



Bendrai finansuoja  
Europos Sąjunga

Lietuvos  
Respublikos  
aplinkos  
ministerija

apva

APLINKOS PROJEKTŲ  
VALDYMO AGENTŪRA

# Gamtiniais principais grįstos inžinerinės priemonės siekiant sumažinti vandens taršą žemės ūkyje

Arvydas Povilaitis



VYTAUTO  
DIDŽIOJO  
UNIVERSITETAS  
MCMXXII



„Tikslusis tręšimas ir aplinką tausojančios  
priemonės Dovinės baseine“

2025 m. spalio 24 d., Simnas

**Vandens tarša** = perteklinis ir kenksmingas medžiagų kiekis vandenyje (žmogaus veikla!)

**Medžiagų (maistinių) nuostolių mažinimo priemonės**

- **Lauke** (agronominės ir inžinerinės-techninės)

**Reiškinų nenusėjamumas didina riziką !**

- **Meteorologiniai reiškiniai** (kritulių kiekio netolygumas, intensyvumas, sausrų ir liūčių pasikartojimo laike neapibrėžtumai, šlapiųjų iškritų pernaša);
- **Drenažu sausinami plotai** (didesnė išplova ir greitesnė medžiagų pernaša);
- **Reljefo formos** (skirtingos paviršinio nuotėkio ir dirvožemio erozijos formavimosi sąlygos).

**Medžiagų sulaikymo priemonės**

- **Lauko gale/pakraštyje** (agronominės ir inžinerinės)
- **Hidrografiniame tinkle** (inžinerinės)

