



Aktywizacja Lokalnych Partnerstw Wodnych (LPW) funkcjonujących na terenie województwa kujawsko-pomorskiego w kierunku aktualizacji planów działań dotyczących poprawy gospodarki wodnej

Drugie szkolenie specjalistyczne
Ciechocinek, 21.11.2025r.

Prowadzenie: **dr Monika Szymańska - Walkiewicz**

Ramowy plan drugiego dnia szkoleniowego



09:00 – 10:30 IV sesja; Zrównoważone gospodarowanie wodą



w krajobrazie rolniczym cz. wykładowa
10:30 – 11:00 Przerwa kawowa



11:00 – 12:30 V sesja; Zrównoważone gospodarowanie wodą



w krajobrazie rolniczym cz. warsztatowa
12:30 – 12:40 Przerwa kawowa



12:40 – 14:10 VI sesja; Rozwiązania techniczne i przyrodnicze wspierające retencję wody cz. wykładowa



14:10 – 15:00 Obiad



15:00 – 16:30 VII sesja; Rozwiązania techniczne i przyrodnicze wspierające retencję wody cz. warsztatowa



16:30 – 17:00 Przerwa kawowa



17:00 – 18:30 VIII sesja; Praktyczne przykłady wdrażania rozwiązań cz. Wykładowa, podsumowująca



18:40 Kolacja, nocleg w hotelu.

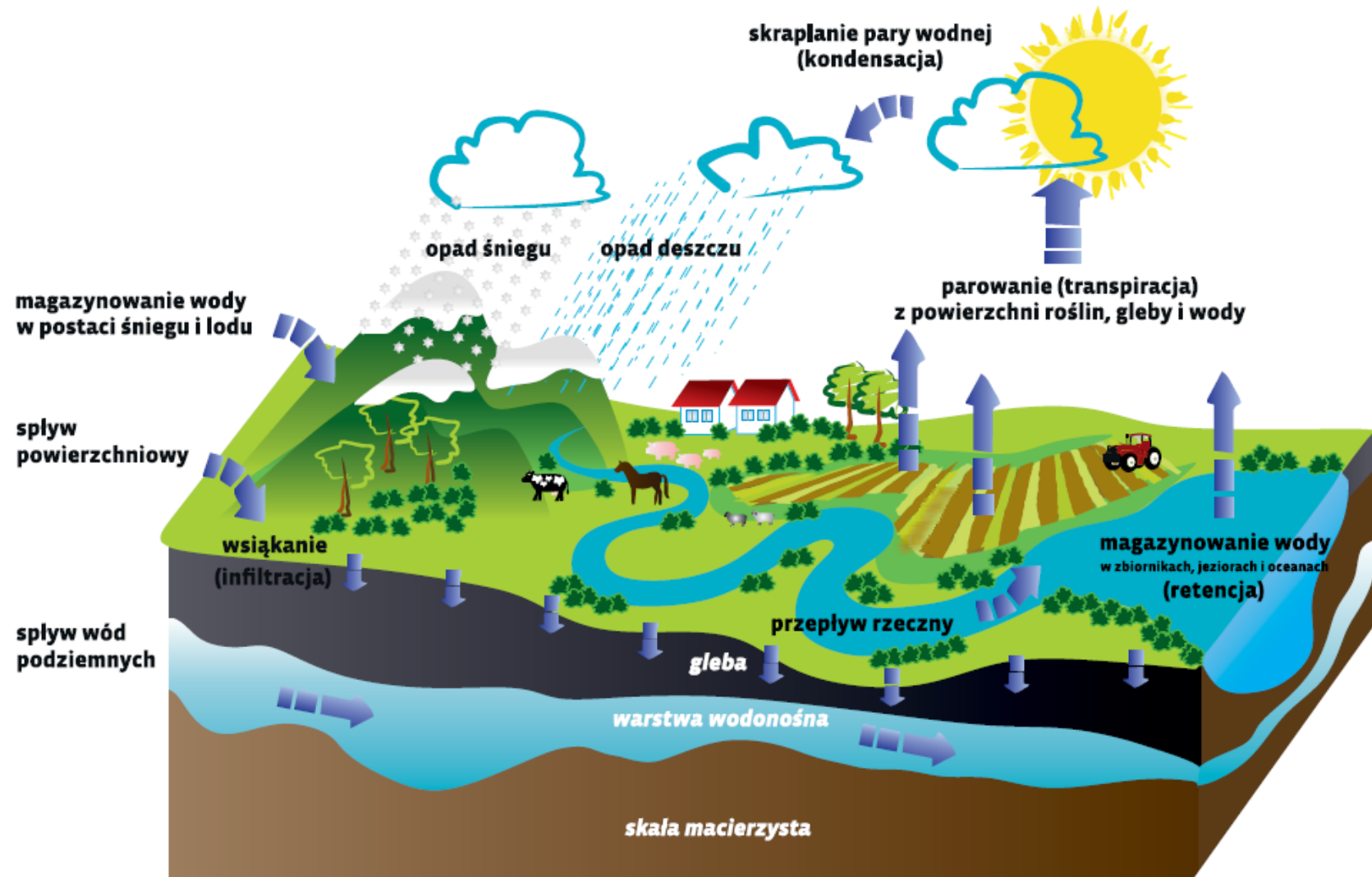
Zakres merytoryczny szkolenia

1. **Podstawy retencji** – znaczenie w bilansie wodnym, rola gleby, mokradeł, lasów i struktury krajobrazu.
2. **Czynniki wpływające na retencję** – klimat, rzeźba terenu, gleby, pokrycie terenu, presja człowieka.
3. **Retencja w rolnictwie** – utrata wody przez melioracje i orkę; działania zwiększające retencję glebową i krajobrazową.
4. **Retencja w lasach** – rola ekosystemów leśnych, mała retencja, działania Lasów Państwowych.
5. **Programy i rozwiązania krajowe** – mikroretencja przydomowa, ochrona terenów zalewowych, paludikultura, oczka śródpolne.
6. **Łączenie działań technicznych i przyrodniczych** – znaczenie rozproszonych interwencji w skali zlewni.

Informacje wprowadzające

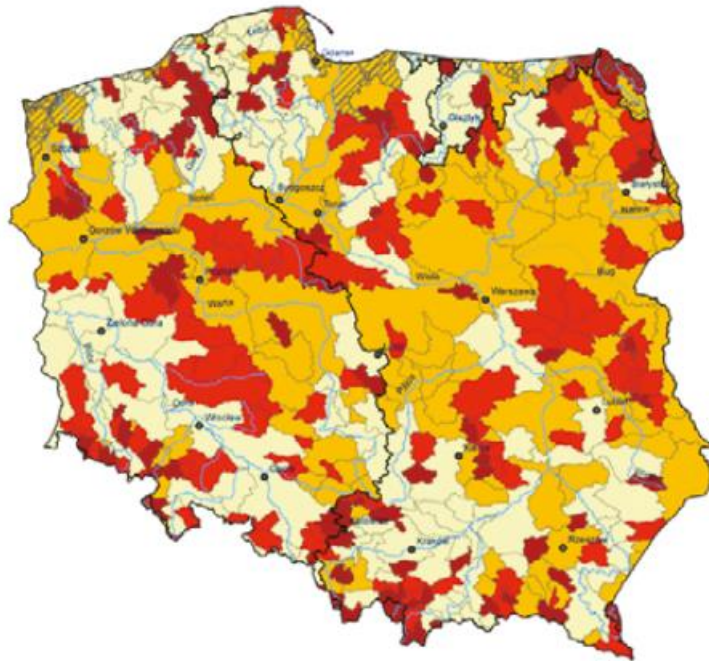
Obieg wody

obieg wody w przyrodzie



Zasoby wodne Polski

Obszary deficytowe wody powierzchniowe



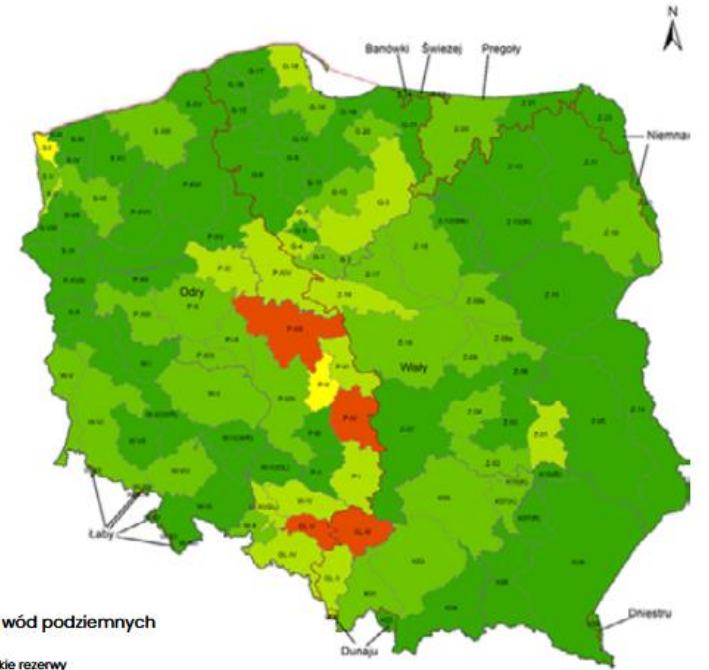
Legenda

— obszar dorzeczy

Poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych

- najwyższy
- najwyższy, metoda ekspercka
- wysoki
- wysoki, metoda ekspercka
- umiarkowany
- umiarkowany, metoda ekspercka
- niski
- niski, metoda ekspercka

