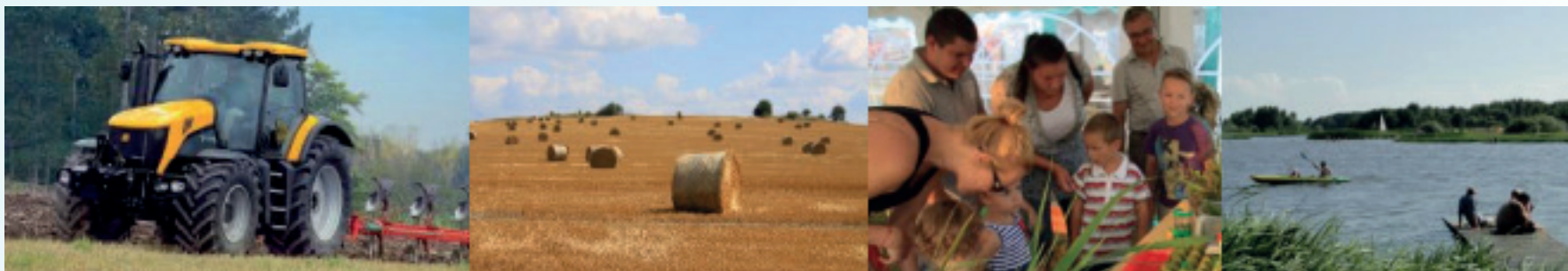


Vandens tvarkymas baseinų pagrindu žemės ūkio srityje



Katarzyna Izydorczyk
Europos regioninis ekohidrologijos centras
PAS

**Vandentvarka žemės ūkio vietovėse
reikėtų atsižvelgti į abipusį ryšį
tarp kaimo plėtros ir kiekio
ir vandens išteklių kokybę, ir turėtų būti pagrįsti baseinu**



Baseinas (upės baseinas, drenažo baseinas):

žemės plotas, iš kurio nuteka visas paviršinis vanduo yra pernešama per upelių, upių sistemą ir kanalus į pasirinktą kurso tašką vandens telkinio (pvz., upės aukštupio žiotys). Tarp dviejų drenažo baseinų eina baseinas.

Paviršiaus vanduo:

Kritulių vandens dalis, kuri neįsiskverbia į dirvą ir neišgaruoja teka žemės paviršiumi šlaito kryptimi, palaipsniui kaupiasi ir formuojasi paviršinis vanduo (upeliai, upės, ežerai, dirbtiniai rezervuarai).

Požeminis vanduo:

prasiskverbimo arba infiltracijos metu susitinka lietaus vanduo nepralaidus substratas (pvz., molis, dumblas), prisipildo visos dirvožemio poros ir susidaro vandeningasis sluoksnis. Požeminiam vandeniui priskiriamas sekus ir gilus požeminis vanduo.



Natūralūs procesai:

1. Įvairių formų krituliai (lietus, sniegas, kruša)
2. Evapotranspiracija – tai vandens išgaravimo suma iš pvz. dirvožemio ir vandens telkinių paviršius ir augalų transpiracija (vandens judėjimas augalo viduje ir vėlesnis vandens išėjimas kaip garai per jo lapuose esančias stomatas kraujagysliniuose augaluose)
3. Paviršinis nuotėkis (antžeminis srautas) yra srautas vandens, esančio žemės paviršiuje
4. Infiltracija tiekia vandenį nuo paviršiaus į dirvą ir augalų įsišaknijimo zoną
5. Perkoliacija perkelia vandenį per dirvą profilis gruntinio vandens atsargoms papildyti
6. Požeminis srautas yra vandens srautas apačioje žemės paviršiaus

Dirbtiniai procesai:

7. Drėkinimas: dirbtinis, naudojant kontroliuojamą vandens kiekį
8. Drenažas: dirbtinis paviršinio ir požeminio vandens pašalinimas

