

Filtra L pielietojuma izvērtējums fosfora atgūšanai no notekūdeņiem

Annija Emersone



**97% Baltijas jūras
pakļauta Eitrofikācijai**

Projekta mērķis

Notekūdeņu attīrīšanas iespēju uzlabošana ilgtermiņā, lietojot jaunas tehnoloģijas un ieviešot jaunus risinājumus prioritārajās vides politikas jomās.

I - vides priekšizpēte un praktiskā risinājuma izstrāde

II - ūdens filtra L uzstādīšana un efektivitātes testēšana

III - atgūtā fosfora materiāla pielietošana laukaugu audzēšanā

IV - jaunās tehnoloģijas sociālekonomiskās ietekmes novērtējums

An aerial photograph of a coastline during sunset. On the left, a dense forest of tall, thin trees stretches along the shore. A narrow strip of sandy beach separates the forest from the sea. The water is calm with gentle ripples. The sky is filled with large, dramatic clouds that are illuminated from below by the setting sun, creating a warm orange and pink glow. The horizon line is straight and divides the image roughly in half.

I Fāze

Vides priekšizpēte, risinājuma izstrāde

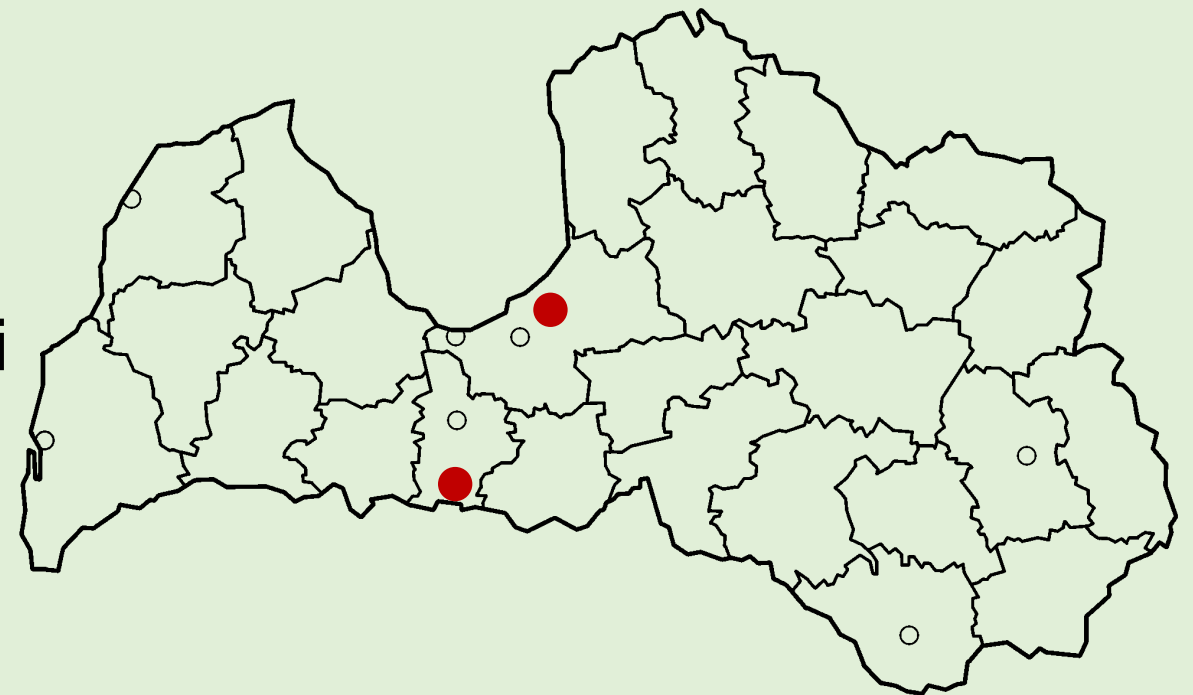
Pilotēšanas vietas izvēle

Beverīna BIO NAI:

