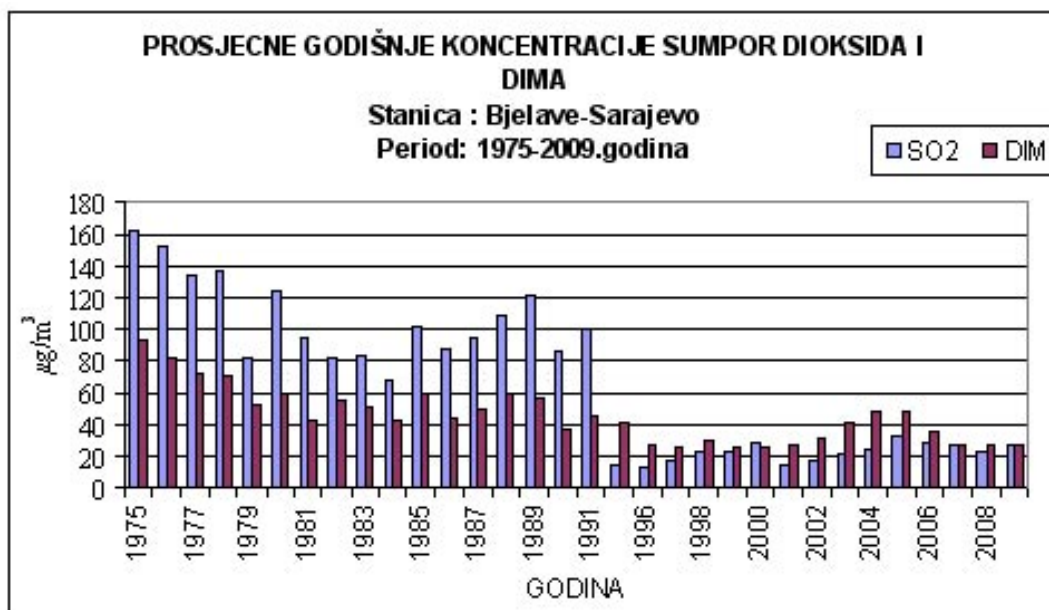


## PRAĆENJE KVALITETA ZRAKA

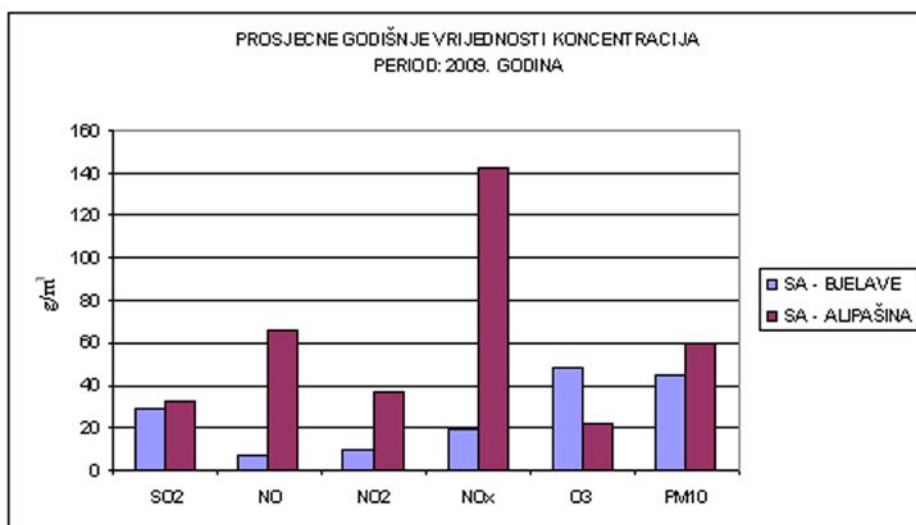
Analize 24-satnih uzoraka zraka pokazuju da u periodu od 1995 - 2008.godine ponovo dolazi do postepenog rasta koncentracija sumpor dioksida i dima u atmosferi grada Sarajeva. Izuzetak je 2001. u kojoj je zabilježen pad koncentracija sumpor dioksida i dima, što se može vidjeti na priloženom grafikonu, (Graf 6.). Razlog za ovakav pad koncentracija zagađujućih supstanci može se objasniti povoljnim meteorološkim uslovima u toj godini. Upoređujući statističke pokazatelje za sumpordioksid i dim sa graničnim vrijednostima kvaliteta zraka (GV), koncentracije dima prelaze GV za visoke vrijednosti, 98-i percentil (Tabela 4.).



