






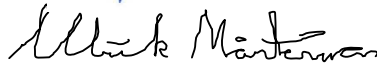



OIKON d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju

Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka za Grad Bakar

Zagreb, siječanj 2013.

Investitor:	GRAD BAKAR	
Naručitelj:	GRAD BAKAR	
Vrsta dokumentacije:	AKCIJSKI PLAN POBOLJŠANJA KVALITETE ZRAKA NA PODRUČJU GRADA BAKRA	
Ugovor br.:	850-12	
Voditelji projekta:	Dr.sc. Božica Šorgić, mag.chem. i Doc.dr.sc. Luka Traven, dipl.ing.	 
OIKON d.o.o.	Doc.dr.sc. Zdravko Špirić, mag.ing.chem.	
	Bojana Borić, univ.spec.oecoing. mag.ing.met.	
	Dr.sc. Božica Šorgić, mag.chem.	
Suradnici:	doc.dr.sc. Luka Traven, dipl.ing.	
	Goran Crvelin, dipl.san.ing.	
	Prof.dr.sc. Furio Traven	
	Ulrik Mårtensson, BSc	
Predstojnik Zavoda za zaštitu okoliša	Željko Koren, mag.ing.aedif.	

Sadržaj

1	Uvod.....	3
2	Utvrđivanje mjesta prekomjernog onečišćenja.....	5
2.1	Područje Krasice	6
2.2	Uže područje Grada Bakra	6
3	Opće informacije.....	8
3.1	Demografska i zemljopisna obilježja	8
3.2	Klimatske značajke	10
3.3	Pregled postojećih ključnih gospodarskih sektora	11
3.3.1	Prerađivačka industrija	11
3.3.2	Prijevoz, skladištenje i veze	11
3.3.3	Trgovina na veliko i malo	11
3.3.4	Industrijska zona „Kukuljanovo“	12
3.4	Prometna infrastruktura.....	12
3.4.1	Cestovni promet	12
3.4.2	Željeznički promet	13
3.4.3	Pomorski promet	13
3.4.4	Energetski sustav	13
3.5	Prirodna obilježja	14
4	Emisije u zrak.....	16
4.1	Emisije iz nepokretnih izvora.....	16
4.1.1	Emisije iz točkastih izvora	16
4.2	Emisije iz kolektivnih (plošnih) izvora.....	23
4.2.1	Neindustrijsko izgaranje.....	23
4.2.2	Emisije iz prometa	23
4.3	Ukupne emisije u zrak.....	24
5	Kvaliteta zraka na području grada Bakra	27
5.1	Granične vrijednosti onečišćujućih tvari u zraku.....	27
5.2	Županijski program.....	29
5.2.1	Uvod.....	29
5.2.2	Metode rada.....	29
5.2.3	Rezultati.....	30
5.3	Monitoring Ina rafinerije nafte Rijeka.....	31
5.3.1	Uvod.....	31
5.3.2	Metode rada.....	31
5.3.3	Rezultati.....	32
5.4	Mjerenje lebdećih čestica (PM ₁₀) u Gradu Bakru.....	33
5.4.1	Uvod.....	33
5.4.2	Metode mjerenja	33
5.4.3	Rezultati	33
5.5	Klasifikacija područja prema stupnju onečišćenosti zraka	34
5.6	Interpretacija rezultata u odnosu na granice procjene.....	35
5.6.1	Rezultati procjenjivanja za 2011. godinu prema Županijskom programu	35
5.6.2	Rezultati procjenjivanja za 2011. godinu na AP Krasica.....	36
5.6.3	Rezultati procjenjivanja za 2011. godinu na mjernoj postaji Bakar - Luka.....	36
6	Porijeklo onečišćenja.....	38
6.1	Ina rafinerija nafte Rijeka (RNR).....	38
6.2	Termoelektrana Rijeka (TE Rijeka)	39
6.3	Luka Rijeka.....	39
7	Utjecaji.....	42
7.1	Sumporov dioksid (SO ₂)	42
7.2	Sumporovodik (H ₂ S)	43

7.3	Lebdeće čestice	44
7.4	Ozon	44
8	Ciljevi, mjere i prioriteti za poboljšanje kvalitete zraka na području grada Bakra	46
8.1	Načela i mjerila za određivanje ciljeva i mjera i prioriteta poboljšanja kvalitete zraka na području grada Bakra	46
8.1.1	Načela zaštite okoliša	46
8.1.2	Mjerila zaštite okoliša	48
8.2	Postojeće mjere zaštite i poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Bakra	49
8.3	Ciljevi poboljšanja kvalitete zraka	49
8.3.1	Prioritetni ciljevi	49
8.3.2	Dugoročni ciljevi	50
8.4	Mjere zaštite i poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Bakra	51
8.4.1	Osiguranje I kategorije kvalitete zraka s obzirom na parametar lebdeće čestice (PM ₁₀) na mjernoj postaji Bakar - Luka (C1)	51
8.4.2	Unaprjeđenje i osuvremenjivanje lokalne mreže za praćenje kvalitete zraka i izvješćivanje javnosti na području Grada Bakra (C2)	52
8.4.3	Osiguranje postizanja I kategorije kvalitete zraka s obzirom na parametre SO ₂ , H ₂ S na mjernoj postaji Krasica (C3)	54
8.4.4	Nadziranje provođenja sanacijskih programa i ostalih programa za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak i upoznavanje građana s provedbom (C4)	57
8.4.5	Opaska vezano za prekoračenje GV troposferskog ozona	58
9	Nadležna i odgovorna tijela	59
10	Izvori financiranja	60
11	LITERATURA	62

Popis slika

Slika 1. Doprinos pojedinih sektora emisiji CO u Gradu Bakru.....	24
Slika 2. Doprinos pojedinih sektora emisiji SO ₂ u Gradu Bakru	24
Slika 3. Doprinos pojedinih sektora emisiji NO _x u Gradu Bakru	25
Slika 4. Doprinos pojedinih sektora emisiji CO ₂ u Gradu Bakru.....	25
Slika 5. Doprinos pojedinih sektora emisiji PM ₁₀ u Gradu Bakru.....	25

Popis tablica

Tablica 1. Sumarni prikaz karakteristika postaja za mjerenje kvalitete zraka na području Grada Bakra	6
Tablica 2. Broj stanovnika u gradu Bakru prema naseljima.....	8
Tablica 3. Točkasti izvori onečišćenja zraka na području grada Bakra.....	16
Tablica 4. Točkasti izvori onečišćenja prema djelatnostima na području Grada Bakra	17
Tablica 5. Ukupna emisija lebdećih čestica (PM ₁₀) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu.....	18
Tablica 6. Ukupna emisija sumporovog dioksida iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu.....	18
Tablica 7. Ukupna emisija dušikovih oksida (NO _x) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu.....	19
Tablica 8. Ukupna emisija nemetanskih hlapivih organskih spojeva iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu.....	19
Tablica 9. Ukupna emisija ugljičnog monoksida (CO) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu	20
Tablica 10. Ukupna emisija ugljikovog dioksida (CO ₂) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu	20
Tablica 11. Ukupne emisije na području grada Bakra iz točkastih izvora.....	21
Tablica 12. Emisije sumporovog dioksida iz Ina rafinerije nafte i termoelektrane Rijeka za 2011. godinu	22
Tablica 13. Procijenjene emisije onečišćujućih tvari iz neindustrijskog izgaranja	23
Tablica 14. Procijenjene emisije onečišćujućih tvari iz prometa	23
Tablica 15. Procijenjene ukupne emisije u zrak po sektorima za grad Bakar za 2011. godinu	24
Tablica 16. Granične (GV) i tolerantne vrijednosti (TV) koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zdravlje ljudi (µg/m ³) za 2011. godinu	28
Tablica 17. Granična vrijednost razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj	28
Tablica 18. Kategorije kvalitete zraka prema stupnju onečišćenosti zraka na postajama na području Grada Bakra u 2011. godini	34
Tablica 19. Rezultati procjenjivanja za 2011. godinu prema Županijskom programu	36
Tablica 20. Troškovi provedbe akcijskog programa prema mjerama	60

Sažetak

Na području Grada Bakra u 2011. godini zabilježena su prekoračenja graničnih vrijednosti (GV) onečišćujućih tvari u zraku prema Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) (od 1. siječnja 2013. godine stupila je na snagu nova Uredba o razini onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)) te je Grad Bakar u skladu sa člankom 46. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11) bio dužan izraditi Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka sa svrhom postizanja GV za one parametre za koje su izmjerena prekoračenja. Analizom stanja kvalitete zraka utvrđeno je da je zrak na području Krasice prekomjerno onečišćen sumpornim dioksidom (SO_2), sumporovodikom (H_2S) i ozonom (O_3) dok je zrak na utjecajnom području terminala za rasute terete Luke Rijeka prekomjerno onečišćen lebdećim česticama (PM_{10}). U skladu s navedenim oba područja se svrstavaju u II kategoriju kvalitete zraka, odnosno u područja s prekomjerno onečišćenim zrakom. Analizom emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih i pokretnih izvora utvrđeno je da je II kategorija kvalitete zraka na području Krasice rezultat aktivnosti Termoelektrane Rijeka i Ina rafinerije nafte na Urinju dok je II kategorija kvalitete zraka s obzirom na parametar PM_{10} posljedica aktivnosti na terminalu za rasuti teret Luke Rijeka. S obzirom na navedeno, naponi da se postigne I kategorija kvalitete zraka na navedenim lokacijama moraju biti prvenstveno usmjereni ka ovim onečišćivačima, te su mjere koje ovaj plan propisuje tako i osmišljene. Također, ovim akcijskim planom predviđene su i mjere poboljšanja imisijskog monitoringa na području Grada Bakra te je jedna od prioritarnih mjera koju je potrebno poduzeti u tom smislu uspostava kontinuiranog imisijskog monitoringa lebdećih čestica na utjecajnom području Luke Rijeka. Na taj način omogućiti će se pravovremena intervencija prema onečišćivaču te će se smanjiti rizik od mogućih štetnih posljedica po zdravlje stanovnika grada Bakra. Ovim planom predviđene su i mjere zaštite stanovnika u slučaju prekoračenja GV onečišćujućih tvari u zrak te je procijenjen i financijski trošak njegova provođenja. Realizacijom mjera predviđenih ovim planom omogućiti će se postizanje I kategorije kvalitete zraka s obzirom na parametre SO_2 , H_2S i PM_{10} . Vezano za prekoračenje GV za ozon obzirom na složenost problema vezano za čimbenike regionalnog onečišćenja, lokalnih izvora emisije, klimatskih faktora i orografije, u ovom trenutku nije moguće predložiti troškovno učinkovite i smislene mjere koje bi Grad Bakar mogao poduzeti u cilju rješavanja ovog problema.

UVOD

1 UVOD

Ovaj dokument stručna je podloga na temelju koje grad Bakar donosi Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka (u daljnjem tekstu: Akcijski plan).

Prema provedenim mjerenjima Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije (NZZJZPGŽ) (1,2) u 2011. godini, na području Grada Bakra zabilježena su prekoračenja graničnih vrijednosti (GV) kvalitete zraka propisanih Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05).

U skladu s člankom 46. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11), ako u određenoj zoni ili aglomeraciji razine onečišćujućih tvari u zraku prekoračuju bilo koju graničnu vrijednost, predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave mora donijeti akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka za tu zonu ili aglomeraciju kako bi se, u što je moguće kraćem vremenu, osiguralo postizanje GV sukladno Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05).

Akcijski plan mora sadržavati slijedeće: utvrđivanje mjesta prekomjernog onečišćenja, opće informacije, nadležno odgovorno tijelo, vrstu i ocjenu onečišćenja, porijeklo onečišćenja, analizu stanja, pojedinosti o provedenim mjerama, mjere za smanjivanje onečišćenja zraka, redoslijed i rokove ostvarivanja mjera te procjenu sredstava.

U slučaju potrebe, akcijski plan može dodatno obuhvatiti i posebne mjere koje imaju za cilj zaštitu osjetljivih skupina stanovništva, uključujući i djecu.

Tijelo jedinice lokalne samouprave dužno je donijeti Akcijski plan u roku od 12 mjeseci od kraja one godine u kojoj je utvrđeno prekoračenje. S Obzirom da su na području Grada Bakra prekoračenja GV utvrđena za 2011. godinu Grad Bakar dužan je donijeti Akcijski plan do kraja 2012. godine.

S obzirom da je cilj Akcijskog plana postizanje GV za one parametre za koje je uočeno prekoračenje GV, ovaj dokument propisuje isključivo mjere koje je potrebno poduzeti u ostvarenju tog cilja. Općeniti ciljevi, smjernice i mjere koje se poduzimaju na županijskoj i državnoj razini u cilju poboljšanja kvalitete zraka propisane su Planom zaštite i poboljšanja kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2008. do 2011. godine (NN 61/08), te Programom zaštite i poboljšanja kvalitete zraka u Primorsko-goranskoj županiji za razdoblje 2009.-2012. (SN 23/09) te se u ovom dokumentu neće ponavljati.

UTVRĐIVANJE MJESTA PREKOMJERNOG ONEČIŠĆENJA

2 UTVRĐIVANJE MJESTA PREKOMJERNOG ONEČIŠĆENJA

Kvaliteta zraka na području Grada Bakra u 2011. godini pratila se temeljem tri različita programa.

- U sklopu Programa javno zdravstvenih mjera zaštite zdravlja od štetnih čimbenika okoliša u Primorsko-goranskoj županiji (tzv. Županijski program) na mjernim postajama Bakar i Krasica.
- U sklopu Monitoringa INA Rafinerije nafte Rijeka na lokaciji Urinj na automatskoj mjernoj postaji Krasica.
- u sklopu ispitivanja lebdećih čestica (PM_{10}) na mjernoj postaji Bakar-Luka, utjecajnom području terminala za rasuti Luke Rijeka u Bakru.

Kemijskim (klasičnim) se metodama prate dnevne koncentracije slijedećih spojeva: sumpornog dioksida (SO_2) i dima, dušikovog dioksida (NO_2), amonijaka (NH_3), klorida, sumporovodika (H_2S), lebdećih čestica (PM_{10}), sadržaja pojedinih metala i policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u PM_{10} , kemijskog sastava oborina te mjesečnih količina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njima.

Automatskim analizatorima prate se trenutne koncentracije sumporova dioksida, dušikova dioksida, ozona (O_3), sumporovodika te benzena, toluena i ksilena (BTEX-a). Ova je postaja povezana na jedinstveni sistem za prikupljanje i obradu podataka u NZZJZPGŽ, a trenutne vrijednosti koncentracija mogu se vidjeti na internetskoj stranici NZZJZPGŽ.

Po postajama, u 2011. godini, provedena su mjerenja sljedećih onečišćujućih tvari:

- Županijski program:
 - lokacija Bakar (SO_2 , dim, NH_3 , UTT, metali);
 - lokacija Krasica (SO_2 , dim, H_2S).
- Monitoring INA Urinj:
 - lokacija Krasica (SO_2 , H_2S , NO_2 , O_3 , BTEX).
- Ispitivanje lebdećih čestica PM_{10} na području luke za rasute terete Bakar
 - lokacija Bakar - Luka (PM_{10}).