- Apsaimnieko SIA “Jelgavas Novada KU”
- VVD iekļāvis ProblēmNAI sarakstā 2023. gadā
- Komunālo notekūdeņu bioloģiskā attīrīšana
- Jauda 400 m³/dnn
- Raksturīgs paaugstinās P līmenis

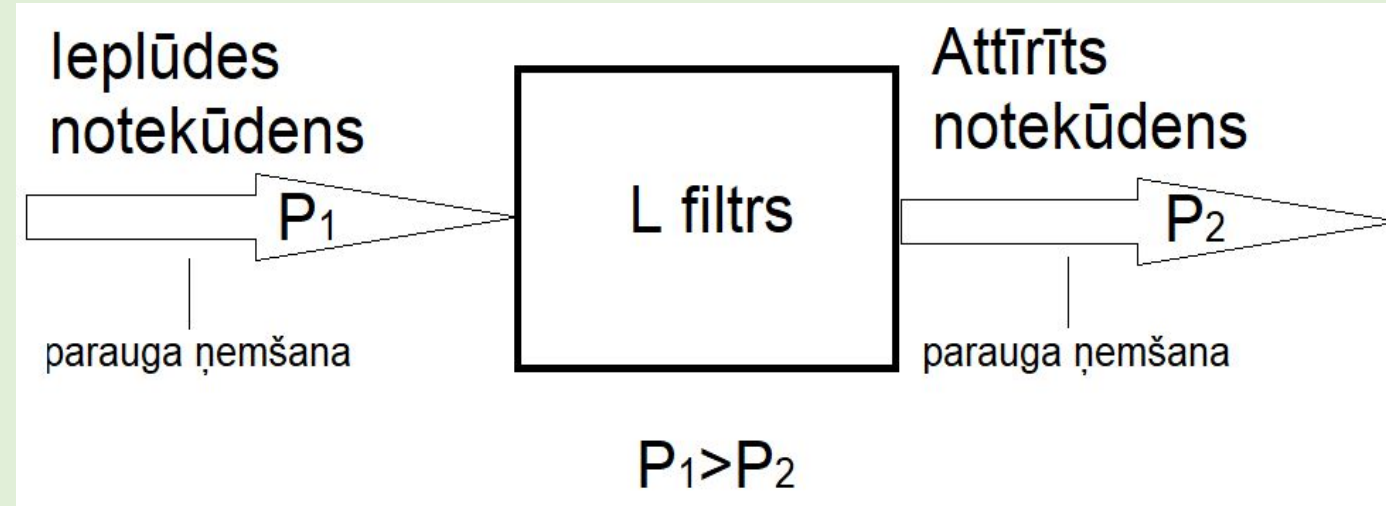
Ādažu NAI:

- Gan sadzīves, gan ražošanas ūdeņi
- Jauda 2250 m³/dnn
- Raksturīgs paaugstinās P līmenis



Filtrs L un tā izstrāde

Filtrs L ir inovatīvs, dabīgs minerālmateriāls, kam piemīt augstas fosfora adsorbcijas spējas. To izstrādājis ķīmiķis J.Kostjukovs.



- Filtram L jāspēj attīrīt vismaz 100l ūdens
- Jāsamazina P koncentrācija par 80%
- Polonīts® kā references materiāls testos

An aerial photograph of a coastline during sunset. On the left, a dense forest of tall, thin trees stretches along the shore. A narrow, light-colored beach runs parallel to the forest, separating it from the sea. The sea is calm with gentle waves lapping at the shore. The sky is filled with large, dramatic clouds that are illuminated from below by the setting sun, creating a warm orange and pink glow. The horizon is visible in the distance where the sea meets the sky.

