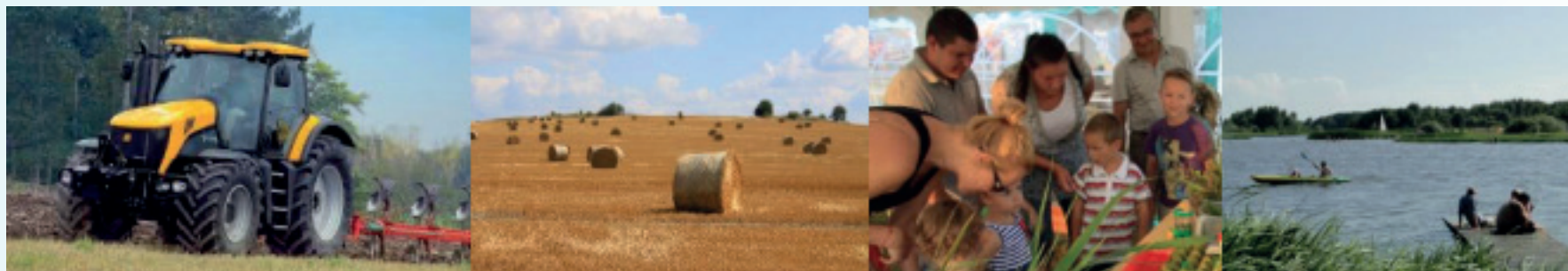


# Uz sateces baseiniem balstīta ūdens apsaimniekošana lauksaimniecības jomā



**Katarzyna Izydorczyk**  
Eiropas reģionālais ekohidroloģijas centrs  
*PAS*

**Ūdens apsaimniekošana lauksaimniecības teritorijās  
jāņem vērā abpusējās attiecības  
starp lauku attīstību un kvantitāti  
ūdens resursu kvalitāti, un tiem jābūt balstītiem uz sateces baseinu**



## Sateces baseins (upes baseins, sateces baseins):

zemes platība, no kuras noplūst visi virszemes ūdeņi tiek nogādāts caur strautu, upju sistēmu un kanāliem uz izvēlēto punktu kursā ūdensteces (piemēram, estuārs upei augštecē).  
Starp diviem kanalizācijas baseiniem iet ūdensšķirtne.

## Ūdens virsma:

Nokrišņu ūdens daļa, kas neiesūcas augsnē un neiztvaiko plūst pa zemes virsmu nogāzes virzienā, pakāpeniski uzkrājas un veido virszemes ūdeņus (straumi, upes, ezeri, mākslīgie rezervuāri).

## Gruntsūdeņi:

perkolācijas vai infiltrācijas laikā, saskaroties ar lietus ūdeni necaurlaidīgs substrāts (piemēram, māls, dūņas), izraisot visu augsnes poru aizpildīšanu un veidojot ūdens nesējslāni. Gruntsūdeņos ietilpst sekla un dziļa gruntsūdens.



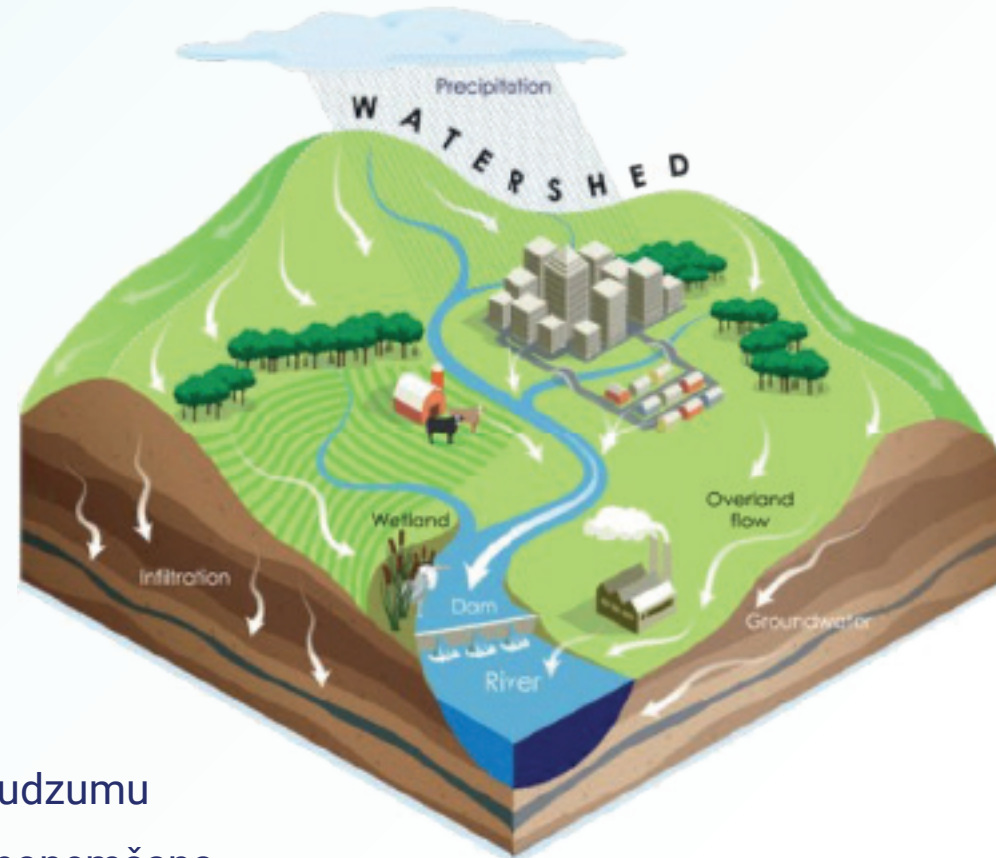
## Dabiski procesi:

