

ZAŠTITA ATMOSFERE U URBANOJ ZONI OD INDUSTRIJSKE PRAŠINE I DIMA

Dijana Lukić, MA

Aida Varupa, email: aida.varupa@iu-travnik.com

Dr Krsto Mijanović, email: krsto.mijanovic@unmo.ba

Internacionalni univerzitet Travnik

Sažetak: Antropogeni uticaj od industrijske djelatnosti, saobraćajnih aktivnosti i ložišta centralnog grijanja su najveći zagađivači urbane zone. Prirodne pojave se također trebaju spomenuti kao dodatni elementi, koji utiču na intenzitet zagađivanja. Grad Zenica je mješavina urbane i industrijske zone. Najveće poteškoće do kojih se dolazi usljed zagađivanja su: upitan kvalitet zraka, nezaštićeni vodni resursi, devastacijai kontaminacija tla, velike količine nezbrinutog komunalnog i industrijskog otpada, prekomjerna sječa i nedovoljno obnavljanje šumskih ekosistema. U godišnjem izvještaju o kvalitetu zraku u FBiH za 2019. godinu³⁶, urbanitet Zenice je bio najzagađeniji grad prema izmjenjenim emisijama pojedinih supstanci. Analizom empirijskih podataka analiziran je intenzitet emisija, njen raspored u odnosu na godišnje doba i geografski položaj, primjenom metode konstruisanja ruže vjetrova. U ovom radu je prikazan uticaj prirodnih karakteristika (geografski položaj i smjerovi vjetrova), zatim uticaj industrijskih i drugih logističkih aktivnosti na intenzitet emisija prašine i dima Zenice. Zatim je dat prijedlog mjera za menadžment lokalne uprave koji ima namjeru smanjiti nivo emisija.

Ključne riječi: Emisije zagađujućih materija, zagađivači, urbane zone, ruža vjetrova, kvote, prirodna razgradnja.

PROTECTION OF THE ATMOSPHERE IN THE URBAN ZONE FROM INDUSTRIAL DUST AND SMOKE

Sažetak: Anthropogenic impact from industrial activities, traffic and central heating furnaces are the biggest polluters of the urban zone. Natural phenomena should also be mentioned as additional element, which affect the intensity of pollution. The city of Zenica is a mixture of urban and industrial zones. The biggest difficulties caused by pollution are: questionable air quality, unprotected water resources, devastation and soil contamination, large amounts of unmanaged municipal and industrial waste, excessive logging and insufficient restoration of forest ecosystems. In the annual report on air quality in the FBiH for 2019³⁷, Zenica was the most polluted city according to the measured emissions of certain substances. The analysis of empirical data analyzed the intensity of emissions, its distribution in relation to the seasons and geographical position, using the method of constructing a wind rose. This paper presents the influence of natural characteristics (geographical position and wind directions), then the influence of industrial and other logistic activities on the intensity of dust and smoke emissions of Zenica. Then a proposal of measures was given for the management of local government that intends to reduce the level of emissions.

Keywords: Emission of pollutants, pollutants, urban zones, wind rose, quotas, natural decomposition.

³⁶<https://www.fhmzbih.gov.ba/PUBLIKACIJE/zrak/izvjestaj-2019.pdf> - pristupljeno 22.04.2020.

³⁷<https://www.fhmzbih.gov.ba/PUBLIKACIJE/zrak/izvjestaj-2019.pdf> - pristupljeno 22.04.2020.

Uvod

U urbanim zonama naseljenih mjesta i opštinskih područja u porastu je nivo indikatora zagađivanja atmosfere. Tu se podrazumjevamo prisustvo gasova, pare, dima, prašine i drugih primjesa, koji su premašili kvote pojedinačne koncentracije. Uzročnici zagađivanja su industrijska postrojenja, saobraćajne aktivnosti i ložišta centralnog grijanja. Time se narušavaju uslovi života i ugrožava ambijent zdravog življenja. Zagađivanje atmosfere dovodi do povećanog rizika po zdravlje ljudi „Zrak je onečišćen ako sadrži tvari koje potiču od ljudske aktivnosti ili prirodnih procesa, u koncentraciji, trajanju i/ili uslovima da može narušiti parametre kvaliteta življenja i dobrobit ljudi i okoliša“³⁸. Zagađujuće materije mogu direktno ili indirektno štetiti ljudskom zdravlju i kvalitetu života, te nanositi štetu ekosistemima kod kojih je veoma karakteristično da jedna promjena može dovesti do domino efekta. Intenzitet zagađivanja zavisi od topografskih, demografskih i meteoroloških karakteristika, ali također i pravca vjetrova te i vrsti industrije i njenoj prisutnosti. Veličina urbanog područja i rasprostranjenost vegetacije su značajni faktori u smanjenju zagađujućih materija absorpcijom i prirodnom razgradnjom.