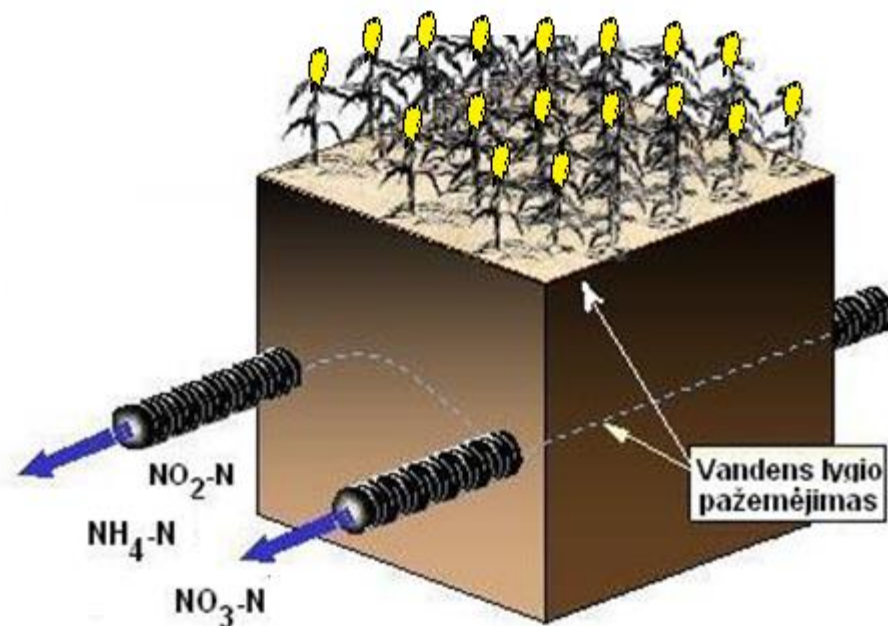
# N ir P prietaka iš drenažo sistemų

- Nitratinio azoto: **3-40 mg/L**
- Bendrojo fosforo: **0.05 - 0.15 mg/L**

## Metinė apkrova:

5-40 (100) kg N/ha

0.10 -0.40 kg P/ha



Arvydas Povilaitis

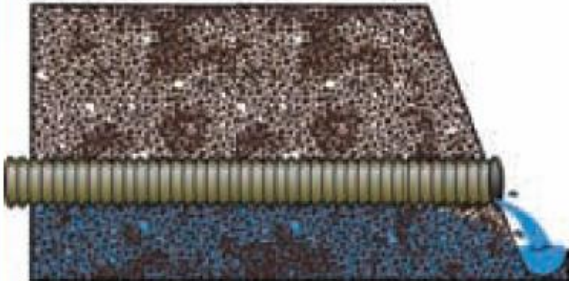


VYTAUTO  
DIDŽIOJO  
UNIVERSITETAS  
MCMXXII

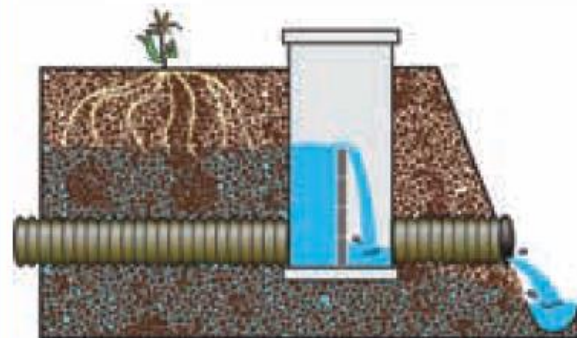
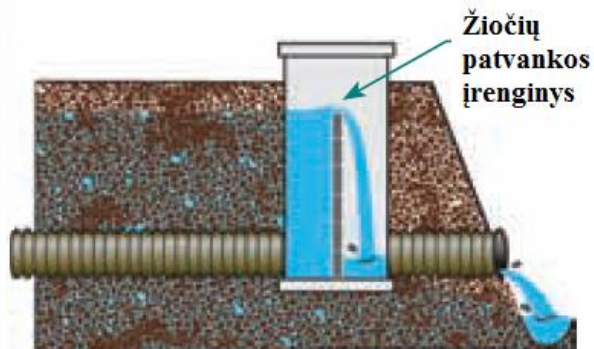


LIFE SIP  
Vanduo

Tradicinis drenažas



Žiočių patvanka



Arvydas Povilaitis

# Patvankinės technologijos

## Reguliuojamas drenažas

### Poveikis:

- Sumažintas drenažo nuotėkis
- Padidėjęs vandens sulaikymo laikas
