



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
MAGNUS



„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 nenuspėjamumas didina riziką !

- **Meteorologiniai reiškiniai** (kritulių kiekio netolygumas, intensyvumas, sausrų ir liūčių pasikartojimo laike neapibrėžtumai, šlapiojų 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)

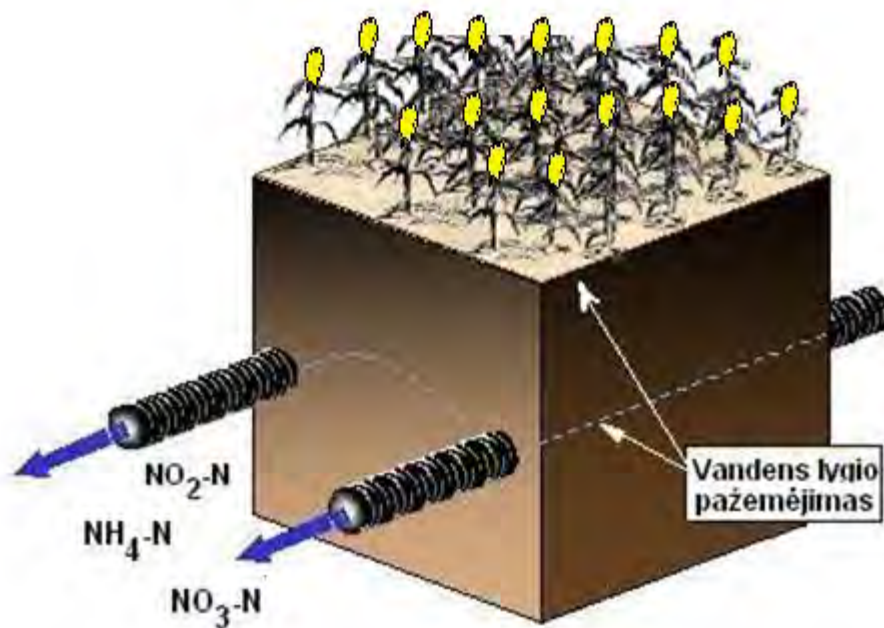
N ir P prietaka iš drenažo sistemų

- 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

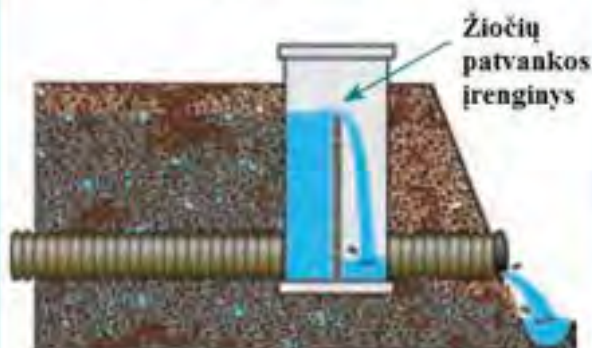


LIFE SIP
Vanduo

Tradicioninis drenažas



Žiočių patvanka



Arvydas Povilaitis

Patvankinės technologijos

Reguliuojamas drenažas

Poveikis:

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

NO₃-N pašalinimas – 20-50 (30)%

Poreikis tinkamai reguliuoti !

Reguliuojamas drenažas

Tikslinga taikyti **priemolio ir moliuguose** 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!

