



Udruga za tehnologiju vode i
sanitarno inženjerstvo

VODOVODNI I KANALIZACIONI SISTEMI

Jahorina 2021 Virtual



УДРУЖЕЊЕ
"ВОДОВОДИ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ"

Uklanjanje mikroplastike u tretmanu vode za piće - trenutno
stanje i budući pravci

Aleksandra Tubić

Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet,
Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine



26 -27. maj 2021.

PLASTIKA

Jedan od najznačajnijih izuma
20-og veka



Jedan od najznačajnijih izvora zagađenja životne
sredine



Širok spektar materijala:
plastike, gume,
elastomeri, tekstilna
vlakna i tehnička vlakna



Karakteristike plastike



- niska cena,
- otpornost na vodu i koroziju,
- hemijska inertnost,
- lakoća oblikovanja,
- dobri toplotni i električni izolatori



Posledica



Zamena konvencionalnih
materijala kao što su
staklo, metal i papir



Plastične čestice manje od 5 mm

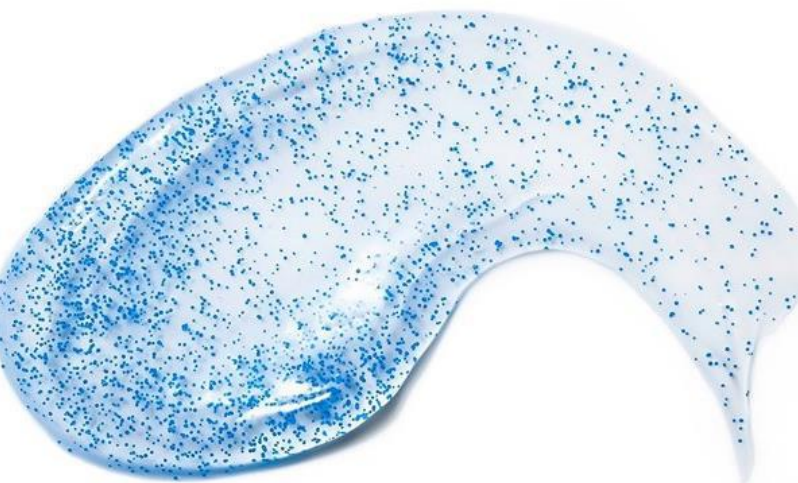
Mikroplastika

PRIMARNA MIKROPLASTIKA

Fabrički proizvedena plastika na veličinu manju od 5 mm

SEKUNDARNA MIKROPLASTIKA

Mikroplastika koja nastaje razgradnjom velikih plastičnih ostataka pod dejstvom različitih fizičkih, hemijskih i bioloških procesa



Poznate činjenice:

Površinski izvori vode za piće se veoma lako mogu kontaminirati mikroplastikom

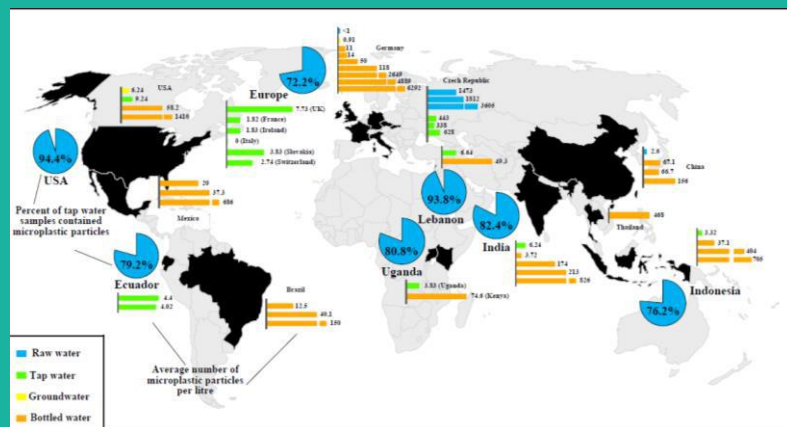
Mikroplastika je detektovana u 81% od 156 uzoraka vode za piće i 3 flaširane vode

