



UTICAJ KOAGULACIJE I FLOKULACIJE NA UKLANJANJE POLIETILENA I POLIVINIL HLORIDA U TRETMANU OTPADNIH VODA

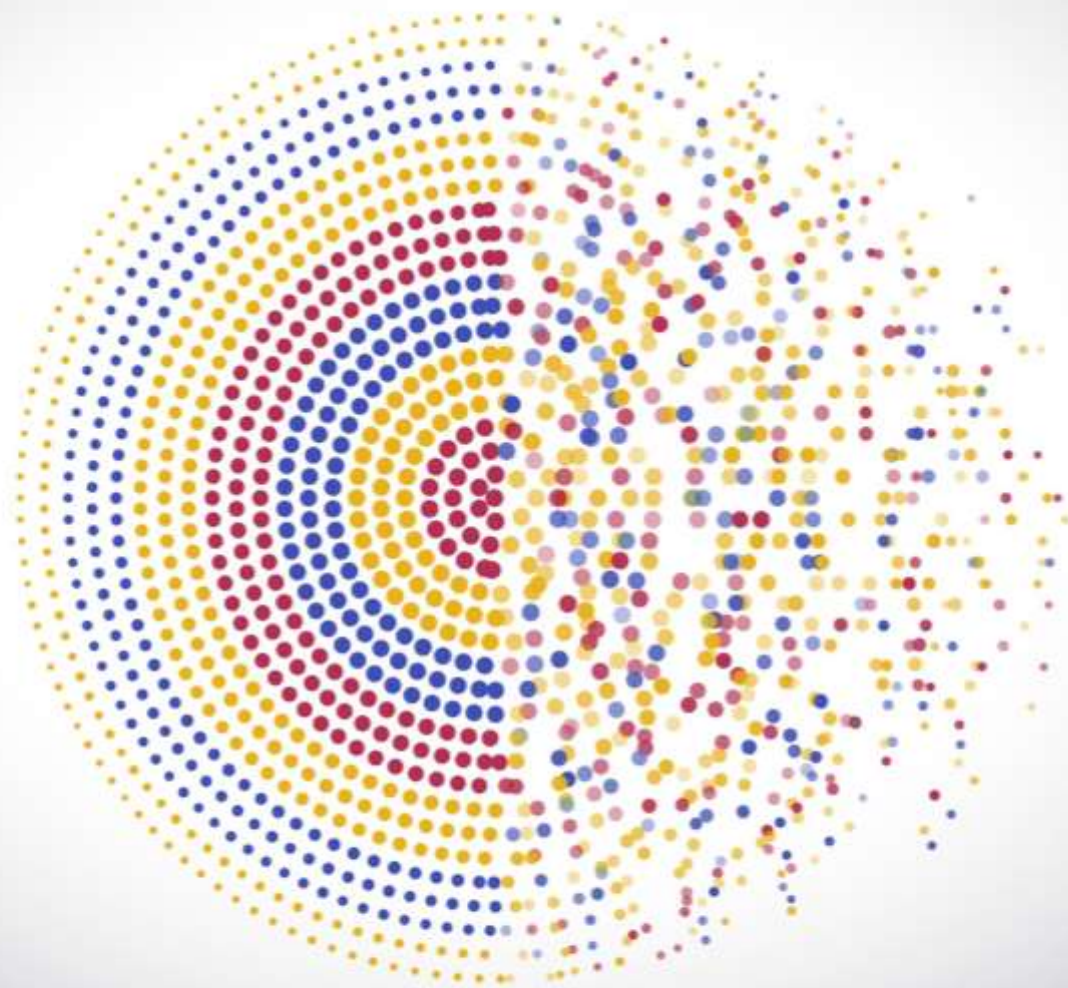
dr Aleksandra Tubić, redovni profesor, Msr Sanja Vasiljević, istraživač-saradnik, dr Maja Vujić, naučni saradnik, dr Jasmina Agbaba, redovni profesor

*Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet,
Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine,
aleksandra.tubic@dh.uns.ac.rs*

safewat

Vodovodni i kanalizacioni sistemi, Banja Koviljača, Srbija

29-31. Maj 2024



Utvrđeno da su otpadne vode jedan od najvećih izvora mikroplastike u ambijentalnim vodama.