U godišnjem izvještaju o kvalitetu zraku u FBiH za 2019. godinu³⁹, Zenica je bila urbana zona sa najvećim prekoračenjima kvota izmjerenih zagađujućih materija. U sredinama poput Tuzle, Lukavca, Ilijaša, Živinica, Visokog, Kaknja, Sarajeva primjetno je da su zagađenja nešto niža nego je to bio slučaj prije 3 ili 4 godine.

U ovom radu će biti prikazan uticaj geografskog položaja i industrijskih izvora na zagađivanje, zatim će se analizirati „ružu vjetrova“ i stanje u urbanoj zoni Zenice sa aspekta prašine i dima, te dati prijedlog mjera za smanjenje emisija.

1. Raspored izvora emisija

Grad Zenica je smješten u središtu Bosne i Hercegovine. Na istoku su Klopačke stijene i Smetovi, na zapadu Zmajevac, Golubak, Volovska glava i Vučjak na jugozapadu Kuber, na sjeveru Lisac, Vepar, Vrandučki kanjon i dolina a na jugu Krčke stijene, Janjički vrh, Zvečaj i Lašvanska dolina. Površina grada je 558.5 km² na prosječnoj nadmorskoj visini od oko 350m dok je najviši vrh Tvrtkovac sa 1304m nadmorske visine. Zenice se nalazi u kotlini sa slabim provjetravanjem tako da se polutanti dugo zadržavaju u ambijentu življenja.

Zrak

Zagađivanje zraka je jedno od ključnih problema urbane zone Zenica. Aktivno postrojenje crne metalurgije, sve veći porast broja saobraćajnih vozila i ekološki loše rješavanje pitanja grijanja grada uzrokuje pogoršanje kvaliteta zraka. Od 2009. godine instalirane su automatske monitorne stanice za praćenje kvaliteta zraka, te je nabavljena i mobilna stanica. Prije 2009. godine Metalurški institut je vršio mjerenja i analize parametara kvaliteta zraka (lebdeće čestice i sediment). Svi rezultati do danas ukazuju da je kvalitet zraka ugrožen, najviše zbog rada željezare Arcelor Mittal. Željezara svakodnevno povećava zagađivanje emisijom sumpornog dioksida i prašine (prašina ima visok sadržaj teških metala Cd, Pb, Zn), organskih jedinjenja (policiklični aromatski ugljikovodici) i organskih volatilnih materija, nitroznih plinova, fluorida i amonijaka. Analizom koncentracija SO₂ može se primijetiti stalni porast godišnjih koncentracija, što dolaze od najvećih zagađivača: Željezare Arcelor Mittal i gradskog saobraćaja.

³⁸ Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO)

³⁹ <https://www.fhmzbih.gov.ba/PUBLIKACIJE/zrak/izvjestaj-2019.pdf> - pristupljeno 22.04.2020.

