

**REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD
SLUŽBA ZA KAKVOĆU ZRAKA**

**PRELIMINARNA OCJENA KVALITETE ZRAKA U SLAVONSKOM
BRODU ZA RAZDOBLJE
1. SIJEČANJ – 1. RUJAN 2011.**



Zagreb, rujan 2011.

Izrađeno za: Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Zagreb,
Ulica Republike Austrije 20

Izrađivač: Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, Grič 3.

Naziv dokumenta: PRELIMINARNA OCJENA KVALITETE ZRAKA U SLAVONSKOM BRODU
ZA RAZDOBLJE 1. SIJEČANJ – 1. RUJAN 2011.

Autori: mr.sc. Kornelija Špoler Čanić
dr.sc. Amela Jeričević
Vesna Gugec, met.tehničar

Zahtjev poslan: 20.09.2011.

Zahtjev zaprimljen: 26.09.2011.

Elaborat poslan: 30.09.2011.

Ravnatelj
Državnog hidrometeorološkog zavoda

Mr.sc. Ivan Čačić

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| SAŽETAK | 3 |
| 1. UVOD | 5 |
| 1.1. POJMOVI I DEFINICIJE KORIŠTENI U IZVJEŠĆU | 5 |
| 1.2. SKRAĆENICE KORIŠTENE PRI ANALIZI PODATAKA | 6 |
| 1.3. ONEČIŠĆUJUĆE TVARI – ISO KODOVI (ISO 7168-2:1999.) | 7 |
| 1.5. KRITIČNE RAZINE ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU | 9 |
| 2. REZULTATI ANALIZE MJERENIH PODATAKA KVALITETE ZRAKA ZA RAZDOBLJE OD SIJEČNJA DO KOLOVOZA 2011. GODINE | 9 |
| 2.1. GRANICE PROCJENJIVANJA KONCENTRACIJA NA POSTAJI SLAVONSKI BROD – 1 | 13 |
| PRILOG-1: HODOVI DNEVNIH VRIJEDNOSTI IZMJERENIH KONCENTRACIJA NA POSTAJI SLAVONSKI BROD U RAZDOBLJU OD 1. SIJEČNJA DO 31. KOLOVOZA 2011. GODINE | 14 |
| PRILOG-2 PODACI O POSTAJI SLAVONSKI BROD U DRŽAVNOJ MREŽI ZA TRAJNO PRAĆENJE KAKVOĆE ZRAKA | 19 |
| DRŽAVNA MREŽA ZA TRAJNO PRAĆENJE KAKVOĆE ZRAKA | 22 |
| PODACI O MREŽI | 22 |
| POSTAJE DRŽAVNE MREŽE ZA TRAJNO PRAĆENJE KAKVOĆE ZRAKA U NASELJENIM PODRUČJIMA | 24 |
| PODACI O POSTAJI SLAVONSKI BROD – 1 | 25 |

SAŽETAK

Prema Zakonu o zaštiti zraka kategorizacija zraka provodi se na osnovi validiranog godišnjeg niza podataka mjerenja parametara onečišćenja čiji je obuhvat bio veći od 90%. Isti uvjet primjenjuje se i ukoliko je razdoblje analize kraće, ali se ona smatra preliminarnom jer nije obuhvatila razdoblje od godine dana mjerenja. Međutim, zbog potrebe praćenja stanja i uvida u moguća prekoračenja propisanih standarda na području Slavenskog Broda izrađena je **preliminarna analiza** koja se odnosi na razdoblje siječanj-kolovoz 2011. godine. Konačna ocjena stanja kvalitete zraka i kategorizacija provest će se nakon obrade i analize potpunog niza podataka mjerenja za 2011. godinu.

Na mjernoj postaji Slavonski Brod – 1 u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011. godine mjerene su koncentracije sljedećih onečišćujućih tvari: SO₂, NO₂, H₂S, C₆H₆, PM_{2,5}, O₃ i butadiena 1,3. Zrak je na mjernoj postaji Slavonski Brod – 1 bio **I kategorije** za SO₂, C₆H₆ i NO₂, **II kategorije** za O₃, te **III kategorije** za H₂S i PM_{2,5}.

Mjerenja benzena (C₆H₆) započela su 9. ožujka 2011., srednja vrijednost dobivena na temelju raspoloživog razdoblja mjerenja satnih koncentracija iznosi 0,81 µg m⁻³ što je niže od propisane GV koja iznosi 5 µg m⁻³, te je zrak kategoriziran kao I kategorije s obzirom na benzen.

Zrak je također preliminarno kategoriziran kao II kategorije s obzirom na O₃ jer je prekoračena najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost unutar promatranog razdoblja koja iznosi 120 µg m⁻³, što je definirani dugoročni cilj, tj. GV za O₃ prema važećoj Uredbi o ozonu u zraku. Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti koncentracija O₃ na postaji Slavonski Brod -1 prekoračile su ciljnu vrijednost za ozon 21 put što je niže od dozvoljenih 25 čime nije prekoračena TV definirana prema važećoj Uredbi o ozonu u zraku.

Maksimalna satna koncentracija O₃ (193,30 µg m⁻³) za razdoblje od siječnja do kolovoza 2011. premašila je upozoravajuću razinu od 180 µg m⁻³ dva puta (25. kolovoza).

U srpnju i kolovozu zabilježene su dvije epizode visokih koncentracija ozona. Analiza podataka ukazuje da je epizoda u srpnju uzrokovana povišenim koncentracijama lakohlapivih ugljikovodika, prekursora ozona. U kolovozu te koncentracije nisu bile izrazito povišene, ali su uočeni i problemi s mjernim uređajem tako da se ne mogu izvesti jednoznačni zaključci za drugu epizodu.

Maksimalne vrijednosti dnevnih i satnih koncentracija za SO₂, NO₂, H₂S i PM_{2,5} prikazane u studiji "Preliminarna ocjena kakvoće zraka u Slavenskom Brodu za prvo tromjesečje 2011." (DHMZ, 2011.) nisu prekoračene.

1. UVOD

Podaci kvalitete zraka korišteni u ovoj studiji su obrađeni, analizirani i interpretirani prema važećim propisima:

- (1) Zakon o zaštiti zraka (NN 178/04, 110/07, 60/08)
- (2) Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05)
- (3) Uredba o ozonu u zraku (NN 133/05)
- (4) Uredba o kritičnim razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05)
- (5) Pravilnik o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05)
- (6) Pravilnik o razmjeni informacija o podacima iz mreža za trajno praćenje kakvoće zraka (NN 135/06)
- (7) Uredba o određivanju područja i naseljenih područja prema kategorijama kakvoće zraka (NN 68/08)

1.1. POJMOVI I DEFINICIJE KORIŠTENI U IZVJEŠĆU

Onečišćujuća tvar - svaka tvar ispuštena/unesena u zrak izravnim i neizravnim ljudskim djelovanjem koja bi mogla nepovoljno utjecati na ljudsko zdravlje, kakvoću življenja i/ili na kakvoću okoliša u cjelini.

Razina onečišćenosti - koncentracija onečišćujuće tvari u zraku ili njeno taloženje na površine u određenom vremenu.

Kvaliteta zraka - svojstvo zraka kojim se iskazuje značajnost u njemu postojećih razina onečišćenosti.

Onečišćeni zrak - zrak čija je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje, kvalitetu življenja i/ili štetno utjecati na bilo koju sastavnicu okoliša.