1. Nokrišņi dažādos veidos (lietus, sniegs, krusa)
2. Evapotranspirācija ir ūdens iztvaikošanas summa no piem. augsnes un ūdenstilpņu virsmas un augu transpirācija (ūdens kustība augā un sekojošā ūdens izvadīšana kā tvaiki caur stomām tā lapās vaskulārajos augos)
3. Virszemes notece (virszemes plūsma) ir plūsma ūdens, kas rodas uz zemes virsmas
4. Infiltrācija piegādā ūdeni no virsmas augsnē un augu sakņu zonā
5. Perkolācija pārvieto ūdeni pa augsni profils gruntsūdens krājumu papildināšanai
6. Pazemes plūsma ir ūdens plūsma zem zemes virsma

## Mākslīgie procesi:

7. Apūdeņošana: mākslīga, izmantojot kontrolētu ūdens daudzumu
8. Drenāža: virszemes ūdens un pazemes ūdens mākslīga noņemšana

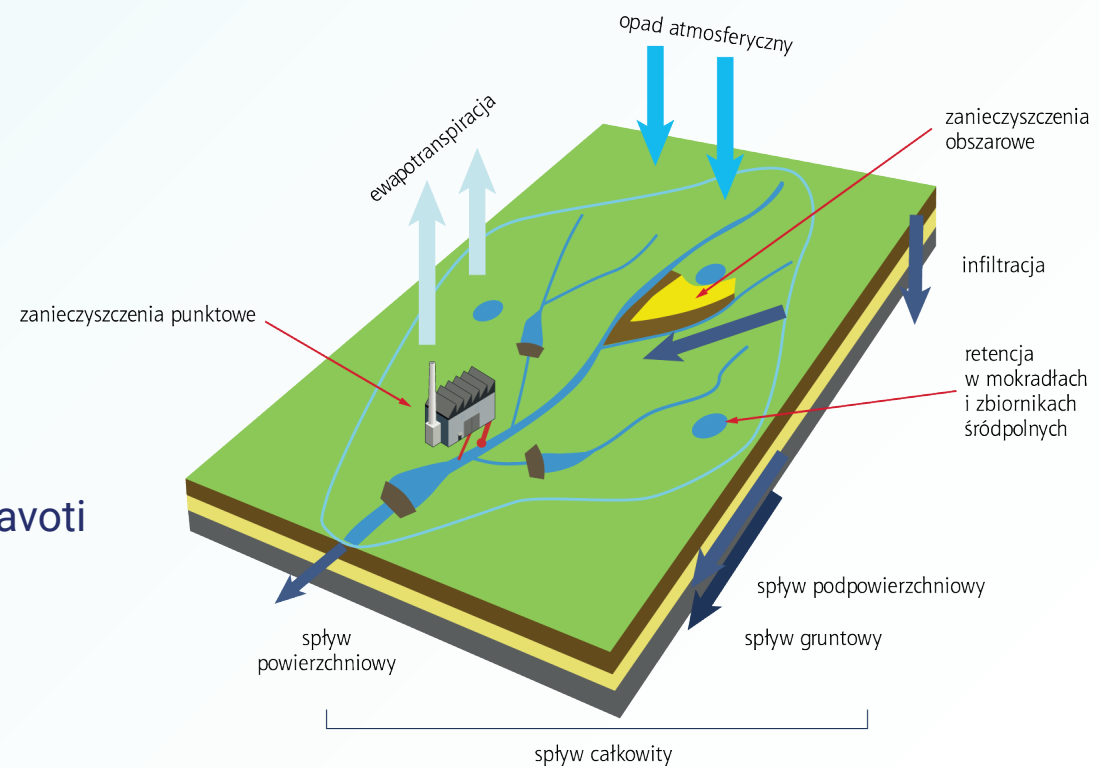
## Ūdens cikls lauksaimniecības baseinā



# Hidroloģisko procesu kvantitatīvā noteikšana un spiediena kartēšana avoti sateces baseina mērogā - ūdens apsaimniekošanas pamats

**Ūdens apsaimniekošanas sākumpunkts sateces baseinā jābūt kvantitatīvai noteikšanai hidroloģisko procesu, t.i., kvantitatīvo abiotisko procesu un apstākļu apraksts sateces baseinā:**

- nokrišņu un iztvaikošanas daudzums,
- Gruntsūdeņu identificēšana un virszemes ūdeņu piesārņojums
- Šo piesārņotāju avoti: punktveida avoti (piemēram, notekūdeņu novadīšana) un teritorijas avoti (piemēram, barības vielu slodze, kas nonāk ūdenī no lauksaimniecības platībām).



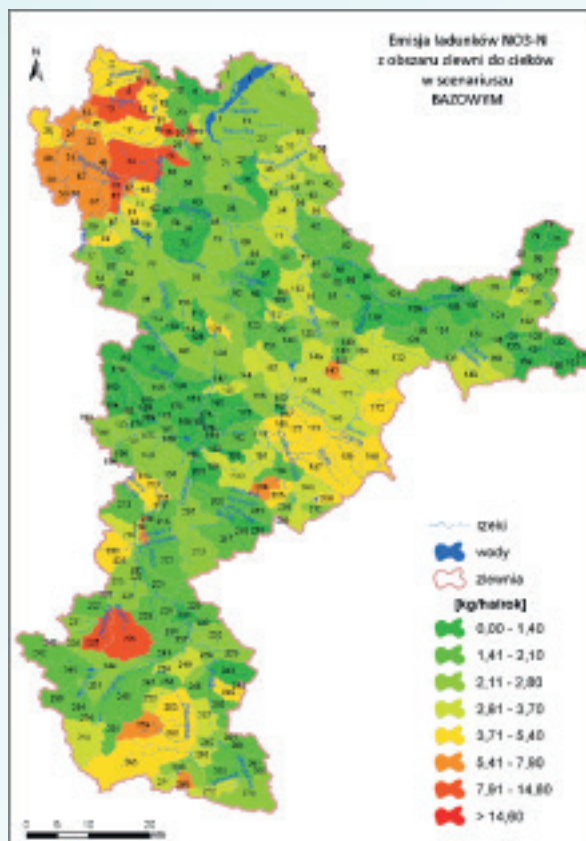
Avots | Źródło: Zalewski M. 2019. Ekohydrologia. PWN