Kartografski prikaz mjernih postaja prikazan je u Prilogu 1 ovog dokumenta.

Sukladno mjerenjima koje je proveo NZZJZPGŽ može se zaključiti da je teritorij grada Bakra prekomjerno onečišćen na području Krasice i na užem području Grada Bakra, u zoni utjecaja terminala za rasuti teret Luke Rijeka.

2.1 Područje Krasice

Područje Krasice prekomjerno je onečišćeno sumporovim dioksidom (SO_2) te sumporovodikom (H_2S), u oba slučaja zbog prekomjernog broja prekoračenja satnih graničnih vrijednosti te se s toga to područje svrstava u II kategoriju kvalitete zraka odnosno u prekomjerno onečišćen zrak. Područje Krasice svrstava se također u prekomjerno onečišćen zrak i prema rezultatima mjerenja ozona (O_3).

2.2 Uže područje Grada Bakra

Uže područje Grada Bakra, locirano pokraj terminala za rasuti teret Luke Rijeka, temeljem zabilježenih prekoračenja dnevnih graničnih vrijednosti obzirom na lebdeće čestice (PM_{10}), odnosno procjenom broja prekoračenja na godišnjoj razini, također se svrstava u II kategoriju kvalitete zraka odnosno u prekomjerno onečišćen zrak.

Karakteristike mjernih postaja na području Grada Bakra, te parametri kvalitete zraka za koje su zabilježena prekoračenja GV kvalitete zraka sumarno su prikazani u Tablici 1.

Tablica 1. *Sumarni prikaz karakteristika postaja za mjerenje kvalitete zraka na području Grada Bakra*

	Krasica	Bakar Luka
Lat	N45°18'30"	N45°18'20"
Long	E14°33'06"	E14°32'37"
Nadmorska visina	186 m	3 m
Parametri koje se prate	SO_2 , NO_2 , O_3 , H_2S , BTEX	PM_{10}
Parametri za koje su prekoračene GV kvalitete zraka	SO_2 , H_2S , O_3	PM_{10}

OPĆE INFORMACIJE

3 OPĆE INFORMACIJE

3.1 Demografska i zemljopisna obilježja

Grad Bakar nalazi se na sjevernom Jadranu i dio je Hrvatskog primorja koje se proteže od Senja do Rijeke. Smješten je na području Bakarskog zaljeva, sastavni je dio Primorsko-goranske županije, te obuhvaća površinu od 1250 ha.

Granice Grada Bakra prikazane su u Prilogu 1 ovog dokumenta.

Zemljopisno, područje Grada Bakra sastoji se od 9 naselja: Bakar, Hreljin, Krasica, Kukuljanovo, Plosna, Ponikve, Praputnjak, Škrljevo i Zlobin u kojima, prema popisu stanovništva iz 2011. godine (3), ukupno živi 8254 stanovnika.

U sastavu Grada Bakra postoji sedam mjesnih odbora i to: Kukuljanovo, Škrljevo, Krasica, Praputnjak, Hreljin, Zlobin i Bakar.

Tablica 2. Broj stanovnika u gradu Bakru prema naseljima

Naselje	Broj stanovnika
Bakar	1470
Hreljin	2191
Krasica	1344
Kukuljanovo	904
Plosna	44
Ponikve	44
Praputnjak	590
Škrljevo	1351
Zlobin	316
Ukupno	8254

Sukladno podacima iz popisa stanovništva za 2001. godinu prema spolnoj strukturi na području Grada Bakra živi 51,05 % žena (3968 osoba) te 48,95 % muškaraca (3805 osoba). Također treba napomenuti da Grad Bakar karakterizira podjednak udio stanovnika mlađe i starije životne dobi (48,53 % stanovnika mlađih od 40 godina), Najveći broj stanovnika pripada dobnoj skupini od 40 - 49 godina (16,99 % ukupnog broja stanovnika).

Povijesna jezgra grada Bakra podijeljena je na dva dijela: stariji, gornji, tzv. „Grad“ u kojem se razvilo naselje opasano gradskim zidinama i donji dio koji se sastoji od predjela „Zagrad“ i „Primorje“. Arhitektura odgovara mediteranskom tipu gradnje koju karakterizira mnoštvo krivudavih, uskih, strmih i stepeničastih ulica i malih trgova.

Odmah iznad grada prolazi Jadranska magistrala (M2, E65), dok se na sjeverozapadu, na 15-ak km udaljenosti nalazi grad Rijeka.

Obzirom na svoj zemljopisni položaj Bakar se nalazi na udaljenosti od samo nekoliko sati vožnje automobilom od Austrije, južne Njemačke, Mađarske, Češke, Slovačke i drugih država srednje Europe, a na svega sat vremena vožnje udaljen je od Italije i Slovenije.

Bakar i u okvirima Hrvatske ima vrlo povoljan zemljopisni položaj jer mu se u neposrednoj blizini nalaze Istra, kvarnerski otoci te planinski predjeli Gorskog kotara i Like. Također, i unutrašnjost Hrvatske s glavnim gradom Zagrebom kao i Dalmacija na dohvat su ruke zahvaljujući novoizgrađenim suvremenim auto-cestama.

Bakarski zaljev smatra se zanimljivom prirodnom tektonskom tvorevinom, a geolozi zaljev smatraju potopljenim dijelom kraške doline – rasjedom što se pružio usporedno s obalom mora od Trsata, preko Drage sve do Novog Vinodolskog. Taj osebujni zaljev Jadranskog mora dugačak je oko 4,5 km, širok od 600 do 700 m, a dubine do 40 m.

Zaljev i grad Bakar okružuju brda koja dosežu do 300 m visine i vrlo se strmo spuštaju u more.

Cijelo područje obiluje izvorištima pitke vode, a klima je umjereno mediteranska (submediteranska). Biljni pokrov je raznolik, prevladava bjelogorica i nisko raslinje, a uspijevaju vrlo raznolike vrste voća i povrća.

3.2 Klimatske značajke

Na području grada Bakra izraženi su specifični tipovi klime u kojima se izmjenjuju utjecaji mora i planinskog zaleđa.

Priobalni dijelovi Bakarskog područja (ispod 800 m nadmorske visine) pripadaju umjereno toploj, vrlo suhoj, mediteranskoj klimi s vrućim ljetima i toplim kišovitim zimama. Oborine svoj maksimum dostižu dva puta godišnje: tijekom proljeća (u travnju) i tijekom jeseni (od lipnja do studenog).

Viši dijelovi Bakarskog područja (iznad 800 m nadmorske visine) pripadaju prijelaznom obliku klime koji karakteriziraju jaki kontinentalni utjecaji što rezultira naglim i čestim vremenskim promjenama s obilnim oborinama, jakim vjetrovima, vrlo čestim maglama, mnogo vlage, te ranim i kasnim mrazovima.

Najčešći vjetrovi na području Grada Bakara su bura i jugo.

Bura je sjeverno-istočni vjetar koji najčešće puše tijekom zimskih mjeseci te može imati štetan utjecaj na vegetaciju, radi isušivanja tla i loma stabla i grane. Područje grada Bakra je izrazito burno pa tijekom zimskih mjeseci često puše i orkanska bura.

Jugo je južni vjetar koji pak donosi jake i obilne oborine koje razvodnjuju tlo, pa uslijed jakih južnih vjetrova može doći i do vjetroizvala.

Cijelo područje je pod jakim utjecajima vjetra, stoga u toku godine ima 20 – 50 dana s jakim vjetrom (> 6 bofora), a čak i do 20 dana s olujnim vjetrom (> 8 bofora).

Područje Grada Bakra pokriveno je meteorološko-mjernim postajama u Bakru i Kukuljanovu.

3.3 Pregled postojećih ključnih gospodarskih sektora

Gospodarski razvoj grada Bakra u posljednjih nekoliko desetljeća bio je određen prisutnošću koksara kao glavnog gospodarskog objekta. Koksara je prestala s radom 1994. godine, što je dovelo do značajnih promjena u strukturi gospodarstva grada Bakra.

U današnje vrijeme ključni gospodarski sektori na području grada Bakra jesu prerađivačka industrija, prijevoz, skladištenje i veze te trgovina na veliko i malo.

3.3.1 Prerađivačka industrija

Prerađivačka industrija bila je i ostala važan faktor u gospodarstvu grada Bakra. Prema podacima iz 2001. godine, u prerađivačkoj industriji na području Grada Bakra radilo je 559 osoba ili 44 % ukupno zaposlenih stanovnika grada.

Većina prerađivačke industrije je smještena u Industrijskoj zoni na Kukuljanovu, u sklopu koje se nalazi i Slobodna zona Kukuljanovo.

3.3.2 Prijevoz, skladištenje i veze

Vrlo važan čimbenik za gospodarski razvoj grada Bakra predstavlja lučko-pretovarno skladišna djelatnost u luci Bakar te u lučkim skladištima u industrijskoj zoni. U navedenim djelatnostima zaposleno je ukupno 241 (19 %) stanovnika grada Bakra. Veći dio djelatnosti prijevoza, skladištenja i veza odnosi se na terminal za rasute terete luke Rijeka koji je specijaliziran za prekrcaj rasutih i sipkih tereta te RO-RO i ostalog generalnog tereta.

3.3.3 Trgovina na veliko i malo

U sektoru trgovine na veliko i malo 2001 godine je bilo zaposleno 15,7 % zaposlenih stanovnika Grada Bakra odnosno ukupno 200 ljudi. S obzirom na sve veću prisutnost velikih trgovačkih lanaca broj zaposlenih u tom sektoru od tada u konstantnom je padu.

3.3.4 Industrijska zona „Kukuljanovo“

Industrijska zona „Kukuljanovo“ predstavlja vrlo važan segment gospodarskog razvoja Grada Bakra. Smještena je na prometnom čvoru koji povezuje Srednju Europu putem jednog od najkraćih prometnih pravaca sa zemljama Mediterana. U neposrednoj blizini nalazi se auto-cesta Rijeka – Zagreb i željeznička stanica Škrljevo, koja je povezana sa željezničkim prometnim sustavom Rijeka – Zagreb i Rijeka – Ljubljana.

Industrijskom zonom „Kukuljanovo“ upravlja Industrijska zona d.o.o. sa sjedištem u Bakru. Poduzeće je odgovorno za izgradnju i upravljanje zonom na području Škrljevo – Kukuljanovo. Poduzeće ima koncesiju za osnivanje Slobodne zone Kukuljanovo. Industrijska zona d.o.o. obavlja djelatnosti poslovanje nekretninama, inženjeringa, građenja, projektiranja i nadzora, održavanja infrastrukturnih i ostalih objekata, praćenja i čuvanja okoliša u Zoni, upravljanja Slobodnom zonom.

Osnivači društva Industrijska zona d.o.o. su Grad Bakar, Općina Čavle i Grad Rijeka.

3.4 Prometna infrastruktura

Grad Bakar zemljopisno pripada području Kvarnera kojeg obilježava iznimno povoljan prometni položaj. Kvarner se u tom smislu često karakterizira kao najbliži izlaz na more kako za unutrašnju Hrvatsku tako i za veliki dio Europskih država.

3.4.1 Cestovni promet

Cestovnu mrežu čine razvrstane i nerazvrstane ceste, pri čemu u funkcionalnoj shemi razvrstane ceste čine i glavne gradske ulice. Okosnicu sustava čine sljedeće dionice državnih i županijskih cesta.

Ukupna dužina državnih cesta na području Grada Bakra iznosi 34,3 km, dok ukupna dužina županijskih cesta iznosi 41,1 km. Stanje županijskih cesta je u velikom dijelu zadovoljavajuće, osim u slučaju dijela Ž-5032 Crni Lug (D40) – Ž-5029 Gornje Jelenje, koja zbog nepovoljnih vremenskih prilika predstavlja prijetnju sigurnosti u prometu. Slični problemi postoje skoro na svim Goranskim dionicama cesta te cestama prema Bakru, gdje je dodatni problem i erozija tla. Ostale ceste i ulice na području Grada su nerazvrstane ceste i o njima skrbi Grad. Na užem području grada Bakra razvrstana je i lokalna cesta (L 58056) Ponikve – D 40, dok su ostale ceste i ulice nerazvrstane i o njima brine Grad.

3.4.2 Željeznički promet

Sustav željezničkog prometa od iznimne je važnosti za Grad Bakar. Naslonjen je na magistralnu željezničku prugu Zagreb-Rijeka koja predstavlja dio mreže magistralnih pruga „Hrvatskih željeznica“. Odsječak gore navedene pruge Škrljevo – Bakar, odnosno veza na obalu "Podbok" specijaliziranu za rasute terete, dio je osnovnog magistralnog pravca i od strateške je važnosti.

Na području Grada Bakra, uz trasu magistralne željezničke pruge Zagreb – Rijeka nalaze se sljedeće željezničke stanice otvorene za javni putnički promet: Škrljevo, Meja, Melnice, Plase i Zlobin. Po broju putnika koji se koriste željeznicom najveći promet ostvaruje željeznička stanica Zlobin, te Škrljevo, dok ostale željezničke stanice bilježe tek neznatni promet.

3.4.3 Pomorski promet

Pomorski promet u akvatoriju Bakarskog zaljeva odvija se u lukama otvorenim za javni promet – luci Bakar (županijskog značaja) i dijelovima Luke Rijeka – luke na obali Podbok i obali Goranin (državnog značaja). Prekrcajna luka naftnih derivata, u sklopu zone Rafinerije nafte na Urinju, luka je posebne namjene.

3.4.4 Energetski sustav

Najznačajniji elektroenergetski objekt na području grada Bakra je trafostanica 400/220/110 kV Meline. Zbog značaja koji ima u elektroenergetskom sustavu regije i države spojena je nadzemnim vodovima na niz drugih trafostanica i izvora, koji svojim koridorima opterećuju i prostor grada Bakra. Pored trafostanice 400/220/110 kV Meline, na području grada nalazi se i trafostanica 110/35 kV Krasica, iz koje se 35 kV vodovima napaja distributivna elektroenergetska mreža. Napajanje potrošača električnom energijom izvedeno je preko distributivne mreže 35 i 10 kV naponskog nivoa, osigurava kvalitetno napajanje i sadržava dovoljno rezervnog kapaciteta za potrebe povećane potrošnje postojećih potrošača a i u većini slučaja je dovoljna za priključenje novih. Dodatni planovi za rekonstrukciju postojećih i izgradnju novih kapaciteta elektroenergetskog sustava vezani su za izgradnju autoceste Sv. Kuzam-Knižišće i prijelaz na 20 kW mrežu.

Unutar područja grada Bakra ne postoje ni oblici nekonvencionalnih izvora energije niti postoji plan uvođenja istih.

