

KVALITET VAZDUHA U 2016

eletronska verzija

SADRŽAJ

	str.
1. UVOD	2
2. METODOLOGIJA RADA	3
2.1.Mreža stanica za kvalitet vazduha	3
2.2.Metoda rada	5
3. STANJE KVALITETA VAZDUHA	6
3.1. Fizičko-hemijske osobine vazduha	7
3.1.1. Meteorološki uslovi u 2013.g.	7
3.1.2. Fizičko-hemijski parametri kvaliteta vazduha u mreži stanica	9
3.1.3. Fizičko-hemijski parametri kvaliteta padavina u mreži stanica	10
PRILOG : REZULTATI MJERENJA SADRŽAJA PARAMETARA KVALITETA VAZDUHA I PADAVINA	12

1. UVOD

Permanentno praćenje kvaliteta vazduha u Crnoj Gori vrši Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju iz Podgorice, u skladu sa Zakonom o hidrometeorološkim poslovima (Sl.l.CG 26/10), Uredbi o organizaciji i načinu rada državne uprave (Sl.l.CG 59/09) i programom Svjetske meteorološke organizacije, čiji je Zavod punopravni član od 2007.g.. Programska šema je u okviru mogućnosti usklađena sa potrebama nacionalnog i međunarodnih programa.

Osnovni cilj ispitivanja je kontrola i ocjena nivoa zagađenosti vazduha u prizemnom sloju atmosfere, praćenje promjene stanja zagađenosti, uticaja lokalnih i regionalnih izvora emisije u korelaciji sa meteorološkim uslovima. Osim toga, dobijeni podaci služe kao osnova za izradu studija, projekata, prostornih planova, zatim za ocjenu uticaja zagađenja iz atmosfere na kopnene ekosisteme, vodu za piće i navodnjavanje, poljoprivredno zemljište, kulturna i materijalna dobra, građevinske i druge materijale, a prije svega na zdravlje ljudi.

Mreža stanica za kvalitet vazduha Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju obezbjeđuje kvalitetnu stručnu podlogu za pomenute svrhe.

Zavod participira u realizaciji međunarodnih programa EMEP, BaPMON, GAW i MEDPOL.

Mrežom stanica za kvalitet vazduha pokrivena je teritorija Crne Gore. Unapređenje programa rada u skladu sa zahtjevima i obavezama je stalna odrednica, što ima za posljedicu usvajanje novih metodologija i unapređenje obima rada.

Laboratorija za ispitivanje kvaliteta voda i vazduha akreditovana je kod Akreditacionog tijela Crne Gore (ATCG) za, između ostalog, uzorkovanje vazduha i padavina, kao i analizu parametara kvaliteta padavina, prema standardu MEST ISO/IEC 17025:2006 (Sertifikat o akreditaciji Id.No. ATCG-0036, dodatak Sertifikata br. Li 10.08).

2. PROGRAM RADA

2.1. Mreža stanica za kvalitet vazduha

Razvoj službe za praćenje kvaliteta vazduha utemeljen je na objektivnim, racionalnim i cjelishodnim principima, u svrhu ispunjavanja stručne, infrastrukturne pretpostavke njenog funkcionisanja.

Nacionalna mreža

Osnovna mreža monitoringa kvaliteta vazduha obuhvata 17 stanica. Osim fizičko-hemijskih parametara, na ovim stanicama se mjere i neophodni klimatološki parametri prizemnog sloja vazduha, u standardnim sinoptičkim terminima. Područje Podgorice pokriveno je sa dvije stanice za kvalitet vazduha i jednom stanicom za kvalitet padavina.

Mreža za međunarodni program

Stanica za kvalitet vazduha na Žabljaku radi u okviru programa EMEP i BaPMON. Formirana je 1993.g. na MS Žabljak. Program se sastoji iz mjerenja sadržaja sumpordioksida i azotovih oksida u vazduhu, zatim hemijskog sastava padavina. Period uzorkovanja je 24h. Od 2006.g. program EMEP samostalno obavlja ZHMS. Tehničko i programsko unapređenje rada, u skladu sa savremenim zahtjevima EMEP, je stalni proces, utemeljen i u nacionalnim propisima. Planirano je opremanje stanice u skladu sa zahtjevima programa EMEP, iz sredstava IPA.

MEDPOL stanica ustanovljena je 1991.g. na MS Herceg Novi. Lokacija stanice je promijenjena na reprezentativnije mjesto na rtu Mendra. Uspostavljanje rada stanice je u toku.

Program rane najave akcidenata, u okviru Programa globalnog atmosferskog bdenja GAW, realizovan je na stanici Žabljak, praćenjem nivoa apsorbovane doze γ -zračenja.

Tabela 1: Mreža stanica za kvalitet vazduha ZHMS, u Crnoj Gori

Stanice	Nad. visina (m)	Geog širina (N) (°)	Geog dužina (E) (°)	PARAMETRI						
				Dim i SO ₂	NO _x	Pada vine	Sedi ment	MED POL	EM EP	Ra dio akt iv.
ŽABLJAK	1450	43°09	19°07	+	+	+	+		+	+
PLJEVLJA	784	43°21	19°21	+		+	+			
B.POLJE	606	43°02	19°44	+		+				
BERANE	691	42°513	19°53	+		+				
ROŽAJE	1112	42°85'	20°17'	+		+				
KOLAŠIN	944	42°49	19°31	+		+	+			
NIKŠIĆ	647	42°46	18°57	+		+				
CETINJE	640	42°23	18°55	+		+				
PODGORICA-Zavod	49	42°26'	19°17'	+	+	+	+			
PODGORICA-Biotehnički fak.	47	42°26	19°16	+						
GOLUBOVCI	33	42°22'	19°15'			+				
DANILOVGRAD	85	42°33	19°06	+						
H.NOVI	37	42°28	18°31			+				
KOTOR	1	42°26	18°45	+		+				
TIVAT	5	42°25	18°43			+				
BUDVA	2	42°17	18°50							
BAR	6	42°06	19°05	+		+	+			
MENDRA								+		
ULCINJ	4	41°55	19°17			+				

Objašnjenje: Osjenčena polja znače trenutni prekid rada stanice

Realizacija programa rada

Sistematsko mjerenje sadržaja primarnih zagađujućih materija u prizemnom sloju vazduha (imisija), realizovano je i ove godine u mreži stanica za kvalitet vazduha Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju. Sve stanice su locirane na meteorološkim stanicama Zavoda, ili na lokacijama gdje se permanentno vrši mjerenje meteoroloških parametara u organizaciji drugih institucija (Stanica na aerodromima Golubovci i Tivat).

Realizacija planiranog programa rada za prošlu godinu odvijala se sa velikim problemima, zbog otkazivanja dotrajale opreme za uzorkovanje vazduha i restrikcije budžetskih sredstava, namijenjenih realizaciji programa.

2.2. Metoda rada

Metode mjerenja i analize zagađujućih materija u vazduhu su prilagođene očekivanim nivoima koncentracija.

U osnovnoj mreži stanica prati se sadržaj dima i sumpordioksida u 24h uzorku vazduha. Na nekim stanicama se prati sadržaj NOx.

Zbog uočenog dnevnog hoda sadržaja polutanata, vrijeme osrednjavanja uzoraka vazduha je 24 časa, od 7.00 prethodnog dana, do 7.00 narednog dana po SEV.

Sadržaj sumpordioksida se određuje West-Gaek-ovom metodom, sa pragom osjetljivosti 0.005mg/m³. Sadržaj dima i čađi se određuje reflektometrijski, sa pragom osjetljivosti 0.003mg/m³. Sadržaj azotovih oksida (NOx) se određuje modifikovanom TGS-ANSA metodom, sa pragom osjetljivosti 0.005mg/m³.

U osnovnoj mreži se prati opšti hemijski sastav padavina u 24h uzorku (Tabela 2.).

Tabela 2.: Mjereni parametri hemijskog sastava padavina

PARAMETRI	METODA	PRAG OSJETLJIVOSTI	PERIOD UZORKOVANJA
pH	Jonselektivna	0.01%	24h
Elektroprovodljivost	Konduktometrijska	1%	24h
Kalcijum	Volumetrijska	0.05mg/l	24h
Magnezijum	Volumetrijska	0.05mg/l	24h
Natrijum	Plamenofotometrijska	0.01mg/l	24h
Kalijum	Plamenofotometrijska	0.01mg/l	24h
Amonijum	Spektrofotometrijska	0.04mg/l	24h
Sulfati	Spektrofotometrijska	0.05mg/l	24h
Nitrati	Spektrofotometrijska	0.01mg/l	24h
Hloridi	Spektrofotometrijska	0.05mg/l	24h
Bikarbonati	Volumetrijska	0.5mg/l	24h
Taložne čestice-sediment	Gravimetrijska	0.1mg/m ² .dan	30 dana

U okviru Programa globalnog atmosferskog bdenja GAW prati se nivo apsorbovane doze γ -zračenja. U standardnim sinoptičkim terminima (00, 6.00, 12.00, 18.00 po SEV) se određuje doza zračenja u vazduhu, a u padavinama u dva termina, 6.00 i 18.00, ako ih ima više od 0.5mm za prijemnu površinu od 200cm². U vanrednim prilikama mjerenja se vrše svaki sat.

3. STANJE KVALITETA VAZDUHA

3.1. FIZIČKOHEMIJSKE OSOBINE VAZDUHA

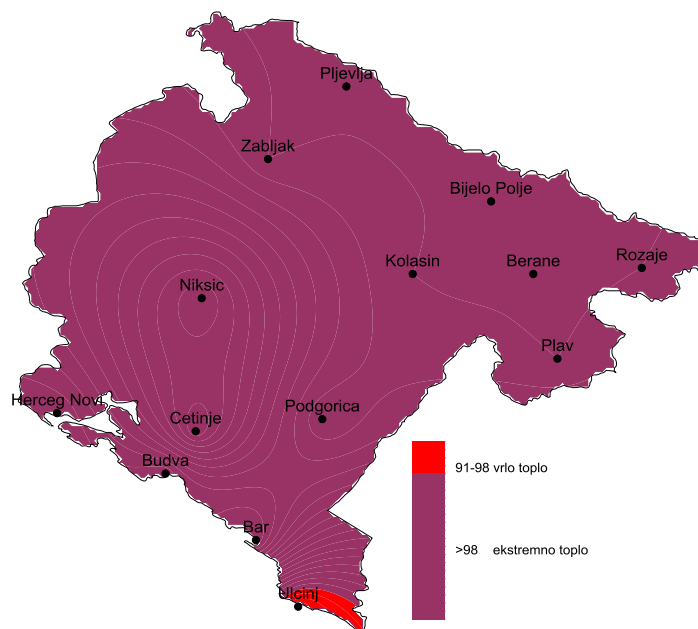
3.1.1. Meteo uslovi – analiza temperature vazduha i količine padavina za 2016.godinu

Karakteristika godine: temperatura vazduha iznad klimatske normale; prema raspodjeli percentila temperatura vazduha se kreće u kategoriji vrlo toplo (područje Ulcinja) i ekstremno toplo; količina padavina se prema raspodjeli percentila kreće u kategorijama normalno, kišno i vrlo kišno .

Srednja temperatura vazduha se kretala od 7 °C na Žabljaku do 18.2 °C u Budvi, u Podgorici 17.1 °C. Odstupanja srednje temperature vazduha su bila iznad vrijednosti klimatske normale (1961-1990.) i kretala su se od 1 °C u Ulcinju do 3.1 °C u Rožajama, u Podgorici je za 1.5 °C bilo toplije od klimatske normale.

Na skali najviših vrijednosti 2016.godina je bila najtoplija na području Bara 17.8 °C (dosadašnji maksimum od 17.7 °C je registrovan 2014 i 2015. godine), druga u Kolašinu 9.8 °C (dosadašnji maksimum od 10.3 °C je registrovan 2014. godine), Budvi 18.2 °C (dosadašnji maksimum od 18.5 °C je registrovan 2015. godine), Plavu 10.5 °C (dosadašnji maksimum od 10.8 °C je registrovan 2014. godine), Rožajama 9.7 °C (dosadašnji maksimum od 10.2 °C je registrovan 2014. godine), treća u Pljevljima 10.5 °C i Bijelom Polju 12.1 °C, a u ostalim gradovima u deset najtoplijih godina.

