

MARBO, d.o.o. BLED

Alpska cesta 43, 4248 Lesce, SI

tel.: +386-4-530 29 30, fax: +386-4-530 29 31, e-mail: alenka.markun@marbo-bled.si

***POVZETEK POROČILA O IMISIJSKIH MERITVAH
ONESNAŽENOSTI ZRAKA NA JESENICAH V LETU 2008***

Lesce, oktober 2008

Naročnik: Občina Jesenice, Cesta železarjev 6, 4270 Jesenice

Izvajalec meritev: Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana

Izdelovalec povzetka: MARBO, d.o.o. Bled, Alpska cesta 43, 4248 Lesce

Naslov: Povzetek poročila o imisijskih meritvah onesnaženosti zraka na Jesenicah v letu 2008

Št. del. naloga: 129/07

Št. spisa: 121/1-2008

Št. izvodov: Naročnik: 2 izvoda
 Arhiv: 1 izvod

Datum: 28.10.2008

Pripravile: Alenka Markun, univ.dipl.kem., Maja Roblek, univ. dipl. biol., Diana Čebašek, dipl.inž.kem.teh., mag. Špela Uršej, univ.dipl.inž.kraj.arh., Snežana Andrič, dipl.ekon.

Povzetek pripravila:

Alenka Markun, univ.dipl.kem.

1. UVOD

V obdobju od julija do septembra 2008 smo na Jesenicah izvajali meritve onesnaženosti zraka z mobilno postajo. Meritve je izvajala Agencija RS za okolje iz Ljubljane.

Meritve smo izvajali na naslednjih merilnih mestih:

- Koroška Bela na dvorišču Gasilskega doma, od 8. julij do 11. avgust 2008
- mesto Jesenice na dvorišču družbe JEKO-IN d.o.o. , od 13. avgust do 14. september 2008.

Namen meritev onesnaženosti zraka z mobilno postajo je bil ugotoviti stopnjo onesnaženosti zraka na Jesenicah ter vpliv družbe Acroni na onesnaženost zraka na Jesenicah. V okviru meritev smo merili naslednje parametre:

Ekološki parametri	Meteorologija
Žveplov dioksid	Temperatura zraka
Dušikovi oksidi	Relativna vlaga zraka
Ozon	Smer vetra
Ogljikov monoksid	Hitrost vetra
Delci PM ₁₀	Jakost sončnega obsevanja
Lahkohlapni ogljikovodiki	
Svinec v delcih PM ₁₀	

Zaradi okvare merilnika nismo dobili podatkov o koncentracijah lahkohlapnih ogljikovodikov.

Meritve, merilne metode in analize izmerjenih podatkov so bile izvedene v skladu s slovensko zakonodajo na področju kakovosti zunanje zraka, ki je usklajena s predpisi EU.

Družba ACRONI leži v dolini reke Save v Koroški Beli in je glavni vir emisije onesnaževal v savski dolini na širšem območju Jesenic. Glede na emisije snovi v zrak je družba Acroni eden največjih virov ogljikovega monoksida v Sloveniji, emisij dušikovih oksidov in prašnih delcev.

2. MERILNO MESTO KOROŠKA BELA

V neposredni bližini lokacije mobilne postaje pri gasilskem domu ni stalnih virov emisije onesnaževal. Večji izvori emisije onesnaževal iz železarne ACRONI so oddaljeni od 700 do 1000 metrov južno in jugozahodno od lokacije. Drugi viri onesnaževanja zraka v dolini Save navzgor v smeri Jesenic so precej manjši. Onesnaženost zraka na merilnem mestu v Koroški Beli je nizka, ker leži merilno mesto v delu naselja pod strmimi pobočji Karavank stran od glavne doline reke Save. Onesnaženost, ki je posledica emisij tovarne ACRONI in tudi prometa, je gotovo večja, če gremo bližje k Savi, ker se onesnažen zrak zadržuje v glavni dolini. Vetrovi namreč pihajo po dolini Save navzgor (podnevi) in navzdol (ponoči). Vpliv emisij onesnaževal iz prometa (dušikovi oksidi, ogljikov monoksid, delci PM₁₀) je majhen, ker so prometne ceste precej oddaljene. Po mednarodni klasifikaciji uvrščamo merilno mesto v Koroški Beli v predmestno ozadje.

