



*Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina,
Franše d'Eperea 86, Beograd*

ELABORAT

O MERENJIMA STEPENA ZAPRAŠENOSTI VAZDUHA I ZEMLJIŠTA U OKOLINI POVRŠINSKOG KOPA „SUŠICA” A.D. „PUTEVI” - ČAČAK U 2009. GODINI

(Projekat MNTR 21020)

**Beograd
februar 2010. godine**

INSTITUT ZA TEHNOLOGIJU NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH SIROVINA

Franše d'Eperea 86, 11000 Beograd,

☎ 390, ☎. (011) 369-17-22, ☎. (011) 369-15-83

<http://www.itnms.ac.rs>

CENTRALNA LABORATORIJA ZA KARAKTERIZACIJU

LABORATORIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

E-mail: m.grbavcic@itnms.ac.rs

BROJ: -7.4/

DATUM: 26.02.2010. god.

STRANA: 21

ELABORAT

**O MERENJIMA STEPENA ZAPRAŠENOSTI VAZDUHA I ZEMLJIŠTA
U OKOLINI POVRŠINSKOG KOPA „SUŠICA”
A.D. „PUTEVI” - ČAČAK U 2009. GODINI**

(Projekat MNTR 21020)

Rukovodilac Centra
za zaštitu životne sredine

Mirjana Grbavčić, dipl. ing



ITNMS - DIREKTOR

M. Stojanović

Prof. dr Zvonko Gulišija

Beograd,
februar 2010. godine

1. Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke;
2. Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini i uz saglasnost Laboratorije za zaštitu životne sredine.

NAZIV KORISNIKA:

- A.D. „PUTEVI” - ČAČAK
- **MINISTARSTVO ZA NAUKU
I TEHNOLOŠKI RAZVOJ**

ADRESA KORISNIKA:

*Osoba za kontakt:
tel:*

**Ulica 600 br. 2 – 32000 ČAČAK
Radenko Nedeljković, dipl. ing rudarstva
032/375-166**

OPIS USLUGA:

(Predmet ugovora):

**ISPITIVANJE STEPENA ZAPRAŠENOSTI
VAZDUHA U OKOLINI POVRŠINSKOG
KOPA „SUŠICA”**

BROJ UGOVORA:

**451-03-1113/2008-02/1/21020-TR od 25.06.2008.
(2/57 od 01.07.2008.)**

PERIOD ISPITIVANJA:

01.04.2009. - 30.11.2009.

METODE ISPITIVANJA:

ASTM D 1739-89 – Određivanje
koncentracije taložnih materija

OPREMA:

- *Sedimentatori,*
- *Analitička vaga “SCALTEC” SBC32,*
- *pH-metar C 830P/CONSORT,*
- *Sušnica “Sutjeska”,*
- *Peć za žarenje.*

AUTORI:

1. *mr Jelena Avdalović, dipl. ing*
2. *Vladimir Adamović, dipl. ing*
3. *mr Aleksandar Ćosović, dipl. ing*
4. *Zorica Lopičić, dipl. ing.*
5. *mr Tatjana Šoštarić, dipl. biol.*

S A D R Ź A J

	Strana
1. Uvod	4
2. Zakonski propisi.....	4
3. Opis lokacije.....	5
4. Izbor mernih mesta.....	6
5. Metodologija.....	7
6. Rezultati ispitivanja.....	8
7. Zaključna razmatranja.....	10
 Izveštaj o ispitivanju	
 Prilog	

1. UVOD

Proučavanje i praćenje kvaliteta vazduha ima za cilj kontrolu i utvrđivanje stepena zagađenosti vazduha, kao i utvrđivanje trenda zagađenja kako bi se pravovremeno delovalo ka smanjenju emisije štetnih supstanci do nivoa koji neće biti uticati na kvalitet životne sredine.

U skladu sa *Pravilnikom o graničnim vrednostima štetnih materija, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka* (Sl.glasnik RS 54/92), Laboratorija za zaštitu životne sredine Instituta za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina (ITNMS) iz Beograda izvršila je ispitivanje stepena zapašenosti vazduha u okolini površinskog kopa „Sušica“ - Čačak u periodu od 01.04.2009. do 30.11.2009. prema Ugovoru br. 246 od 04.03.2008. zaključenog između ITNMS i Korisnika A.D. „Putevi“ – Čačak.

Rezultati merenja koncentracija zagađujućih materija pored se sa propisanim graničnim vrednostima imisija (GVI), te se na osnovu obavljenih analiza utvrđuje stanje i trendovi, na osnovu kojih se preduzimaju odgovarajuće mere zaštite vazduha.

2. ZAKONSKI PROPISI

Zakonski propisi i normativna delatnost u oblasti zaštite životne sredine odnosno vazduha kao njenog nerazdvojivog dela, obuhvata skup mera, obaveza i uslova za očuvanje prirodnih vrednosti i zaštitu zdravlja ljudi i kvaliteta životne sredine od mogućih posledica njegovog zagađenja. U našem zakonodavstvu norme za imisiju tretiraju sledeći republički propisi:

- **Zakon o zaštiti životne sredine** (Sl. glasnik RS 135/2004 i 36/09);
- **Zakon o zaštiti vazduha** (Sl. glasnik RS 36/09);
- **Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka**, (Sl. glasnik RS 54/92 i 30/99).

Zakon o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS 135/04 i 36/09), definiše osnovne odredbe, prava, obaveze i interese koje su usmerene u pravcu očuvanja kvaliteta vazduha.

Zakonom o zaštiti vazduha (Sl. glasnik RS 36/09) uređuje se upravljanje kvalitetom vazduha i određuju mere, način organizovanja i kontrola sprovođenja zaštite i poboljšanja kvaliteta vazduha kao prirodne vrednosti od opšteg interesa.

Osim pomenutih zakona, na snazi je i propis u obliku *Pravilnika o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka* (Sl. glasnik RS 54/92 i 30/99) kojim su utvrđene zagađujuće materije za koje se obavlja sistematsko i kontinualno praćenje, pri čemu je poseban akcenat stavljen na tipične zagađujuće materije. Izbor polutanata koji će se pratiti u toku sistematske kontrole zavisi od vrste emitovanih polutanata što je u direktnoj vezi sa

tehnološkim procesom.

Granična vrednost imisije u smislu ovog Pravilnika jeste najviši dozvoljeni nivo koncentracije zagađujućih materija u vazduhu.

Prema članu 5 pomenutog Pravilnika nivo koncentracije zagađujućih materija u vazduhu utvrđuje se merenjem, a izražava se mernom jedinicom (nanogram, mikrogram i miligram) na jedinicu zapremine vazduha (kubni metar) ili na jedinicu površine (kvadratni metar). Takođe, Pravilnikom je određeno da se granična vrednost imisije određuje posebno za naseljena mesta, a posebno za nenastanjena i rekreativna područja.