Raspodjela percentila temperature vazduha za 2016. godinu

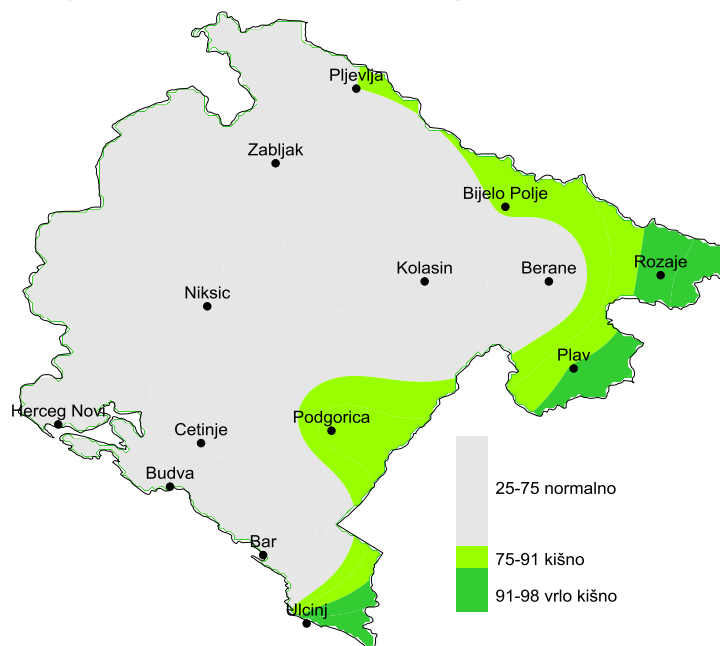


Količina padavina se kretala od 911 lit/m² u Pljevljima do 3556 lit/m² na Cetinju, u Podgorici je izmjereno 2028 lit/m², što je za 23 % veća količina od prosječne godišnje količine. Ostvarenost količine padavina u odnosu na klimatsku normalu se kretala od 91 % u Baru do 142 % u Ulcinju.

U Plavu i Rožajama je količina padavina izmjerena u 2016.godini od 1529 lit/m² i 1100 lit/m² treća po redu, kišnija je bila u Plavu 1979.godina sa količinom padavina od 1808 lit/m² i 2010.godina sa količinom padavina od 1718 lit/m², a u Rožajama 1996.godina sa količinom od 1237 lit/m² i 1979.godina sa količinom od 1143 lit/m².

Maksimalna visina sniježnog pokrivača izmjerena je na Žabljaku 17. januara od 51 cm.

Raspodjela percentila kolicine padavina za 2016. godinu



3.1.2. Fizičko-hemijski parametri kvaliteta vazduha

Realizacija programa mjerenja dima i sumpordioksida u operativnoj ZHMS mreži stanica je bila značajno redukovana, zbog otkazivanja rada amortizovane opreme za uzorkovanje. Program uzorkovanja, realizovan na 5 mjernih stanica za sumpordioksid (Žabljak, Kolašin, Nikšić, Podgorica, Bar), 4 mjerne stanice za dim (Kolašin, Nikšić, Podgorica, Bar) i 2 mjerne stanice za NO_x (Žabljak, Podgorica), daje osnovu za pouzdanu i propisanu statističku obradu i ocjenu kvaliteta vazduha. Sve stanice, koje su bile u funkciji, imale su vrlo visok stepen realizacije mjerenja, preko 270 podataka godišnje, čime je ispunjen statistički uslov za validnost mjerodavnih parametara.

Sumpordioksid

Sadržaj sumpordioksida na svim je bio vrlo nizak, ispod granice detekcije. Statistički parametri su bili iznad granice detekcije samo na Žabljaku, što je posljedica uticaja lokalnog zagađenja, prije svega od grijanja.

Dim i čađ

Na svim stanicama su izmjerene relativno niske vrijednosti sadržaja dima, a ispod granice detekcije, samo u Kolašinu. Prema mjerodavnim podacima za ovaj parametar, vazduh u Kolašinu je čist, u Nikšiću i Baru malo, a u Podgorici do umjereno zagađen. Povećane vrijednosti su evidentirane uglavnom u zimskom periodu (novembar-mart), što ukazuje da je osnovni izvor ove materije grijanje objekata.

Stanje kvaliteta vazduha je nepromijenjeno u odnosu na prošlu godinu.

Azotovi oksidi NO_x

Kvalitet vazduha u odnosu na NO_x odgovara malo zagađenom. Statistički parametri su slični u Podgorici i na Žabljaku. Zagađenje je veće tokom zime. Doprinos zagađenju ima korišćenje naftnih derivata i uglja za grijanje, kao i saobraćaj.

3.1.3. Fizičko-hemijski parametri kvaliteta padavina

Program sistematskog ispitivanja kvaliteta padavina je realizovan na 13 stanica u mreži za opšti hemizam i na pet stanica za ukupne taložne čestice. Podaci su dati u Tabelama 4.1.- 4.4.

Procenat realizacije uzorkovanja je zadovoljavajući na svim stanicama. Na stanici u Podgorici je realizovano svakodnevno uzorkovanje, osim vikendom i praznikom.

Grafički prikaz osnovnih komponenata kisjelosti padavina po mjesecima, dat je na Slikama 2.3.1-2.3.13.

Srednja godišnja pH vrijednost je bila u opsegu 6,28 (Ulcinj) – 7,05 (Bijelo Polje). U Podgorici je srednja pH bila malo niža u suvoj depoziciji (6,26), nego u mokroj (6,32).

Najveći procenat pojave kisjelih kiša je evidentiran u Ulcinju (13%), zatim Golubovcima (10%), i Podgorici/mokra (6%). Na ostalim stanicama pojava kisjelih kiša je bila 1-2%, osim u Baru 4%, gdje je povećana u odnosu na 2015. Evidentiran je značajno manji broj kisjelih kiša, nego u 2015. Najčešće su se kisjele kiše javljale u zimu, a ima slučajeva pojave i u ostalim godišnjim dobima. Kisjelost je bila u rangui male, do rijetko umjerene kisjelosti.. Najčešće se kretala u opsegu 5.3-5.5. Najveća kisjelost je evidentirana na području Ulcinja, gdje je pretežno bila ispod 5.0, sa minimumom od 4,03, u junu. Na gradskom području Podgorice nijesu evidentirane kisjele kiše. Rang kisjelosti je bio mali, najčešće iznad 5 pH jedinica.

Elektroprovodljivost padavina (Ep) bila je relativno povećana. Prosječna elektroprovodljivost kretala se u opsegu 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Podgorica- suva depozicija) – 141 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Herceg Novi). Povećana provodljivost (>100 $\mu\text{S}/\text{cm}$) je nađena i u Bijelom Polju, Beranama i Ulcinju. Na gradskom području Podgorice Ep je bila značajno manja, nego u okolini.

Reprezentativne vrijednosti sadržaja sulfata su bile značajno jveće na sjeveru (Berane, Bijelo Polje, Kolašin), nego na primorju, gdje je evidentiran značajan pad vrijednosti u odnosu na prošlu godinu. Najniže vrijednosti sulfata su bile na Žabljaku, u Nikšići i Podgorici.

Nitrati su bili dosta homogenizovani: u primorju povećani (2,24-2,87mg/l), a na kontinentu manji (1,10-1,76mg/l). Izuzetak su Golubovci, gdje je izmjeren maksimum 3,86mg/l.

Hloridi su bili najveći na primorju, a najmanji na sjeveru. Umjerene vrijednosti su bile u trouglu Nikšić-Podgorica-Cetinje.

Interesantno je da su reprezentativne vrijednosti natrijuma bile najveće u Beranama, a povećane su i u Kolašinu i Bijelom Polju, kao i 2015. Najniže vrijednosti su bile na pravcu Nikšić-Žabljak-Pljevlja. Na Cetinju su bile slične onima na Primorju, gdje je najveća vrijednost bila u Herceg Novom. Na području Golubovaca natrijum je bio veći, nego u Podgorici.

Kalijum je bio relativno ujednačen. Jedino se ističe visoka vrijednost u Ulcinju, kao i prošle godine.

Područja sa najvećim sadržajem kalcijuma su bila Pljevlja i Bijelo Polje. Ostala područja imaju manji i relativno ujednačen sadržaj ovog metala.

Magnezijum je bio dosta ujednačen. Po nešto višim vrijednostima ističu se Bar i Ulcinj, a po nešto nižim, Nikšić i Budva.

Amonijuma je najviše bilo na Žabljaku i u Ulcinju, kao i u 2015.

U vegetacionom periodu reprezentativne vrijednosti jona su varirale. Pretežno su bile veće nego u ukupnoj godini, mada je bilo i slučajeva, kada su bile niže.

Najveća srednja vrijednost taložnih materija je evidentirana u Podgorici, a najmanja u Pljevljima i Kolašinu. Maksimalne dnevne vrijednosti su bile najveće na Žabljaku i u Podgorici. Maksimumi su se obično javljali zimi, što može biti posljedica povećanog sadržaja čađi u vazduhu. Odnos maksimalnih i minimalnih vrijednosti je bio relativno veliki, 2 (Pljevlja)-1064 puta (Kolašin).

P R I L O G

P.1.: TABELARNI I GRAFIČKI PRIKAZ MJERODAVNIH VRIJEDNOSTI PARAMETARA KVALITETA VAZDUHA

- Tabele mjerodavnih vrijednosti sadržaja sumpordioksida, dima i azotovih oksida (Tabela 3.1.- 3.3.)
- Dijagrami godišnjeg hoda sadržaja sumpordioksida, dima i azotovih oksida (Slika 1.1.1.- 1.3.2.)

P.2.: TABELARNI I GRAFIČKI PRIKAZ MJERODAVNIH VRIJEDNOSTI PARAMETARA KVALITETA PADAVINA

- Pregled pojave »kisjelih kiša« (Tabela 4.1.1. i 4.1.2.)
- Pregled mjerodavnih vrijednosti parametara kvaliteta padavina – sumarni pregled (Tabela 4.2.)
- Pregled mjerodavnih vrijednosti parametara kvaliteta padavina – pojedinačni pregled (Tabele 4.2.1.-4.2.13.)
- Pregled ponderisanih vrijednosti jonskih vrsta u padavinama, u vegetacionom periodu i za čitavu godinu (Tabela 4.3.1.-4.3.9.)
- Pregled sadržaja taložnih materija (Tabela 4.4.)
- Dijagrami godišnjeg hoda Elektroprovodljivosti i pH padavina (Slika 2.1.1. i 2.1.2.)
- Dijagrami godišnjeg hoda anjona i katjona u padavinama (Slika 2.2.1. i 2.2.2.)
- Dijagrami godišnjeg hoda parametara kisjelosti u padavinama (Slika 2.3.1.-2.3.13)

Tabela 3.1.: Mjerodavne vrijednosti sadržaja SO₂ u vazduhu, u mreži stanica ZHMS u 2016.

MJERNA STANICA	BROJ PODATAKA	SREDNJA VRIJEDNOST	95-PERCENTIL	MAX DATUM
Žabljak / MS	322	<5	9	14 16.11.
Kolašin / MS	360	<5	<5	<5 05.01.
Nikšić / MS	277	<5	<5	<5 01.01.
Podgorica / MS	345	<5	<5	6 03.04.
Bar / MS	276	<5	<5	<5 20.01.

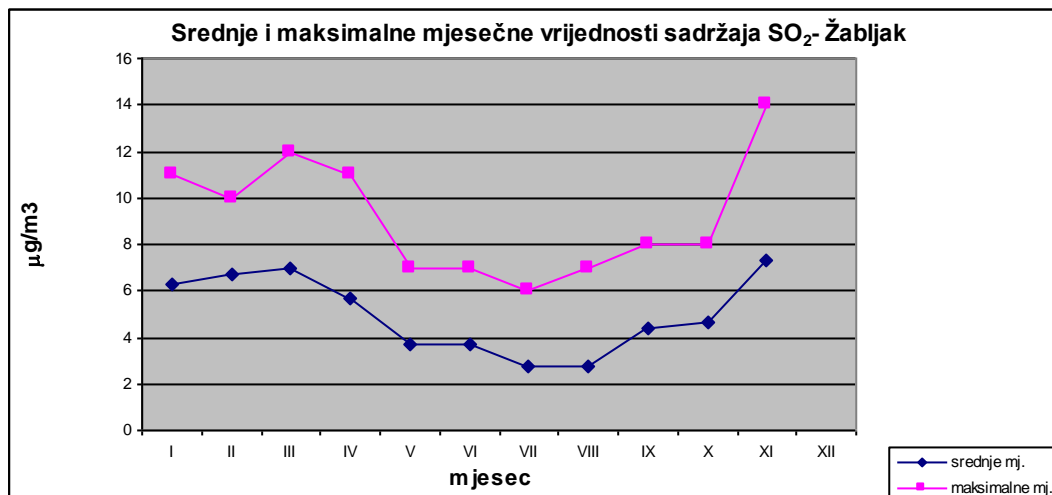
Tabela 3.2.: Mjerodavne vrijednosti sadržaja dima u vazduhu, u mreži stanica ZHMS u 2016.

MJERNA STANICA	BROJ PODATAKA	SREDNJA VRIJEDNOST	95-PERCENTIL	MAX DATUM
Kolašin / MS	360	<3	<3	<3 05.01.
Nikšić / MS	277	3.08	17	20 09.01.
Podgorica / MS	345	7.90	35.4	85 14.12.
Bar / MS	276	4.26	10	13 05.03.