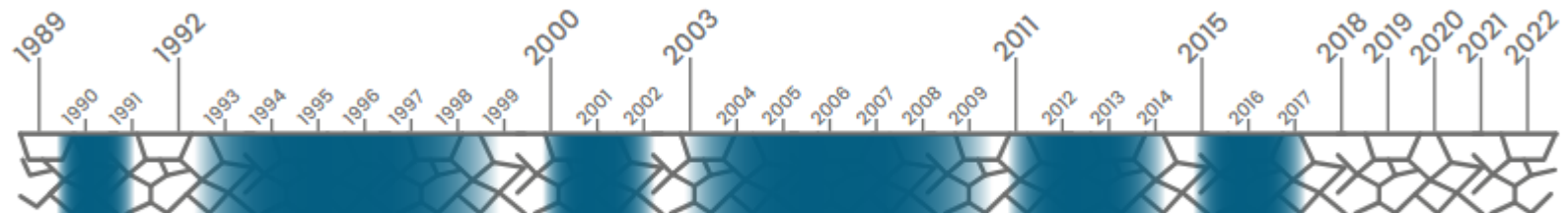
Obszary deficytowe wody podziemne



Legenda

Stan rezerw zasobów wód podziemnych

- bardzo wysokie rezerwy
- wysokie rezerwy
- średnie rezerwy
- niskie rezerwy
- brak rezerw - deficyt
- obszar dorzeczy
- regiony wodne
- granica Polski



okres suszy

Woda jako podstawowy czynnik produkcji rolniczej

1. Dostęp do wody warunkuje wszystkie kluczowe procesy życiowe roślin – od fotosyntezy po wzrost i odporność.
2. Rolnictwo jest najbardziej wodochłonnym sektorem gospodarki, odpowiadając za większość zużycia słodkiej wody.
3. Skuteczna retencja decyduje o stabilności produkcji rolniczej i jest niezbędna, by ograniczyć skutki suszy i zmian klimatu.



Retencja wodna w Polsce

- Retencja to zdolność środowiska do czasowego zatrzymywania wody, która spowalnia jej odpływ i poprawia bilans wodny zlewni.
- Obejmuje zarówno formy naturalne – takie jak mokradła, jeziora, gleby i lasy – jak i retencję sztuczną w zbiornikach wodnych.
- Mokradła i torfowiska zatrzymują ok. 14 mld m³ wody, lasy nawet 23 mld m³, a zbiorniki retencyjne gromadzą ok. 4,5 mld m³.
- Zwiększanie retencji ogranicza skutki suszy, stabilizuje poziom wód podziemnych i wzmacnia odporność na zmiany klimatu.



Czynniki warunkujące retencję

Retencja jest wynikiem wielu współdziałających procesów — od warunków naturalnych po wpływ człowieka. Razem określają one zdolność środowiska do magazynowania wody i łagodzenia skutków suszy.



Opady

Temperatura powietrza

Uśłonecznienie

Długość okresów
bezopadowych

Retencja wody jako narzędzie adaptacji do zmian klimatu

1. Większa zmienność opadów: **susze + ulewy nawałne**

2. Retencja = **spowalnianie obiegu wody**

3. Kluczowe funkcje:

- ograniczanie spływu powierzchniowego
- zmniejszanie ryzyka podtopień
- gromadzenie wody na czas suszy

4. Retencja rozproszona:

- gleby o większej pojemności wodnej

- mokradła, starorzecza, renaturyzacja rzek
- praktyki rolne poprawiające strukturę gleby
- zielona infrastruktura w miastach

5. **Efekt skumulowany** – duży wpływ w skali całej zlewni

6. Retencja:

- chroni przed suszą**
- łagodzi skutki gwałtownych opadów**

Rzeźba terenu ; Procesy erozji

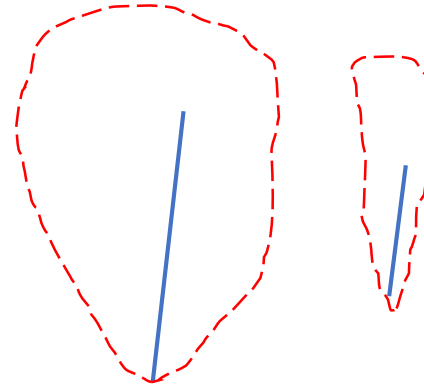
Kształt zlewni

Nachylenie stoków

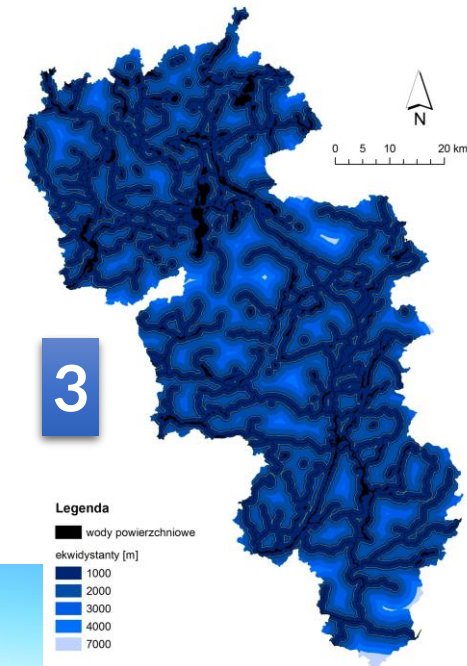
Gęstość i układ sieci rzecznej

Spadek cieku

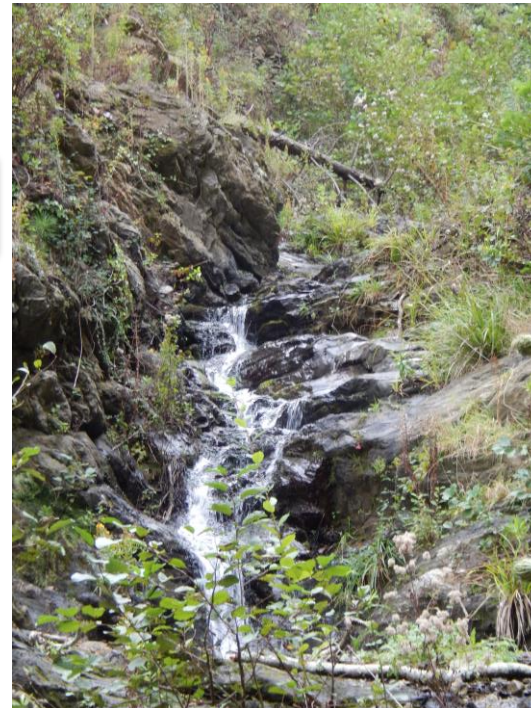
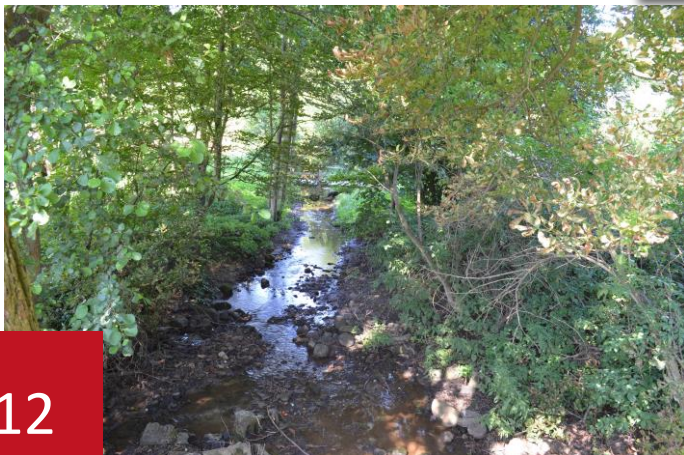
1



3



4



2



Przepuszczalność

Pojemność
wodna

- **Przepuszczalność:** piaszczyste – wysoka, gliniaste – niska
- **Pojemność wodna:** zdolność gleby do magazynowania wody
- **Plastyczność:**
 - wysoka – gliny ciężkie, łą
 - niska – piaski gliniaste i luźne
- **Pęcznienie (tylko gleby zwięzłe):**
 - łą 32%, glina ciężka 25%, pył ilasty 16%, glina lekka 5%

Gleba o dobrej przepuszczalności i wysokiej pojemności wodnej zapewnia stabilniejsze plony i mniejszą podatność gospodarstwa na suszę.