Detektovano je preko 30 različitih vrsta polimera u sirovoj otpadnoj vodi i efluentu postrojenja za tretman otpadnih voda:

polietilen (PE),

polipropilen (PP),

poliamid (PA),






poliester (PES),

polietilen tereftalat (PET),

polistiren (PS) i

polivinil hlorid (PVC).

PREVENTION
through biobased and
biodegradable plastics
2 APPROACHES

-  Personal care products
-  Textile & clothing
-  Rubber tyres
-  Plastics pellets
-  Macroplastics

MONITORING
of litter, plastics, and microplastics

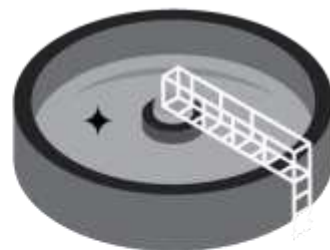
3 TECHNOLOGIES

ELIMINATION
from rivers

2 TECHNOLOGIES

ELIMINATION
from WWTP effluents

5 TECHNOLOGIES



Wastewater
treatment plant

ELIMINATION
from WWTP sludge

1 TECHNOLOGY



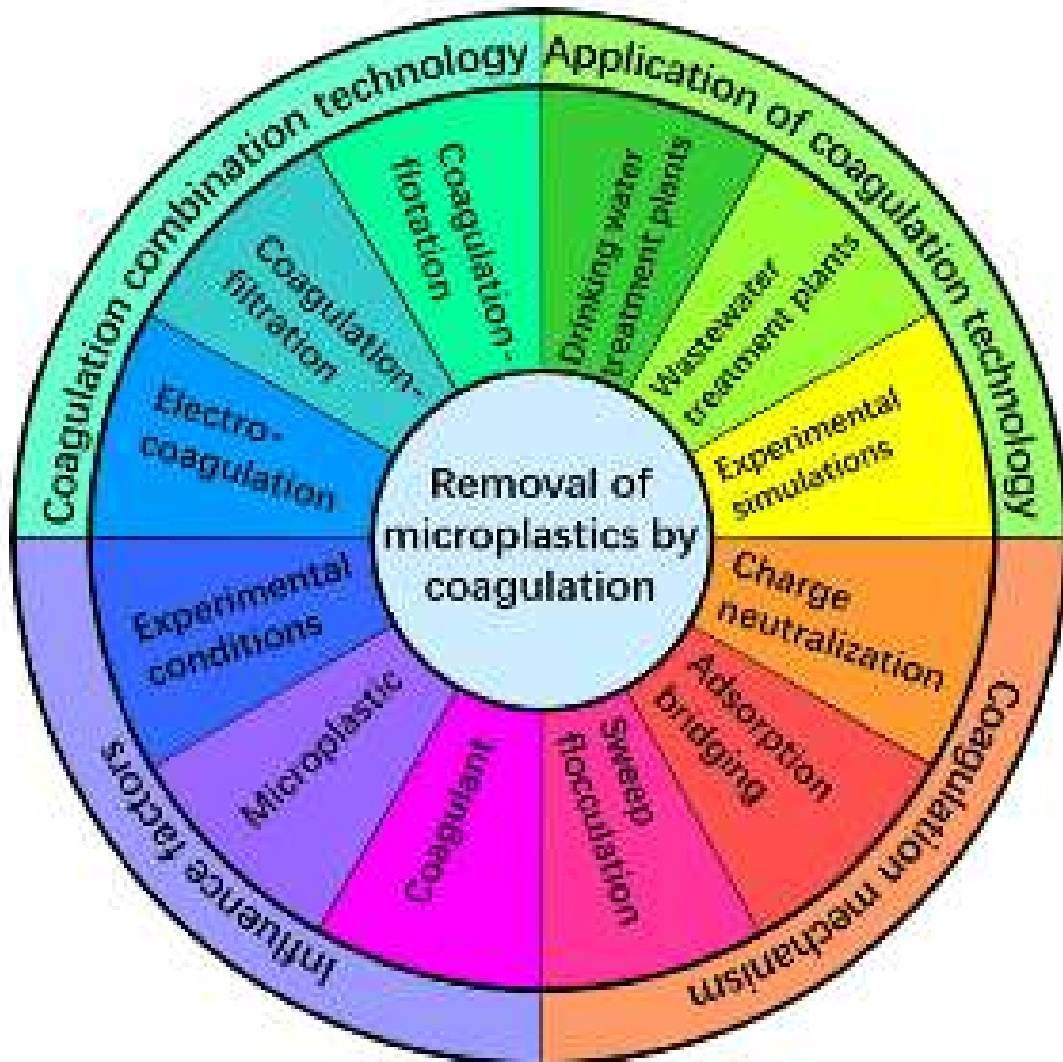
Microplastics entering
water bodies from
effluent water