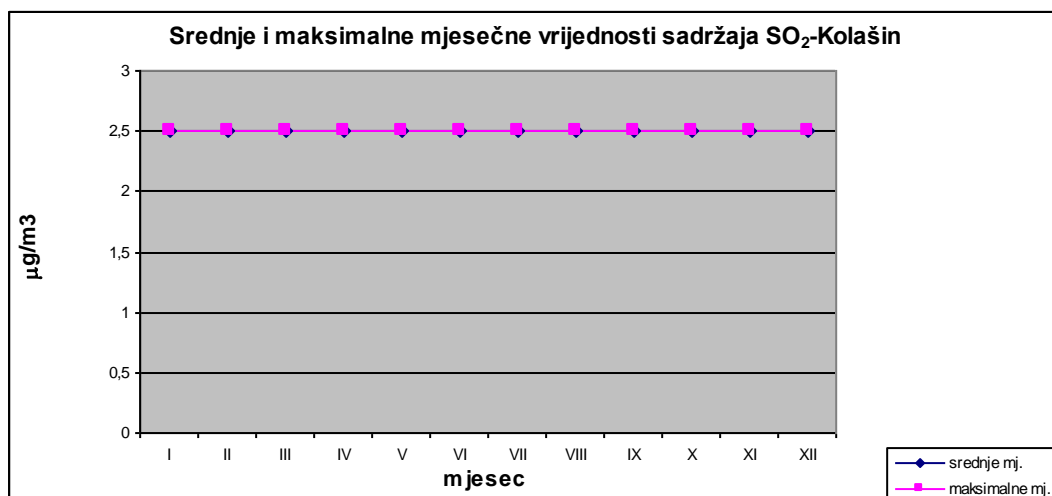
Tabela 3.3.: Mjerodavne vrijednosti sadržaja NO_x u vazduhu, u mreži stanica ZHMS u 2016.

MJERNA STANICA	BROJ PODATAKA	SREDNJA VRIJEDNOST	95-PERCENTIL	MAX DATUM
Podgorica / MS	265	4.75	12	40 09.02.
Žabljak / MS	355	5.63	10	17 18.04.

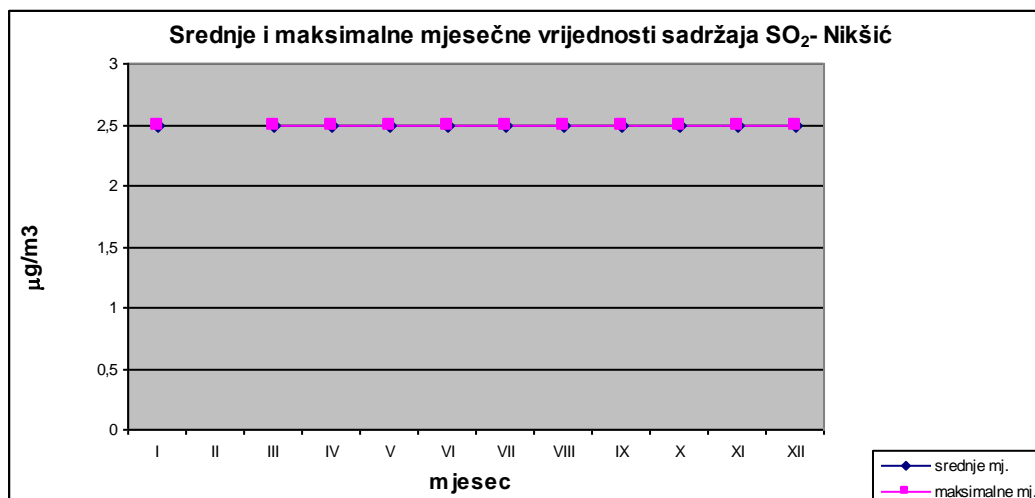
Sl.1.1.1.



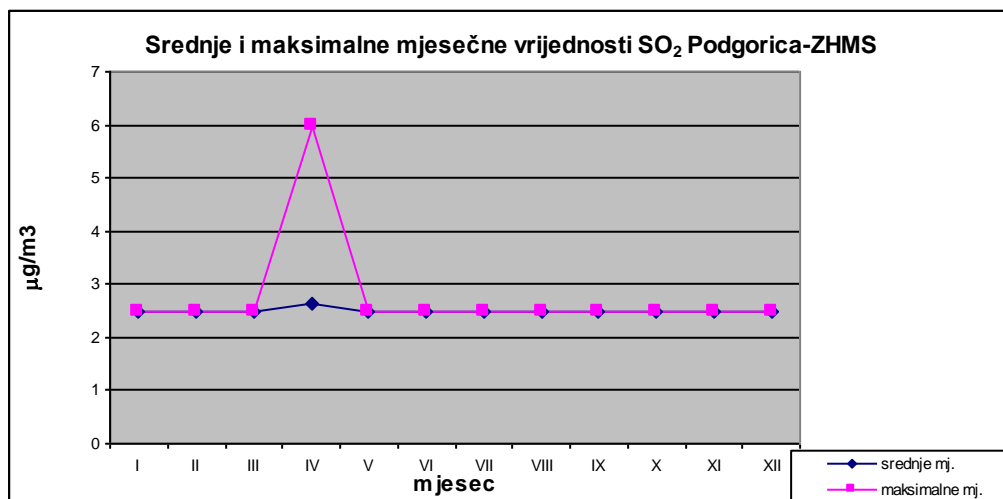
Sl.1.1.2.



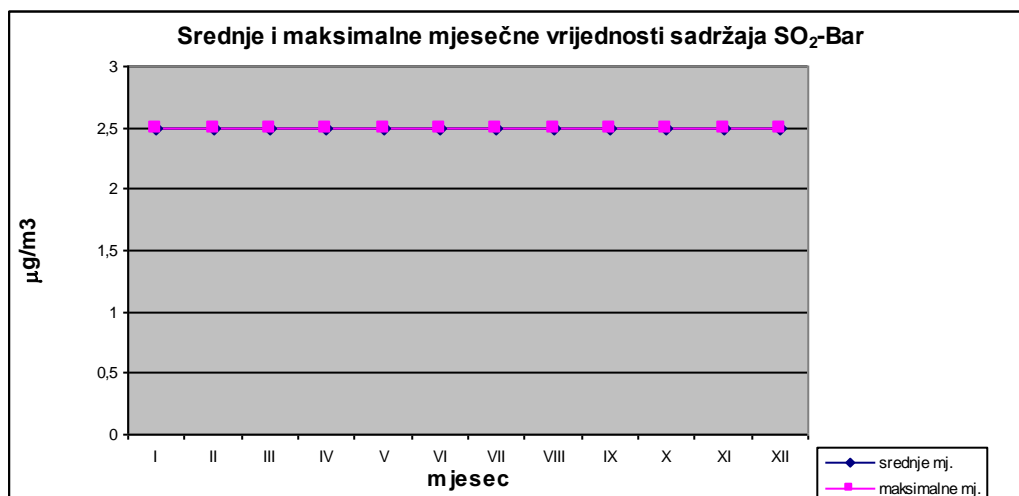
Sl.1.1.3.



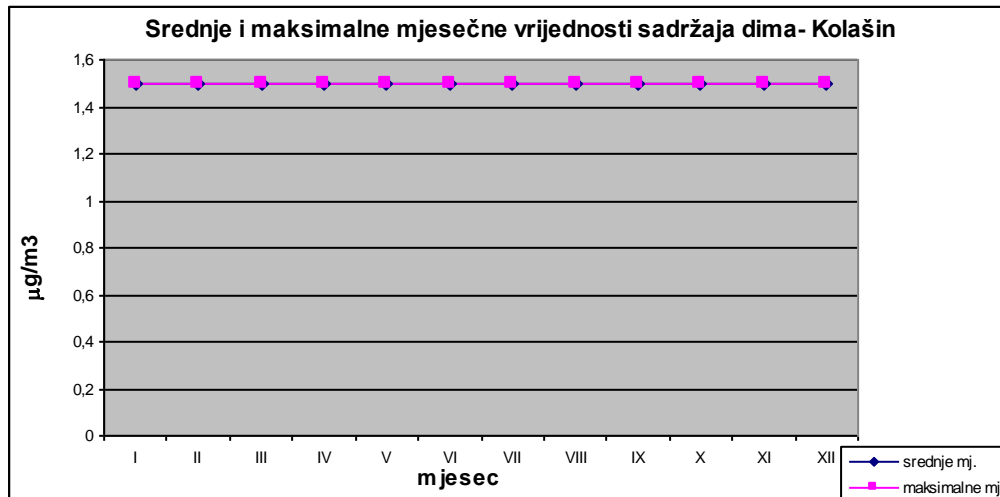
Sl.1.1.4.



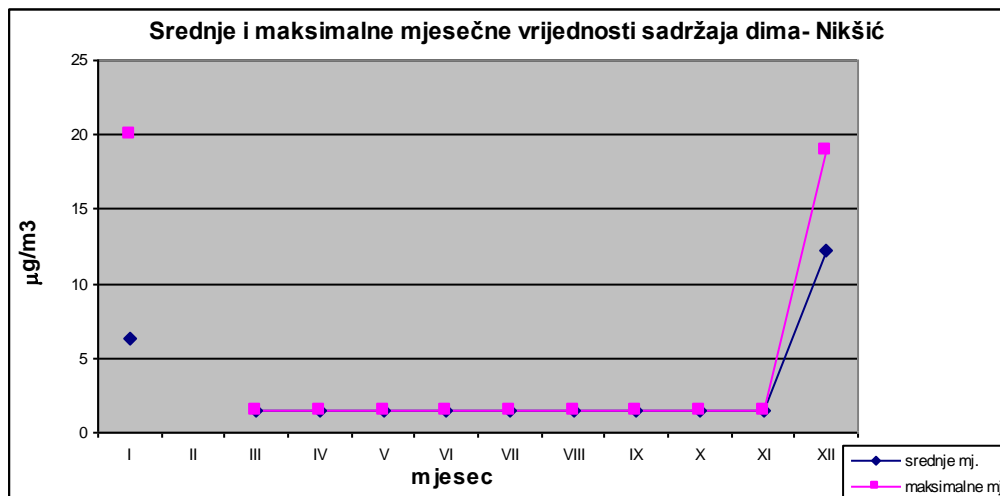
Sl.1.1.5.



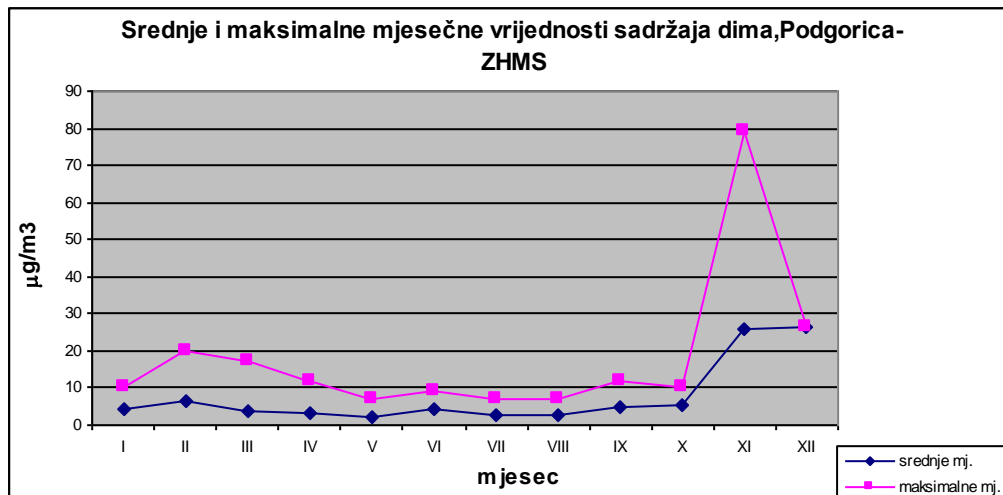
Sl.1.2.1.



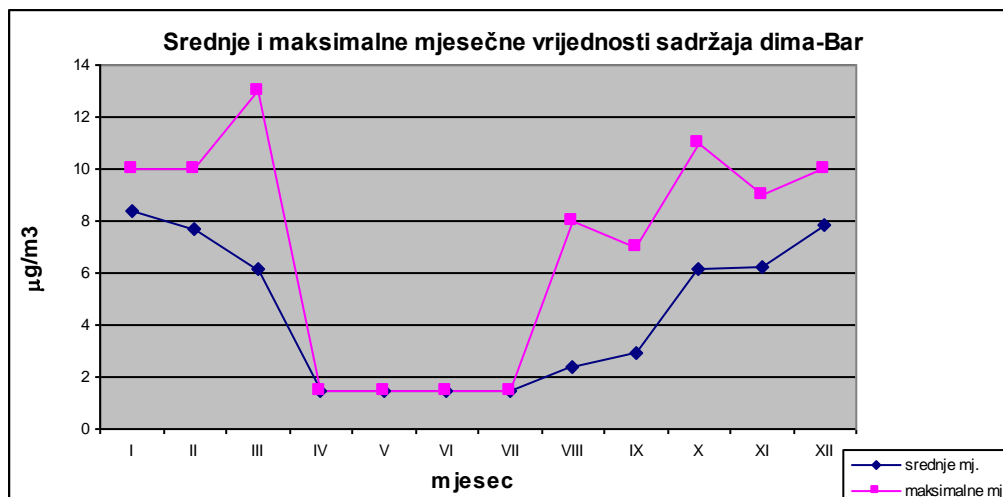
Sl.1.2.2.