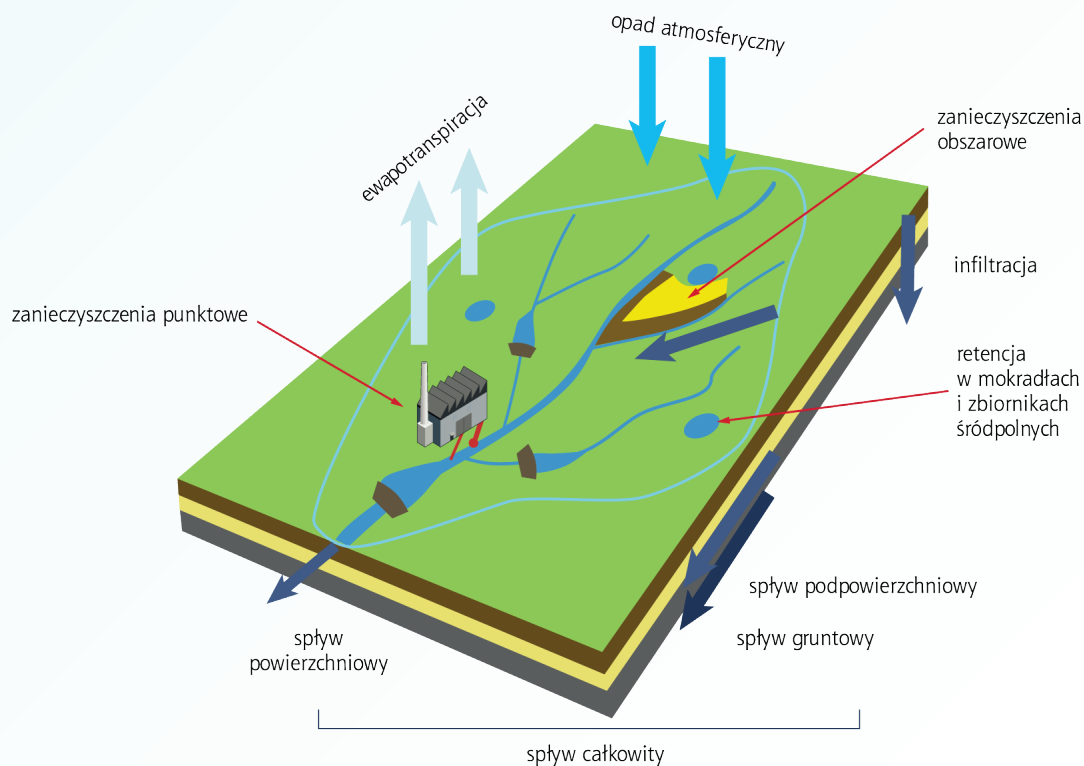
Vandens ciklas žemės ūkio baseine



Hidrologinių procesų kiekybinis nustatymas ir slėgio kartografavimas šaltiniai baseino skalėje – vandentvarkos pagrindas

Vandentvarkos atskaitos taškas
baseine turėtų būti kiekybinis įvertinimas
hidrologinių procesų, ty kiekybinių
abiotinių procesų ir sąlygų aprašymas
baseine:

- kritulių kiekis ir garavimas,
- Požeminio vandens identifikavimas ir paviršinio vandens tarša
- Šių teršalų šaltiniai: taškiniai šaltiniai (pvz., nuotekų išleidimas) ir teritorijos šaltiniai (pvz., maistinių medžiagų kiekis patenka į vandenį iš žemės ūkio plotų).



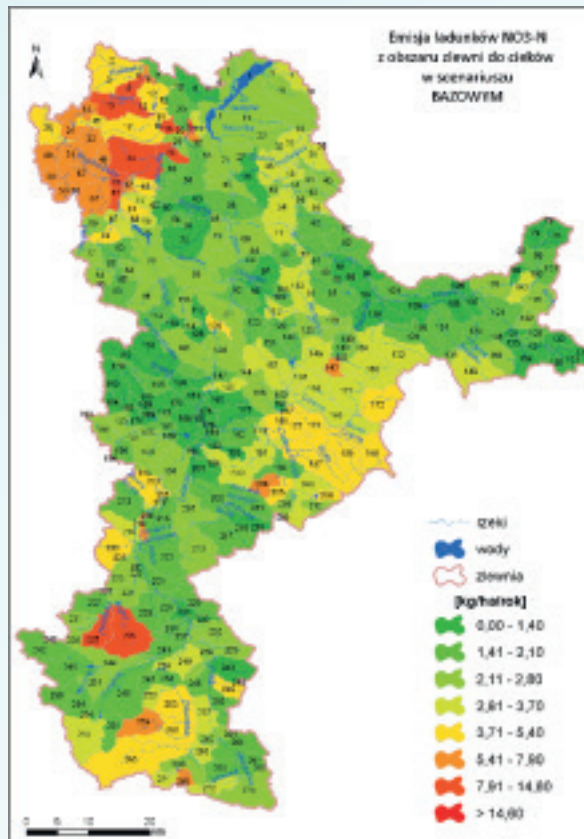
Šaltinis | Źródło: Zalewski M. 2019. Ekohydrologia. PWN

Trąšų tvarkymas kaip galimas vandens taršos šaltinis

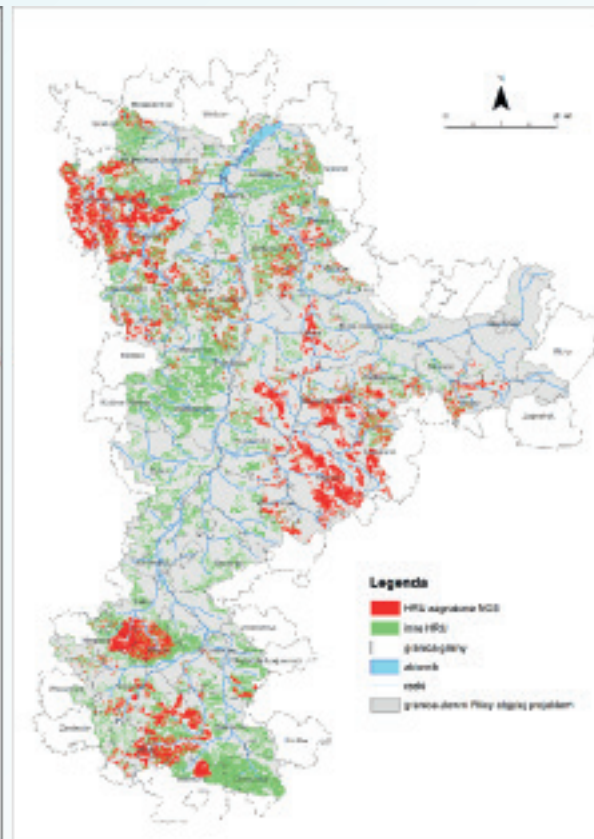
Maistinė medžiaga	Maistinių medžiagų šaltiniai apie žemės ūkį žemė (įtekėjimas)	Maistinių medžiagų pasišalinimo keliai iš žemės ūkio paskirties žemės (ištekėjimas)	Grėsmė vandeniui
Azotas (N)	Natūralios trąšos Mineralinės trąšos Pasėlių likučiai Dirvožemio organinės medžiagos Krituliai Bakterijų asimiliacija	Augalų pasisavinimas ir nuėmus derlių Infiltracija Paviršinis nuotėkis Denitrifikacija Amoniaکو emisija ir azoto oksidai į atmosferą	Labai geras tirpumas vandenyje: išplovimas į gruntinius vandenis arba drenažo sistemos gali juos užteršti
Fosforas (P)	Natūralios trąšos Mineralinės trąšos Fosforas uolienose (apatitas) Pasėlių likučiai Dirvožemio organinės medžiagos	Derliaus nuėmimas Kombinuotas paviršinis nuotėkis su dirvožemio erozija Infiltracija – ribota	Su dirvožemiu sudaro kompleksus: gali judėti su paviršiniu nuotėkiu į paviršinius vandenis ir prisidėti jų eutrofikacijai Nelabai mobilus – gali sukelti vietinis kaupimasis dirvožemyje. Esant prisotintam dirvožemiui kompleksai su fosforu, gali būti išleidimo į vandenis