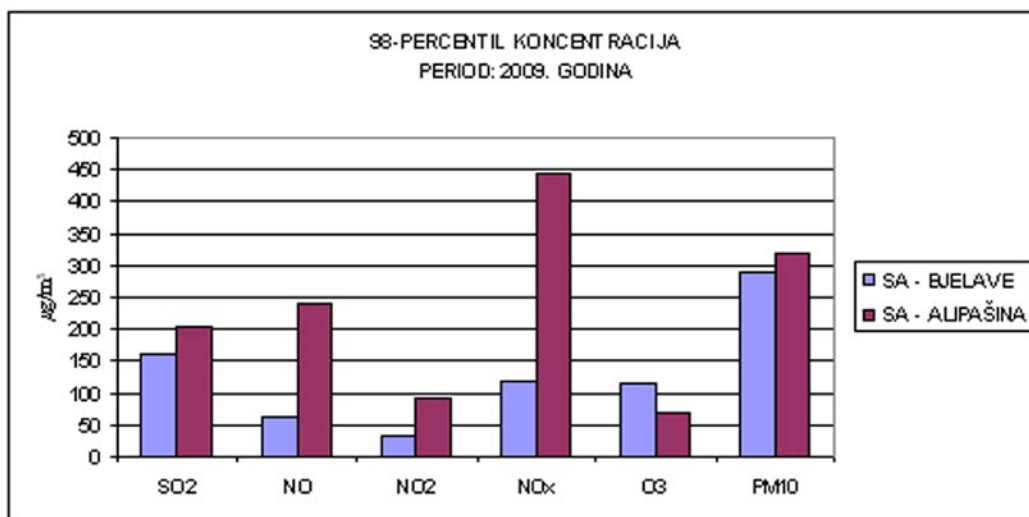
Graf 6. - Prosječne godišnje koncentracije sumpor dioksida i dima (1975-2009)

Upoređivanjem rezultata prosječnih godišnjih koncentracija zagađujućih materija dobivenih sa stanice na Bjelavama i automatske stanice u Alipašinoj ulici u centru grada, došlo se do očekivanih zaključaka obzirom da je stanica Bjelave smještena oko 100 metara iznad centra grada. (Graf 7. i 8.)

Najuočljivije razlike se odnose na koncentracije azotnih oksida u zraku. Koncentracije NO, NO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> izmjerene na stanici u Alipašinoj ulici su višestruko veće od onih koje su izmjerene na Bjelavama što je u prvom redu posljedica emisije iz saobraćaja (stanica u Alipašinoj ulici se nalazi na jednoj od najfrekventnijih gradskih raskrsnica).



Graf 7. Prosječne godišnje koncentracije u 2009.



Graf 8. 98-i percentil koncentracija u 2009.godini

S druge strane, izmjerene koncentracije ozona na Bjelavama su znatno veće u odnosu na one u centru grada. Rezultati mjerenja sumpordioksida pokazuju nešto veću koncentraciju u centru grada.

Što se tiče lebdećih čestica (PM<sub>10</sub>) primjećuje se da je koncentracija veća u centru nego na stanici Bjelave ali razlike nisu izražene koliko za gore pomenute zagađujuće materije.