Zemljište

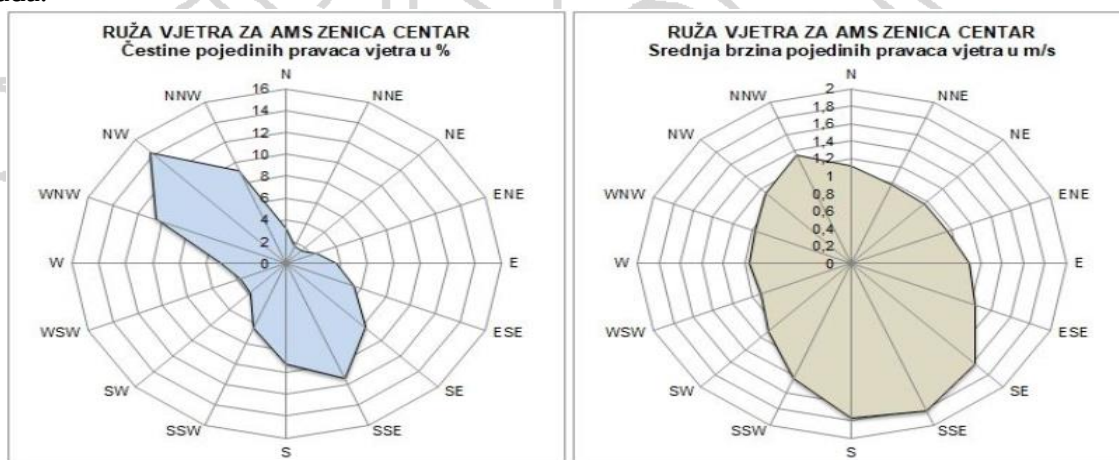
Kada se govori o zemljištu kao prirodni resurs poljoprivrednog zemljišta koje obuhvata 33,4% ukupne površine općine Zenica, od kojih su 50.9% livade i pašnjaci, 38.2% oranice i 10.9% voćnjaci. Značajan dio površina zemljišta uništen je rudarskim kopovima i odlagalištima kao što su Mošćanica, Stranjani, Jagodići, Podbrežje, Rača, Gradišće i Brist. Najznačajniji vid ugrožavanja zemljišta je kontaminacija zemljišta štetnim materijama, posebno teškim metalima iz industrijskih postrojenja, koji se zadržavaju u poljoprivrednim kulturama. Najveći krivac emisije teških metala je željezara, gdje u analizi zemljišta sa raznih područja grada, ono zemljište najbliže željezari sadrži najveće koncentracije, a ono zemljište sa najudaljenijih lokaliteta od željezare sadrži najniže koncentracije teških metala.

Voda

Iako je područje Zenice dosta bogato vodenim resursima, velike količine vode za snadbjevanje domaćinstava dolazi sa izvora Kruščica u općini Vitez, dok ostatak se zahvata na Babinoj rijeci. Industrijska voda za potrebe pogona i postrojenja željezare Arcelor Mittal i poslovne zone „Zenica 1“ se zahvata iz rijeke Bosne. Problematika zbrinjavanja tehnoloških i komunalnih otpadnih voda je zbog dispozicije putem mješovite kanalizacije i skoro pa nikakvog prečišćavanja prije ispuštanja u vodotok rijeke Bosne. Gradske otpadne vode se odvedu u glavni kanalizacioni kolektor željezare, u koje se ispuštaju rudničke otpadne vode i otpadne vode iz Poslovne zone „Zenica 1“. Te neprerađene otpadne vode se slobodno, bez ikakvih restrikcija, ispuštaju direktno u rijeku Bosnu i tako ugrožavaju čitav sliv.

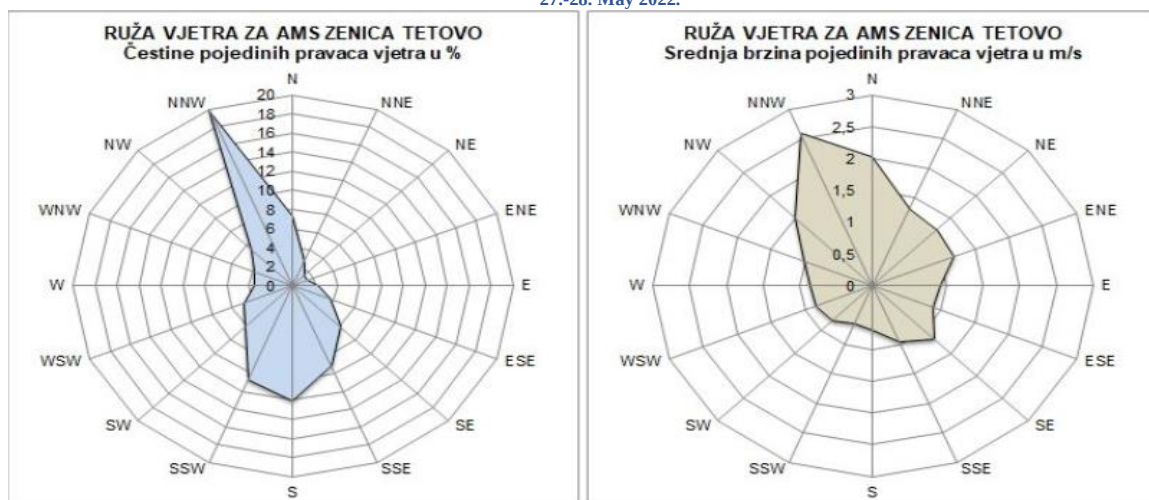
2. Ruža vjetrova i njen uticaj na raspored emisija u vazduhu