- Padidėja augalų paimamas N kiekis
- Vyksta Denitrifikacija

**NO<sub>3</sub>-N pašalinimas – 20-50 (30)%**

**Poreikis tinkamai reguliuoti !**

# Reguliuojamas drenažas

Tikslinga taikyti **priemolio ir moliuose** dirvožemiuose kur žemės paviršiaus nuolydis ne didesnis kaip **1-2%**.

## Neigiami bruožai:

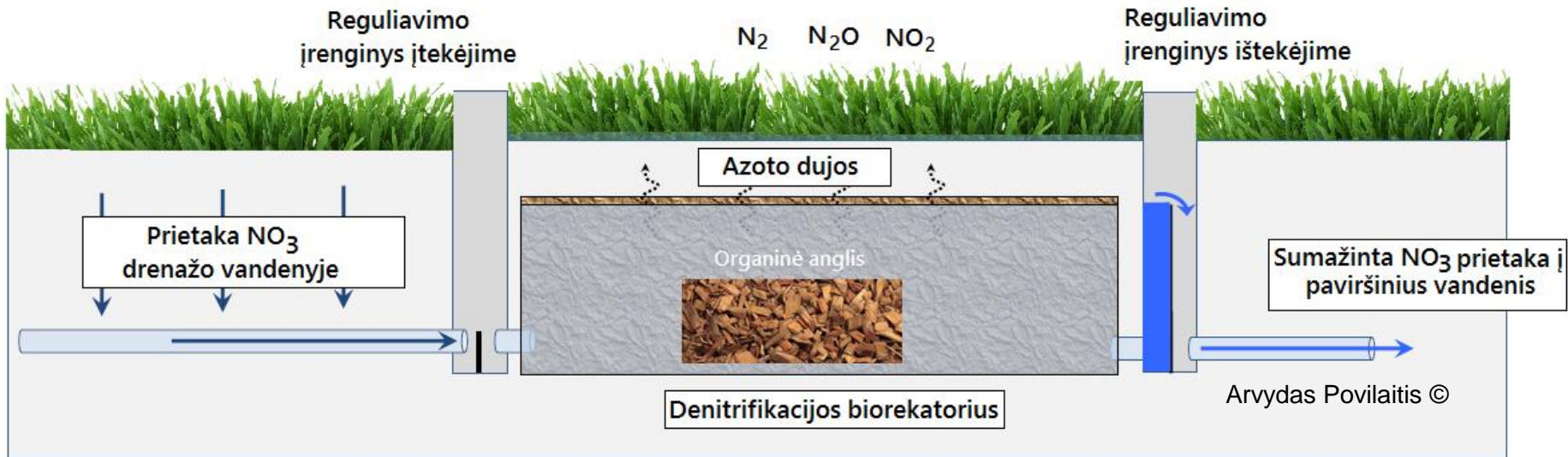
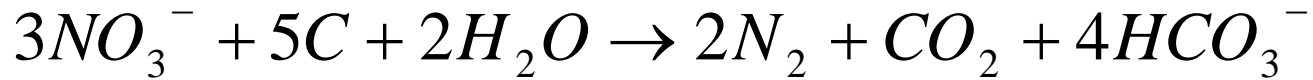
- sunkus sistemos **valdymas** (požeminio vandens lygio „pakėlimo“ tarpdrenyje laikotarpių ir trukmės nustatymas);
- sudėtingas patvanką reguliuojančių priemonių **išdėstymas** sausinamame plote siekiant vienodo efektyvumo;
- Neefektyvus **drėgnais** metais!