3.5 Prirodna obilježja

Na temelju Zakona o zaštiti prirode (NN 139/08) zaštićen je krajnji, sjeverni dio područja Grada Bakra i to kao dio nacionalnog parka Risnjak. Nacionalni park Risnjak proglašen je 1953. godine na prostoru površine 3200 ha. Proširenjem na izvorišni dio rijeke Kupe, područje Snježnika, te područje potoka Krašićevica utvrđena je nova granica nacionalnog parka Risnjak (1997. godine), ukupne površine 64 km² (6400 ha), od čega je na području grada Bakra 180 ha. Temeljni prirodni fenomeni područja nacionalnog parka Risnjak su sačuvana vegetacija (s više od tridesetak specifičnih biljnih zajednica), te raščlanjenost reljefa i bogatstvo geomorfoloških oblika karakterističnih za krško područje (škrape, ponori, jame, ponikve, uvale i krška polja).

Za cjelokupni, prošireni obuhvat nacionalnog parka izrađen je elaborat “Prostorni plan nacionalnog parka Risnjak” (NN 23/01) čiji je cilj izrade bio očuvanje prirodnih karakteristika i ravnoteže šumskih ekosustava u skladu s relevantnim zakonima i propisima i suvremenim načelima zaštite.

PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA EMISIJA U ZRAK

4 EMISIJE U ZRAK

Emisija se definira kao ispuštanje/unošenje onečišćujućih tvari u zrak. Generalno govoreći, kvaliteta zraka na nekom području funkcija je broja i tipova emisijskih izvora koji su locirani u bližem ili daljem okruženju tog područja.

Različiti vidovi onečišćenja zraka iz emisijskih izvora mogu utjecati na okoliš na globalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini.

4.1 Emisije iz nepokretnih izvora

4.1.1 Emisije iz točkastih izvora

Prema podacima iz Registra onečišćavanja okoliša (ROO) Agencije za zaštitu okoliša (AZO), na području Grada Bakra nalazi se ukupno 10 točkastih izvora koji emitiraju onečišćujuće tvari u zrak te svoje emisije prijavljuju u ROO.

Popis nepokretnih izvora na području Grada Bakra nalazi se u Tablici 3., a detaljniji popis nalazi se u Prilogu 2 ovog dokumenta.

Tablica 3. Točkasti izvori onečišćenja zraka na području grada Bakra

Naziv tvrtke ili obrta	OIB	Ulica i broj	Poštanski broj	Naselje
ŠTIMAC d.o.o.	61844414901	Industrijska zona Kukuljanovo bb	51222	Bakar
Luka Rijeka d.d. Rijeka	92590920313	Senjska bb	51222	Bakar
Osnovna škola "HRELJIN"	62891430050	Hreljin 217	51226	Hreljin
Formator d.o.o.	64828713623	Kukuljanovo ind.zona R.Z. R 29	51223	Škrljevo
MGK-PACK d.d	09381762740	Kukuljanovo 349, PP 23	51227	Kukuljanovo
SINCRO d.o.o.	91249431306	Industrijska zona Kukuljanovo bb	51223	Škrljevo
Adria oil d.o.o.	03004159051	Industrijska zona Kukuljanovo bb	51223	Škrljevo
Lagermax Timesped d.o.o.	46191060875	Kukuljanovo 410	51223	Škrljevo
Lesnina H.d.o.o.	36998794856	Kukuljanovo 345	51223	Škrljevo
Narodne novine d.d.	64546066176	Kukuljanovo bb	51223	Škrljevo

Točkasti izvori onečišćenja na području Grada Bakra posljedica su djelatnosti prikazanih u Tablici 4.

Tablica 4. Točkasti izvori onečišćenja prema djelatnostima na području Grada Bakra

Šifra djelatnosti	Opis djelatnosti
16.10	Piljenje i blanjanje drva
27.11	Proizvodnja elektromotora, transformatora i generatora
23.12	Oblikovanje i obrada ravnog stakla
25.92	Proizvodnja ambalaže od lakih metala
46.12	Posredovanje u trgovini gorivima, rudama, metalima i industrijskim i kemijskim proizvodima
47.59	Trgovina na malo namještajem, opremom za rasvjetu i ostalim proizvodima za kućanstvo u specijaliziranim prodavaonicama
52.24	Prekrcaj tereta
52.29	Ostale prateće djelatnosti u prijevozu
58.19	Ostala izdavačka djelatnost
85.20	Osnovno obrazovanje

U Registar onečišćavanja okoliša (ROO) Agencije za zaštitu okoliša RH (AZO) prijavljene su emisije sljedećih onečišćujućih tvari u zrak:

- Lebdećih čestica (PM_{10});
- Sumporovog dioksida (SO_2);
- Dušikovih oksida (NO_x);
- Nemetanskih hlapivih organskih spojeva (NMHOS);
- Ugljikovog dioksida (CO_2);
- Ugljikovog monoksida (CO).

U sljedećim poglavljima prikazane su prijavljene količine ispuštanja za svaku pojedinu tvar na području Grada Bakra za 2011. godinu. Navedeni podatci dobiveni su pretragom baze Registra onečišćavanja okoliša Agencije za zaštitu okoliša. Sukladno tome treba napomenuti da je moguće da je prilikom prijave podataka u ROO došlo do pogreške te da neke od prikazanih vrijednosti nisu vjerodostojne.

4.1.1.1 Lebdeće čestice (PM_{10})

U Tablici 5. prikazana je ukupna emisija lebdećih čestica (PM_{10}) iz nepokretnih izvora na području grada Bakra za 2011. godinu.

Tablica 5. Ukupna emisija lebdećih čestica (PM_{10}) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu

Naziv tvrtke ili obrta	Količina ispuštanja (kg/god)
ŠTIMAC d.o.o.	168
Luka Rijeka d.d. Rijeka	18
OSNOVNA ŠKOLA "HRELJIN"	2,8
Formator d.o.o.	12,2
Ukupno	201

4.1.1.2 Sumporov dioksid (SO_2)

U Tablici 6. prikazana je ukupna emisija sumporovog dioksida (SO_2) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu.

Tablica 6. Ukupna emisija sumporovog dioksida iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu

Naziv tvrtke ili obrta	Količina ispuštanja (kg/god)
ŠTIMAC d.o.o.	60
Luka Rijeka d.d. Rijeka	22
OSNOVNA ŠKOLA "HRELJIN"	141,5
Formator d.o.o.	4,42
Lagermax Timesped d.o.o.	28,37
Lesnina H.d.o.o.	774,5
Ukupno	1031

4.1.1.3 Dušikovi oksidi (NO_x)

U Tablici 7. prikazana je ukupna emisija dušikovih oksida iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu.

Tablica 7. Ukupna emisija dušikovih oksida (NO_x) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu

Naziv tvrtke ili obrta	Količina ispuštanja (kg/god)
ŠTIMAC d.o.o.	420
Luka Rijeka d.d. Rijeka	23
OSNOVNA ŠKOLA "HRELJIN"	47,2
MGK-PACK D.D.	188,96
SINCRO d.o.o.	82,2
Formator d.o.o.	72,6
Adria oil d.o.o.	58,24
Lagermax Timesped d.o.o.	54,10265
Lesnina H.d.o.o.	165,3
Narodne novine d.d.	42,71
Ukupno	1154

4.1.1.4 Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS)

U Tablici 8. prikazana je ukupna emisija nemetanskih hlapivih organskih spojeva (NMHOS) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu.

Tablica 8. Ukupna emisija nemetanskih hlapivih organskih spojeva iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu

Naziv tvrtke ili obrta	Količina ispuštanja (kg/god)
MGK-PACK D.D.	30250
SINCRO d.o.o.	348,2
Ukupno	30598

4.1.1.5 Ugljikov monoksid (CO)

U Tablici 9. prikazana je ukupna emisija ugljikovog monoksida (CO) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu.

Tablica 9. Ukupna emisija ugljikovog monoksida (CO) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu

Naziv tvrtke ili obrta	Količina ispuštanja (kg/god)
ŠTIMAC d.o.o.	8400
Luka Rijeka d.d. Rijeka	2
OSNOVNA ŠKOLA "HRELJIN"	7
MGK-PACK D.D.	119,117
Formator d.o.o.	2,97
Lagermax Timesped d.o.o.	9,3326
Ukupno	8540

4.1.1.6 Ugljikov dioksid (CO₂)

U Tablici 10. prikazana je ukupna emisija ugljikovog dioksida (CO₂) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu.

Tablica 10. Ukupna emisija ugljikovog dioksida (CO₂) iz nepokretnih izvora na području Grada Bakra za 2011. godinu

Naziv tvrtke ili obrta	Količina ispuštanja (kg/god)
ŠTIMAC d.o.o.	451113
Luka Rijeka d.d. Rijeka	34214
OSNOVNA ŠKOLA "HRELJIN"	44326
MGK-PACK D.D.	747087
Formator d.o.o.	130195
Adria oil d.o.o.	36380
Lagermax Timesped d.o.o.	68463,58
Lesnina H.d.o.o.	126718
Narodne novine d.d.	31331,629
Ukupno	1140175

4.1.1.7 Ukupne emisije iz točkastih izvora na području grada Bakra za 2011. godinu

Ukupne emisije na području grada u tonama za 2011. godinu prikazane su u Tablici 11.

Tablica 11. Ukupne emisije na području grada Bakra iz točkastih izvora

Parametar	PM ₁₀	SO ₂	NO _x	CO	NMHOS	CO ₂
kg/god	201	1030	1154	8540	30598	1140175

Sukladno analiziranim podacima koji su uneseni u Registar onečišćavanja okoliša (ROO) Agencije za zaštitu okoliša (AZO) na području grada Bakra u 2011. godini iz točkastih izvora najviše je emitirano ugljikovog dioksida (CO₂) (1140,2 tone) dok je najmanje emitirano lebdećih čestica (PM₁₀) (0,2 tone). Od manjeg prema većeg slijede sumporov dioksid, dušikovi oksidi, ugljikov monoksid te nemetanski hlapivi organski spojevi.

4.1.1.8 Emisije iz točkastih izvora koji nisu locirani na području Grada Bakra

Na kvalitetu zraka u Gradu Bakru osim točkastih nepokretnih izvora koji su locirani na samom području Grada Bakra utječu i točkasti nepokretni izvori su locirani u susjednim područjima.

Zapadno od Grada Bakra nalazi se općina Kostrena na čijem području se nalaze neki od najvećih onečišćivača zraka na području čitave Primorsko-goranske županije (PGŽ): remontno brodogradilište Viktor Lenac, Ina rafinerija nafte Rijeka - lokacija Urinj (RNR) i termoelektrana Rijeka (TE Rijeka).

Nedvojbeno je da je kvaliteta zraka na području Grada Bakra posljedica u velikom dijelu utjecaja ovih postrojenja te da su zabilježena prekoračenja GV na području Krasice, s obzirom na SO₂ i H₂S, posljedica utjecaja postrojenja koja nisu locirana na samom području Grada Bakra, točnije RNR i TE Rijeka.

Navedeno je pogotovo očito kada se uspoređi doprinos emisija sumporovog dioksida iz navedenih postrojenja te emisije iz ostalih točkastih izvora na području Grada Bakra (Tablica 12). Usporedbom se može zaključiti da emisije sumporovog dioksida svih točkastih izvora na području Grada Bakra iznose svega 0,02 % od emisije sumporovog dioksida koju emitiraju RNR i TE Rijeka.

S obzirom da su imisijske koncentracije onečišćujućih tvari funkcija emisije istih, napori da se poboljša kvaliteta zraka moraju prvenstveno biti usmjereni ka smanjenju emisije onečišćujućih tvari iz ovih postrojenja/izvora te će se veliki dio mjera koje su propisane ovim dokumentom odnositi upravo na ova postrojenja.

Tablica 12. Emisije sumporovog dioksida iz Ina rafinerije nafte i termoelektrane Rijeka za 2011. godinu

Subjekt	Količina ispuštanja (kg/god)	% od ukupne količine
Ina - Industrija nafte d.d.	4154943	71,2
HEP - proizvodnja d.o.o.	1680580	28,8
Grad Bakar	1031	0,02

4.2 Emisije iz kolektivnih (plošnih) izvora

Osim emisija iz točkastih izvora kvalitete zraka u gradu Bakru pridonose i emisije iz tzv. plošnih izvora, odnosno emisije koje su posljedica neindustrijskog izgaranja te emisije iz prometa. Osnova za izračun emisija plošnih izvora bili su podaci o prometu i registriranim vozilima (Ministarstvo unutarnjih poslova, Policijska uprava primorsko-goranska) te procjena emisija iz neindustrijskih ložišta. Pod tim pojmom podrazumijevaju se mala ložišta u kojima izgara gorivo za dobivanje toplinske energije, poput malih ložišta u maloj privredi, ustanovama, kućanstvima, poljoprivredi, šumarstvu i akvakulturi, te proizvodnja toplinske i električne energije za vlastite potrebe. Neindustrijska ložišta obuhvaćaju domaćinstva (stambeni prostor) i usluge (poslovni prostor).

4.2.1 Neindustrijsko izgaranje

Emisije iz neindustrijskog izgaranja na području grada Bakra procijenjene su na temelju podataka o emisijama neindustrijskog izgaranja za Primorsko-goransku županiju na način da su županijski podatci iz Programa zaštite i poboljšanja kvalitete zraka u Primorsko-goranskoj županiji za razdoblje 2009.-2012. (SN 23/09) normirani na broj stanovnika grada Bakra.

Procijenjene emisije za neindustrijsko izgaranje na području grada prikazani su u Tablici 13.

Tablica 13. Procijenjene emisije onečišćujućih tvari iz neindustrijskog izgaranja

Parametar	PM ₁₀	SO ₂	NO _x	CO
kg/god	7498	9923	7805	231352

4.2.2 Emisije iz prometa

Emisije iz prometa na području grada Bakra procijenjene su na temelju podataka o brojanju prometa u PGŽ i gradu Bakru te proračunu emisija iz prometa sukladno Prijedlogu Programa zaštite i poboljšanja kvalitete zraka u Primorsko-goranskoj županiji za razdoblje 2009.-2011.

Procijenjene emisije iz prometa za grad Bakar prikazane su u Tablici 14.

Tablica 14. Procijenjene emisije onečišćujućih tvari iz prometa

Parametar	PM ₁₀	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂
kg/god	28429	42000	805857	695429	78146714

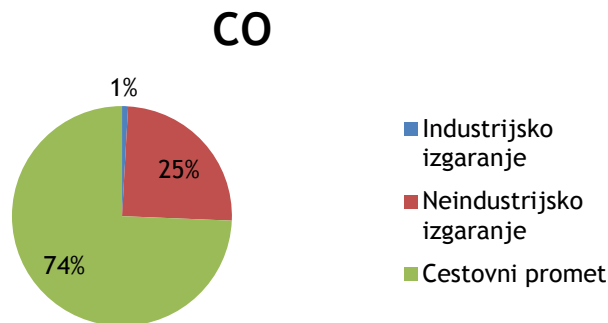
4.3 Ukupne emisije u zrak

Procijenjene ukupne emisije u zrak po sektorima za Grad Bakar prikazane su u Tablici 15.