Član 12 Pravilnika kaže da se uzimanje uzoraka vazduha vrši na mernim mestima koja nisu direktno izložena uticaju izvora zagađivanja vazduha na visini od 1,5 do 10 m od nivoa tla. Raspored mernih mesta određuje se zavisno od područja na kome se ispituje kvalitet vazduha, od rasporeda i vrste izvora zagađivanja, gustine naseljenosti, orografije terena i meteoroloških uslova.

Glavne zagađujuće materije koje se oslobađaju u procesu eksploatacije na lokalitetu „Sušica“ su čvrste čestice (praškaste materije), koje prema pomenutom Pravilniku, *mogu izražavati kao ukupne taložne materije (TM)*.

U tabeli 1 su date granične vrednosti imisije (GVI) za ukupne taložne materije u naseljenim i nenaseljenim (rekreativnim) područjima.

Tabela 1 - Granične vrednosti za ukupne taložne materije [$mg/(m^2 \cdot dan)$]

ZAGAĐUJUĆA MATERIJA	VREME UZORKOVANJA	NENASELJENA PODRUČJA	NASELJENA PODRUČJA
Ukupne taložne materije, $mg/(m^2 \cdot dan)$	1 mesec	300	450
	1 godina	100	200

3. OPIS LOKACIJE

Opština Čačak se nalazi u središnjem delu centralne Srbije u Moravičkom okrugu, između opština Gornji Milanovac na severu i Lučana na jugozapadu. Opština Čačak zauzima geografski prostor između $20^{\circ}7' 15''$ i $20^{\circ}38' 30''$ istočne geografske dužine i $43^{\circ} 44'$ i $44^{\circ} 00' 30''$ severne geografske širine. Nadmorska visina je u rasponu od 204 m (ušće Bresničke reke u Zapadnu Moravu) do 958 metara (planina Ovčar).

Teritorija opštine zauzima površinu od 636 km^2 . Planine Jelica sa (929 m), Ovčar (985 m), Kablar (885 m), i Vujan (857m) okružuju Čačansku kotlinu kroz koju protiče reka Zapadna Morava čija je dužina 318 km. Površina kotline je preko 270km, duga je oko 40km i pruža izvanredne uslove za poljoprivredu.

Klima Čačka i njegove bliže okoline pripada umereno-kontinentalnom tipu. Srednja godišnja temperatura vazduha je $10,47 \text{ }^{\circ}\text{C}$, a vlažnost vazduha 80,7 %. Čačak i okolina nisu izloženi jakim vetrovima i najčešće su severni i severoistočni vetrovi, a ređe zapadni. Prosečna brzina vetrova je 2,3 m/s kod severnih, i 1,4 m/s kod zapadnih vetrova. Srednja godišnja visina padavina iznosi 692,9 mm.

Opština Čačak ima 58 naselja. Po popisu iz 2002. godine opština Čačak ima 117072 stanovnika.

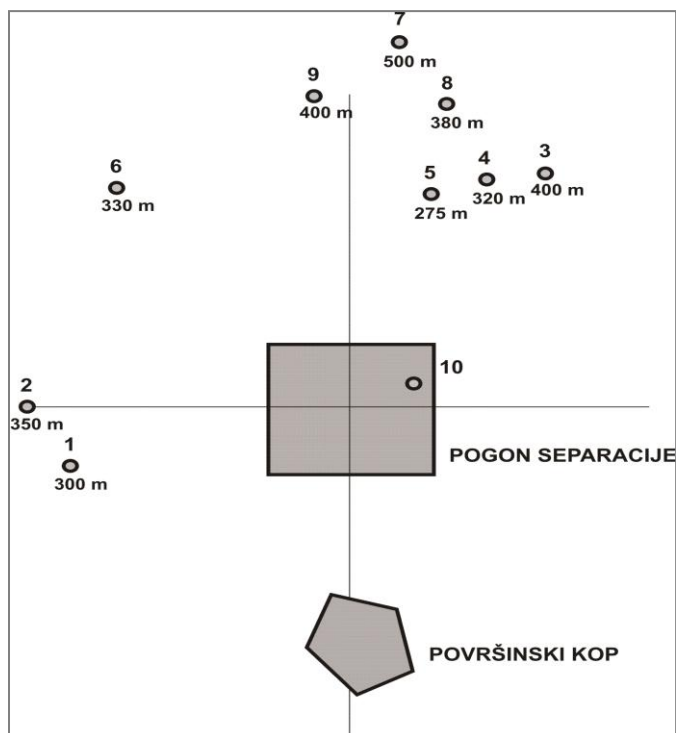
Kamenolom „Sušica“ nalazi se na oko 4,5 km jugozapadno od Čačka.

4. IZBOR MERNIH MESTA

S obzirom na to da je distribuciju polutanta moguće očekivati u dosta širokom području u odnosu na sam izvor zagađenja, mrežom mernih mesta za praćenje kvaliteta vazduha obuhvata se što širi kompleks oko samog emitera. Tom prilikom se u obzir uzima vrsta emitovanih materija, pravac kretanja dominantnih vetrova, otvorenost prostora i sl. Merni punktovi se odabiraju tako da se, kad god je to moguće u urbanim uslovima, izbegne uticaj drugih izvora zagađenja sa ciljem dobijanja reproduktivnih rezultata, a da se u isto vreme utvrdi uticaj kamenoloma na mikro lokalitet.

Ispitivanje i prikupljanje uzoraka taložnih materija obavljeno je na 10 mernih mesta, na različitim rastojanjima (od 0 do 500 m) od emitera i u različitim pravcima. Sedimentatori su postavljeni na visinu od oko 1,8 m od površine zemljišta. Kao osnov za izbor mernih mesta poslužili su podaci o jačini i učestanosti preovlađujućih vetrova na široj teritoriji, kao i geografska konfiguracija terena. Još jedna od smernica pri izboru mesta je i blizina naseljenog mesta. Naime najveći broj mernih mesta (9) postavljen je u neposrednoj blizini objekata za stanovanje koji se nalaze u polukrugu severoistok-sever-severozapad, dok je merno mesto ČA-10 postavljeno u samom krugu separacije. Ova lokacija se može smatrati radnom sredinom, tako da se rezultati dobijeni za ovo mesto ne mogu upoređivati sa ostalima vrednostima dobijenim na drugim mernim mestima, kao ni sa graničnim vrednostima imisije (GVI) koje su propisane Pravilnikom. Međutim, ovo mesto je postavljeno da bi se eventualno utvrdio domet većih čestica iz separacije, kao i da bi se dobio hemijski i fizički sastav čestica na samom izvoru emisije.

Raspored mernih mesta u okolini površinskog kopa i separacije dat je na slici 1, dok su položaj i udaljenost od pogona separacije prikazani u tabeli 2.