# Denitrifikacijos bioreaktoriai?

Inžinerinis įrenginys, skirtas suaktyvinti mikroorganizmų veiklą ir biocheminius procesus, kurių metu vienos medžiagos tikslingai transformuojamos į kitas anaerobinėmis sąlygomis.

- **Denitrifikacijos bioreaktorius:** Nepertraukiamas medžiagų pašalinimas iš vandens, skatinant *denitrifikacijos* procesą.
- **Reguliuojamas drenažas:** Mažinamas išnešamų medžiagų kiekis per **ištekančio vandens** tūrio reguliavimą.

# Denitrifikacijos Bioreaktoriai



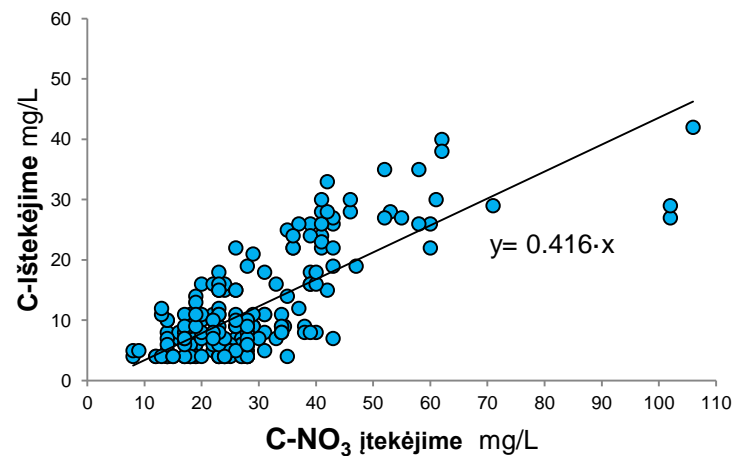
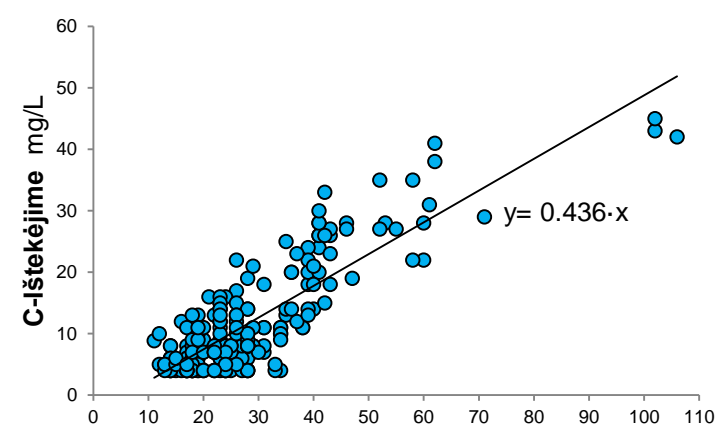
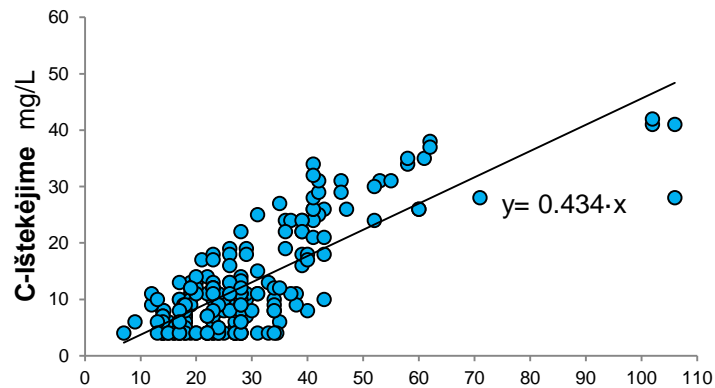
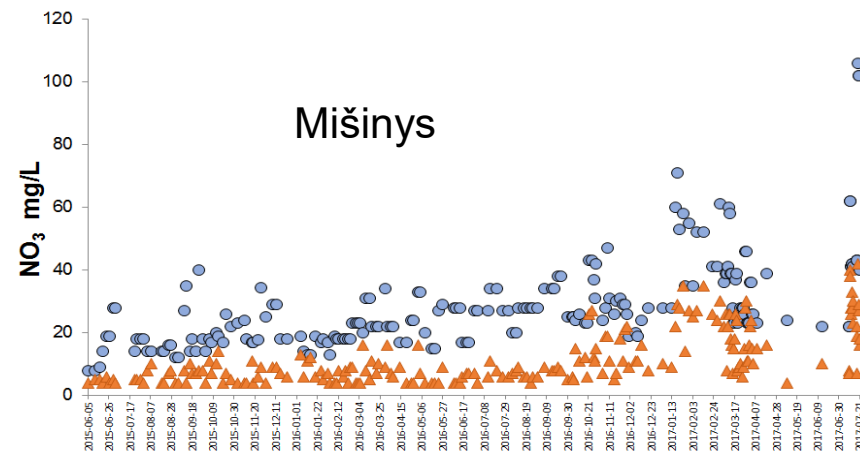
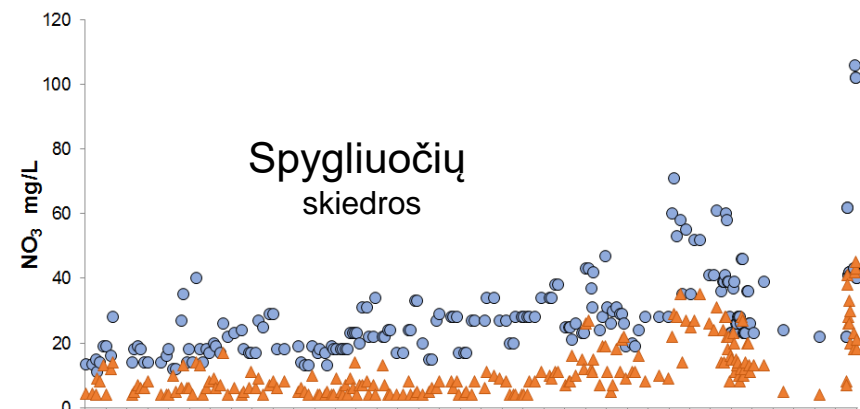
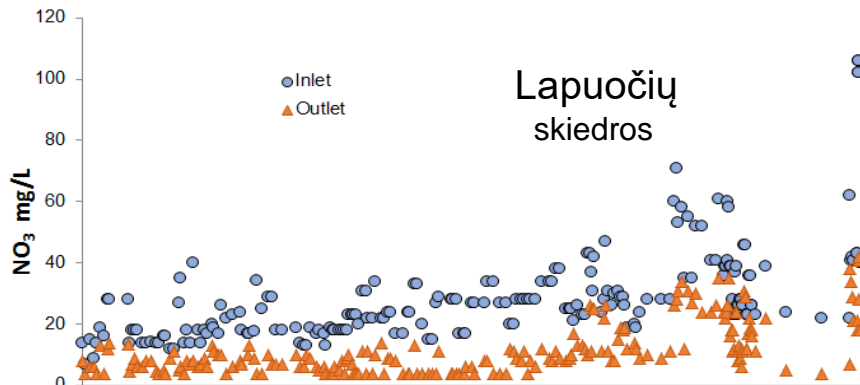
$$HRT = \frac{W}{Debitas} = \frac{\rho V}{Q}$$