Nitratų emisijos iš netaškinių šaltinių erdvinis pokytis Pilicos upės baseine

Nitratų emisija



Ariama žemė su aukščiausia
nitratų emisija

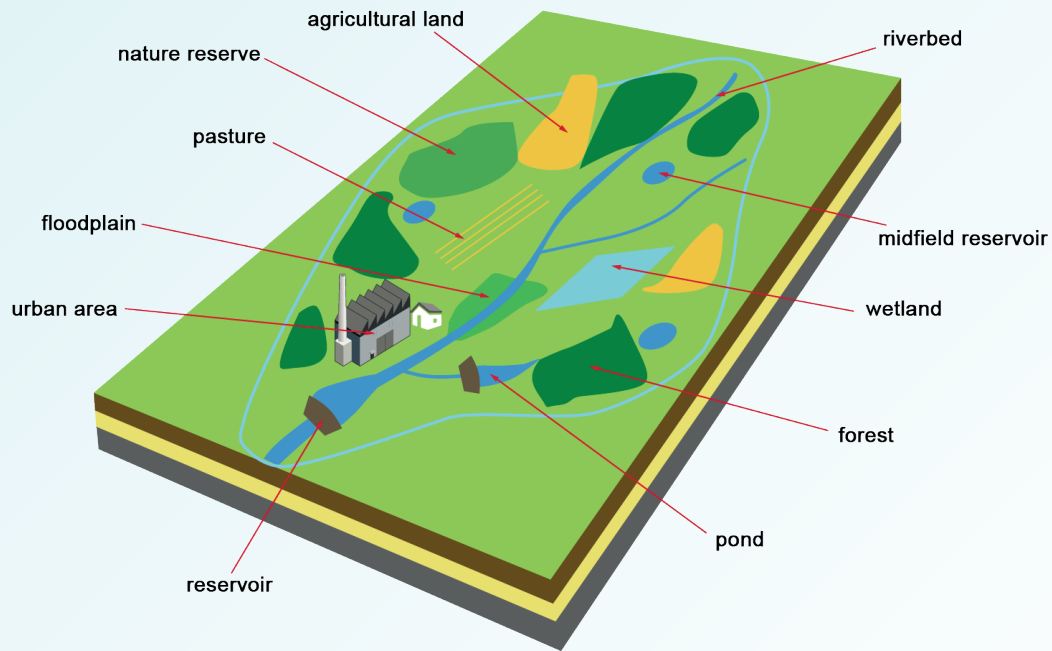


SWAT (dirvožemio ir vandens vertinimo įrankis) N&P įvertinti buvo naudojamas modelis (1). ir 2) nustatyti prioritetingas sritis baseine.

Nurodytos prioritetingos sritys apima tik: apie 6,6% analizuojamo ploto Pilicos upės baseinas ir 16,3 proc. esančio ariamos žemės ploto baseino viduje.

Buvo patvirtinta, kad SWAT modelis gali būti naudojamas nustatant sritis, kuriose švelninimo priemonių įgyvendinimas turėtų būti teikiama pirmenybė.