Granična vrijednost (GV) - granična razina onečišćenosti ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji, ili je najmanji mogući, rizik štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini i jednom kada je postignuta ne smije se prekoračiti.

Granica tolerancije - postotak granične vrijednosti za koji ona može biti prekoračena pod za to propisanim uvjetima.

Tolerantna vrijednost (TV) - granična vrijednost uvećana za granicu tolerancije.

Gornja granica procjenjivanja - propisana razina onečišćenosti ispod koje se ocjenjivanje onečišćenosti može obavljati kombinacijom mjerenja i metoda procjene na temelju standardiziranih matematičkih modela i/ili drugih mjerodavnih metoda procjene.

Donja granica procjenjivanja - propisana razina onečišćenosti ispod koje se ocjenjivanje onečišćenosti može obavljati samo pomoću metoda procjene na temelju standardiziranih matematičkih modela i/ili drugih mjerodavnih metoda procjene.

Dugoročni cilj za ozon (granična vrijednost za ozon) - koncentracija ozona u zraku ispod koje se, prema sadašnjim znanstvenim saznanjima, ne očekuju izravni štetni učinci na zdravlje ljudi i/ili okoliš u cjelini. Ovaj cilj treba postići dugoročno, osim tamo gdje se ne može postići razmjernim mjerama, kako bi se osigurala učinkovita zaštita zdravlja ljudi i okoliša.

Ciljna vrijednost za ozon (tolerantna vrijednost za ozon) razina utvrđena s ciljem dugoročnog otklanjanja mogućnosti štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini i koju, gdje je to moguće, treba postići u utvrđenom roku.

Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost koncentracije bira se ispitivanjem osmosatnih pomičnih srednjih vrijednosti, izračunatih iz podataka dobivenih po satu i ažuriranih svaki sat.

Prekursori ozona - tvari koje pridonose stvaranju prizemnog ozona.

Kritična razina - razina onečišćenosti čije prekoračenje predstavlja opasnost za ljudsko zdravlje pri kratkotrajnoj izloženosti, pri čijoj se pojavi žurno moraju poduzeti odgovarajuće propisane mjere.

Upozoravajuća razina - razina iznad koje pri kratkotrajnoj izloženosti postoji opasnost za zdravlje ljudi određenih osjetljivih dijelova stanovništva i kod kojih je potrebno obavješćivati o najnovijem stanju.

Podatak kvalitete zraka - vrijednost svake izmjerene, izračunate ili procijenjene veličine koja se koristi za određivanje kvalitete zraka.

Prema razinama onečišćenosti, s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), tolerantne vrijednosti (TV), ciljne vrijednosti i dugoročne ciljeve za ozon utvrđuju se sljedeće kategorije kvalitete zraka:

- prva kategorija kvalitete zraka – čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV) i dugoročni ciljevi za ozon,
- druga kategorija kvalitete zraka – umjereno onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV) i dugoročni ciljevi za ozon, a nisu prekoračene tolerantne vrijednosti (TV) i ciljne vrijednosti za ozon,
- treća kategorija kvalitete zraka – prekomjerno onečišćen zrak: prekoračene su tolerantne vrijednosti (TV) i ciljne vrijednosti za ozon.

Kategorija kvalitete zraka utvrđuje se za svaku onečišćujuću tvar posebno jedanput godišnje za proteklu kalendarsku godinu.

1.2. SKRAĆENICE KORIŠTENE PRI ANALIZI PODATAKA

Popis korištenih skraćenica s objašnjenjima:

| | |
|-------|--|
| N | broj podataka |
| N_U | ukupan mogući broj podataka u razmatranom razdoblju |
| OP | obuhvat podataka - % od ukupnog mogućeg broja podataka |
| C | srednja koncentracija |
| C50 | 50-ti percentil (median) |
| C_m | minimalna vrijednost koncentracija |
| CM | maksimalna vrijednost koncentracija |
| C98 | 98-mi percentil |
| GV | granična vrijednost |
| TV | tolerantna vrijednost |

1.3. ONEČIŠĆUJUĆE TVARI – ISO KODOVI (ISO 7168-2:1999.)

Tablica 1.3. Popis onečišćujućih tvari prema Prilogu 2. Pravilnika o razmjeni informacija o podacima za trajno praćenje kvalitete zraka

| Redni broj u Prilogu 2. | ISO – kod ⁽¹⁾ | Formula | Naziv onečišćujuće tvari | Mjerna jedinica | Vrijeme usrednjavanja |
|-------------------------|--------------------------|--|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| 1. | 1 | SO ₂ | sumporov dioksid | µg/m ³ | 1 sat 24 sata |
| 2. | 3 | NO ₂ | dušikov dioksid | µg/m ³ | 1 sat 24 sata |
| 4. | 39 | PM _{2,5} | lebdeće čestice (<2,5µm) | µg/m ³ | 24 sata |
| 7. | 8 | O ₃ | ozon | µg/m ³ | 1 sat |
| 8. | V4 | C ₆ H ₆ | benzen | µg/m ³ | 24 sata |
| 26 | V0 | CH ₂ =CH-CH=CH ₂ | butadien 1,3 | µg/m ³ | 24 sata |
| 51. | 5 | H ₂ S | sumporovodik | µg/m ³ | 1 sat 24 sata |

1.4. GRANIČNE I TOLERANTNE VRIJEDNOSTI ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU

Na podatke kvalitete zraka primjenjuju se Uredba o граниčnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku, Uredba o kritičnim razinama onečišćujućih tvari u zraku i Uredba o ozonu u zraku.

Tablica 1.4.1. Granične i tolerantne vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zdravlje ljudi prema Tablici 1 Uredbe o граниčnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku i Tablicama 1. i 2. Uredbe o ozonu u zraku. Prikazane su samo vrijednosti za onečišćujuće tvari koje se mjere na postaji u Slavenskom Brodu.

| Onečišćujuća tvar | Vrijeme usrednjavanja | GV(µg/m ³) | Učestalost dozvoljenih prekoračenja GV tijekom kalendarske godine | TV(µg/m ³) za 2011. | Učestalost dozvoljenih prekoračenja TV tijekom kalendarske godine |
|-------------------|-----------------------|------------------------|---|---------------------------------|---|
| SO ₂ | 1 sat | 350 | 24 | 350 | 24 |
| | 24 sata | 125 | 3 | - | - |
| | 1 godina | 50 | - | - | - |
| NO ₂ | 1 sat | 200 | 18 | 237,5 | 18 |
| | 24 sata | 80 | 7 | 95 | 7 |
| | 1 godina | 40 | - | 47,5 | - |
| H ₂ S | 1 sat | 7 | 7 | 7 | - |
| | 24 sata | 5 | 7 | - | - |
| | 1 godina | 2 | - | - | - |
| benzen | 1 godina | 5 | - | 5 | - |

| Onečišćujuća tvar | Vrijeme usrednjavanja | GV($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Učestalost dozvoljenih prekoračenja GV tijekom kalendarske godine | TV($\mu\text{g}/\text{m}^3$) za 2011. | Učestalost dozvoljenih prekoračenja TV tijekom kalendarske godine |
|-------------------|---|--------------------------------|---|---|---|
| PM _{2,5} | 1 godina | 25 | - | 27,5 | - |
| O ₃ | Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost | - | - | 120 | 25 usrednjeno na 3 godine |
| | Srednja dnevna vrijednost | - | - | 110 | 7 |
| | Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost unutar kalendarske godine | 120 | - | - | - |

Od 1.1.2010. godine tolerantna vrijednost (TV) za ozon, odnosno, uvjet da maksimalna 8-satna klizna vrijednost koncentracija ozona ne smije prijeći vrijednost od 120 $\mu\text{g m}^{-3}$ više od 25 puta postaje obvezujuća vrijednost, odnosno ova prekoračenja se više ne toleriraju.