## Mēslošanas līdzekļu apsaimniekošana kā potenciāls ūdens piesārņojuma avots

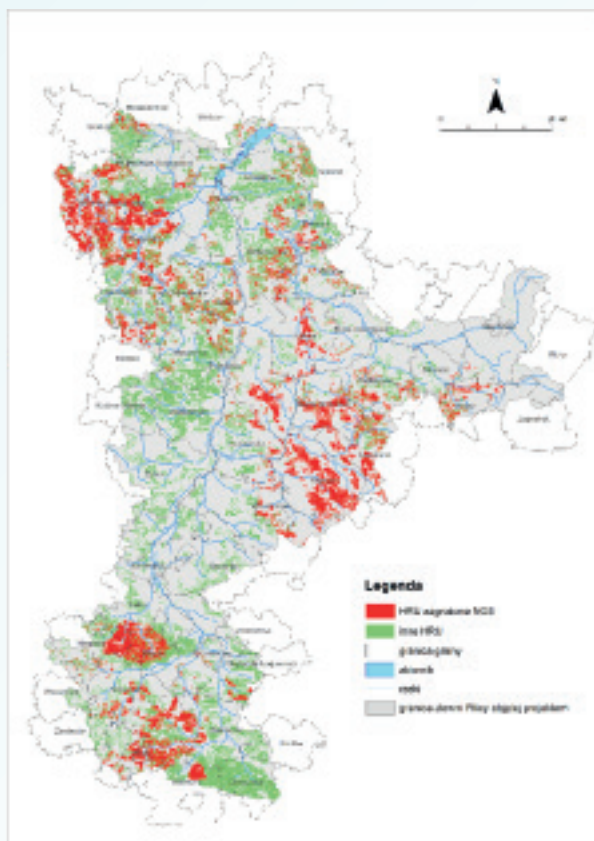
Uzturviela	Uzturvielu avoti par lauksaimniecību zeme (ieplūde)	Barības vielu izvadīšanas ceļi no lauksaimniecības zemes (izplūde)	Draudi ūdenim
Slāpeklis (N)	Dabiskie mēslošanas līdzekļi Minerālmēsli Kultūraugu atliekas Augsnes organiskās vielas Nokrišņi Asimilācija ar baktērijām	Uzņemšana augiem un ar izņemto ražu Infiltrācija Virszemes notecē Denitrifikācija Amonjaka emisija un slāpekļa oksīdi atmosfērā	Ļoti laba šķīdība ūdenī: izskalošanās gruntsūdeņos vai drenāžas sistēmas var piesārņot tos
Fosfors (P)	Dabiskie mēslošanas līdzekļi Minerālmēsli Fosfors akmeņos (apatīts) Kultūraugu atliekas Augsnes organiskās vielas	Ražas novākšana Virszemes notecē apvienota ar augsnes eroziju Iesūkšanās – ierobežota	Veido kompleksus ar augsni: var pārvietoties ar virszemes noteci virszemes ūdeņiem un dot ieguldījumu to eitifikācijai Nav ļoti mobils – var izraisīt lokāla uzkrāšanās augsnē. Augsnes piesātinājuma gadījumā kompleksi ar fosforu, var būt noplūde ūdeņos