Prevladujoča cirkulacija zraka ob mirnem in lepem vremenu, ki je za kakovost zraka neugodno, ima ponoči smer po dolini Save navzdol (zahod-severozahod), podnevi pa po dolini Save navzgor (vzhod-jugovzhod). Po dolini Save navzgor pihajo tudi močnejši jugozahodni in severovzhodni vetrovi ob intenzivnejših vremenskih procesih, ob Savi navzdol pa pihajo močnejši severozahodni in severni vetrovi, ki pa so redkejši. Na lokaciji mobilne postaje se podnevi zaradi vzgonskih tokov ob bližnjih pobočjih Karavank smer šibkih vetrov spreminja od jugo-jugovzhoda zjutraj do jugozahoda popoldne, ponoči pa je smer vetra od pobočij proti dolini Save (sever do severovzhod). Tako v splošnem velja za območje okrog lokacije mobilne postaje, da prihaja onesnažen zrak ob mirnem vremenu preko dneva od doline Save, ponoči pa čistejši zrak s pobočij Karavank.

Zaradi spremenljivega vremena s pogostimi nevihtami je bila onesnaženost zraka v obdobju meritev od 8. julija do 11. avgusta 2008 povsod po Sloveniji nizka. Na merilnem mestu mobilne postaje v Koroški Beli so bile izmerjene koncentracije onesnaževal v primerjavi s tistimi, izmerjenimi na postajah stalne merilne mreže, med nižjimi v Sloveniji. Najnižje so bile koncentracije dušikovih oksidov (z izjemo že omenjenih kratkotrajnih povišanj zaradi delovanja delovnih strojev na lokaciji postaje) in delcev PM_{10} , nekoliko višje pa so bile koncentracije CO, kar kaže na vpliv emisije iz ACRONI-ja, ki je med največjimi v Sloveniji.