Slika 1 - Raspored mernih mesta u okolini kamenoloma Sušica

Tabela 2 - Položaj mernih mesta i njihove udaljenosti od pogona separacije

Merno mesto	Položaj	Udaljenost od izvora (m)
ČA-1	Jugozapad-Zapad	300
ČA-2	Zapad	350
ČA-3	Severoistok	400
ČA-4	Severoistok	320
ČA-5	Sever	275
ČA-6	Severozapad	330
ČA-7	Sever	500
ČA-8	Sever	300
ČA-9	Sever	400
ČA-10	Separacija	0

5. METODOLOGIJA

Količina taložnih materija je određivana korišćenjem sedimentacione metode, koja daje opšti pregled stepena zapašenosti vazduha. Ovom metodom se prikupljaju čestice čiji dijametar prelazi 10 mikrona i koje se usled sopstvene težine same talože na određenu površinu. Sadržaj sedimentacione prašine, za ispitivani period i u ispitivanoj zoni je kvantitativni indeks stepena zapašivanja vazduha. Metodologija određivanja koncentracije taložnih materija sastoji se u postavljanju sedimetatora na odgovarajućim, prethodno utvrđenim pozicijama, iz mreže mernih stanica, zatim prikupljanju uzoraka taložnih materija u vremenskom intervalu od približno trideset dana (čime se obezbeđuje dobijanje srednje mesečnog uzorka) i analize prikupljenog uzorka prema odgovarajućoj standardnoj metodi.

Količina taložnih materija se određuje korišćenjem standardne metode *ASTM D 1739-89*, koja daje opšti pregled stepena zagađenosti vazduha. Sadržaj sedimentne prašine za ispitivani period u ispitivanoj zoni je kvantitativni indeks za stepen zagađivanja vazduha. Ovom metodom se određuje i količina tečnih zagađujućih materija, kao i čvrstih čestica koje kišnica rastvara u atmosferi i spira na svom putu do zemljišta. Metoda pruža informacije o količini sakupljenih padavina, pH vrednosti padavina i rastvorenim materijama, količini nerastvornih materija, kao i količini pepela i sagorivih materija u nerastvornom aerosedimentu.

Dobijeni rezultati su prikazani tabelarno i grafički, i predstavljaju obračunatu vrednost izraženu u $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$.

Proračun i predstavljanje rezultata vršeni su shodno navedenom standardu i prema važećem Pravilniku.

6. REZULTATI ISPITIVANJA

Sva predmetna merenja su, na zahtev Korisnika, rađena u periodu od aprila do novembra meseca 2009. godine. Merenja stepena zapašenosti okoline kamenoloma „Sušica“ obavljeno je na 10 mernih mesta.

Rezultati praćenja imisionih parametara taložnih materija dati su u tabelama 1-10 u **Izveštaju o ispitivanju**. Pored ovih tabela, u **Izveštaju o ispitivanju** su dati i odgovarajući dijagrami koji poredbeno prikazuju koncentraciju ukupnih i nerastvornih taložnih materija, za svako merno mesto ponaosob.

Tabelarni pregled obuhvata podatke o ukupnim taložnim materijama, za svako merno mesto posebno. Ovi podaci su prikazani po mesecima, i izraženi su preko srednje dnevnog uzorka u $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$ za ispitivani mesec. Pored toga, tabele sadrže i podatke o rastvornim i nerastvornim materijama, izraženih takođe u $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$, kao i podatke o sadržaju pepela i sagorivih materija u nerastvornom delu ukupnih taložnih materija. Tabelarni pregled sadrži i podatke o mestu merenja, položaju i udaljenosti od emitera.

Ocena kvaliteta vazduha zasniva se na poređenju dobijenih vrednosti sa graničnim vrednostima imisije (GVI) - tabela 1, propisanih zakonskim normativom o kvaliteta vazduha.

U tabeli 3 prikazane su srednje godišnje vrednosti pojedinačnih ispitivanih imisionih parametara za svako merno mesto posebno. Na osnovu ovih podataka napravljen je grafik koji je dat u zaključnim razmatranjima (slika 2).

Tabela 3 - Prikaz srednjih godišnjih vrednosti pojedinačnih imisionih parametara u okolini površinskog kopa „Sušica“, A.D. „Putevi“ Čačak u 2009. godini

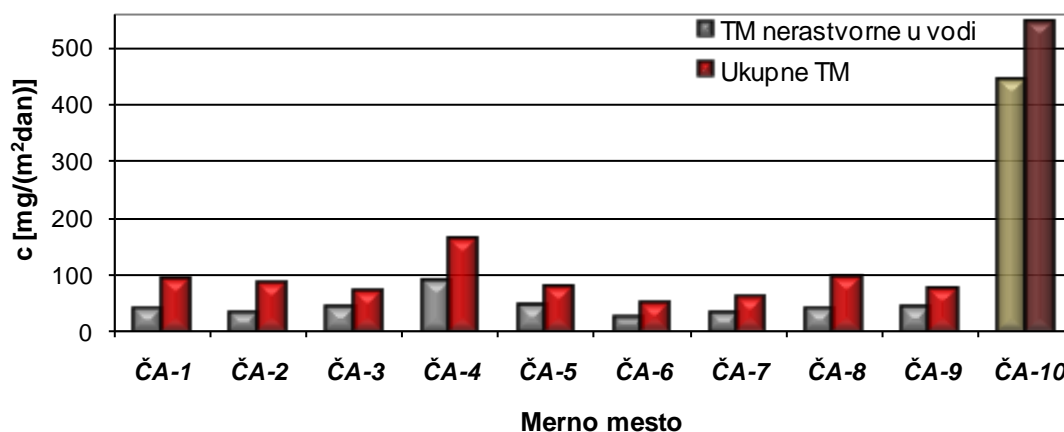
Merno mesto	<i>TM rastvorne u vodi</i>	<i>TM nerastvorne u vodi</i>	Ukupne TM	Sagorive TM	Pepeo	% pepela u nerastvornim TM
	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$				
ČA-1	52,1	39,0	91,1	24,8	14,1	36,2
ČA-2	50,1	32,1	82,2	19,0	13,2	41,0
ČA-3	27,4	41,4	68,8	21,8	19,6	47,4
ČA-4	71,0	88,9	159,8	44,8	44,0	49,5
ČA-5	34,1	43,3	77,4	19,0	24,3	56,2
ČA-6	23,8	22,8	46,6	9,2	13,6	59,5
ČA-7	25,8	31,6	57,4	15,2	16,4	51,9
ČA-8	53,5	39,2	92,7	19,1	20,1	51,3
ČA-9	34,5	40,1	74,6	21,1	19,0	47,3
ČA-10	101,7	442,3	544,0	185,7	256,5	58,0

U tabeli 4 su dati podaci za srednje vrednosti ukupnih taložnih materija za svako pojedinačno merno mesto u toku 2009. godine. Osim toga, ova tabela sadrži i podatke o maksimalnim i minimalnim vrednostima srednjih mesečnih uzoraka u ispitivanom periodu za svako merno mesto ponaosob.

Tabela 4 - Prikaz srednjih godišnjih vrednosti ukupnih taložnih materija i maksimalnih i minimalnih vrednosti u 2009.