Količina mikroplastike: i do preko 4000 čestica/l u česmenskim vodama

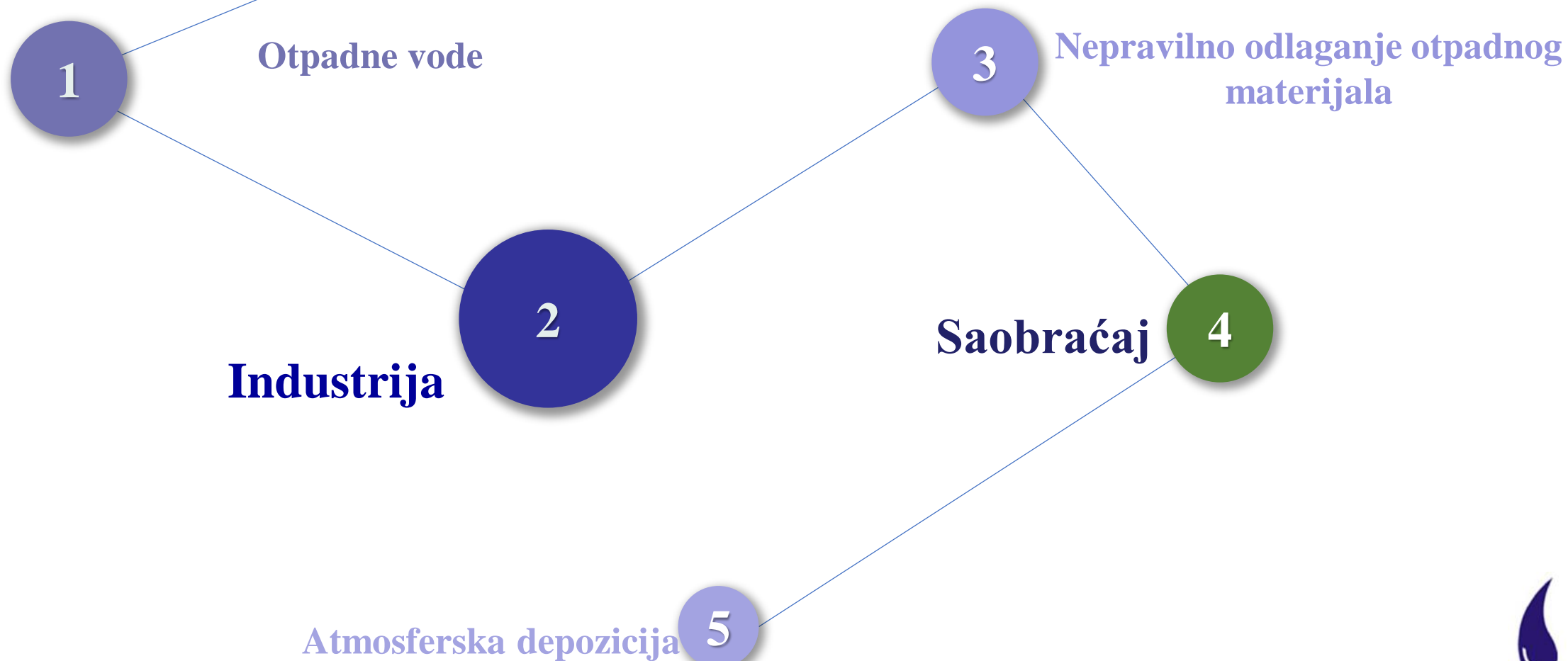
Još uvek je malo rezultata i nisu uporedivi