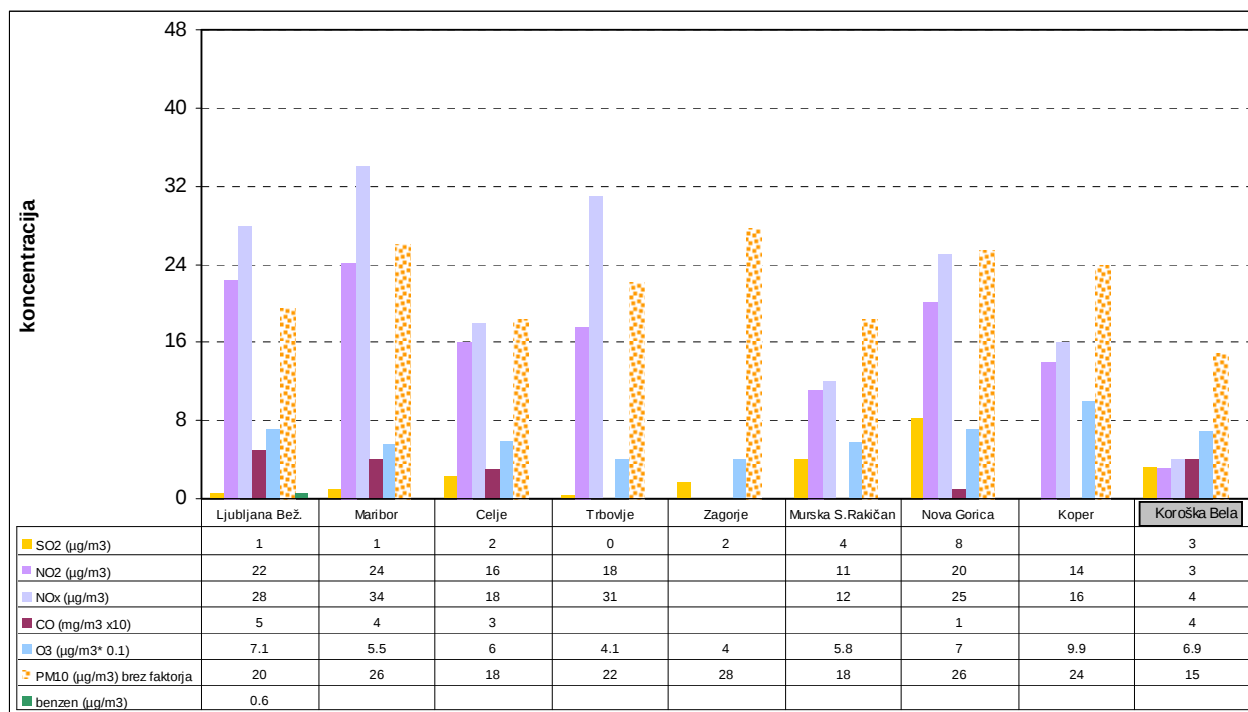
Na osnovi primerjave z drugimi merilnimi mesti po Sloveniji v obdobju meritev med 8. julijem in 11. avgustom 2008 sklepamo, da so na merilnem mestu v Koroški Beli koncentracije delcev PM_{10} blizu mejnih vrednosti, ki so predpisane za obdobje celega leta, in da so v tistem delu Koroške Bele, ki je bližje glavni dolini Save, mejne vrednosti prekoračene. Ocenjujemo namreč, da so razmere glede kakovosti zraka v spodnjem delu Koroške Bele, ki je bližje glavni dolini Save, slabše, ker tam prevladuje cirkulacija zraka po dolini Save navzgor (podnevi) in navzdol (ponoči). Kolikšen del onesnaženega zraka se v dnevnem času giblje v smeri pobočij Karavank, sicer nismo ugotavljali. V poletnih mesecih lahko ob daljših obdobjih stabilnega vremena pričakujemo prekoračitve opozorilne koncentracije ozona, vendar ostaja onesnaženost zraka z ozonom večji problem le ob obali in na Primorskem.

Meritve onesnaženosti zraka na Koroški Beli so pokazale naslednje:

- **Žveplov dioksid:** Onesnaženost zraka z žveplovim dioksidom je bila v času meritev v Koroški Beli povsod po Sloveniji zelo nizka, koncentracije so ostale pod spodnjim ocenjevalnim pragom. Najvišje koncentracije v Koroški Beli so se pojavljale ob vetru iz smeri ACRONI-ja.
- **Dušikovi oksidi.** Koncentracije dušikovih oksidov so bile povsod po Sloveniji nizke, tako da tudi najvišje urne vrednosti niso prekoračile spodnjega ocenjevalnega praga niti na prometnih mestnih lokacijah. Koncentracije na Koroški Beli so bile daleč najnižje, če odštejemo nekaj kratkotrajnih povišanj zaradi vpliva delovanja delovnih strojev okrog merilnega mesta. Najvišje koncentracije na Koroški Beli so se pojavljale ob vetru iz smeri ACRONI-ja.
- **Ozon:** Zaradi spremenljivega vremena tudi onesnaženost z ozonom ni bila velika. Koncentracije, izmerjene na Koroški Beli, so bile med nižjimi v Sloveniji.
- **Delci PM_{10} :** V obdobju meritev na Koroški Beli je bila dvakrat prekoračena mejna dnevna vrednost koncentracije delcev PM_{10} na merilnem mestu v Novi Gorici, na katerega že dalj časa vpliva onesnaževanje zraka z bližnjega gradbišča. Po ena prekoračitev pa je bila zabeležena v Kopru, kjer so v avgustu v bližini tudi potekala gradbena dela, ter na merilnem mestu v Zagorju ob Savi, ki spada skupaj s Trbovljami in Hrastnikom zaradi neugodnega reliefa, lokalnih industrijskih virov in prometa med najbolj onesnažena območja v Sloveniji. Koncentracije delcev PM_{10} na Koroški Beli so bile najnižje med vsemi merilnimi mesti v Sloveniji.