# Nitrātu emisiju telpiskās izmaiņas no nepunktveida avotiem Pilicas upes sateces baseinā

Nitrātu emisija



Aramzeme ar augstāko nitrātu emisija

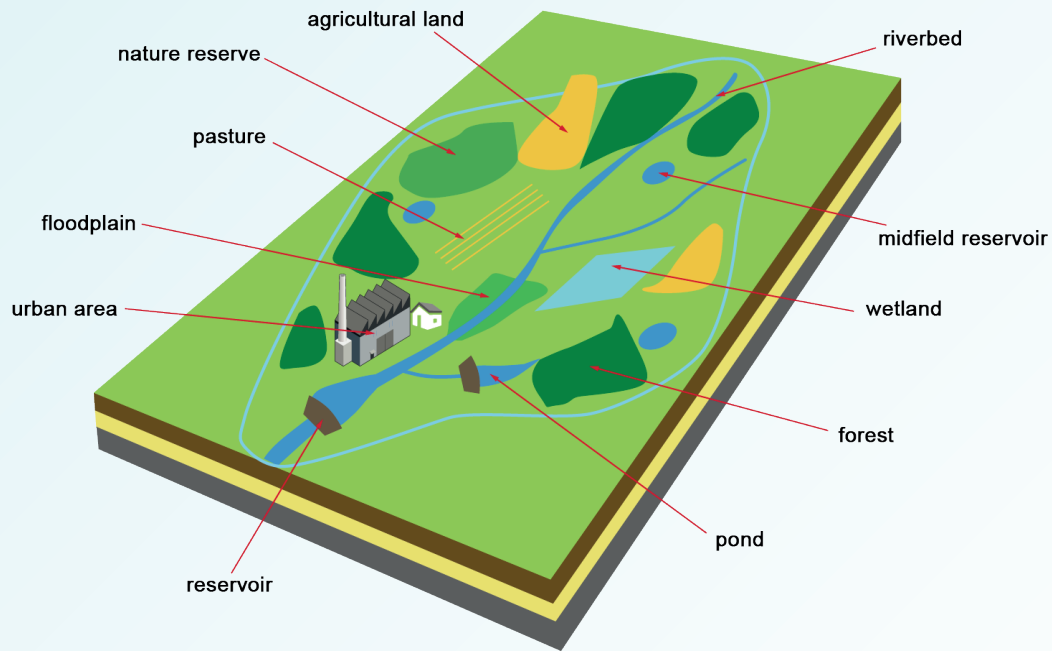


SWAT (augšnes un ūdens novērtēšanas rīks) modelis tika izmantots (1), lai novērtētu N&P emisijas, un (2) noteikt prioritārās jomas sateces baseinā.

Noteiktās prioritārās jomas ir tikai: apmēram 6,6% no analizētās platības Pilicas upes sateces baseins un 16,3% no izvietotās aramzemes platības sateces baseina ietvaros.

Tika apstiprināts, ka SWAT modelis var izmantot, lai noteiktu apgabalu, kur seku mazināšanas pasākumu īstenošana būtu jānosaka par prioritāti.

# Nākamais solis: ekosistēmu telpiskā sadalījuma analīze

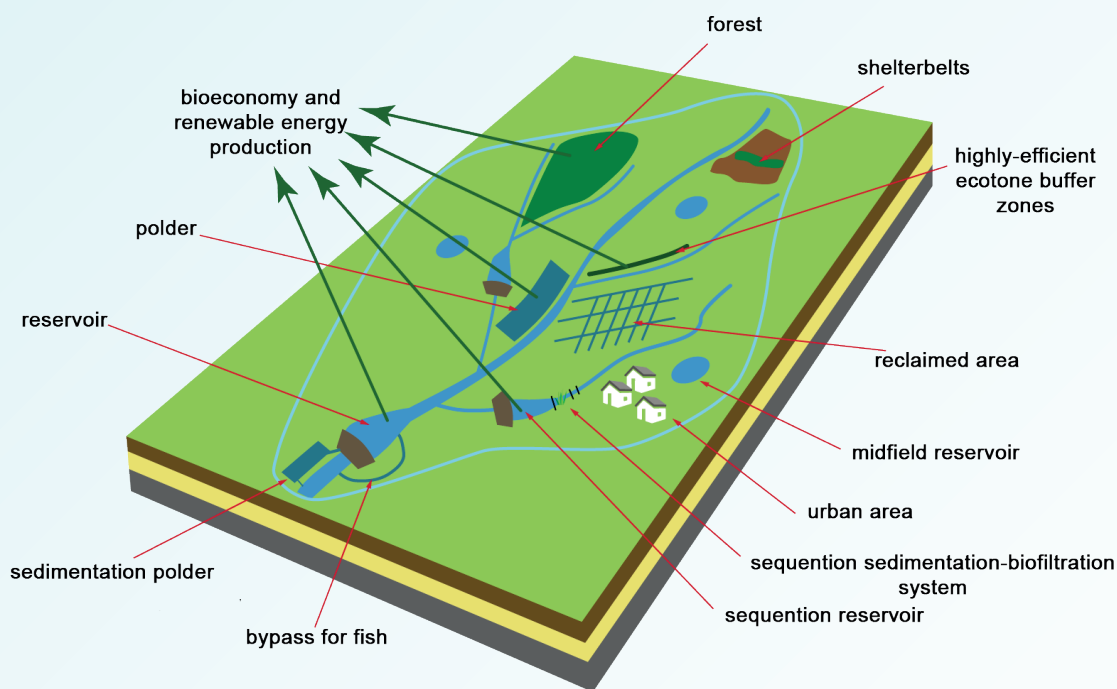


## Mērķis: kā palielināt potenciālu ekosistēmai, lai reaģētu elastīgi pret spiedienu?

- Analizēt telpisko sadalījumu ekosistēmām, kurām nepieciešama aizsardzība (piemēram, nacionālie parki) un dažādas formas cilvēku lietošanai, tostarp degradētās ekosistēmas, kuru potenciālu var palielināt, piesakoties ekohidroloģiskas metodes
- Izprast evolucionāro saikni starp biocenoze un hidroloģiskais cikls
- kvantitatīvi noteikt ekoloģiskos procesus un sasaistīt tos hidroloģiskajam ciklam



# Visbeidzot, izmantojiet ekoloģiskos procesus kā instrumentus ūdens resursu regulēšanai



Atbilstošu pasākumu izvēle, tostarp uz dabu balstīts risinājums, īpaši akcentējot par "dubulto regulēšanu" - ūdens cikla regulēšanu veidojot biotu un regulējot biotisko procesiem un otrādi, uzlabojot biotu regulējot hidroloģiju.

Instrumentu izvēle ir jāizvēlas atbilstoši identificētajām problēmām/draudiem un vajadzētu atrasties optimāli sateces baseina mērogā.