Tablica 1.4.2. Granice procjenjivanja koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zdravlje ljudi prema Tablici 3. Uredbe o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku. Prikazane su samo granice za onečišćujuće tvari koje se mjere na postaji u Slavskom Brodu

| Onečišć. tvar | Granica procjenjivanja | Razdoblje praćenja | Vrijeme usrednjavanja | Iznos granice procjenjivanja | Učestalost dozvoljenih prekoračenja |
|-----------------|------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|
| SO ₂ | gornja | kalendarska godina | 24 sata | 75 $\mu\text{g m}^{-3}$ (60% GV) | ne smiju biti prekoračene više od 3 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini |
| | donja | kalendarska godina | 24 sata | 50 $\mu\text{g m}^{-3}$ (40% GV) | ne smiju biti prekoračene više od 3 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini |
| NO ₂ | gornja | kalendarska godina | 1 sat | 140 $\mu\text{g m}^{-3}$ (70% GV) | jednosatne GV ne smiju biti prekoračene više od 18 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini |
| | | | 1 godina | 32 $\mu\text{g m}^{-3}$ (40% GV) | |
| | donja | kalendarska godina | 1 sat | 100 $\mu\text{g m}^{-3}$ (50% GV) | jednosatne GV ne smiju biti prekoračene više od 18 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini |
| | | | 1 godina | 26 $\mu\text{g m}^{-3}$ (65% GV) | |
| benzen | gornja | kalendarska godina | 1 godina | 3,5 $\mu\text{g m}^{-3}$ (70% GV) | - |
| | donja | kalendarska godina | 1 godina | 2 $\mu\text{g m}^{-3}$ (40% GV) | - |

1.5. KRITIČNE RAZINE ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU

Uredbom o kritičnim razinama onečišćujućih tvari u zraku propisane su kritične razine sumporovog dioksida, dušikovog dioksida i ozona u zraku

Tablica 1.5.1. Kritične razine za sumporov dioksid izražen kao SO₂ i dušikove okside izražene kao NO₂ u zraku.

| Onečišćujuća tvar | Vrijeme usrednjavanja | Kritična razina |
|-------------------|--------------------------|-----------------|
| SO ₂ | trosatni pomični prosjek | 500 µg m-3 |
| NO ₂ | trosatni pomični prosjek | 400 µg m-3 |

Tablica 1.5.2. Upozoravajuće i kritične razine za ozon u zraku

| | Vrijeme usrednjavanja | Razina |
|----------------------|-----------------------|------------|
| Upozoravajuća razina | jednosatni prosjek | 180 µg m-3 |
| Kritična razina | jednosatni prosjek | 240 µg m-3 |

2. REZULTATI ANALIZE MJERENIH PODATAKA KVALITETE ZRAKA ZA RAZDOBLJE OD SIJEČNJA DO KOLOVOZA 2011. GODINE

Na mjernoj postaji Slavonski Brod – 1 u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011. godine mjerene su koncentracije sljedećih onečišćujućih tvari: SO₂, NO₂, H₂S, C₆H₆, PM_{2,5}, O₃ i butadiena 1,3.

Na temelju analize mjerenih podataka utvrđena je uvjetna, **preliminarna** ocjena i kategorizacija kvalitete zraka. (Tablica 2.1.). Postotak raspoloživih podataka za ocjenu dan je u tablici 2.2.

Na osnovi analize proizlazi da je zrak je na mjernoj postaji Slavonski Brod – 1 bio:

- a) I kategorije za SO₂, NO₂ i benzen (C₆H₆),
- b) II kategorije za O₃
- c) III kategorije za H₂S i PM_{2,5}.

U Tablici 2.4. prikazane su statističke vrijednosti proračunate za satne i dnevne koncentracije SO₂, NO₂, H₂S, C₆H₆, PM_{2,5}, O₃ i butadiena 1,3 na postaji Slavonski Brod-1 u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011. godine. Obuhvat podataka bio je preko 90% osim za benzen (69,96%) i butadien 1,3 (21,81%). Razdoblja nedostajućih podataka dnevnih koncentracija mogu se vidjeti na slici P.1. 1. Priloga 1 gdje je prikazan hod srednjih dnevnih koncentracija mjerenih elemenata na postaji Slavonski brod -1 za razdoblje od siječnja do kolovoza 2011. godine.

Tablica 2.1. Preliminarna kategorizacija područja oko mjerne postaje Slavonski Brod-1 u razdoblju mjerenja od siječnja do kolovoza 2011. godine.

| Onečišćujuća tvar | I kategorija C < GV | II kategorija GV < C < TV | III kategorija C > TV |
|---|------------------------|------------------------------|--------------------------|
| SO ₂ | I kategorija | | |
| NO ₂ | I kategorija | | |
| benzen (C ₆ H ₆) | I kategorija | | |
| H ₂ S | | | III kategorija |
| PM _{2,5} | | | III kategorije |
| O ₃ | | II kategorija | |

Tablica 2.2. Postotak raspoloživih podataka u razdoblju 1.1.2011.-31.8.2011.

| Onečišćujuća tvar | 24-satne vrijednosti koncentracija | | satne vrijednosti koncentracija | |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| | N | % raspoloživih podataka | N | % raspoloživih podataka |
| SO ₂ | 236 | 97 | 5691 | 97,5 |
| NO ₂ | 243 | 100 | 5831 | 99,9 |
| H ₂ S | 243 | 100 | 5828 | 99,9 |
| C ₆ H ₆ | 170 | 70 | 4065 | 69,7 |
| PM _{2,5} | 243 | 100 | 5830 | 99,9 |
| O ₃ | 227 | 93 | 5475 | 93,9 |
| Butadien 1,3 | 53 | 22 | 1316 | 22,6 |
| N ukupni | 243 | | 5832 | |

Maksimalne vrijednosti dnevnih i satnih koncentracija za SO₂, NO₂, H₂S i PM_{2,5} prikazane u studiji "Preliminarna ocjena kvalitete zraka u Slavonskom Brodu za prvo tromjesečje 2011." (DHMZ, 2011.) nisu prekoračene. Maksimalna satna koncentracija O₃ (193,30 µg m⁻³) za razdoblje od siječnja do kolovoza 2011. premašila je upozoravajuću razinu dva puta (Tablica 2.5) Upozoravajuća razina za ozon u zraku na postaji Slavonski Brod premašena je 25. kolovoza 2011. godine u dva uzastopna sata. Tog istog dana je i dnevna osmosatna srednja vrijednost (154,69 µg m⁻³) bila najviša u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011. (Tablica 2.5.)

Mjerenja benzena (C₆H₆) započela su 9. ožujka 2011., srednja vrijednost dobivena na temelju raspoloživog razdoblja mjerenja satnih koncentracija iznosi 0,81 µg m⁻³ što je niže od propisane GV koja iznosi 5 µg m⁻³, te je zrak kategoriziran kao I kategorije s obzirom na benzen.