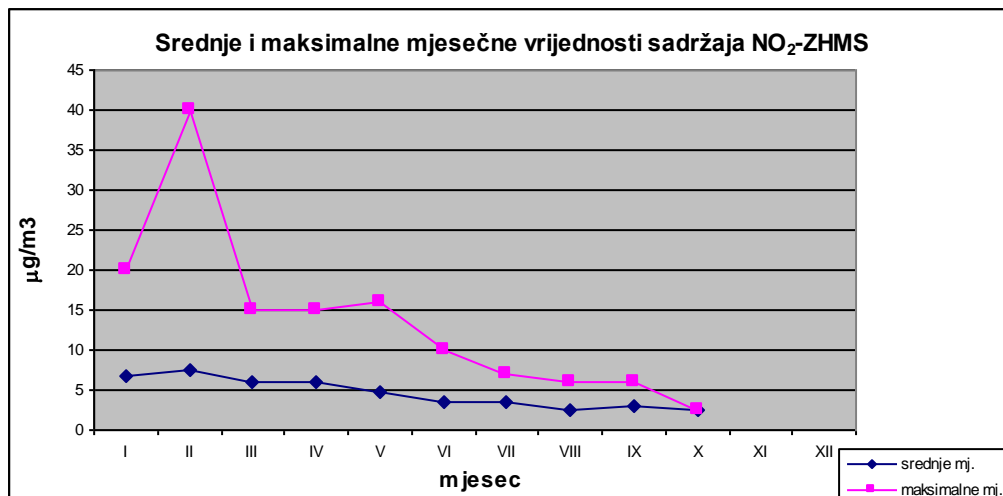
Sl.1.2.3.



Sl.1.2.4.



Sl.1.3.1.



Sl.1.3.2.

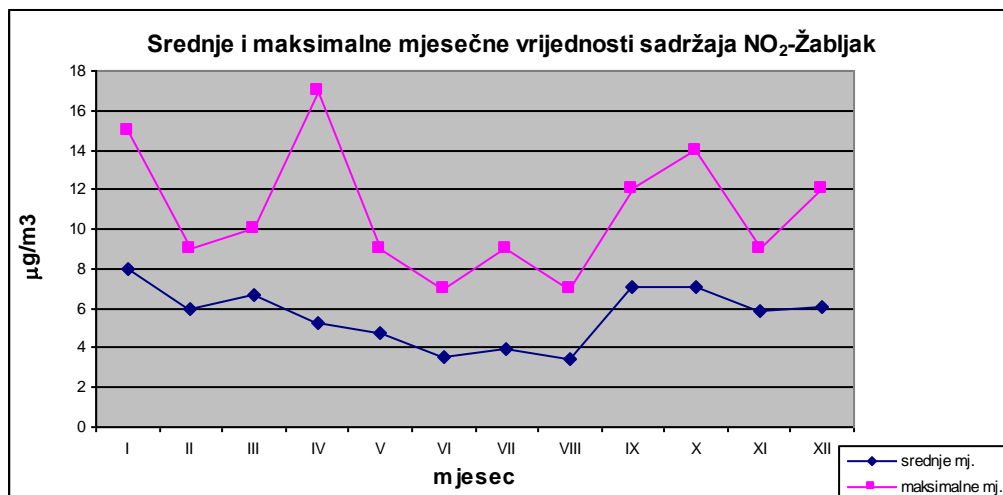


Tabela 4.1.1.: Pojava "kisjelih" kiša u 2016. godini

Stanice	N	%
Žabljak	3	2
Berane	1	1
Kolašin	2	1
Podgorica*	5	6
Podgorica**	3	2
Golubovci	6	10
Cetinje	1	1
H.Novi	2	2
Bar	2	4
Ulcinj	10	13

Tabela 4.1.2.: Pojava "kisjelih" kiša u 2016. godini

Stanica	pH datum						
	Žabljak	5.36 12/13.02.	5.36 13/14.02.	5.59 14/15.02.			
Berane	4.85 19/20.05.	.					
Kolašin	5.55 07/08.05.	5.54 21/22.05.					
Podgorica*	5.55 05/06.01.	5.49 08/09.02.	5.51 09/10.02.	5.51 19/20.05.	5.52 15/16.08.		
Podgorica**	5.59 21/22.07.	5.53 01/02.12.	5.48 21/22.12.				
Golubovci	5.53 15/16.01.	5.35 08/09.02.	5.51 10/11.02.	5.48 05/06.10.	5.56 06/07.10.	5.44 11/12.10.	
Cetinje	5.47 08/09.01.						
H.Novi	5.47 23/24.04.	5.39 19/20.05.					
Bar	5.57 18/19.02.	5.25 11/12.10.					
Ulcinj	5.58 16/17.02.	5.01 24/25.04.	4.95 20/21.05.	5.01 09/10.06.	4.52 10/11.06.	4.03 12/13.06.	5.07 13/14.06.
	5.54 02/03.11.	4.97 03/04.11.	5.59 12/13.11.				

Podgorica* mokra depozicija

Podgorica** suva depozicija

Tabela 4.2: Srednja vrijednost kvaliteta padavina i broj uzoraka (mg/l) u 2016 g.

Stanice	PARAMETRI										
	pH	Ep μS/cm	SO ₄	NO ₃	Cl	HCO ₃	NH ₄	Na	K	Ca	Mg
Žabljak	6.48	42.58	5.89	2.64	1.54	24.77	1.68	0.77	0.89	2.12	0.58
	130	130	130	130	113	98	130	129	129	68	67
Pljevlja	6.90	74.71	13.63	3.00	2.80	37.81	0.80	0.75	0.40	5.19	0.45
	93	93	93	93	78	59	93	93	93	34	34
B.Polje	7.04	137.3	31.45	2.86	2.13	33.62	0.41	5.04	0.95	7.62	0.50
	65	65	65	62	45	40	62	60	60	30	30
Berane	6.35	102.3	33.72	2.93	1.74	9.86	0.73	10.56	0.59	2.43	0.46
	75	75	75	75	64	50	75	75	75	40	40
Kolašin	6.32	81.45	23.93	1.98	2.01	9.71	0.48	5.93	0.39	1.82	0.25
	136	136	136	136	113	99	136	135	135	72	69
Nikšić	6.77	43.55	5.17	2.70	2.55	15.37	0.69	1.03	0.41	2.30	0.38
	107	107	107	106	83	68	107	105	105	23	22
Podgorica*	6.32	35.86	4.62	2.13	2.93	11.79	0.49	1.43	0.44	2.14	0.59
	89	89	88	88	84	75	89	86	87	66	65
Podgorica**	6.26	10.41	0.94	0.60	1.16	8.95	0.23	0.51	0.36	1.29	0.24
	157	158	157	157	157	158	158	158	158	156	152
Golubovci	6.52	90.88	20.90	5.83	4.12	16.26	0.36	5.92	0.45	3.29	0.68
	61	61	61	61	43	33	60	59	59	20	20
Cetinje	6.56	80.83	20.34	1.98	3.25	12.16	0.38	6.00	0.33	2.42	0.62
	124	124	124	124	114	98	124	123	124	78	77
H.Novi	6.53	141.0	36.81	6.74	5.21	14.80	0.31	9.16	0.77	3.11	0.53
	97	97	97	96	71	59	95	90	90	52	51
Budva	6.62	50.12	4.69	2.85	5.78	18.97	0.23	2.69	0.48	4.43	0.97
	80	80	80	80	75	62	80	80	80	14	13
Bar	6.61	61.93	6.56	3.30	7.18	16.56	0.64	2.94	0.68	3.63	0.75
	49	49	49	49	43	39	49	47	47	33	33
Ulcinj	6.28	126.2	14.59	5.11	10.60	41.64	2.31	3.32	1.87	3.28	0.73
	80	80	80	79	71	67	80	80	79	56	54

Podgorica mokra depozicija*

*Podgorica** suva depozicija*

Tabela 4.2.1 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Žabljak

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	130	5.36 12/13.02.	6.48	7.54 09/10.04.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	130		42.58	328.00 24/25.06.
SO ₄	130		5.89	59.60 24/25.06.
NO ₃	130		1.68	38.20 24/25.06.
Cl	112		1.54	6.13 06/07.08.
HCO ₃	98		24.77	311.28 06/07.08.
NH ₄	130		1.68	8.98 26/27.06.
Na	129		0.77	6.83 24/25.06.
K	129		0.89	11.10 14/15.09.
Ca	68		1.54	12.03 22/23.03.
Mg	67		0.58	20.52 04/05.01.

Tabela 4.2.2 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Pljevlja

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	93	6.01 22/23.08.	6.90	7.53 28/29.12.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	93		74.71	505.00 02/03.01.
SO ₄	93		13.63	223.50 02/03.01.
NO ₃	93		3.00	18.42 07/08.09.
Cl	78		2.80	15.36 19/20.04.
HCO ₃	59		37.81	137.62 27/28.12.
NH ₄	93		0.80	5.87 02/03.01.
Na	93		0.75	6.54 26/27.12.
K	93		0.40	1.81 01/02.06.
Ca	34		5.19	21.59 03/04.11.
Mg	34		0.45	1.25 03/04.11.

Tabela 4.2.3 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Bijelo Polje

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	65	6.44 04/05.06.	7.04	7.69 14/15.04.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	65		137.3	1328.0 25/26.10.
SO ₄	65		31.45	415.28 25/26.10.
NO ₃	62		2.86	13.39 14/15.04.
Cl	45		2.13	12.61 26/27.12.
HCO ₃	40		33.62	175.99 24/25.05.
NH ₄	62		0.41	5.02 12/13.05.
Na	60		5.04	17.54 27/28.10.
K	60		0.95	22.57 23/24.04.
Ca	30		7.62	34.99 03/04.02.
Mg	30		0.50	1.17 24/25.04.

Tabela 4.2.4 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Berane

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	75	4.85 19/20.05.	6.35	7.34 15/16.02.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	75		102.27	763.0 11/12.08.
SO ₄	75		33.72	402.00 11/12.08.
NO ₃	75		2.93	26.77 05/06.05.
Cl	64		1.74	5.99 04/05.05.
HCO ₃	50		9.86	43.37 15/16.02.
NH ₄	75		0.73	7.36 03/04.10.
Na	75		10.56	139.09 11/12.08.
K	75		0.59	4.56 23/24.03.
Ca	40		2.43	16.10 15/16.02.
Mg	40		0.46	4.05 16/17.01.

Tabela 4.2.5 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Kolašin

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	136	5.44 24/25.05.	6.32	7.54 23/24.03.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	136		81.45	1046.0 08/09.04.
SO ₄	136		23.93	306.00 22/23.07.
NO ₃	136		1.98	13.54 21/22.03.
Cl	113		2.01	7.87 21/22.03.
HCO ₃	99		9.71	65.15 29/01.03.
NH ₄	136		0.48	2.50 26/27.03.
Na	135		5.93	54.78 22/23.07.
K	135		0.39	4.87 18/19.02.
Ca	72		1.82	20.19 29/01.03.
Mg	69		0.25	0.99 01/02.03.

Tabela 4.2.6 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Nikšić

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	107	6.08 16/17.10.	6.77	7.53 09/10.06.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	107		43.5	210.0 22/23.03.
SO ₄	107		5.17	59.04 02/03.01.
NO ₃	106		2.70	40.96 19/20.06.
Cl	83		2.55	18.93 22/23.03.
HCO ₃	68		15.37	37.33 23/24.04.
NH ₄	107		0.69	5.40 06/07.05.
Na	105		1.03	7.29 22/23.03.
K	105		0.41	3.93 03/04.01.
Ca	23		2.30	7.63 29/01.03.
Mg	22		0.38	0.85 12/13.05.

Tabela 4.2.7a Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Podgorica (mokra depozicija)

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	89	5.49 08/09.02..	6.32	7.94 23/24.03.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	89		35.9	320.0 22/23.03.
SO ₄	88		4.62	36.00 15/16.02.
NO ₃	88		2.13	16.54 22/23.03.
Cl	84		2.93	13.38 11/12.01.
HCO ₃	75		11.79	72.77 19/20.06.
NH ₄	89		0.49	6.48 04/05.02.
Na	86		1.43	8.71 24/25.05.
K	87		0.44	4.13 24/25.05.
Ca	66		2.14	11.13 23/24.03.
Mg	65		0.59	13.72 04/05.02.

