

Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine
Udruženje za unapređenje zaštite životne sredine „Novi Sad“
Fondacija "Docent dr Milena Dalmacija"



Uticaj unapređenih oksidacionih procesa na mikroplastiku u tretmanu voda

Dr Aleksandra Tubić

Novi Sad 8-10. septembar, 2021.



Plastične čestice manje od 5 mm

Mikroplastika

PRIMARNA MIKROPLASTIKA

Fabrički proizvedena plastika na veličinu manju od 5 mm

SEKUNDARNA MIKROPLASTIKA

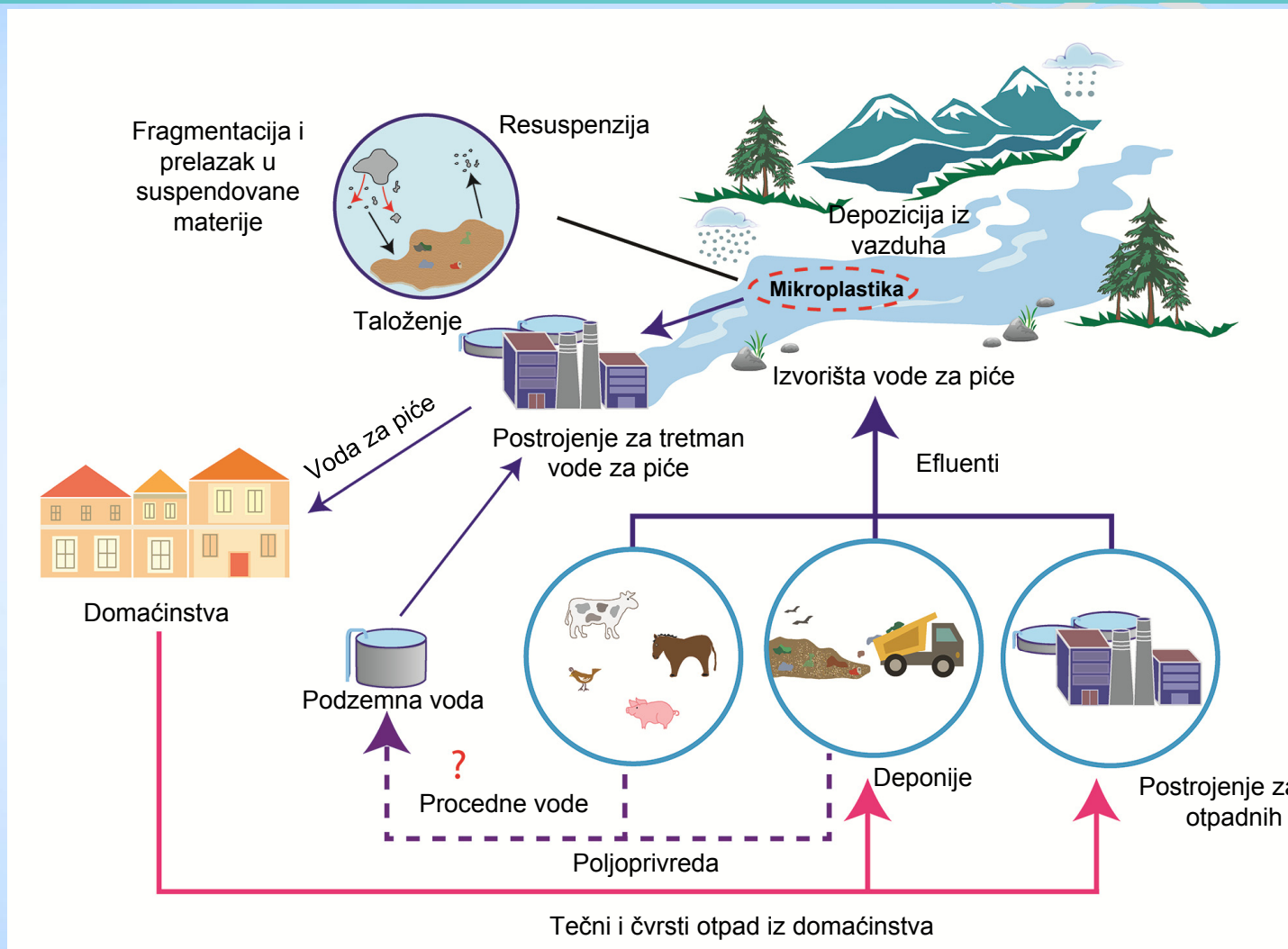
Mikroplastika koja nastaje razgradnjom velikih plastičnih ostataka pod dejstvom različitih fizičkih, hemijskih i bioloških procesa