S obzirom da se grad Zenica nalazi u kotlini, ruža vjetrova je takva da se formira „kapa“ nad samim gradom i to onemogućava ventilaciju, slika 1, 2 i 3. „Ruža vjetrova je metoda grafičkog prikazivanja kretanja vjetra, smjera i brzine tokom određenog vremena na određenom mjestu. Da bi konstruisali ružu vjetrova, prosječne vrijednosti smjera i brzine vjetra bilježe se na mjestu, u kratkim intervalima, tokom određenog vremenskog perioda, npr. 1 sedmica, 1 mjesec ili duže.“⁴⁰ U Zenici glavna onečišćenja čine krupne čestice prašine, sumpor dioksid i organski otrovi. Sljedeće slike nam govore o pravcu i brzini vjetra iznad određenih kritičnih područja grada.

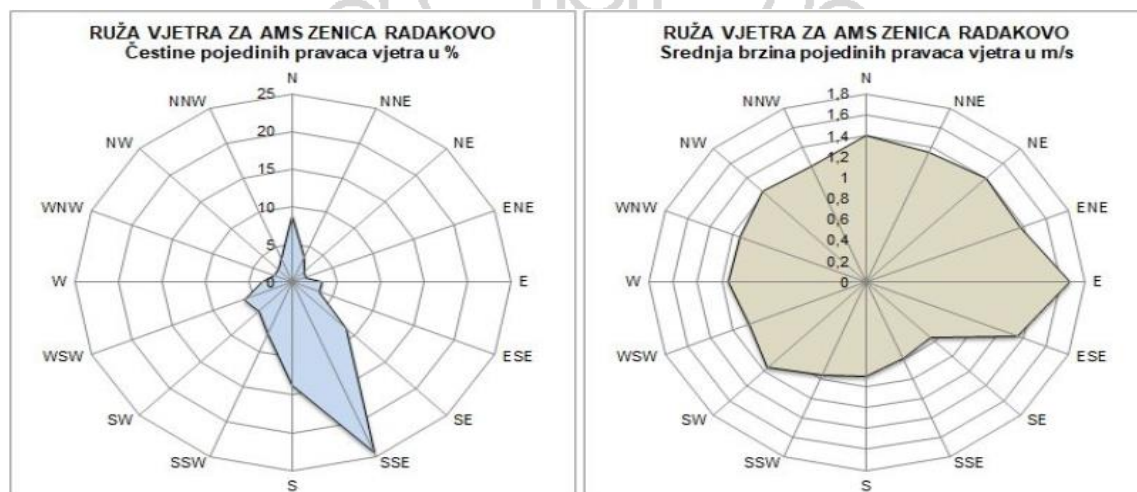


Slika 1. Ruža vjetrova za Centar (Izvor: Federalni hidrometeorološki zavod)

⁴⁰<https://novalynx.com/store/pc/What-Is-a-Wind-Rose-d55.htm> - pristupljeno 17.04.2020.