Tabela 4.2.7b Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Podgorica (suva depozicija)

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	157	5.48 21/22.12.	6.26	8.22 24/25.03.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	158		10.4	57.6 13/14.04.
SO ₄	157		0.94	7.48 13/14.04.
NO ₃	157		0.60	5.26 27/28.04.
Cl	157		1.16	8.45 27/28.04.
HCO ₃	158		8.95	40.75 09/10.08.
NH ₄	158		0.23	2.64 30/01.07.
Na	158		0.51	2.90 11/12.08.
K	158		0.36	14.91 14/15.04.
Ca	156		1.29	10.0313/14.04 .
Mg	152		0.24	1.00 17/18.02.

Tabela 4.2.8 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Golubovci

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	61	5.35 08/09.02..	6.52	7.59 08/09.04.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	61		90.9	1640.0 03/04.10.
SO ₄	61		10.90	417.79 03/04.10.
NO ₃	61		5.83	41.84 22/23.03.
Cl	43		4.12	54.68 22/23.03.
HCO ₃	33		16.26	133.29 08/09.04.
NH ₄	60		0.36	4.58 02/03.01.
Na	59		5.92	127.96 03/04.10.
K	59		0.45	4.68 05/06.09.
Ca	20		3.29	16.41 23/24.03.
Mg	20		0.68	2.21 23/24.03.

Tabela 4.2.9 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Cetinje

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	124	5.47 08/09.01.	6.56	7.62 12/13.05.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	124		80.8	1634.0 10/11.09.
SO ₄	124		20.34	429.22 10/11.09.
NO ₃	124		1.98	10.34 22/23.03.
Cl	114		3.25	21.54 22/23.03.
HCO ₃	98		12.16	86.80 06/07.08.
NH ₄	124		0.38	3.46 06/07.08.
Na	123		6.00	115.38 10/11.09.
K	124		0.33	2.42 06/07.08.
Ca	78		2.42	13.20 29/30.03.
Mg	77		0.62	2.55 03/04.11.

Tabela 4.2.10 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Herceg Novi

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	97	5.39 19/20.05.	6.53	7.58 07/08.08.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	97		141.0	1093.0 04/05.06.
SO ₄	97		36.81	493.35 04/05.06.
NO ₃	96		6.74	101.84 13/14.04.
Cl	71		5.21	32.12 10/11.02.
HCO ₃	59		14.80	128.65 08/09.04.
NH ₄	95		0.31	3.94 04/05.06.
Na	90		9.16	98.64 04/05.06.
K	90		0.77	8.16 04/05.06.
Ca	52		3.11	12.78 12/13.05.
Mg	51		0.53	1.50 06/07.11.

Tabela 4.2.14 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god

Bar

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	49	5.25 11/12.10.	6.61	9.27 08/09.04.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	49		61.9	508.0 22/23.08.
SO ₄	49		6.56	59.50 22/23.08.
NO ₃	49		3.30	20.06 23/24.02.
Cl	43		7.18	39.36 06/07.11.
HCO ₃	39		16.56	48.86 06/07.08.
NH ₄	49		0.64	3.26 05/06.09.
Na	47		2.94	9.98 06/07.11.
K	47		0.68	7.51 02/03.11.
Ca	33		3.63	13.15 12/13.05.
Mg	33		0.75	1.54 28/29.03.

Tabela 4.2.15 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god

Ulcinj

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	80	4.03 12/13.06.	6.28	8.39 05/06.09.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	80		126.2	850.0 05/06.09.
SO ₄	80		14.59	147.12 02/03.01.
NO ₃	79		5.11	50.25 11/12.09.
Cl	71		10.60	85.93 07/08.09.
HCO ₃	67		41.64	511.67 10/11.09.
NH ₄	80		2.31	7.82 18/19.09.
Na	80		3.32	13.68 06/07.11.
K	79		1.87	17.70 02/03.01.
Ca	56		3.28	13.65 13/14.05.
Mg	54		0.73	2.80 28/29.03.

Tabela 4.2.13 Kvalitet padavina (mg/l) u 2016.god
Budva

Parametri	N	C-min Datum	C-sr	C-max Datum
pH	80	6.19 04/05.02.	6.62	7.30 22/23.08.
Ep, $\mu\text{S/cm}$	80		50.1	225.0 10/11.02.
SO ₄	80		4.69	13.86 29/01.03.
NO ₃	80		2.85	14.81 20/21.10.
Cl	75		5.78	48.98 10/11.02.
HCO ₃	62		18.97	91.13 22/23.08.
NH ₄	80		0.23	1.99 22/23.08.
Na	80		2.69	15.28 10/11.02.
K	80		0.48	2.19 22/23.08.
Ca	14		4.43	12.03 29/01.03.
Mg	13		0.97	2.58 29/01.03.

Tabela 4.3.1. Ponderisane vrijednosti sulfata za izabrane periode

STANICE	SEZONA	
	<i>01.01.-31.12.2016.</i>	<i>01.04.-31.10.2016.</i>
ŽABLJAK	3.53	4.12
PLJEVLJA	8.17	5.23
B.POLJE	12.41	15.11
BERANE	21.32	32.99
KOLAŠIN	12.35	15.72
NIKŠIĆ	3.34	3.63
PODGORICA	3.42	2.31
GOLUBOVCI	11.50	14.74
CETINJE	8.41	13.68
H.NOVI	12.57	15.95
BUDVA	4.34	4.20
BAR	5.17	5.34
ULCINJ	8.45	9.87

Tabela 4.3.2. Ponderisane vrijednosti nitrata za izabrane periode

STANICE	SEZONA	
	<i>01.01.-31.12.2016.</i>	<i>01.04.-31.10.2016.</i>
ŽABLJAK	1.52	1.92
PLJEVLJA	1.76	1.82
B.POLJE	1.61	1.49
BERANE	1.60	2.13
KOLAŠIN	1.10	1.01
NIKŠIĆ	1.58	1.87
PODGORICA	1.65	1.20
GOLUBOVCI	3.86	3.96
CETINJE	1.44	1.23
H.NOVI	2.55	2.60
BUDVA	2.24	2.38
BAR	2.40	1.69
ULCINJ	2.87	2.99

Tabela 4.3.3. Ponderisane vrijednosti hlorida za izabrane periode

STANICE	SEZONA	
	<i>01.01.-31.12.2016.</i>	<i>01.04.-31.10.2016.</i>
ŽABLJAK	1.38	1.32
PLJEVLJA	1.91	1.99
B.POLJE	1.64	1.64
BERANE	1.29	1.34
KOLAŠIN	2.13	1.41
NIKŠIĆ	2.00	1.27
PODGORICA	3.15	1.91
GOLUBOVCI	2.46	1.79
CETINJE	2.74	1.91
H.NOVI	4.05	3.42
BUDVA	4.29	2.70
BAR	5.87	4.97
ULCINJ	6.18	5.12

Tabela 4.3.4. Ponderisane vrijednosti bikarbonata za izabrane periode

STANICE	SEZONA	
	<i>01.01.-31.12.2016.</i>	<i>01.04.-31.10.2016.</i>
ŽABLJAK	16.02	25.31
PLJEVLJA	30.01	35.02
B.POLJE	21.14	18.58
BERANE	7.91	8.17
KOLAŠIN	8.68	7.00
NIKŠIĆ	12.81	15.54
PODGORICA	11.73	12.61
GOLUBOVCI	10.87	12.70
CETINJE	8.70	9.47
H.NOVI	14.10	18.20
BUDVA	16.86	18.28
BAR	14.73	16.64
ULCINJ	24.74	37.70

Tabela 4.3.5. Ponderisane vrijednosti natrijuma za izabrane periode

STANICE	SEZONA	
	<i>01.01.-31.12.2016.</i>	<i>01.04.-31.10.2016.</i>
ŽABLJAK	0.61	0.52
PLJEVLJA	0.52	0.39
B.POLJE	3.69	4.71
BERANE	5.99	9.38
KOLAŠIN	3.76	4.91
NIKŠIĆ	0.87	0.64
PODGORICA	1.50	1.08
GOLUBOVCI	3.32	4.02
CETINJE	2.84	4.28
H.NOVI	4.85	5.71
BUDVA	2.14	1.30
BAR	2.63	2.32
ULCINJ	2.55	1.94

Tabela 4.3.6. Ponderisane vrijednosti kalijuma za izabrane periode

STANICE	SEZONA	
	<i>01.01.-31.12.2016.</i>	<i>01.04.-31.10.2016.</i>
ŽABLJAK	0.44	0.65
PLJEVLJA	0.29	0.32
B.POLJE	0.41	0.51
BERANE	0.38	0.39
KOLAŠIN	0.27	0.23
NIKŠIĆ	0.31	0.27
PODGORICA	0.41	0.40
GOLUBOVCI	0.45	0.56
CETINJE	0.23	0.23
H.NOVI	0.43	0.51
BUDVA	0.42	0.38
BAR	0.47	0.43
ULCINJ	1.07	1.51

Tabela 4.3.7. Ponderisane vrijednosti kalcijuma za izabrane periode

STANICE	SEZONA	
	<i>01.01.-31.12.2016.</i>	<i>01.04.-31.10.2016.</i>
ŽABLJAK	1.63	1.57
PLJEVLJA	3.99	3.41
B.POLJE	4.44	2.81
BERANE	1.74	1.06
KOLAŠIN	1.54	0.87
NIKŠIĆ	1.10	0.55
PODGORICA	2.01	1.70
GOLUBOVCI	1.69	1.26
CETINJE	2.05	1.35
H.NOVI	2.74	3.00
BUDVA	1.07	1.07
BAR	2.92	3.18
ULCINJ	2.69	2.78

Tabela 4.3.8. Ponderisane vrijednosti magnezijuma za izabrane periode

STANICE	SEZONA	
	<i>01.01.-31.12.2016.</i>	<i>01.04.-31.10.2016.</i>
ŽABLJAK	0.34	0.23
PLJEVLJA	0.29	0.32
B.POLJE	0.35	0.40
BERANE	0.27	0.14
KOLAŠIN	0.20	0.18
NIKŠIĆ	0.17	0.14
PODGORICA	0.41	0.31
GOLUBOVCI	0.31	0.24
CETINJE	0.49	0.34
H.NOVI	0.47	0.45
BUDVA	0.19	0.15
BAR	0.66	0.69
ULCINJ	0.59	0.44

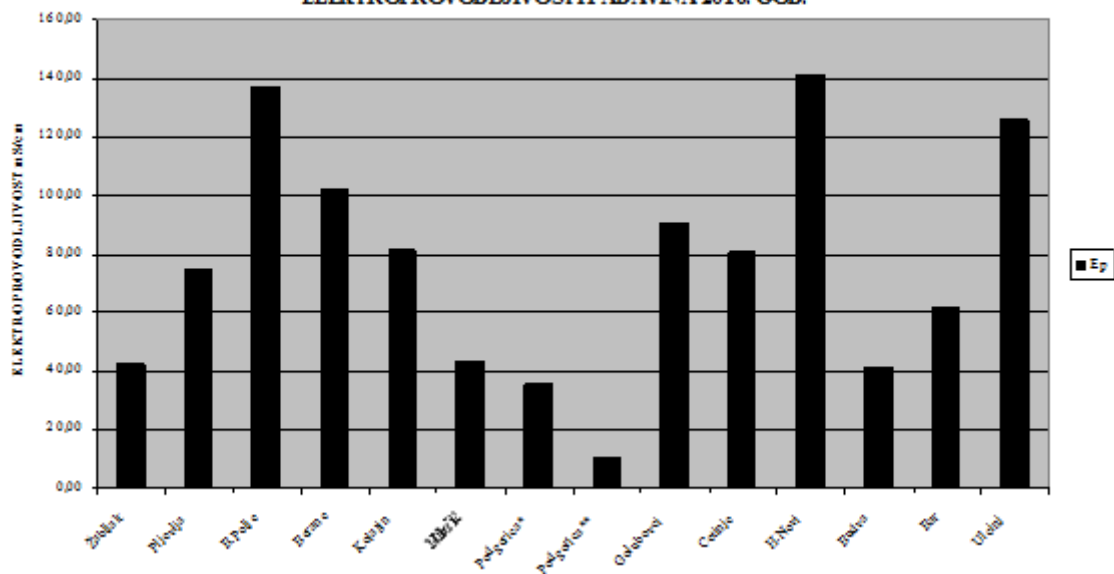
Tabela 4.3.9. Ponderisane vrijednosti amonijuma za izabrane periode

