

## Pregled i analiza stanja zagađenosti vazduha na području Kosovske Mitrovice i Zvečana

### Review and analysis of the state of air pollution in the area of Kosovska Mitrovica and Zvečan

Sanja Stojanović<sup>1\*</sup>, Smiljana Marković<sup>2</sup>, Irma Dervisević<sup>3</sup>, Svetlana Ristić<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet Union - Nikola Tesla, Beograd, Fakultet primenjenih nauka, Dušana Popovića 22, Niš, Srbija / Union - Nikola Tesla University, Belgrade, Faculty of Applied Sciences, Dušana Popovića 22, Niš, Serbia

<sup>2,3</sup>Univerzitet u Prištini sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici, Fakultet tehničkih nauka, Katedra za tehnologiju, Knjaza Miloša 7, Kosovska Mitrovica, Srbija / University of Priština in Kosovska Mitrovica, Faculty of Technical Sciences, Department of Technology, Knjaza Miloša 7, Kosovska Mitrovica, Serbia

\*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 09.04.2023, Rad prihvaćen / Accepted: 07.05.2023.

**Sažetak:** U vazduhu Kosovske Mitrovice i Zvečana prisutni su polutanti svih agregatnih stanja koji u vazduh dospevaju iz različitih izvora. Analizom dobijenih eksperimentalnih podataka utvrđeno je da su zagađujuće materije (kao što su olovo, azot-dioksid, taložne materije) pretežno industrijskog porekla čiji su glavni izvori postrojenja RMHK „Trepča“, kao i da postoje zagađujuće materije drugog porekla. Određene su koncentracije primarnih i specifičnih zagađujućih materija tokom godine: azot – dioksida, čađi, ukupne taložne materije i prašine, i teških metala u taložnim materijama (Pb, Zn, Cd, Ni i Cr). Koncentracija olova na pojedinim mestima u radnoj i urbanoj sredini je manja od zakonom propisanih vrednosti za GVI. Međutim, u toku povremenih metalurških procesa ovaj sadržaj, može biti znatno povećan. Dobijeni rezultati pokazuju da je u jesenjem periodu u toku godine, koncentracija azot – dioksida i taložnih materija ispod graničnih vrednosti, tako da nije došlo do bitnijeg zagađenja. Koncentracija čađi je neznatno povećana u odnosu na MDK i pored industrijskog, može biti i drugog porekla. Najveće izmerene koncentracije čađi, izmerene su u zimskom periodu i imaju sezonski karakter porasta. Zbog prisustva olovne prašine u vazduhu, neophodno je preduzeti sve potrebne mere u cilju stvaranja zdravijeg životnog prostora.

**Ključne reči:** polutanti vazduha, industrija, analiza stanja, radna sredina, urbana sredina.

**Abstract:** The air of Kosovska Mitrovica and Zvečan contains pollutants in all aggregate states that enter the air from different sources. The analysis of the obtained experimental data revealed that the pollution in the investigated area is mainly of industrial origin, the main sources of which are the RMHK “Trepča”, plant (such as lead, nitrogen dioxide, deposited matter), as well as pollutants of other origin. The concentrations of primary and specific pollutants were determined during the year: nitrogen dioxide, soot, total deposited atmospheric matter and dust, and heavy metals in deposited atmospheric matter (Pb, Zn, Cd, Ni and Cr). The concentration of lead in certain places in the working and urban environment is lower than the legally limited values for GVI (TLVs). However, during occasional metallurgical processes, the concentration of lead can be significantly increased. The obtained results show that, in the autumn period, the concentration of nitrogen dioxide and precipitable substances is below the limit values, resulting in no significant pollution. The biggest polluting substance in the air is soot, which can be of industrial and other origin, and the concentration of which is slightly higher than the MAC. The highest measured values of soot at certain measuring points were measured in the winter period, although they have a seasonal character of increase. Due to the lead dust in the air and the earlier activities of the industry, it is essential to take all necessary measures in order to create a healthier living space.