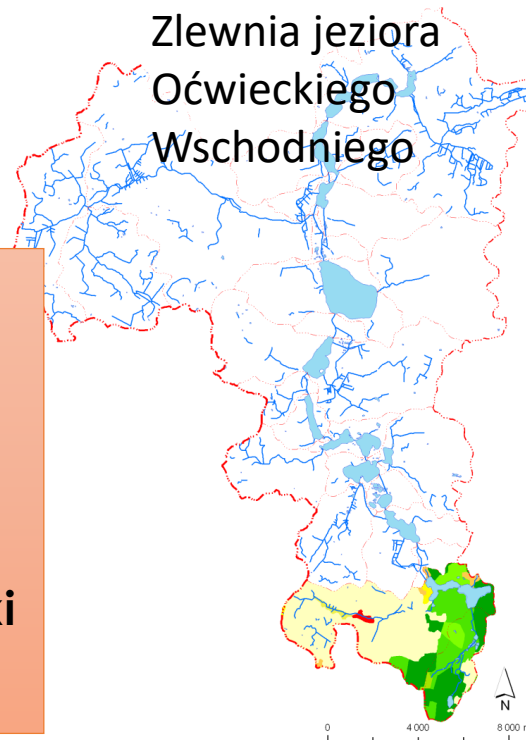
Pokrycie terenu

Zalesienie

Pokrycie gruntu

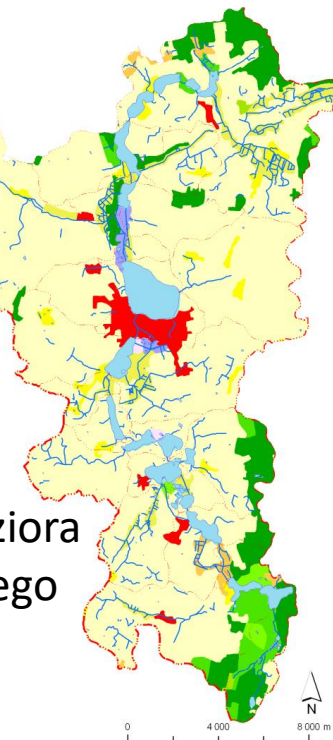
Użytkowanie gruntu

W skrócie: im więcej powierzchni przepuszczalnych i roślinności, tym większa retencja i stabilniejsze warunki produkcji rolnej.

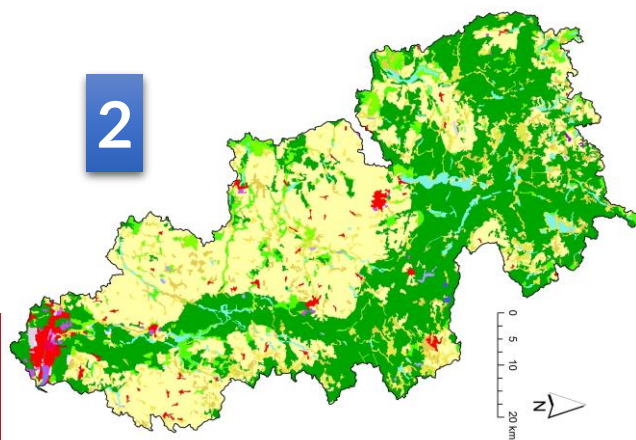


1

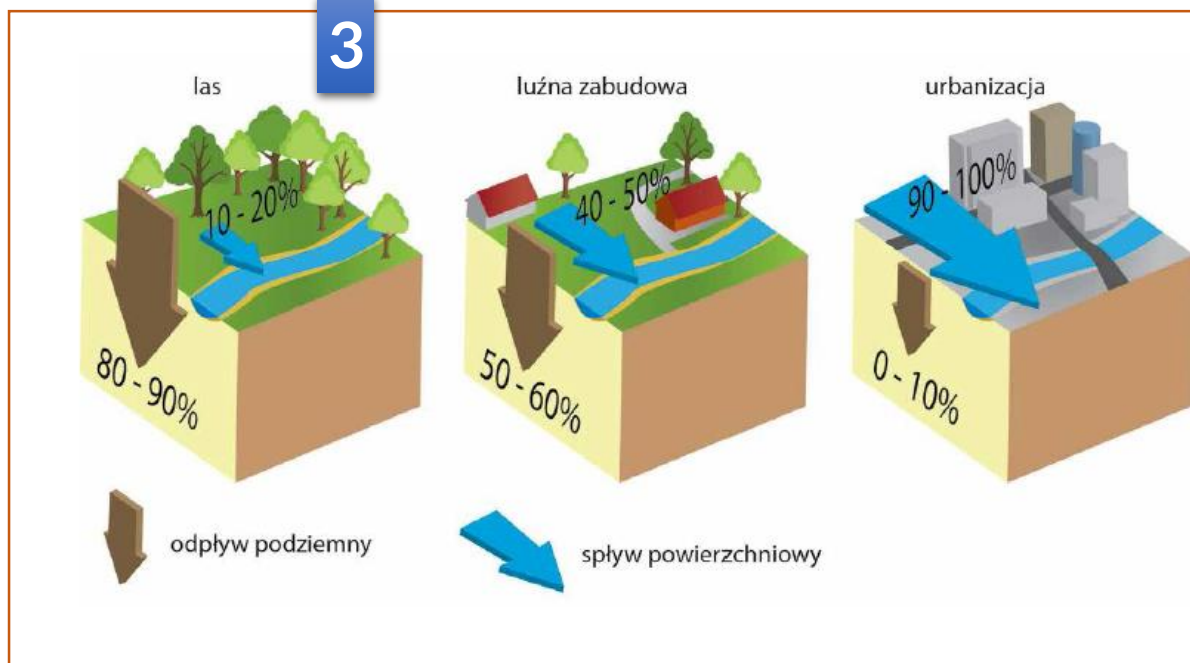
Zlewnia jeziora Sobiejuskiego



2

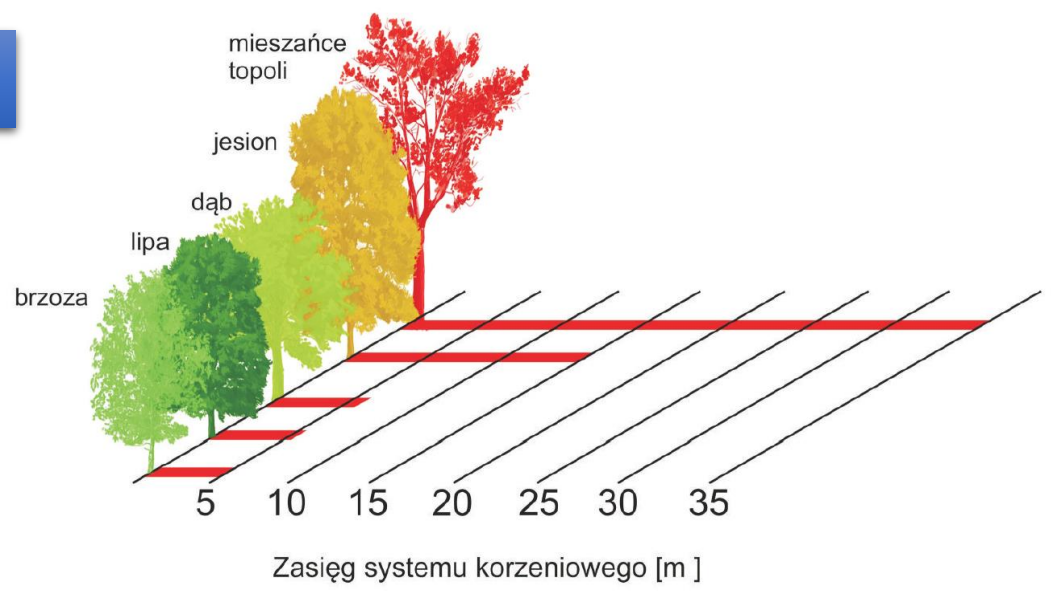


3



Zmiana warunków odpływu wód w zależności od stopnia zabudowy krajobrazu (Bartnik et al., 2009).

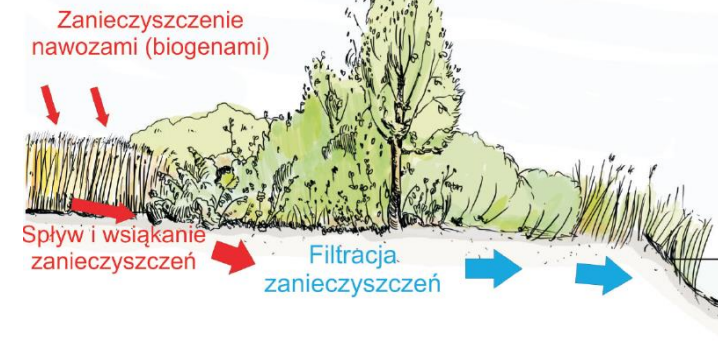
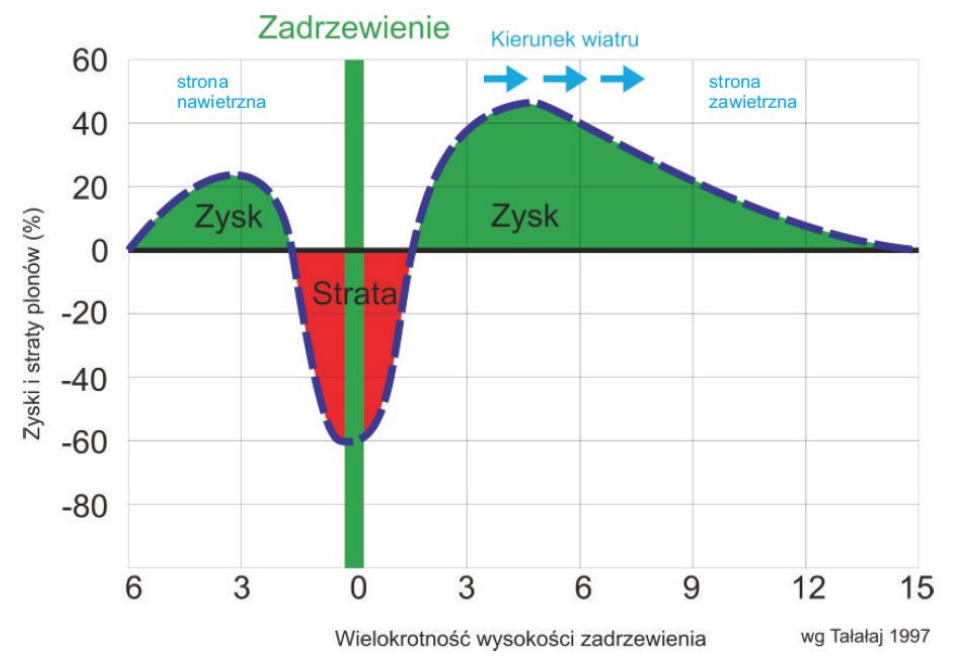
1



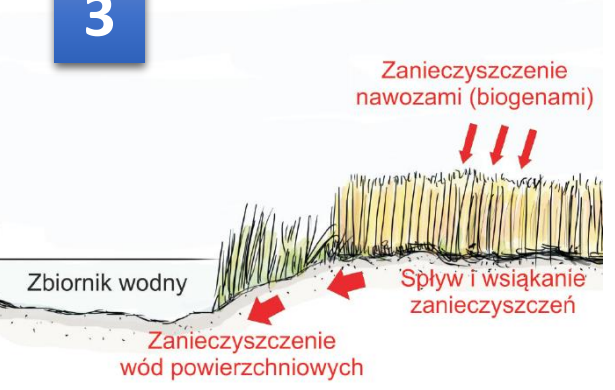
Zasięg systemów korzeniowych wybranych drzew.