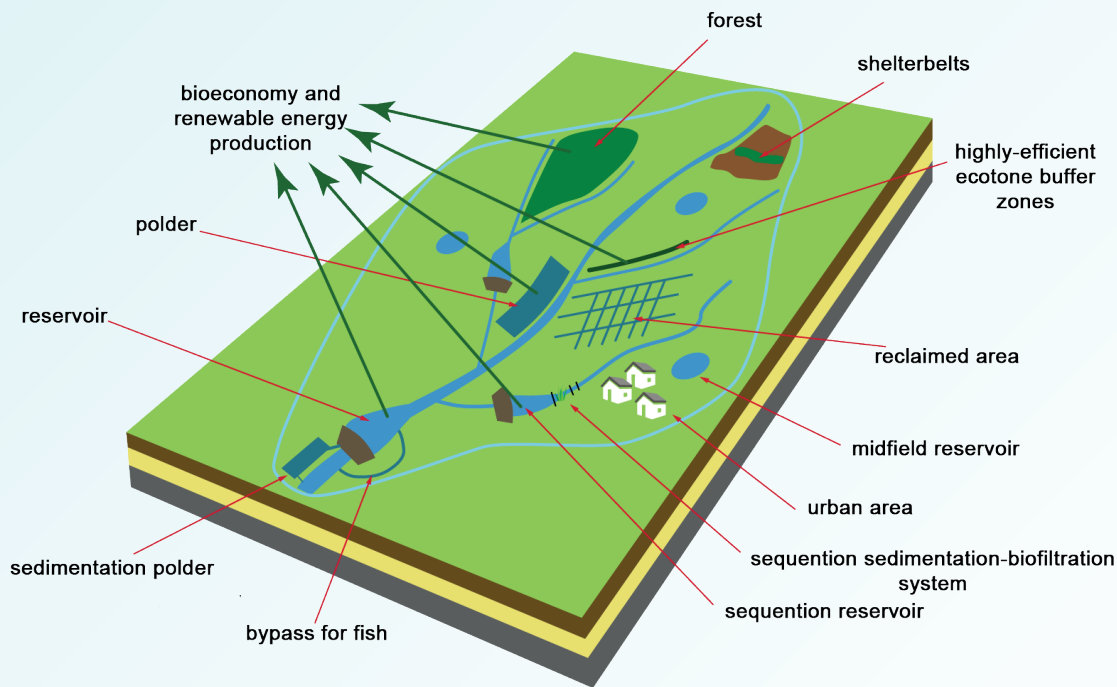
Kitas žingsnis: ekosistemų erdvinio pasiskirstymo analizė



Tikslas: kaip padidinti potencialą ekosistemos reaguoti lankstus spaudimui?

- Išanalizuoti erdvinį pasiskirstymą ekosistemoms, kurias reikia apsaugoti (pvz., nacionaliniai parkai) ir įvairios formos žmonių naudojimui, įskaitant nualintas ekosistemas, kurių potencialą galima padidinti taikant ekohidrologiniai metodai
- Suprasti evoliucinį ryšį tarp biocenozė ir hidrologinis ciklas
- Kiekybiškai įvertinti ekologinius procesus ir susieti juos į hidrologinį ciklą

Galiausiai naudoti ekologinius procesus kaip vandens išteklių reguliavimo priemones



Tinkamų priemonių pasirinkimas, įskaitant gamta pagrįstas sprendimas, ypač akcentuojamas apie „dvigubą reguliavimą“ – vandens ciklo reguliavimą formuojant biotą ir reguliuojant biotinį procesus ir atvirkščiai, didinant biotą reguliuojant hidrologiją.

Įrankius reikia pasirinkti pagal tai į nustatytas problemas / grėsmes ir turėtų būti optimaliai išsidėstę baseino skalėje.

Tai yra hidrologinis principas ekohidrologija (Zalewski, 2002)

Kaip gauti reikiamo kiekio ir kokybės vandens žemės ūkio gamybai?

- saugoti kuo daugiau vandens ir kuo ilgiau, tinkamai paskirstant vandenį baseine (vandens sulaikymas).
- iš dirvožemio į atmosferą per augalus turi patekti kuo daugiau vandens (daugiau transpiracijos nei išgaravimo ir nuotėkio)
- sulėtinus nuotėkį mažinami trąšų medžiagų nuostoliai ir suintensyvéja procesas savaiminis vandens apsivalymas

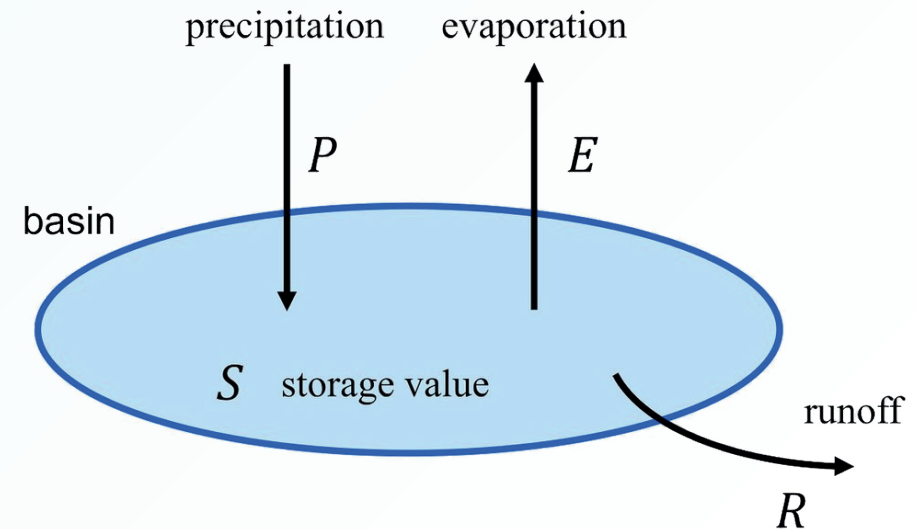
Bendras vandens balansas baseino skalėje