**Keywords:** air pollutants, industry, state analysis, working environment, urban environment.

<sup>1</sup>[orcid.org/0009-0003-9443-7472](https://orcid.org/0009-0003-9443-7472), e-mail: [stojanovic77.sanja@gmail.com](mailto:stojanovic77.sanja@gmail.com)

<sup>2</sup>[orcid.org/0000-0002-1819-8348](https://orcid.org/0000-0002-1819-8348), e-mail: [smiljana.markovic@pr.ac.rs](mailto:smiljana.markovic@pr.ac.rs)

<sup>3</sup>[orcid.org/0000-0002-0130-3586](https://orcid.org/0000-0002-0130-3586), e-mail: [irma.dervisevic@pr.ac.rs](mailto:irma.dervisevic@pr.ac.rs)

<sup>4</sup>[orcid.org/0000-0002-5927-9048](https://orcid.org/0000-0002-5927-9048), e-mail: [risticsvetlanaaa@gmail.com](mailto:risticsvetlanaaa@gmail.com)

## UVOD / INTRODUCTION

Zagađenje vazduha predstavlja prisustvo različitih supstanci i gasova koji hemijski menjaju sastav atmosfere i koji nastaju delovanjem prirodnog i antropogenog faktora (Đurković, 2001).

Klimatske promene i kisele kiše koje su neki od polutanata mogu izazvati, takođe izazivaju i promene u ekosistemu. Čestice primarno mogu da nastanu disperzijom materijala sa površine ili u toku industrijskih procesa, a sekundarno kao rezultat hemijskih reakcija koje se odigravaju u atmosferi. Veličina čestica kao i njihov hemijski sastav su dva najvažnija faktora u reakciji sa sredinom (Nikolić, 2011).

Jedan od glavnih uzroka zagađenja vazduha je ubrzan industrijski razvoj, i sagorevanja fosilnih goriva koji u atmosferu emituju velike količine gasova, čađi, prašine i toksičnih materija koja mogu da izazovu efekat staklene bašte (Du, Sun, 2019).

Hemijski sastav čestica zavisi od vrste gasova koje se koriste, i načina njihovog sagorevanja od tipa industrije i korišćene tehnologije (Šerbula, Grbavčić, 2011). U atmosferi postoji niz različitih azotnih jedinjenja (oksidi, soli kiselina koji sadrže azot, amonijak i dr.). Oksidi azota i čestice mogu međusobno da reaguju stvarajući kiselina jedinjenja. Prilikom njihovog transporta na velike daljine dolazi do smanjenja lokalnog, ali i do povećanja regionalnog zagađenja (Đurković, 2001).

U vazduhu Kosovske Mitrovice i okoline prisutan je veliki broj zagađujućih materija različitih agregatnih stanja kao što su SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, čađ i druge taložne materije kao i polutanti drugog porekla (od motornih vozila, termoelektrane, sagorevanja čvrstog i tečnog goriva, čvrstog otpada i dr.) (Marković, Milentijević, 2015; Marković, 2016)

Glavni izvor zagađenja su industrijska postrojenja RMHK „Trepča“ pri čemu je emisija gasova i prašine varirala u stepenu angažovanja postrojenja (Marković, 2015). U toku procesa proizvodnje, zavisno od intenziteta rada oslobađale su se ogromne količine zagađujućih gasova (polutanata) i drugih toksičnih supstanci: pepela, čađi, prašine, kojima su se ugrožavali i degradirali svi elementi ekosistema (Slavković i dr., 2022).

S obzirom da je dominantan pravac strujanja vazduha u istraživanom području, sever – jug, jasno je da je istraživano područje bilo izloženo uticaju više zagađivača.

Prosečna godišnja koncentracija azot-dioksida NO<sub>2</sub> u seoskim sredinama se kreće oko 5 µg/dm<sup>3</sup>, a u gradovima od 20 do 90 µg/dm<sup>3</sup> (Đurković, 2001).

Prema preporukama SZO prosečna godišnja koncentracija oksida azota ne bi trebalo da prelazi 30 µg/dm<sup>3</sup>. Zbog sve većeg prisustva azotnih oksida i drugih zagađujućih materija u vazduhu, povećava se

broj srčanih i respiratornih oboljenja kod stanovnika svih uzrasta (Onjia, 2022).