Wpływ zadrzewienia na wielkość produkcji rolnej (wg. Tałałaj, 1997).

2

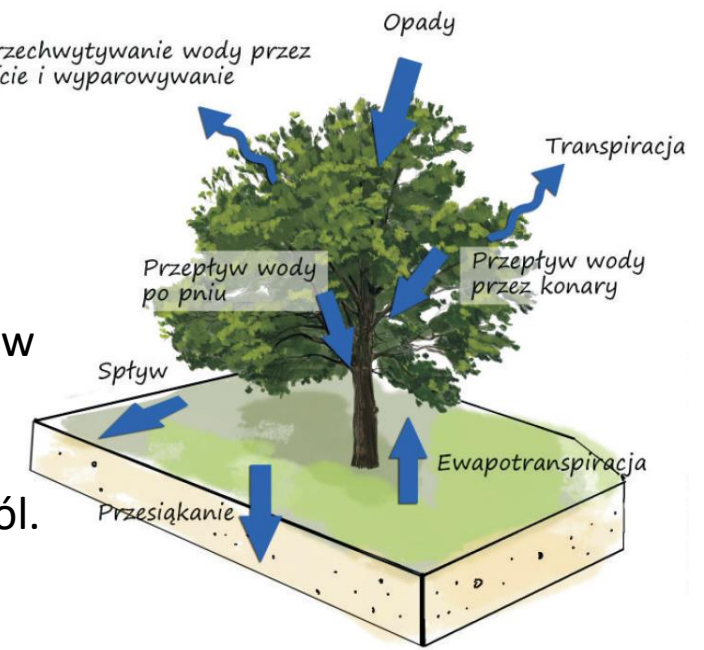


3



4

Rola zadrzewień w filtrowaniu zanieczyszczeń spływających z pól.



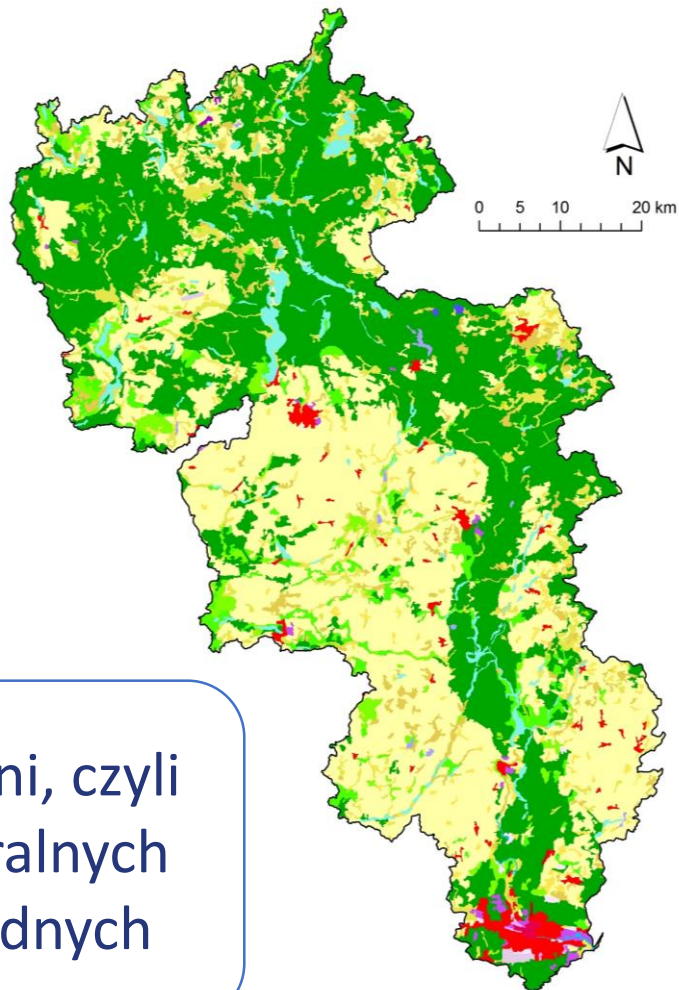
16

Rola zadrzewień w filtrowaniu zanieczyszczeń spływających z pól.

Jeziorność
zlewni

Tereny
podmokłe

Jeziorność zlewni, czyli
obecność naturalnych
zbiorników wodnych



Tereny podmokłe



Rola bobra
w naturalnej retencji

Czynniki antropogeniczne

Użytkowanie terenu

Agrotechnika i
rolnictwo

Zabudowa
hydrotechniczna

Melioracje

Dlaczego rolnictwo straciło zdolność do retencji?



1. Osuszanie mokradeł– utrata naturalnych magazynów wody, spadek wód gruntowych.
2. Melioracje odwadniające– szybki odpływ zamiast zatrzymania wody.
3. Uproszczenie krajobrazu– likwidacja miedz, zadrzewień i zagłębień, brak mikroretencji.
4. Intensywna orka– gorsza struktura gleby, mniej próchnicy, mniejsza pojemność wodna.
5. Likwidacja oczek wodnych– ubytek małej retencji i lokalnych rezerwuarów wody.

Skutek: Krajobraz działa jak rynna, nie gąbka → szybki odpływ, szybkie przesuszenie, więcej susz, podtopień i erozji.

Retencja jako kluczowy element adaptacji agropodroty



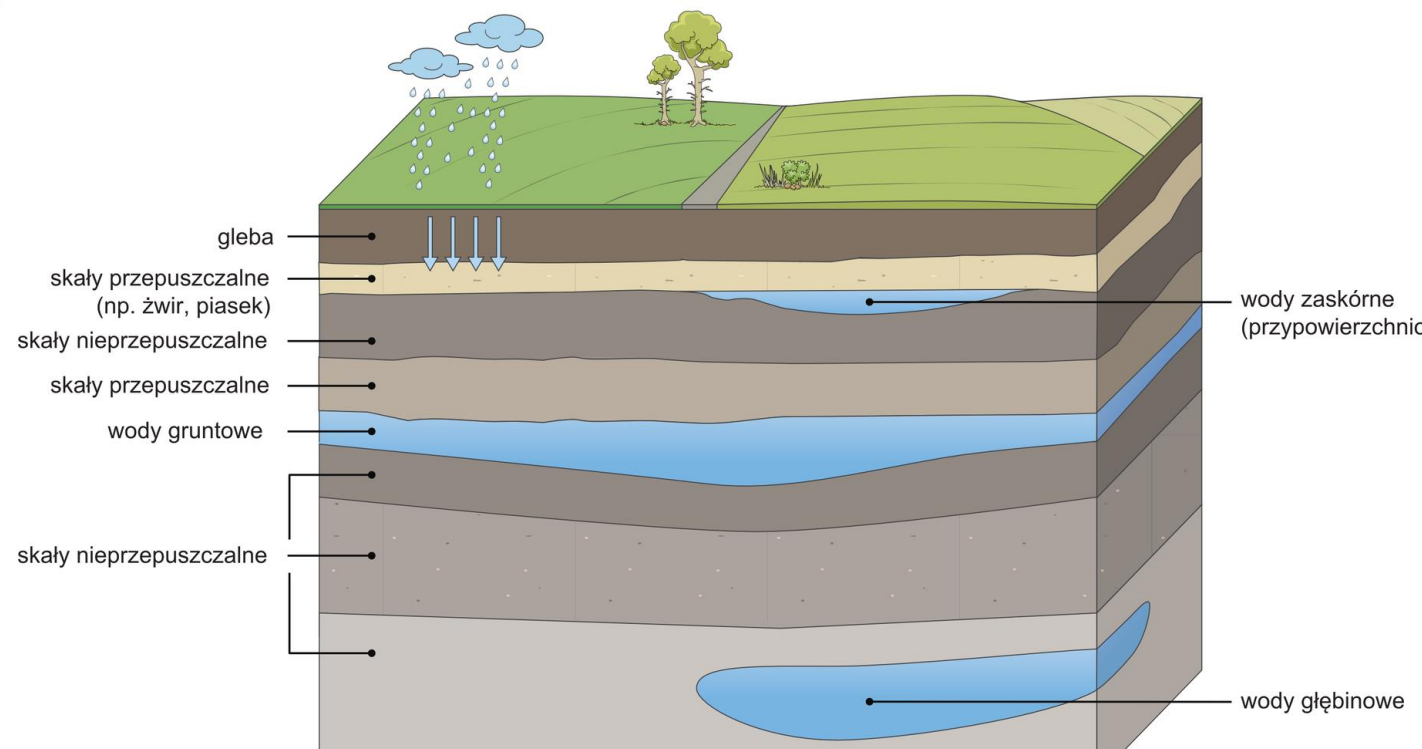
Retencja to zdolność krajobrazu rolniczego do zatrzymywania i wydłużania obiegu wody w środowisku. Obejmuje magazynowanie wody:

- w **glebie** – od warstwy ornej po głębsze poziomy,
- w **roślinach** i ich systemach korzeniowych,
- w **zbiornikach wodnych** (stawy, oczka, starorzecza),
- w **mikrostrukturach terenu** (zagłębienia, miedze, pasy buforowe, rowy o spowolnionym odpływie),
- w **warstwach podpowierzchniowych** jako naturalnych rezerwuarach.