STANICE	SEZONA	
	01.01.-31.12.2016.	01.04.-31.10.2016.
ŽABLJAK	1.14	1.74
PLJEVLJA	0.67	0.69
B.POLJE	0.23	0.28
BERANE	0.42	0.54
KOLAŠIN	0.33	0.31
NIKŠIĆ	0.39	0.49
PODGORICA	0.39	0.33
GOLUBOVCI	0.26	0.20
CETINJE	0.24	0.35
H.NOVI	0.24	0.20
BUDVA	0.23	0.31
BAR	0.45	0.33
ULCINJ	1.78	2.43

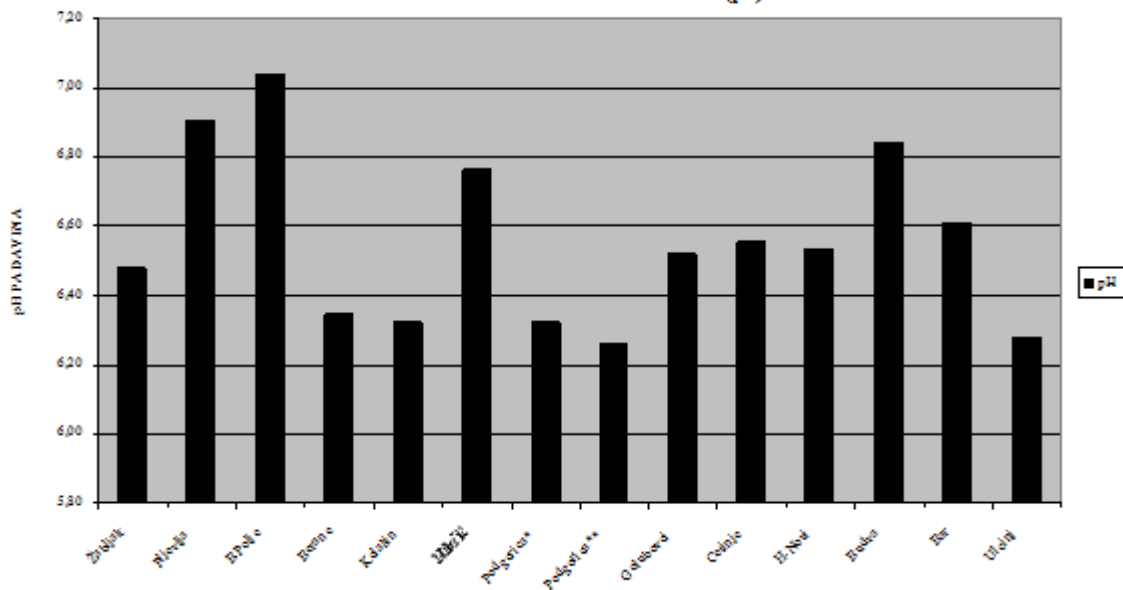
Tabela 4.4: Mjerodavne vrijednosti ukupnih taložnih čestica u 2016. (mg/m²dan)

STANICA	Broj uzoraka	Srednja vrijednost	Min Vrijednost	Max vrijednost
Podgorica	10	420	185 (XI)	990 (II)
Bar	9	277	29 (VIII)	864 (IV)
Kolašin	12	153	0.5 (XII)	532 (II)
Pljevlja	12	148	99 (II)	232 (IX)
Žabljak	12	282	13 (XII)	1288 (II)

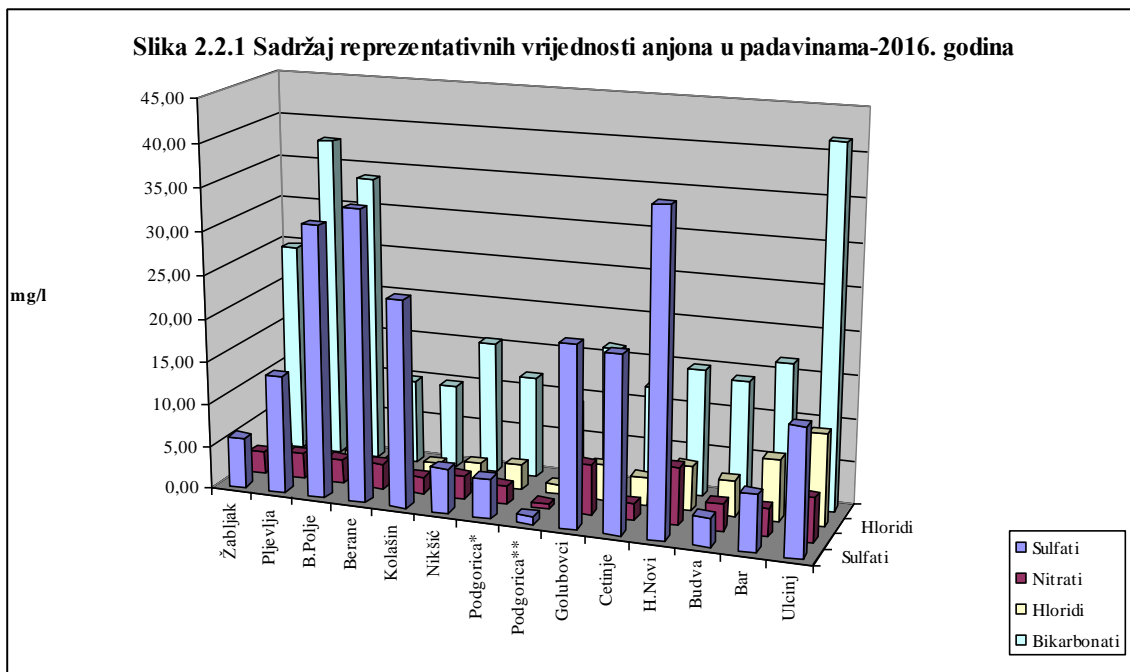
SLIKA 2.1.1. SREDNJE GODIŠNJE VRJEDNOSTI
ELEKTROPROVODLJIVOSTI PADAVINA 2016. GOD.



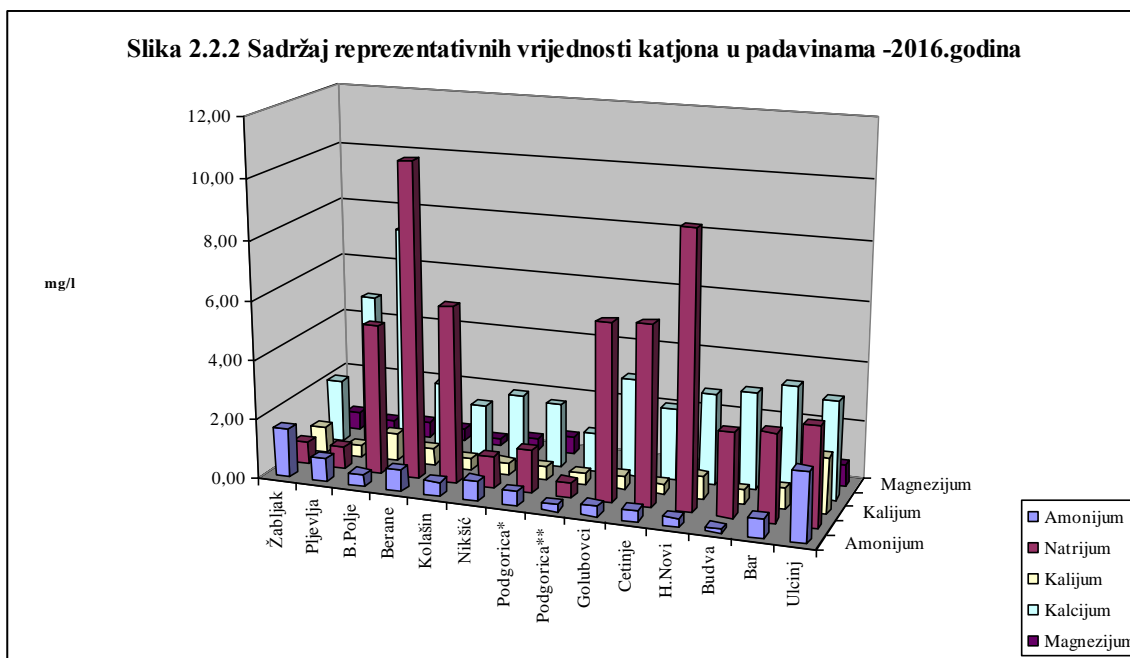
SLIKA 2.1.2. SREDNJE GODIŠNJE VRJEDNOSTI KISELOSTI (pH) PADAVINA 2016. GOD.



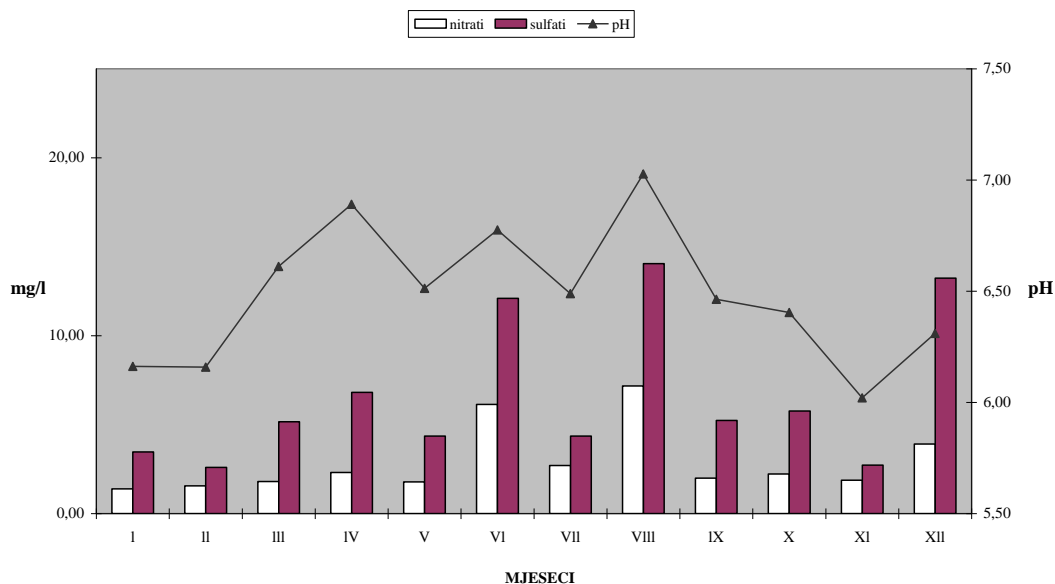
Slika 2.2.1 Sadržaj reprezentativnih vrijednosti anjona u padavinama-2016. godina



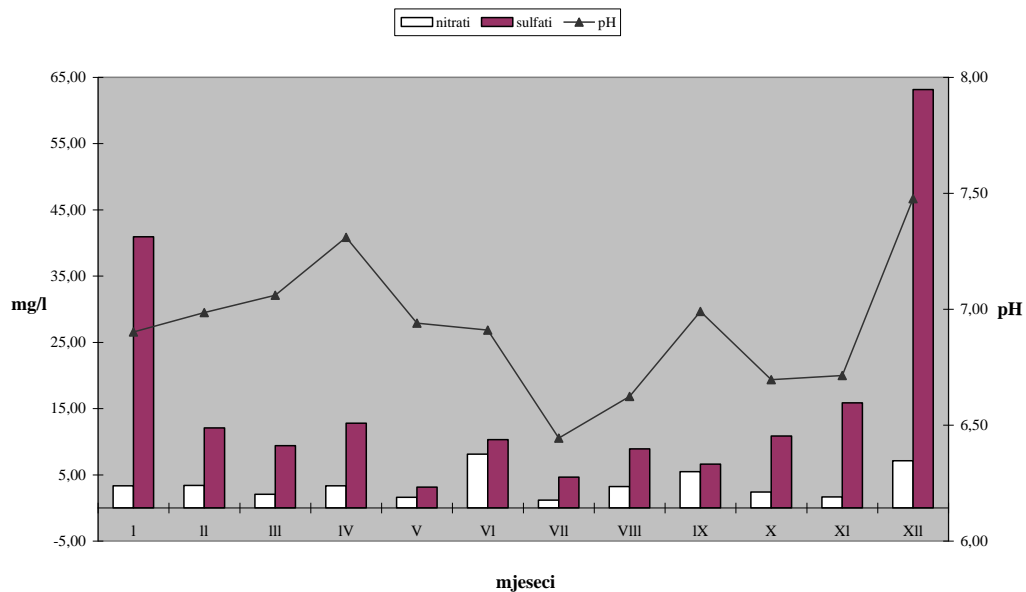
Slika 2.2.2 Sadržaj reprezentativnih vrijednosti katjona u padavinama -2016.godina