**Tas ir hidroloģiskais princips ekohidroloģija (Zalewski, 2002)**

# Kā iegūt pareizo ūdens daudzumu un kvalitāti lauksaimnieciskajai ražošanai?

- uzglabāt pēc iespējas vairāk ūdens un tik ilgi, cik vien iespējams, pareizi sadalot ūdeni sateces baseinā (ūdens aizture).
- caur augiem no augsnes uz atmosfēru jānokļūst pēc iespējas vairāk ūdens (vairāk transpirācijas nekā iztvaikošana un notece)
- noteces palēnināšanās samazina mēslošanas līdzekļu zudumus un pastiprina procesu ūdens pašattīrīšanās

## Vispārējais ūdens bilance sateces baseina mērogā

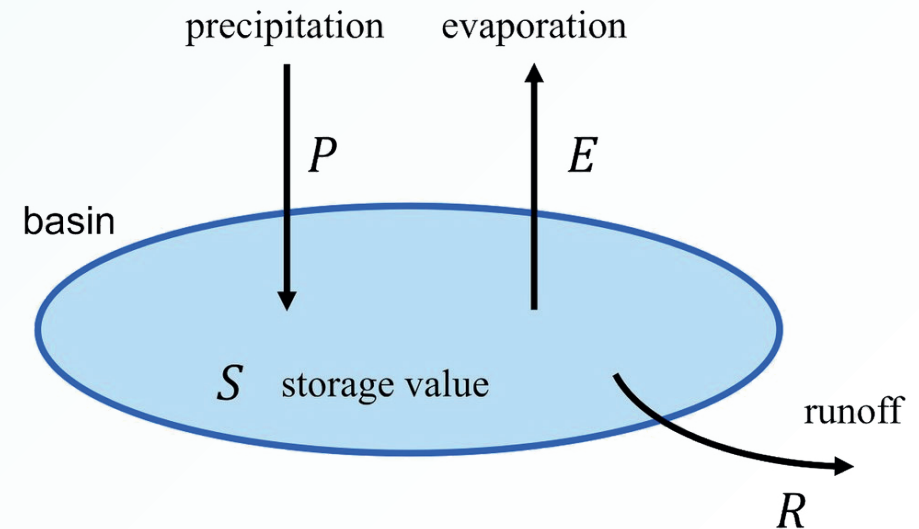
$$P = ET + H + \Delta R$$

Nokrišņi = evapotranspirācija + notece  
+ saglabāšanas izmaiņas

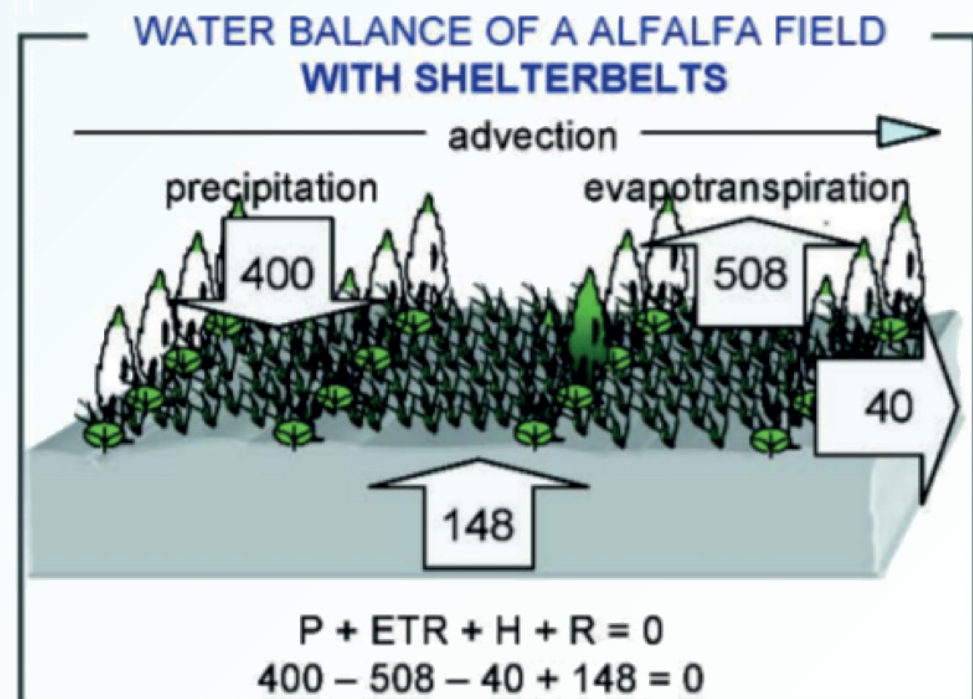
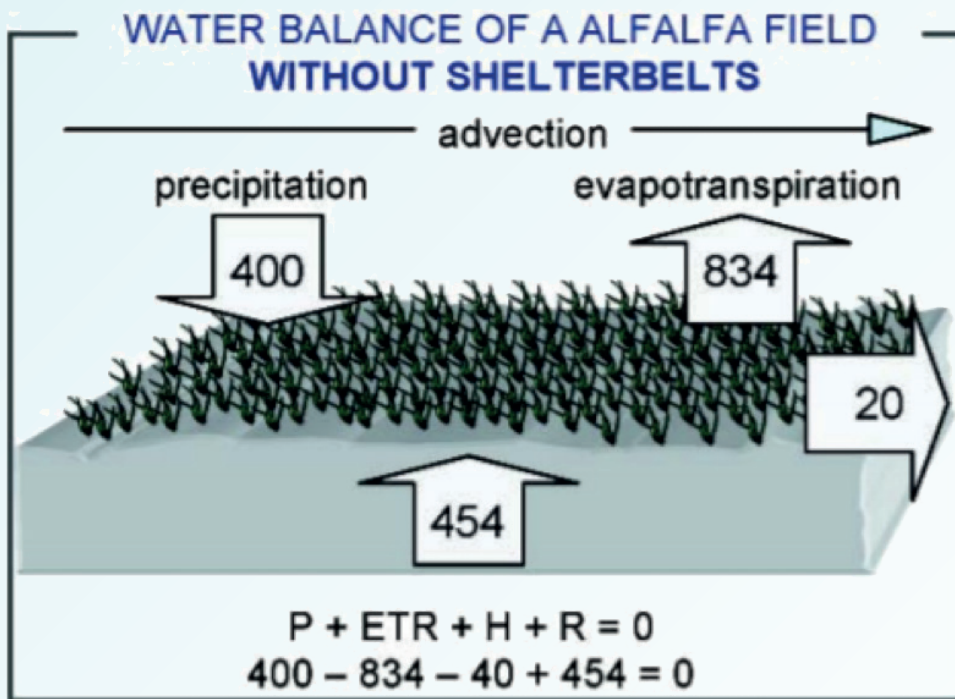
Kur:

Aizturēšana: ūdens uzkrāšanās augsnē,  
virszemes ūdeņi vai pamatieži (gruntsūdeņi)

Avots | Kedziora 2008. Podstawy agro-meteorologii

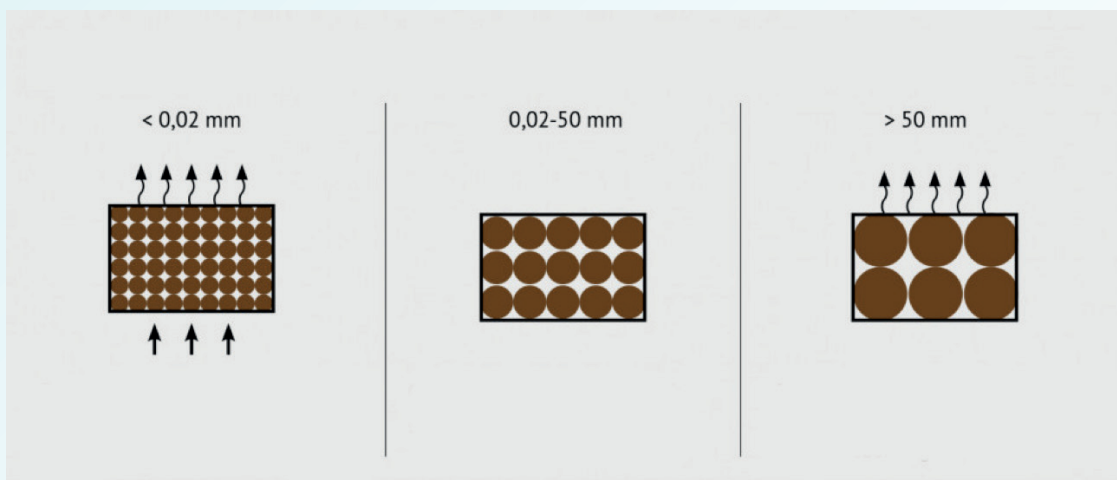


# Ainavu veidošana palīdz samazināt iztvaikošanu



# Pareizs augsnes agregātu izmērs samazina iztvaikošanu

## Augsnes pildvielu lieluma ietekme uz augsnes izžūšanu



Pārāk mazs augsnes agregātu daudzums.  
Intensīva ūdens aizsērēšana uz augsnes virsmu paātrina iztvaikošanu.

Optimālais augsnes izmērs pildviela - optimāla iztvaikošana

Pārāk lieli augsnes agregāti.  
Gaisa kustības cēloņi ūdens iztvaikošana un augsnes žāvēšana

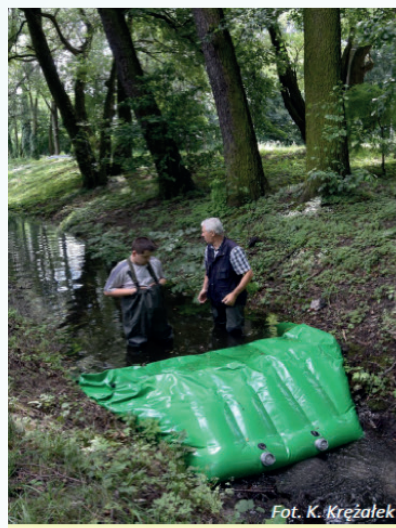
Pēc tam neapstrādāta augsne novākta raža iztvaiko ļoti ātri, tāpēc ir svarīgi apstāties ūdens nokļūst augsnes virsmā tik drīz cik vien iespējams.

Augsnes kapilāri, kas nes mitrumu no dziļākajiem augsnes slāņiem uz augšu, ir jāsalauž.

Ūdens zudumi šajā procesā karstā laikā, saulainās dienās var sasniegt pat 80 litrus uz kvadrātmetru dienā.

# Kontrolēta drenāža, lai palielinātu ūdens aizturi augsnē un samazināt potenciāli izskaloto barības vielu daudzumu

- meliorācijas aku modernizācija, lai nodrošinātu ūdens līmeņa regulēšanu un regulēšanu to valdošajiem laika apstākļiem
- aizsprostojuma ierīču rekonstrukcija, modernizācija un izbūve: vārti, pakāpieni, akmens un koka aizsprostojumu iekārtas meliorācijas grāvjos un ūdenstecēs zālāji un aramzemes;



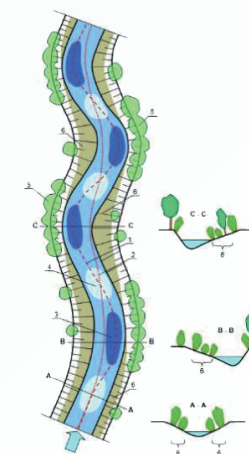
# Labas prakses izmantošana ūdens uzturēšanā, kas atbalsta dabisko hidromorfoloģiskie un ekoloģiskie procesi