Od velike važnosti za izradu katastra zagađivača vazduha je praćenje i analiza stanja zagađenosti vazduha Kosovske Mitrovice i Zvečana. Cilj ovog rada je da se odredi koncentracija primarnih i specifičnih zagađujućih materija tokom godine: azot-dioksida i čađi i ukupne taložne materije i prašine, da se izvrše merenja teških metala u taložnim materijama (Pb, Zn, Cd, Ni i Cr) u vazduhu Kosovske Mitrovice i Zvečana u urbanoj i radnoj sredini u toku povremenih metalurških procesa. Praćenje i analiza sadržaja ispitivanih parametara vršena je u dužem vremenskom periodu tokom 2022. godine.

## 1. EKSPERIMENTALNI DEO / EXPERIMENTAL PART

Analiza i prikaz postojećeg stanja izvršeni su merenjem koncentracija primarnih i specifičnih zagađujućih materija tokom godine što obuhvata ispitivanja sledećih polutanata:

- Kontrola NO<sub>2</sub> gasa.
- Ispitivanje ukupnih taložnih materija i prašine pomoću merača i usmerenih merača prašine.
- Kontrola Pb u vazduhu u radnoj i urbanoj sredini u toku metalurških aktivnosti RMHK „Trepča“ pomoću visokoprotočne „Staplex“ pumpe.
- Ispitivanje teških metala (Pb, Zn, Cd, Ni i Cr) u taložnim materijama kao specifičnih zagađujućih materija.

Kontrola kvaliteta vazduha izvršena je na pet mernih mesta u Zvečanu i Kosovskoj Mitrovici i to: 1. Centar, Kosovska Mitrovica, 2. Centar, Zvečan, 3. Elektrodistribucija, Kosovska Mitrovica, 4. Toplana, Kosovska Mitrovica, 5. Benzinska pumpa Grabovac, Zvečan.

## 2. MATERIJALI I METODE / MATERIALS AND METHODS

Za realizaciju merenja korišćene su metode i procedure u skladu sa Uredbom o uslovima monitoringa i zahtevima kvaliteta vazduha (Službeni glasnik RS br.11/10) i prema Uredbi o izmenama i dopunama Uredbe o uslovima monitoringa i zahtevima kvaliteta vazduha (Službeni glasnik RS br. 75/10 i br. 63/13) primenom spektrofotometrijske, reflektometrijske i gravimetrijske metode.

### Postupak analize

Uzorkovanje vazduha za ispitivanje azot-dioksida NO<sub>2</sub> vrši se u aparatima za uzorkovanje kod kojih se pumpama uvlači vazduh u staklene ispiralice (Pro-ekos, At 81 X). Ispiralice se pune sa 50 cm<sup>3</sup> apsorpcionog rastvora trietanol amina (TEA).

Pri visokim dnevnim temperaturama povećava se zapremina apsorbovanog rastvora. Ispitivani vazduh se aspirira brzinom 0.5 dm<sup>3</sup>/min.

Uzorci čađi se dobijaju filtriranjem pomoću poznate zapremine vazduha kroz beli filter papir Whatman No.1 kroz koji se vazduh propušta u toku 24 h brzinom približno 0,5 L/min.

Uzorkovanje lebdeće prašine iz vazduha vrši se usisavanjem pomoću visokoprotodne „Staplex“ pumpe kapaciteta 110 m<sup>3</sup>/h. Za taloženje lebdećih materija koristi se filter papir od staklenih vlakana Whatman tipa GF/A. Sve analize su urađene u laboratoriji za Ekološka ispitivanja u Zvečanu i u laboratoriji Fakulteta tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Rezultati ispitivanja aerozagađenja na ispitivanom području tokom 2022. godine prikazani su u Tabelama 1,2,3,4 i 5. Dobijene vrednosti za imisiju gasovitog primarnog polutanta NO<sub>2</sub> na svim mernim mestima su pokazale da u jesenjem periodu za mesec septembar, oktobar i novembar nije bilo prekoračnja za GVI prema Uredbi RS. Najveća izmerena vrednost je na mernim mestima 1 i 2 (Centar-Kosovska Mitrovica i Zvečan od 24.86 i 24.98 µg/m<sup>3</sup>, što je niže u odnosu na zakonom propisanu vrednost za GVI (Tabela 1).