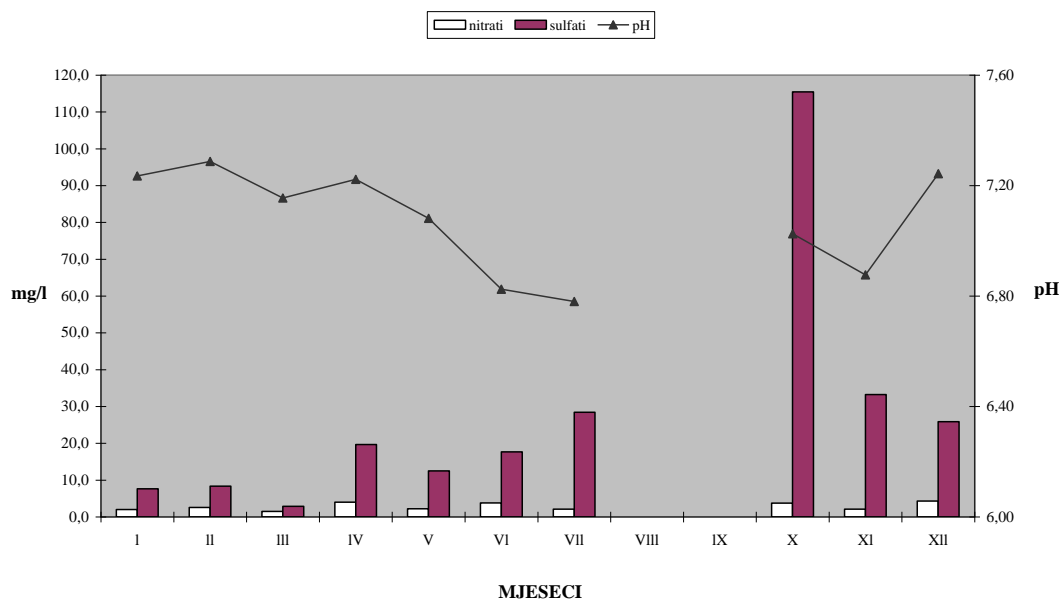
SLIKA 2.3.1.
PADAVINE - ŽABLJAK-2016



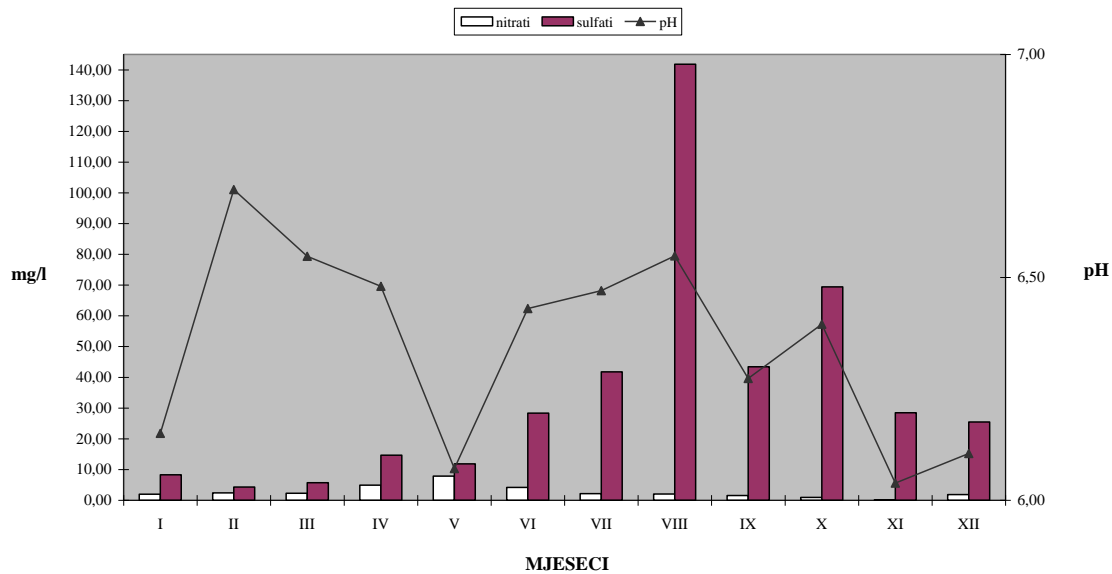
SLIKA 2.3.2.
PADAVINE - PLJEVLJA-2016



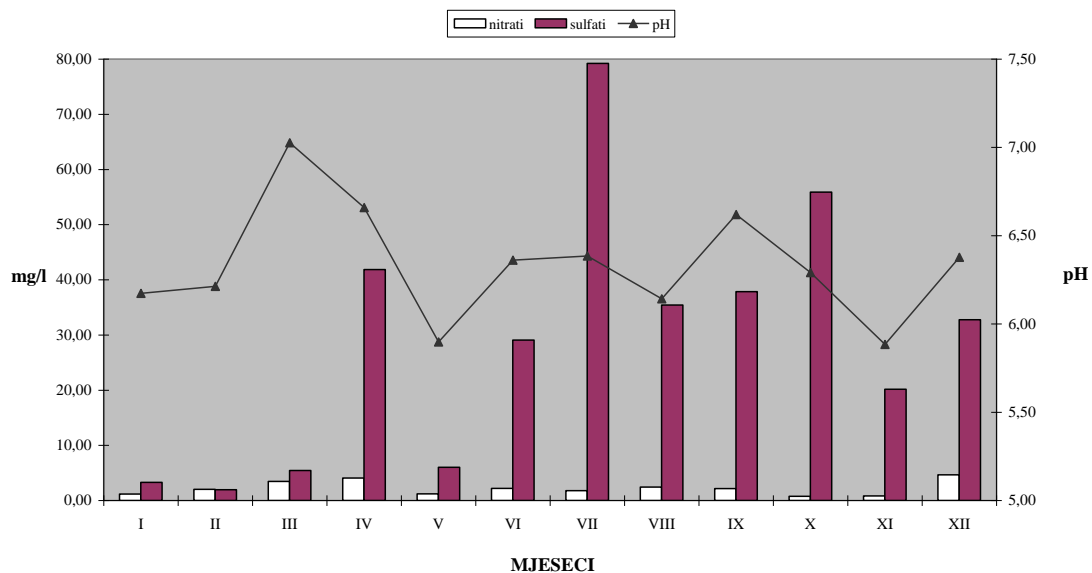
SLIKA 2.3.3.
PADAVINE - BIJELO POLJE-2016



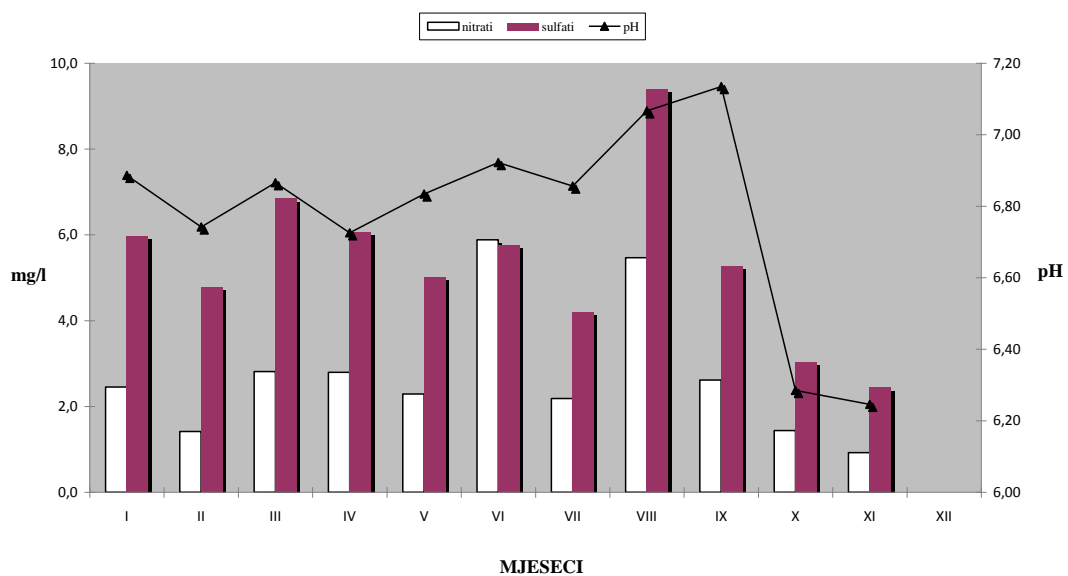
SLIKA 2.3.4.
PADAVINE - BERANE-2016



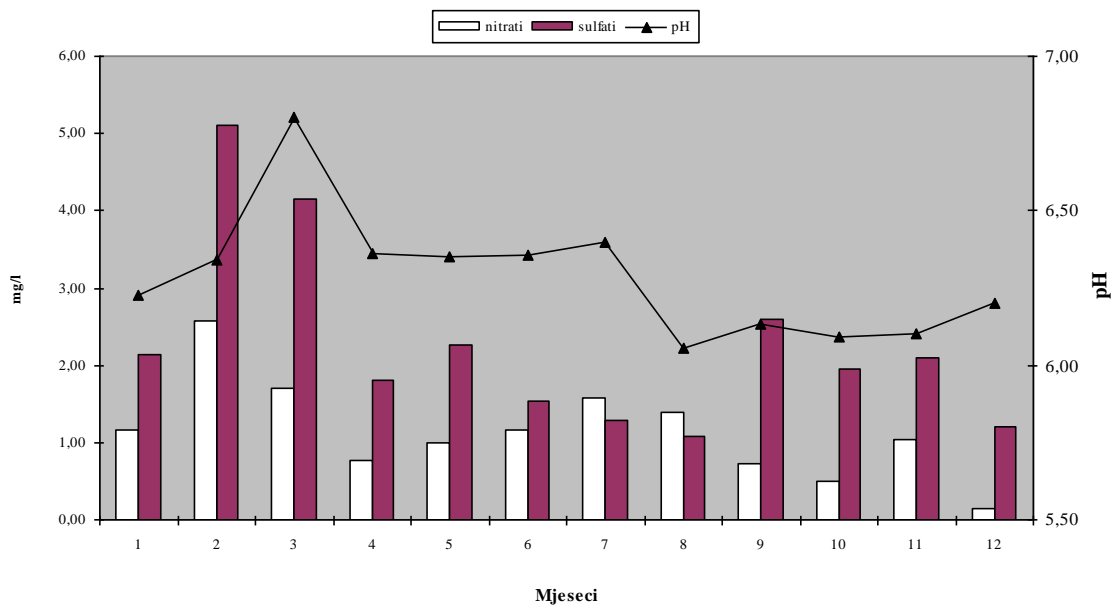
SLIKA 2.3.5.
PADAVINE - KOLAŠIN-2016



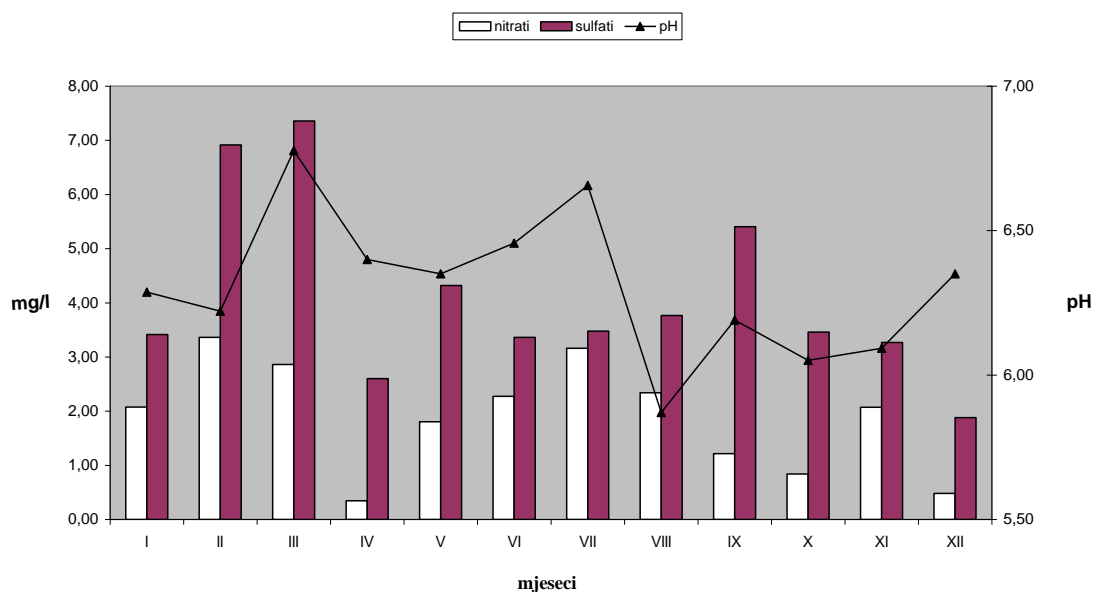
SLIKA 2.3.6.
PADAVINE - NIKŠIĆ-2016



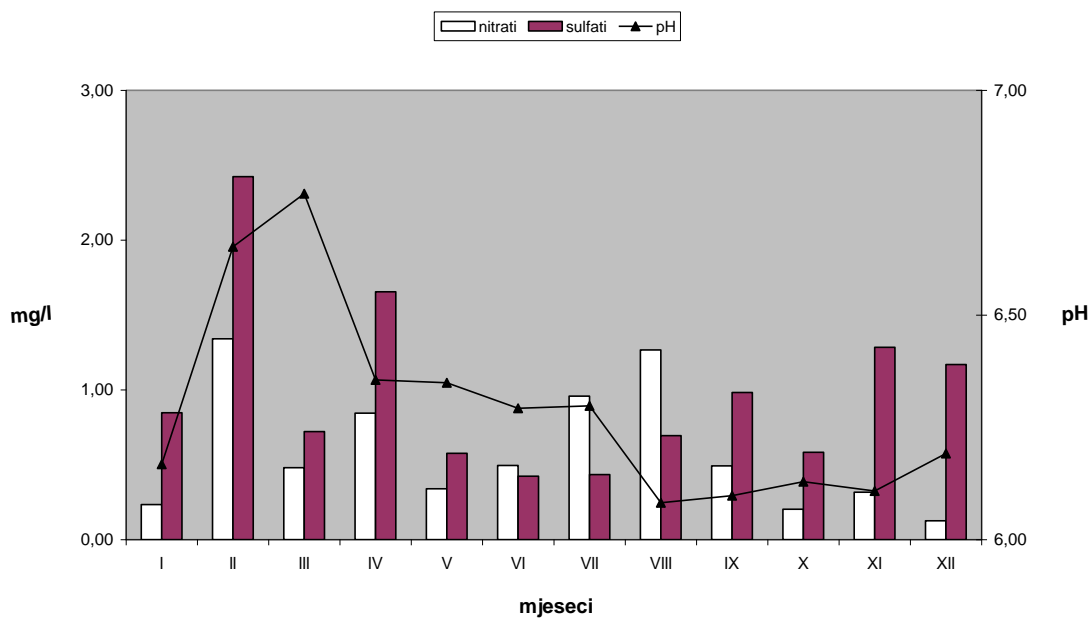
Slika 2.3.7. Padavine Podgorica-2016.godina