U ovom slučaju srednje godišnje koncentracije izmjerene na automatskoj stanici u Alipašinoj ulici su premašile granične vrijednosti kvaliteta zraka – GV u cilju zaštite zdravlja ljudi (tabela 4.). Ostali posmatrani parametri u 2009. godini nisu prelazili granične vrijednosti

Zagađujuća	Materija	Period uzorkovanja	Prosječne godišnje Vrijednosti ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Visoka vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
SO <sub>2</sub>	1 sat	90	500 (napomena 1)	
SO <sub>2</sub>	24 sat	90	240 (napomena 2)	
NO <sub>2</sub>	1 sat	60	300 (napomena 3)	
NO <sub>2</sub>	24 sat	60	140 (napomena 2)	
LČ 10	24 sat	50	100 (napomena 2)	
ULČ	24 sat	150	350 (napomena 2)	
DIM	24 sat	30	60	(napomena 2)
CO	8 sat		10000	
O <sub>3</sub>	8 sat		150	(napomena 4)

Tabela 4. Granične vrijednosti kvaliteta zraka – GV u cilju zaštite zdravlja ljudi

Napomena 1: ne smije biti prekoračena više od 24 puta u kalendarskoj godini

Napomena 2: ne smije biti prekoračena više od 7 puta u kalendarskoj godini (98-i percentil)

Napomena 3: ne smije biti prekoračena više od 18 puta u kalendarskoj godini

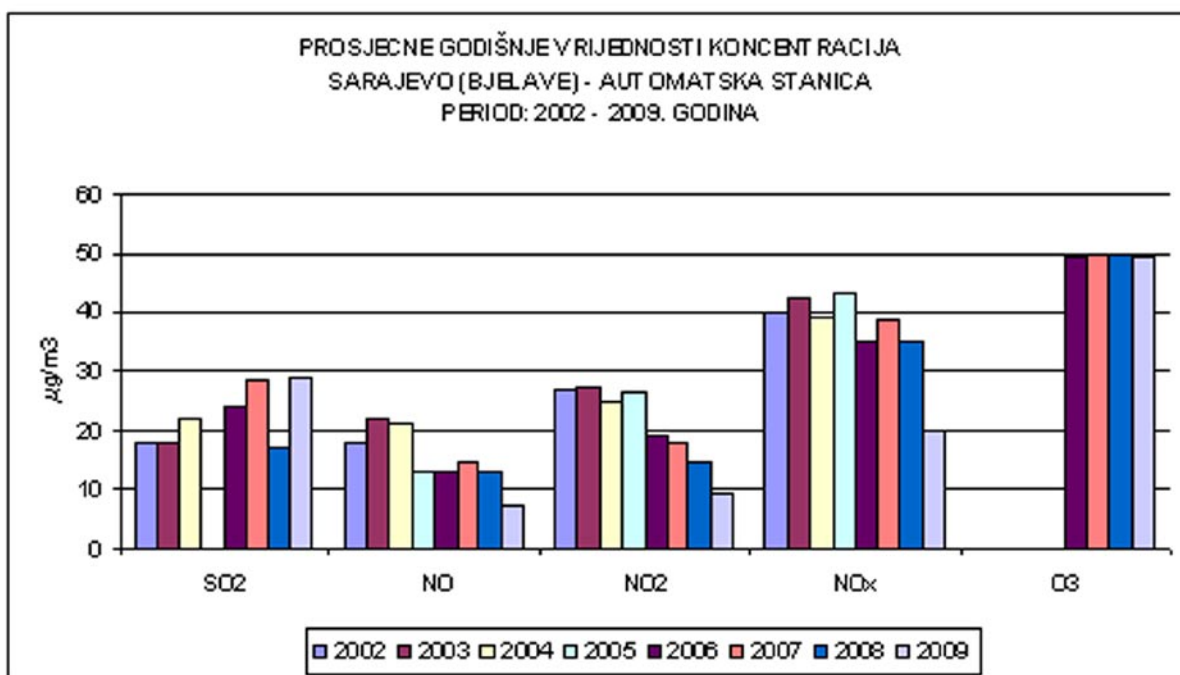
Napomena 4: ne smije biti prekoračena više od 21 puta u kalendarskoj godini (98-i percentil)

GODINA	Koncentracija SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					Koncentracija dima ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
	Csr	Cmed	C <sub>95</sub>	C <sub>98</sub>	Cmax	Csr	Cmed	C <sub>95</sub>	C <sub>98</sub>	Cmax
2003	21	11	68	122	162	41	20	152	290	634
2004	24	14	74	93	134	47	27	154	241	749
2005	33	17	103	142	435	47	25	155	270	713
2006	29	21	69	94	130	35	18	132	232	285
2007	28	22	61	71	247	27	15	88	121	146
2008	22	18	49	71	167	27	16	78	162	309
2009	28	21	54	134	401	27	17	72	157	422