Procena uticaja na zdravlje ljudi je tek započela

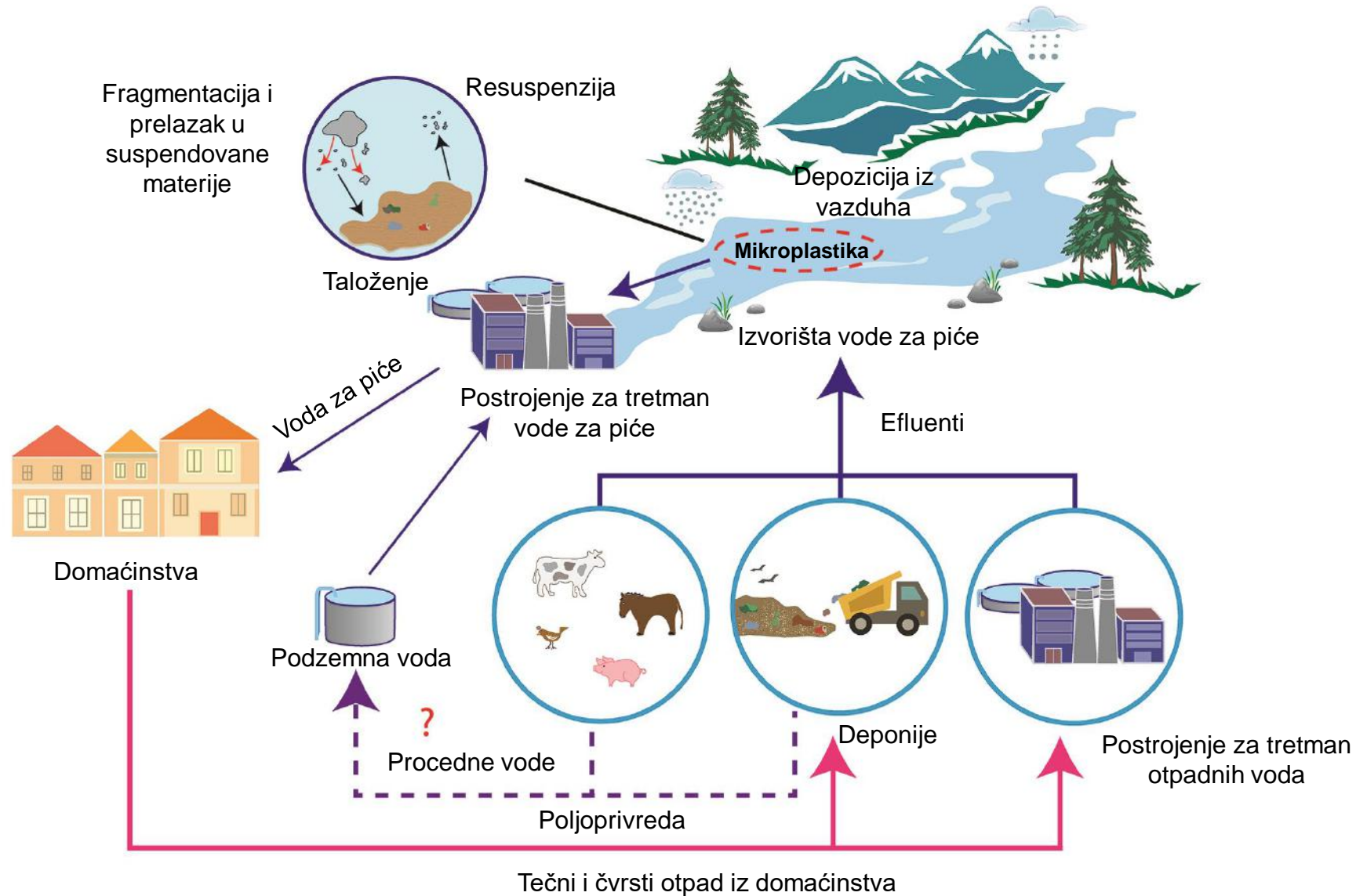
Prvi rezultati ukazuju na to da mikroplastika može izazvati oksidativni stres i hronične upale



