



VILNIUS  
TECH

Aplinkos inžinerijos  
fakultetas

Monika Dukšaitė

# Cigarečių ir kaitinamųjų lazdelių filtrų atliekų sukeliamos taršos tyrimai ir vertinimas

# I. Darbo problema

- Kiekvienais metais pasaulyje surūkoma daugiau nei 5,5 trilijonai cigarečių, kurių nuorūkos tampa atliekomis ir tam tikru būdu yra šalinamos.
- Kasmet pasaulyje susidaro apie 1,2 milijonų tonų cigarečių nuorūkų atliekų. Remiantis Amerikos vėžio draugija, manoma, kad šie skaičiai iki 2025 m. padidės daugiau nei 50 proc.

# II. Aktualumas

- Cigarečių nuorūkos Lietuvoje nėra atskirai surenkamos ir perdirbamos dėl jų toksiško poveikio, todėl cigarečių filtrai yra šalinami į sąvartynus ar deginami.
- Cigarečių filtrai išskiria daugybę nuodingų cheminių medžiagų, nes filtruose įstrigusios toksiškos medžiagos gali būti išplautos ir padaryti didelę žalą aplinkai.

# III. Darbo tikslas

Įvertinti sunkiųjų metalų išsiplovimą iš cigarečių ir kaitinamųjų tabako lazdelių filtrų.

# IV. Metodika

- Tyrimas atliktas vadovaujantis LST EN 12457-4 standartu.
- Tiriant iš cigarečių ir tabako lazdelių filtrų išsiplaunančių metalų kiekius, neatsižvelgiama į cigarečių ir tabako lazdelių gamintojus.
- Siekiant rezultatus gauti artimus natūralioms sąlygoms, atliekos (cigarečių bei kaitinamojo tabako filtrai) – nesmulkinamos, kadangi tokios formos atliekos aptinkamos aplinkoje.



1 pav. Kaitinamųjų lazdelių filtrai, kaitinamųjų lazdelių nuorūkos ir cigarečių filtrai

## Pagrindiniai eliuato ruošimo etapai:

1. nuo filtrų pašalinami tabako likučiai;
2. atliekos pasveriamos ir sumaišomas su distiliuotu vandeniu (pH= 6,9) standarte nustatytu santykiu L/S = 10 l/kg  $\pm$  2 %.
3. sumaišius atliekas su distiliuotu vandeniu, mėginys įpilamas į sandarų butelį ir patalpinamas į vertikalųjį kratytuvą. Mėginys kratomas 7 val.  $\pm$  0,5 val.;
4. išėmus mėginį iš vertikalaus kratytuvo, laukiama 15 min  $\pm$  5 min kol nusistovės. Po to mėginys filtruojamas per Vatmano filtrą ir po to per vakuuminį filtrą su 0,45  $\mu$ m membraniniu filtru;
5. išfiltruoti mėginiai parūgštinti 65 % azoto rūgštimi (2 % mėginio tūrio).



2 pav. Kaitinamųjų lazdelių filtrų ir cigarečių filtrų eliuato paruošimas naudojant distiliuotą vandenį