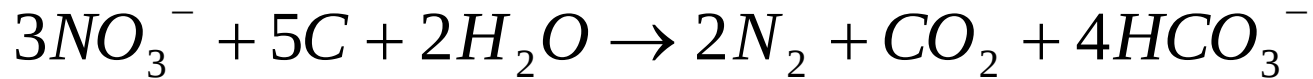
Arvydas Povilaitis

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



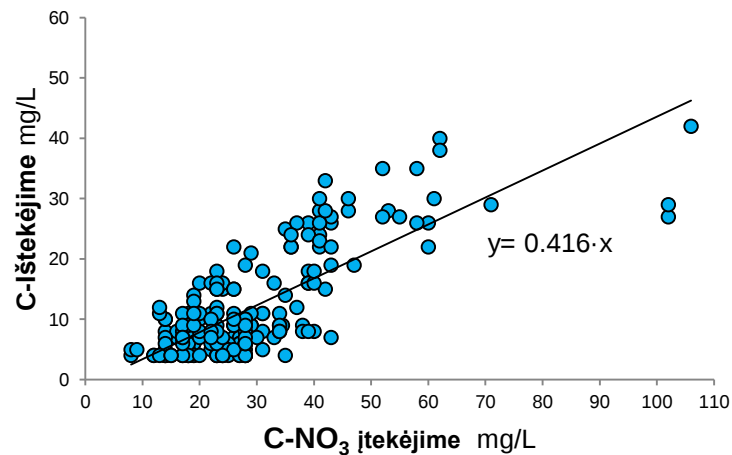
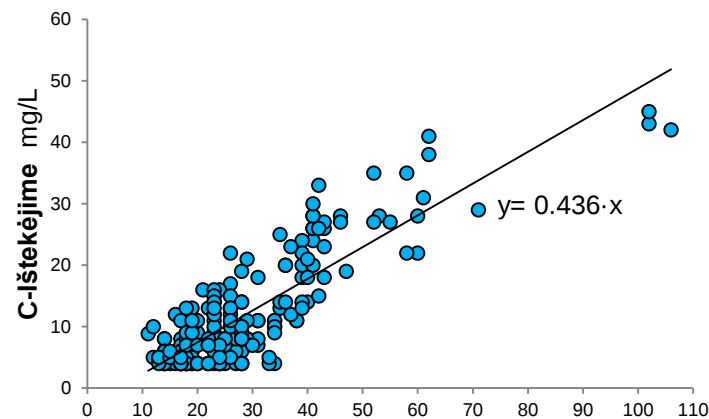