Sewage sludge spread
on agricultural land



VALORISATION
of collected plastics
2 TECHNOLOGIES



- Za proučavanje mehanizma koagulacije i flokulacije u laboratorijskim uslovima obično se priprema sintetički matriks sa dobro definisanim osobinama u pogledu pH vrednosti, sadržaja organske materije, soli itd.
- Međutim, pokazalo se da efikasnost tretmana u velikoj meri zavisi od vrste mikroplastike, njene veličine, oblika, starosti i drugih osobina, kao i od karakteristika matriksa i uslova koagulacije.
- Broj parametara koje je neophodno uzeti u obzir je veoma velik i raznorodan, pa je rezultate dobijene na sintetičkim uzorcima vode uz primenu čistih standardnih polimera, teško generalizovati.
- Zbog toga je potrebno ispitati i uticaj koagulacije i flokulacije na uklanjanje mikroplastičnih čestica u realnim matriksima

Vrsta vode	Vrsta MPs	Veličina čestica	Doza koagulanta	Efikasnost (%)
PPOV efluent	PS, PE	10-100 mg/l	FeCl ₃ (0,1-1,5 mM)	99
PPOV efluent	PE	1x10 ⁵ MPs/l	FeCl ₃ (0-50 mg/l)	94
Kišnica	PVC	10 mg/l	Al ₂ (SO ₄) ₃ (20–60 mg/l)	80
Česmenska voda	PE	500 mg/l	FeCl ₃ (483–964 mg/l)	72

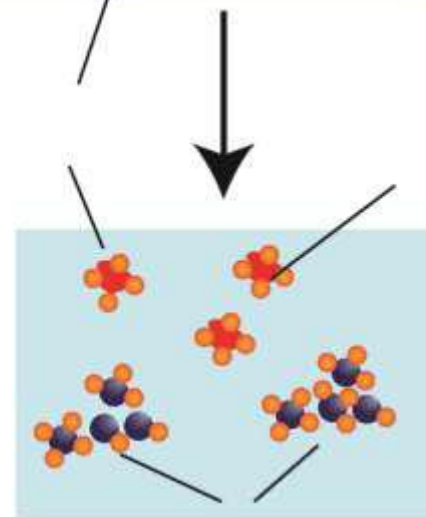
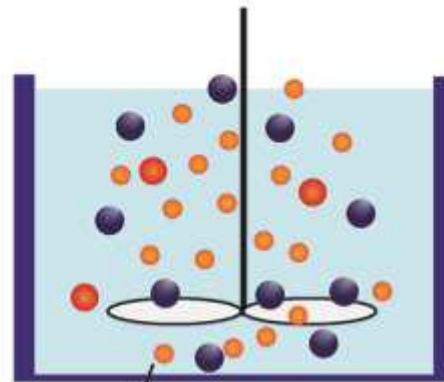
LITERATURNI PODACI