II Fāze

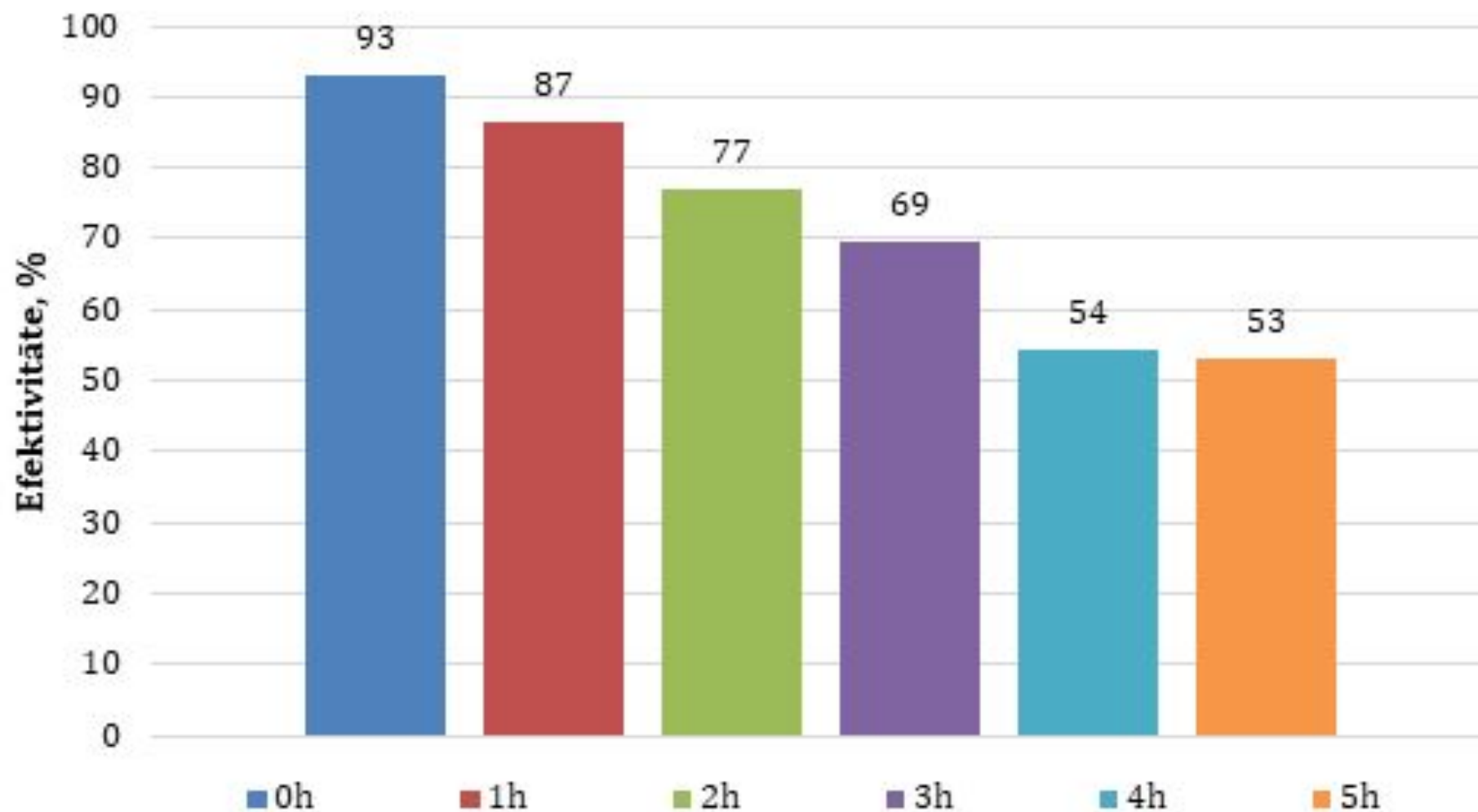
Filtra L uzstādīšana un efektivitāte

Filtrs L Beverīnas BIO NAI un Ādažu NAI