Retencja krajobrazowa w gospodarstwach



Znaczenie i mechanizmy retencji glebowej w rolnictwie



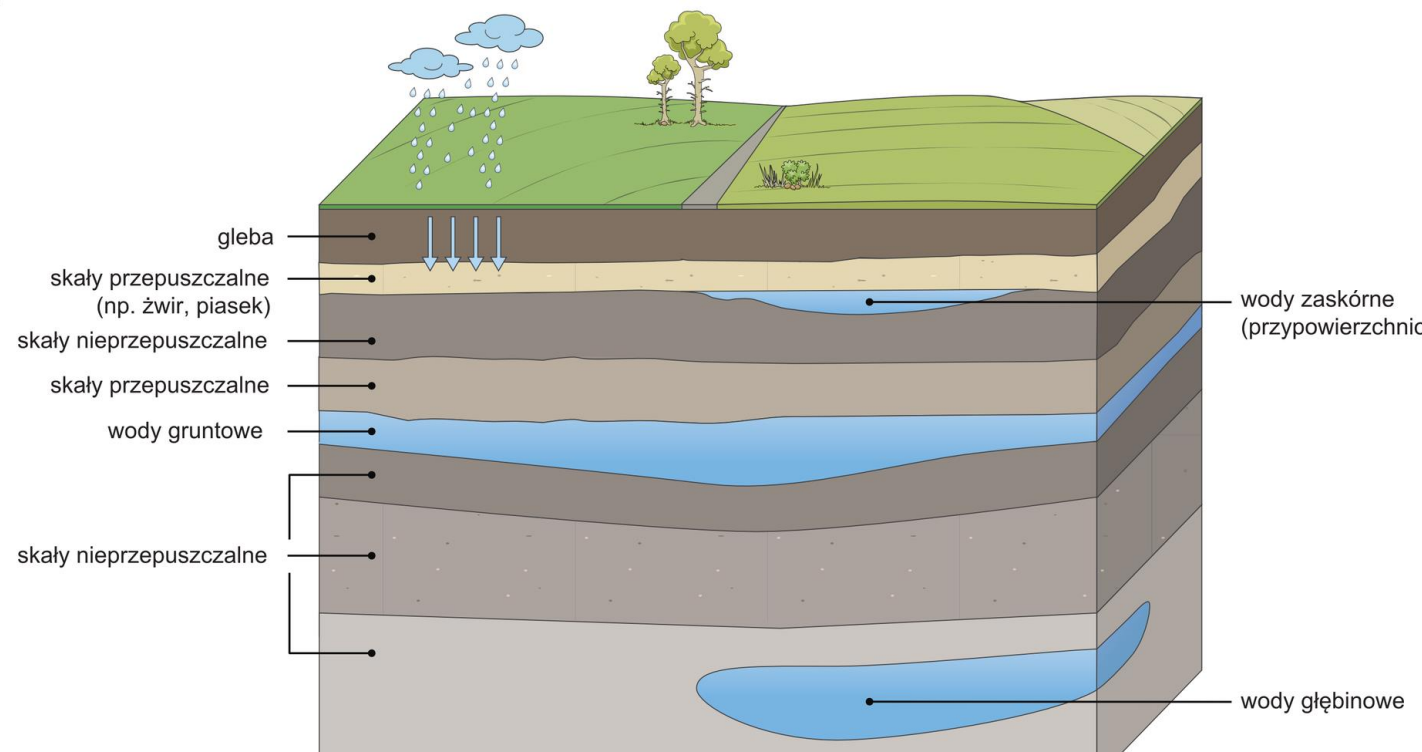
1. Gleba jest kluczowym magazynem wody dla roślin, a jej zdolność retencyjna zależy głównie od struktury porów oraz zawartości próchnicy.

To próchnica i udział porów średnich decydują o tym, ile wody jest dostępne biologicznie — nawet 1% więcej próchnicy to 150–200 m³ dodatkowej wody na hektarze.

2. Sposób uprawy ma decydujący wpływ na zatrzymywanie wody.

Uprawa bezorkowa, siew bezpośredni i stosowanie międzyplonów poprawiają strukturę gleby, zwiększają porowatość i ograniczają parowanie, co znacząco podnosi retencję.

Retencja glebowa w Polsce oraz działania zwiększające jej potencjał



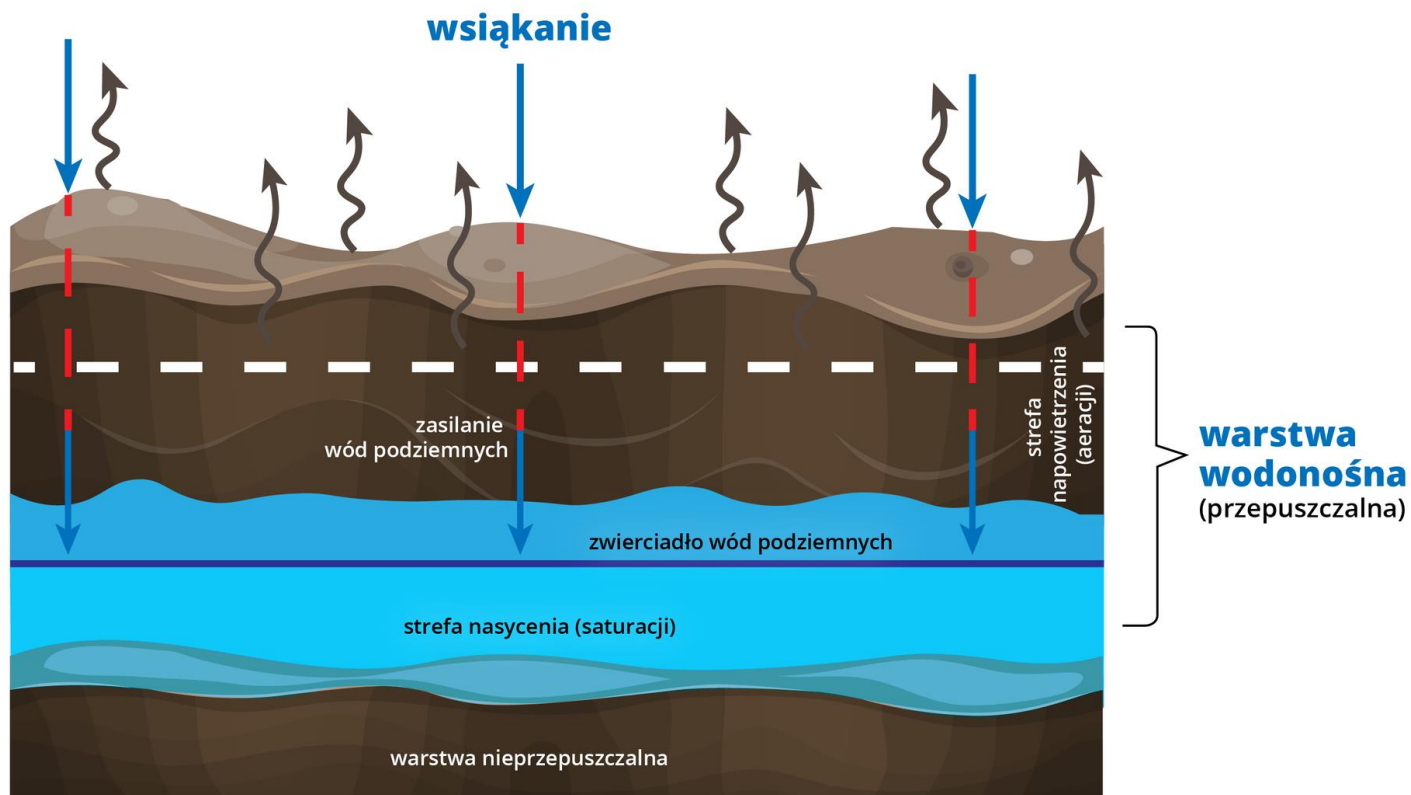
1. Ponad 60% gleb w Polsce ma wysoką pojemność wodną, co stanowi ogromny potencjał retencyjny kraju.

Jednak aby go w pełni wykorzystać, konieczne są działania wspierające — zwłaszcza modernizacja melioracji i poprawa struktury gleb.

2. Retencję glebową można skutecznie zwiększać poprzez zabiegi agrotechniczne i odpowiednie użytkowanie terenu.

Najważniejsze działania to wzbogacanie gleb w materię organiczną, wapnowanie, spulchnianie gleb zwięzłych oraz ograniczanie spływu powierzchniowego i ewapotranspiracji.