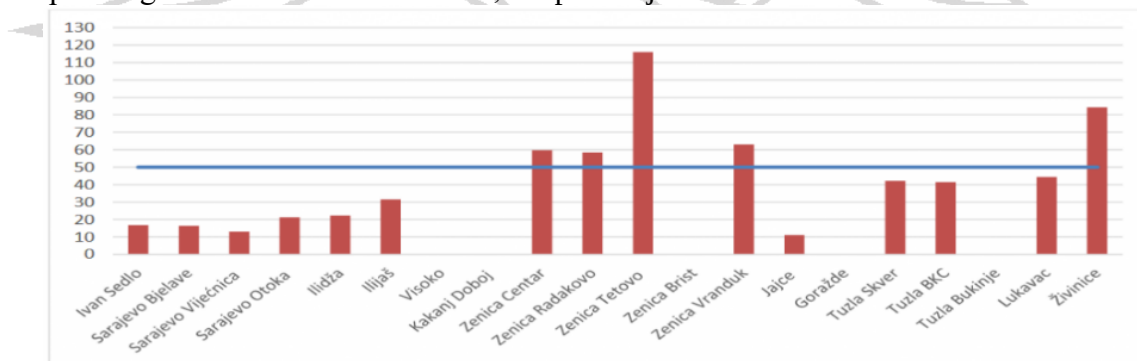
Slika 2. Ruža vjetrova za Tetovo (Izvor: Federalni hidrometeorološki zavod)



Slika 3. Ruža vjetrova za Radakovo (Izvor: Federalni hidrometeorološki zavod)

3. Postojeće stanje u urbanitetu sa aspekta prašine i dima

Federalni hidrometeorološki zavod u svom godišnjem izvještaju o kvalitetu zraka u FBiH za 2019. godinu pokazuje da Zenica i dalje ima najveće prekoračenje dozvoljenih kvota pojedinih elemenata u vazduhu koje se mjere u Federaciji BiH, a posebno su izražene visoke koncentracije sumpor dioksida i prašine. Sljedeća slika nam pokazuje koncentracije sumporovog dioksida za 2019. Godinu, što pokazuje slika 4.



Slika 4. Srednje godišnje koncentracija SO₂ za 2019. godinu (Izvor: Federalni hidrometeorološki zavod)

Koncentracije prašine u zraku su malo manje nego prethodnih godina, ali su i dalje iznad tolerantne vrijednosti, a i po godišnjem prosjeku i po broju dana s prekoračenom graničnom vrijednošću, mjerne stanice u Zenici pokazuju najveće brojeve u FBiH. Lebdeće čestice PM₁₀ promjera 10 mikrometara i PM_{2.5} promjera 2,5 mikrometara su izuzetno male čestice koje se lako udišu te utiču na smanjenje vidljivosti ali također utiču na vegetaciju. Obzirom da je riječ o manjoj frakciji istog polutanta, svaka izmjerena koncentracija PM_{2.5} automatski znači i da je koncentracija PM₁₀ ista ili veća. Zagađenje zraka lebdećim česticama („suspendovanim česticama“, „sitnom prašinom“ „čvrstim česticama“) je najkarakterističniji vid zagađenja. Gotovo na svim mjernim mjestima dolazi do situacija u kojima su koncentracije iznad zakonski propisanih. Slika 5 nam daje na uvid presjek stanja od 2014. do 2019. Godine, tabela 1.

Tabela 1. Kontracija prašine u zraku od 2014. do 2019. godine

	Srednje godišnje koncentracije PM10 (u ug/m3).						Broj dana sa prekoračenom dnevnim GV PM10 (>50 ug/m3).					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Zenica Centar	58	64	61	55	59	49	154	162	145	121	150	114
Zenica Radakovo	58	68	61	63	50	47	139	135	146	101	82	112
Zenica Tetovo	71	80	69	60	70	66	225	214	180	25	152	185
Zenica Brist	59	85	61	61	61	69	147	72	113	168	161	92
Zenica Vranduk					99	40					18	82
Kakanj Doboj			50	37	37				45	68	68	
Ilijaš					72	69					156	166
Sarajevo Bjelave			43	41	42	37			45	69	67	62
Sarajevo Vijećnica			50	39	41	36			40	57	60	53
Sarajevo Otoka	56	87	85	45	57	50	120	118	67	80	112	101
Sarajevo Ilidža	59	64	62	67	73	47	102	102	86	89	146	58
Goražde Rasadnik			39	40	48	33			66	76	54	74
Jajce Harmani	26	21	26	22	16	17	36	19	55	35	21	32
Ivan Sedlo		21	21	16	18	17		1	9	3	0	6
Visoko						65						62