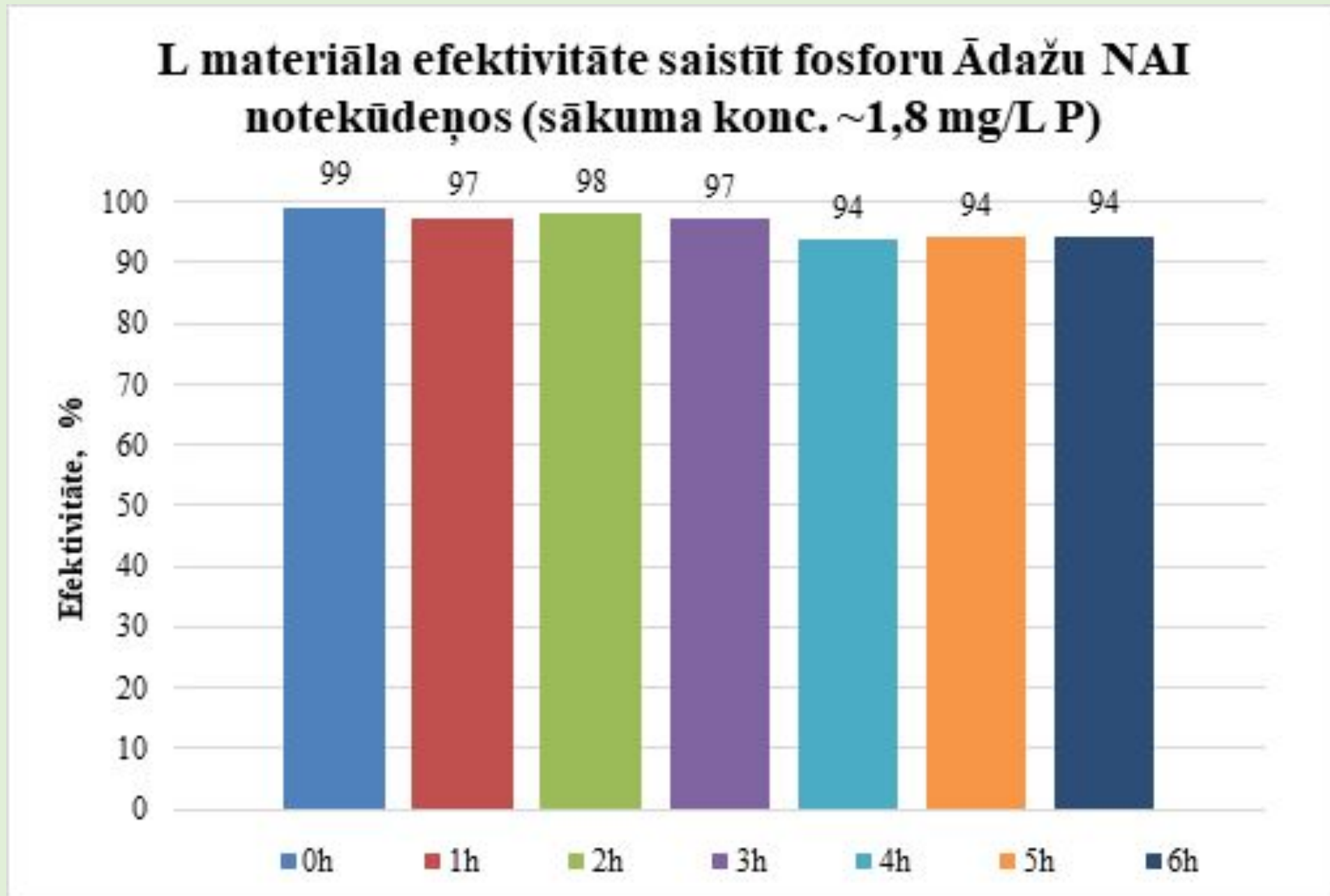


Rezultāti

Letonīta efektivitāte saistīt fosforu Beverīnas NAI notekūdeņos (sākuma konc. ~6,2 mg/L P)