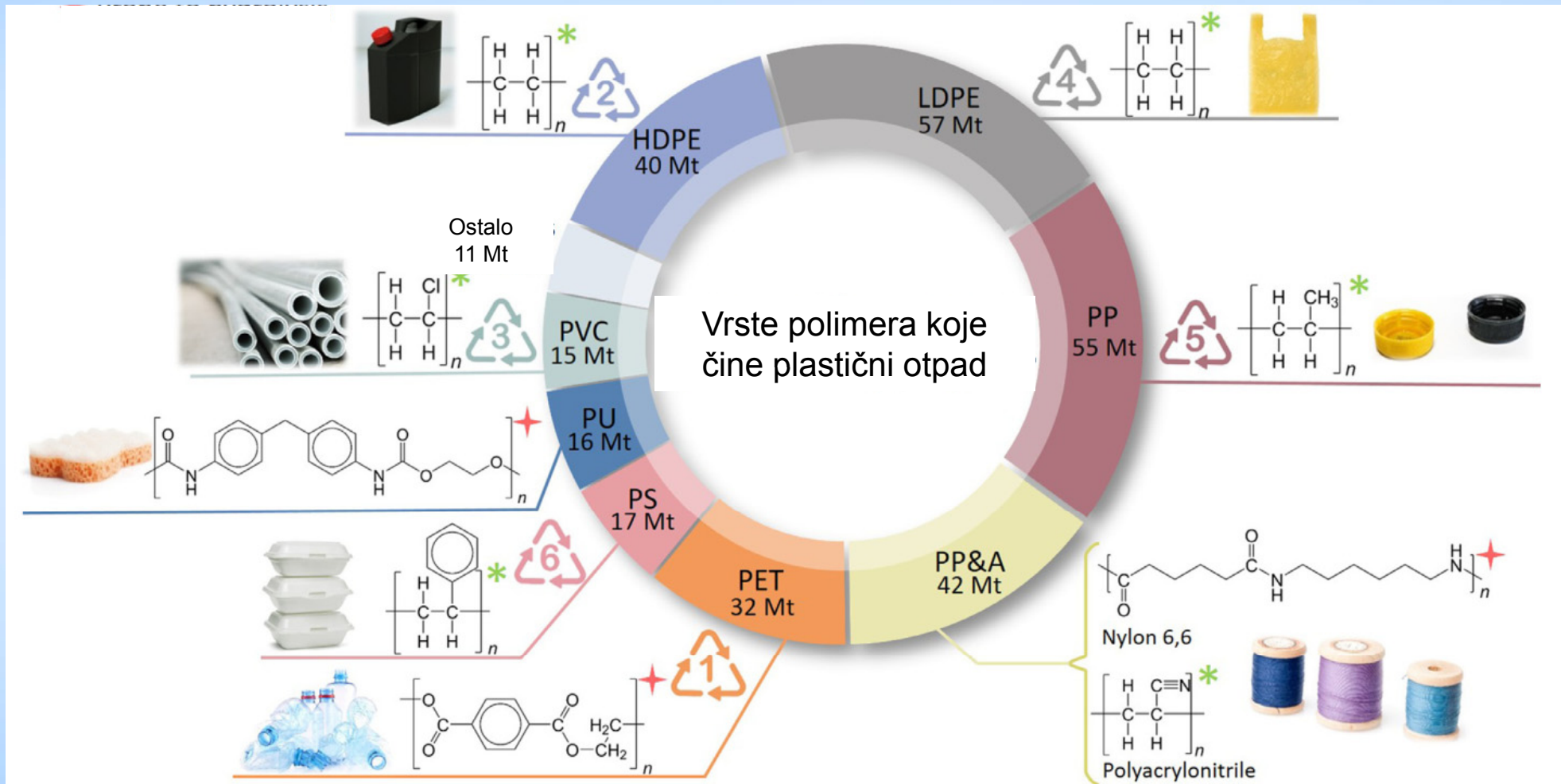


Izvori mikroplastike u životnoj sredini



Water Workshop 2021





Metoda

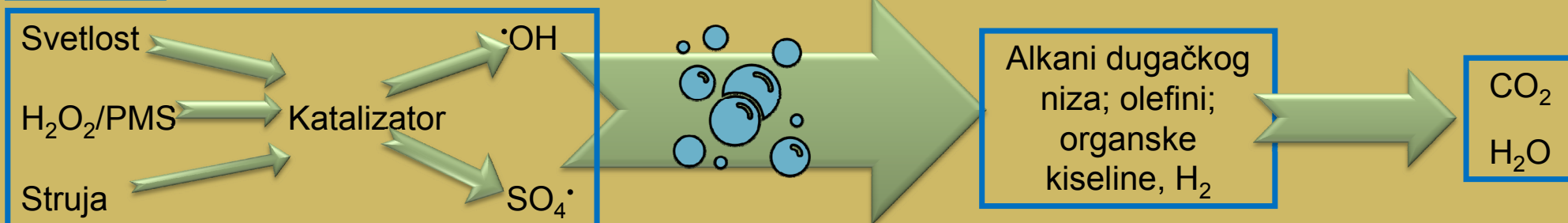
Reakcije

Proizvodi

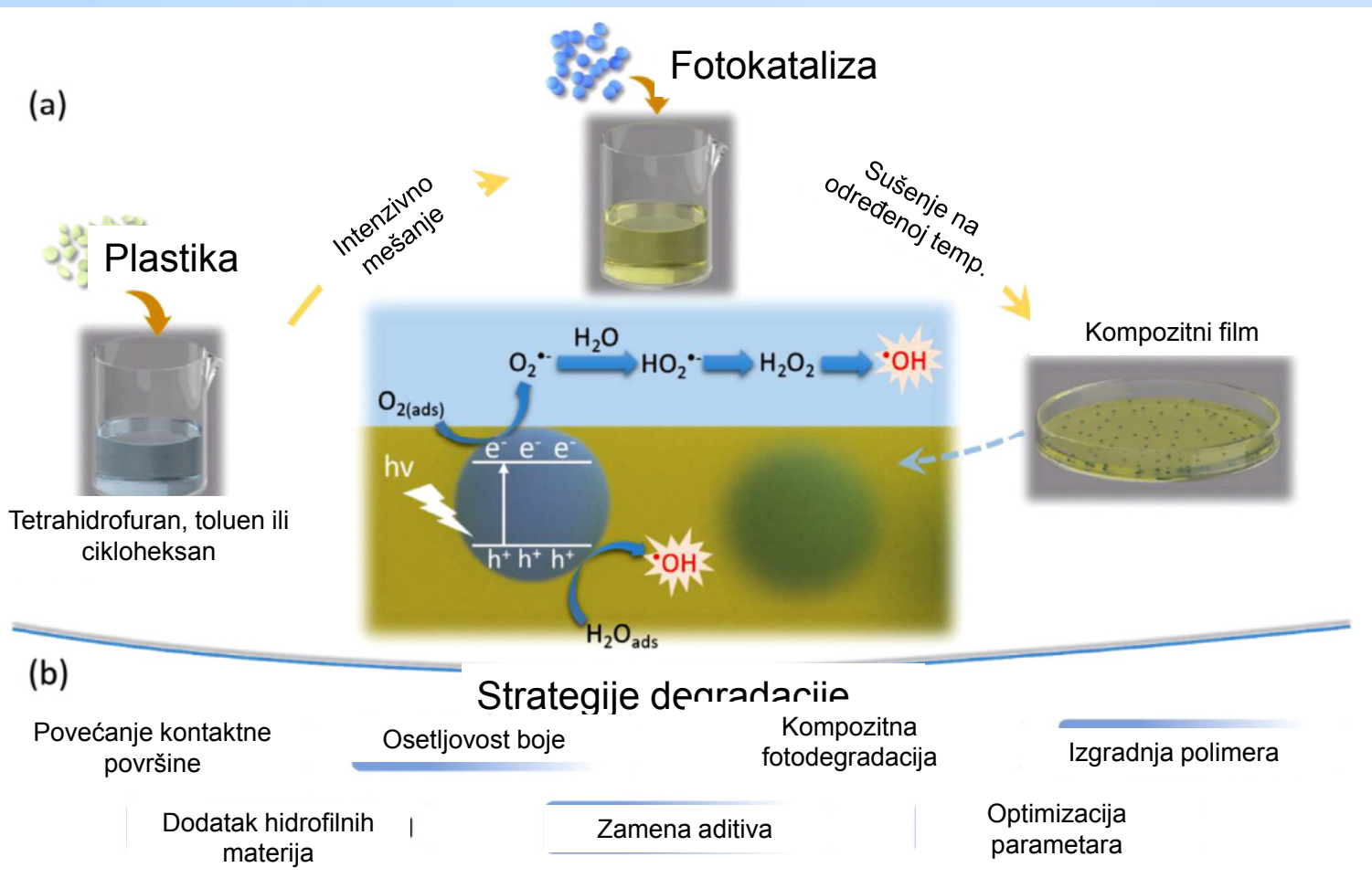
AOPs

Mikroplastika

Mineralizacija



Nastanak plastike i fotokatalitička razgradnja



Efikasnost AOPs u tretmanu mikroplastike u vodenom matriksu



Materijal	Vrsta plastike	Koncentracija MP	Vreme reakcije	Temperatura	Efikasnost
TiO ₂ i ZnO	PVC	0,2 g/l	10-30 dana	Ambijentalna	
ZnO	LDPE	-	175 h	Sobna	
ZnO-Pt	LDPE	-	175 h	Sobna	
N-TiO ₂	HDPE	2 g/l	20 h	Sobna	
C,N-TiO ₂	HDPE iz kozmetike	4 g/l	50 h	Sobna	71,77± 1,88%
ZnO nanomaterijal	PP	70 mg/l	2 nedelje	Sobna	65%
Mn@NCNTs/PMS	PE	5 g/l	8 h	120 °C	44%
TiO ₂ /graphite cathode	PVC	100 mg/l	6 h	100 °C	75%

AOPs u tretmanu mikroplastike u vodenom matriksu



