



VILNIUS
TECH

Aplinkos inžinerijos
fakultetas

M. Jakavonytė

Elektrokoaguliacijos metodo taikymas užteršto vandens valymui

2021 m. kovo 19 d.



Pranešimo turinys

- Įdomūs faktai;
- Užteršto vandens valymo metodai;
- Elektrokoaguliacijos metodas;
- Pagrindiniai parametrai;
- Metodo taikymo sritys, privalumai ir trūkumai.

Įvadas

Pranešimo aktualumas: šiuolaikinė visuomenė vis sparčiau žengia į tvarumo erą, tačiau kiekvieną dieną susiduria su daug iššūkių ir būtina kuo sparčiau spręsti aplinkos taršos problemas. Viena iš jų - neefektyviai valomos nuotekos, kurios susidaro buityje, technologiniuose procesuose, pramonėje ir negrįžtamai kenkia aplinkos pusiausvyrai.

Problema: neefektyviai valomos nuotekos prisideda prie gėlo vandens atsargų eikvojimo, kas kelia didelę grėsmę ateities kartoms; taip pat nevalytos ar sunkiai užterštos nuotekos, patekusios į paviršinius vandenį sukelia didelį pavojų vandens augalijai ir gyvūnijai, taip pat žmonių sveikatai.

Šio pranešimo tikslas – išanalizuoti elektrokoaguliacijos metodą ir pagrindinius parametrus reikalingus efektyviam nuotekų valymui, pristatyti šio metodo taikymo sritis bei metodo privalumus ir trūkumus.



1 pav. Projektas „Užteršto vandens ledai ant pagaliuko“
(ang. Polluted Water Popsicles, 2019)

Įdomūs faktai

80 %

Teigiama, kad daugiau nei 80 % buitinių nuotekų patenka į aplinką nevalytos.

(JT Vandens plėtros ataskaita, 2017)

1,8 mlrd.

Tiek žmonių kasdien vartoja užterštą geriamąjį vandenį ir rizikuoja užsikrėsti tokiomis ligomis, kaip, cholera, vidurių šiltine ar poliomieliu.

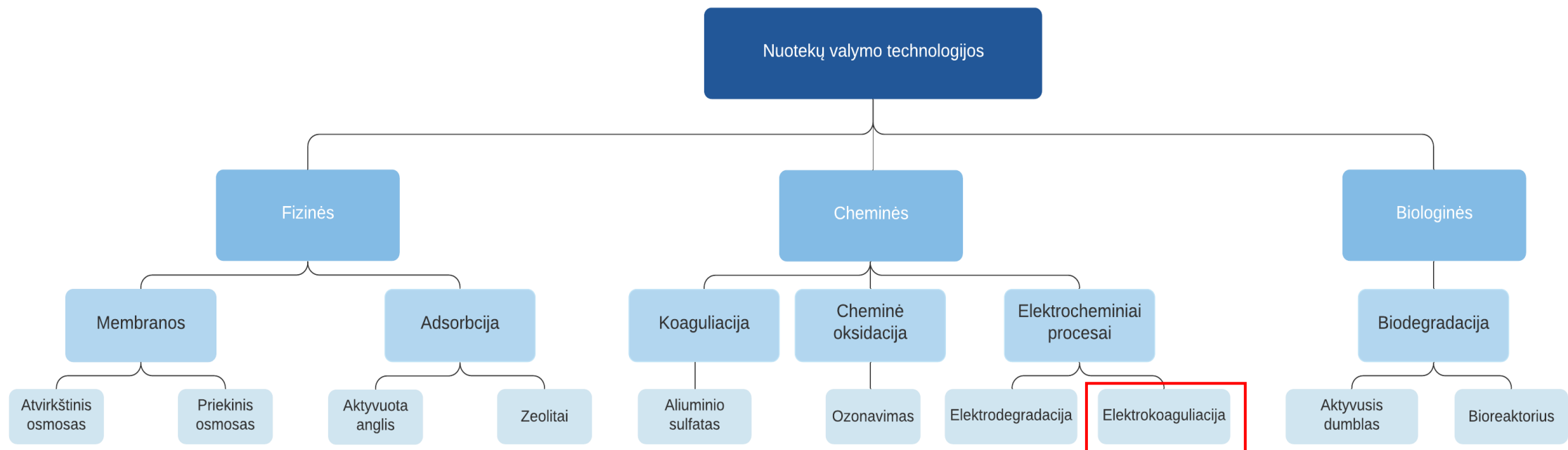
(PSO, 2015)

40 %

Tiek procentų žmonių jau susiduria su vandens trūkumu.