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

Krituliai = evapotranspiracija + nuotėkis
+ sulaikymo pokytis

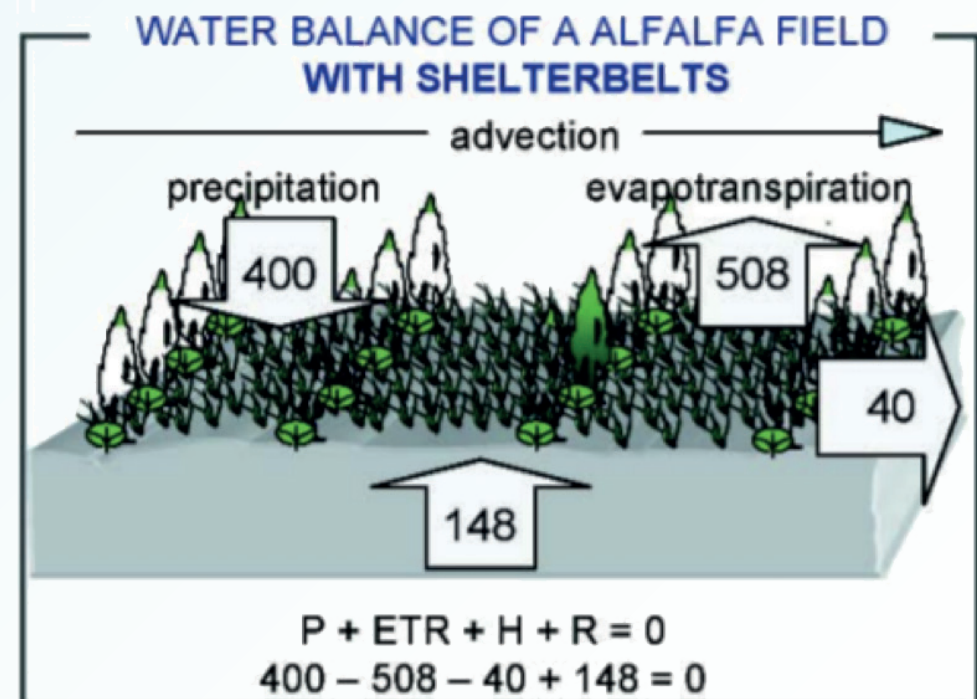
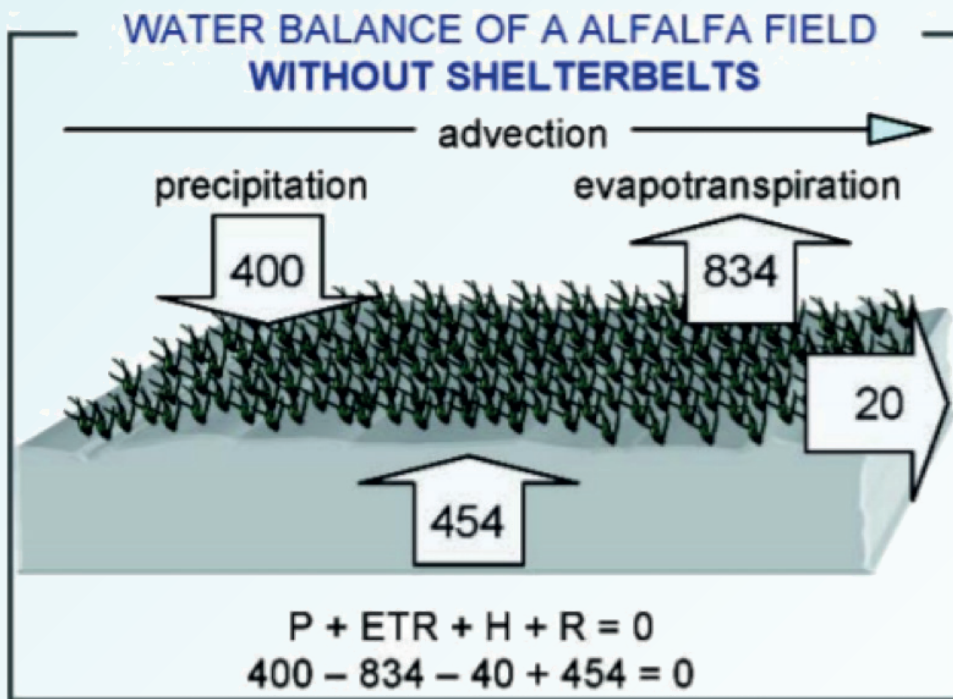
Kur:

Sulaikymas: vandens kaupimas dirvožemyje,
paviršinis vanduo arba pamatinė uoliena (požeminis vanduo)



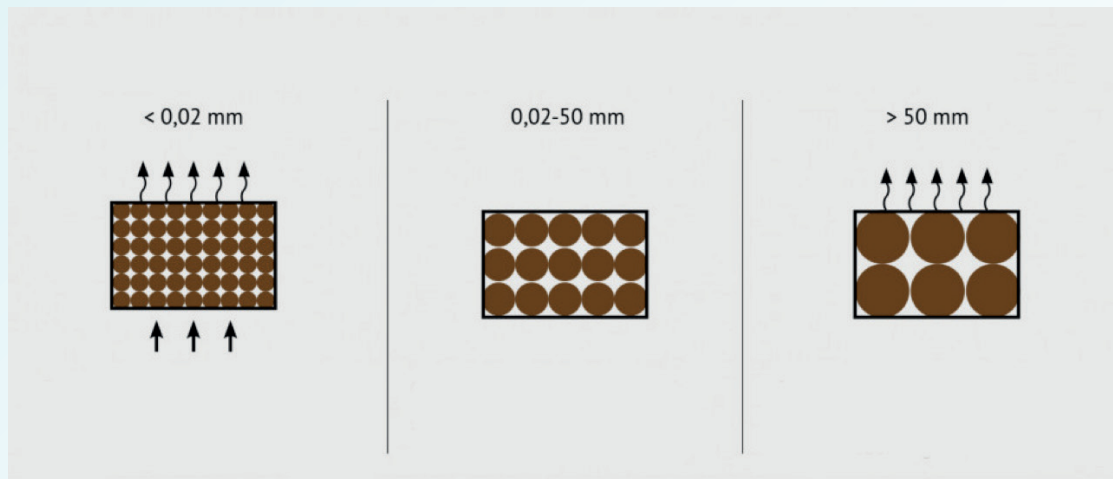
Šaltinis | Kedziora 2008. Podstawy agro-meteorologii