Tabela 5. Statistički pokazatelji koncentracija sumpordioksida i dima (24-satni uzorci), Sarajevo – Bjelave:

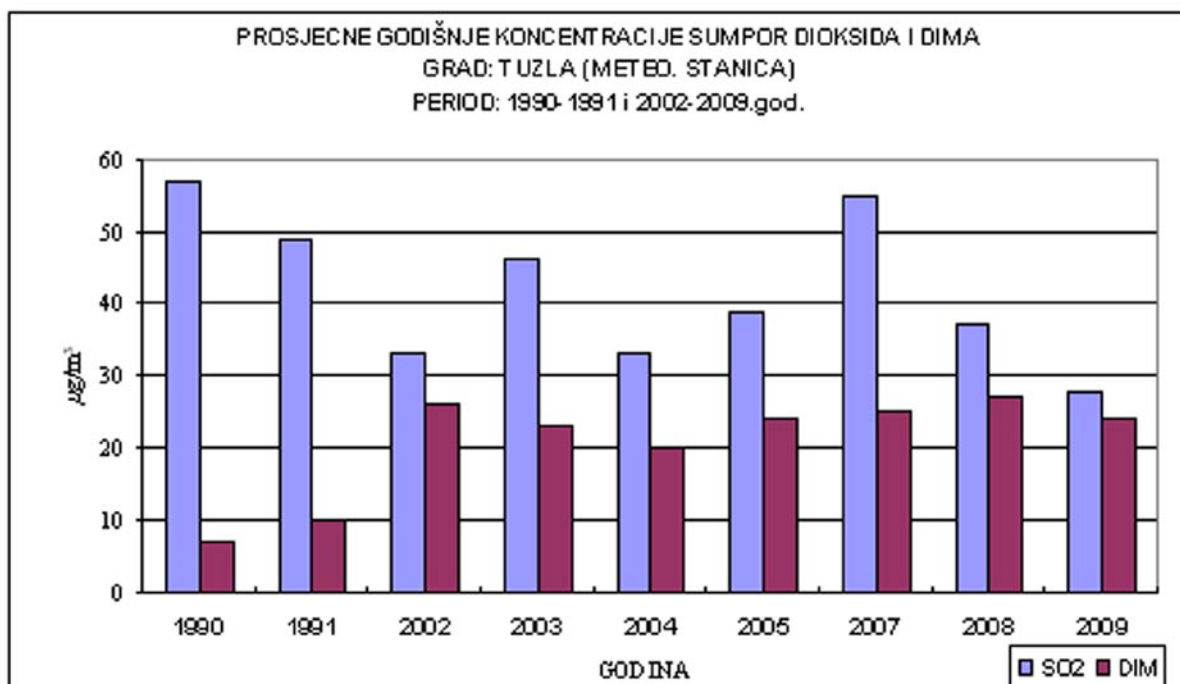
Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka u Sarajevu počela je sa radom 2003. godine i mjeri trenutne koncentracije pet parametara zagađenosti zraka ( Graf 9.).

Analizom dobivenih rezultata sa ove stanice uvrđeno je da statistički parametri koncentracija SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i O<sub>3</sub> nisu prelazili granične vrijednosti utvđene Pravilnikom.