Retencja wód podziemnych



Retencja wód podziemnych to nie tylko proces naturalny, ale również kluczowe narzędzie zarządzania wodą w rolnictwie, ekosystemach i całej gospodarce wodnej. To, w jakim stanie pozostawimy te zasoby, zadecyduje o przyszłym bezpieczeństwie żywnościowym, jakości środowiska oraz odporności kraju na skutki zmian klimatu.

Retencja wód powierzchniowych



Retencja wód powierzchniowych spowalnia odpływ i pozwala gromadzić wodę w rzekach, jeziorach, stawach i zbiornikach, dzięki czemu chroni rolnictwo przed suszą oraz stabilizuje gospodarkę wodną.

Retencja śnieżna i



Retencja śnieżna i lodowa polega na magazynowaniu wody w postaci śniegu i lodu, które podczas roztopów stopniowo zasilają gleby, rzeki i ekosystemy. Jest kluczowa dla rolnictwa (wilgoć wiosenna), gospodarki wodnej (stabilizacja przepływów) oraz ekologii (ochrona gleb i siedlisk zimą).

Retencja leśna

<p>Rola retencji leśnej</p> <ul style="list-style-type: none">• spowalnianie odpływu i zatrzymywanie wody w miejscu opadu• ograniczanie suszy glebowej i stabilizacja mikroklimatu• przechwytywanie nadmiaru wód w czasie opadów nawałnych• zmniejszanie fali powodziowej w korytach rzek• wspieranie odbudowy bilansu wodnego zlewni	<p>Charakter działań (mała retencja)</p> <ul style="list-style-type: none">• brak dużych obiektów hydrotechnicznych• rozproszone, niewielkie interwencje zgodne z naturalnymi procesami• konstrukcje z naturalnych materiałów: drewno, kamień, ziemia, faszyna
<p>Skala realizacji (Lasy Państwowe)</p> <ul style="list-style-type: none">• RDLP Poznań (2019): > 150 działań retencyjnych• Nadleśnictwo Taczanów (2007–2014): 19 obiektów, ok. 30 tys. m³ retencji• Nadleśnictwo Syców: wzrost retencji o 56 tys. m³; planowane kolejne 10 tys. m³	<p>Znaczenie</p> <ul style="list-style-type: none">• wzrost odporności lasów na suszę, pożary i erozję• stabilizacja poziomu wód gruntowych• kluczowy element adaptacji do zmian klimatu

Zadrzewienia i przebudowa drzewostanów

- Lasy po użytkowaniu rębnym tracą czasowo zdolność do zatrzymywania wody. Odtworzenie pokrywy drzewiastej w ciągu 5 lat przywraca ich funkcje retencyjne.
- Odbudowa drzewostanów poprawia strukturę gleby i zwiększa infiltrację. Młode drzewostany rozwijają gęste systemy korzeniowe i ściółkę sprzyjającą wsiąkaniu wody.
- **Efekt retencyjny szacowany jest na ok. 450 mln m³.** To jedno z najbardziej efektywnych działań wzmacniających bilans wodny w skali krajobrazu.
- Zadrzewianie i pasy zieleni stabilizują stosunki wodne i mikroklimat. Ograniczają erozję, poprawiają wilgotność powietrza i zwiększają odporność zlewni na suszę.
- Lasy pełnią funkcję naturalnych regulatorów bilansu wodnego. Chronią ekosystemy leśne i tereny sąsiadujące, wzmacniając odporność na zmiany klimatu.

Działania agroekologiczne zwiększające retencję w rolnictwie

- **Pasy roślinności przy ciekach i na stokach**
 - spowalniają spływ powierzchniowy,
 - redukują erozję wodną i wietrzną,
 - działają jak filtr zatrzymujący osady i biogeny.
- **Mulczowanie powierzchni gleby**
 - ogranicza parowanie i utratę wilgoci,
 - chroni glebę przed przegrzewaniem i zaskorupieniem,
 - sprzyja odbudowie materii organicznej.
- **Poprawa struktury i żyzności gleby**
 - zwiększa porowatość i zdolność gleby do magazynowania wody,
 - wspiera infiltrację i ogranicza spływ,
 - poprawia warunki wzrostu roślin i stabilność plonów w okresach suszy.

Wpływ rolnictwa na zasoby wodne

Czym jest ślad

wodny?

Ślad wodny to całkowita ilość wody potrzebna do wytworzenia produktów rolnych, obejmująca wodę opadową (zieloną), wodę z cieków i ujęć podziemnych (niebieską) oraz wodę potrzebną do rozcieńczenia zanieczyszczeń (szarą).

W Polsce aż ok. **88%** śladu wodnego konsumpcji pochodzi z produkcji rolnej, z czego **84%** generuje produkcja roślinna, a **16%** produkcja zwierzęca.

ŚLAD WODNY PRODUKTÓW

Przybliżona ilość zużytej wody



1 kg czekolady – 17 000 l



1 kg wołowiny – 15 000 l



1 kg wieprzowiny – 6 000 l



1 kg kurczaka – 4 300 l



1 kg sera żółtego – 3 200 l



1 kg ryżu – 2 500 l



1 kg chleba – 1 600 l



1 kg kukurydzy – 1 200 l



1 kg jabłek – 800 l



1 kg pomarańczy – 560 l



szklanka mleka – 250 l



filiżanka kawy – 130 l



T-shirt – 2 500 l



książka 500 stron – 1 300 l



jeansy – 8 000 l



skórzana torba (6 kg) – 17 000 l



kurtka z poliestru – 18 000 l



skórzane buty – 5 000 l



smartfon – 900 l

Typy zanieczyszczeń

Czym jest zanieczyszczenie wód?

- Niekorzystne zmiany właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych wody.
- Powodowane przez nadmiar substancji nieorganicznych, organicznych, radioaktywnych i ciepła.
- Utrudniają lub uniemożliwiają wykorzystanie wody do picia i celów gospodarczych.

Skład i źródła zanieczyszczeń

- Zanieczyszczenia chemiczne i mikrobiologiczne: roztwory, koloidy, zawiesiny.
- Naturalne źródła: procesy w glebie i skałach, obumieranie organizmów.
- Antropogeniczne źródła: pestycydy, węglowodory, metale ciężkie, detergenty.
- Zanieczyszczenia termiczne — szczególnie szkodliwe w wodach o małym przepływie.

Główne przyczyny

- Ścieki komunalne i przemysłowe.
- Spływy z terenów rolniczych.
- Odpady i transport.
- Zakłócenie obiegu wody: wylesianie, intensywne rolnictwo, urbanizacja.

Podział

zanieczyszczeń

Ze względu na pochodzenie

- naturalne (procesy środowiskowe)
- sztuczne / antropogeniczne:
 - biologiczne (bakterie, wirusy, glony)
 - chemiczne (ropa, pestycydy, oleje, kwasy)

Ze względu na szkodliwość

- bezpośrednio szkodliwe (fenole, kwasy przemysłowe)
- pośrednio szkodliwe (obniżają ilość tlenu w wodzie)

Ze względu na trwałość

- rozkładalne
- nierozkładalne
- trwałe (utrzymujące się latami)

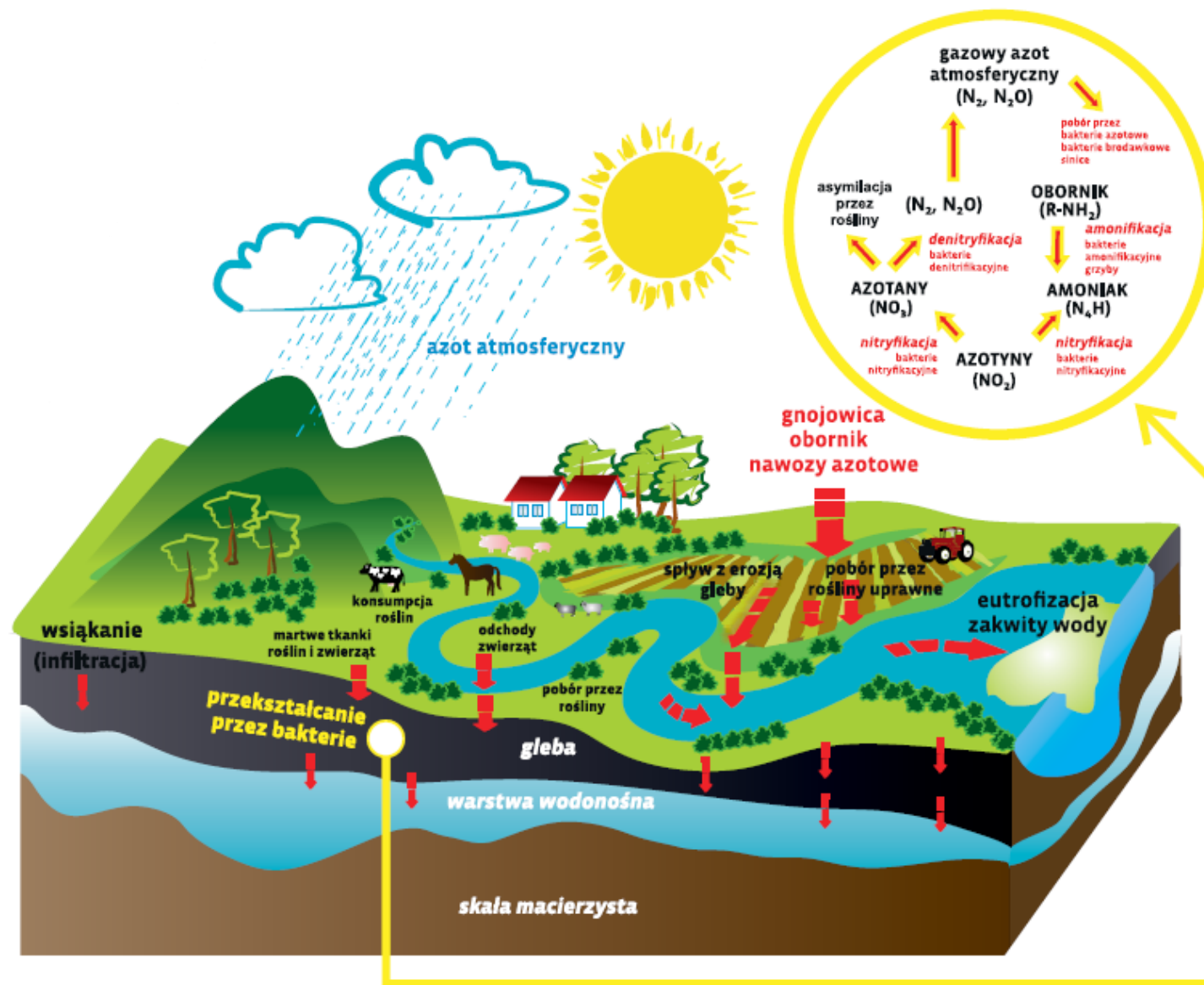
Ze względu na źródło

- punktowe (ścieki z zakładów, kanalizacja)
- powierzchniowe (spływy z pól, terenów zurbanizowanych)
- liniowe (transport, rurociągi)