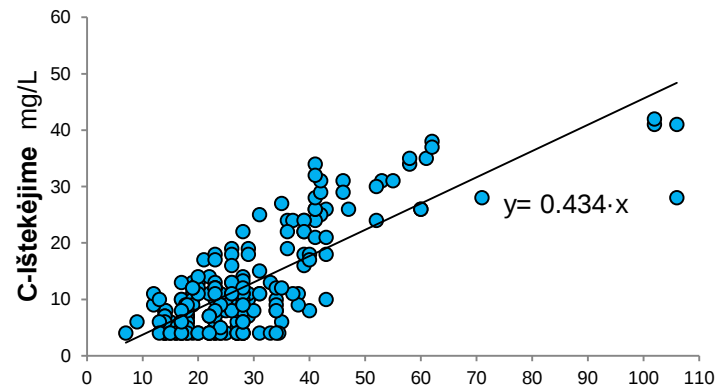
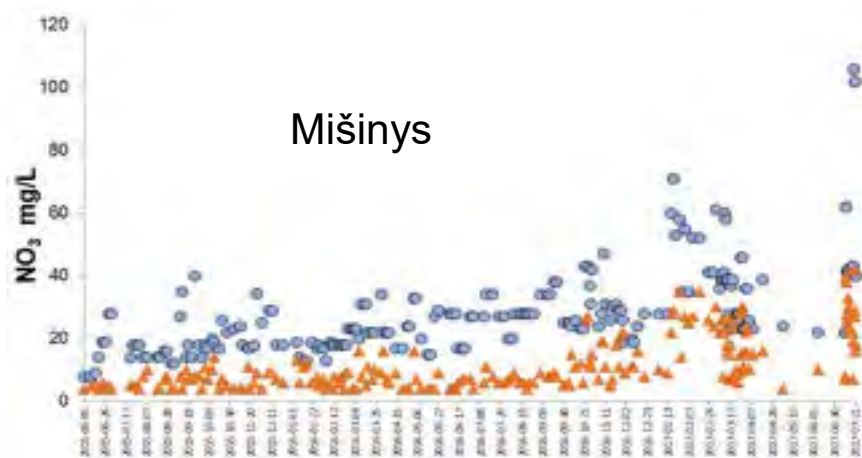
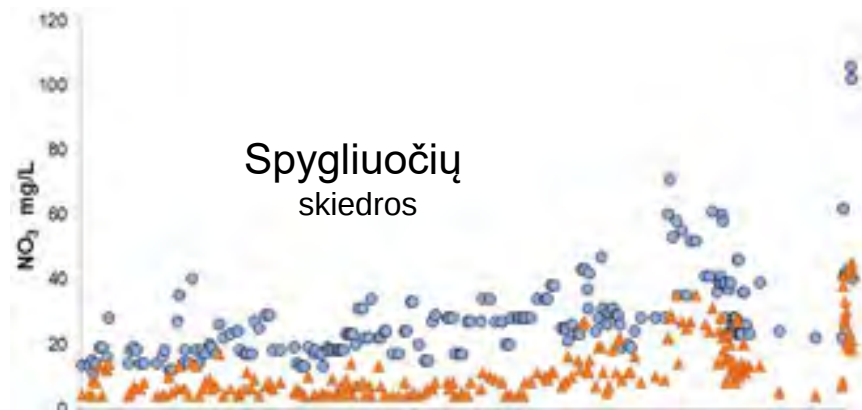
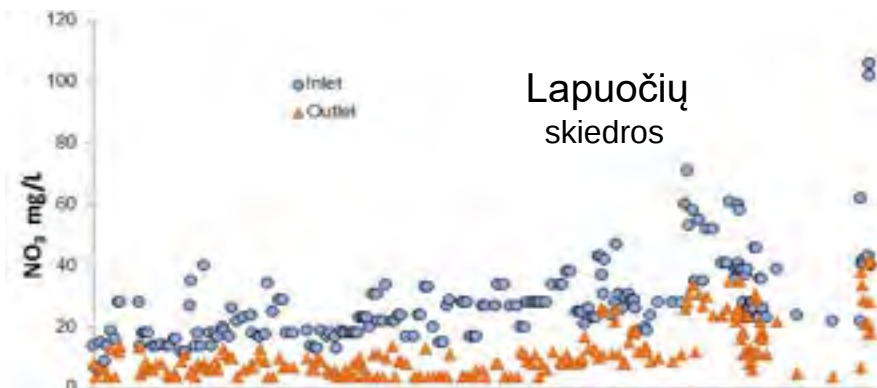
$$\text{HRT} = \frac{W}{\text{Debitas}} = \frac{\rho V}{Q}$$