Tablica 2.3. Učestalost pojavljivanja visokih koncentracija onečišćujućih tvari mjerenih na postaji Slavonski Brod-1 u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011. godine.

| Broj pojavljivanja koncentracija većih od GV (graničnih vrijednosti) i TV (tolerantnih vrijednosti) i srednje godišnje vrijednosti* | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----|-----------|---|-----------|-----|-----------|-----|---|-----------|--------------------|
| Vrijeme osrednjavanja | 24-satne | | | | satne | | | | Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost | 8 mjeseci | |
| | GV | | TV | | GV | | TV | | | | Srednja vrijednost |
| | Broj dana | % | Broj dana | % | Broj sati | % | Broj sati | % | Broj pojavljivanja | % | |
| SO ₂ | 1 | 0,4 | | | 6 | 0,1 | 6 | 0,1 | | | 16,42 |
| H ₂ S | 3 | 1,2 | | | 35 | 0,6 | 35 | 0,6 | | | 2,37 |
| PM _{2,5} | | | | | | | | | | | 29,12 |
| O ₃ | | | | | | | | | 21 | 8,6 | |

* Zatamnjena polja odnose se na kriterije koji se za određenu tvar ne primjenjuju

Tablica 2.4. Statističke vrijednosti proračunate za satne (1-satne) i dnevne (24-satne) koncentracije SO₂, NO₂, H₂S, C₆H₆, PM_{2,5}, O₃ i butadiena 1,3 na postaji Slavonski Brod – 1 od siječnja do kolovoza 2011. godine.

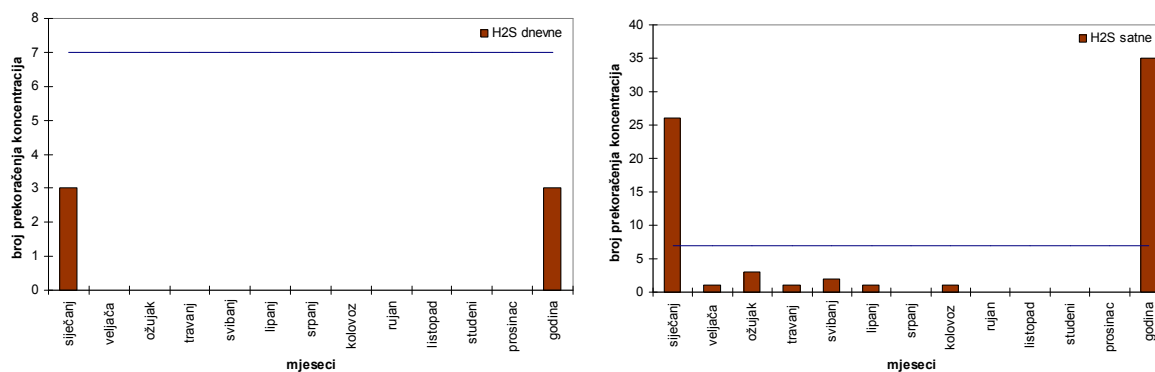
| Onečišćujuća tvar ($\mu\text{g m}^{-3}$) | 24-satne koncentracije | | | | | 1-satne koncentracije | | |
|---|------------------------|-------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------------|----------------|-----------------|
| | N | C | C ₅₀ | C _M | C ₉₈ | N | C _M | C ₉₈ |
| SO ₂ | 236 | 16,42 | 13,00 | 189,40 | 53,21 | 5691 | 460,80 | 72,31 |
| NO ₂ | 243 | 13,09 | 10,43 | 45,92 | 36,94 | 5831 | 115,80 | 50,80 |
| H ₂ S | 243 | 2,37 | 2,52 | 11,34 | 4,83 | 5828 | 30,84 | 5,12 |
| C ₆ H ₆ | 170 | 0,81 | 0,49 | 4,88 | 4,31 | 4065 | 16,82 | 5,23 |
| PM _{2,5} | 243 | 29,12 | 16,39 | 199,38 | 117,49 | 5830 | 288,90 | 135,59 |
| O ₃ | 227 | 34,66 | 25,76 | 102,81 | 83,42 | 5475 | 193,30 | 126,80 |
| Butadien 1,3 | 53 | 0,83 | 0,54 | 7,53 | 4,48 | 1316 | 21,61 | 6,00 |
| N _U ¹ | 243 | | | | | 5832 | | |

¹ Ukupni mogući broj podataka mjerenja

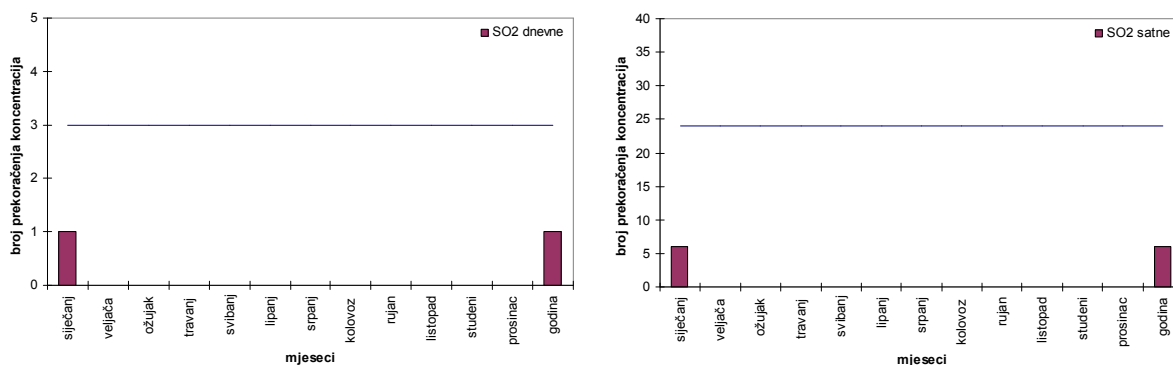
Tablica 2.5. Vremena i iznos prekoračenja upozoravajuće razine za ozon.

| Datum | Vrijeme | Koncentracija ($\mu\text{g m}^{-3}$) |
|--------------|---------|--|
| 25. 8. 2011. | 15 h | 184,90 |
| 25. 8. 2011. | 16 h | 193,30 |

Na slikama 2.1. i 2.2. prikazan je broj prekoračenja dnevnih i satnih koncentracija H₂S i SO₂ na postaji Slavonski Brod – 1 u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011. godine. Najviše je prekoračenja bilo u siječnju. Za H₂S javljala su se i prekoračenja GV satnih koncentracija u toplom dijelu godine. U toplom dijelu godine, u srpnju i kolovozu, bila su sva prekoračenja najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti za O₃ (Slika 2.3.) na postaji Slavonski Brod u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011. godine.