Merno mesto	Srednja godišnja vrednost ukupnih TM	Mesec sa max. vredn. ukupnih TM	Max. vrednost ukupnih TM	Mesec sa min. vredn. ukupnih TM	Min. vrednost ukupnih TM
	mg/(m ² ·dan)		mg/(m ² ·dan)		mg/(m ² ·dan)
ČA-1	91,1	Juli	202,4	Novembar	25,2
ČA-2	82,2	Maj	131,7	Novembar	25,9
ČA-3	68,8	Maj	122,0	Novembar	14,9
ČA-4	159,8	Septembar	308,9	Novembar	12,0
ČA-5	77,4	Juli	158,6	Novembar	16,2
ČA-6	46,6	Maj	84,6	Novembar	16,0
ČA-7	57,4	Avgust	91,7	Oktobar	16,5
ČA-8	92,7	Juli	125,0	Oktobar	42,1
ČA-9	74,6	April	119,0	Novembar	19,5
ČA-10	544,0	Septembar	1415,3	Oktobar	40,5

Na slici 2 grafički su prikazane srednje godišnje vrednosti ukupnih taložnih materija kao i nerastvornog dela ukupnih taložnih materija za svako merno mesto. Ovom prilikom još jednom je potrebno naglasiti da je merno mesto ČA-10 postavljeno u samom pogonu separacije te da predstavlja radnu sredinu i da se samim tim ne može porediti sa ostalim mernim mestima, kao ni sa propisanom graničnom vrednosti imisije (GVI).



Slika 2 - Grafički prikaz srednjih godišnjih vrednosti ukupnih taložnih materija

U tabeli 5 prikazani su rezultati hemijske analize prikupljenih uzoraka koja je rađena u cilju sveobuhvatnog ispitivanja i utvrđivanja parametara koji mogu uticati direktno ili indirektno na životnu sredinu. Hemijska analiza obuhvata kompletnu silikatnu analizu i analizu teških metala. Kako je količina pepela pojedinačnih uzoraka veoma mala uzorci su prikupljeni u toku perioda od godinu dana, tako da je analiziran zbirni uzorak pepela sa svih mernih mesta za ceo ispitivani period.

Tabela 5 - Rezultati analize srednjeg uzorka pepela taložnih materija

Oznaka uzorka	SILIKATNA ANALIZA (%)												
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	G.Ž.				
TM-ČA-01-10	14,33	5,39	3,56	53,17	1,13	0,338	0,255	0,618	19,64				
	TEŠKI METALI (%)												
	Cr	Cu	Cd	Zn	Ni	Pb	Mn	0,0081	0,57	0,0006	0,14	0,0085	0,002

Iz rezultata analize srednjeg uzorka pepela sa svih mernih mesta za ispitivani period vidi se da je dominantan sadržaj kalcijumoksida u pepelu.

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Na početku zaključnih razmatranja potrebno je naglasiti da je iz ovih razmatranja izuzeto merno mesto ČA-10, zato što se ono nalazi u radnoj sredini, tako da se rezultati zabeleženi na ovom mernom mestu ne mogu porediti sa GVI vrednostima datim u tabeli 1.

Na osnovu rezultata prikazanih u tabelama 3 i 4, kao i na osnovu grafičkog prikaza datog na slici 2, može se konstatovati sledeće:

- Ni jedna vrednost koncentracija ukupnih taložnih materija, ni na jednom mernom mestu, u toku celog perioda ispitivanja (od aprila do novembra meseca 2009. godine) nije bila iznad propisanih vrednosti.
- Sa slike 2, gde je dat uporedni prikaz srednjih godišnjih vrednosti ukupnih i nerastvornih taložnih materija za svako merno mesto tokom perioda ispitivanja u 2009. godini, može se uočiti da ni na jednom mernom mestu nije došlo do prekoračenja graničnih imisionih vrednosti za ukupne taložne materije na godišnjem nivou (200 mg/(m²·dan) – tabela 1).
- Da su se ukupne taložne materije, na svim mestima i svim pravcima, za ceo period ispitivanja kretale od 12,0 do 308,9 mg/(m²·dan) i da su obe vrednosti zabeležene na mernom mestu ČA-4 (minimalna u novembru, a maksimalna u septembru mesecu 2009. godine).

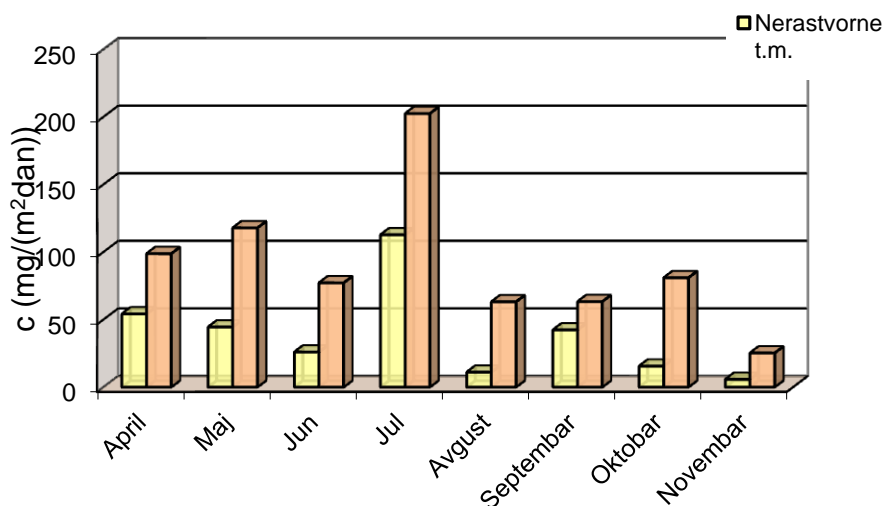
- **Maksimalne vrednosti ukupnih taložnih materija, zabeležene u periodu ispitivanja od aprila do novembra meseca 2009. godine, kretale su se od 84,6 mg/(m²·dan) na mernom mestu ČA-6, do 308,9 mg/(m²·dan) na mernom mestu ČA-4 u novembru mesecu.**
- **Minimalne vrednosti ukupnih taložnih materija zabeležene su uglavnom u novembru mesecu (7 izmerenih vrednosti) dok su u dva slučaja ove minimalne vrednosti zabeležene u oktobru mesecu (merna mesta ČA-7 i ČA-8) . Minimalne vrednosti ukupnih taložnih materija su se kretale od 12,0 mg/(m²·dan) na mernom mestu ČA-4 do 42,1 mg/(m²·dan) na mernom mestu ČA-8.**
- **Merno mesto sa najvećom srednjom godišnjom vrednošću ukupnih taložnih materija je ČA-4, pri čemu je izmerena vrednost iznosila je 159,8 mg/(m²·dan), a merno mesto sa minimalnom srednjom godišnjom vrednošću ukupnih taložnih materija je ČA-6 sa izmerenih 46,6 mg/(m²·dan).**



*Na osnovu sistematskog merenja koncentracije taložnih materija u okolini površinskog kopa "Sušica" A.D. "Putevi" - Čačak koja su se odnosila na utvrđivanje trenda kretanja taložnih materija, sprovedenih **u periodu april - novembar 2009. godine**, prikazanih, kako u tabelama i na dijagramima u **Izveštaju o ispitivanju** (tab. 1-10), tako i u zbirnim tabelama 3 i 4 datih u predhodnom tekstu, može se konstatovati da su u toku 2009. godine, sve izmerene vrednosti koncentracija ukupnih taložnih materija i na mesečnom nivou i na godišnjem nivou bile ispod granica propisanih Pravilnikom o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka (Sl. glasnik RS 54/92 i 30/99).*

Tabela 1 - Rezultati ispitivanja taložnih materija [mg/(m²·dan)] za merno mesto ČA-1 u okolini površinskog kopa "Sušica", A.D. "Putevi" – Čačak tokom 2009. god.