$$E = \frac{C_{\text{in}(\text{NO}_3-\text{N})} - C_{\text{out}(\text{NO}_3-\text{N})}}{C_{\text{in}(\text{NO}_3-\text{N})}} * 100$$

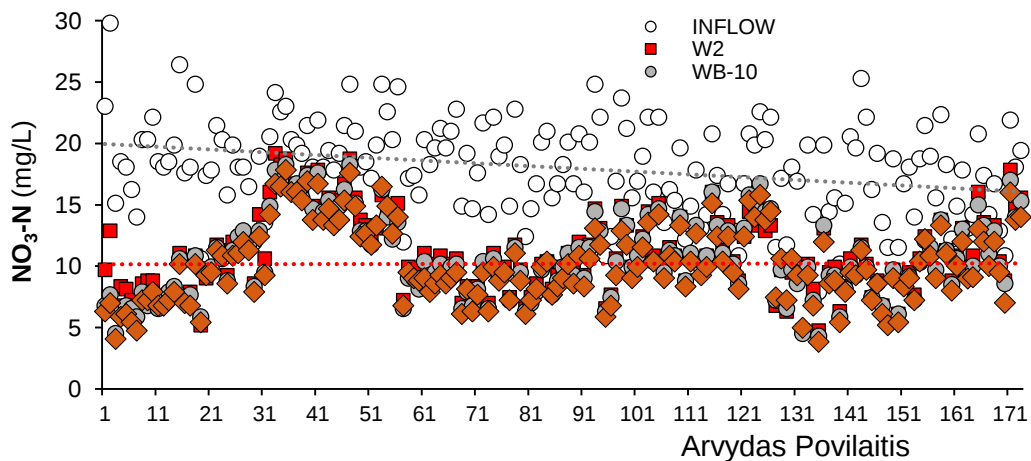
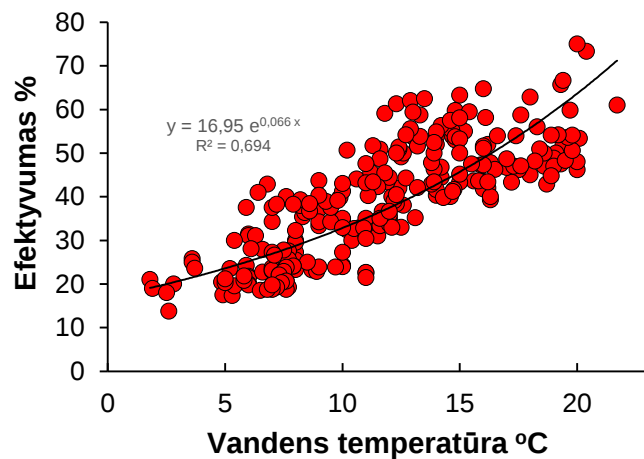
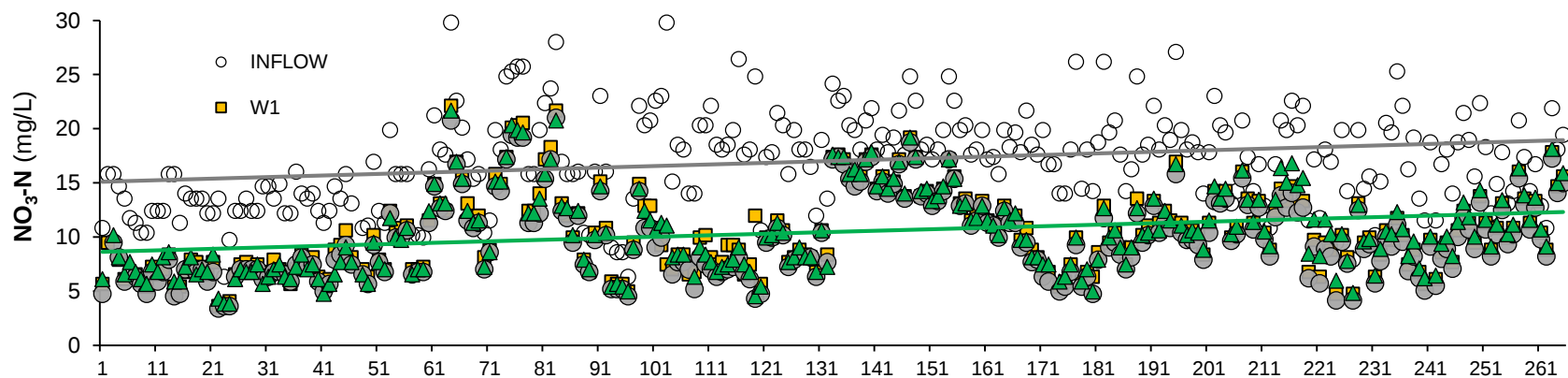
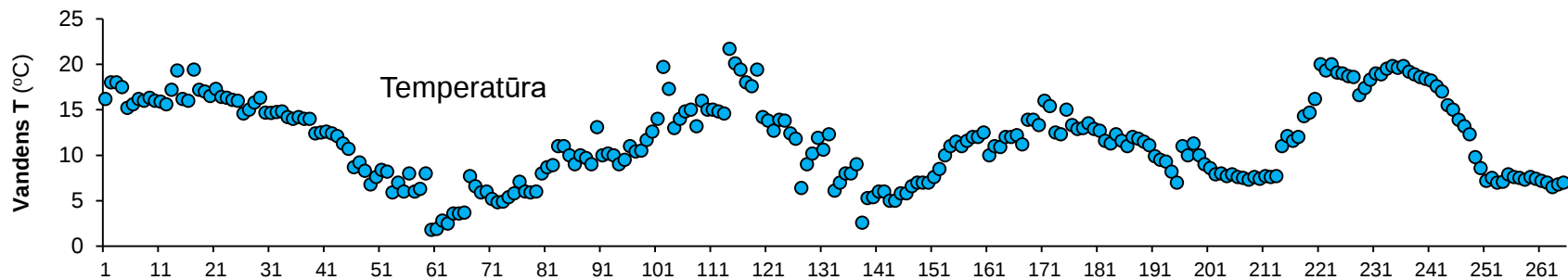
$$RR = \frac{C_{\text{in}(\text{NO}_3-\text{N})} - C_{\text{out}(\text{NO}_3-\text{N})}}{\text{HRT}}$$