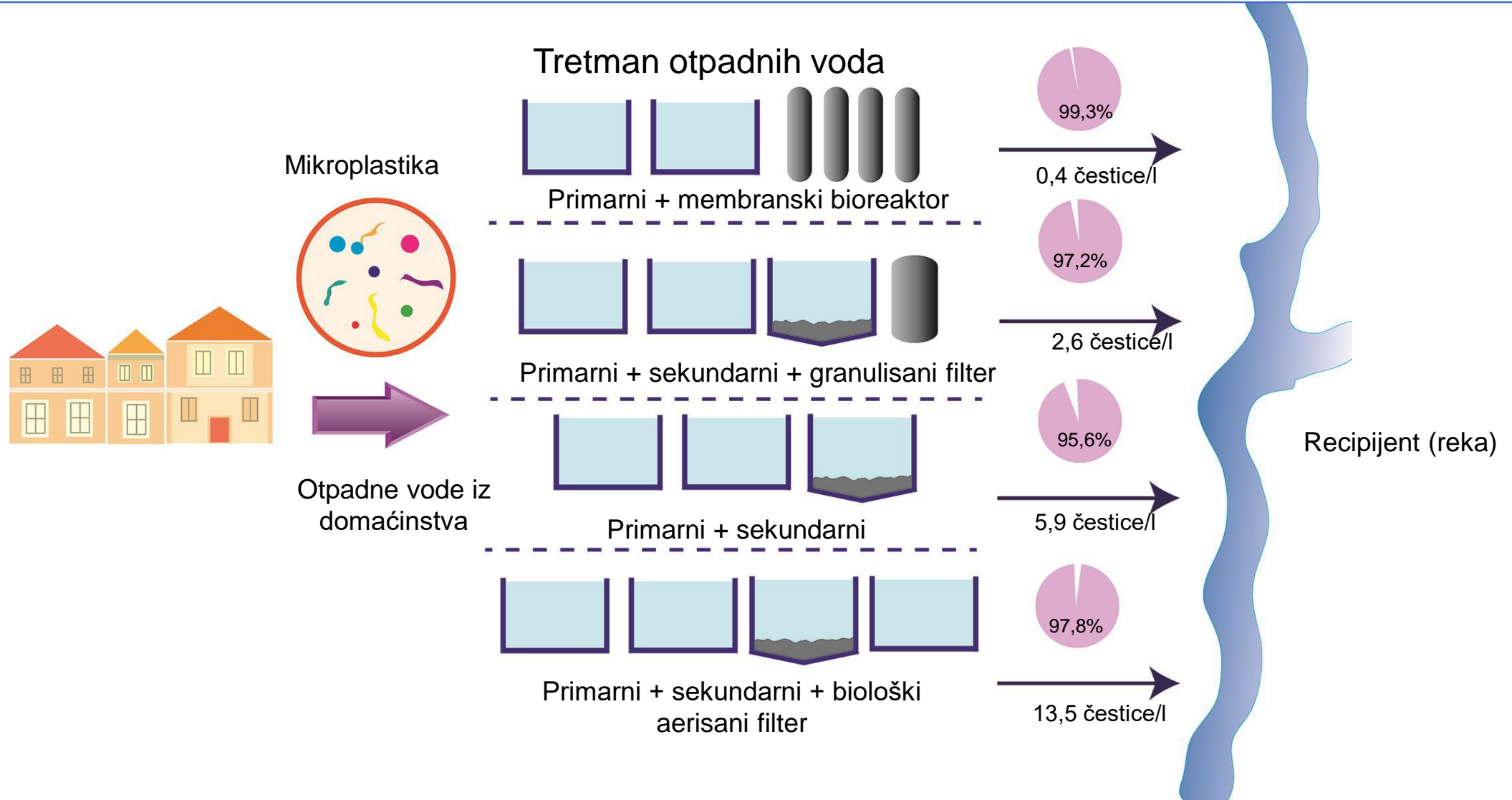
Izvori mikroplastike u životnoj sredini



Izvori mikroplastike u životnoj sredini



Uticaj mikroplastike sa postrojenja za tretman otpadnih voda na recipijente



Mikroplastika u tretmanima vode za piće

Postrojenja za tretman vode za piće imaju najznačajniju ulogu u sprečavanju da mikroplastika dospe iz sirove u tretiranu vodu

Ne postoji postrojenje koje je dizajnirano za uklanjanje mikroplastike

Dozvoljene koncentracije nisu definisane

Procena efikasnosti tretmana se zasniva na:

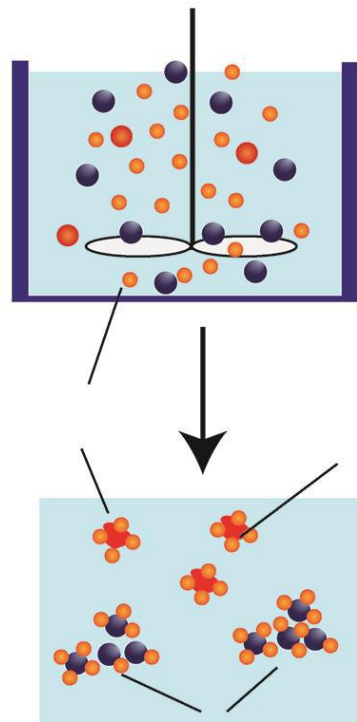
Merenju mikroplastike pre i nakon tretmana vode
Efikasnost uklanjanja mikroplastike u ispitivanom tretmanu

MP može dospeti u vodu i tokom tretmana

Načini uklanjanja mikroplastike u tretmanima vode za piće

Tradicionalne tehnologije

Koagulacija



Rezultati merenja na postrojenju za tretman vode:

efikasnost uklanjanja: 70-80%

Rezultati laboratorijskih eksperimenata:

FeCl₃

efikasnost uklanjanja: 13±2%

doza koagulanata: 112 mg Fe/l (2 mmol/l)

pH: 8

AlCl₃

efikasnost uklanjanja: 37±1%

doza koagulanata: 405 mg Al/l (15 mmol/l)

pH: 7

- ✓ Mala efikasnost
- ✓ Visoke doze koagulanata
- ✓ Potrebna optimizacija
- ✓ Ispitati interakcije sa drugim kontaminantima