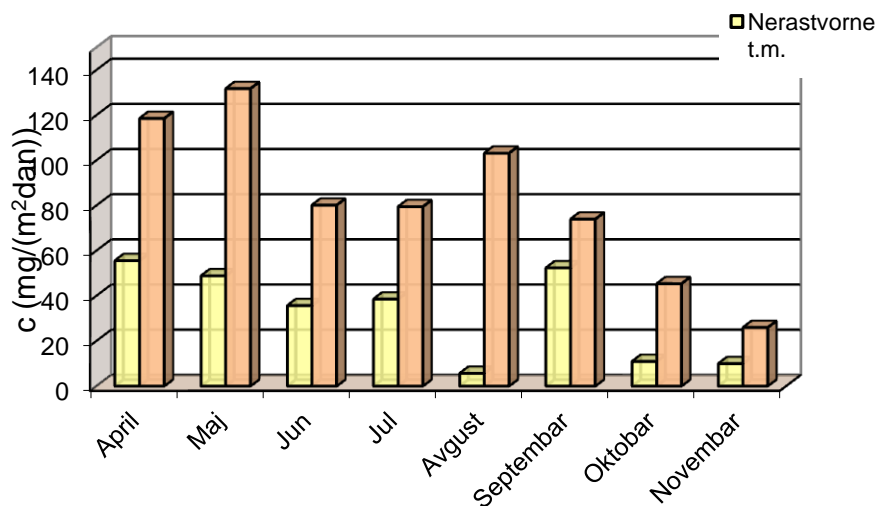
Oznaka mernog mesta:		ČA – 1					
Udaljenost od kamenoloma:		300 m					
Položaj:		Jugozapad-Zapad					
Mesec	pH	Rastvorne u vodi	Nerastvorne u vodi	Ukupne	Sagorive	Pepeo	Faktor prekoračenja
		mg/(m ² ·dan)	mg/(m ² ·dan)	mg/(m ² ·dan)	mg/(m ² ·dan)	mg/(m ² ·dan)	
April	6,84	44,6	54,1	98,7	32,4	21,7	-
Maj	7,26	73,4	44,4	117,8	28,5	15,9	-
Jun	6,51	51,2	25,9	77,1	15,6	10,3	-
Jul	8,03	89,7	112,7	202,4	74,6	38,1	-
Avgust	7,65	52,1	11,0	63,1	6,7	4,3	-
Septembar	6,30	20,9	42,3	63,2	28,8	13,5	-
Oktobar	6,49	65,4	15,5	80,9	10,1	5,4	-
Novembar	6,30	19,5	5,7	25,2	2,0	3,7	-



Slika 1 - Srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija i njihovog nerastvornog dela za merno mesto ČA-1 tokom 2009. godine

Tabela 2 - Rezultati ispitivanja taložnih materija [mg/(m²·dan)] za merno mesto ČA-2 u okolini površinskog kopa "Sušica", A.D. "Putevi" – Čačak tokom 2009. god.

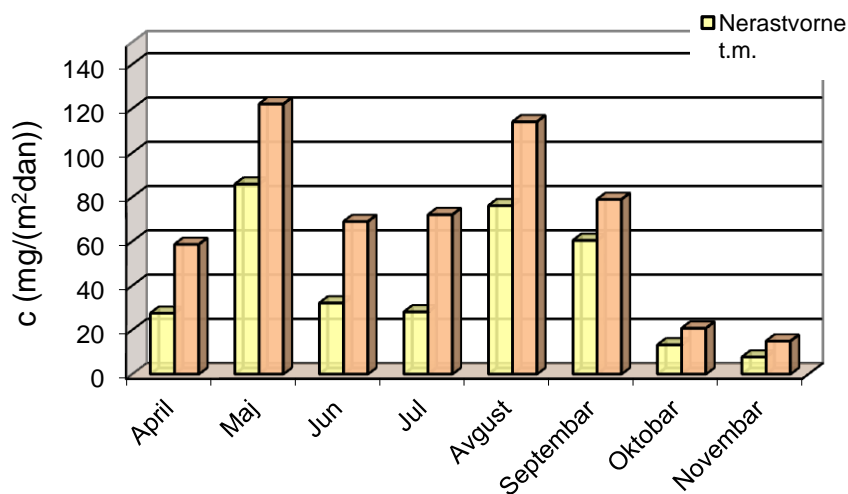
Oznaka mernog mesta:		ČA – 2					
Udaljenost od kamenoloma:		350 m					
Položaj:		Zapad					
Mesec	pH	Rastvorne u vodi	Nerastvorne u vodi	Ukupne	Sagorive	Pepeo	Faktor prekoračenja
		<i>mg/(m²·dan)</i>	<i>mg/(m²·dan)</i>	<i>mg/(m²·dan)</i>	<i>mg/(m²·dan)</i>	<i>mg/(m²·dan)</i>	
April	6,88	63,0	55,5	118,5	32,4	23,1	-
Maj	7,24	82,9	48,8	131,7	35,0	13,8	-
Jun	6,13	44,5	35,6	80,1	14,1	21,5	-
Jul	6,87	40,9	38,5	79,4	17,5	21,0	-
Avgust	7,17	97,5	5,6	103,1	1,3	4,3	-
Septembar	6,17	21,6	52,3	73,9	36,9	15,4	-
Oktobar	6,30	34,4	10,9	45,3	7,8	3,1	-
Novembar	5,60	16,0	9,9	25,9	6,8	3,1	-



Slika 2 - Srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija i njihovog nerastvornog dela za merno mesto ČA-2 tokom 2009. godine

Tabela 3 - Rezultati ispitivanja taložnih materija [$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$] za merno mesto ČA-3 u okolini površinskog kopa "Sušica", A.D. "Putevi" – Čačak tokom 2009. god.