$$E = \frac{C_{in(NO_3-N)} - C_{out(NO_3-N)}}{C_{in(NO_3-N)}} * 100$$

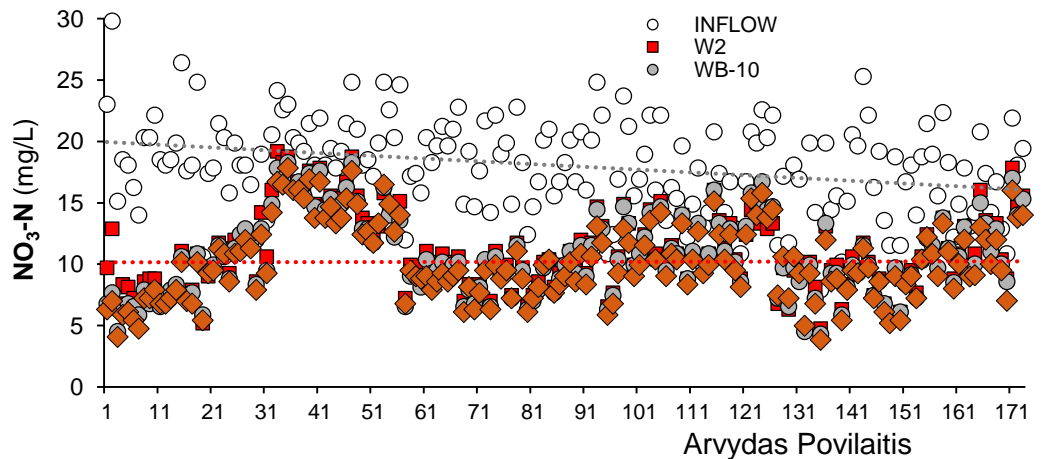
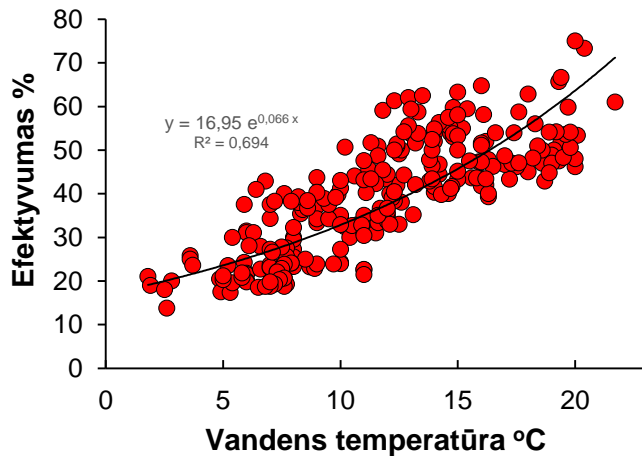
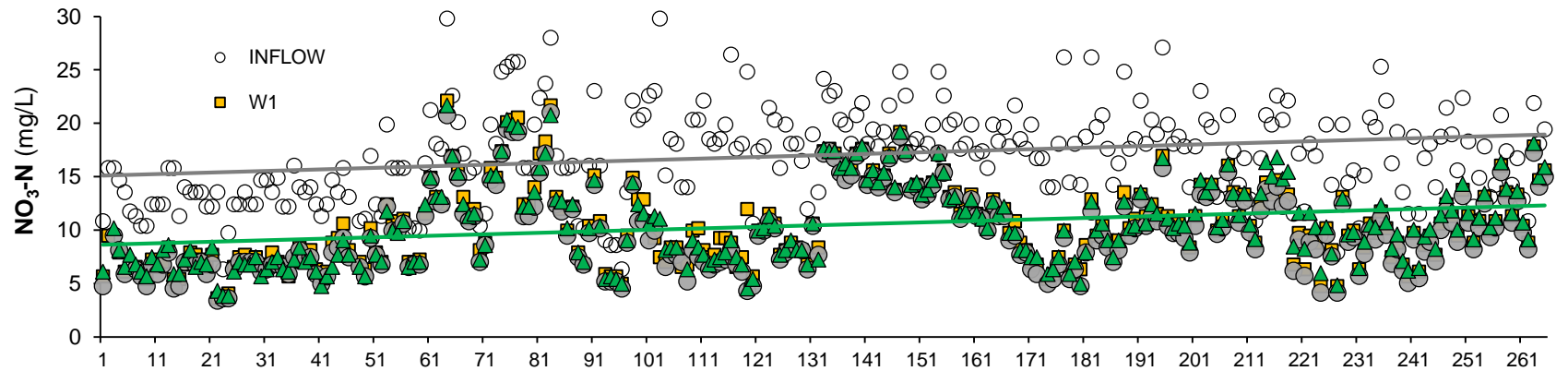
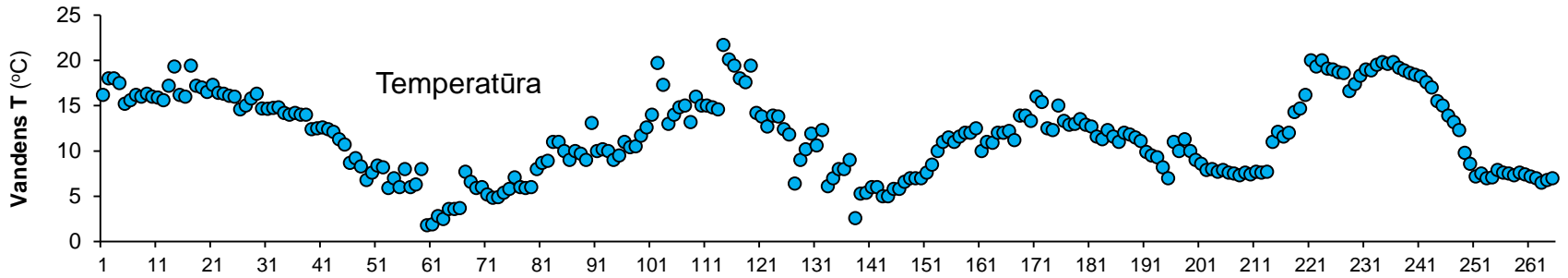
$$RR = \frac{C_{in(NO_3-N)} - C_{out(NO_3-N)}}{HRT}$$