- palielināta ūdens aizplūšana
- gruntsūdeņu novadīšana
- samazināta pašattīrīšanās
- biotopu iznīcināšana
- zema bioloģiskā daudzveidība



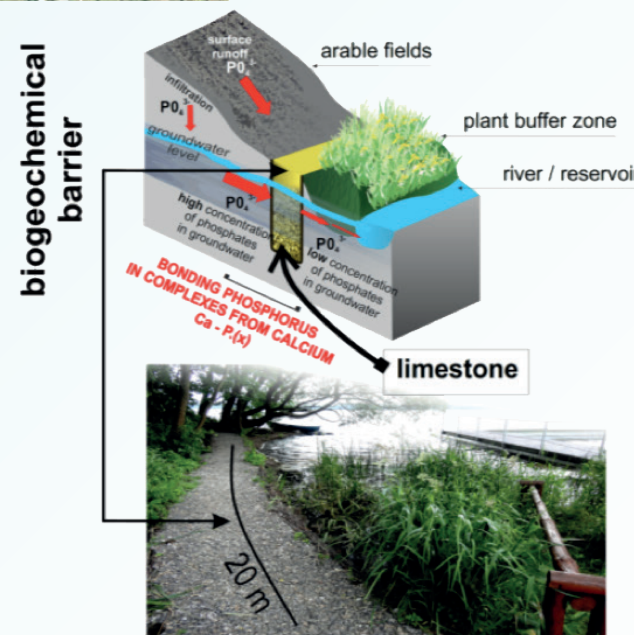
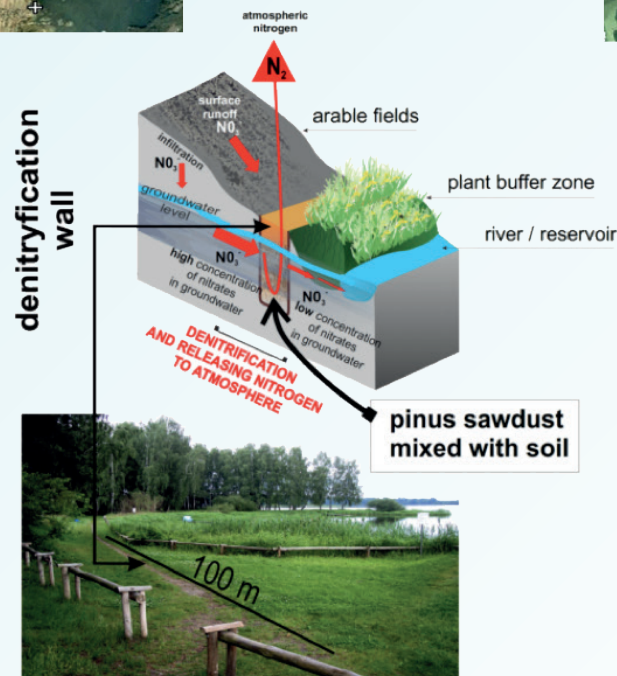
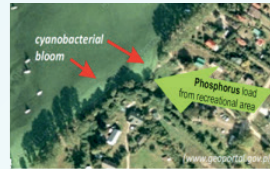
- daudzveidīgi mikrobiotopi
- bioloģiskā daudzveidība
- pašattīrīšanās
- augstāks gruntsūdens līmenis ielejā
- sausuma mazināšana
- ainavas pievilcība



Rysunek 39. Stymulacja krętości i urozmaicenia koryta za pomocą zróżnicowanego wykaszania i usuwania roślin, w tym usuwania drzew i krzewów, z dna oraz brzegów stróglądowych wód powierzchniowych.  
Oznaczenia: 1 – linia nurtu w korcie wód średnich i niskich, 2 – linia nurtu przepływu wód wielkich, 3 – przegłębienie dna koryta na łuku (płaski), 4 – wypływanie dna koryta na przejściu nurtowym (dystry), 5 – strefa roślinności stabilizującej skarpę na brzegu wklęsłym, 6 – strefa wykaszania roślinności brzegowej (usuwanie drzew i krzewów).  
Źródło: Prus i in. (2018).

Avots | [https://www.wody.gov.pl/images/Aktualnosci/foto/renaturyzacjaKPRWP/Podrecznik\\_renaturyzacji.pdf](https://www.wody.gov.pl/images/Aktualnosci/foto/renaturyzacjaKPRWP/Podrecznik_renaturyzacji.pdf)

# Ļoti efektīvas ekotona zonas nepunktveida slāpekļa samazināšanai un fosfora piesārņojums no seklajiem gruntsūdeņiem



## Augu buferzonas gar rezervuārs tālāk uzlabots ar:

- A. Denitrifikācija uz zāģu skaidām siena palielinātam slāpekļa saturam samazināšana
- B. Biogeoķīmiskais kaļķakmens - balstīti šķēršļi, lai uzlabotu fosfora samazināšana