98,45 % jednolitych części wód rzecznych oraz 94,01 % jednolitych części wód jeziornych nie osiąga dobrego stanu środowiskowego

Drogi transportu związków biogenicznych w krajobrazie

obieg azotu w przyrodzie



Rodzaje skażeń w rolnictwie

Rodzaj zanieczyszczeń	Skutki dla środowiska	Źródła zanieczyszczeń
Składniki pokarmowe roślin, głównie azotany i fosforany	Pogorszenie jakości wody pitnej, nadmierny rozwój planktonu w wodach powierzchniowych, zakwity wód	Nawozy mineralne i naturalne stosowane w nadmiernych dawkach lub w niewłaściwy sposób
Substancje toksyczne - środki ochrony roślin, metale ciężkie	Skażenie wód, zagrożenie dla życia biologicznego w wodach, wyłączenie wód z rekreacji	Chemiczna ochrona roślin, stosowanie osadów ściekowych i kompostów przemysłowych
Drobne nieorganiczne i organiczne cząstki gleby tworzące zawiesinę	Zagrożenie dla życia biologicznego, wyłączenie z rekreacji, trudny przesył wody	Erozja wodna i wietrzna, stosowanie nawozów naturalnych i organicznych w niewłaściwy sposób

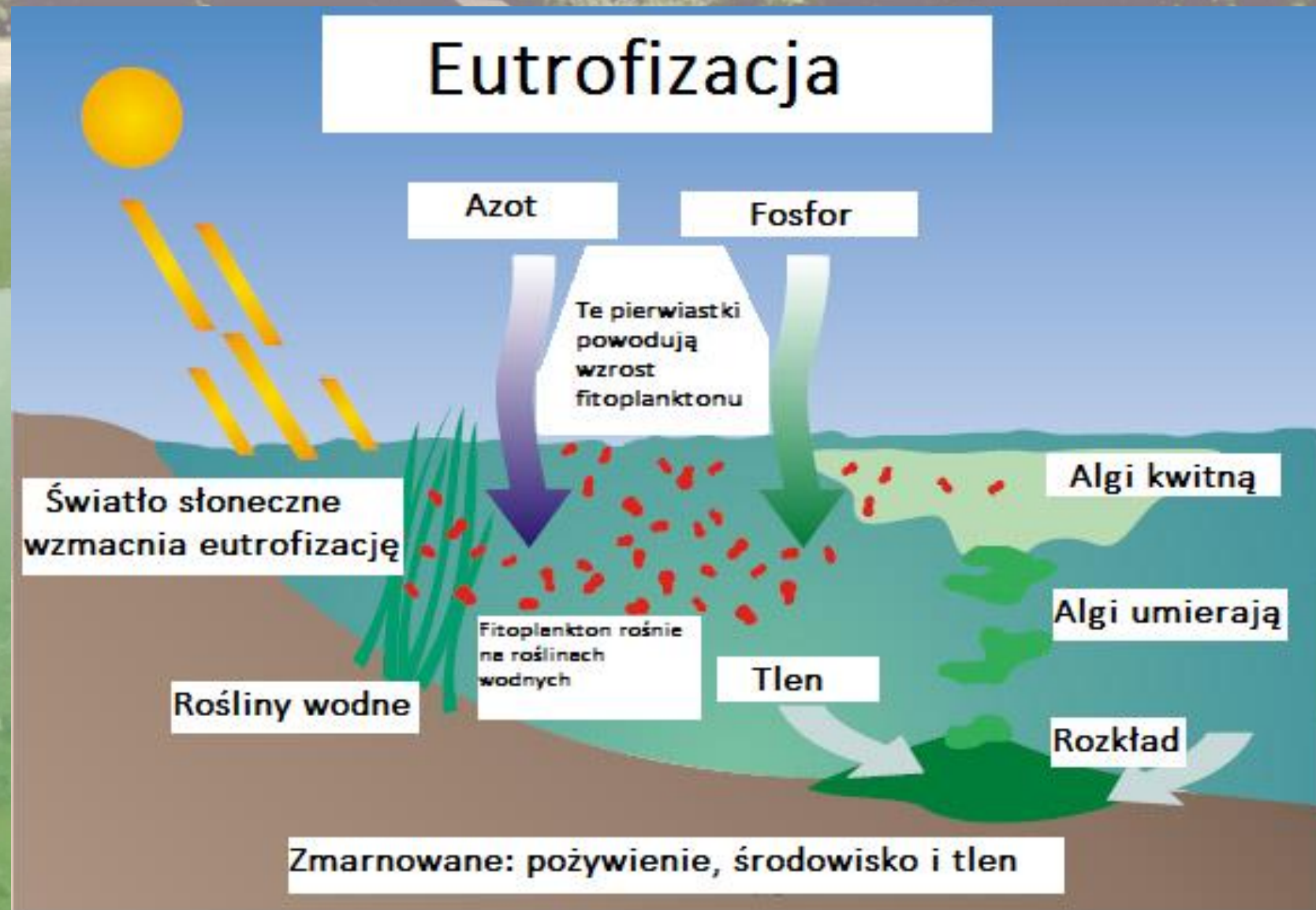
Zanieczyszczenia pochodzenia rolniczego: konsekwencje

Zanieczyszczenia pochodzenia rolniczego są efektem rosnącej intensyfikacji produkcji przy niewystarczającym wdrażaniu dobrych praktyk rolniczych.

- Rolnictwo generuje głównie **zanieczyszczenia obszarowe i rozproszone** – biogeny (N, P) są wymywane z pól i wraz ze spływem oraz infiltracją trafiają do rzek, jezior i mórz.
- **Nadmiar azotu i fosforu** w wodach prowadzi do **eutrofizacji i zakwitów sinic**, pogorszenia jakości wody i ograniczenia jej wykorzystania
- W Polsce rolnictwo odpowiada za ok. **44% ładunku azotu i 32% ładunku fosforu** dopływającego do Bałtyku



Zakwit sinic
Cyanobacterial blooms



Ekoton jest strefą przejściową między dwoma sąsiadującymi ze sobą, różnymi ekosystemami.



Procesy biogeochemiczne zachodzące w strefach ekotonowych przyczyniające się do redukcji azotu i fosforu

Efekt: 30–70% redukcji biogenów (N i P) w dopływie do cieków

1. Retencja biogenów w biomase roślin

- Pobieranie azotu i fosforu przez systemy korzeniowe roślin.
- Wbudowywanie biogenów w tkanki roślinne.
- Wspomaganie pobierania składników dzięki mikoryzie.
- Sezonowe ograniczenia retencji (konieczność koszenia i usuwania biomasy).

2. Sedymentacja fosforu

- Spowalnianie przepływu wody przez roślinność.
- Opadanie zawiesiny wraz z fosforem w strefie buforowej.
- Znaczące ograniczenie transportu cząstek gleby i fosforu.

3. Sorpcja fosforu przez glebę

- Wiązanie jonów fosforanowych na cząstkach gleby, zwłaszcza bogatych w żelazo i glin.
- Zatrzymywanie fosforu w glebach ekotonów do momentu nasycenia ich chłonności.

Procesy biogeochemiczne zachodzące w strefach ekotonowych przyczyniające się do redukcji azotu i fosforu

Ekoton jest strefą przejściową między dwoma sąsiadującymi ze sobą, różnymi ekosystemami.



4. Denitryfikacja (trwałe usuwanie azotu ze środowiska)

- Redukcja azotanów do gazowych form azotu (N_2).
- Proces prowadzony przez bakterie denitryfikacyjne w warunkach słabego natlenienia.
- Usuwanie od kilkunastu do kilkuset kg azotu na hektar rocznie.
- Zależność tempa procesu od dostępności węgla organicznego i pH gleby.

EROZJA

Intensywność procesów erozyjnych zależy od rodzaju gleby, nachylenia terenu, ilości i intensywności opadów, sposobu użytkowania ziemi oraz w dużej mierze jest powodowane działalnością człowieka.