(The Borgen Project, 2017)

Užteršto vandens valymo būdai

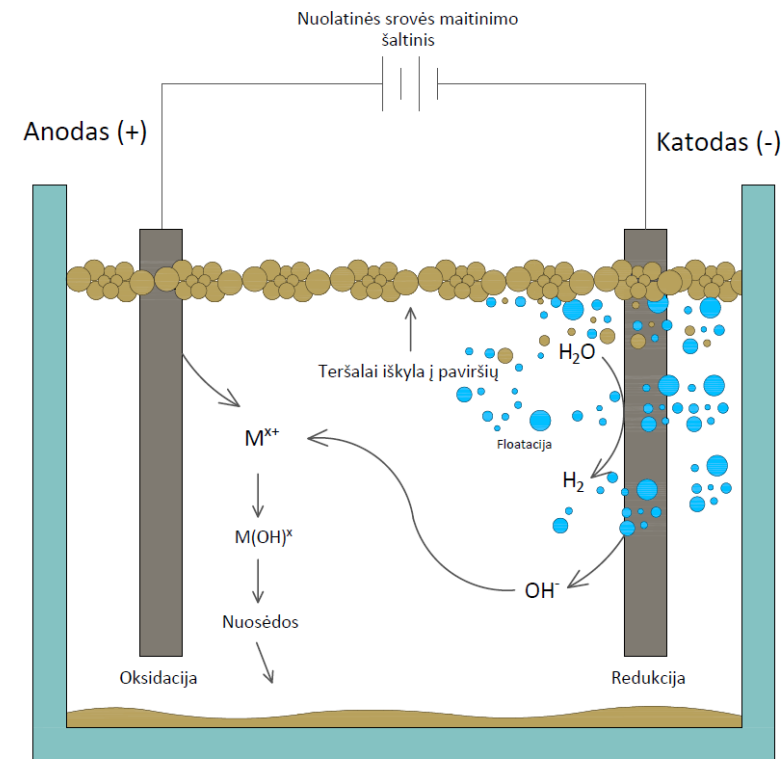
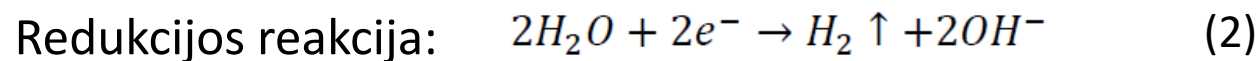
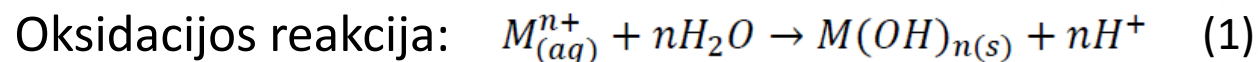


(Šaltinis: Elgendy et al., 2020)

Elektrokoaguliacijos metodas

Elektrokoaguliacija yra kartu fizikinis ir cheminis teršalų šalinimo iš nuotekų valymo metodas.

Elektrokoaguliacija tai procesas, kurio metu elektros pagalba generuojami koagulantai, naudojant metalų elektrodus. Prie anodo vyksta jonų generacija, o prie katodo susidaro vandenilio jonai. Elektrodo reakcijos yra tokios:

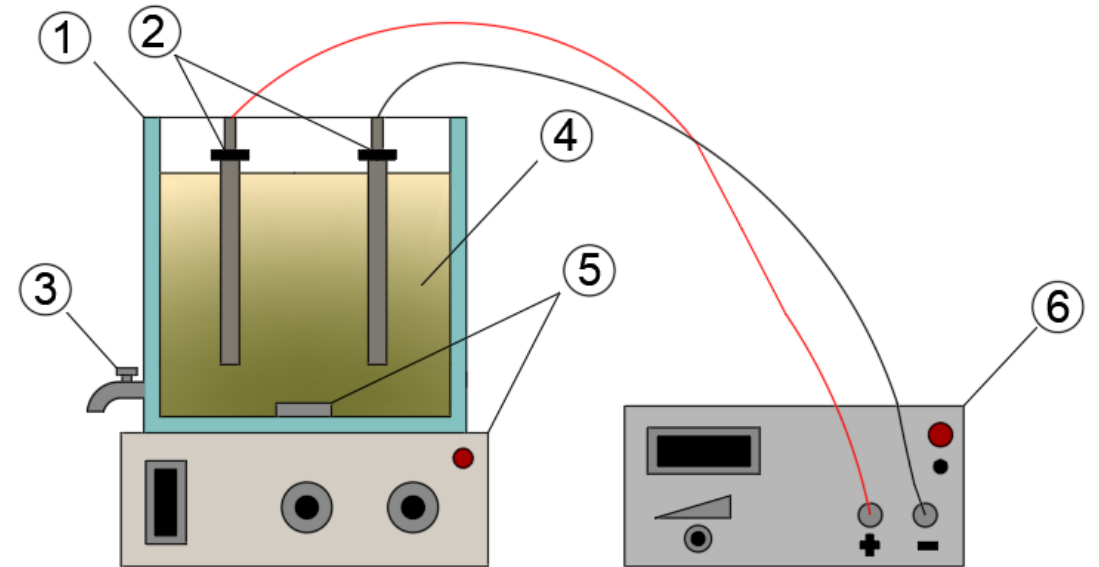


2 pav. Elektrokoaguliacijos celės schema
(Šaltinis: Autorės iliustracija)

Pagrindiniai parametrai

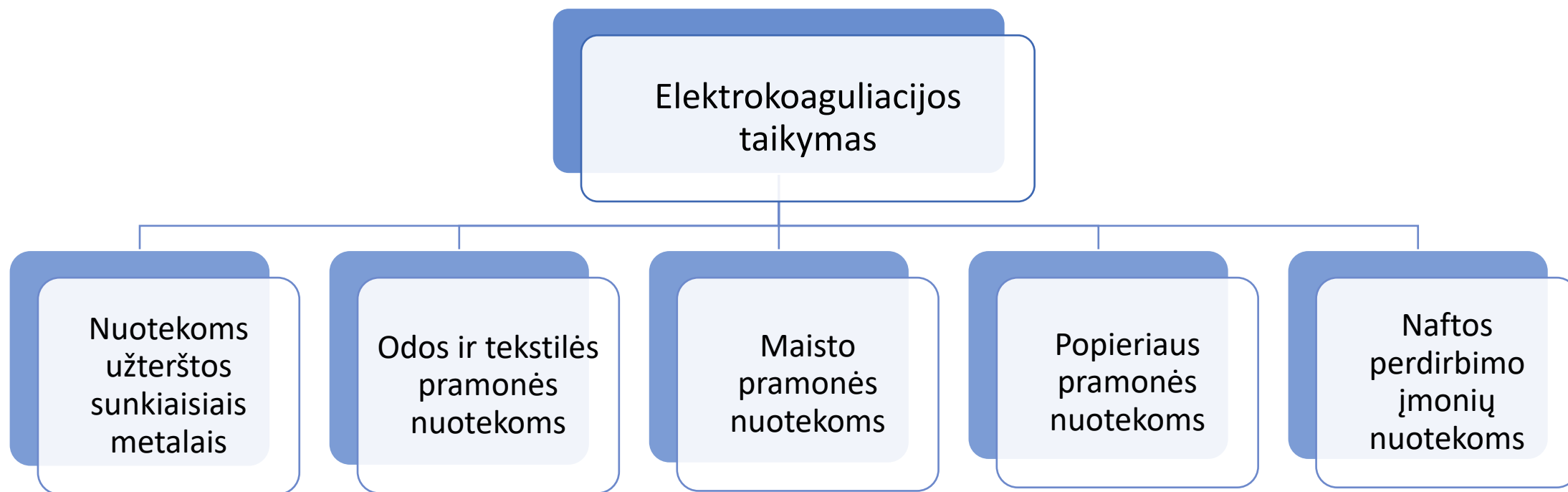
Svarbu įvertinti faktorius ir sąlygas, kurie lemia elektrokoaguliacijos metodo efektyvumą ir padeda nustatyti tinkamus parametrus tiriant įvairių rūšių nuotekas. Pagrindiniai veiksniai, kurie daro įtaką metodo efektyvumui:

- pH;
- Reakcijos laikas;
- Srovės tankis;
- Tinkamai parinkti elektrodai;
- Priemaišos tirpale (Shahedi et al., 2020)



3 pav. Elektrokoaguliacijos metodui reikalinga laboratorinė įranga: 1- elektrokoaguliacijos celė, 2- elektrodai, 3- mėginių paėmimo vieta, 4- tiriamas tirpalas, 5- magnetinis maišytuvas, 6 – nuolatinės srovės maitinimo šaltinis. (Šaltinis: Autorės iliustracija)

Elektrokoaguliacijos taikymo sritys



(Šaltinis: Moussa et al., 2016)

Privalumai ir trūkumai

Privalumai:

- Paprasta įranga ir mažai priežiūros;
- Nesusidaro antrinė tarša;
- Galima naudoti atsinaujinančius elektros energijos šaltinius, pavyzdžiui, saulės energiją;
- Mažos elektros energijos sąnaudos;
- Elektrokoaguliaciją galima taikyti kartu ir su tokiais valymo metodais, kaip, adsorbcija, filtracija, biologiniai procesai ir kt.

Trūkumai:

- Reikalingas reguliarus elektrodų keitimas;
- Gali atsirasti katodo pasyvumas, kuris mažina metodo efektyvumą.



(Šaltinis: Electrooxidation Process)

Išvados

- Visuomenei žengiant tvarumo link, svarbu išspręsti užteršto vandens keliamas problemas ir siekti, kad panaudotas vanduo mūsų buityje ar pramonėje nekeltų grėsmės aplinkai ir žmonių sveikatai.
- Elektrokoaguliacija priskiriama elektrocheminių procesų grupei, kurios metu naudojant elektros srovę ir elektrodus ir vykstant koaguliacijos procesui, teršalai sukimba į didesnes daleles ir sudaro nuosėdas.
- Elektrokoaguliacijos metodas yra paprastas, nebrangus bei plačiai pritaikomas įvairioms pramonės šakoms, kuriose susidaro pavojingos ir toksiškos nuotekos.



Literatūros sąrašas

- Babu D.S., T. S. Anantha Singh, P. V. Nidheesh & M. Suresh Kumar (2020). Industrial wastewater treatment by electrocoagulation process, *Separation Science and Technology*, 55:17, 3195-3227, DOI: 10.1080/01496395.2019.1671866
- Elgendy A., El Shafie A., Issa A., Al-Meer S., Al-Saad K., El - Azazy, M. (2020). Carbon-Based Materials (CBMs) for Determination and Remediation of Antimicrobials in Different Substrates: Wastewater and Infant Foods as Examples. 10.5772/intechopen.91750.
- Khodadadi-Darban A., Shahedi, A., Taghipour F., Jamshidi Zanjani A. (2020). A review on industrial wastewater treatment via electrocoagulation processes. *Current Opinion in Electrochemistry*. 22. 10.1016/j.coelec.2020.05.009.
- Moussa, D. T., El-Naas, M. H., Nasser, M., & Al-Marri, M. J. (2017). A comprehensive review of electrocoagulation for water treatment: Potentials and challenges. *Journal of environmental management*, 186(Pt 1), 24–41. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.10.032>
- Sol Rectifiers PHFSPD EC, Programmable High Frequency Switching Power Devices, Electrooxidation Process. <https://www.solutionomics.com/electrocoagulation-rectifiers/>



VILNIUS
TECH

Aplinkos inžinerijos
fakultetas

M. Jakavonytė

Elektrokoaguliacijos metodo taikymas užteršto vandens valymui

2021 m. kovo 19 d.