Graf 9. Prosječne godišnje vrijednosti koncentracija u Sarajevu

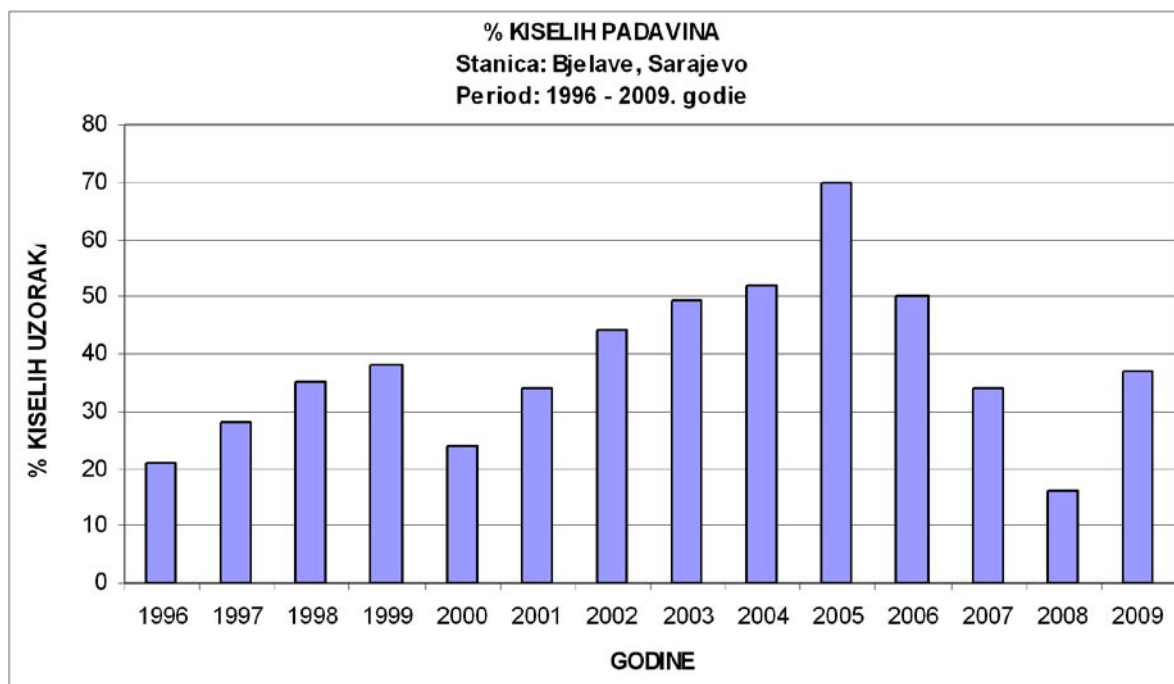
Praćenje koncentracija sumpor dioksida i dima u zraku grada Tuzle, ponovo je počelo 2002. godine. Upoređujući rezultate mjerenja, 24-satnih uzoraka, u periodu od 2002. do 2009. godine sa mjerenjima 1990 - 1991. godine, da se zaključiti da su koncentracije sumpor dioksida nešto niže dok su koncentracije dima veće, i prelaze GV za visoke vrijednosti, 98-i percentil, (Graf 10.).