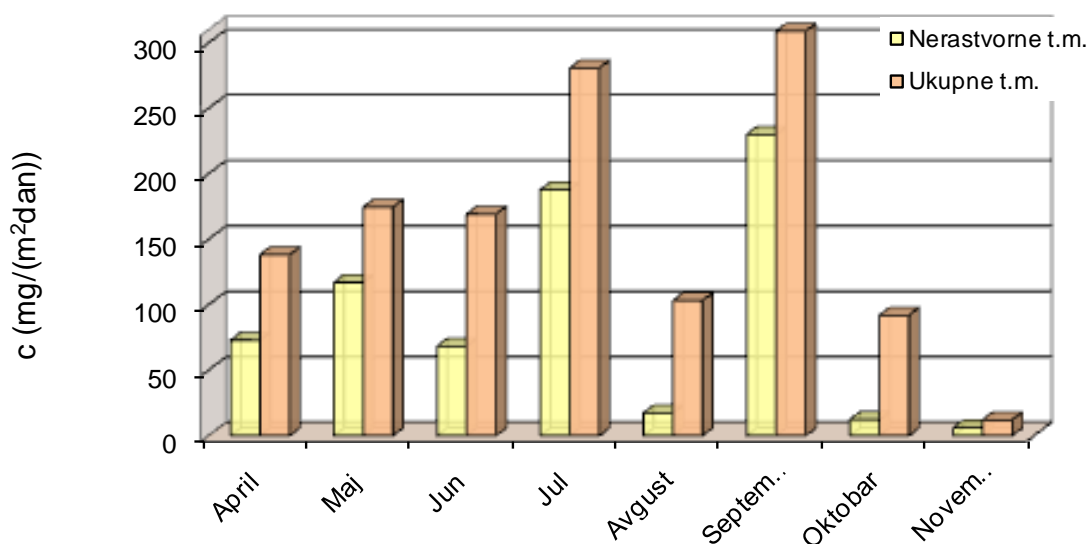
Oznaka mernog mesta:		ČA – 3					
Udaljenost od kamenoloma:		400 m					
Položaj:		Severoistok					
Mesec	pH	Rastvorne u vodi	Nerastvorne u vodi	Ukupne	Sagorive	Pepeo	Faktor prekoračenja
		$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	
April	6,51	31,1	27,5	58,6	7,1	20,4	-
Maj	6,99	36,2	85,8	122,0	34,4	51,4	-
Jun	6,04	36,8	32,1	68,9	7,4	24,7	-
Jul	7,26	43,9	28,1	72,0	6,8	21,3	-
Avgust	7,32	37,9	76,1	114,0	68,2	7,9	-
Septembar	7,10	18,5	60,4	78,9	40,6	19,8	-
Oktobar	6,26	7,5	13,2	20,7	6,8	6,4	-
Novembar	6,03	7,2	7,7	14,9	2,7	5,0	-



Slika 3 - Srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija i njihovog nerastvornog dela za merno mesto ČA-3 tokom 2009. godine

Tabela 4 - Rezultati ispitivanja taložnih materija [$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$] za merno mesto ČA-4 u okolini površinskog kopa "Sušica", A.D. "Putevi" – Čačak tokom 2009. god.

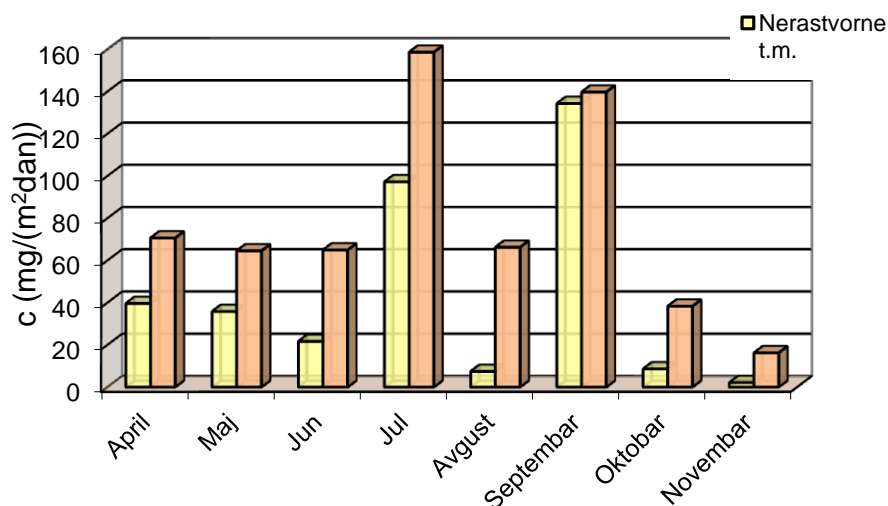
Oznaka mernog mesta:		ČA – 4					
Udaljenost od kamenoloma:		320 m					
Položaj:		Severoistok					
Mesec	pH	Rastvorne u vodi	Nerastvorne u vodi	Ukupne	Sagorive	Pepeo	Faktor prekoračenja
		$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	
April	6,92	65,32	72,90	138,22	41,30	31,60	-
Maj	7,77	57,6	117,0	174,6	60,9	56,1	-
Jun	5,87	101,0	68,2	169,2	28,4	39,8	-
Jul	6,45	93,1	187,6	280,7	101,9	85,7	-
Avgust	6,65	85,8	17,3	103,1	9,8	7,5	-
Septembar	6,98	78,9	230,0	308,9	112,2	117,8	-
Oktobar	6,60	79,7	12,2	91,9	3,1	9,1	-
Novembar	6,22	6,2	5,8	12,0	1,1	4,7	-



Slika 4 - Srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija i njihovog nerastvornog dela za merno mesto ČA-4 tokom 2009. godine

Tabela 5 - Rezultati ispitivanja taložnih materija [$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$] za merno mesto ČA-5 u okolini površinskog kopa "Sušica", A.D. "Putevi" – Čačak tokom 2009. god.