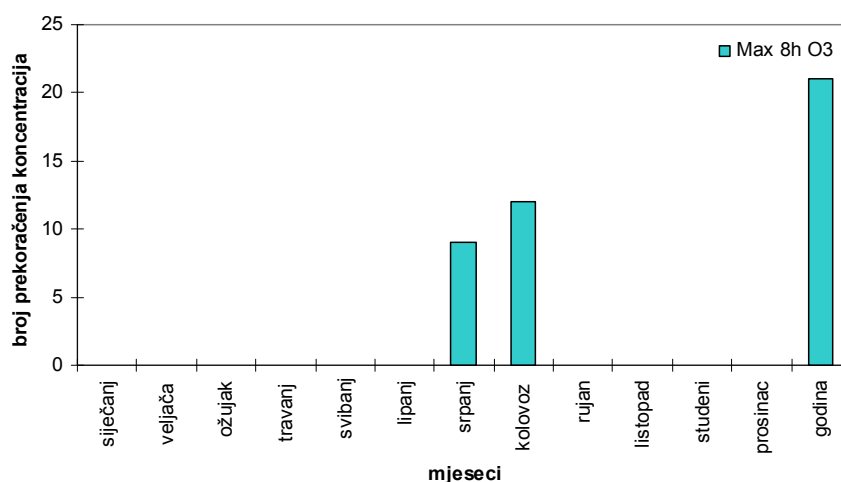


Slika 2.1. Broj prekoračenja GV i TV za dnevne (lijevo) i satne (desno) koncentracije H₂S po mjesecima i za cijelo razdoblje od siječnja do kolovoza 2011. godine na postaji Slavonski Brod - 1.



Slika 2.2. Broj prekoračenja GV i TV za dnevne (lijevo) i satne (desno) koncentracije SO₂ po mjesecima i za cijelo razdoblje od siječnja do kolovoza 2011. godine na postaji Slavonki Brod – 1.

Na slici P.1. osim epizoda visokih dnevnih koncentracije u siječnju za H₂S i SO₂ koje su opisane u studiji "Preliminarnoj ocjeni kvalitete zraka u Slavonskom Brodu za prvo tromjesečje 2011." mogu se još uočiti i epizode visokih dnevnih koncentracija O₃ 14. srpnja i 27. kolovoza 2011. godine. I najviša dnevna osmosatna vrijednost O₃ u srpnju bila je 14. srpnja 2011. koja je premašivala GV za O₃, dok je u kolovozu najviša dnevna osmosatna vrijednost O₃ bila 25. kolovoza 2011. godine, no vrijednosti su bile visoke kroz nekoliko dana zaredom.



Slika 2.3. Broj prekoračenja GV (=TV) najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti za O₃ po mjesecima i za cijelo razdoblje od siječnja do kolovoza 2011. godine na postaji Slavonki Brod - 1.

Usporedba opaženog s hodom dnevnih koncentracija mjerenih prekursora O₃ (Slika P 1.2.) na postaji Slavonki Brod – 1 tj. s koncentracijama NO₂, te C₆H₆ i butadiena 1,3 upućuje da je mogući uzrok povišenih koncentracija O₃ oko 14. srpnja 2011. koncentracije C₆H₆ i butadiena 1,3 u razdoblju od 8. do 11. srpnja 2011. godine kada su i dostigle svoje najviše dnevne vrijednosti u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011. godine.

Daljna analiza epizode visokih koncentracija O₃ oko 25. kolovoza 2011. trebala bi sadržavati poglavito meteorološke parametre i rezultate disperzijskih modela.

2.1. Granice procjenjivanja koncentracija na postaji Slavonski Brod – 1

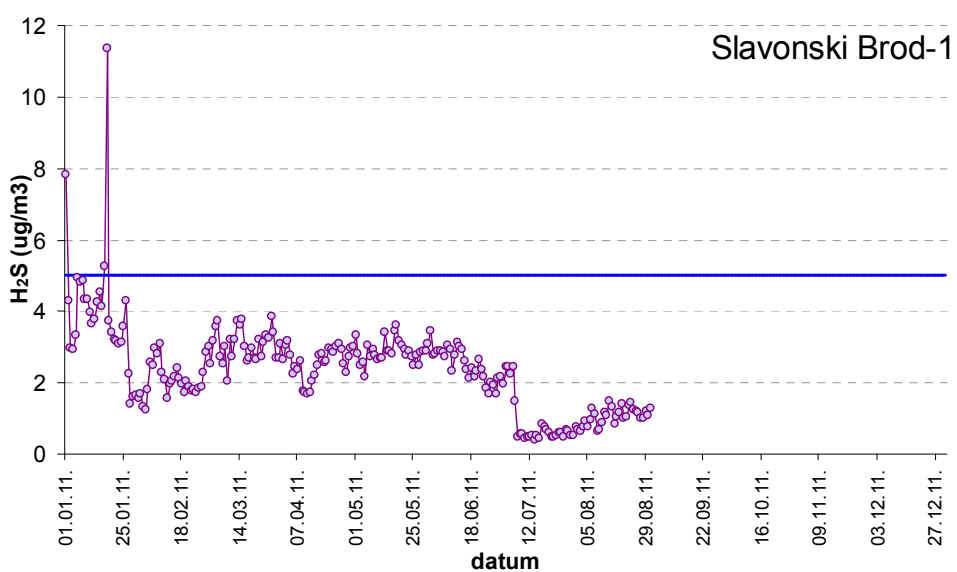
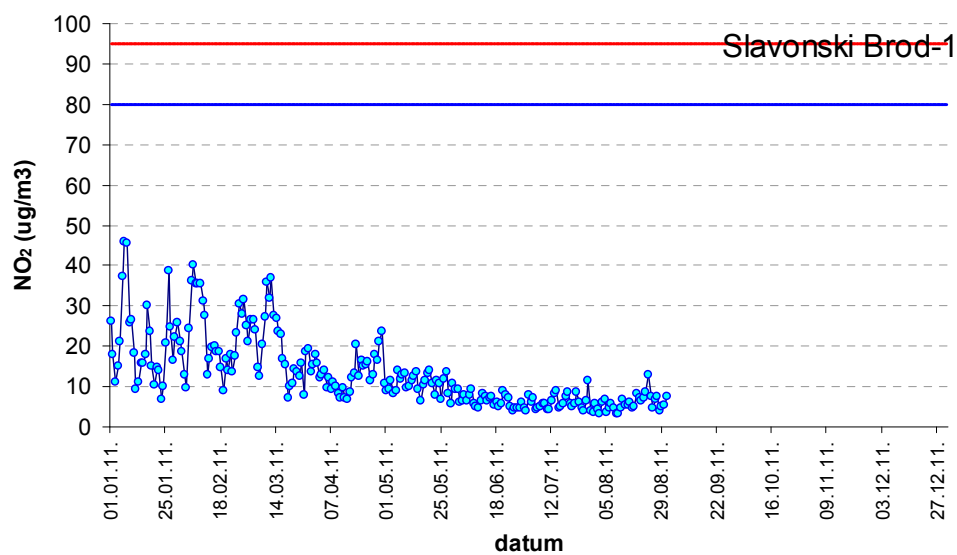
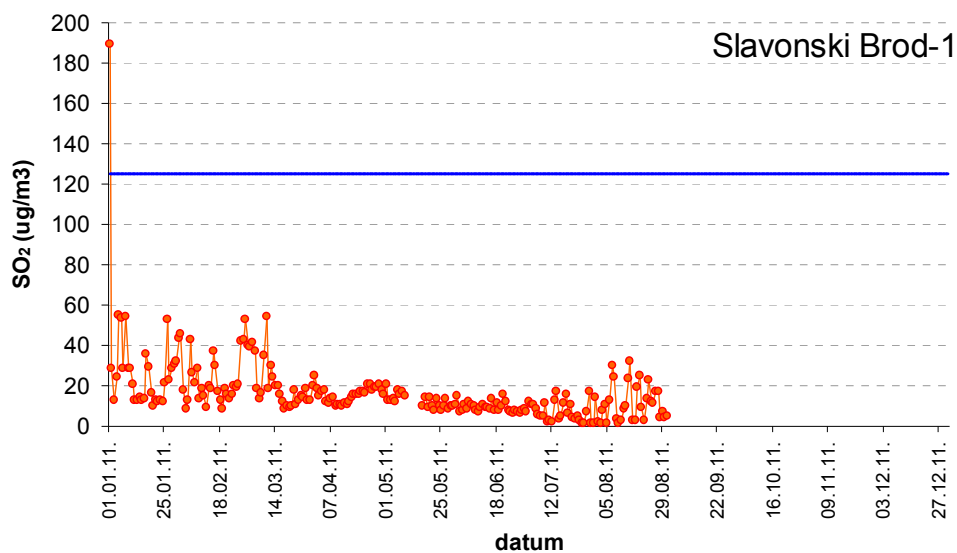
Donja granica procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi prekoračena je za SO₂.