Graf 10. Prosječne godišnje koncentracije sumpor dioksida i dima u Tuzli

## KISELOST PADAVINA

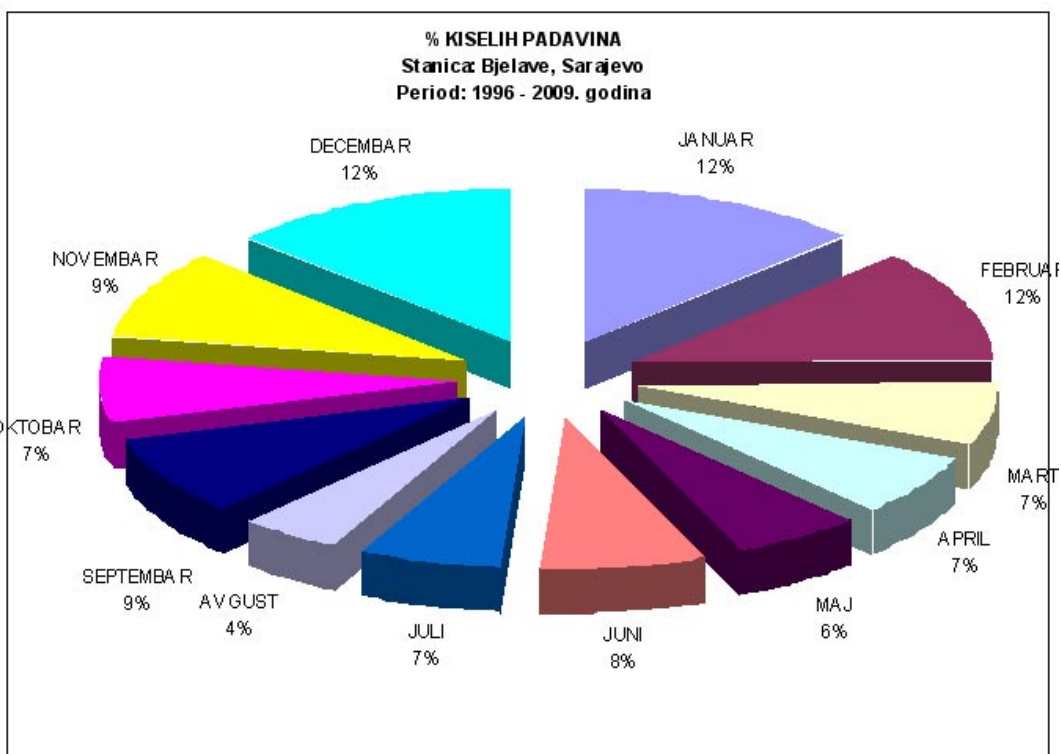
Sektor životne sredine redovito vrši analize kiselosti padavina. Nakon što je nekoliko godina za redom broj i učestalost kiselih padavina rastao od 2006. godine bilježi se značajan pad tog broja. Međutim u 2009. godini je opet došlo do porasta broja kiselih padavina. Ilustrativno je to prikazano na grafikonu (Graf 11.), koji pokazuje učestalost pojava kiselih padavina.



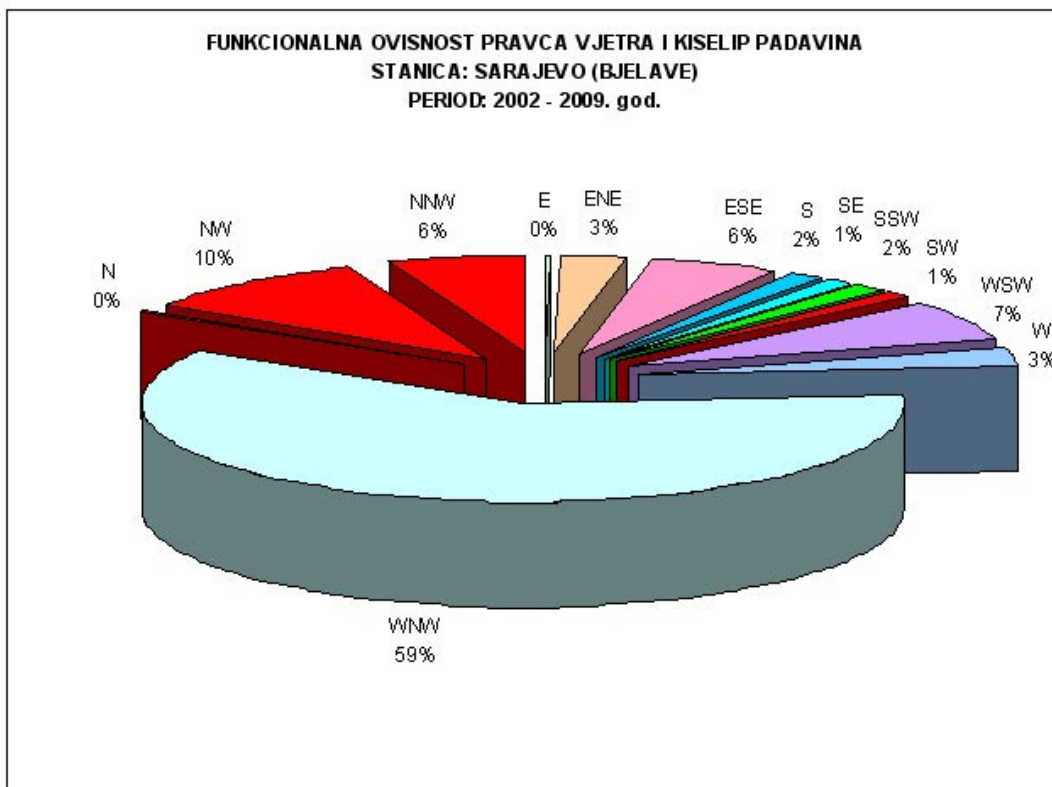
Graf 11. Učestalost pojave kiselih padavina

Kisele padavine (Graf 12.) se pojavljuju tokom cijele godine. U ljetnom periodu registrovano je 4% do 8% od ukupnog godišnjeg broja kiselih padavina. Mjeseci sa najučestalijim pojavama kiselih padavina su januar, februar i decembar sa po 12% , kako se da uočiti na grafu 12.