Izvor: Federalni hidrometeorološki zavod

3. Prijedlozi mjera za smanjenje zagađivanja

Prvi i osnovni prioritet u Zenici je čist zrak, za čiju zaštitu nema dovoljno kvalitetnih ponuđenih rješenja. Potrebno je da se veći akcenat da kaznenoj politici za sve vrste zagađivača, od industrije za koju bi trebalo tražiti prenos većih ovlasti s federalnog nivoa na lokalnu zajednicu, pa sve do kazni za nelegalno odlaganje otpada. Prijedlozi za sanaciju i smanjenje zagađenja su davani od strane Evropske Unije ali i od lokalnih organizacija kao što je Eko Forum Zenica. LEAP⁴¹ nudi osnove za rješenja za probleme u okolišu koja se mogu relativno brzo realizovati, a koji imaju ekonomsku, ekološku i sociološku opravdanost. Rješavanje problema u Zenici je ograničeno finansijskim sredstvima i nedostatkom ostalih resursa. Zbog ponovnog početka rada željezare neophodno je uspostaviti adekvatan savremen monitoring kvaliteta zraka u Zenici. U saradnji sa Enviroment park firmom iz Torina dolazi se do zaključka da monitoring mora biti prvenstveno uspostavljen u sjevernom dijelu grada (na području postrojenja željezare), području bolnice, naseljenim područjima i području privatnih kuća na jugoistoku grada (domaćinstva koja koriste ugalj za zagrijavanje). Neki od prijedloga za rješavanje situacije u Zenici bi mogli biti: kontrola i naplata kazni za izostanak realizacije projekta za smanjenje zagađenosti, poštovanje obaveza koje su navedene u okolinskim

² Lokalni ekološki akcioni plan općine Zenica, 2009.

dozvolama, te inspekcija i nadzor, provjera korisnosti i upotrebe filtera. U vidu povećanja ekološke svijesti građana Zenice, dostupnost informacija je uvijek bila prepreka. Izvještaji koji trebaju služiti građanima u podizanju ekološke svijesti nisu objavljeni i time se stvara situacija gdje javnost nije u mogućnosti da traži promjenu, a mnogi nisu svjesni situacije u gradu.

4. Zaključak

Stanje u gradu Zenici je odavno već na nezavidnom nivou. Povećanjem ekološke svijesti, omogućava se protok informacija građanima koji nisu osviješteni o stanja u kojem žive. Institucije Bosne i Hercegovine i lokalne institucije iz oblasti planskog regulisanja urbanog prostora i zaštite okoline moraju se snažnije uključiti u povećanje svijesti i održiv razvoj, rukovodeći se prvenstveno LEAP planom. Također je potrebno uključiti privredne subjekte u revitalizaciju zraka kao zajedničkog resursa, izdvajanjem sredstava u okolinski Fond lokalne zajednice, zatim uključivanjem u međunarodne projekte za zaštitu zraka i ambijenta življenja u cjelosti. Sama činjenica da „u Zenici 285 osoba svake godine umre od posljedica zagađenja zraka prašinom i NO₂“⁴², trebala bi biti alarmanta. U protivnom, uslijedit će finansijske štete i trajno narušen ambijent za buduće generacije.

Literatura

- [1] [Grupa autora, Izvještaj za zrak za 2019. PUBLIKACIJE, Zenica 2019.](#)
- [2] Lokalni ekološki akcioni plan općine Zenica, 2009.
- [3] <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2019>
- [4] <https://www.ekoforumzenica.ba/2020/02/28/zahtjevi-s-protesta-balkan-zahtijeva-cist-zrak/>
- [5] <https://www.ekoforumzenica.ba/2019/12/06/primjedbe-na-nacrt-akcionog-plana-zeleni-grad-za-zenicu/>
- [6] <https://www.ekoforumzenica.ba/2019/12/31/rokovi-su-istekli-opet/>
- [7] <https://inz.ba/institut/zavod-za-javno-zdravstvo/>
- [8] <https://www.ekoforumzenica.ba/2020/05/11/zenicki-zrak-i-dalje-najgori-u-federaciji-bih/>