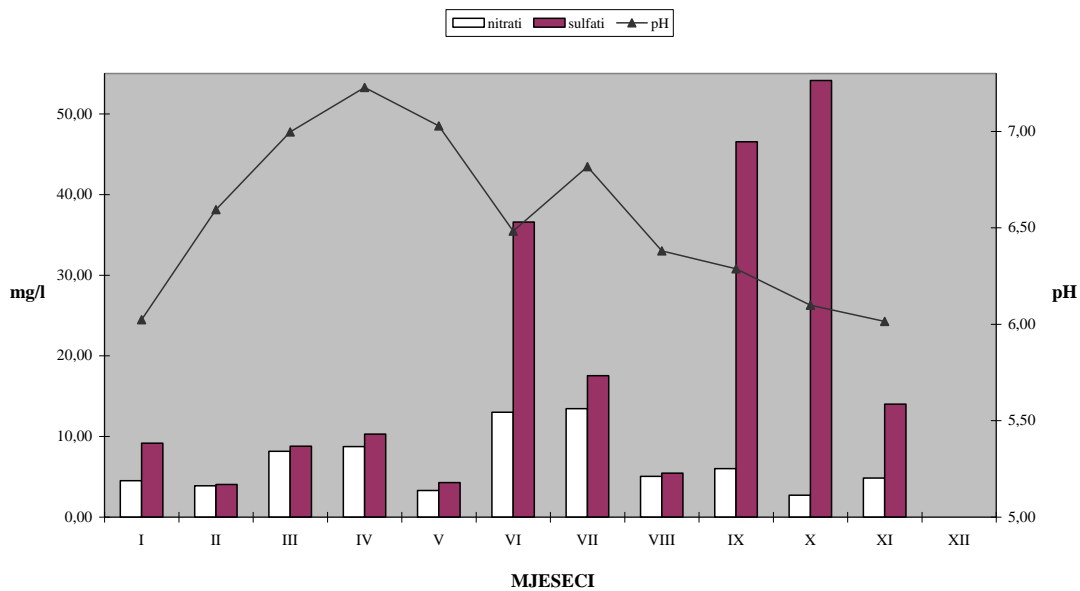
Slika 2.3.7a
PADAVINE PODGORICA-mokra depozicija-2016



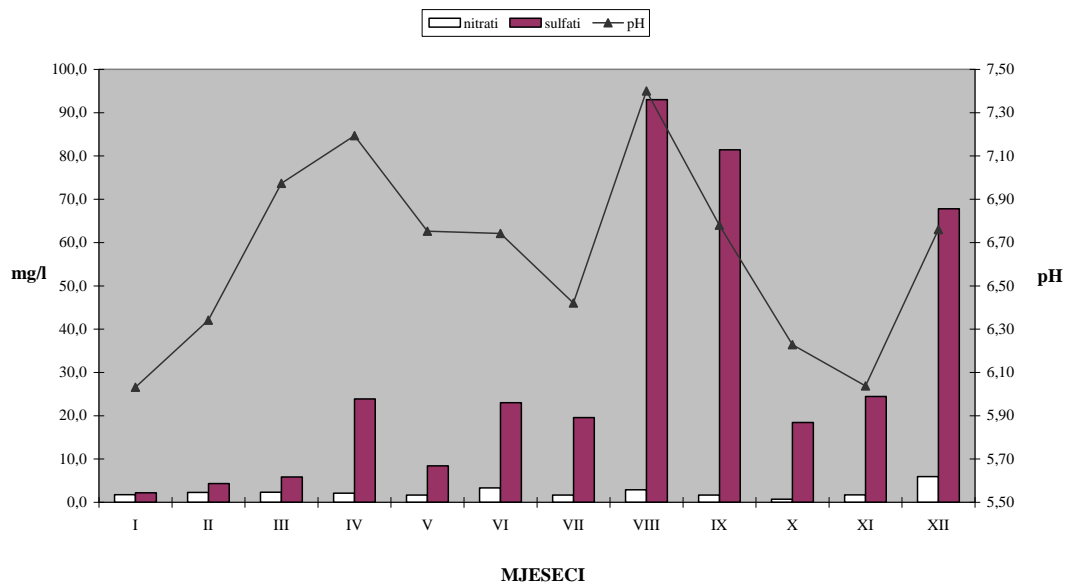
Slika 2.3.7b
PADAVINE PODGORICA-suva depozicija -2016



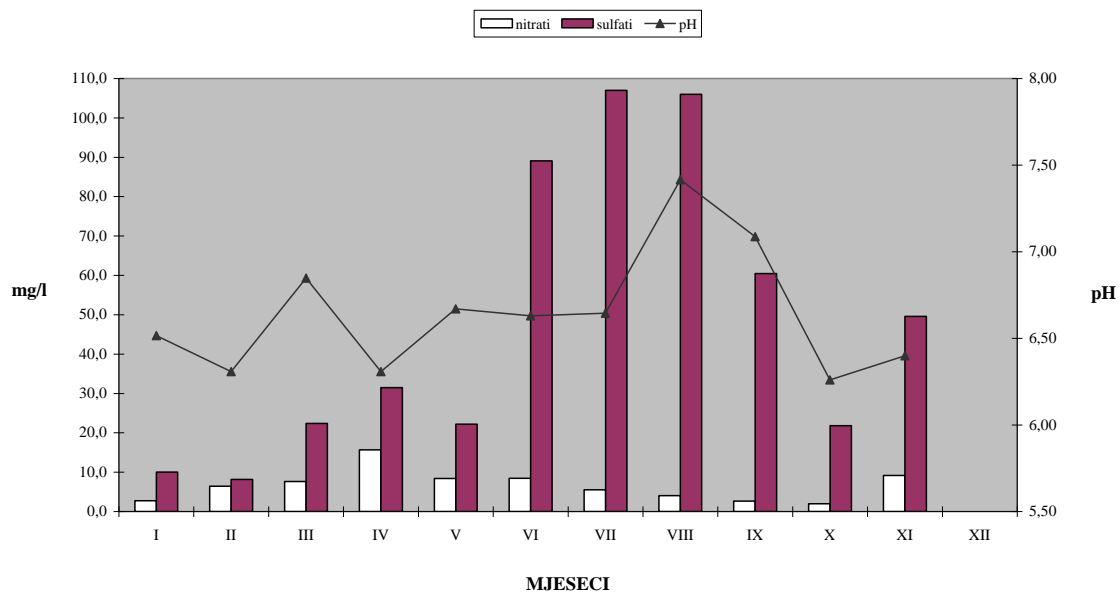
SLIKA 2.3.8.
PADAVINE - GOLUBOVCI-2016



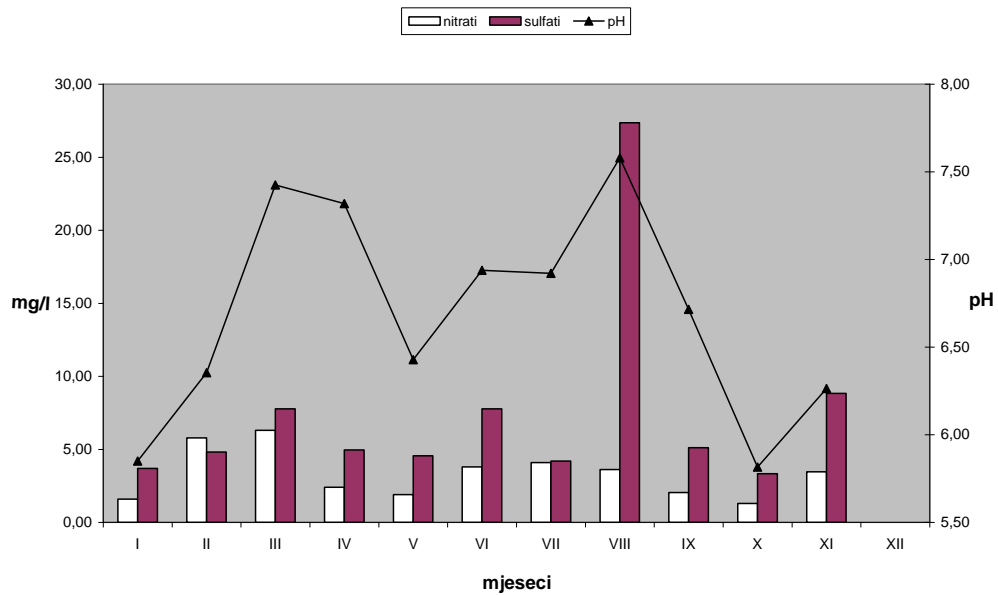
SLIKA 2.3.9.
PADAVINE - CETINJE-2016



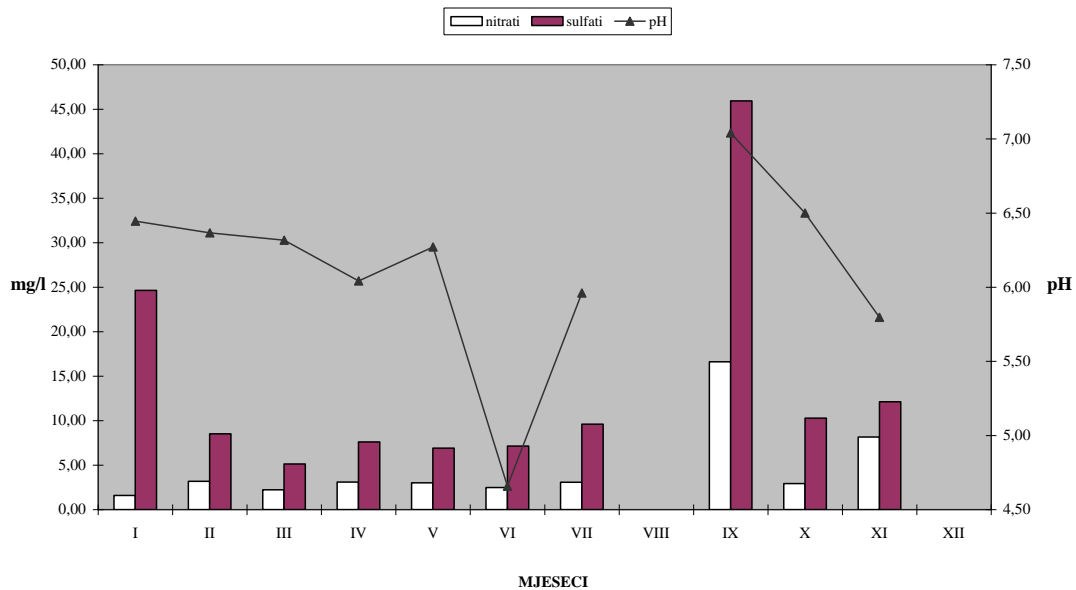
SLIKA 2.3.10.
PADAVINE HERCEG-NOVI-2016



Slika 2.2.11.
PADAVINE BAR 2016



SLIKA 2.3.12.
PADAVINE - ULCINJ-2016



Slika 2.3.13.
PADAVINE-BUDVA 2016