Načini uklanjanja mikroplastike u tretmanima vode za piće

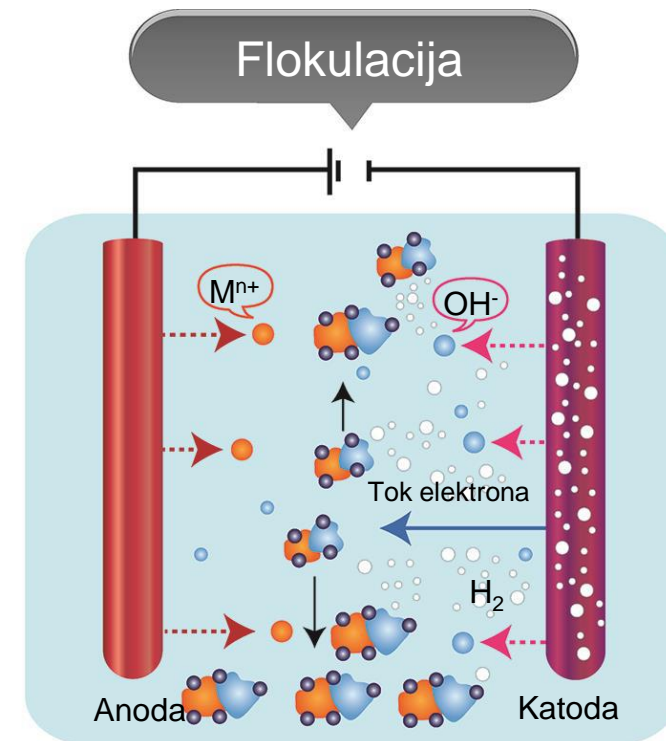
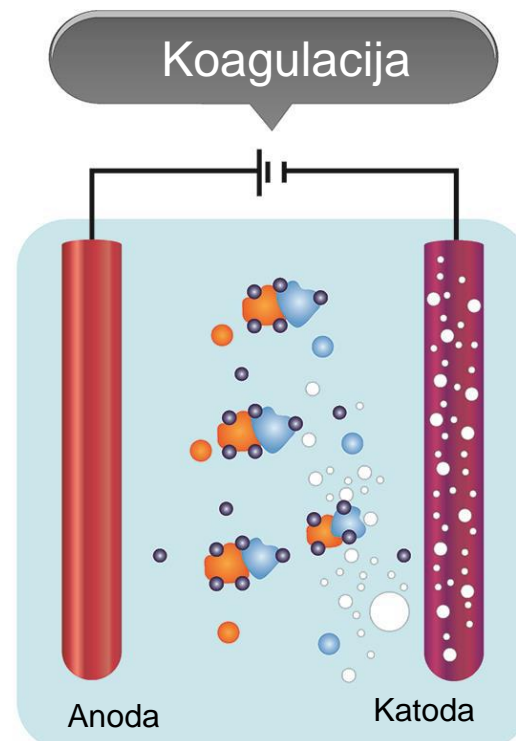
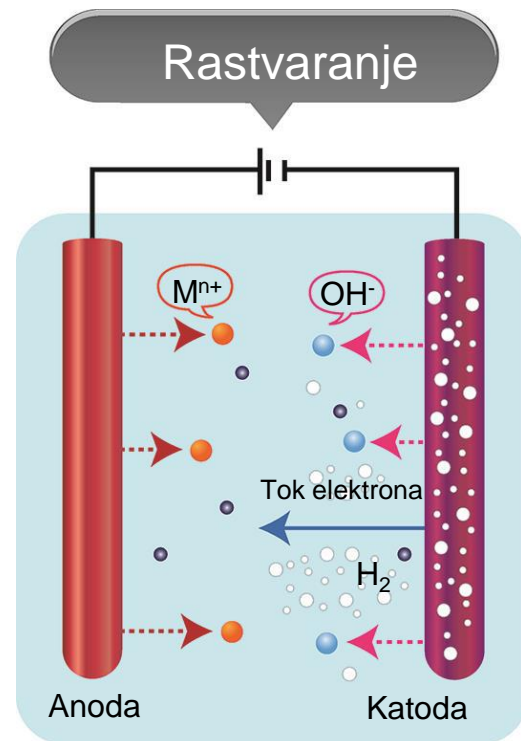
Elektrokoagulacija

Rezultati laboratorijskih eksperimenata:

efikasnost uklanjanja: 90 %

vrsta plastike: Polietilen (300-355 μm)

pH: 7,5



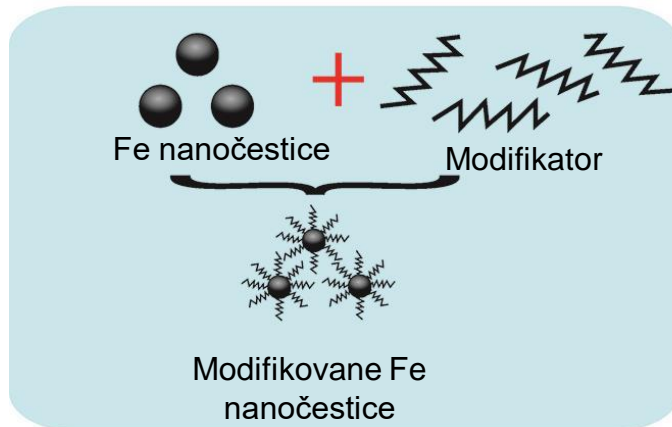
Načini uklanjanja mikroplastike u tretmanima vode za piće