Rezultāti



Filtrs L efektivitāte un galvenie secinājumi

- Visefektīvākais - notekūdeņu pēcattīrīšanas posmā (pirms ieplūdes virszemes ūdenstilpnēs)
- Notekūdeņos ar paaugstināto suspendēto vielu klātbūtni - mazāk efektīva attīrīšana
- Filtrs L abos NAI kopumā parāda efektīvāku P saistīšanu kā references materiāls Polonīts
- Turpmāk: noteikt filtra ilgtspējību, palielinot prototipa darbības laiku (24h/dn), eksperimentēt ar plūsmas ātruma maiņu

An aerial photograph of a coastline during sunset. On the left, a dense forest of tall, thin trees stretches along the shore. A narrow, light-colored beach runs parallel to the forest, separating it from the sea. The sea is calm with gentle ripples. The sky is filled with large, dramatic clouds that are illuminated from below by the setting sun, creating a warm orange and pink glow. The horizon is visible in the distance.

III Fāze

Atgūtā fosfora pielietošana laukaugu audzēšanā

L materiāla pielietošanas iespējas laukaugu audzēšanā

Auzas un sinepes iesētas 31.jūlijā, kontrolei izmantota neitralizēta kūdra, eksperimenta 3.4. variantos $\frac{1}{4}$ daļa standartmēslojuma aizstāta ar filtra materiāliem L vai P.