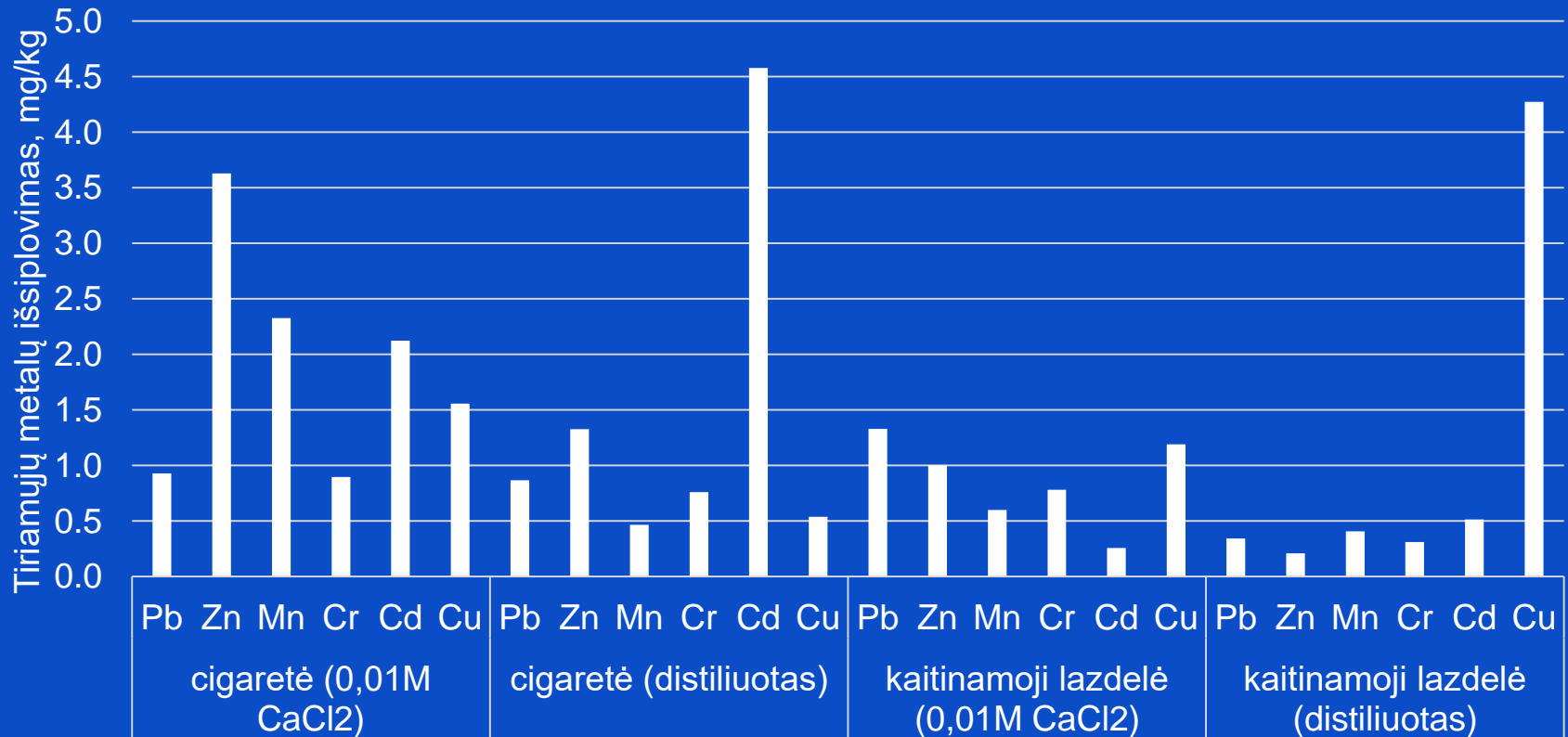
# VI. Metodika

Antro etapo metu, siekiant įvertinti metalų išsiplovimą artimoms aplinkai sąlygoms, vietoj distiliuoto vandens, metalų išsiplovimui iš filtrų naudojamas 0,01 M  $\text{CaCl}_2$  tirpalas.