Erozja powoduje zmiany obejmujące:

- Rzeźbę terenu
- Gleby
- Stosunki wodne

Konsekwencje:

- Zmniejszenie walorów ekologicznych
- Zachwianie równowagi biologicznej
- Zmniejszenie żyzności gleb



Oznaki erozji w polu

1. Utrata próchnicy i frakcji ilastych^X jest niewidoczna na pierwszy rzut oka, ale stanowi najpoważniejszą konsekwencję erozji.

To właśnie te drobne cząstki — najcenniejsze dla żyzności gleby — są wynoszone najdalej i tracone bezpowrotnie.

2. Erozja prowadzi do trwałej degradacji gleby, obniżenia jej żyzności i zniszczenia struktury.

Struktura gleby ulega zniszczeniu, gleba traci zdolność magazynowania wody i składników odżywczych, a straty te często nie mogą zostać odwrócone.

3. W Polsce około 28% gruntów rolnych i leśnych jest zagrożonych erozją wodną.

To wskazuje na wagę problemu i konieczność stosowania praktyk przeciwdziałających procesom erozyjnym.



Gospodarka wodno - ściekowa na wsi

Gospodarka wodno-ściekowa na obszarach wiejskich pozostaje jednym z kluczowych wyzwań środowiskowych w Polsce. Nierównowaga pomiędzy siecią wodociągową a kanalizacyjną, a także niekontrolowane odprowadzanie ścieków, stanowią realne zagrożenie dla jakości wód powierzchniowych i podziemnych, a tym samym dla zdrowia mieszkańców. Z tego względu konieczne jest konsekwentne prowadzenie działań infrastrukturalnych, regulacyjnych i edukacyjnych, które umożliwią osiągnięcie zrównoważonego rozwoju oraz poprawę stanu sanitarnego obszarów wiejskich w najbliższych latach.

Ekosystemy mokradłowe użytkowane rolniczo



- Wymagają **wysokiego poziomu wód**, aby zachować strukturę i funkcje torfowisk.
 - Odwodnienie prowadzi do: degradacji siedlisk, mineralizacji torfu, utraty retencji.
 - Ekstensywne użytkowanie (koszenie, wypas) **wspiera bioróżnorodność** i mozaikę siedlisk.
 - Mokradła rolnicze pełnią kluczowe funkcje: **retencja, ograniczanie skutków suszy, filtracja zanieczyszczeń, wiązanie węgla.**
 - Zrównoważone gospodarowanie wymaga: **unikania intensywnych melioracji**, utrzymania uwilgotnienia, ograniczenia nawożenia.
-

Techniczne środki zwiększania retencji wodnej

Definicja małej retencji – lokalne zatrzymanie wody w krajobrazie

Czym jest?

Mała retencja obejmuje działania i procesy, które zatrzymują wodę jak najbliżej miejsca opadu.

To nie duże zbiorniki, lecz **rozproszone elementy krajobrazu**:

- oczka wodne i małe stawy,
- mokradła i niewielkie dolinki,
- mikrodepresje terenu,
- rowy z niewielkimi piętrzeniami,
- zwiększanie chłonności gleby.

Dlaczego jest ważna?

- spowalnia odpływ i ogranicza spływ powierzchniowy,
- zwiększa infiltrację i odbudowuje wody podziemne,
- stabilizuje stosunki wodne w krajobrazie,
- łagodzi skutki suszy i opadów nawałnych,
- poprawia mikroklimat i wspiera lokalną bioróżnorodność.

Mała retencja to sieć wielu drobnych działań, które łącznie wzmacniają odporność całej zlewni na zmienność klimatu.

Urządzenia hydrotechniczne wspierające retencję

HYDROTECHNIKA to *dział nauki i techniki zajmujący się budowlami pozwalającymi właściwie prowadzić gospodarkę wodną*



Zastawki, progi i jazy

- lokalne narzędzia piętrzenia i regulacji przepływu



ZASTAWKA



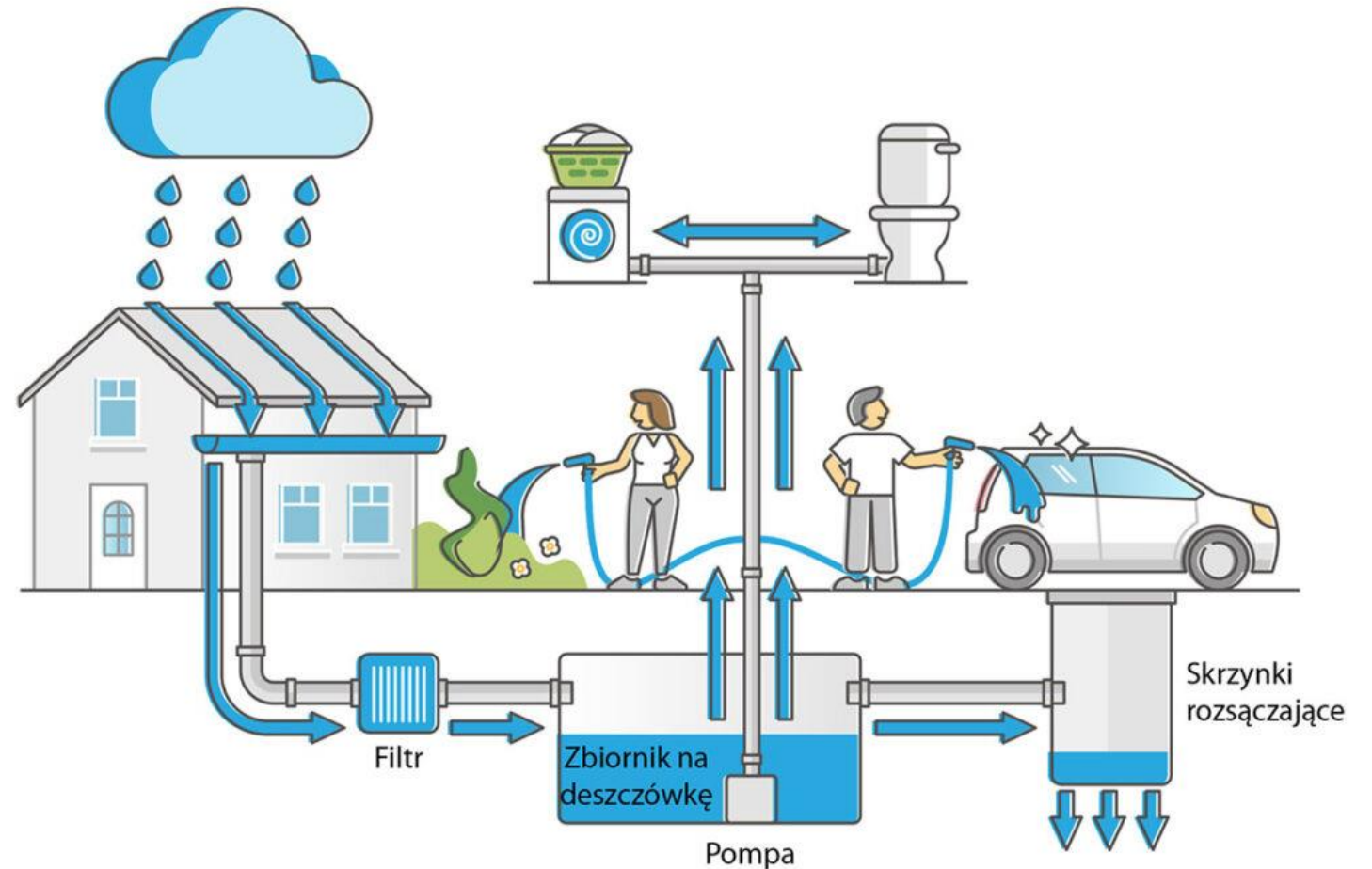
JAZ



PRÓG

Urządzenia do retencji podziemnej

- Skrzynki rozsączające
- Systemy drenażu
- Ścianki szczelne



Inne ważne rozwiązania

AŻUROWE PŁYTY



PRZEPUSTY



Rowy melioracyjne i sztuczne koryta jako element systemu retencyjnego



Retencja na poziomie około 914,23 tys. m³.



Podsumowanie



- Zdolność krajobrazu do zatrzymywania wody jest kluczowa dla łagodzenia skutków suszy, powodzi i erozji.
- Największy potencjał retencyjny mają: **gleby, lasy, mokradła, oczka śródpolne, zadrzewienia i mikrostruktury terenu.**
- Straty retencyjne wynikające z działalności człowieka obejmują: melioracje odwadniające, uproszczenie krajobrazu, intensywną orkę oraz likwidację oczek wodnych.
- W rolnictwie działania retencyjne obejmują m.in.: **pasy roślinności, mulczowanie, praktyki bezorkowe, mikroretencję przydomową, ochronę terenów zalewowych, paludikulturę, oczka śródpolne.**
- W lasach retencja jest wzmacniana dzięki: **zbiornikom małej retencji, zastawek, progów, renaturyzacji mokradeł, ochronie żeremi bobrowych.**
- Programy strategiczne Lasów Państwowych zakładają powstanie **ponad 1428 obiektów retencyjnych w całej Polsce** o łącznej pojemności ponad **2,8 mln m³**, a na terenach rolniczych działania mogą zwiększyć retencję o **ponad 1,6 mld m³ wody.**
- Zwiększanie retencji wymaga synergii działań technicznych, przyrodniczych i agrotechnicznych oraz aktywnej współpracy lokalnych partnerstw.



Dziękuję za wysłuchanie

dr Monika Szymańska – Walkiewicz

Katedra Rewitalizacji Dróg Wodnych

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w

Bydgoszczy

e-mail: szymanska.monika@ukw.edu.pl