Kraštovaizdžio tvarkymas padeda sumažinti garavimą



Tinkamas dirvožemio užpildų dydis sumažina garavimą

Dirvožemio užpildo dydžio įtaka dirvožemio džiūvimui



Per mažai dirvožemio užpildų.
Intensyvus drėkinimas
į dirvos paviršius
pagreitina garavimą.

Optimalus dirvožemio dydis
užpildas – optimalus garavimas

Per dideli dirvožemio agregatai.
Oro judėjimo priežastys
vandens garinimas
ir dirvožemio džiūvinimas

Po to neapdorotas dirvožemis
nuimtas derlius išgaruoja
labai greitai, todėl svarbu sustoti
vanduo prasiskverbia į dirvos paviršius
kuo greičiau.

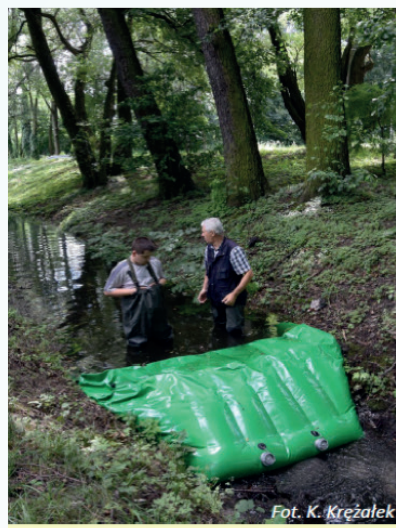
Dirvos kapiliarai, pernešantys drėgmę
iš gilesnių dirvožemio sluoksnių į viršų,
turi būti sulaužytas.

Vandens nuostoliai dėl šio proceso karšto,
saulėtomis dienomis gali siekti 80 litrų
už kvadratinį metrą per dieną.

Šaltinis | Tyszka 2018. Jak zatrzymać wodę w glebie? <https://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/jak-zatrzymac-wode-w-glebie,79824.html>

Kontroliuojamas drenažas, siekiant padidinti vandens sulaikymą dirvožemyje ir sumažinti galimai išplautų maistinių medžiagų kiekį

- drenažo šulinių modernizavimas, kad būtų galima reguliuoti vandens lygį ir reguliuoti tai priklauso nuo vyraujančių oro sąlygų
- rekonstravimo, modernizavimo ir užtvankų įrengimų: vartų, laiptų, akmenų ir mediniai užtvankos įrenginiai ant melioruotų melioruotų griovių ir vandens telkinių pievos ir ariamos žemės;



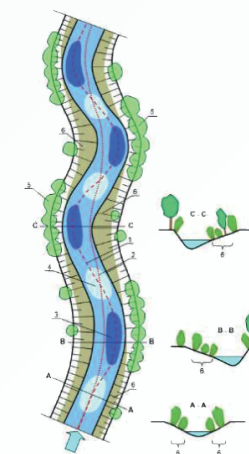
Gerosios vandens priežiūros praktikos taikymas, palaikantis natūralų hidromorfologiniai ir ekologiniai procesai



- padidėjęs vandens nutekėjimas
- gruntinio vandens nusausinimas
- sumažintas savaiminis apsivalymas
- buveinių naikinimas
- maža biologinė įvairovė