26.augusts



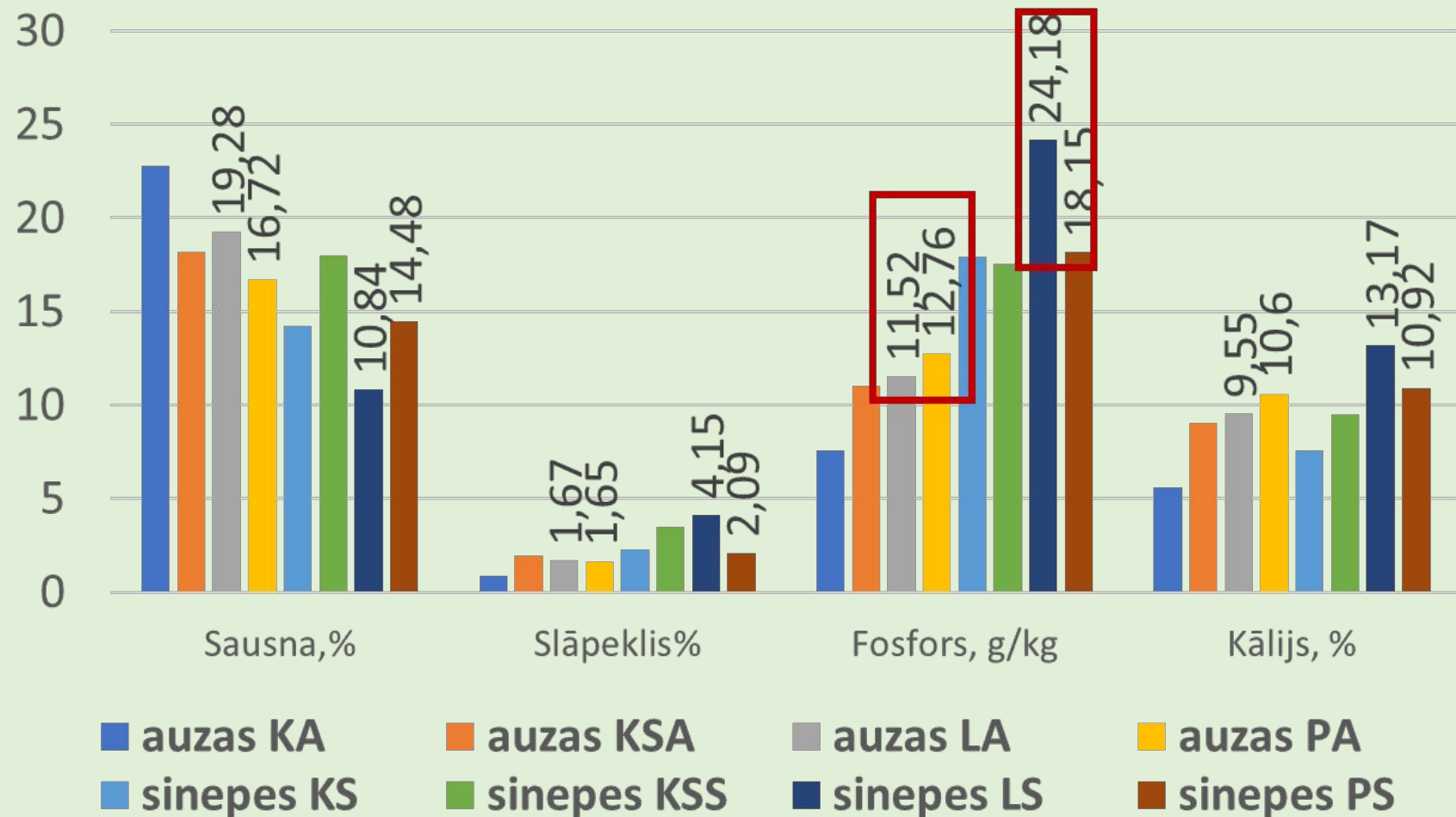
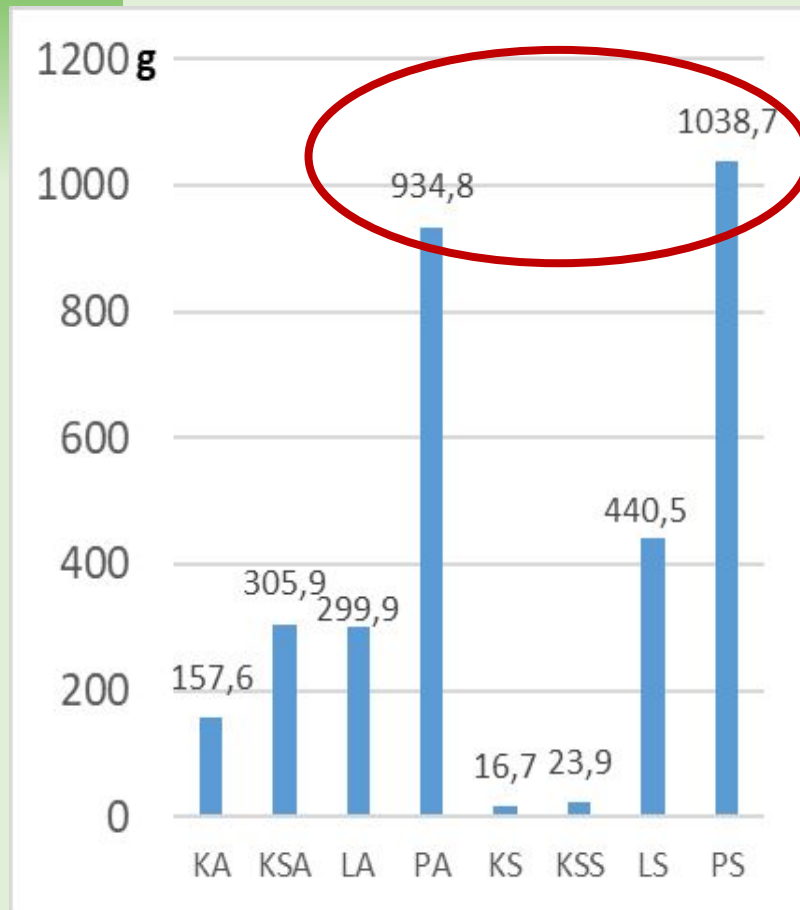
Kontrole

standartmēslojums

Ar filtra materiālu L

Ar filtra materiālu P

L materiāla pielietošanas iespējas laukaugu audzēšanā



Ražas pieaugums ir izteikti augstāks substrātam ar Polonītu (PA, PS).

Biomasa ķīmiskās analīzes uzrāda, ka **fosfora un kālija savienojumi** ir augiem viegli uzņemamā veidā!