*Tabela 1 - Koncentracija NO<sub>2</sub>, µg/m<sup>3</sup> (mesečne vrednosti) u vazduhu uzorkovana na mernim mestima 1,2,3,4 i 5 u toku 2022. godine*

*Table 1 - Concentration of NO<sub>2</sub>, µg/m<sup>3</sup> (monthly values) in the air sampled at measuring points 1,2,3,4 and 5 during 2022.*

Merno mesto Meseci	Koncentracija NO <sub>2</sub> , µg/dm <sup>3</sup>											
	IX	IX	IX	IX	X	X	X	X	XI	XI	XI	XI
1.	17.19	24.86	14.98	14.92	12.33	13.07	10.08	10.62	9.12	15.37	15.35	16.42
2.	14.90	15.74	24.92	14.85	14.79	13.04	10.04	10.26	9.91	14.91	14.71	14.05
3.	4.90	5.74	14.98	4.85	4.79	6.16	4.40	4.04	5.26	4.91	3.71	4.05
4.	19.00	24.80	12.42	15.06	12.06	13.06	9.60	13.80	9.20	14.80	14.80	15.60
5.	16.00	18.80	14.98	14.92	14.90	13.08	10.06	10.62	9.12	14.90	14.90	18.42
GVI prema standardima RS, 85 µg/dm <sup>3</sup>												

Koncentracija čađi u toku godine je imala maksimalnu vrednost u zimskom periodu u mesecu decembru na mernim mestima 1 i 2 (Centar-Kosovska Mitrovica i Zvečan od 62.72 µg/m<sup>3</sup> što je neznatno povećana vrednost u odnosu na MDK (50 µg/m<sup>3</sup>).

Na ostalim mernim mestima nije došlo do prekoračnja MDK. Može se uočiti da izmerene vrednosti imaju sezonski karakter porasta i njihova koncentracija je povećana u grejnoj sezoni u odnosu na period van grejne sezone (Tabela 2)

*Tabela 2 - Koncentracija čađi, µg/m<sup>3</sup> u vazduhu uzorkovana na mernim mestima 1,2,3,4 i 5 za 2022. godinu*

Vrednosti Meseci	Koncentracija NO <sub>2</sub> , µg/dm <sup>3</sup>											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
C <sub>sred</sub>	31.56	23.22	19.92	17.84	16.19	14.84	16.94	16.35	24.4	28.72	32.18	33.60
C <sub>max</sub>	46.37	34.18	32.94	26.86	28.32	28.31	23.36	19.59	26.8	27.12	35.77	62.72
C <sub>min</sub>	21.86	12.98	11.75	12.54	9.18	14.92	11.34	17.44	18.1	19.20	22.18	22.19
MDK prema standardima RS, 50 µg/dm <sup>3</sup>												

Izmerene mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija su za mesec septembar, oktobar i novembar ispod GVI prema Uredbi RS (450 µg/dm<sup>2</sup>/dan) na svim mernim mestima. Najveća izmerena vrednost je bila na mernom mestu 5 (Benzinska pumpa

Grabovac, Zvečan) sa vrednostima od 319.73 i 337.54 µg/ m<sup>2</sup>/dan (Tabela 3).

Hemijskom analizom uzoraka iz vazduha u urbanoj sredini Kosovske Mitrovice i Zvečana utvrđeno je da je koncentracija olova (µg/m<sup>3</sup>) u vazduhu

tokom godine ispod vrednosti GVI prema Uredbi RS (Tabela 4). Koncentracija olova i ukupnih taložnih materija u radnoj sredini u Zvečanu na mernim mestima 2 i 5 je bila u granicama MDK od 100-250 mg/m<sup>2</sup>/dan (Tabela 5). U toku metalurških procesa ova vrednost može biti povećana.

Koncentracija specifičnih štetnih materija, teških metala (Pb, Zn, Cd, Ni i Cr) u taložnim materijama iz vazduha u toku godine na svim mernim mestima je bila ispod graničnih vrednosti. Njihove minimalne, srednje i maksimalne vrednosti prikazane su u Tabeli 6. Može se videti da u toku ispitivanog peri-

oda nije došlo do bitnijeg zagađenja vazduha ispitivanim parametrima na području Kosovske Mitrovice i Zvečana. Najveća zagađujuća supstanca u vazduhu je čađ čija koncentracija je neznatno povećana u odnosu na MDK, koji osim industrijskog može biti i drugog porekla.