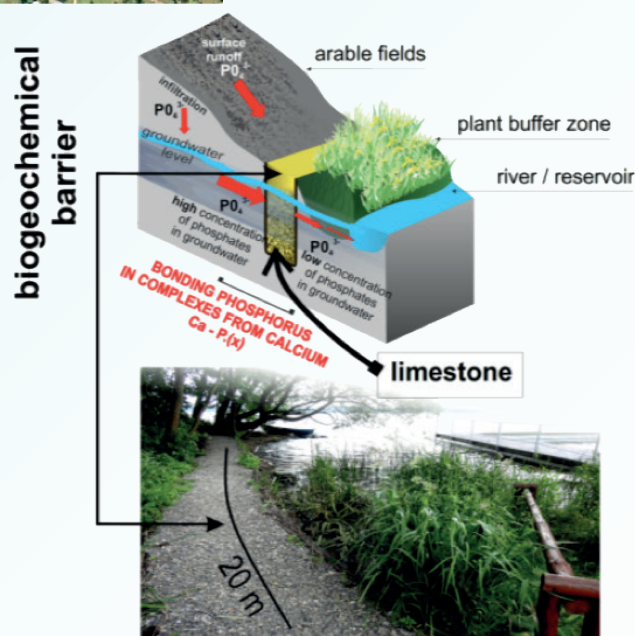
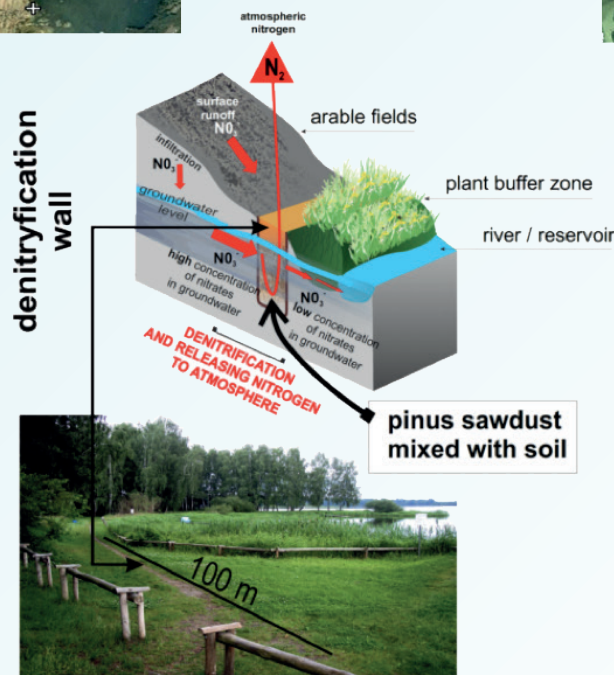
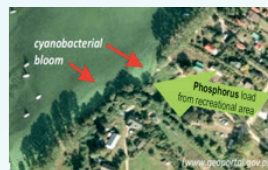
- įvairios mikrobiuvinės
- biologinė įvairovė
- savęs apsivalymas
- aukštesnis gruntinis vanduo lygis slėnyje
- sausros malšinimas
- kraštovaizdžio patrauklumas



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

Šaltinis | https://www.wody.gov.pl/images/Aktualnosci/foto/renaturyzacjaKPRWP/Podrecznik_renaturyzacji.pdf

Labai efektyvios ekotoninės zonos, skirtos netaškinio azoto mažinimui ir fosforo tarša iš seklių gruntinio vandens



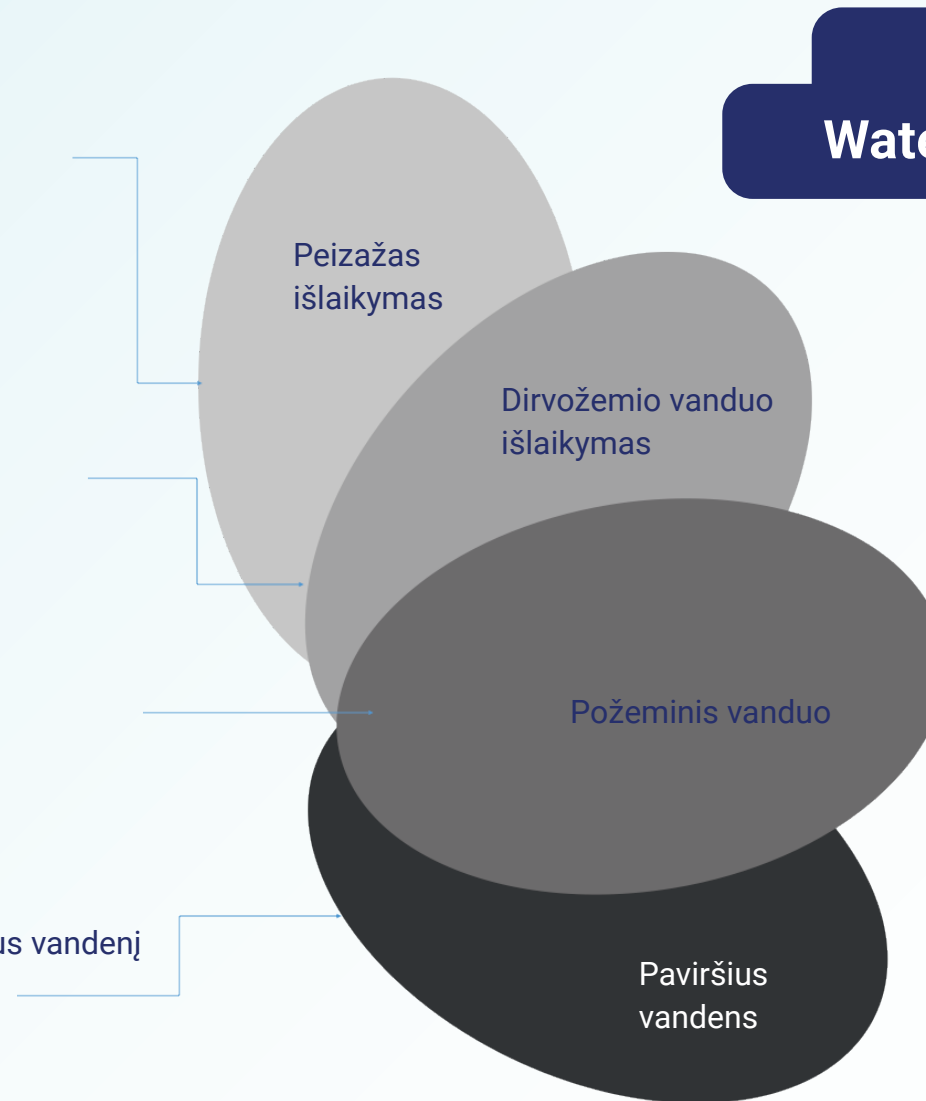
Išilgai pasodinkite buferines zonas rezervuaras toliau patobulinta:

- A. Denitrifikacija pjuvenų pagrindu sienelė padidintam azoto kiekiui sumažinimas
- B. Biogeocheminis kalkakmenis - pagrįstos kliūtys stiprinti fosforo mažinimas

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

Kaip padidinti vandens ir maistinių medžiagų sulaikymą?