Avots | Izydorczyk et al. 2013, Izydorczyk et al. 2015, Frątczak et al. 2019



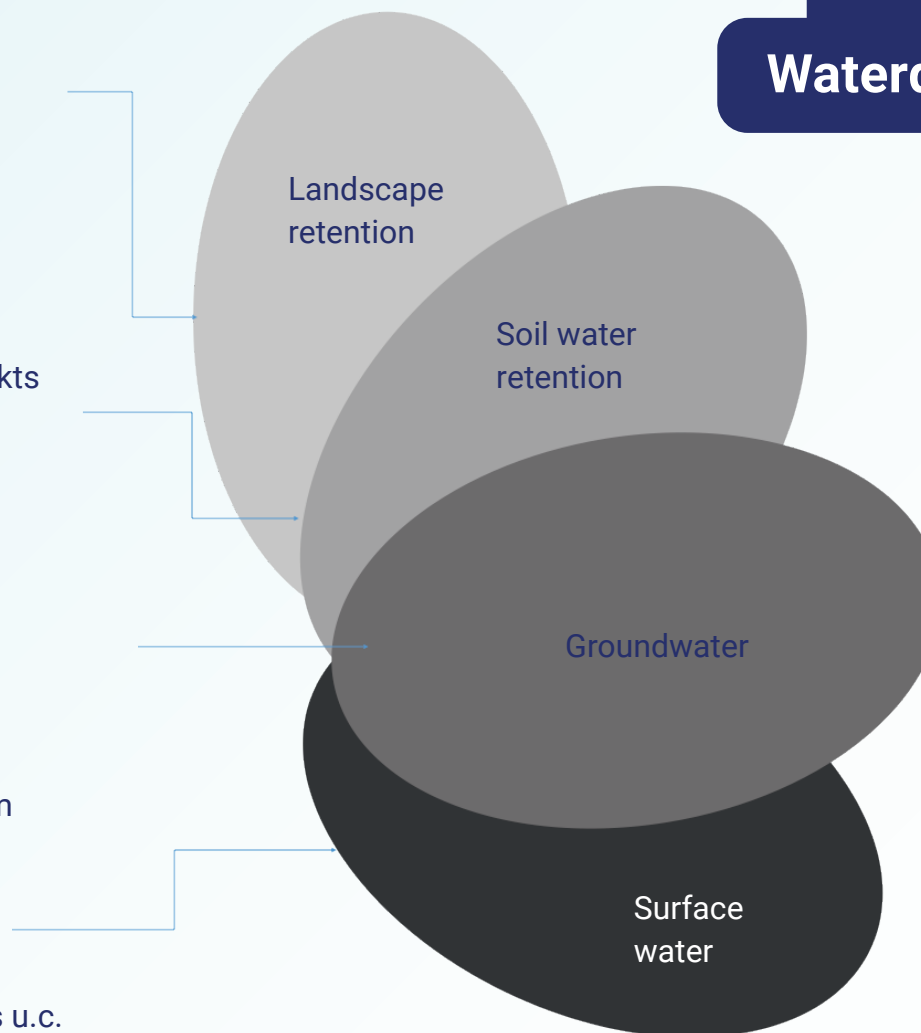
# Kā palielināt ūdens un barības vielu aizturi?

- Aramlauku, zālāju izvietojums, meži, ekoloģiskās vietas, dīķi
- Apmežošana, aizsargu izveide jostas, koku stādījumi, krūmi, veidošana vagas un terases
- mitrāju platības palielināšana, kūdras purvi, purvi

Ūdens apsaimniekošana augsnes profilā: augsnes struktūras uzlabošana, kaļķošana, korekts agrotehnika, atbilstoša augseka, organisko vielu satura palielināšana augsnē, meliorācijas tīklu regulēšana

- Virszemes noteces samazināšana
- Augsnes caurlaidības palielināšana
- Antierozija, fitomeliorācija un agromeliorācijas pasākumi
- Regulējot noteci no meliorācijas tīkla
- Infiltrācijas dīķi un akas, tai skaitā lietus ūdenim Savākšana no necaurlaidīgām virsmām

- Nelielas ūdenskrātuves
- Izplūdes regulēšana no mazajiem dīķiem
- Ūdens savākšana meliorācijas grāvjos, kanālos u.c.
- noteces no meliorācijas sistēmām aizturēšana
- lelejas noturības palielināšana



Vairāk tālāk  
Waterdrive prezentācijas



# Efektīva ūdens apsaimniekošana lauksaimniecības sateces baseina mērogā kā instrumentu stratēģijas “No lauku sētas līdz dakšai” mērķu sasniegšanai



Pesticīdu izmantošana lauksaimniecībā veicina augsnes, ūdens un gaisa piesārņojumu.

Komisija veiks pasākumus, lai:

- līdz 2030. gadam par 50% samazināt ķīmisko pesticīdu lietošanu un risku
- Līdz 2030. gadam par 50% samazināt bīstamāku pesticīdu izmantošanu



Uzturvielu pārpalikums vidē ir galvenais gaisa avots, augsnes un ūdens piesārņojums, negatīvi ietekmējot bioloģisko daudzveidību un klimatu.

Komisija rīkosies, lai:

- Samaziniet barības vielu zudumus vismaz par 50%, vienlaikus nodrošinot nepasliktinās augsnes auglība
- Līdz 2030. gadam samazināt mēslojuma izmantošanu vismaz par 20%.



Antimikrobu rezistence, kas saistīta ar antimikrobiālo līdzekļu lietošanu dzīvniekiem un cilvēku veselība rada aptuveni 33 000 cilvēku nāves gadījumu ES katru gadu. Komisija samazinās pārdošanas apjomu par 50%. lauksaimniecības dzīvniekiem un akvakultūrā paredzēto pretmikrobu līdz 2030. gadam



Bioloģiskā lauksaimniecība ir videi draudzīga prakse kas ir jāattīsta tālāk. Komisija veicinās ES bioloģiskās lauksaimniecības teritorijas attīstība ar mērķi sasniegt 25% no kopējās bioloģiskās lauksaimniecības zemes līdz 2030. gadam



[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/fs\\_20\\_908](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/fs_20_908)

[https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/farm-fork\\_pl](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/farm-fork_pl)

# Uz sateces baseiniem balstīta ūdens apsaimniekošana lauksaimniecības jomā



**Katarzyna Izydorczyk**  
Eiropas reģionālais ekohidroloģijas centrs  
*PAS*