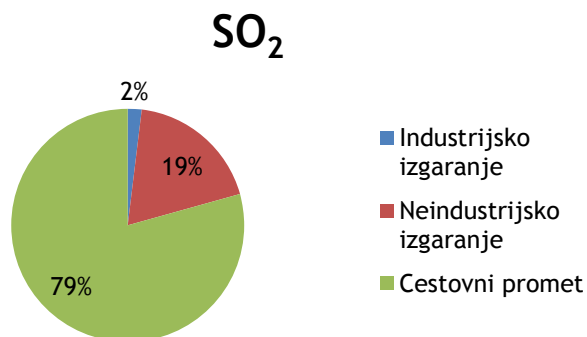
Tablica 15. Procijenjene ukupne emisije u zrak po sektorima za grad Bakar za 2011. godinu

	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PM ₁₀
Industrijsko izgaranje (kg)	1031	1154	8540	1140175	201
Neindustrijsko izgaranje (kg)	9923	7805	231351		74980
Cestovni promet (kg)	42000	805857	695429	78146714	28429
Ukupno (kg)	52954	814816	935320	79286890	36128

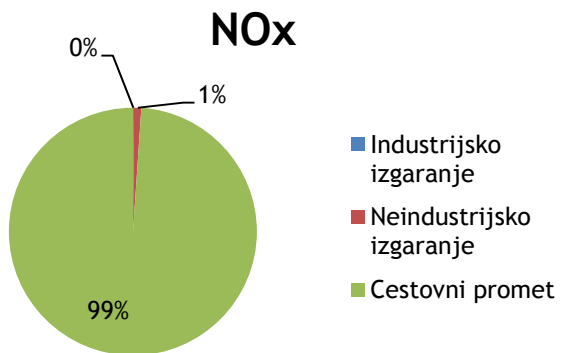
Doprinos pojedinih sektora ukupnoj emisiji prikazan je na Slikama 1 - 5.



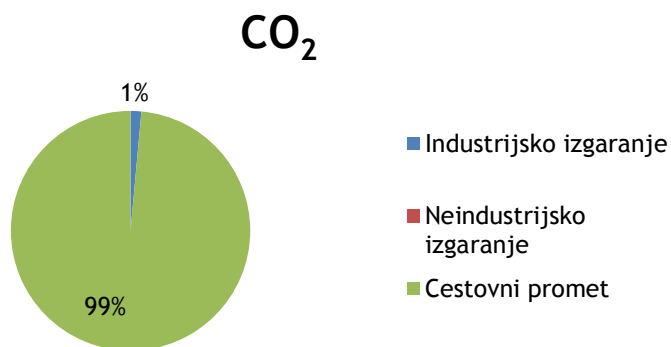
Slika 1. Doprinos pojedinih sektora emisiji CO u Gradu Bakru



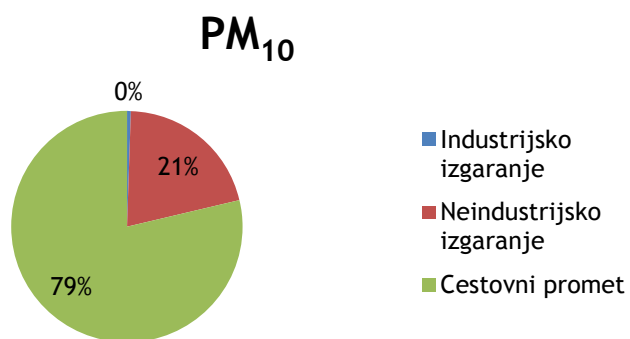
Slika 2. Doprinos pojedinih sektora emisiji SO₂ u Gradu Bakru



Slika 3. Doprinos pojedinih sektora emisiji NO_x u Gradu Bakru



Slika 4. Doprinos pojedinih sektora emisiji CO₂ u Gradu Bakru



Slika 5. Doprinos pojedinih sektora emisiji PM₁₀ u Gradu Bakru

KVALITETA ZRAKA NA PODRUČJU GRADA BAKRA

5 KVALITETA ZRAKA NA PODRUČJU GRADA BAKRA

Radi smanjena obujma ovog dokumenta, detaljan prikaz stanja kakvoće zraka na području Grada Bakra nalazi se u Prilogu 3 ovog dokumenta.

5.1 Granične vrijednosti onečišćujućih tvari u zraku

Prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11) izmjerene koncentracije onečišćujućih tvari u zraku uspoređuju se s Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (133/05) (1. siječnja 2013. godine stupila je na snagu nova Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)), te se pojedina područja svrstavaju u dvije kategorije kvalitete zraka za svaki pojedini parametar koji se prati:

- I kategorija kvalitete zraka - čist ili neznatno onečišćen zrak ($C < GV$)
- II kategorija kvalitete zraka - onečišćen zrak ($C > GV$)

Granične vrijednosti (GV) temelje se na preporukama Svjetske zdravstvene organizacije odnosno zdravstvenim normama i predstavljaju graničnu razinu 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. U analizi parametara (npr. toluen, ksilen, etilbenzen, metan i dr.) koji nisu uključeni u Uredbu korištene su preporuke Svjetske zdravstvene organizacije (4).

Pri dugotrajnoj izloženosti onečišćenom zraku postoji rizik mogućeg utjecaja na zdravlje osjetljivih dijelova populacije (npr. mala djeca, kronični bolesnici), te na osjetljive biljke i materijale.

Granične vrijednosti kvalitete zraka konačni su cilj za sva naseljena područja, a ne smiju se nikada doseći u čistim i zaštićenim područjima. Granične vrijednosti nisu maksimalno dopustive koncentracije u zraku i ne smije ih se tumačiti kao vrijednosti do kojih je dopušteno onečišćavati zrak, već treba svim sredstvima nastojati da zrak bude što čišći, kako se ove vrijednosti ne bi nikada dosegle.

Granične (GV) i tolerantne vrijednosti (TV) koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zdravlje ljudi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) za 2011. prikazane su u Tablicama 16 i 17.

Tablica 16. Granične (GV) i tolerantne vrijednosti (TV) koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zdravlje ljudi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) za 2011. godinu

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	GV	Učestalost dozvoljenih prekoračenja u 1 godini	TV	Učestalost dozvoljenih prekoračenja u 1 godini
SO ₂	1 sat	350	24 puta >GV	*	*
	24 sata	125	3 puta >GV	-	-
	1 godina	50	-	-	-
Dim	1 godina	50	-	*	-
NO ₂	1 sat	200	18 puta >GV	237,5	18 puta >TV
	24 sata	80	7 puta >GV	95	7 puta >TV
	1 godina	40	-	47,5	-
Amonijak	24 sata	100	7 puta >GV	-	-
	1 godina	30	-	-	-
H ₂ S	1 sat	7	7 puta >GV	*	-
	24 sata	5	7 puta >GV	-	-
	1 godina	2	-	-	-
PM ₁₀	24 sata	50	35 puta >GV	*	*
	1 godina	40	-	*	-
O ₃	max 8-h pomična	120	N<25 dana	-	-
	24 sata	110	7 puta >GV -	-	-

Tablica 17. Granična vrijednost razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)
UTT	1 godina	350 mg m ⁻² d ⁻¹
Olovo	1 godina	100 μg m ⁻² d ⁻¹
Kadmij	1 godina	2 μg m ⁻² d ⁻¹

5.2 Županijski program

5.2.1 Uvod

Praćenje kvalitete zraka na županijskoj razini provodi se temeljem Programa javno zdravstvenih mjera zaštite zdravlja od štetnih čimbenika okoliša u Primorsko-goranskoj županiji na mjernim postajama Bakar i Krasica.

Parametri koji su se pratili u 2011. godini jesu slijedeći:

- postaja Bakar (SO₂, dim, NH₃, UTT, metali);
- postaja Krasica (SO₂, dim, H₂S).

5.2.2 Metode rada

Koncentracije sumporova dioksida u zraku određene su acidimetrijskom metodom koja se bazira na britanskom standardu, a uključena je i u metode koje preporučuje Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) (4). Metoda obuhvaća sakupljanje 24-satnih uzoraka zraka u slaboj otopini vodik peroksida, nakon što se krute čestice (dim) uklone filtracijom kroz filter papir. Količina apsorbiranog SO₂ određuje se titracijom s otopinom natrijevog tetraborata.

Koncentracija dima dobiva se određivanjem intenziteta zatamnjenja mrlje nakon filtracije zraka kroz filter papir. Zatamnjenost filter papira određuje se reflektometrijski, a iz baždarne krivulje određuje se koncentracija dima.

Uzorci taložne tvari sakupljaju se u aparatu koji je izrađen prema njemačkim standardima, a sastoji se od nosača, košare, te polietilenske posude. Trajanje uzorkovanja iznosi 30 ± 2 dana.

Ukupno netopiva, ukupno topiva tvar i pepeo određeni su gravimetrijski (6). Sadržaj klorida i kalcija određen je standardiziranim volumetrijskim metodama (7). Sadržaj sulfata u topivom djelu, nitrata i amonijevih iona određeni su spektrofotometrijski (7). Koncentracije metala: Fe, Zn, Cu, Pb i Cd određene su atomskom apsorpcijskom spektrometrijom (AAS) nakon otapanja pepela u 25%-tnoj kloridnoj kiselini.

Koncentracije amonijaka u zraku određene su spektrofotometrijski pomoću Nesslerova reagensa. Kao apsorpcijska otopina za sakupljanje 24-satnih uzoraka zraka služi blaga otopina (0.06%) vodikova peroksida.

Koncentracije sumporovodika određene su modifikacijom Buch-Stratmanove metode koja se temelji na spektrofotometrijskom određivanju nastalog molibdenskog plavila (8).

5.2.3 Rezultati

Rezultati praćenja kvalitete zraka na području Bakra i Krasice u sklopu županijskog programa pokazuju kako slijedi.

Niti na jednoj postaji dobiveni godišnji prosjek sumporovog dioksida ne prelazi godišnju graničnu vrijednost. Prekoračenje dnevne granične vrijednosti evidentirano je jednom na Krasici dana 18.01. (dozvoljeno tri dana). Tog dana su na tom području proglašene Posebne mjere zaštite zdravlja ljudi i okoliša zbog dosizanja kritičnih razina sumporovog dioksida.

Prema izmjerenim dnevnim koncentracijama kvaliteta zraka s obzirom na SO₂ na području Bakra i Krasice je I kategorije, odnosno zrak je čist ili neznatno onečišćen sumporovim dioksidom. Međutim, potrebno je naglasiti da prema izmjerenim satnim koncentracijama s AP Krasica u sklopu monitoringa Rafinerije nafte Rijeka (9) područje Krasice ima II kategoriju kvalitete zraka, budući da satne granične vrijednosti daju stroži kriterij u klasifikaciji područja.

Na obje ispitne postaje srednje godišnje koncentracije dima ispod su godišnje granične vrijednosti.

Na postaji Bakar nisu zabilježene količine ukupne taložne tvari iznad godišnje granične vrijednosti. Isto se odnosi i na godišnje količine istaloženog olova i kadmija koje su ispod odgovarajućih godišnjih graničnih vrijednosti (100, odnosno 2 µg/m²dan).

Na postaji Bakar srednje godišnje koncentracije amonijaka ispod su godišnjih graničnih vrijednosti. Nisu zabilježena prekoračenja dnevne granične vrijednosti. U odnosu na prethodnu mjernu godinu koncentracije amonijaka su u razini prošlogodišnjih vrijednosti.

Rezultati praćenja prosječnih dnevnih koncentracije sumporovodika na postaji Krasica ispod su godišnjih graničnih vrijednosti. Zabilježena su dva prekoračenja dnevne granične vrijednosti na Krasici. Srednja godišnja koncentracija sumporovodika na postaji Krasica bilježi porast. Slično kao kod sumporovog dioksida, i u ovom slučaju je područje Krasice II kategorije kvalitete zraka prema izmjerenim 1-satnim koncentracijama sumporovodika u sklopu mjerenja posebne namjene u okruženju Rafinerije nafte Rijeka.

5.3 Monitoring Ina rafinerije nafte Rijeka

5.3.1 Uvod

U sklopu imisijskog monitoringa RNR na lokaciji Urinj nalazi se automatska mjerna postaja Krasica. Na automatskoj mjernoj postaji Krasica mjere se sljedeći parametri: SO₂, H₂S, NO₂, O₃, i BTEX.

5.3.2 Metode rada

Analizatori pojedinih onečišćujućih tvari koji se koriste u praćenju kvalitete zraka osnivaju se na nekom fizičkom svojstvu onečišćujuće tvari. Principi određivanja pojedinih onečišćujućih tvari su:

- analizator sumporova dioksida radi na principu mjerenja fluorescencije UV svjetlom pobuđenih molekula SO₂,
- analizator sumporovodika radi na principu konverzije H₂S u SO₂, koncentracija kojeg se određuje mjerenjem fluorescencije UV svjetlom pobuđenih molekula SO₂
- analizator dušikovih oksida izraženih kao NO₂ radi na principu kemiluminiscencije nastale u reakciji NO i O₃
- analizatori ozona radi na principu apsorpcije UV zračenja
- analizator BTEX radi na principu plinske kromatografije sa detektorom ionizacije plamena

AP Krasica opremljena je slijedećim analizatorima i opremom:

- Analizator Horiba APSA-370- za mjerenja SO₂
- Analizator Horiba APSA-H370- za mjerenja H₂S
- Analizator Horiba APNA-370- za mjerenja NO_x
- Analizator Horiba APOA-370- za mjerenja O₃
- Analizator Chromatotec airmoBTX- za mjerenja BTEX
- Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika
- Horiba AFCU-360M- kalibracijski sustav
- Horiba NGG- generator nul-zraka
- Kalibracijski plin 10L (300 ppm SO₂, 800 ppm NO i 13000 ppm CO u N₂ 5.0)
- Meteo-stup sa GILL Wind Sonic senzorom za mjerenje smjera i brzine vjetra

Sve postaje su opremljene informatičkom opremom za prikupljanje i prijenos podataka do Centralnog računala na Zavodu. Oprema se sastoji od: Datalogger - I/O Expander, Ethernet Switch, ADSL Router, UPS APC Back ES 700VA i PC.

Podaci se zatim obrađuju na računalu programskim paketom Enviman (Opsis, Švedska). Isti programski paket omogućava automatsko slanje izmjerenih satnih koncentracija na web stranicu NZZJZPGŽ www.zzjzpgz.hr/zrak.