Tablica 2.1.1. Granice procjenjivanja koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zdravlje ljudi na mjernoj postaji Slavonski Brod – 1 u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011. godine.

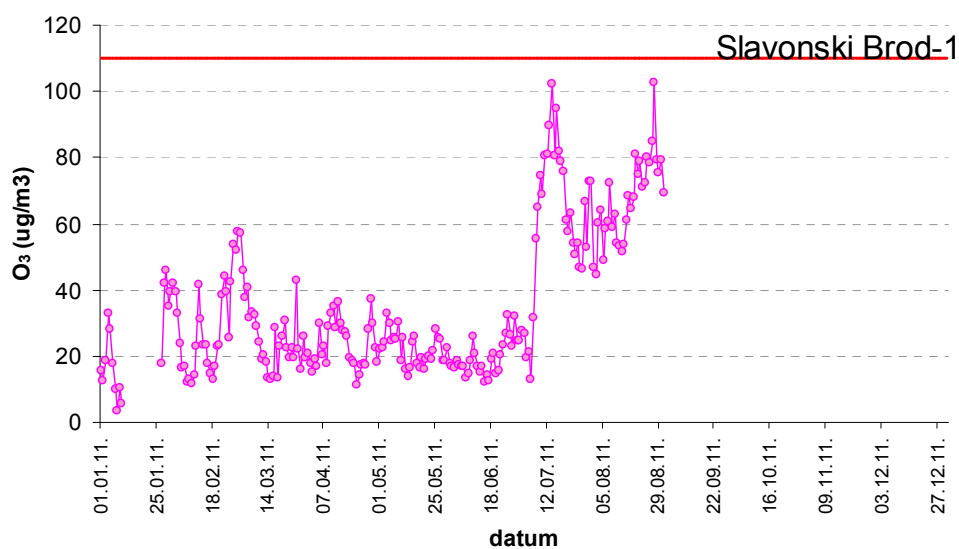
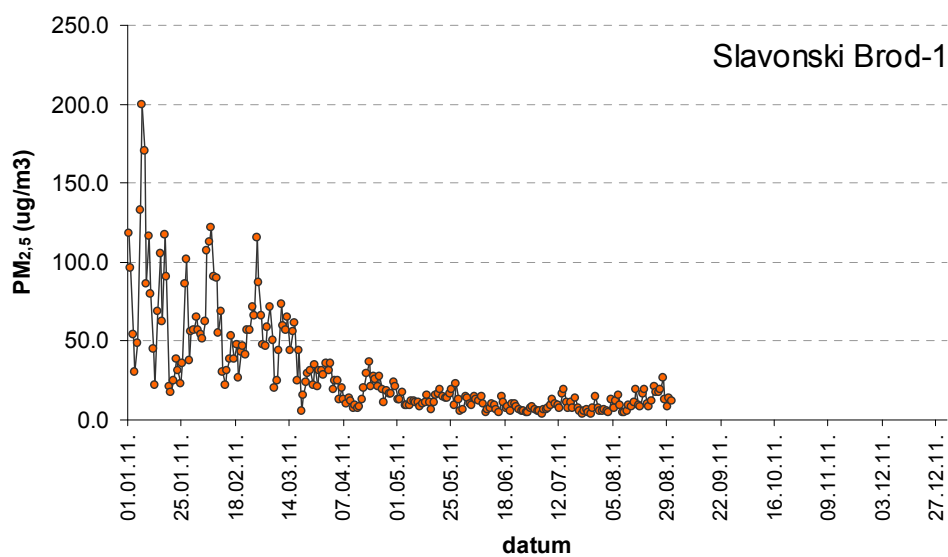
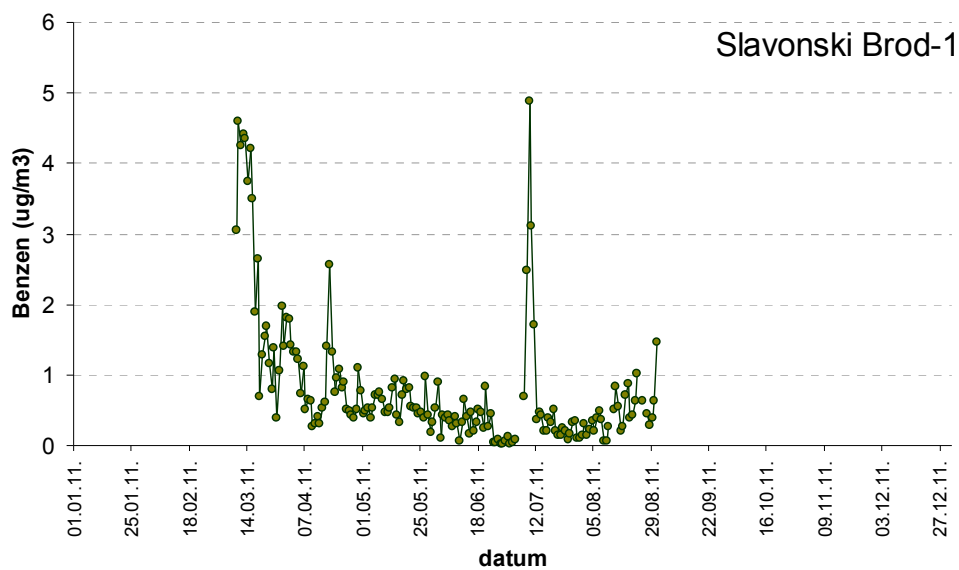
| Onečišćujuća tvar | Vrijeme usrednjavanja | Granica procjenjivanja | Učestalost prekoračenja | Procjena stanja prema graničnim vrijednostima |
|-------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|---|
| SO ₂ | 24 sata | gornja | 1 | ✓ |
| | | donja | 7 | ✗ |
| NO ₂ | 1 sat | gornja | 0 | ✓ |
| | | donja | 3 | ✓ |
| | 1 godina | gornja | 0 | ✓ |
| | | donja | 0 | ✓ |