HRT = vandens sulaikymo laikas (h); **ρ** = skiedrų tankis; **V** = bioreaktoriaus tūris (m³);
Q = debitas (m³ h⁻¹); **E** = efektyvumas (%); **RR** = N masės pašalinimo greitis (g N m⁻³ h⁻¹)

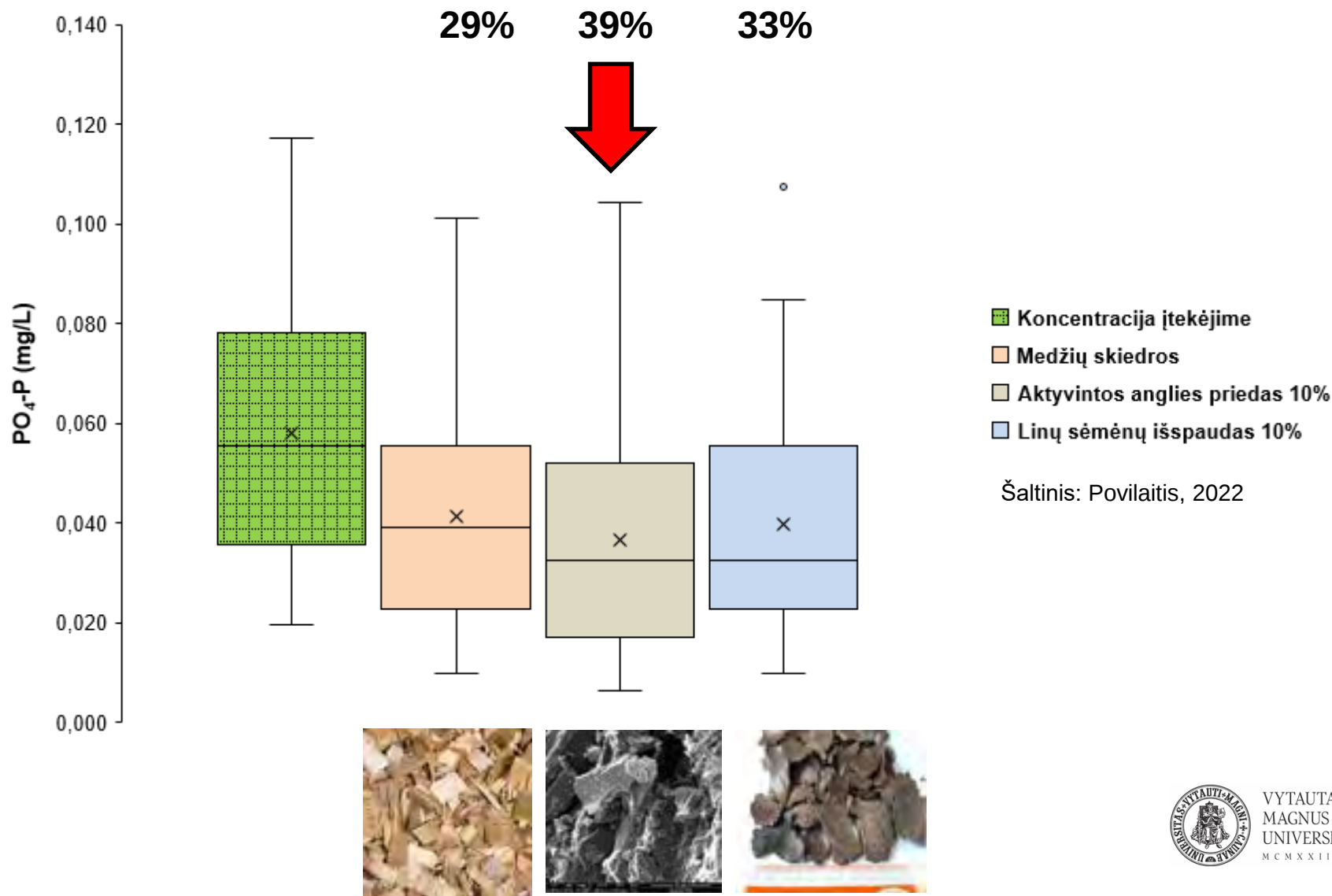
Nitratų šalinimas Bioreaktoriuose



NO₃-N šalinimas bioreaktoriuose



Fosforo sulaikymas bioreaktoriuose



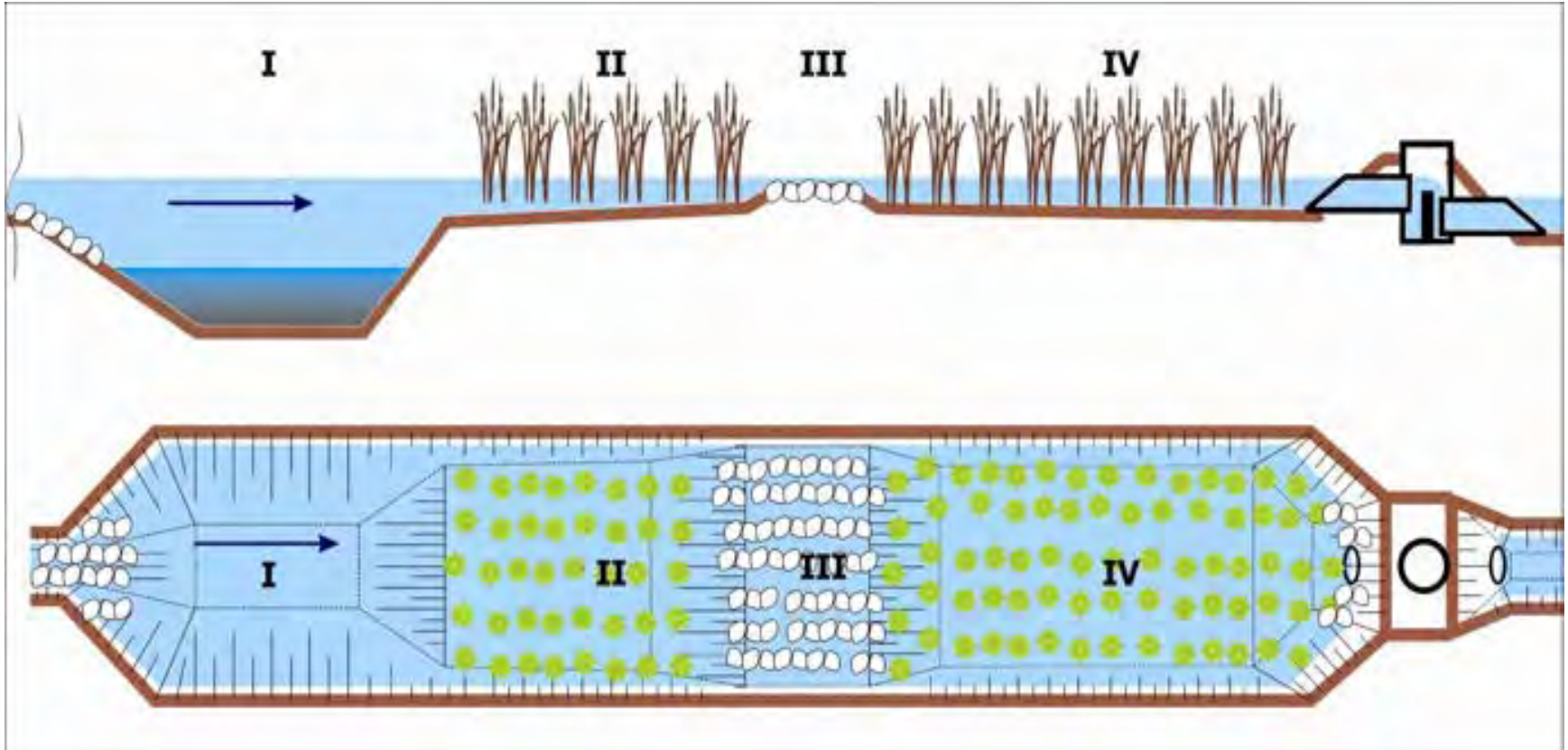
M-D reaktorių charakteristikos

- Matmenys: Ilgis: **10-40 m**