5.3.3 Rezultati

Obradom i analizom podataka o imisijskom monitoringu Rafinerije nafte Rijeka na lokaciji Urinj u razdoblju siječanj-prosinac 2011. godine, prema stupnju onečišćenosti zraka područje Krasice može se klasificirati kao:

II kategorija kvalitete zraka ili onečišćen zrak:

- prema sumporovom dioksidu zbog premašenog dopuštenog broja prekoračenja satnih graničnih vrijednosti za ovaj parametar na obje postaje;
- prema sumporovodiku zbog premašenog dopuštenog broja prekoračenja satnih graničnih vrijednosti za ovaj parametar na obje postaje;
- prema ozonu zbog premašenog dopuštenog broja dana s prekoračenjem granične vrijednosti za 8-satni pomični prosjek, kao i premašenog dopuštenog broja prekoračenja dnevne granične vrijednosti na obje postaje.

I kategorija kvalitete zraka ili čist ili neznatno onečišćen zrak prema dušikovom dioksidu i benzenu.

Općenito uzevši, na utjecajnom području Rafinerije nafte Rijeka i nadalje je prisutno prekomjerno onečišćenje zraka sumporovim spojevima, sumporovim dioksidom i sumporovodikom.

Također se bilježi i prekomjerno onečišćenje zraka prizemnim ozonom, ali njegove koncentracije su povišene na čitavom području Primorsko-goranske županije i šire.

Treba napomenuti da je potvrđena opravdanost provedene revitalizacije mjernih postaja, te je moguće ustvrditi da novoinstalirana mjerna oprema daje pouzdanije i kvalitetnije podatke o kvaliteti zraka u okruženju Rafinerije.

5.4 Mjerenje lebdećih čestica (PM_{10}) u Gradu Bakru

5.4.1 Uvod

Na području Grada Bakra pristupilo se mjerenju koncentracija lebdećih čestica PM_{10} na prostoru zadnjih kuća (ulica Veberova 157) prema prostoru koji zauzima Luka za rasuti teret u Bakru. Ova mjerenja nadovezuju se na zaključke prethodno provedenih mjerenja količina ukupne taložne tvari na istom području.

Koncentracije lebdećih čestica pratile su se kroz šest sezonskih turnusa u razdoblju od zime 2010. do jeseni 2011. godine. Mjerenja su započela zimskim i proljetnim turnusom 2010. godine na prostoru iznad garaže u vlasništvu Grada Bakra, uz stambenu zgradu. Zbog nemogućnosti provođenja ugovorenog mjerenja lebdećih čestica na toj lokaciji, iz razloga neprestanih prigovora na buku koju stvara uređaj za uzorkovanje od strane jednog stanara, te sabotiranja uzorkivača, mjerenja na ovoj lokaciji su prekinuta i uzorkivač je premješten na novu lokaciju, udaljenu 50-tak metara, na ograđenoj terasi novouređene zgrade u neposrednom susjedstvu. Kako je tijekom osiguravanja električnog napajanja na novoj lokaciji nepovratno izgubljeno pola godine, pristupilo se produženju ugovorenog termina za odrađivanje preostala dva turnusa mjerenja od prvotno ugovorenih četiri, a zatim i produženja termina do kraja kalendarske 2011. godine kako bi se mogla provesti klasifikacija područja sukladno našim zakonskim propisima.

Ukupno je u cjelokupnom navedenom razdoblju uzorkovano 180 uzoraka lebdećih čestica PM_{10} .

5.4.2 Metode mjerenja

Uzorci lebdećih čestica PM_{10} sakupljeni su na filterima od staklenih vlakana pomoću aparata za uzorkovanje velikih volumena zraka (5) prihvaćenog od Američke agencije za zaštitu okoliša (EPA). Za uzorkovanje PM_{10} postavljena je odgovarajuća glava na uzorkivač. Težina sakupljenih lebdećih čestica određena je gravimetrijski (6).

5.4.3 Rezultati

Iako srednja godišnja koncentracija lebdećih čestica PM_{10} zadovoljava godišnju graničnu vrijednost, temeljem zabilježenih prekoračenja dnevne granične vrijednosti, odnosno procjenom broja prekoračenja na godišnjoj razini (73 puta), kvaliteta zraka na ovom području može se svrstati u II kategoriju, odnosno onečišćen zrak s obzirom na lebdeće čestice PM_{10} .

5.5 Klasifikacija područja prema stupnju onečišćenosti zraka

Prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11) na temelju usporedbe rezultata mjerenja provedenih tijekom 2011. godine s Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05), područje Grada Bakra se prema stupnju onečišćenosti zraka može svrstati u dvije kategorije.

Tablica 18. Kategorije kvalitete zraka prema stupnju onečišćenosti zraka na postajama na području Grada Bakra u 2011. godini

Parametar/	SO ₂	dim	UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	NH ₃	H ₂ S	NO ₂	O ₃	C ₆ H ₆	PM ₁₀
Mjerna postaja											
Bakar	I	I	I	I	I	I					
Krasica I	I	I					I				
Krasica II	II						II	I	II	I	
Bakar Luka											II

I - I kategorija kvalitete zraka: $c < GV$

II - II kategorija kvalitete zraka: $c > GV$

Prema dobivenim rezultatima na području Grada Bakra u 2011. godini u II. kategoriju kvalitete zraka, odnosno onečišćen zrak, svrstava se područje:

- područje mjerne postaje **Bakar-Luka** zbog premašenog broja (73 puta) dopuštenih prekoračenja dnevne granične vrijednosti koncentracija iznad 50 µg/m³ lebdećih čestica PM₁₀ dobivenih procjenom broja prekoračenja na godišnjoj razini.
- područje naselja **Krasica** prema izmjerenim koncentracijama sumporovog dioksida i sumporovodika i ozona.

Najveći potencijalni rizik za zdravlje stanovništva predstavlja onečišćenje lebdećim česticama PM₁₀ jer se negativni učinci na zdravlje najosjetljivijih dijelova populacije mogu očekivati već pri tri uzastopna dana sa prekoračenjem dnevne granične vrijednosti kada je moguća pojava respiratornih simptoma.

5.6 Interpretacija rezultata u odnosu na granice procjene

Temeljem naputka Agencije za zaštitu okoliša broj 30-12-543/13 od 13.03.2012. godine dodatno je provedena interpretacija rezultata u odnosu na donji i gornji prag procjene, na način kako to radi AZO u Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2010. godinu (10).

Prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11) definiraju se:

- *donji prag procjene*: razina onečišćenosti ispod koje se za procjenu kvalitete okolnog zraka može koristiti samo tehnika modeliranja ili tehnika objektivne procjene,
- *gornji prag procjene*: razina onečišćenosti ispod koje se za procjenu kvalitete okolnog zraka može koristiti kombinacija mjerenja na stalnom mjestu i tehnika modeliranja i /ili indikativnih mjerenja.

Prema Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) čl. 9 st.2: Ako se raspoloživi podaci odnose na razdoblje kraće od pet godina, mogu se radi utvrđivanja prekoračenja gornje i donje granice procjenjivanja kombinirati kratkotrajni mjerni nizovi za razdoblje od jedne godine na lokacijama za koje su vjerojatno tipične najviše razine onečišćenja, s podacima koji su pribavljeni iz katastra emisija i modeliranjem". Unatoč tome, rezultati procjenjivanja su prikazani iako ne sadrže sve sastavnice.

Za interpretaciju dobivenih rezultata u odnosu na donje i gornje granice procjenjivanja primijenjena je Tablica 19. iz navedene Uredbe koja se odnosi na granice procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi.

5.6.1 Rezultati procjenjivanja za 2011. godinu prema Županijskom programu

Na postaji Bakar od 343 obrađenih 24-satnih koncentracija sumporovog dioksida gornju granicu procjenjivanja ($75 \mu\text{g m}^{-3}$) ne prelazi niti jedan uzorak, dok donju granicu procjenjivanja ($50 \mu\text{g m}^{-3}$) prelaze 4 uzorka (1,1%). Učestalost dozvoljenih prekoračenja je 3 puta u kalendarskoj godini, pa je prema navedenom, prekoračen donji prag procjene s obzirom na sumporov dioksid za vrijeme usrednjavanja od 24 sata.

Na postaji Krasica od 360 obrađenih 24-satnih koncentracija sumporovog dioksida gornju granicu procjenjivanja ($75 \mu\text{g m}^{-3}$) prelazi 9 uzoraka (2,5%), dok donju granicu procjenjivanja ($50 \mu\text{g m}^{-3}$) prelaze 42 uzorka (12%). Učestalost dozvoljenih prekoračenja je 3 puta u kalendarskoj godini, pa je prema navedenom, prekoračen gornji i donji prag procjene s obzirom na sumporov dioksid za vrijeme usrednjavanja od 24 sata.

Tablica 19. Rezultati procjenjivanja za 2011. godinu prema županijskom programu

Onečišć. tvar	Postaja	Vrijeme usrednj.	Gornji prag procjene	Donji prag procjene	Učestalost prekorač. GPP/DPP
SO ₂	Bakar	24 sata	ispod	prekoračen	0/4
	Krasica	24 sata	prekoračen	prekoračen	9/42

GPP - gornji prag procjene

DPP - donji prag procjene

5.6.2 Rezultati procjenjivanja za 2011. godinu na AP Krasica

Od 363 obrađenih 24-satnih koncentracija sumporovog dioksida gornju granicu procjenjivanja ($75 \mu\text{g m}^{-3}$) prelazi 16 uzoraka (4%), dok donju granicu procjenjivanja ($50 \mu\text{g m}^{-3}$) prelazi 43 uzorka (12%). Učestalost dozvoljenih prekoračenja je 3 puta u kalendarskoj godini, pa je prema navedenom, prekoračen gornji i donji prag procjene obzirom na sumporov dioksid za vrijeme usrednjavanja od 24 sata.

Od 7899 obrađenih satnih koncentracija dušikovog dioksida niti jedan ne prelazi gornju ($140 \mu\text{g m}^{-3}$) ili donju ($100 \mu\text{g m}^{-3}$) granicu procjenjivanja. Učestalost dozvoljenih prekoračenja je 18 puta u kalendarskoj godini. Srednja godišnja koncentracija dušikovog dioksida iznosi $10 \mu\text{g m}^{-3}$ i ispod je gornjeg i donjeg prag procjene na godišnjoj razini (28 odnosno $20 \mu\text{g m}^{-3}$).

Srednja godišnja koncentracija benzena iznosi $1,1 \mu\text{g m}^{-3}$ i ispod je gornjeg i donjeg praga procjene na godišnjoj razini ($3,5$ odnosno $2 \mu\text{g m}^{-3}$).

5.6.3 Rezultati procjenjivanja za 2011. godinu na mjernoj postaji Bakar - Luka

Od obrađenih 180 uzoraka (24-satnih koncentracija) lebdećih čestica PM₁₀ gornju granicu procjenjivanja ($30 \mu\text{g/m}^3$) prelazi 75 uzoraka (41,6%), dok donju granicu procjenjivanja ($20 \mu\text{g/m}^3$) prelazi 133 uzoraka (73,9%). Učestalost dozvoljenih prekoračenja je 7 puta u kalendarskoj godini, pa su prema navedenom, prekoračene i gornja i donja granica procjenjivanja s obzirom na lebdeće čestice PM₁₀ za vrijeme usrednjavanja od 24 sata. Ukoliko se 2010. i 2011. godina promatraju svaka zasebno, još uvijek je razvidno da je prekoračen kako gornji (14 odnosno 61 puta), tako i donji prag procjene (37 odnosno 96 puta) za svaku pojedinu godinu.

Srednja godišnja koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ u 2011. godini iznosi $35,6 \mu\text{g/m}^3$ i prekoračuje gornji i donji prag procjene na godišnjoj razini (28 odnosno $20 \mu\text{g/m}^3$).

PORIJEKLO ONEČIŠĆENJA

6 PORIJEKLO ONEČIŠĆENJA

S obzirom na nepokretne izvore, na kvalitetu zraka u Gradu Bakru prvenstveno utječu sljedeća postrojenja:

- Ina rafinerija nafte Rijeka;
- Termoelektrana Rijeka;
- Luka Rijeka (terminal za rasute terete Bakar).

6.1 Ina rafinerija nafte Rijeka (RNR)

Jedan od ključnih sektora INA-e čini proizvodnja naftnih derivata, što je osnovna djelatnost INA Rafinerije Rijeka. INA Rafinerija Rijeka je otpočela s radom 1883. godine u Mlaci, a 1965. je otvorena nova rafinerija na lokaciji Urinj.

Rafinerija u Rijeci je srednje veličine i smještena je na morskoj obali s pristupom luci za brodove dubokog gaza, a i povezana je cjevovodnim sustavom sa terminalom JANAF-a u Omišlju. Riječka rafinerija godišnje prerađuje 3 - 3,5 milijuna tona nafte i proizvodi određen broj naftnih proizvoda namijenjenih domaćem i inozemnom tržištu. Rafinerija ima devet spremnika za skladištenje nafte s ukupnim skladišnim kapacitetom od 396.000 m.

Njezina povoljna lokacija na obali omogućuje joj korištenje uvozne nafte i izvoz proizvodnje u druge zemlje, te proizvodnju za potrebe domaćeg tržišta. Po količini proizvoda i izvoza spada među najvažnije industrijske grane Primorsko-goranske županije.

Rafinerija nafte na lokaciji Urinj u fazi je provedbe kapitalnih projekata modernizacije. 12. veljače 2011. godine obilježen je završetak investicijskog projekta i predaja na korištenje postrojenja prve faze modernizacije riječke Rafinerije. Prva faza modernizacije pretpostavljala je gradnju tri procesna postrojenja u sklopu Hidrokreking kompleksa – Blagi hidrokreking, Proizvodnja vodika i Izdvajanje sumpora – te brojnih pomoćnih postrojenja i instalacija. Cilj druge faze modernizacije Rafinerije nafte Rijeka jest povećanje proizvodnje visokovrijednih srednjih destilata, uz istovremenu eliminaciju proizvodnje loživog ulja s visokim sadržajem sumpora. U tu svrhu odabrana je tehnologija komornog koksiranja (Delayed Coking) za konverziju teških ostataka u lakše proizvode koja se temelji na procesima termičkog krekinga.

6.2 Termoelektrana Rijeka (TE Rijeka)

Termoelektrana Rijeka građena je u razdoblju od 1974. do 1978. godine. Najveći je pogon u elektrogospodarstvu PGŽ s instaliranih 320 MW maksimalne snage (303 MW na izlazu) te čini 62 % ukupnog potencijala Županije.

Termoelektrana TE Rijeka nalazi se u Urinju na obali. Sastoji se iz kotlovske i turbinske postrojenja.

Pogoni se teškim frakcijama kod destilacije nafte s visokim postotkom sumpora (teško lož ulje – mazut).

Kod maksimalne snage postrojenje troši 74 t/h, odnosno 1500 t/dan pogonskog goriva.

U okviru TE Rijeka nalaze se i tri spremnika goriva kapaciteta 2×20.000 t i 1×60.000 t.

Ukupni kapacitet spremnika goriva iznosi 100.000 t goriva.

U punom pogonu, pri maksimalnoj snazi kapacitet rashladne morske vode za hlađenje kondenzatora iznosi 40000 t/h. Rashladna morska voda se pri tomu zagrijava za 5-7 °C. Crpi se iz dubine cca 35 m, gdje je temperatura mora 11-18 °C, te se predaje na površinu zagrijana za navedenu razliku.