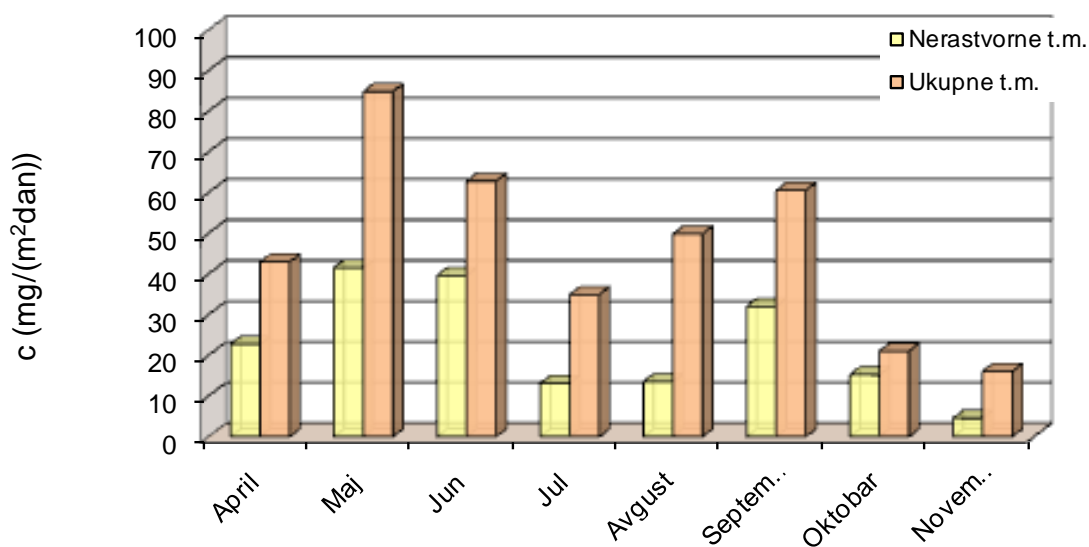
Oznaka mernog mesta:		ČA – 5					
Udaljenost od kamenoloma:		275 m					
Položaj:		Sever					
Mesec	pH	Rastvorne u vodi	Nerastvorne u vodi	Ukupne	Sagorive	Pepeo	Faktor prekoračenja
		$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	
April	6,64	31,0	39,6	70,6	12,8	26,8	-
Maj	7,22	28,7	35,8	64,5	11,5	24,3	-
Jun	6,74	43,3	21,6	64,9	7,4	14,2	-
Jul	7,86	61,4	97,2	158,6	47,2	50,0	-
Avgust	7,56	58,8	7,4	66,2	1,2	6,2	-
Septembar	6,78	5,4	134,3	139,7	68,1	66,2	-
Oktobar	6,17	29,7	8,6	38,3	2,7	5,9	-
Novembar	6,04	14,1	2,1	16,2	1,0	1,1	-



Slika 5 - Srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija i njihovog nerastvornog dela za merno mesto ČA-5 tokom 2009. godine

Tabela 6 - Rezultati ispitivanja taložnih materija [$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$] za merno mesto ČA-6 u okolini površinskog kopa "Sušica", A.D. "Putevi" – Čačak tokom 2009. god.

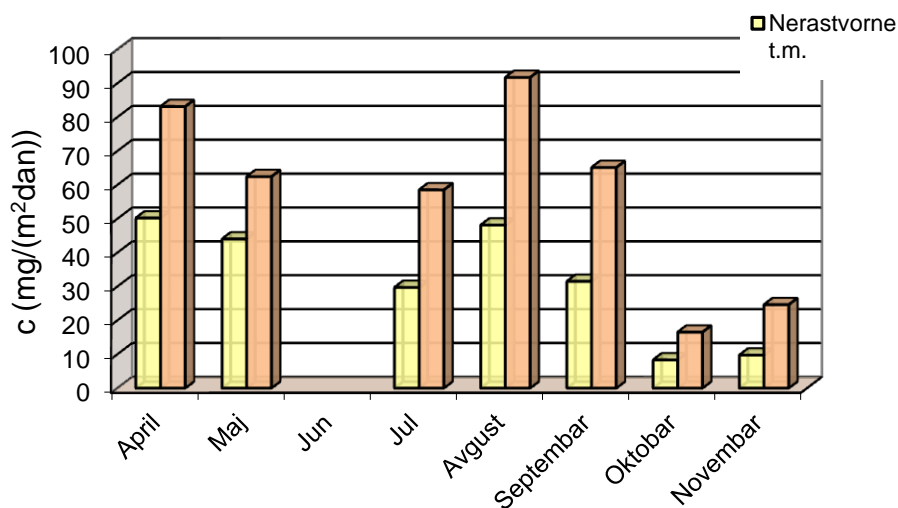
Oznaka mernog mesta:		ČA – 6					
Udaljenost od kamenoloma:		330 m					
Položaj:		Severozapad					
Mesec	pH	Rastvorne u vodi	Nerastvorne u vodi	Ukupne	Sagorive	Pepeo	Faktor prekoračenja
		$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	
April	6,40	20,2	22,7	42,9	2,2	20,5	-
Maj	6,86	43,3	41,5	84,8	20,2	21,3	-
Jun	5,98	23,2	39,6	62,8	16,4	23,2	-
Jul	6,98	21,8	13,1	34,9	1,9	11,2	-
Avgust	7,01	36,3	13,5	49,8	5,9	7,6	-
Septembar	6,34	28,5	32,0	60,5	16,5	15,5	-
Oktoobar	5,46	5,8	15,2	21,0	9,5	5,7	-
Novembar	5,68	11,5	4,5	16,0	1,1	3,4	-



Slika 6 - Srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija i njihovog nerastvornog dela za merno mesto ČA-6 tokom 2009. godine

Tabela 7 - Rezultati ispitivanja taložnih materija [$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$] za merno mesto ČA-7 u okolini površinskog kopa "Sušica", A.D. "Putevi" – Čačak tokom 2009. god.

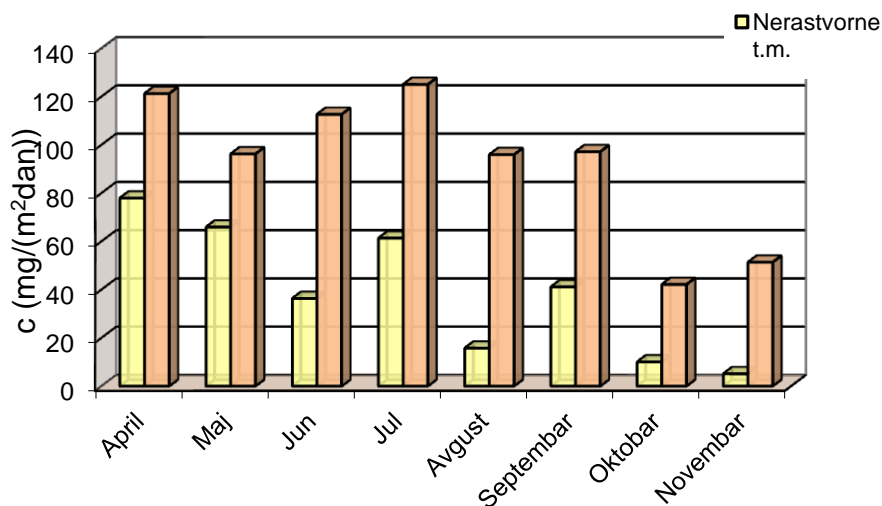
Oznaka mernog mesta:		ČA – 7					
Udaljenost od kamenoloma:		500 m					
Položaj:		Sever					
Mesec	pH	Rastvorne u vodi	Nerastvorne u vodi	Ukupne	Sagorive	Pepeo	Faktor prekoračenja
		$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	
April	6,27	32,9	50,2	83,1	23,0	27,2	-
Maj	6,62	18,4	44,0	62,4	14,9	29,1	-
Jun	Merno mesto uništeno						
Jul	6,41	28,8	29,7	58,5	12,8	16,9	-
Avgust	7,48	43,6	48,1	91,7	39,9	8,2	-
Septembar	6,16	33,6	31,5	65,1	13,9	17,6	-
Oktobar	5,76	8,2	8,3	16,5	1,3	7,0	-
Novembar	6,06	14,9	9,7	24,6	0,8	8,9	-



Slika 7 - Srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija i njihovog nerastvornog dela za merno mesto ČA-7 tokom 2009. godine

Tabela 8 - Rezultati ispitivanja taložnih materija [$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$] za merno mesto ČA-8 u okolini površinskog kopa "Sušica", A.D. "Putevi" – Čačak tokom 2009. god.

