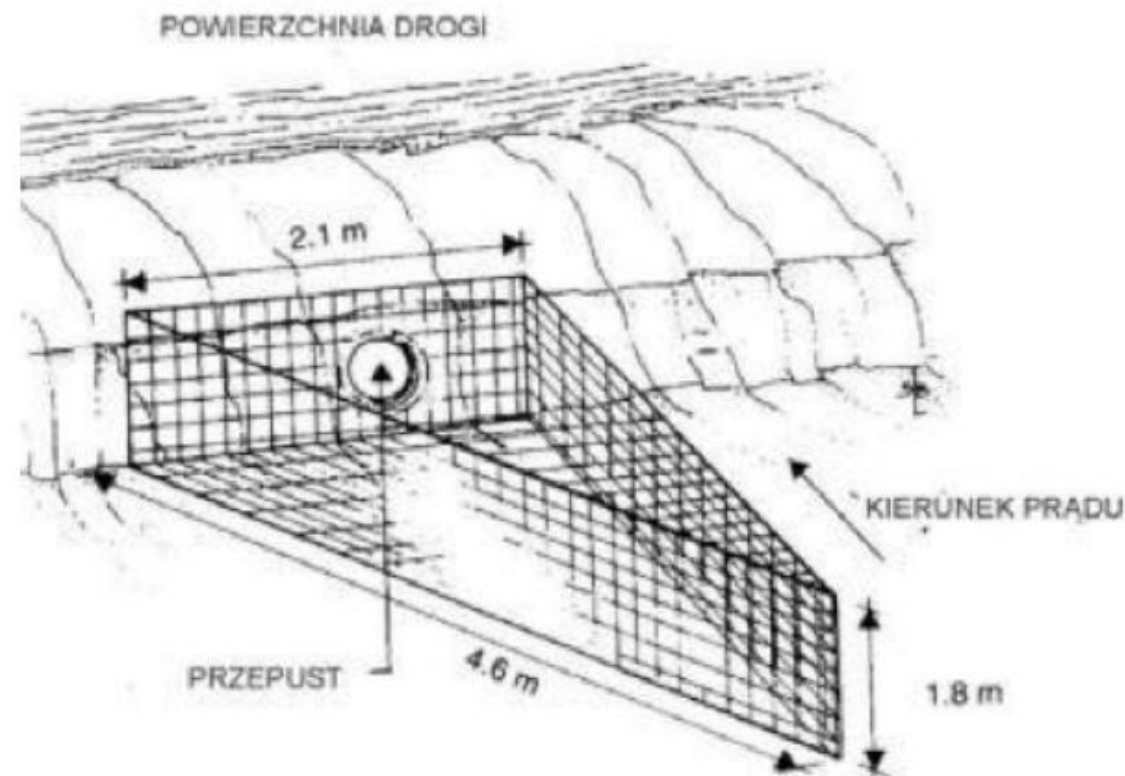


Rury przechodzące przez tamy bobrowe



Zabezpieczanie potencjalnie zagrożonych przepustów drogowych za pomocą siatki lub klatki

- Zabezpieczenia regulujące przepływ wody zawsze muszą uwzględniać możliwość wystąpienia zwiększonych przepływów – przepustowość musi być liczona na wyrost lub należy przewidzieć odprowadzanie nadmiaru wody podczas katastrofalnych sytuacji
- Szczegółowe wytyczne dostępne w opracowaniu **„Analiza dotychczasowych rodzajów i rozmiaru szkód wyrządzanych przez bobry oraz stosowanie metod rozwiązywania sytuacji konfliktowych”** autor dr Andrzej Czech





Dziękuję za uwagę!