S obzirom na višedecenijski rad RMHK „Trepče“ kao posledica je prisutno najveće zagađivanje vazduha u odnosu na druge izvore zagađenja. Zbog prestanka sa radom pojedinih pogona zagađenost životne sredine je poslednjih godina sve manja. Posledice industrijskog zagađenja su i nesanirane deponije (Dašić i dr., 2022).

*Tabela 3 - Koncentracija ukupnih taložnih materija µg/m<sup>2</sup>/dan (mesečne vrednosti) u vazduhu uzorkovana na mernim mestima 1,2,3,4 i 5 za 2022. godinu*

*Table 3 - Concentration of total deposited matter µg/m<sup>2</sup>/dan (monthly values) in the air sampled at measuring points 1,2,3,4 and 5 for the year 2022.*

Merno mesto Meseci	Koncentracija ukupnih taložnih materija µg/m <sup>2</sup> /dan											
	IX	IX	IX	IX	X	X	X	X	XI	XI	XI	XI
1.	92.25	251.2	122.6	158.2	158.2	298.2	245.4	143.8	146	87.95	81.41	207
2.	78.23	209.6	87.25	87.96	235.2	223.5	221.5	67.91	67.1	64.36	64.71	150
3.	85.53	196.4	14.98	131.5	140.8	89.2	117.4	112.4	127	81.93	85.28	110
4.	80.44	171.7	125.0	87.39	87.39	131.2	129.7	100.4	128	82.3	84.80	102
5.	143.61	319.6	24.98	167.1	119.3	331.4	174.3	178.0	222	74.90	84.30	124
GVI prema standardima RS, 450 µg/m <sup>2</sup> /dan												

*Tabela 4 - Koncentracija olova(µg/m<sup>3</sup>) u vazduhu za mesec novembar 2022. godine za Kosovsku Mitrovicu*  
*Table 4 - Concentration of lead (µg/m<sup>3</sup>) in the air for the month of November 2022 in Kosovska Mitrovica*

Red. Br.	Datum uzorkovanja	Mesto uzorkovanja	Koncentracija Pb (µg/ m <sup>3</sup> )	GVI (µg/ m <sup>3</sup> )
1.	01.11. 2022.	Centar-K.M	0.60	1.0
2.	08.11.2022.	Centar- Zvečan	0.90	1.0
3.	12..11.2022.	Elektrodistrib.- K.M	0.85	1.0
4.	19.11.2022.	Toplana-K.M	0.70	1.0
5.	22..11.2022.	Centar-K.M	0.65	1.0
6.	26.11.2022.	B.p.Grab.-Zvečan	0.89	1.0

*Tabela 5 - Koncentracija olova (mg/m<sup>2</sup>/dan) i ukupnih taložnih materija za mesec oktobar i novembar 2022. godine u radnoj sredini za Zvečan*

*Table 5 - Concentration of lead (mg/m<sup>2</sup>/day) and total deposited matter for the months of October and November 2022 in the working environment for Zvečan*

Red. Br.	Ukupne čvrste materije mg/m <sup>2</sup> /dan	Ner.čvr. materije mg/m <sup>2</sup> /dan	Rast.čvr. materije mg/m <sup>2</sup> /dan	Zapaljive materije mg/m <sup>2</sup> /dan	Pepeo mg/m <sup>2</sup> /dan	Koncentr. olova mg/m <sup>2</sup> /dan	Količin. uzoraka	MDK prema RS mg/m <sup>2</sup> /dan
1.	170.55	120.39	49.16	40.95	79.44	248.25	600	
2.	159.57	113.34	46.44	44.42	68.94	165.49	620	100-250
3.	231.33	137.16	58.16	75.35	97.82	150.26	560	

Tabela 6 - Koncentracija olova ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ ) i ukupnih taložnih materija za mesec oktobar i novembar 2022. godine u radnoj sredini za Zvečan

Table 6 - Concentration of lead ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{day}$ ) and total total deposited matter for the month of October and November 2022 in the working environment for Zvečan