Usporedbom pojava kiselih padavina sa dominantnim pravcima vjetra zaključilo se da je najveća učestalost ove pojave (oko 70 %) prisutna pri dolasku zračnih masa iz pravca sjeverozapad i zapad-sjeverozapad (Graf 13.). Ovo potvrđuje činjenicu da lokalno zagađenje atmosfere na području BiH bitno ne utiče na učestalost pojave kiselih padavina.



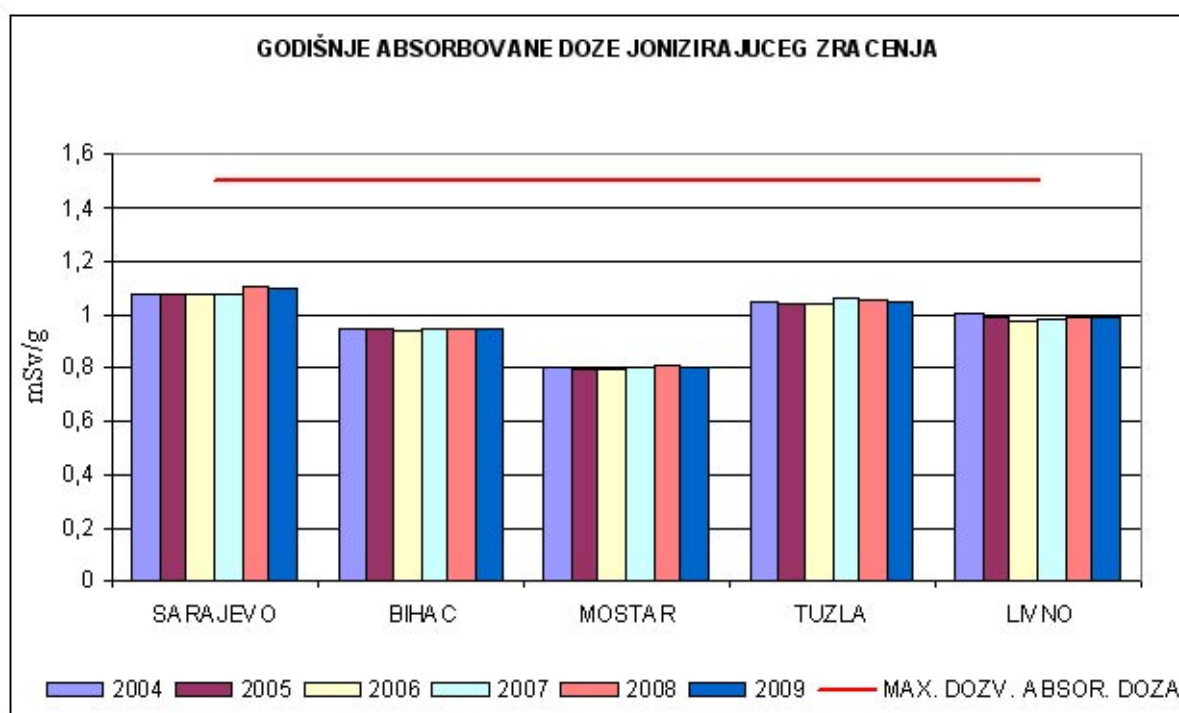
Graf 12. Procenat kiselih padavina



Graf 13. Funkcionalna ovisnost pravca vjetra i kiselih padavina

## RADIOAKTIVNOST ATMOSFERE

Federalni hidrometeorološki zavod svakodnevno mjeri absorbovane doze jonizirajućeg zračenja. Prema podacima kontinuiranih višegodišnjih mjerenja i testnih mjerenja na području centralne Bosne i području Hercegovine, obradom godišnjih doza, absorbovana doza jonizirajućeg zračenja iznosi 0.8 do 1.1 milisiverta godišnje (mSv/y). Svakako da iz ovog podatka građani ne mogu ocjeniti veličinu radijacije i zato ćemo pokušati na popularan način objasniti neke pojmove i norme jonizirajućeg zračenja (Graf 14.).