**HRT** = vandens sulaikymo laikas (h);  $\rho$  = skiedrų tankis; **V** = bioreaktoriaus tūris (m<sup>3</sup>);  
**Q** = debitas (m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>); **E** = efektyvumas (%); **RR** = N masės pašalinimo greitis (g N m<sup>-3</sup> h<sup>-1</sup>)

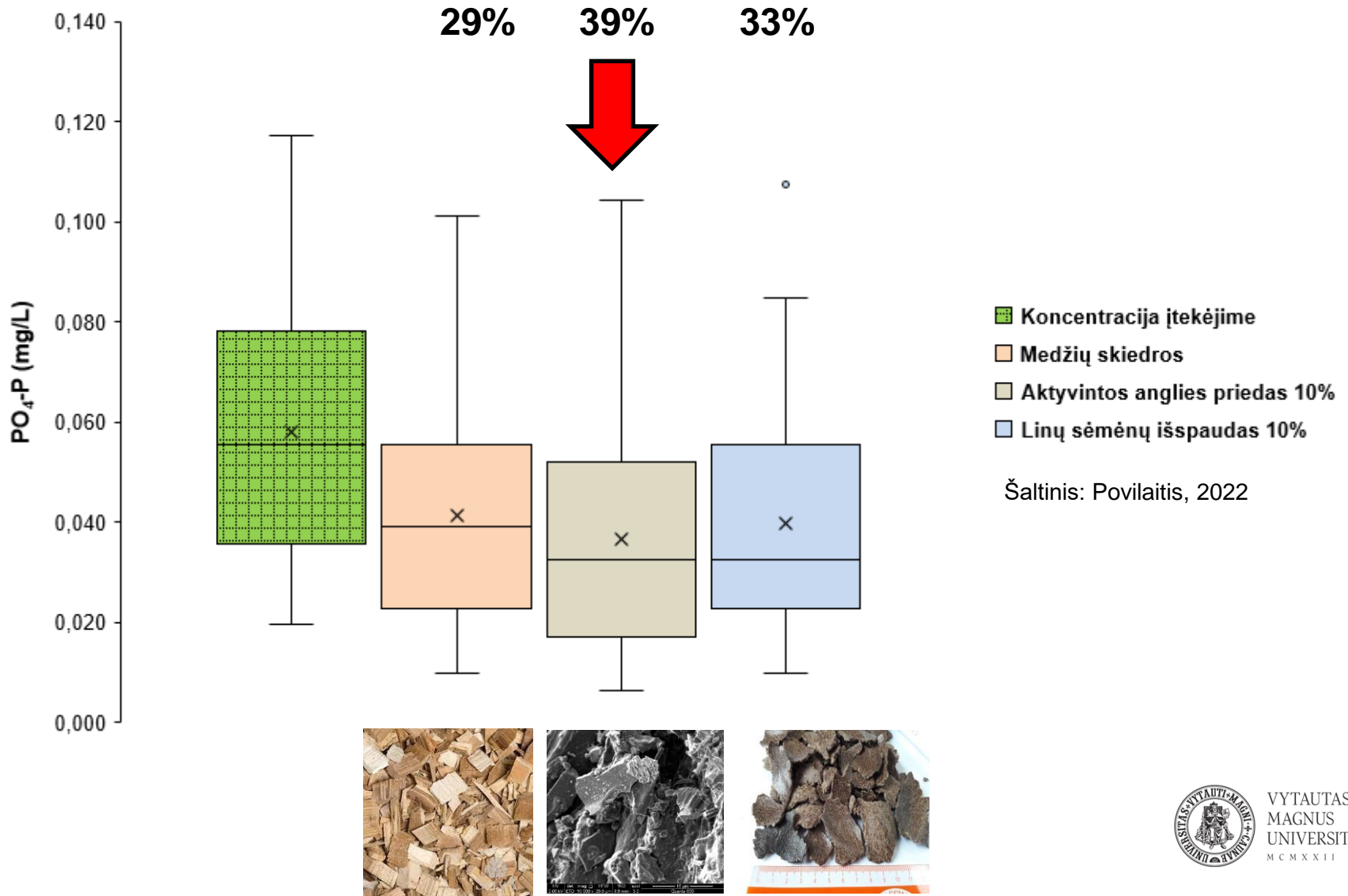
# Nitratų šalinimas Bioreaktoriuose



# NO<sub>3</sub>-N šalinimas bioreaktoriuose



# Fosforo sulaikymas bioreaktoriuose

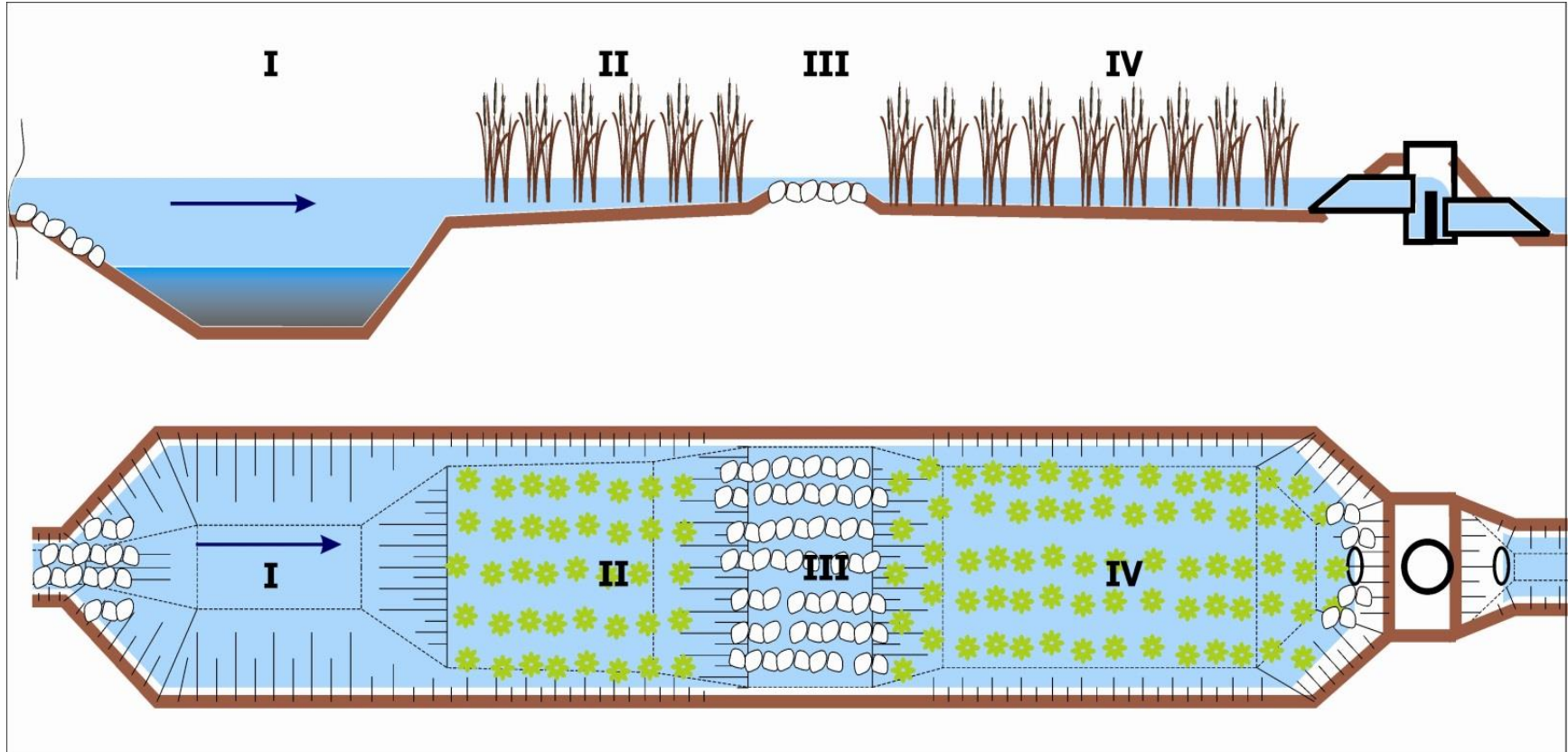




# Sēsdintuvas griovyje



# Dirbtinės šlapynės (DŠ)



**I dalis** – sedimentacijos tvenkinys (sulaikyti nešmenis ir