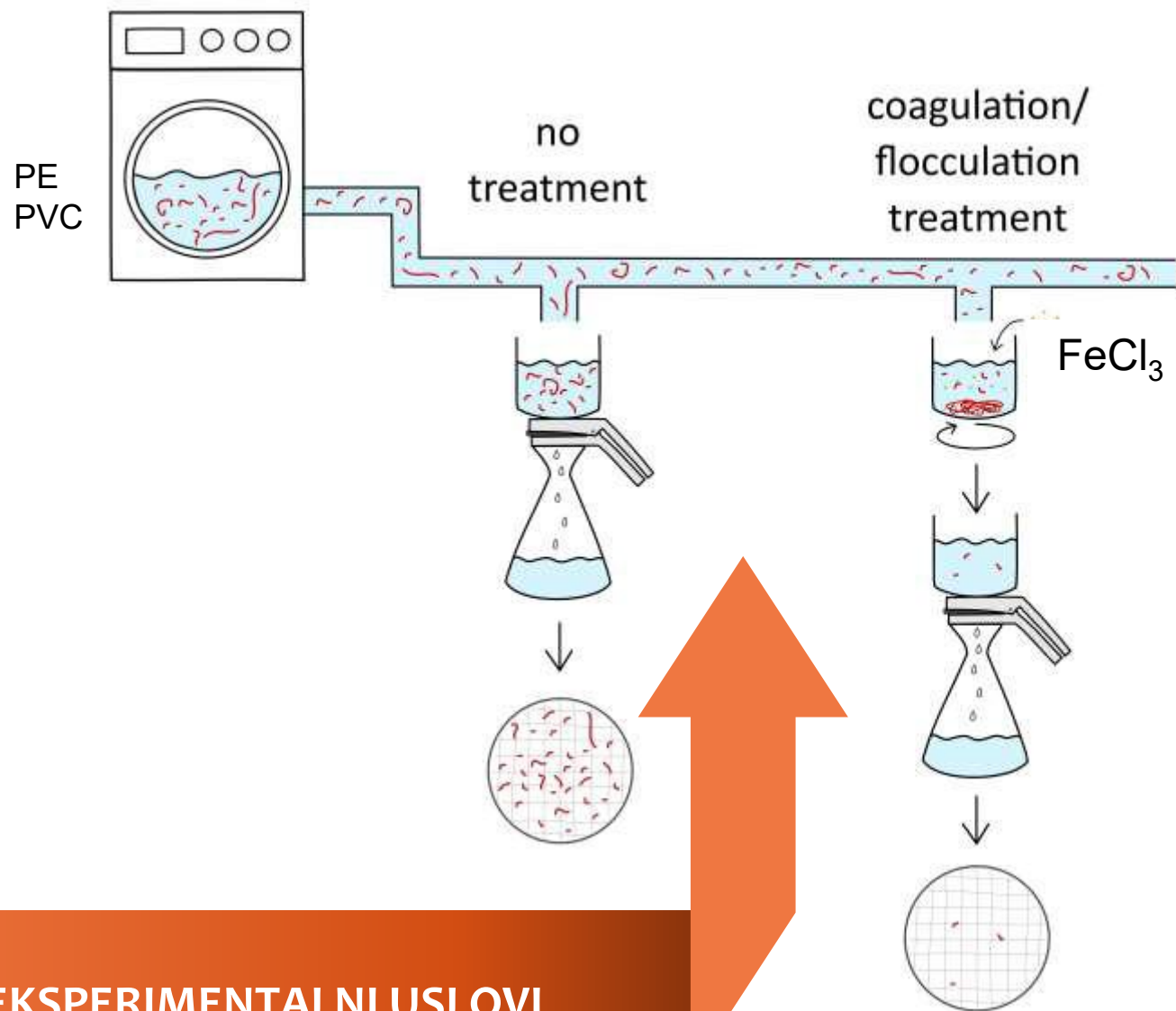
- Efikasnost koagulacije: 72-99%
- Najbolje se uklanjaju veće čestice vlaknastog oblika

Da se ispita efikasnost procesa koagulacije i flokulacije u uklanjanju često detektovanih vrsta mikroplastike, polietilena i polivinil hlorida, u tretmanu otpadne vode od pranja veša.