**3 pav.** Kaitinamųjų lazdelių filtrų ir cigarečių filtrų eliuato paruošimas naudojant 0,01 M  $\text{CaCl}_2$

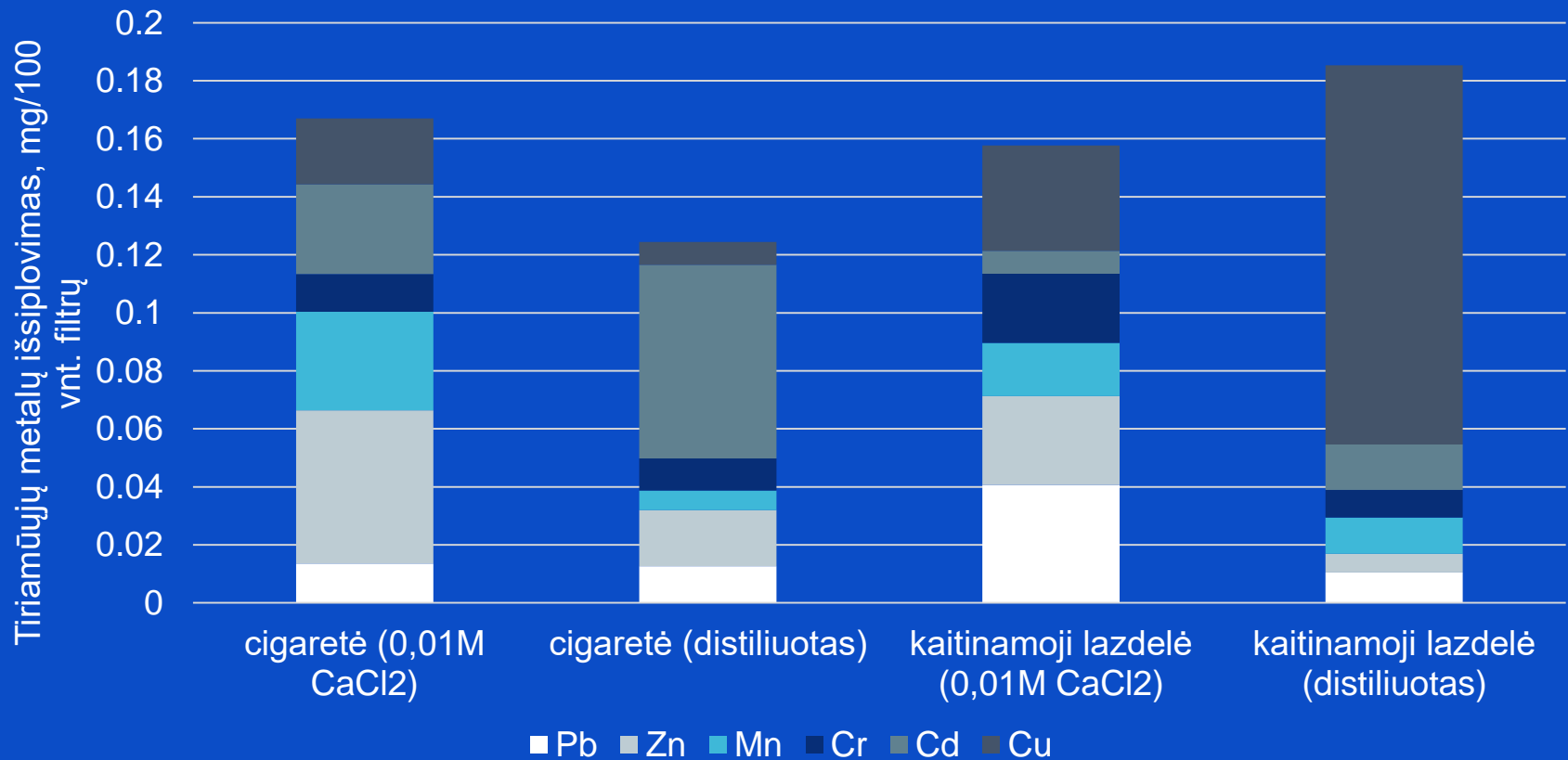
# VII. Rezultatai



1 pav. Tiriamųjų metalų išsiplovimas iš filtrų, mg/kg



# VIII. Rezultatai



2 pav. Tiriamųjų metalų išsiplovimas iš filtrų, mg/100 vnt. filtrų

# IX. Išvados

1. Iš kaitinamųjų lazdelių filtrų naudojant distiliuotą vandenį daugiausiai išsiplovė vario – 4,272 mg/kg, kadmio, mangano, švino, chromo, cinko atitinkamai išsiplovė: 0,514 mg/kg; 0,407 mg/kg; 0,343 mg/kg; 0,310 mg/kg; 0,210 mg/kg.
2. Iš kaitinamųjų lazdelių filtrų naudojant  $\text{CaCl}_2$  tirpalą daugiausiai išsiplovė švino – 1,329 mg/kg, vario, cinko, chromo, mangano ir kadmio atitinkamai išsiplovė: 1,190 mg/kg; 1,000 mg/kg; 0,781 mg/kg; 0,598 mg/kg; 0,256 mg/kg.

# X. Išvados

3. Iš cigarečių filtrų naudojant distiliuotą vandenį daugiausiai išsiplovė kadmio – 4,577 mg/kg, cinko, švino, chromo, vario, mangano atitinkamai išsiplovė 1,328 mg/kg; 0,866 mg/kg; 0,761 mg/kg; 0,539 mg/kg; 0,465 mg/kg.
4. Iš cigarečių filtrų naudojant  $\text{CaCl}_2$  tirpalą daugiausiai išsiplovė cinko – 3,629 mg/kg, mangano, kadmio, vario, švino ir chromo atitinkamai išsiplovė: 2,328 mg/kg; 2,124 mg/kg; 1,556 mg/kg; 0,928 mg/kg; 0,896 mg/kg.
5. Vertinant 100 vnt. filtrų, iš cigarečių filtrų naudojant distiliuotą vandenį išsiplovė 0,124 mg/100 vnt. tirtųjų metalų, naudojant  $\text{CaCl}_2$  tirpalą išsiplovė 0,167 mg/100 vnt. tirtųjų metalų. Iš 100 vnt. kaitinamųjų lazdelių naudojant distiliuotą vandenį išsiplovė 0,185 mg/100 vnt, tirtųjų metalų, o naudojant  $\text{CaCl}_2$  tirpalą išsiplovė 0,158 mg/100 vnt. tirtųjų metalų.



VILNIUS  
TECH

Vilniaus Gedimino  
technikos universitetas

Monika Dukšaitė

[dukstaite.monika@gmail.com](mailto:dukstaite.monika@gmail.com)

**„Cigarečių ir kaitinamųjų lazdelių  
filtrų atliekų sukeltos taršos  
tyrimai ir vertinimas“**