skendinčias medžiagas)

**II dalis** – sekioji makrofitų (pelkinė augmenija)

**III dalis** – aeracijos (vandens persiliejimasis plonu sluoksniu į kitą dalį)

**IV dalis** – sekioji makrofitų (pelkinė augmenija)

# Pagrindiniai reikalavimai DŠ

**I dalis – sedimentacinis tvenkinys** (gylis -1,5-2,0 m, tūris apie 20% viso šlapynės tūrio, pločio ir ilgio santykis - 1:3 iki 1:5)

**II dalis – sekloji zona** (gylis 0,3-0,5 m, tūris apie 30-40 % viso tūrio, pločio ir ilgio santykis - 1:3 iki 1:8. Statomos pertvaros)

Stabės šlapynė (Kėdainių r. Gudžiūnų seniūnija)

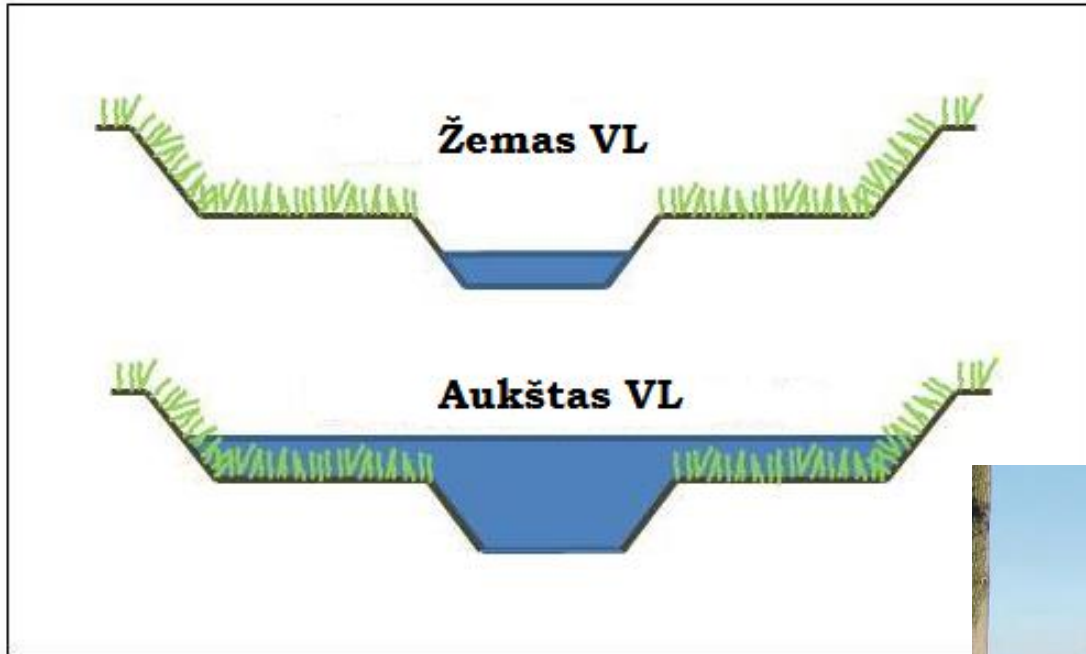


# Aeracijos ir makrofitų dalys/ruožai

- **III dalis – aeracijos dalis** (gylis iki 10 cm, plotis kaip II dalies, o ilgis 3-5 m. Įrengiama iš stambesnių akmenų).
- **IV dalis – sekloji makrofitų - pelkinės augmenijos** (0,3-0,5 m, o tūris apie 40-50% visos šlapynės tūrio. Jai taikomi tie patys reikalavimai, kaip II daliai)



# Dviejų pakopų grioviai





Bendrai finansuoja  
Europos Sąjunga

Lietuvos  
Respublikos  
aplinkos  
ministerija

**apva** | APLINKOS PROJEKTŲ  
VALDYMO AGENTŪRA

# Ačiū už dėmesį !



VYTAUTO  
DIDŽIOJO  
UNIVERSITETAS  
MCMXXII

[arvydas.povilaitis@vdu.lt](mailto:arvydas.povilaitis@vdu.lt)