- **Svinec v delcih PM₁₀:** Meritve delcev PM₁₀ smo vzporedno spremljali tudi z referenčnim merilnikom – gravimetrična analiza s filtri. Devet filtrov iz mesečnega cikla meritev smo kemijsko analizirali na svinec. Izbrali smo nekaj dni z višjo in nekaj dni z nižjo koncentracijo delcev PM₁₀. Za svinec je po zakonodaji predpisana ciljna letna koncentracija, zato smo izračunali povprečno koncentracijo iz devetih meritev. ARSO spremlja meritve težkih kovin tudi na merilnih mestih Ljubljana in Maribor. Povprečna koncentracija na merilnem mestu Koroška Bela je bila na ravni koncentracij, izmerjenih v Ljubljani in v Mariboru, ki pa ni niti 5 % ciljne letne vrednosti. Neposredni vir onesnaženja zraka s svincem na tem merilnem mestu je tovarna ACRONI, gre pa tudi za resuspenzijo delcev (dvig delcev s tal). Delež onesnaženosti s svincem, ki ga prispeva promet, je zaradi uporabe neosvinčenega bencina zelo majhen.
- **Ogljikov monoksid:** Onesnaženost zraka z ogljikovim monoksidom je bila na vseh merilnih mestih v Sloveniji nizka, 8-urne koncentracije niti na najbolj prometnih merilnih mestih niso dosegle 10% mejne vrednosti. Najvišje koncentracije na Koroški Beli so bile izmerjene sredi dneva pri smeri vetra od doline Save, to je, od jeklarne ACRONI, ki je en od treh največjih virov emisije CO v Sloveniji.

Na sliki 1 prikazujemo povprečne izmerjene vrednosti posameznih parametrov na merilnem mestu Koroška Bela.



Slika 1. Povprečne koncentracije onesnaževal na lokaciji mobilne postaje v Koroški Beli in na nekaterih stalnih merilnih mestih v Sloveniji za čas od 8. julija do 11. avgusta 2008

V tabeli 1 smo zbrali povprečne izmerjene vrednosti na merilnem mestu Koroška Bela in mejne vrednosti kot jih določa slovenska zakonodaja.

Tabela 1: Izmerjene in dovoljene vrednosti za zrak na merilnem mestu koroška Bela

parameter	enota	izmerjena vrednost	mejna vrednost
žveplove oksidi kot SO ₂	µg/m ³	3	125 (dan)
dušikovi oksidi kot NO ₂	µg/m ³	3	200 (dan)
dušikovi oksidi kot NO _x	µg/m ³	4	30 (leto)
ogljikov monoksid kot CO	µg/m ³	4	10 (8 ur)
ozon kot O ₃	µg/m ³	69	120 (8 ur) ciljna vrednost
delci PM ₁₀	µg/m ³	15	50 (8 ur)
Pb	ng/m ³	< 25	500

Iz tabele 1 je razvidno, da izmerjene vrednosti posameznih parametrov niso prekoračevale mejnih vrednosti pri nobenem parametru. Izmerjene vrednosti so bile precej pod mejnimi vrednostmi.

3. MERILNO MESTO JESENICE

V bližini lokacije mobilne postaje na dvorišču komunalnega podjetja ni direktnih virov emisije onesnaževal. Večji izvori emisije onesnaževal iz železarne ACRONI so precej oddaljeni v smeri doline Save navzdol. Drugi viri onesnaževanja zraka v okolici so precej manjši. Kolikšen delež k onesnaženosti zraka prispevajo individualna kurišča (predvsem pozimi), v okviru tega poročila ne bomo ocenili. Vpliv emisij onesnaževal iz prometa (dušikovi oksidi, ogljikov monoksid, delci PM_{10}) je majhen, ker so prometne ceste precej oddaljene. Po mednarodni klasifikaciji uvrščamo merilno mesto na Jesenicah v predmestno ozadje.