Graf 14. Godišnje absorbovane doze jonizirajućeg zračenja

Prema svjetskim istraživanjima i standardima prirodna radijacija zemlje iznosi 1.2 mSv/y, a prirodna kosmička radijacija iznosi 0.3 mSv/y. Tako da ukupna prirodna radijacija iznosi 1.5 mSv/y. Iz navedenog se može uočiti da su izmjerene vrijednosti absorbovane doze kod nas ispod standardnih svjetskih normativa.

Iako nije popularno tehnički detaljirati mora se ukazati na razliku između raznih tipova radijacije. Naime, absorbovana doza radijacije se iskazuje u jedinicama Grey/godinu (Gy/y). Biološki efekti absorbovane doze jonizirajućeg zračenja na organizme se iskazuje u jedinicama Sivert/godinu (Sv/y). Činjenica je da biološki efekti radijacije

zavisi od tipa radijacije, odnosno od energije čestica koje uzrokuju jonizirajuće zračenje. Najmanje biološke efekte imaju X-zranci, gama i elektronsko zračenje, dok veliki štetni biološki efekat izazivaju brzi neutroni, protoni i alfa čestice, a najveći efekat izazivaju teška jezgra.

Ilustracije radi navodimo podatke komparativnim radiacionim dozama prirodnog zračenja:  
- prirodno zračenje u Australiji iznosi 2 mSv/y, u Sjevernoj Americi 3 i veće je u odnosu na izmjerene kod nas (cca 1.4 mSv/y).

Veoma opasne doze su, naprimjer, 5000 mSv absorbovane u toku jednog mjeseca, a

smrtonosna doza je 10 000 mSv absorbovana u toku jednog dana ili sedmice.

Upoređujući ove podatke sa izmjerenim kod nas sigurno da nema mjesta ni za kakvu paniku niti za neke špekulacije o ugroženosti građana BiH.

Svakako da ovdje nisu uključena razmatranja pitanja postojanja područja na kojima se eventualno nalaze ostaci materijala sa osiromašenim uranijumom. Ovi problemi su svakako aktuelni ali su sigurno, ako postoje, usko lokalnog karaktera i mogu se izolovati tako da ne utiču bitno na ukupnu situaciju na području BiH.

Blagovremenim upozoravanjem mogu se primarni štetni efekti na zdravlje bitno smanjiti.

## UV ZRAČENJE

Ultraljubičasto zračenje ne predstavlja komponentu zagađenosti zraka, međutim medij kroz koji ovo zračenje dolazi do površine Zemlje te ljudi i drugih živih organizama je atmosfera. Na meteorološkoj stanici Bjelave-Sarajevo mjerenje ovog parametra se vrši redovno i kontinuirano od 2006. godine. Svakodnevna mjerenja intenziteta UV zračenja se vrše u periodu od aprila do oktobra i to u satnim terminima od 9 do 15 sati.

Rezultati dobiveni mjerenjima ukazuju da su vrijednosti indeksa UV zračenja u Sarajevu u skladu sa astronomskim položajem Sarajeva. U skladu s tim i najviše vrijednosti ovog parametra se bilježe u ljetnim mjesecima te u terminima kada sunčeve zrake padaju na tlo pod najvećim uglom tj. između 10 i 15 sati.

Treba napomenuti da je opasnost od UV zračenja u direktnoj vezi sa tipom i osjetljivošću kože individue. Vrlo visoke vrijednosti UV indeksa su zabilježene u izuzetno rijetkim slučajevima. Ekstremne, izuzetno opasne vrijednosti UV indeksa nisu zabilježene.