- Ariamų laukų, pievų išdėstymas, miškai, ekologinės aikštelės, tvenkiniai
- Apželdinimas mišku, apsauginio sukūrimas juostos, medžių sodinimas, krūmai, kūryba vagų ir terasų
- Šlapžemių ploto didinimas, durpynai, pelkės
- Ariamų laukų, pievų išdėstymas, miškai, ekologinės aikštelės, tvenkiniai
- Apželdinimas mišku, apsauginio sukūrimas juostos, medžių sodinimas, krūmai, kūryba vagų ir terasų
- Šlapžemių ploto didinimas, durpynai, pelkės
- Paviršinio nuotėkio mažinimas
- Dirvožemio pralaidumo didinimas
- Antierozinis, fitomelioracinis ir agromelioracijos priemonės
- Reguluojantis nuotėkj iš drenažo tinklo
- Infiltraciniai tvenkiniai ir šuliniai, įskaitant lietaus vandenį surinkimas nuo nepralaidžių paviršių
- Maži vandens rezervuarai
- Nutekėjimo iš mažų tvenkinių reguliavimas
- Vandens surinkimas melioracijos grioviuose, kanaluose ir kt.
- Nuotėkio iš drenažo sistemų sulaikymas
- Slėnio išlaikymo didinimas



**Daugiau toliau
Waterdrive pristatymai**

Veiksmingas vandens valdymas žemės ūkio baseino mastu kaip įrankį strategijos „nuo ūkio iki šakutės“ tikslams pasiekti



Pesticidų naudojimas žemės ūkyje prisideda prie dirvožemio, vandens ir oro taršos.

Komisija imsis veiksmų, kad:

- Iki 2030 m. 50 % sumažinti cheminių pesticidų naudojimą ir riziką
- Iki 2030 m. 50 % sumažinti pavojingesnių pesticidų naudojimą



Maistinių medžiagų perteklius aplinkoje yra pagrindinis oro šaltinis, dirvožemio ir vandens tarša, daranti neigiamą poveikį biologinei įvairovei ir klimatui.

Komisija imsis veiksmų, kad:

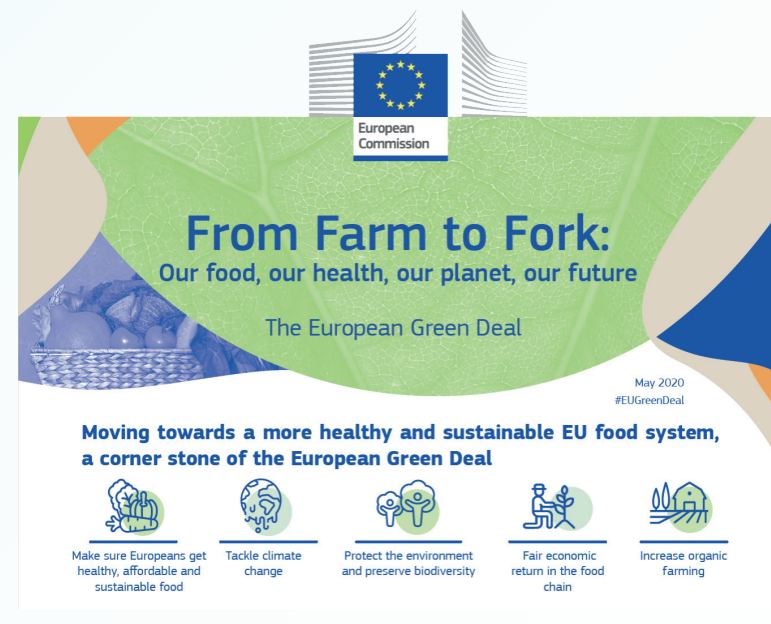
- Mažiausiai 50 % sumažinkite maistinių medžiagų nuostolius, tuo pačiu užtikrindami nepablogėja dirvožemio derlingumas
- Iki 2030 m. sumažinti trąšų naudojimą bent 20 proc



Antimikrobinis atsparumas, susijęs su antimikrobinių medžiagų naudojimu gyvūnams o žmonių sveikata lemia maždaug 33 000 žmonių mirčių ES kiekvienais metais. Komisija sumažins pardavimą 50 % antimikrobinių medžiagų ūkiuose auginamiems gyvūnams ir akvakultūroje iki 2030 m



Ekologinis ūkininkavimas yra aplinkai nekenksminga praktika kuriuos reikia toliau plėtoti. Komisija paskatins ES ekologinio ūkininkavimo ploto plėtra su tikslu, kurį reikia pasiekti Iki 2030 m. 25 % visos ekologinės žemės ūkio paskirties žemės



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

Vandens tvarkymas baseinų pagrindu žemės ūkio srityje



Katarzyna Izydorczyk
Europos regioninis ekohidrologijos centras
PAS