Redni broj	Parametar	Broj merenja	Minimalna konc. ( $C_{\min}$ ) $\mu\text{g}/\text{dm}^3/\text{dan}$	Srednja konc. ( $C_{\text{sred}}$ ) $\mu\text{g}/\text{dm}^3/\text{dan}$	Maksimalna konc. ( $C_{\max}$ ) $\mu\text{g}/\text{dm}^3/\text{dan}$	GVI prema RS $\mu\text{g}/\text{dm}^3/\text{dan}$
1.	olovo (Pb)	12	1.52	36.95	152.42	250.0
2.	kadmijum (Cd)	12	0.29	0.45	0.70	5.0
3.	cink (Zn)	12	1.78	46.90	87.87	400.0
4.	nikl (Ni)	12	1.40	7.04	13.40	20.0
5.	hrom (Cr)	12	1.50	4.01	7.41	30.0

## ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Analiza i prikaz postojećeg stanja zagađenosti vazduha na području Kosovske Mitrovice i Zvečana izvršena je merenjem koncentracija primarnih i specifičnih zagađujućih materija tokom godine: azot-dioksida  $\text{NO}_2$ , čađi i ukupne taložne materije i prašine, merenja teških metala u taložnim materijama (Pb, Zn, Cd, Ni i Cr). Kontrola kvaliteta vazduha izvršena je na pet mernih mesta u Zvečanu i Kosovskoj Mitrovici i to: 1. Centar, Kosovska Mitrovica, 2. Centar, Zvečan, 3. Elektrodistribucija, Kosovska Mitrovica, 4. Toplana, Kosovska Mitrovica, 5. Benzinska pumpa Grabovac, Zvečan. Glavni izvor zagađenja su industrijska postrojenja RMHK „Trepča“ pri čemu je emisija gasova i prašine varirala u zavisnosti od stepena angažovanja postrojenja.

Na osnovu dobijenih podataka mernih parametara uočava se da je koncentracija olova na pojedinim mestima u radnoj i urbanoj sredini manja od zakonom propisanih vrednosti za GVI mada ova vrednost tokom povremenih metalurških procesa može biti znatno povećana. Koncentracija azot-dioksida i taložnih materija u jesenjem periodu u toku godine je bila ispod graničnih vrednosti tako da nije došlo do bitnijeg zagađenja. Najveća zagađujuća supstanca u vazduhu u Kosovskoj Mitrovici i Zvečanu je čađ, čija koncentracija je neznatno povećana u odnosu na MDK, koja osim industrijskog može biti i drugog porekla.

Najveće vrednosti čađi na pojedinim mernim mestima izmerene su u zimskom periodu, a njena koncentracija je povećana u toku grejne sezone u odnosu na period van grejne sezone. Kako bi se smanjila zagađenost vazduha neka od rešenja

sanacije su uvećavanje zelenih javnih površina, uvođenje ekološke proizvodnje kao i revitalizacija i rekultivacija postojećih jalovišta, deponija i parkova.

## LITERATURA / REFERENCES

- [1] Dašić, B., Trklja, R., Pušonja, B. (2022). Strane direktne investicije i zaštita životne sredine, *Ecologica*, 29(105), 25-31.
- [2] Du, T., Sun, Y. (2019), Correlation of Building Heating And Air Qualities in Typical Cities of China, *Energy Procedia*, 158, 6532-6537.
- [3] Đurković, J. (2001), *Hemija atmosfere*, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
- [4] Marković, S. (2016), Uporedna analiza komunalnih otpadnih voda na području Zubinog potoka, Kosovske Mitrovice i Zvečana, *Ecologica*, 23(83), 511-514.
- [5] Marković, S., Milentijević, G. (2015), Pokazatelji stanja životne sredine Kosovske Mitrovice i okoline i problemi adaptacije na klimatske promene, *Ecologica*, 22(79), 470-473
- [6] Nikolić, D. (2011), *Zaštita životne sredine*, Rudarsko-metalurški fakultet, Kosovska Mitrovica.
- [7] Onjia, A. (2022). *Analiza kvaliteta vazduha*. Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd.
- [8] Slavković, B., Sudimac, B., Kovačević, Lj. (2022). Braunfeld investicije u Srbiji sa ciljem smanjenja emisije  $\text{CO}_2$  i očuvanja životne sredine: studija slučaja, *Ecologica*, 29(108), 523-530.
- [9] Šerbula, S., Grbavčić, Ž. (2011), *Zagađenje i zaštita vazduha*, Tehnički fakultet, Bor.
- [10] Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha, *Sl. glasnik RS*, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013.