TE Rijeka u pogonu je povremeno ovisno o energetske potrebama sustava HEP-e.

TE Rijeka danas zapošljava 140 radnika, a planira se zaposliti njih još 20-tak. HEP ne planira u budućnosti povećavati kapacitete postrojenja.

6.3 Luka Rijeka

Pogon Bakar Luke Rijeka je, s jedne strane terminal za sipke terete, koji je smješten je na sjevernoj strani Bakarskog zaljeva, te s druge strane dio skladišta za prekrcaj generalnog tereta smješten na obali Goranin u području bivše koksare.

Na terminalu za sipki teret provodi se prekrcaj i unutrašnja manipulacija (razvoz) sipkih tereta i to: ugljena, cementa i željezne rude. (Prijašnjih godina obavljao se i prekrcaj boksita i gline, no zadnjih godina više se ne obavlja prekrcaj tog tereta).

Na obali Goranin, na području bivše koksare obavlja se prekrcaj soli, drva i opreme. Iskrcaj soli obavlja se direktno s brodova u kamione, dok se drvo i oprema po potrebi skladište na otvorenom skladištu platoa bivše koksare.

Na području terminala za sipke terete nalaze se otvorena skladišta Podbok, Dobra i Dobra2 ukupnog kapaciteta skladištenja cca 115000 t.

Brodovi pristaju na pristaništu Podbok, a teret se sustavom mehanizacije i transporterima transportira u skladišta Podbok, Dobra i Dobra 2 (nedovršeno), koji su otvorenog tipa.

Za iskrcaj tereta koriste se dva iskrcaivača i to jedan s grabilicom (WBB), te drugi s vedričarima (kontinuirana dobava -CSU SAMSUNG).

Ukrcaj tereta obavlja se mostom s grabilicom (WBB) ili ukrcivačem s kontinuiranom dobavom (SAMSUNG).

Iskrcaj tereta mogući je direktno brod - skladište za oba uređaja, ili za most WBB preko bunkera, te čelične trake na trakaste transportere otvorenog tipa, zatim na raspodjelnu stanicu i skladišne mostove, a za prekrcaivač CSU SAMSUNG svojim sustavom na trakaste transportere i dalje.

Raspodjela tereta u skladišta vrši se sustavom otvorenih transportera, preko raspodjelne stanice i dva skladišna mosta. Jedan je skladišni most opremljen grabilicom za istovar iz skladišta, dok je drugi opremljen vedricama za kontinuiranu dobavu.

Utovar u skladište vrši se slobodnim padom tereta s mostova u skladišta.

Visina skladištenja, zbog ograničenog skladišnog prostora često iznosi do cca 20 m (do pod novi skladišni most), što u slučaju skladištenja ugljena iznosi više od dozvoljene visine radi granice samozapaljenja.

Na terminalu nema sustava za sprječavanje širenja čestica.

Unutrašnja manipulacija na skladištima Dobra i Dobra1 obavlja se prema potrebi i s utovarivačima.

Na kraju skladišta Dobra nalazi se utovarna stanica za utovar sipkog tereta u vagone.

Na dnu skladišta Podbok nalazi se silos za cement kapaciteta 500 t. Prekrcaj cementa obavlja se zatvorenim sustavom.

UTJECAJI

7 UTJECAJI

U ovom dokumentu obraditi će se jedino utjecaji onih kemijskih spojeva za koje je zabilježeno prekoračenje GV u zraku na području grada Bakra. Izloženost drugim spojevima, s obzirom da GV u zraku nisu prekoračene, neće rezultirati zdravstvenim učincima te se stoga u akcijskom planu poboljšanja kvalitete zraka neće razmatrati.

7.1 Sumporov dioksid (SO₂)

Sumporov dioksid otrovan je plin jetkog, iritirajućeg mirisa s kemijskom formulom SO₂.

U atmosferu uglavnom dospijeva vulkanskim erupcijama ili sagorijevanjem fosilnih goriva koja sadržavaju sumpor.

Ukupna količina sumporovih oksida koja se ispusti u atmosferu na globalnoj razini iznosi 114 milijuna tona godišnje od čega oko 70 % čine sumporovi oksidi koji nastaju kao posljedica industrijskih aktivnosti (4). Sumporov dioksid može u atmosferi oksidirati u sumporov trioksid¹ što u prisutnosti vode dovodi do stvaranja sumporovodične kiseline (H₂SO₄) koja uzrokuje kisele oborine.

Sumporov dioksid je iritans čiji učinak može biti umjeren do snažan. U pravilu, sumporov dioksid ne dospijeva u pluća već uzrokuje iritaciju gornjih dišnih putova i grla. U slučajevima kada osoba vrlo duboko diše, diše samo na usta ili su koncentracije SO₂ u atmosferi vrlo visoke, sumporov dioksid može uzrokovati iritaciju i donjih dišnih putova.

Važno je napomenuti da osjetljivost na SO₂ varira među populacijom. Međutim, općenito se smatra da već kratkotrajna izloženost koncentracijama od 1 ppm-a može uzrokovati reverzibilne poremećaje u disanju. Pri koncentraciji od 5 ppm-a SO₂ može uzrokovati stezanje bronhiola, dok kratkotrajna (20 min) izloženost koncentracijama od 8 ppm-a može uzrokovati blago crvenilo i iritaciju sluznice grla i nosa. Pri koncentraciji od 5900 ppm-a razina iritacije gornjih dišnih putova je takva da osoba ne može uopće udisati takav zrak.

U posebnim slučajevima kada su osobe bile izložene vrlo visokim koncentracijama SO₂ (treba napomenuti da je takva situacija moguća je jedino u zatvorenim prostorima), izloženost SO₂ izazvalo je kod osoba teški oblik bronhopneumonije, hipoksiju, plućne edeme (nakupljanje tekućine u plućima opasno po život), te u konačnici smrt.

U pravilu, ukoliko osoba nije dugotrajno izložena visokim koncentracijama sumporovog dioksida, zdravstveni učinci su reverzibilni. Jedino u slučajevima relativno dugotrajne izloženosti vrlo visokim koncentracijama zdravstveni učinci mogu biti ireverzibilni.

Općenito govoreći, prekoračenje GV za sumporov dioksid prvenstveno je problematično za kronične bolesnike (astmatičare) pri naporima tijekom bavljenja sportom ili igranja.

Također, sumporov dioksid može, s obzirom da uzrokuje povećanu kiselost oborina (tzv. kisele kiše), uzrokovati propadanje kopnenih i vodenih ekosustava.

7.2 Sumporovodik (H₂S)

Sumporovodik bezbojan je, otrovan plin, snažnog mirisa na pokvarena jaja. To je spoj vodika i sumpora, kemijske formule H₂S. Vrlo je zapaljiv.

Često se pojavljuje kod bakterijske razgradnje sumporovih spojeva bez prisutnosti kisika, na mjestima kao što su anoksični dijelovi sedimenta (more, jezera, močvare, itd.), kanalizacija i drugdje. Pojavljuje se i u sastavu vulkanskih plinova, prirodnog plina, kao i u nekim izvorima vode.

Miris sumporovodika često se greškom zamjenjuje za miris elementarnog sumpora, koji nastaje od tragova sumporovog dioksida uslijed površinske oksidacije na zraku.

H₂S teži je od zraka te se nakuplja pri dnu prostorija. Unatoč vrlo visokoj toksičnosti (većoj od toksičnosti cijanovodika), manje je opasan jer se isprva lako osjeti dok su mu koncentracije još preniske, međutim ima anestezirajući učinak na njušni živac, pa potencijalna žrtva uskoro gubi osjet mirisa.

Otrovnost mu je širokog spektra, a najveći utjecaj ima na živčani sustav. Stvara složene veze sa željezom u enzimima mitohondrijskih citokroma, te tako blokira vezanje kisika i stanično disanje. Premda se sumporovodik često nalazi u prirodnom okruženju, enzimi u organizmu s vremenom su razvili sposobnost njegovog neutraliziranja putem oksidacije u puno manje otrovne sulfate. Pored toga, manje koncentracije mogu se tolerirati u duljem vremenskom razdoblju. Pri određenim kritičnim razinama, djelovanje oksidativnih enzima može biti nedovoljno. Smatra se da je prag djelovanja otprilike oko 300-350 ppm.

Brojni dojavljivači plina u postrojenjima, kanalizacijama i pogonima petrokemijske industrije aktiviraju se pri razini plina od 5-10 ppm, a mogu se postaviti do najviše 15 ppm.

Izlaganje niskim koncentracijama može izazvati iritaciju očiju, suho grlo i kašalj, kratak dah i nakupljanje tekućine u plućima. Ovi simptomi obično nestaju za nekoliko tjedana. Dugoročno izlaganje niskim koncentracijama može prouzrokovati umor, gubitak apetita, glavobolje, slabljenje pamćenja i slične simptome. Visoke koncentracije od oko 700-800 ppm mogu biti smrtonosne u vrlo kratkom roku.

Prag osjetljivosti njuha za sumporovodik iznosi oko 0,0047 ppm. Tu koncentraciju može osjetiti oko 50% osoba po karakterističnom mirisu na pokvarena jaja.

7.3 Lebdeće čestice

Porastu koncentracija lebdećih čestica (čestice sačinjene od mješavine organskih i anorganskih supstanci koje potječu od energetskih postrojenja kao produkt izgaranja naftnih goriva) čiji je aerodinamični promjer manji od 10 μm pripisuju se, u većini zemalja EU, štetni zdravstveni učinci, a koji su uočeni unatoč znatnom smanjenju koncentracija mnogih onečišćenja u zraku.

Lebdeće čestice emitiraju se iz raznih izvora, od kojih su neki i prirodni. Sa stanovišta kvalitete zraka važniji su antropogeni izvori: termoelektre, industrijski procesi, promet i domaćinstva. Lebdeće čestice predstavljaju kompleksnu smjesu organskih i anorganskih tvari različitih dimenzija čiji sastav značajno ovisi o lokalnim izvorima onečišćenja zraka. Lebdeće čestice PM_{10} frakcija su ukupnih lebdećih čestica aerodinamičkog promjera manjeg od 10 μm i kao takve mogu prodrijeti u respiratorni sustav čovjeka.

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije navedeni štetni zdravstveni učinci uključuju oštećenja imunološkog, neurološkog, reproduktivnog sustava, bolesti respiracijskog sustava, a mogu povećati mogućnost nastanka karcinoma.

Upravo zbog toga su mjerenja koncentracija čestica aerodinamičkog promjera manjeg od 10 μm , odnosno manjeg od 2,5 μm postala uobičajena u većini razvijenih zemalja svijeta.

7.4 Ozon

Prizemni (troposferski) ozon izrazito je kemijski reaktivan te je vrlo jaki oksidans. Nastajanje prizemnog ozona funkcija je koncentracije dušikovih oksida i lako hlapivih organskih spojeva te je u potpunosti proizvod fotokemijskih reakcija dušikovih oksida i lako hlapivih organskih spojeva. Fotokemijske reakcije su one reakcije koje se odvijaju u prisutnosti svjetla.

CILJEVI, MJERE I PRIORITETI ZA POBOLJŠANJE KVALITETE ZRAKA NA PODRUČJU GRADA BAKRA

8 CILJEVI, MJERE I PRIORITETI ZA POBOLJŠANJE KVALITETE ZRAKA NA PODRUČJU GRADA BAKRA

Ciljevi i mjere za poboljšanje kvalitete zraka s popisom sudionika te rokovima provedbe i troškovima dati su u Prilogu 4 ovog dokumenta.

8.1 Načela i mjerila za određivanje ciljeva i mjera i prioriteta poboljšanja kvalitete zraka na području grada Bakra

Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07) među ostalim donosi načela zaštite okoliša koja se temelje na uvažavanju opće prihvaćenih načela zaštite okoliša, poštivanju načela međunarodnog prava zaštite okoliša te uvažavanju znanstvenih spoznaja. U odnosu na postavljena načela, određuju se ciljevi, mjerila i prvenstva prilagođena stvarnoj (postojećoj) situaciji.

8.1.1 Načela zaštite okoliša

Načelo održivog razvitka prema kojem treba prilikom usvajanja polazišta, donošenja strategija, planova i programa te propisa i njihovoj provedbi, Hrvatski sabor, Vlada Republike Hrvatske, županije, Grad Zagreb, veliki gradovi, gradovi i općine, u okviru svog djelokruga, poticati održivi razvitak. Održivi razvitak je gospodarski i socijalni razvitak društva koji u zadovoljavanju potreba današnjeg naraštaja uvažava iste mogućnosti zadovoljavanja potreba idućih naraštaja te omogućuje dugoročno očuvanje kvalitete okoliša, biološke raznolikosti i krajobraza.

Načelo predostrožnosti prema kojem treba pri uporabi okoliša štedljivo rabiti sastavnice okoliša i njima upravljati vodeći računa o mogućnostima ponovne uporabe prirodnih i materijalnih dobara, te vodeći računa o sprječavanju onečišćivanja okoliša, mogućem nastanku šteta po okoliš i izbjegavanju stvaranja otpada, u najvećoj mogućoj mjeri.

Načelo očuvanja vrijednosti prirodnih dobara, biološke raznolikosti i krajobraza prema kojem treba nastojati očuvati prirodna dobra i krajobrazne vrijednosti na razini obujma i kvalitete koji ne ugrožavaju zdravlje i život čovjeka i nisu štetni za biljni i životinjski svijet.

Načelo zamjene i/ili nadomještaja prema kojem je potrebno zahvat koji bi mogao imati štetni utjecaj na okoliš zamijeniti zahvatom koji predstavlja znatno manju izloženost opasnosti za okoliš, što se utvrđuje u postupcima uređenim ovim Zakonom.

Načelo otklanjanja i sanacije štete u okolišu na izvoru nastanka prema kojem su štetu u okolišu nastalu kao rezultat djelovanja ili propuštanja propisanog obveznog djelovanja operatora odnosno kao rezultat obavljanja djelatnosti fizičke ili pravne osobe, oni dužni otkloniti odnosno sanirati prvenstveno na izvoru nastanka.

Načelo cjelovitog pristupa čija je svrha sprječavanje i/ili svodenje izloženosti opasnosti za okoliš na najmanju moguću mjeru izloženosti opasnosti za okoliš u cjelini.

Načelo suradnje govori o postizanju održivog razvitka suradnjom i zajedničkim djelovanjem Hrvatskog sabora, Vlade Republike Hrvatske, županija, Grada Zagreba, velikih gradova, gradova i općina te svih drugih dionika u cilju zaštite okoliša, svakoga u okviru svoje nadležnosti odgovornosti.

Načelo onečišćivač plaća prema kojem onečišćivač snosi troškove nastale onečišćivanjem okoliša.