L materiāla pielietošanas iespējas laukaugu audzēšanā



- Izvērtējot augsnes ķīmiskos rezultātus, augsnē pēc augu novākšanas, fosfora atlikums, kur bija Polonīts, bija mazāks, kā L materiāla lietošanas gadījumā.
- Nav noskaidrots, cik ātri P un L materiāli spēj atdot substrātam un tālāk augiem barības elementus.
- Katrā NAI un katrā filtra maiņas reizē noteikts atšķirīgs filtra materiāla ķīmiskais sastāvs, kas jāņem vērā lietojot materiālu mēslojuma papildināšanai.
- Lai izvērtētu materiālu piemērotību mēslojuma aizstāšanai un/vai uzturošās kaļķošanas nodrošināšanai, nepieciešami tālāki pētījumi dažāda tipu augsnēs ar atšķirīgām devām.

An aerial photograph of a coastline during sunset. On the left, a dense forest of tall, thin trees stretches along the shore. A narrow, light-colored beach runs parallel to the forest, meeting the calm sea on the right. The sky is filled with large, colorful clouds in shades of orange, pink, and blue, with the sun low on the horizon. The overall scene is peaceful and scenic.

IV Fāze

Tehnoloģijas sociālekonomiskais izvērtējums

Jaunās tehnoloģijas sociālekonomiskais novērtējums

Rādītāji	PV	EAA*
Ekonomiskie ieguvumi:		
Piesaistītā P ekonomiskā vērtība	109 431	7 764
Kopā ekonomiskie ieguvumi	109 431	7 764
Ekonomiskās izmaksas		
Filtra L materiālās izmaksas	541 377	38 412
Filtra L elementu nomaiņas izmaksas	33 825	2 400
Kopā ekonomiskās izmaksas	575 202	40 812
Ekonomisko ieguvumu-izmaksu balance, neietverot ieguldījumus	-465 771	-33 048
Ieguldījumi	8 200	582
Ekonomisko ieguvumu-izmaksu balance	-473 971	-33 629
Vides ieguvumi:		
Novērstās SEG emisijas no P mēslojuma ražošanas	27 774	1 971
Novērstā P piesārņojuma negatīvā ietekme uz vidi	2 394 471	169 894
Kopā vides ieguvumi	2 422 246	171 864
Vides izmaksas:		
SEG emisijas Filtra L materiāla saražošanai	110 352	7 830
Kopā vides izmaksas	110 352	7 830
Vides ieguvumu-izmaksu balance	2 311 893	164 035
Kopējā ieguvumu-izmaksu balance	1 837 923**	130 405
B/C attiecība	3.65	x

* EUR/gadā, ** ENPV

Secinājumi un ierosinājumi

- Filtra L tehnoloģijai vai līdzvērtīgām tehnoloģijām potenciāli ir pozitīva sociālekonomiskā ietekme. Tām ir potenciāli pozitīva ietekme uz sabiedrības labklājību.
- Pozitīvā sociālekonomisko ieguvumu un izmaksu bilance liecina, ka būtu pamatota publiska intervence (atbalsta instrumenti, vides nodokļi, sodi par piesārņošanu utt.) Filtra L un līdzvērtīgu tehnoloģiju ieviešanas veicināšanai.
- L Filtrs un tā sastāvā esošais minerālmateriāls visefektīvāk darbojas tieši notekūdens pēcattīrīšanas pēdējā posmā - svarīga tādu NAI izvēle, kura spēj jau pamata attīrīšanas procesos nodrošināt efektīvu un stabilu iekārtas darbību.
- **Turpmāk: Jāveic Filtra L prototipa mērogošana un testi NAI (palielinot prototipa jaudu un efektivitāti), kā arī L mēslojuma testi dažādu tipu augsnēs.**

Paldies projekta komandai!

Vita Šterna
Jūlija Karasa
Rūta Ozola-Davidāne
Annija Emersone
Inga Jansone
Alberts Auziņš
Ieva Leimane
Lauma Zihare

Projekts Nr. 1-08/92/2023 tapis sadarbībā ar KEM Ūdens resursu departamentu