Prevladujoča cirkulacija zraka tako ob mirnem in lepem vremenu, ki je za kakovost zraka neugodno, kot tudi ob vremenu z močnejšimi vremenski procesi, ima na Jesenicah ponoči smer po dolini Save navzdol (zahod-severozahod), podnevi pa po dolini Save navzgor (vzhod-jugovzhod). Na območje Jesenic prihaja onesnažen zrak podnevi ob Savi navzgor, manj onesnažen pa ponoči ob Savi navzdol.

Tudi v času meritev na Jesenicah je bilo vreme v glavnem spremenljivo. Daljše obdobje brez padavin je trajalo od 25. avgusta do 2. septembra, vendar je bilo vetrovno, tako da je bil vpliv vremena na kakovost zraka v Sloveniji v celoti ugoden. Na merilnem mestu mobilne postaje na Jesenicah so bile izmerjene koncentracije onesnaževal v primerjavi s tistimi, izmerjenimi na postajah stalne merilne mreže, nekoliko nižje kot na prometnih mestnih merilnih mestih v Sloveniji, ter višje kot na podeželskih mestih. Opazno najnižje (če ne upoštevamo merilnega mesta Krvavec) pa so bile koncentracije CO.

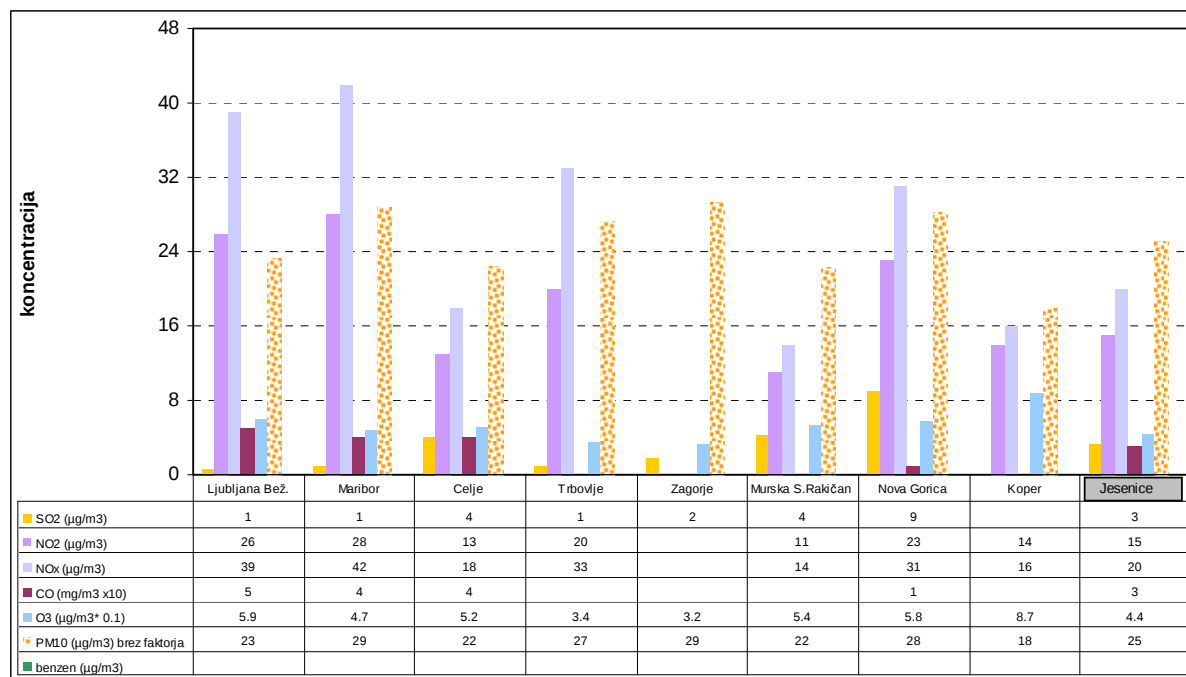
Na osnovi primerjave z drugimi merilnimi mesti po Sloveniji v obdobju meritev med 13. avgustom in 14. septembrom 2008 sklepamo, da na merilnem mestu na Jesenicah, ki je reprezentativno za večji del Jesenic, koncentracije delcev PM_{10} prekoračijo mejne vrednosti, ki so predpisane za obdobje celega leta – tako kot v večini krajev po Sloveniji. Ob daljših obdobjih lepega vremena lahko pride poleti tudi do manjših prekoračitev opozorilne koncentracije ozona. Zaradi pogostih izpadov elektrike je za lokacijo Jesenice na voljo le od 60 do 70 % veljavnih meritev.