Magnetne nanočestice

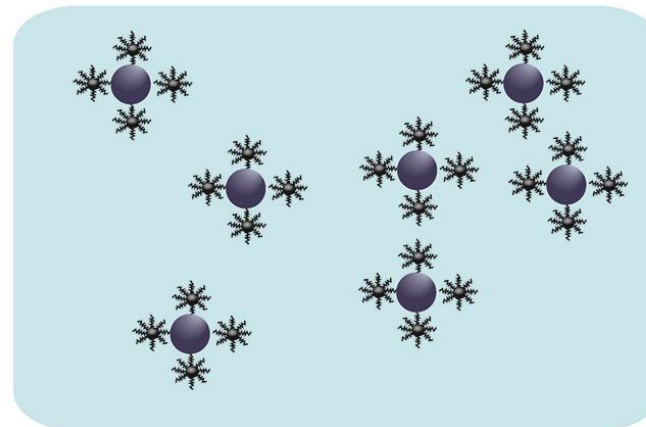
Modifikator: heksadecilmetoksisilan
Veličina MP: 0,2-1 mm
Efikasnost: 84%

Efikasniji za manje čestice

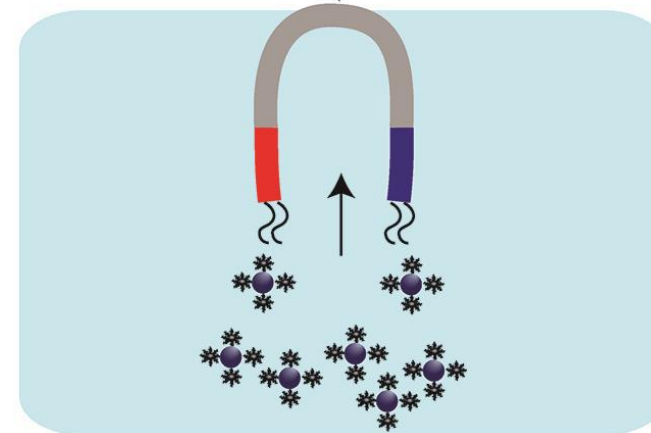
Priprema modificiranih nanočestica na bazi gvožđa



