

PROCENA EKOLOŠKOG RIZIKA USLED PRISUSTVA BENZOFENONA-4 U OTPADNIM VODAMA

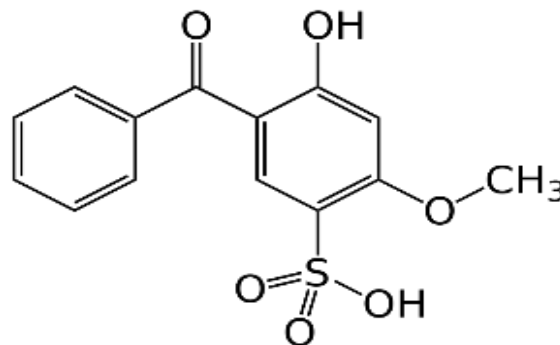
Jelena Lukić¹, Tatjana Đurkić², Tamara Bakić¹, Jelena Radulović³, Antonije Onjia²

¹*Inovacioni centar Tehnološko-metalurškog fakulteta, Beograd, Karnegijeva 4*

²*Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, Karnegijeva 4*

³*Anahem doo, Beograd, Mocartova 10*

- Organski UV filteri predstavljaju grupu jedinjenja koja ulazi u sastav brojnih kozmetičkih preparata, u cilju zaštite kože i kose od štetnog Sunčevog zračenja.
- Kao aktivna supstanca u navedenim preparatima veoma često koristi benzofenon-4 (BP-4).
- Koeficijent raspodele oktanol/voda ($\log K_{ow}$) za BP-4 je 0,37 što ga čini hidrofilnim, a ujedno i biodostupnim.



➤ UV filteri u otpadnu vodu mogu dospeti:

1. Prilikom industrijske proizvodnje kozmetičkih preparata u čiji sastav ulaze
2. Spiranjem sa kože prilikom tuširanja
3. Pranjem odeće koja je bila u kontaktu sa preparatima za zaštitu od Sunčevog zračenja
4. Ekskrecijom urina i sl.

➤ Nizak stepen prečišćavanja ovih voda (od 0 do 40%) ima za posledicu nedovoljno smanjenje koncentracije BP-4 u efluentu, u odnosu na koncentraciju u influentu.

Koncentracije benzofenona-4 u otpadnim vodama

R. br.	Koncentracija (ng/l)	Lokacija	Ref
1	872	Kina	1
2	905	Kina	
3	946	Kina	
4	1200	Španija	2
5	1548	Španija	3
6	2100	Španija	2
7	2120	Nemačka	4
8	5790	Engleska	5
9	55130	Engleska	
10	6084000	Engleska	
11	13280000	Engleska	

- Procena ekološkog rizika može da se vrši primenom formule:

$$RQ = \frac{MEC}{PNEC}$$

RQ - koeficijent rizika (*engl. risk quotient*)

MEC - koncentracija izmerena u uzorku (*engl. measured environmental concentration*)

PNEC - predviđena koncentracija bez negativnog uticaja (*engl. predicted no effect concentration*)

- Vrednost PNEC za BP-4 u vodi iznosi 4897 ng/l.

Vrednosti koeficijenta rizika usled prisustva BP-4 u otpadnoj vodi

R. br.	RQ	Nivo ekološkog rizika
1	0,17	umeren
2	0,18	umeren
3	0,19	umeren
4	0,25	umeren
5	0,32	umeren
6	0,43	umeren
7	0,43	umeren
8	1,18	visok
9	11	visok
10	1242	visok
11	2655	visok

Zaključak

- Vrednosti koeficijenata rizika ukazuju na to da je ekološki rizik usled prisustva BP-4 u otpadnim vodama u većini uzoraka umeren.
- U slučaju uzoraka 9, 10 i 11 ekološki rizik je potencijalno visok.
- Brojna istraživanja potvrdila su da primarni i sekundarni tretmani otpadnih voda nisu dovoljno efikasni za uklanjanje organskih UV filtera.
- Najčešći predmet istraživanja iz ove oblasti jeste razvoj novih, sofisticiranijih tretmana za efikasnije uklanjanje organskih UV filtera iz otpadnih voda.

Hvala na pažnji!

Jelena Lukić

Inovacioni centar Tehnološko-metalurškog fakulteta

jlukic@tmf.bg.ac.rs



Procesing '21 3. i 4. jun 2021, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Reference

- [1] M. M. P. Tsui, H. W. Leung, P. K. S. Lam, and M. B. Murphy, “Seasonal occurrence, removal efficiencies and preliminary risk assessment of multiple classes of organic UV filters in wastewater treatment plants,” *Water Res.*, vol. 53, no. i, pp. 58–67, 2014.
- [2] E. Paredes, S. Perez, R. Rodil, J. B. Quintana, and R. Beiras, “Ecotoxicological evaluation of four UV filters using marine organisms from different trophic levels *Isochrysis galbana*, *Mytilus galloprovincialis*, *Paracentrotus lividus*, and *Siriella armata*,” *Chemosphere*, vol. 104, pp. 44–50, 2014.
- [3] P. Gago-ferrero, M. S. Díaz-cruz, and D. Barceló, “Occurrence of multiclass UV filters in treated sewage sludge from wastewater treatment plants,” *Chemosphere*, vol. 84, no. 8, pp. 1158–1165, 2011.
- [4] A. Wick, G. Fink, and T. A. Ternes, “Comparison of electrospray ionization and atmospheric pressure chemical ionization for multi-residue analysis of biocides, UV-filters and benzothiazoles in aqueous matrices and activated sludge by liquid chromatography-tandem mass spectrometry,” *J. Chromatogr. A*, vol. 1217, no. 14, pp. 2088–2103, 2010.
- [5] B. Kasprzyk-hordern, R. M. Dinsdale, and A. J. Guwy, “The removal of pharmaceuticals , personal care products , endocrine disruptors and illicit drugs during wastewater treatment and its impact on the quality of receiving waters,” *Water Res.*, vol. 43, no. 2, pp. 363–380, 2009.