PRILOG-1

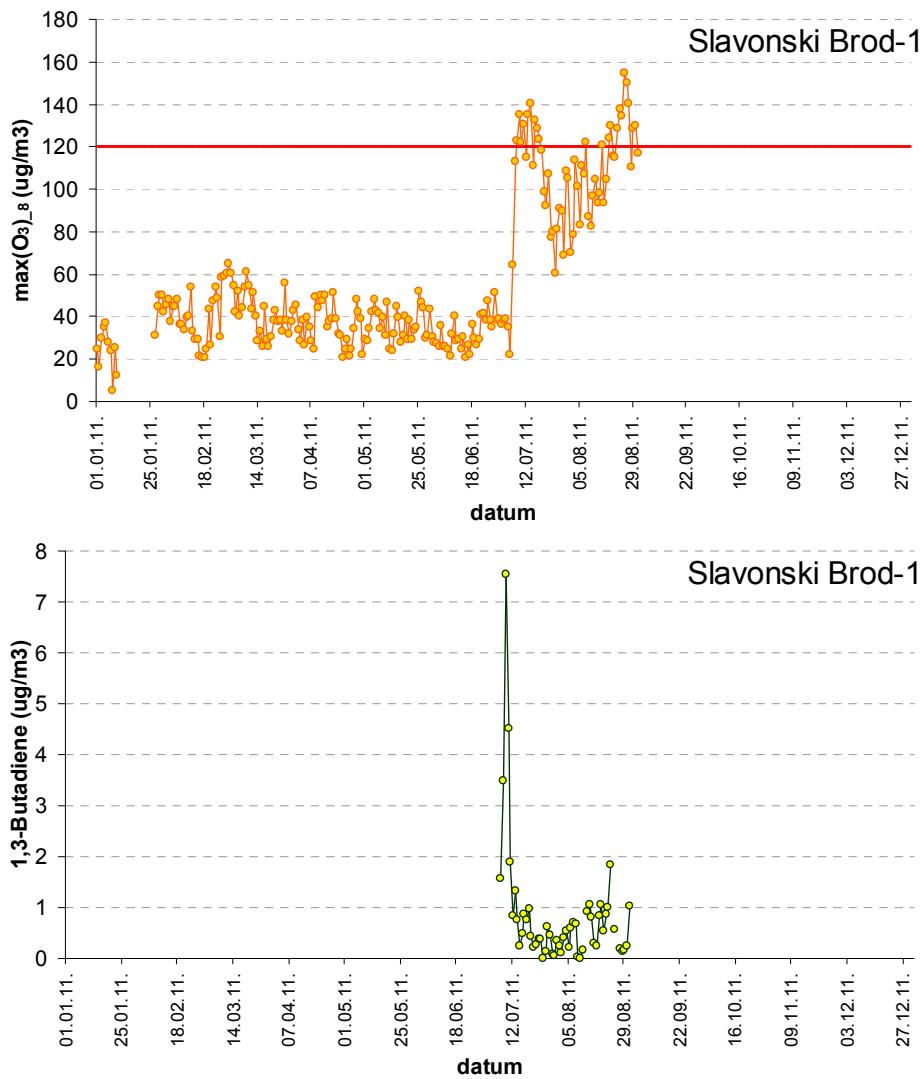
**HODOVI DNEVNIH VRIJEDNOSTI IZMJERENIH
KONCENTRACIJA NA POSTAJI SLAVONSKI BROD U RAZDOBLJU
OD 1. SIJEČNJA DO 31. KOLOVOZA 2011. GODINE**



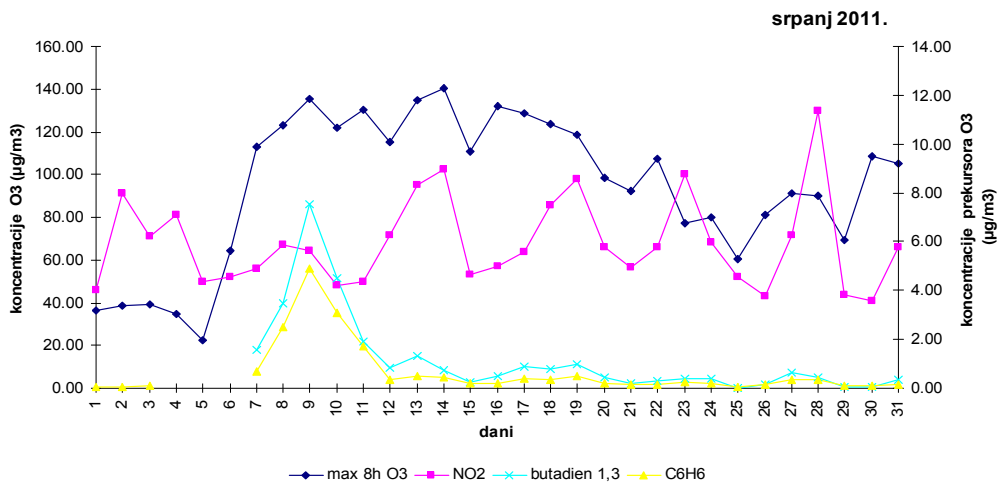
Slika P.1. 1. Godišnji hod srednjih dnevnih koncentracija mjenjenih elemenata na postaji Slavonski brod -1 u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011.



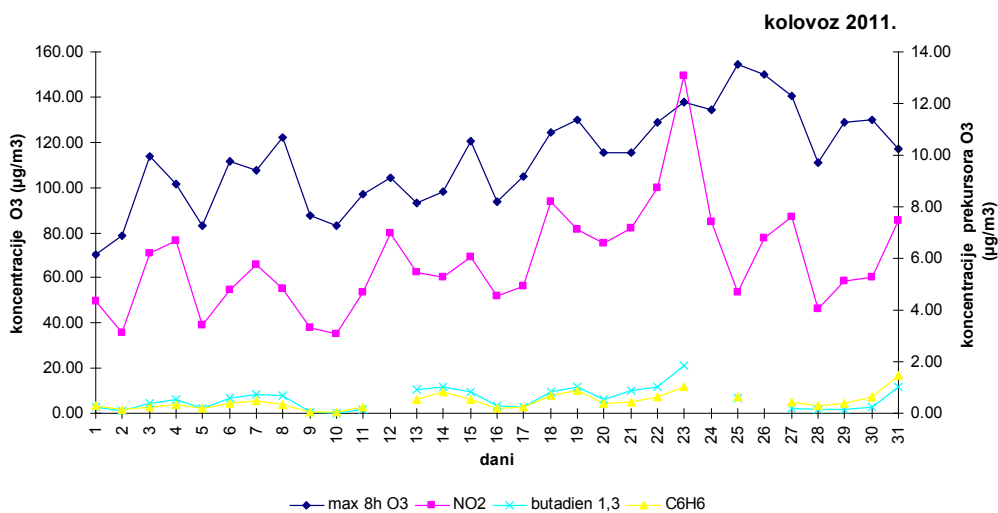
Slika P.1. 1. Godišnji hod srednjih dnevnih koncentracija mjenjenih elemenata na postaji Slavonski brod -1 u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011., nastavak



Slika P.1. 1. Godišnji hod srednjih dnevnih koncentracija mjenjenih elemenata na postaji Slavonski brod -1 u razdoblju od siječnja do kolovoza 2011., nastavak



Slika P.1. 2. Mjesečni hod najviših dnevnih osmosatnih vrijednosti koncentracija O3 i srednjih dnevnih koncentracija prekursora O3 dnevnih koncentracija mjenjenih elemenata na postaji Slavonski brod -1 za srpanj 2011.