Magnetizacija plastike



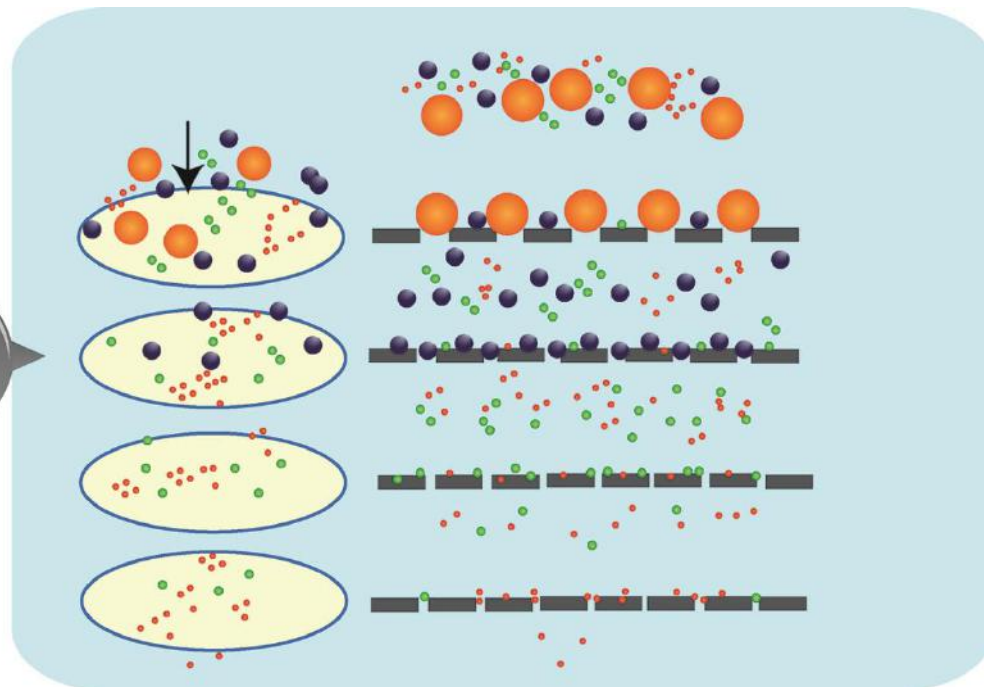
Povrat Fe nanočestica



Načini uklanjanja mikroplastike u tretmanima vode za piće

Membranska filtracija

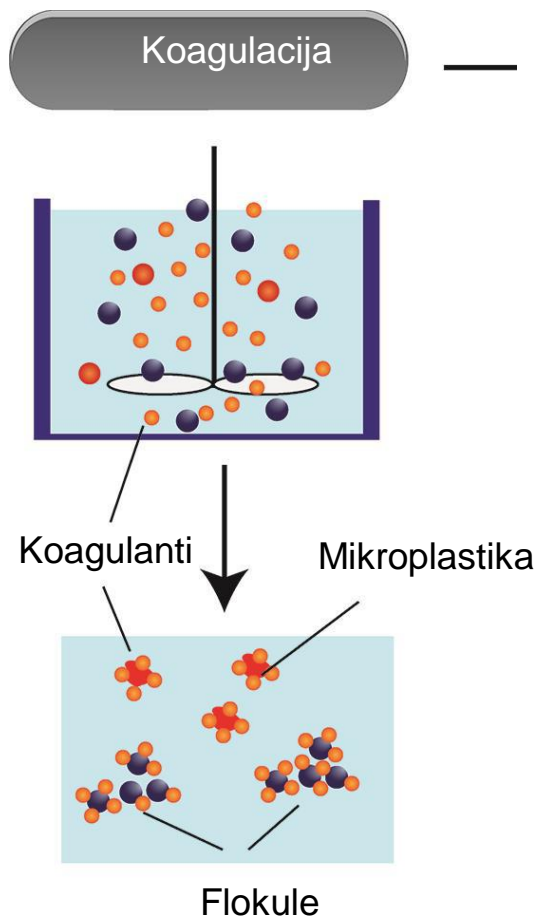
Membranska filtracija



Predstavlja efikasnu fizičku barijeru za mikroplastiku, pogodnu za uklanjanje ovih materija u tretmanu vode za piće



Uticaj mikroplastike na performanse tretmanima vode za piće



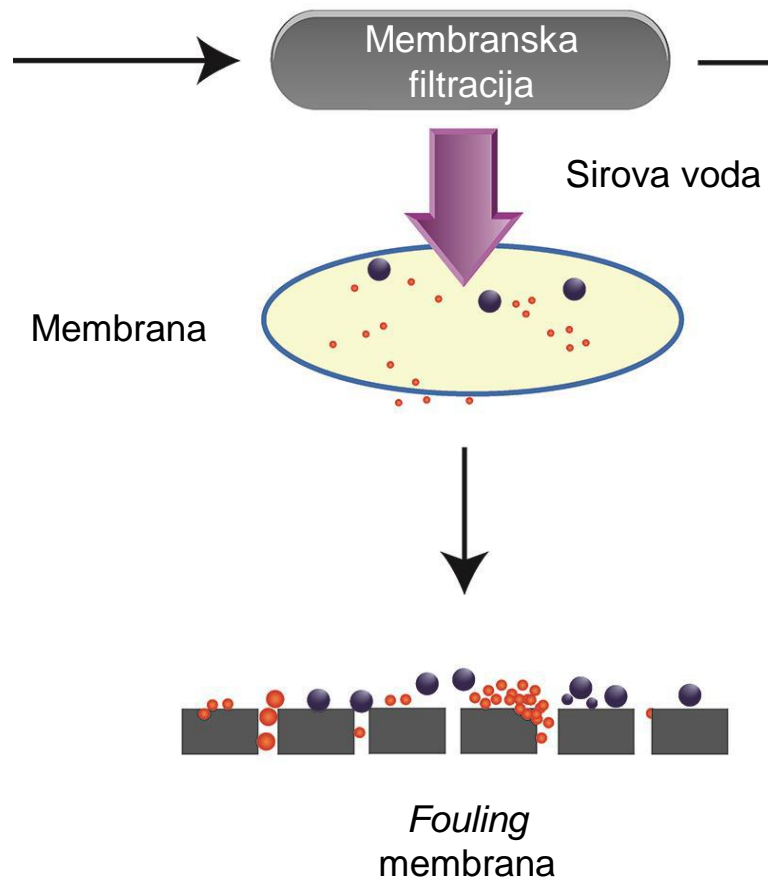
Koagulacija i flokulacija

Mikroplastika ima uglavnom negativno naelektrisanu površinu, zbog čega povećava potrebu za koagulantima



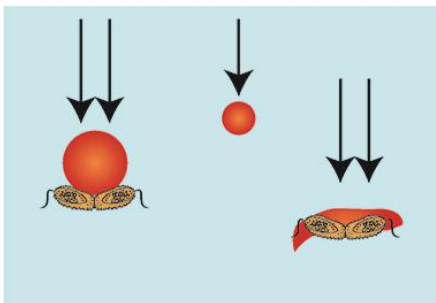
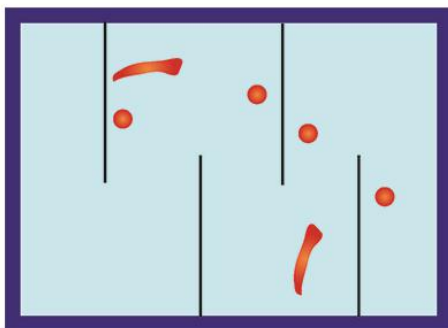
Uticaj mikroplastike na performanse tretmanima vode za piće

Mikroplastika može dovesti do foulinga membrana, čime se povećava operativno vreme, kao i troškovi energije i održavanja.