Načelo pristupa obavijestima i sudjelovanja javnosti prema kojem javnost ima pravo pristupa obavijestima o okolišu kojima raspolaže tijelo javne vlasti i osobe koje tijelo javne vlasti nadzire te osobe koje obavijesti čuvaju za tijelo javne vlasti. Javnost ima pravo i na pravodobno obavješćivanje o onečišćivanju okoliša, uključujući obavijesti o opasnim tvarima i djelatnostima, obavijesti o poduzetim mjerama i s tim u svezi pristup podacima o stanju okoliša, sudjelovati u postupcima utvrđivanja polazišta, izrade i donošenja strategija, planova i programa te izrade i donošenja propisa i općih akata u svezi zaštite okoliša.

Načelo poticanja prema kojem Vlada Republike Hrvatske, županije, Grad Zagreb, veliki gradovi, gradovi i općine, sukladno svojim nadležnostima, potiču djelatnosti i aktivnosti u svezi zaštite okoliša koje sprječavaju ili smanjuju onečišćivanje okoliša kao i zahvate u okoliš koji smanjuju uporabu tvari, sirovina i energije, te manje onečišćuju okoliš ili ga rabe u dopuštenim granicama.

Načelo prava na pristup pravosuđu prema kojem svaka osoba koja svoj zahtjev za obavješću u pitanjima zaštite okoliša smatra zanemarenim, neosnovano odbijenim ili ako na njega nije odgovoreno na odgovarajući način, ima pravo na zaštitu svojih prava pred sudom sukladno posebnom propisu o pravu na pristup obavijestima.

8.1.2 Mjerila zaštite okoliša

Za određivanje konkretnih ciljeva odnosno mjera, moraju se odrediti mjerila koja će služiti za njihovu ocjenu i poredak po prvenstvima.

Mjerila po važnosti obuhvaćaju:

Stupanj štetnosti (opasnost, izloženost opasnosti) onečišćujuće tvari na ljudsko zdravlje - za svaku od promatranih prvenstvenih onečišćujućih tvari potrebno je utvrditi stupanj akutnog i kroničnog štetnog djelovanja (otrovnost, karcinogenost) na organizam. Prvenstvo se daje onim ciljevima i mjerama čijim se ostvarenjem utječe na smanjivanje emisija tvari koje imaju izraženija štetna svojstva.

Rok ispunjavanja cilja i provedbe mjere - sukladno prihvaćenim sanacijskim planovima prednost se daje provedbi mjera koje imaju kraći rok provedbe ili početak provedbe.

Osiguranost financijskih sredstava, ostalih resursa i stručnih podloga - prednost se daje mjerama za koje postoje osigurana financijska sredstva, za koje je proveden postupak natječaja, osim ako nisu u suprotnosti s prethodna dva mjerila.

Sinergijski učinak - prednost se daje mjerama koje pored smanjivanja prvenstvenih onečišćujućih tvari imaju pozitivan učinak na smanjivanje ostalih onečišćujućih tvari i/ili na smanjivanje utjecaja na druge sastavnice okoliša (vode, tlo/otpad).

Primjena navedenih mjerila znači davanje prvenstva onim ciljevima i mjerama koje djeluju na smanjenje emisija onečišćujućih tvari s najvećim stupnjem štetnog djelovanja na ljudski organizam i koje istovremeno imaju kraći rok provedbe, osigurana financijska sredstva, izrađene potrebne stručne i administrativne podloge i koje pozitivno utječu na smanjenje ostalih onečišćujućih tvari uključujući i smanjeni utjecaj na vode i tlo.

8.2 Postojeće mjere zaštite i poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Bakra

Na području Grada Bakra u trenutku izrade ovog Akcijskog plana nisu postojale formalno uspostavljene mjere i sustav poboljšanja kvalitete zraka.

8.3 Ciljevi poboljšanja kvalitete zraka

Ciljevi koji se postavljaju Akcijski planom poboljšanja kvalitete zraka za grad Bakar moraju biti:

- specifični u smislu da se konkretno odnose na rješavanje problema onečišćenja zraka u Gradu Bakru u utvrđenim vremenskim rokovima;
- mjerljivi u smislu da je njihovo postignuće moguće verificirati kvantitativnim pokazateljima;
- realno ostvarivi u zadanom četverogodišnjem razdoblju za koje se donosi Akcijski plan.

Radi ostvarenja glavnog cilja, pojedinačni ciljevi dijele se u:

- prioritetne, koji odmah kreću u provedbu;
- dugoročni, čija će provedba trajati duži vremenski period.

Treba napomenuti kako predložene mjere i aktivnosti, kratkoročne i dugoročne, uglavnom pridonose ispunjenju više ciljeva odjednom pa njihovo strogo razvrstavanje i grupiranje prema ciljevima nije uvijek u potpunosti smisleno.

8.3.1 Prioritetni ciljevi

8.3.1.1 Osiguranje I kategorije kvalitete zraka s obzirom na parametar lebdeće čestice (PM_{10}) na mjernoj postaji Bakar - Luka (C1)

Onečišćenje zraka lebdećim česticama (aerosolima) Svjetska zdravstvena organizacija smatra najznačajnijim problemom onečišćenja zraka, kako u razvijenim zemljama, tako i u zemljama u razvoju. Čitav niz epidemioloških studija dokazalo je postojanje uzročno posljedične povezanosti između izloženosti povišenim koncentracijama lebdećih čestica u zraku i štetnih zdravstvenih utjecaja. Lebdeće čestice uzrokuju veliki broj akutnih i kroničnih bolesti i zahvaćaju velik broj ljudi. Mogu uzrokovati oštećenja imunološkog, neurološkog, reproduktivnog sustava, utjecati na rast i razvoj, nastanak niza bolesti respiracijskog sustava, pa sve do malignih promjena i smetnji reprodukcije. Velika pozornost treba se posvetiti česticama manjim od 2,5 μm koje duboko prodiru u dišni sustav i na njih mogu nasjesti plinovi nadražljivci NO_x , SO_2 i ozon. S obzirom na stupanj štetnosti te činjenicu da su prekoračenja GV locirana na području koje je relativno gusto naseljeno, ovaj cilj poboljšanja kvalitete zraka treba imati prioritet u odnosu na druge ciljeve.

8.3.1.2 Unaprjeđenje i osuvremenjivanje lokalne mreže za praćenje kvalitete zraka i izvješćivanje javnosti na području grada Bakra (C2)

Nedvojbeno je da je blizina terminala za rasuti teret uzrok povećanim koncentracijama lebdećih čestica u zraku. Europsko zakonodavstvo prepoznaje opasnost po zdravlje čovjeka ako koncentracija lebdećih čestica PM10 tri dana uzastopno prelazi dnevnu graničnu vrijednost GV od 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na istoj je potrebno uspostaviti kontinuirano mjerenje lebdećih čestica PM10 s mogućnosti prijenosa podataka na centralno računalo u Zavodu, kako bi se kod pojave povišenih koncentracija moglo promptno reagirati prema onečišćivaču te na vrijeme poduzeti potrebne mjere zaštite osjetljivih skupina (djeca, kronični bolesnici, astmatičari, itd.).

8.3.2 Dugoročni ciljevi

8.3.2.1 Osiguranje postizanja I kategorije kvalitete zraka s obzirom na parametre SO₂ i H₂S na mjernoj postaji Krasica (C3)

U cilju osiguravanja postizanja I kategorije kvalitete zraka s obzirom na parametar SO₂ i H₂S biti će potrebno izraditi planove sanacije ukoliko oni ne postoje, revidirati postojeće te nadzirati njihovu provedbu. Planovi sanacije donose se na duži vremenski rok (kao primjer može se navesti Plan sanacije RNR za parametar SO₂ čija će provedba trajati do 2017. godine), s toga je ova mjera dugoročna.

8.3.2.2 Nadziranje provođenja sanacijskih programa i ostalih programa za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak i upoznavanje građana s provedbom (C4)

Za uspješnu provedbu Programa i planova potreban je učinkovit korektivni mehanizam koji se ostvaruje putem mjera praćenja, izvješćivanja i nadzora od mjerodavnih tijela, o čemu je potrebno transparentno i pravodobno upoznavati javnost.

8.4 Mjere zaštite i poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Bakra

Mjere i ciljevi poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Bakra sumarno su prikazani u Prilogu 4 ovog dokumenta.

8.4.1 Osiguranje I kategorije kvalitete zraka s obzirom na parametar lebdeće čestice (PM_{10}) na mjernoj postaji Bakar - Luka (C1)

8.4.1.1 *Dostava/izrada sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na lebdeće čestice (PM_{10}) na utjecajnom području Luke Rijeka*

Sukladno stavku 1., članka 7. Pravilnika o mjerama otklanjanja šteta u okolišu i sanacijskim programima (NN 145/08) tvrtka je dužna u slučaju oštećenja i onečišćenja područja koja nastanu kao posljedica aktivnosti u obavljanju djelatnosti tvrtke (transport, skladištenje, proizvodnja i drugo) izraditi sanacijski program za sanaciju učinjene štete u okolišu. Operater/tvrtka je dužna izraditi sanacijski program 60 dana od dana nastanka štete u okolišu. S obzirom da je prekoračenje GV za lebdeće čestice (PM_{10}) nedvojbeno posljedica aktivnosti skladištenja, transporta i prekrcaja rasutog tereta na terminalu Luke Rijeka u Bakru, sukladno zakonskim propisima, Luka Rijeka dužna je izraditi sanacijski program za uklanjanje učinjene štete u okolišu. Grad Bakar zatražit će uvid u izrađeni plan sanacije emisije lebdećih čestica. Također, Grad Bakar zatražit će uvid u suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i prirode za taj sanacijski program ako on postoji. Ukoliko takav sanacijski plan ne postoji, Grad Bakar će zatražiti njegovu izradu po hitnom postupku te po završetku njegove izrade, dostavljanje i suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i prirode za njegovo provođenje.

Rok izvršenja mjere: 15 dana po usvajanju Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka na gradskoj skupštini.

Sudionici: Grad Bakar, Luka Rijeka.

Financiranje: Ova mjera administrativnog je karaktera i ne zahtjeva posebne financijske izdatke.

8.4.1.2 *Revizija izrađenog sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na lebdeće čestice na utjecajnom području terminala za rasuti teret Luke Rijeka*

S obzirom na to da sanacijski program izrađuje ovlaštenik za potrebe tvrtke koja je prouzročila štetu u okolišu te koja financira izradu sanacijskog programa, nužno je da kvalitetu predloženog sanacijskog programa prije usvajanja na gradskoj skupštini provjeri nezavisni ovlaštenik. Navedenu mjeru je nužno provesti kako bi se osiguralo da izrađeni sanacijski program bude izrađen sukladno pravilima struke. Također, revizijom će se osigurati da sanacijski program bude izrađen sukladno Pravilniku o mjerama otklanjanja šteta u okolišu i sanacijskim programima (NN 145/08).

Rok izvršenja mjere: 30 dana po dostavljenom sanacijskom programu.

Sudionici: Grad Bakar, nezavisni ovlaštenik.

Financiranje: Reviziju sanacijskog programa financirati će Grad Bakar (procijenjeni trošak ove mjere iznosi oko 20.000,00 kn).

8.4.1.3 Usvajanje izrađenog sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na lebdeće čestice na utjecajnom području terminala za rasuti teret Luke Rijeka na gradskoj skupštini

Nakon usklađivanja programa sanacije s važećim zakonskim propisima grad Bakar će usvojiti sanacijski program na gradskoj skupštini s obzirom na to da će njegovo provođenje doprinijeti postizanju GV onečišćujućih tvari u zraku za parametar lebdeće čestice (PM_{10}).

Rok izvršenja mjere: Po dostavi pozitivnog mišljenja revizije, na prvoj slijedećoj skupštini gradskog vijeća.

Sudionici: Grad Bakar.

Financiranje: Ova mjera administrativnog je karaktera i ne zahtjeva posebne financijske izdatke.

8.4.2 Unaprjeđenje i osuvremenjivanje lokalne mreže za praćenje kvalitete zraka i izvješćivanje javnosti na području Grada Bakra (C2)

8.4.2.1 Uspostavljanje kontinuiranog mjerenja lebdećih čestica (PM_{10}) na lokaciji Bakar - Luka

S obzirom na to da je onečišćenje lebdećim česticama jedan od najznačajnijih problema vezano za utjecaj na zdravlje ljudi, lokalnu mrežu za praćenje kvalitete zraka potrebno je nadograditi automatskim analizatorom za lebdeće čestice s mogućnošću prijenosa podataka na centralno računalo NZZJZPGŽ (npr. analizator na principu β -apsorpcije). Kako predloženi analizator nije u skladu s referentnom metodom mjerenja HRN EN 12341:2006 potrebno je dokazivati ekvivalenciju usporednim mjerenjem s referentnim sakupljačem i provesti korekciju rezultata korekcijskim pravcima za svaku sezonu (četiri puta godišnje).

U skladu sa načelom onečišćivač plaća, navedenu mjeru trebala bi financirati Luka Rijeka.

Sudionici: Grad Bakar, Luka Rijeka.

Rok izvršenja: 3 mjeseca od dana usvajanja Akcijskog plana gradskom vijeću.

Financiranje: Procijenjeni trošak ove mjere iznosi 250,000.00 kn.

8.4.2.2 *Prijenos podataka na centralno računalo NZZJZPGŽ*

Podatke, radi obrade i prikaza stanja u realnom vremenu biti će potrebno prenijeti na centralno računalo NZZJZPGŽ.

Rok izvršenja: 1 mjesec od uspostave kontinuiranog praćenja koncentracije lebdećih čestica na postaji Bakar - Luka.

Sudionici: Grad Bakar, Luka Rijeka, NZZJZPGŽ.

Financiranje: Procijenjeni trošak ove mjere iznosi 30,000.00 kn.

8.4.2.3 *Osiguranje prikaza podataka kontinuiranog mjerenja lebdećih čestica (PM_{10}) na lokaciji Bakar - Luka na mrežnim stranicama Grada Bakra*

Obradeni podatci biti će prikazani u realnom vremenu na web stranicama Grada Bakra, koje će se redovito ažurirati te će omogućiti, u slučaju prekoračenja GV onečišćujućih tvari u zraku, pravovremenu reakciju prema onečišćivaču (Luka Rijeka). Ovo se može provesti na način da se mrežne stranice grada Bakra vežu na mrežne stanice NZZJZPGŽ.

Rok izvršenja: 7 dana po uspostavi prikaza podataka na mrežnim stranicama NZZJZPGŽ.

Sudionici: Grad Bakar, NZZJZPGŽ.

Financiranje: Ova mjera administrativnog je karaktera i ne zahtjeva posebne financijske izdatke.

8.4.2.4 *Objava mjera zaštite zdravlja stanovnika Grada Bakra u slučaju prekoračenja GV za lebdeće čestice (PM_{10}) na mrežnim stranicama Grada Bakra*

Navesti mjere zaštite zdravlja ljudi i okoliša na web adresi grada Bakra prema Uredbi o graničnim razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12). Mjere koje je potrebno poduzeti prikazane su u Prilogu 5 ovog dokumenta.