Meritve onesnaženosti zraka na Jesenicah so pokazale naslednje:

- **Žveplov dioksid.** Onesnaženost zraka z žveplovim dioksidom je bila v času meritev na Jesenicah povsod po Sloveniji zelo nizka, koncentracije so ostale pod spodnjim ocenjevalnim pragom.
- **Dušikovi oksidi.** Koncentracije dušikovih oksidov so bile povsod po Sloveniji nizke, tako da tudi najvišje urne vrednosti niso prekoračile spodnjega ocenjevalnega praga niti na prometnih mestnih lokacijah. Koncentracije na Jesenicah so bile med nižjimi, višje so bile na mestnih prometnih merilnih mestih.
- **Ozon:** Zaradi precej spremenljivega vremena tudi onesnaženost z ozonom po Sloveniji ni bila velika. Opozorilna vrednost koncentracije ni bila nikjer prekoračena. Tudi sicer so bile koncentracije kot običajno najvišje na Primorskem in ob obali, ter v višjih legah, kjer je bila tudi prekoračena ciljna 8-urna vrednost. Koncentracije, izmerjene na Jesenicah, so bile med najnižjimi v Sloveniji.
- **Delci PM_{10} :** V obdobju meritev na Jesenicah je bila mejna dnevna vrednost koncentracije delcev PM_{10} prekoračena v Trbovljah, Mariboru, Rakičanu in na merilnem mestu mobilne postaje na Jesenicah. Koncentracije delcev PM_{10} na Jesenicah so bile na ravni koncentracij na večini drugih merilnih mest v Sloveniji.
- **Svinec v delcih PM_{10} :** Tudi na Jesenicah smo meritve delcev PM_{10} vzporedno spremljali z referenčnim merilnikom. Osem filtrov iz mesečnega cikla meritev smo kemijsko analizirali na svinec. Izbrali smo nekaj dni z višjo in nekaj dni z nižjo koncentracijo delcev PM_{10} . Povprečna koncentracija na merilnem mestu Jesenice je bila tako kot v Koroški Beli na ravni koncentracij, izmerjenih v Ljubljani in v Mariboru, in tudi tu ni dosegla niti 5 % ciljne letne vrednosti. Tudi na to merilno mesto vpliva neposredno emisija iz tovarne ACRONI, pa tudi resuspenzija delcev (dvig delcev s tal). Delež onesnaženosti s svincem, ki ga prispeva promet, je zaradi uporabe neosvinčenega bencina zelo majhen.

- **Ogljikov monoksid:** Onesnaženost zraka z ogljikovim monoksidom je bila na vseh merilnih mestih v Sloveniji nizka, 8-urne koncentracije na najbolj prometnih merilnih mestih so dosegle največ 13% mejne vrednosti v Ljubljani. Nižje koncentracije kot na Jesenicah so bile izmerjene le na Krvavcu.

Na sliki 2 prikazujemo povprečne izmerjene vrednosti posameznih parametrov na merilnem mestu Jesenice.