CILJ RADA

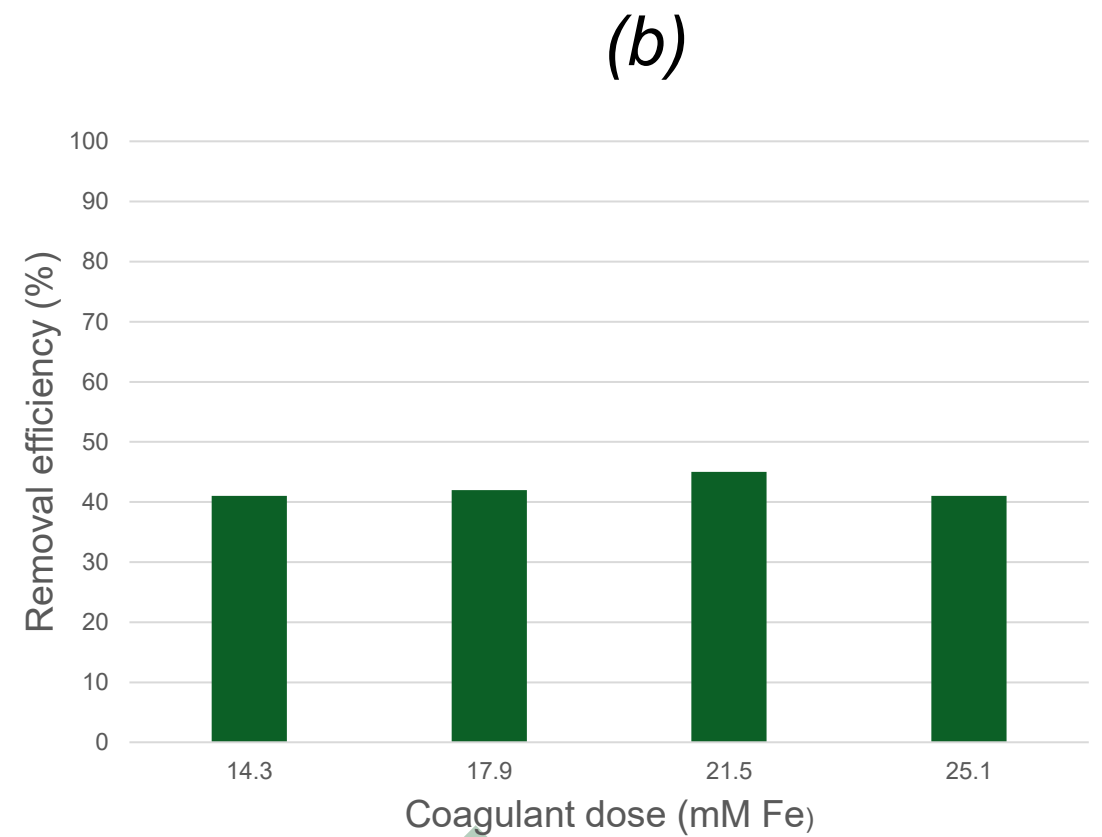
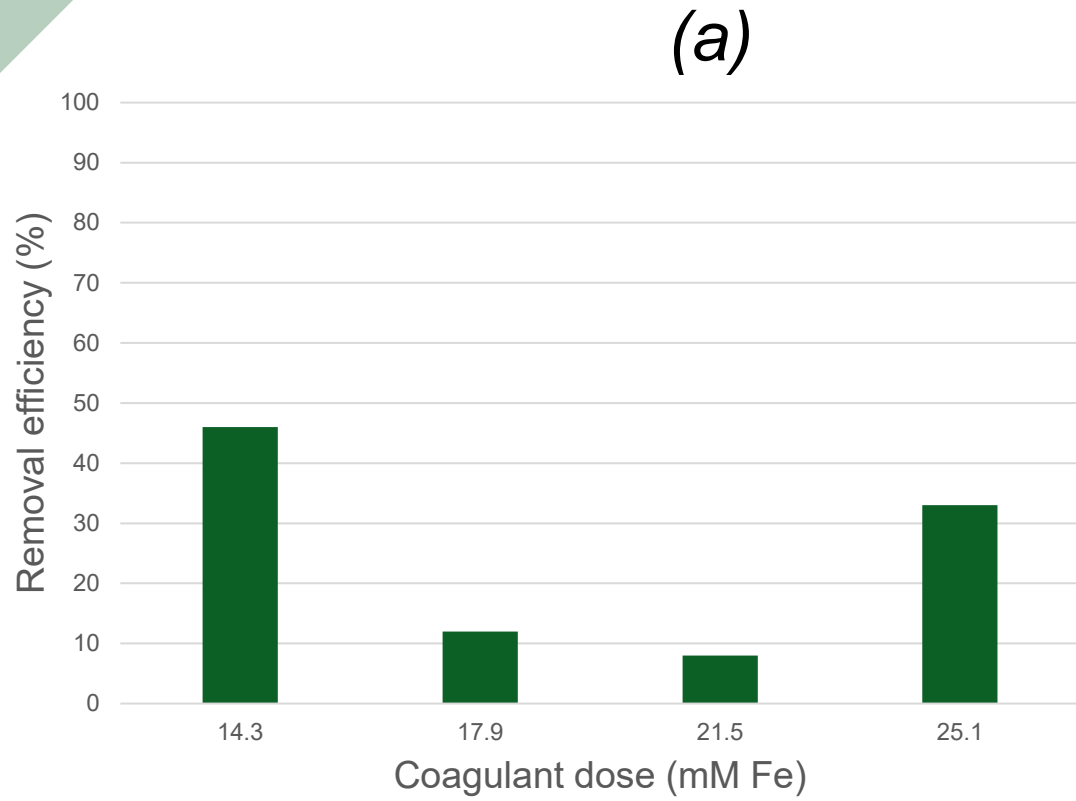
Koagulacija