- Fenton/ Fenton-like sa peroksidima procesi imaju izuzetan potencijal razgradnje mikropolutanata.
- Najčešće korišćeni peroksidi
 - H_2O_2 ,
 - peroksimonosulfat (PMS) i
 - peroksidisulfat (PDS))
- Visok redoks potencijal hidroksil i sulfat radikala je razlog za primenu ovih tretmana za degradaciju mikroplastike
 - Hidroksil radikali, $\bullet OH$: $E^0 = 2,7 V$
- Fenton process je efikasniji u degradaciji polietilena u odnosu na polistiren

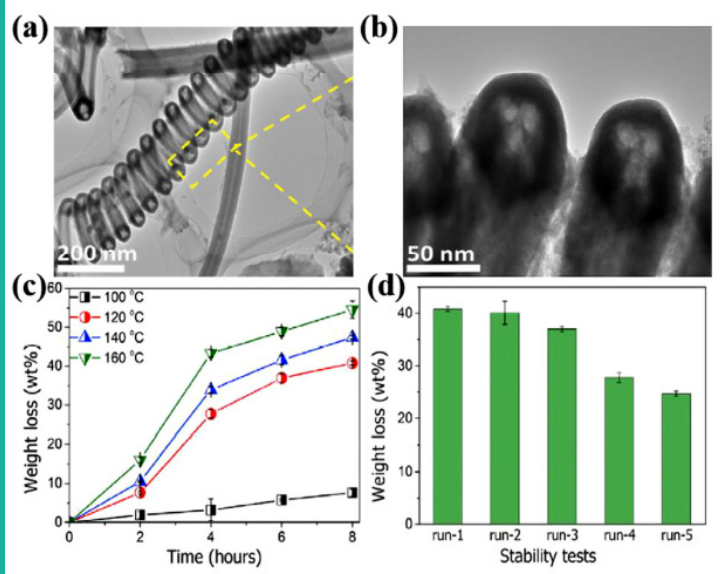


Faktori koji utiču na efikasnost AOPs u degradaciji MP:

Vreme razgradnje je veoma dugačko na
sobnoj temperaturi

Povećanje temperature ubrzava reakciju

Primena katalizatora doprinosi ubrzanju
formiranja reaktivnih slobodnih radikala



Proizvodi degradacije MP primenom AOPs:



Razgradnjom se formiraju kraći ugljovodonični lanci, sve do manjih molekula

Degradacijom se povećava broj C=O, C-O, O-H i C-Cl grupa na površini MP (FTIR analiza)

U rastvoru nakon degradacije detektovani su alkani, alkeni, alkoholi, aldehidi, ketoni, laktoni, mono-/dikarboksilne kiseline, ketoni i estri (GC/MS analiza)



Budući pravci u ispitivanju uticaja AOPs na MP u vodi

Razviti AOPs koji su efikasni pri manje ekstremnim uslovima, s obzirom da ekstremni uslovi zahtevaju visoku potrošnju energije i izazivaju koroziju

Dokazana je dobra efikasnost Fenton i Fenton-like procesa, što navodi na potrebu ispitivanja efikasnosti drugih oksidacionih procesa u degradaciji MP

Ispitati mogućnost primene AOPs sistema koji su ekonomičniji i zahtevaju manje energije (npr. ozonizacija i sonikacija u kombinaciji sa peroksidima, termalnom i foto katalizom)

AOPs proizvode manje količine CO_2 tokom degradacije MP, pri čemu tokom fotodegradacije može nastati H_2 kao gorivo





Water Workshop 2021

HVALA NA PAŽNJI