Slika 2. Povprečne koncentracije onesnaževal na lokaciji mobilne postaje na Jesenicah in na nekaterih stalnih merilnih mestih v Sloveniji za čas od 13. avgusta do 14. septembra 2008

V tabeli 2 smo zbrali povprečne izmerjene vrednosti na merilnem mestu Jesenice in mejne vrednosti kot jih določa slovenska zakonodaja.

Tabela 2: Izmerjene in dovoljene vrednosti na merilnem mestu Jesenice

parameter	enota	izmerjena vrednost	mejna vrednost
žveplovi oksidi kot SO ₂	µg/m ³	3	125 (dan)
dušikovi oksidi kot NO ₂	µg/m ³	15	200 (dan)
dušikovi oksidi kot NO _x	µg/m ³	20	30 (leto)
ogljikov monoksid kot CO	µg/m ³	3	10 (8 ur)
ozon kot O ₃	µg/m ³	44	120 (8 ur) ciljna vrednost
delci PM ₁₀	µg/m ³	25	50 (8 ur)
Pb	ng/m ³	< 25	500

Iz tabele 2 je razvidno, da izmerjene vrednosti posameznih parametrov na merilnem mestu Jesenice niso prekoračevale mejnih vrednosti pri nobenem parametru. Izmerjene vrednosti so bile precej pod mejnimi vrednostmi.

4. POVZETEK

Enomesečne meritve na Koroški Beli in na Jesenicah kažejo, da je bila onesnaženost zraka na merilnem mestu Koroška Bela med najnižjimi v Sloveniji, na merilnem mestu na Jesenicah pa na ravni onesnaženosti na drugih mestnih lokacijah po Sloveniji. Ker so meritve potekale poleti, ko je onesnaženost zraka večinoma manjša kot pozimi, in ker je bilo tudi vreme v času meritev spremenljivo (zlasti to velja za čas meritev na Koroški Beli), je celoletna slika o kakovosti zraka seveda slabša. Izmerjene koncentracije onesnaževal na stalnih merilnih mestih po Sloveniji so namreč v zimskem času zaradi slabše prevetrenosti in temperaturnih inverzij, pa tudi zaradi povečane emisije iz ogrevalnih naprav, za 50 do 70 % višje kot poleti.

Onesnaženost zraka na merilnem mestu na Koroški Beli je nizka, ker leži merilno mesto v delu naselja pod strmimi pobočji Karavank stran od glavne doline reke Save. Onesnaženost, ki je posledica emisij tovarne ACRONI in tudi prometa, je gotovo večja, če gremo bližje k Savi, ker se onesnažen zrak zadržuje v glavni dolini. Vetrovi namreč pihajo po dolini Save navzgor (podnevi) in navzdol (ponoči).

Na merilnem mestu Jesenice, ki je reprezentativno za del Jesenic v bližini Save, so izmerjene koncentracije onesnaževal primerljive s tistimi na drugih mestnih merilnih mestih po Sloveniji. Onesnaženost zraka je tu precej večja kot na lokaciji na Koroški Beli, saj je merilno mesto zaradi lege ob Savi kljub večji oddaljenosti bolj pod vplivom tovarne ACRONI. Sklepamo, da so tu – tako kot na vseh mestnih merilnih mestih po Sloveniji - prekoračene mejne vrednosti koncentracije delcev PM_{10} .

5. PREDLOG ZA NASLEDNJE MERITVE

V skladu s sklepom občinskega sveta občine Jesenice naj bi se meritve onesnaženosti zraka na Jesenicah izvajale vsake 5 let. Zato za naslednje meritve onesnaženosti zraka, ki naj bi se izvajale v letu 2013 predlagam naslednje:

- meritve se izvedejo v zimskem času zaradi vpliva kurjenja na kakovost zraka
- merilno mesto, ki je bilo v letu 2008 locirano na Koroški Beli se prestavi na Slovenski Javornik, in sicer na merilno mesto nekje ob Udarni ali Dobravski ulici, tako da se bo bolj videl vpliv Acronija, ker vetrovi najmočneje pihajo po dolini Save gor in dol.