Parametri kvaliteta otpadne vode od pranja veša

Parametar	Srednja vrednost \pm sd*
pH	9,16 \pm 0,33
Elektroprovodljivost (μS/cm)	1408 \pm 104
Mutnoća (NTU)	129 \pm 29,0
Ukupni organski ugljenik (TOC, mg C/l)	83,1 \pm 19,8
HPK (mg/l)	920 \pm 23
Na⁺ (mg/l)	2.71 \pm 0.22
Mg²⁺ (mg/l)	2.71 \pm 0.22
K⁺ (mg/l)	6.8 \pm 0.6
Ca²⁺ (mg/l)	7.33 \pm 0.71
Cl⁻ (mg/l)	3140 \pm 150
SO₄²⁻ (mg/l)	97.6 \pm 27.2
HCO₃⁻ (mg/l)	252 \pm 32



Efikasnost uklanjanja (a) polietilena i (b) polivinil hlorida u zavisnosti od doze koagulanta $FeCl_3$

- Utvrđeno je da ispitivani tretman ima različitu efikasnost u uklanjanju PE i PVC
- Faktori koji utiču:
 - Karakteristike mikroplastike i
 - Prisustvo surfaktanata u otpadnoj vodi
 - Prisustvo drugih ometajućih jona
- Dalja istraživanja će biti usmerena ka ispitivanju
Uticaja promene pH vrednosti,
Dodatka aktivnog uglja u prahu ili mikropeska i dr.



ZAKLJUČAK



Hvala na pažnji!



Upstream



PRIORITY

safewat