Uticaj mikroplastike na performanse tretmanima vode za piće

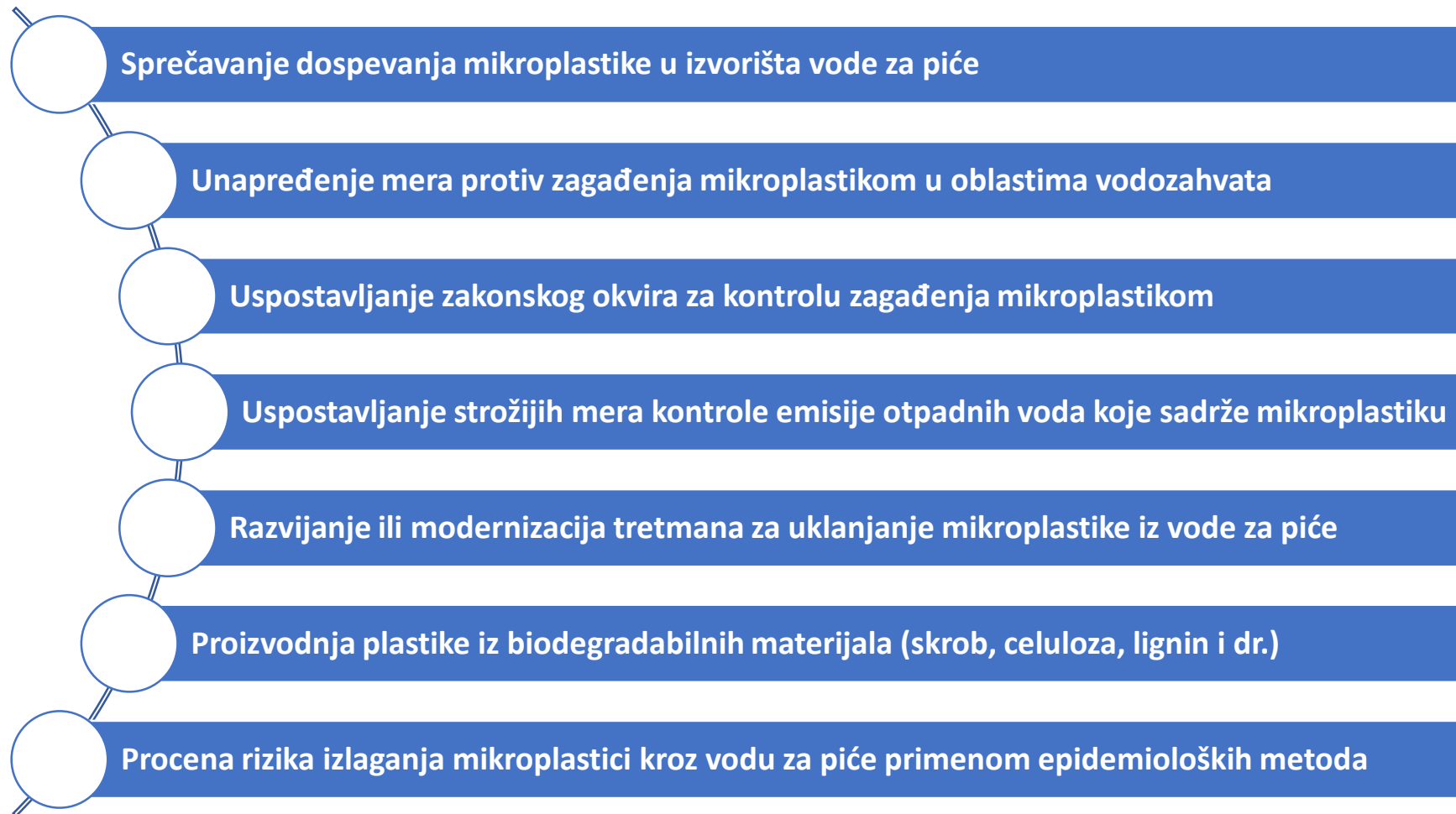
Dezinfekcija



Mikroplastika negativno utiče adsorbujući
dezinfekciono sredstvo ili
štiteći mikroorganizme



Budući pravci u smanjenju uticaja MP na kvalitet vode za piće





HVALA NA PAŽNJI