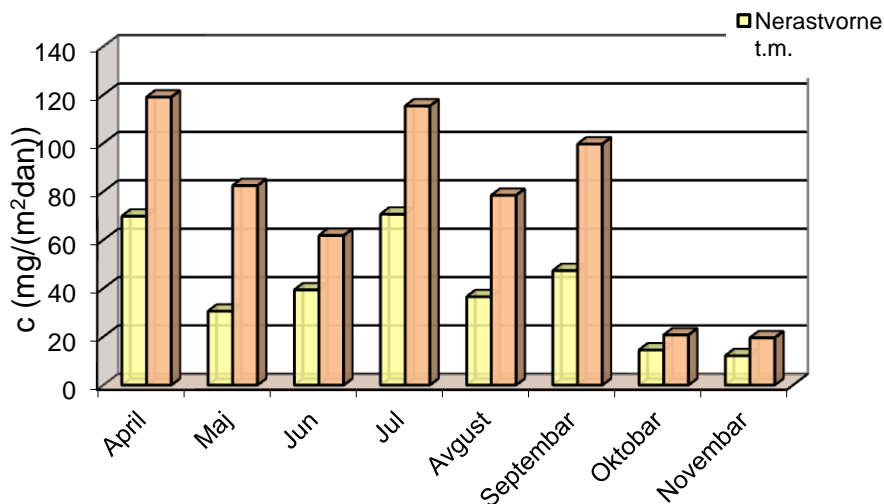
Oznaka mernog mesta:		ČA – 8					
Udaljenost od kamenoloma:		300 m					
Položaj:		Sever					
Mesec	pH	Rastvorne u vodi	Nerastvorne u vodi	Ukupne	Sagorive	Pepeo	Faktor prekoračenja
		$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$				
April	6,35	43,2	77,9	121,2	53,8	24,1	-
Maj	6,72	30,3	65,9	96,2	13,2	52,7	-
Jun	5,86	76,3	36,3	112,6	21,8	14,5	-
Jul	7,59	63,7	61,3	125,0	30,1	31,2	-
Avgust	7,35	80,2	15,7	95,9	10,6	5,1	-
Septembar	6,52	56,0	41,1	97,1	20,6	20,5	-
Oktobar	6,22	32,1	10,0	42,1	1,8	8,2	-
Novembar	6,32	46,2	5,1	51,3	0,7	4,4	-



Slika 8 - Srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija i njihovog nerastvornog dela za merno mesto ČA-8 tokom 2009. godine

Tabela 9 - Rezultati ispitivanja taložnih materija [$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$] za merno mesto ČA-9 u okolini površinskog kopa "Sušica", A.D. "Putevi" – Čačak tokom 2009. god.

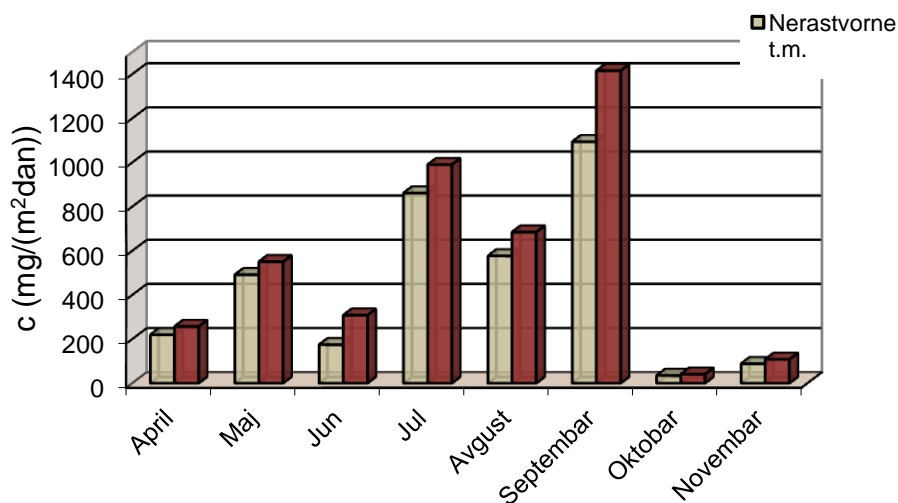
Oznaka mernog mesta:		ČA – 9					
Udaljenost od kamenoloma:		400 m					
Položaj:		Sever					
Mesec	pH	Rastvorne u vodi	Nerastvorne u vodi	Ukupne	Sagorive	Pepeo	Faktor prekoračenja
		$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	
April	6,38	49,2	69,8	119,0	40,5	29,3	-
Maj	7,04	51,9	30,5	82,4	13,3	17,2	-
Jun	5,43	22,5	39,3	61,8	19,4	19,9	-
Jul	7,39	44,7	70,6	115,3	35,5	35,1	-
Avgust	7,53	41,9	36,5	78,4	23,4	13,1	-
Septembar	6,75	52,3	47,3	99,6	28,7	18,6	-
Oktobar	5,95	6,2	14,5	20,7	4,7	9,8	-
Novembar	5,82	7,4	12,1	19,5	3,4	8,7	-



Slika 9 - Srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija i njihovog nerastvornog dela za merno mesto ČA-9 tokom 2009. godine

Tabela 10 - Rezultati ispitivanja taložnih materija [$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$] za merno mesto ČA-10 u okolini površinskog kopa "Sušica", A.D. "Putevi" – Čačak tokom 2009. god.

Oznaka mernog mesta:		ČA – 10					
Udaljenost od kamenoloma:		0 m					
Položaj:		Istok					
Mesec	pH	Rastvorne u vodi	Nerastvorne u vodi	Ukupne	Sagorive	Pepeo	Faktor prekoračenja
		$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$	
April	6,84	37,3	219,2	256,5	88,6	130,6	/
Maj	7,24	59,1	490,9	550,0	214,7	276,2	/
Jun	7,52	133,7	174,1	307,8	68,5	105,6	/
Jul	7,73	128,3	861,3	989,6	360,9	500,4	/
Avgust	7,78	107,7	576,4	684,1	236,7	339,7	/
Septembar	7,26	321,7	1093,6	1415,3	470,0	623,6	/
Oktobar	6,94	5,9	34,6	40,5	4,1	30,5	/
Novembar	7,03	19,9	87,9	107,8	42,3	45,6	/



Slika 10 - Srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija i njihovog nerastvornog dela za merno mesto ČA-10 tokom 2009. godine