Slika P.1. 3. Mjesečni hod najviših dnevnih osmosatnih vrijednosti koncentracija O3 i srednjih dnevnih koncentracija prekursora O3 dnevnih koncentracija mjenjenih elemenata na postaji Slavonski brod -1 za kolovoz 2011.

PRILOG-2

PODACI O POSTAJI SLAVONSKI BROD U DRŽAVNOJ MREŽI ZA TRAJNO PRAĆENJE KAKVOĆE ZRAKA

DRŽAVNA MREŽA ZA TRAJNO PRAĆENJE KAKVOĆE ZRAKA

Državna mreža za trajno praćenje kakvoće zraka u 2010. godini sastojala se od 9 postaja raspoređenih u naseljenim područjima: HR ZG - Grad Zagreb (Zagreb-1, Zagreb-2, Zagreb-3), HR OS – Grad Osijek (Osijek-1), HR RI – Grad Rijeka (Rijeka-1 i Rijeka-2), HR KT – Grad Kutina (Kutina-1), HR SI – Grad Sisak (Sisak-1), te u području HR 1 – Grad Slavonski Brod (Slavonski Brod-1) .

Osim u naseljenim područjima, od 2010. godine počela su se provoditi i mjerenja na 12 postaja u nenaseljenim/ruralnim područjima.

Podaci o postaji Slavonski Brod-1, a prema Pravilniku o praćenju kakvoće zraka (5) i Pravilniku o razmjeni informacija o podacima iz mreža za trajno praćenje kakvoće zraka (6) dani su u nastavku.

PODACI O MREŽI

Naziv: **Državna mreža za trajno praćenje kakvoće zraka**

Kratica: **HR001A**

Tip mreže: **državna mreža**

Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom

naziv: **Državni hidrometeorološki zavod**

vlasnik mreže: **Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva**

ime odgovorne osobe: **Jasenska Nećak**

adresa: **Ulica Republike Austrije 14, 10000 Zagreb**

broj telefona i faksa: **01/3782137 (telefon) 01/3782157 (fax)**

elektronska pošta: **jasenska.necak@mzopu.hr**

web adresa: **<http://www.mzopu.hr>**

Obavijest o vremenu: **lokalno**

Postaje Državne mreže za trajno praćenje kakvoće zraka u naseljenim područjima



Podaci o postaji Slavonski Brod – 1

| I. PODACI O MREŽI | | | | | | |
|------------------------------|--|--|---|-----|---------------|---------------|
| I. 1. | Naziv: Državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka | | | | | |
| I. 2. | Kratica: | | | | | |
| I. 3. | Tip mreže: Lokalna | | | | | |
| I. 4. | Tijelo odgovorno za upravljanje: Državni hidrometeorološki zavod | | | | | |
| I. 4.1. | Naziv | | | | | |
| I. 4.2. | Ime odgovorne osobe | | Lukša Kraljević | | | |
| I. 4.3. | Adresa | | | | | |
| I. 4.4. | Telefon | | 091 4565 685 | | | |
| | Fax | | | | | |
| I. 4.5. | e-mail | | kraljevic@cirus.dhz.hr | | | |
| I. 4.6. | Web adresa | | | | | |
| I. 5. | Obavijest o vremenu: CET | | | | | |
| II. PODACI O POSTAJI | | | | | | |
| II. 1. Opći podaci | | | | | | |
| II. 1.1. | Ime postaje | | Slavonski Brod 1 | | | |
| II. 1.2. | Ime grada | | Slavonski Brod | | | |
| II. 1.3. | Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka | | | | | |
| II. 1.4. | Kod postaje | | | | | |
| II. 1.5. | Ime stručne institucije koja odgovara za postaju | | Državni hidrometeorološki zavod | | | |
| | Pravna osoba koja je mjerila | | EKONERG | | | |
| II. 1.6. | Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci | | Agencija za zaštitu okoliša | | | |
| II. 1.7. | Ciljevi mjerenja | | praćenje kvalitete zraka i utjecaja industrije | | | |
| II. 1.8. | Geografske koordinate* | | h | y | x | |
| | | | mjereno | | | |
| | | | mjereno | 83m | 45 o 9' 34,1" | 17o 59' 42,36 |
| II. 1.9. | NUTS | | | | | |
| II. 1.10. | Onečišćujuće tvari koje se mjere na postaji | | SO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, C ₆ H ₆ , PM _{2,5} , O ₃ i butadiena 1,3. | | | |
| II. 1.11. | Meteorološki parametri | | da | | | |
| II. 1.12. | Druge informacije | | mjerenja se obavljaju prema zakonski propisanim metodama | | | |
| II. 2. Klasifikacija postaje | | | | | | |
| II. 2.1. | Tip područja | | | | | |
| II. 2.1.1. | Gradsko | | da | | | |
| II. 2.1.2. | Prigradsko | | | | | |
| II. 2.1.3. | Ruralno | | | | | |
| II. 2.2. | Tip postaje u odnosu na izvor emisija | | | | | |
| II. 2.2.1. | Prometna | | | | | |
| II. 2.2.2. | Industrijska | | da | | | |
| II. 2.2.3. | Pozadinska | | | | | |
| II. 2.3. | Dodatne informacije o postaji | | | | | |
| II. 2.3.1. | Područje za koje je postaja reprezentativna | | radius 2000 m | | | |
| II. 2.3.2. | Gradske i prigradske postaje | | | | | |
| | - broj stanovnika grada/naselja | | 60 000 | | | |
| II. 2.3.3. | Prometne postaje | | | | | |
| | - procijenjena količina prometa | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
| - udaljenost od kamenog ruba pločnika | | |
| - udio teških motornih vozila u prometu | | |
| - brzina prometa | | |
| - udaljenost do fasade zgrade i visina zgrade | | |
| - širina prometnice/ulice | | |
| II. 2.3.4. | Industrijske postaje | |
| - tip industrije | rafinerija, metaloprerađivačka, drvena | |
| - udaljenost od izvora/područja izvora | 3000 m | |
| II. 2.3.5. | Ruralne pozadinske postaje | |
| - blizina grada | - | |
| - regionalne | - | |
| - daljinski prijenos | - | |
| III. INFORMACIJE O MJERNOJ TEHNICI PO ONEČIŠĆUJUĆIM TVARIMA | | |
| III. 1. Mjerna oprema | | |
| III. 1.1. Naziv | | |
| III. 1.2. Analitička metoda ili mjerna metoda | | |
| SO ₂ | automatski analizator | UV fluorescencija |
| O ₃ | automatski analizator | UV apsorpcija |
| NO ₂ | automatski analizator | kemiluminiscencija |
| PM _{2,5} | automatski analizator | apsorpcija beta zračenja |
| C ₆ H ₆ | automatski analizator | plinska kromatografija – fotojonizirajuća detekcija |
| butadiena 1,3 | automatski analizator | plinska kromatografija – fotojonizirajuća detekcija |
| H ₂ S | automatski analizator | Katalitička oksidacija - UV fluorescencija |
| III. 2. Značajke uzorkovanja | | |
| III. 2.1. | Lokacija mjernog mjesta | |
| III. 2.2. | Visina mjesta uzorkovanja | 3 m |
| III. 2.3. | Učestalost integriranja podataka | 10 min |
| III. 2.4. | Vrijeme uzorkovanja | |



Slika P4.1. Fotografija mjerne postaje za kvalitetu zraka Slavonski Brod-1