Plotis: **2-7 m**
H-aukštis: **1.2-1.5 m**
- Drožlių dydis: **1.0-3.0 cm**
- Veikimo trukmė: **15-25 m.**
- Drenuojamas plotas: **12-40 ha (5-9 m³/ha)**
- Lėšos: **600- 800 Eur/ha ???**

Sēsdintuvas griovyje



Dirbtinės šlapynės (DŠ)



- I dalis** – sedimentacijos tvenkinys (sulaikyti nešmenis ir skendinčiąsias medžiagas)
- II dalis** – sekioji makrofitų (pelkinė augmenija)
- III dalis** – aeracijos (vandens persilieėjimas 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)

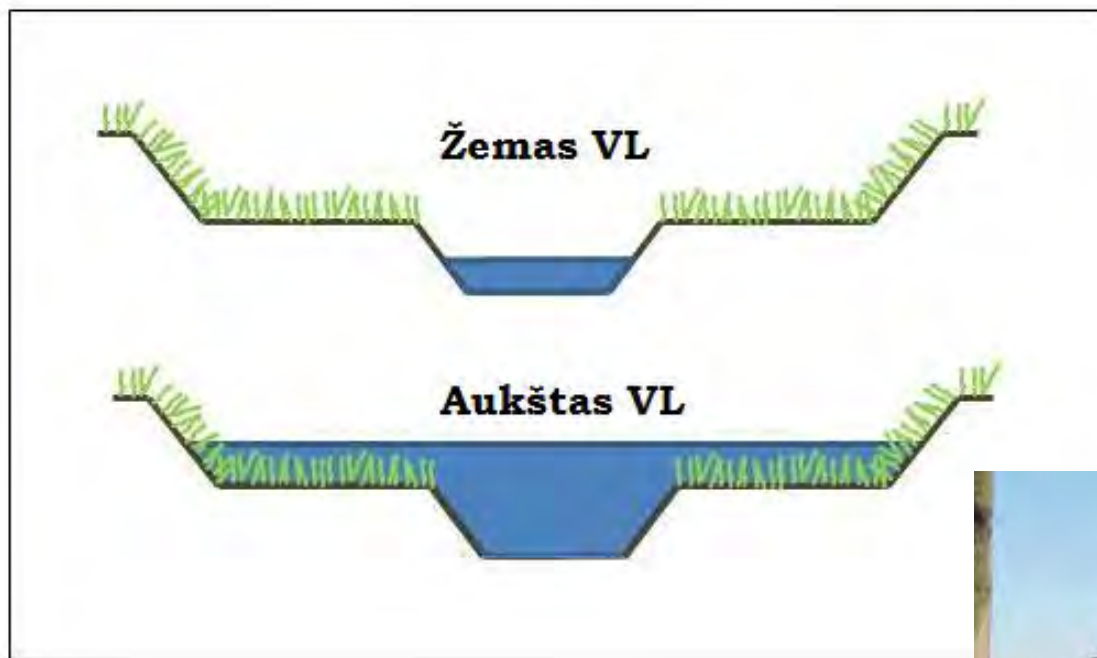


Aeracijos ir makrofitų dalys/ruožai

- **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



VYTAUTAS
MAGNUS
UNIVERSITY
MCMXXII



LIFE SIP
Vanduo

Arvydas Povilaitis



Bendrai finansuoja
Europos Sąjunga

Lietuvos
Respublikos
aplinkos
ministerija

apva | APLINKOS PROJEKTŲ
VALDYMO AGENTŪRA

Ačiū už dėmesį !



VYTAUTO
DIDŽIOJO
UNIVERSITETAS
KLAIPĖDA

arvydas.povilaitis@vdu.lt