Rok izvršenja: 7 dana po uspostavi prikaza podataka na mrežnim stranicama NZZJZPGŽ.

Sudionici: Grad Bakar.

Financiranje: Ova mjera administrativnog je karaktera i ne zahtjeva financijske izdatke.

8.4.3 Osiguranje postizanja I kategorije kvalitete zraka s obzirom na parametre SO_2 i H_2S na mjernoj postaji Krasica (C3)

8.4.3.1 *Dorada Sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar SO_2 na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka*

Gradska skupština grada Bakar nije usvojila sanacijski program za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na SO_2 parametar na utjecajnom području Rafinerije nafte Rijeka-lokacija Urinj koji je izradila tvrtka Ecoina za zaštitu okoliša d.o.o. Odluka je donijeta na temelju revizije programa koju je za potrebe grada provela tvrtka DLS d.o.o.

Za potrebe izrade ovog akcijskog plana proučili smo navedeni sanacijski program te također reviziju plana koju je izradila tvrtka DLS d.o.o. Mišljenja smo da je sanacijski program suštinski dobro osmišljen i da će njegova provedba zasigurno dovesti do smanjenja emisije sumporovog dioksida, iako plan ne poštuje u potpunosti sadržaj propisan Pravilnikom o mjerama otklanjanja šteta u okolišu i sanacijskim programima (NN 145/08). Sukladno tome, grad Bakar treba, u što kraćem roku, zatražiti usklađivanje sanacijskog programa s navedenim pravilnikom. Dorađeni plan sanacije RNR treba dostaviti 30 dana od datuma kada grad Bakar zatraži doradu.

Također, sukladno stavku 1., članku 11. Pravilnika o mjerama otklanjanja šteta u okolišu i sanacijskim programima (NN 145/08) tvrtka koja je izradila sanacijski program dužna je pribaviti suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i prirode za njegovo provođenje.

Rok provedbe mjere: 15 dana od donošenja Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka grada Bakra na gradskoj skupštini.

Sudionici: Grad Bakar, RNR.

8.4.3.2 *Revizija izrađenog sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar SO_2 na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka*

S obzirom da sanacijski program izrađuje ovlaštenik za potrebe tvrtke koja je prouzročila štetu u okolišu i koja financira izradu sanacijskog programa, nužno je da kvalitetu predloženog sanacijskog programa prije usvajanja na gradskoj skupštini provjeri nezavisni ovlaštenik. Navedenu mjeru je nužno provesti kako bi se osiguralo da izrađeni sanacijski program bude izrađen sukladno pravilima struke, a ne na način da se pogoduje onečišćivaču, što je realna opasnost s obzirom da je on taj koji plaća izradu sanacijskog programa.

Sanacijski program mora biti izrađen po ovlašteniku koji je sukladno Zakonu ovlašten obavljati stručne poslove zaštite okoliša koji se odnose na izradu studija, programa odnosno procjena šteta nastalih u okolišu. Za reviziju dorađenog plana sanacije potrebno je angažirati tvrtku koja ima potrebno iskustvo i ovlaštenja.

Rok izvršenja mjere: 30 dana po dostavljenom sanacijskom programu.

Sudionici: Grad Bakar, nezavisni ovlaštenik.

Financiranje: reviziju sanacijskog programa financirati će Grad Bakar (procijenjeni trošak ove mjere iznosi oko 20.000,00 kn).

8.4.3.3 Usvajanje sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar SO₂ na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka

Nakon usklađivanja programa sanacije s važećim zakonskim propisima grad Bakar će usvojiti sanacijski program na gradskoj skupštini s obzirom da će njegovo provođenje doprinijeti postizanju GV kvalitete zraka za sumporov dioksid SO₂.

Rok izvršenja mjere: Po dostavi pozitivnog mišljenja revizije, na prvoj slijedećoj skupštini gradskog vijeća.

Sudionici: Grad Bakar.

Financiranje: Ova mjera administrativnog je karaktera i ne zahtjeva posebne financijske izdatke.

8.4.3.4 Dostava/izrada sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar H₂S na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka

Sukladno stavku 1., članka 7. Pravilnika o mjerama otklanjanja šteta u okolišu i sanacijskim programima (NN 145/08) tvrtka je dužna u slučaju oštećenja i onečišćenja područja koja nastanu kao posljedica aktivnosti u obavljanju djelatnosti tvrtke (transport, skladištenje, proizvodnja i drugo) izraditi sanacijski program za sanaciju učinjene štete u okolišu. Operater/tvrtka je dužna izraditi sanacijski program 60 dana od dana nastanka štete u okolišu. S obzirom da je prekoračenje GV kvalitete zraka za sumporovodik H₂S nedvojbeno posljedica aktivnosti RNR, sukladno zakonskim propisima, RNR dužna je izraditi sanacijski program za uklanjanje učinjene štete u okolišu. Grad Bakar zatražiti će uvid u izrađeni plan sanacije smanjenja emisije H₂S. Također, Grad Bakar zatražiti će uvid u suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i prirode za taj sanacijski program ukoliko on postoji. Ukoliko takav sanacijski plan ne postoji, Grad Bakar će zatražiti njegovu izradu te po završetku njegove izrade, dostavljanje i suglasnosti Ministarstva zaštite okoliša i prirode za njegovo provođenje.

Rok izvršenja mjere: 15 dana po usvajanju Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka na gradskoj skupštini.

Sudionici: Grad Bakar, RNR.

Financiranje: Ova mjera administrativnog je karaktera i ne zahtjeva posebne financijske izdatke.

8.4.3.5 Revizija sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar H₂S na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka

S obzirom da sanacijski program izrađuje ovlaštenik za potrebe tvrtke koja je prouzročila štetu u okolišu i koja financira izradu sanacijskog programa, nužno je da kvalitetu predloženog sanacijskog programa prije usvajanja na gradskoj skupštini provjeri nezavisni ovlaštenik. Navedenu mjeru je dužno provesti da bi se osiguralo da izrađeni sanacijski program bude izrađen sukladno pravilima struke.

Sanacijski program mora biti izrađen po ovlašteniku koji je sukladno Zakonu ovlašten obavljati stručne poslove zaštite okoliša koji se odnose na izradu studija, programa odnosno procjena šteta nastalih u okolišu. Za reviziju dorađenog plana sanacije potrebno je angažirati tvrtku koja ima potrebno iskustvo i ovlaštenja.

Rok izvršenja mjere: 30 dana po dostavljenom sanacijskom programu i suglasnosti Ministarstva zaštite okoliša i prirode.

Sudionici: Grad Bakar, nezavisni ovlaštenik.

Financiranje: Reviziju sanacijskog programa financirati će Grad Bakar (procijenjeni trošak ove mjere iznosi oko 20.000,00 kn).

8.4.3.6 Usvajanje sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar H₂S na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka

Nakon usklađivanja programa sanacije s važećim zakonskim propisima grad Bakar će usvojiti sanacijski program na gradskoj skupštini s obzirom da će njegovo provođenje doprinijeti postizanju GV kvalitete zraka za parametar lebdeće čestice (PM₁₀).

Sudionici: Grad Bakar.

Financiranje: Ova mjera administrativnog je karaktera i ne zahtjeva posebne financijske izdatke.

8.4.4 Nadziranje provođenja sanacijskih programa i ostalih programa za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak i upoznavanje građana s provedbom (C4)

8.4.4.1 *Nadziranje provedbe sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar lebdeće čestice (PM₁₀)*

Grad Bakar nadzirati će provedbu sanacijskog programa Luke Rijeka za smanjenje emisije lebdećih čestica te će kvartalno zatražiti izvješće od Luke Rijeka o poduzetim aktivnostima predviđenih sanacijskim programom.

Rok provedbe: Tijekom trajanja provedbe sanacijskog programa.

Sudionici: Grad Bakar, Luka Rijeka.

Financiranje: Ova mjera administrativnog je karaktera i ne zahtjeva posebne financijske izdatke.

8.4.4.2 *Nadziranje provedbe sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar SO₂ na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka*

Grad Bakar nadzirati će provedbu sanacijskog programa RNR za smanjenje emisije SO₂ te će kvartalno zatražiti izvješće od strane RNR o poduzetim aktivnostima predviđenih sanacijskim programom.

Rok provedbe: Tijekom trajanja provedbe sanacijskog programa.

Sudionici: Grad Bakar, RNR.

Financiranje: Ova mjera administrativnog je karaktera i ne zahtjeva posebne financijske izdatke.

8.4.4.3 *Nadziranje provedbe sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar H₂S na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka*

Grad Bakar nadzirati će provedbu sanacijskog programa RNR za smanjenje emisije H₂S te će kvartalno zatražiti izvješće od strane RNR o poduzetim aktivnostima predviđenih sanacijskim programom.

Rok provedbe: Tijekom trajanja provedbe sanacijskog programa.

Sudionici: Grad Bakar, RNR.

Financiranje: Ova mjera administrativnog je karaktera i ne zahtjeva posebne financijske izdatke.

8.4.5 Opaska vezano za prekoračenje GV troposferskog ozona

Ozon je sekundarni polutant te je njegovo nastajanje funkcija koncentracije dušikovih oksida u zraku i lako hlapivih organskih spojeva. Republika Hrvatska (pa tako i Grad Bakar) samostalno, poduzimajući vlastite mjere ne može riješiti problem prizemnog ozona. U Hrvatskoj kao i većini drugih država u Europi tek manji dio ukupnog prizemnog ozona potječe iz vlastitih izvora. Pokazano je u da su koncentracije prizemnog ozona u Makarskoj i Gradištu, ruralnim područjima, veće nego u Rijeci i Zagrebu ili okolici TE Plomin. Postavlja se stoga cilj zajedničkog rješavanja ovih problema na razini Europe, ispunjavanjem obveza Gothenburškog protokola i LRTAP konvencije budući da rješavanje problema prekoračenja GV onečišćujućih tvari u zraku za ozon ovisi u najvećoj mjeri o smanjenju emisija u drugim državama, posebice susjednim.

Prekomjerno onečišćen zrak ozonom na lokaciji udaljenoj od izvora onečišćenja posljedica je akumulacije ozona u povišenim dijelovima troposferskog graničnog sloja (boundary layer). To je uvjetovano s više različitih čimbenika, od samog kemizma ozona u atmosferi, zatim daljinskog transporta iz udaljenijih i industrijski razvijenijih regija (npr. Tršćanski zaljev), kao i lokalnim strujanjem more-kopno iz nižih dijelova Riječkog zaljeva gdje nastaje, do područja Marišćine na povišenom dijelu (cca 450 m/nm). Akumulaciji ozona pogoduje i niska razina drugih onečišćujućih tvari na ovom području, zbog izostanaka reakcija u kojima se inače ozon gubi.

Povišene koncentracije ozona mjere se i na drugim postajama unutar Riječkog zaljeva koje se nalaze na višim kotama (Viševac, Krasica), a zbog prestrogih europskih propisa gotovo nijedno područje u Primorsko-goranskoj županiji, ali i u širem mediteranskom okruženju ne zadovoljava zadane norme. Čitavo jadransko obalno područje pod povećanim je rizikom od ozona. S obzirom na razvojne planove zanimljivo je analizirati područje Kvarnera, kao i zbog prisutnosti više velikih izvora emisija prekursora ozona, a prekoračenja tolerantnih koncentracija ozona, pojavljuju se u urbanim i u ruralnim područjima. Za utvrđivanje mjera nužno je prvo identificirati uzroke nastanka ozona. Projekt modeliranja ozona na području Riječkog zaljeva i Istre predviđen Planom uključuje određivanje prostornog rasporeda emisija, ciljane mjerenja prekursora ozona, pripremu meteoroloških podataka, povezivanje s regionalnim europskim modelima, izbor i kalibraciju modela, interpretaciju rezultata i preporuke za politiku zaštite.

S obzirom na složenost problema, vezano za čimbenike regionalnog onečišćenja, lokalnih izvora emisije, klimatskih faktora i orografije, u ovom trenutku nije moguće predložiti troškovno učinkovite i smislene mjere koje bi grad Bakar mogao poduzeti u cilju rješavanja ovog problema.

9 NADLEŽNA I ODGOVORNA TIJELA

Za provedbu Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka nadležan je Grad Bakar.

Izvršenje mjera za poboljšanje kvalitete zraka neće biti moguće bez uključivanja sljedećih gospodarskih subjekata:

- Ina rafinerija nafte d.d - lokacija Urinj
- Termoelektrane Rijeka
- Luka Rijeka

Od iznimne je važnosti razviti s navedenim subjektima kvalitetan dijalog na temu poduzimanja aktivnosti u cilju smanjenja emisija onečišćujućih tvari u zrak.

Osim navedenih subjekata, u provedbi Akcijskog plana ključnu ulogu ima i inspekcija zaštite okoliša. U provedbi inspekcijskog nadzora, inspekcija zaštite okoliša nadzire nepokretne izvore onečišćavanja zraka, redovitost praćenja emisije iz nepokretnih izvora onečišćavanja zraka, rad uređaja za smanjivanja emisija, vođenje evidencija o obavljenim mjerenjima s podacima o mjernim mjestima i rezultatima mjerenja, o upotrijebljenom gorivu i dostavljanje podataka o kvaliteti zraka i emisijama iz nepokretnih izvora, izvršenje obveza iz Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11), provedbu plana mjera za područja II. kategorije kvalitete zraka, provedbu sanacijskog programa za područja III. kategorije kvalitete zraka, provedbu cjelovitoga sanacijskog programa za područja III. kategorije kvalitete zraka kao posljedica skupnih izvora, praćenje kvalitete zraka u državnoj i lokalnoj mreži, provedbu mjera zaštite kvalitete zraka utvrđenih u aktu o procjeni utjecaja na okoliš po posebnom propisu te provedbu mjerenja posebne namjene.

10 IZVORI FINANCIRANJA

Troškovi provedbe ovog akcijskog programa prema mjerama prikazani su u Tablici 20.

Tablica 20. *Troškovi provedbe akcijskog programa prema mjerama*

Mjera	Trošak
Revizija izrađenog sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na lebdeće čestice na utjecajnom području terminala za rasuti teret Luke Rijeka (M2)	20.000,00 kn
Uspostavljanje kontinuiranog mjerenja lebdećih čestica (PM ₁₀) na lokaciji Bakar - Luka (M4)	250.000,00 kn
Prijenos podataka na centralno računalo NZZJZPGŽ (M5)	30.000,00 kn
Revizija izrađenog sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar SO ₂ na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka (M9)	20.000,00 kn
Ukupno	320.000,00 kn

Procijenjeni ukupni trošak provođenja svih mjera propisanih ovim akcijskim programom iznosi 320.000,00 kn.

Sukladno principu **onečišćivač plaća** Luka Rijeka trebala bi snositi trošak kontinuiranog praćenja lebdećih čestica (mjere M4 i M5) koji iznosi oko 280.000,00 kn.

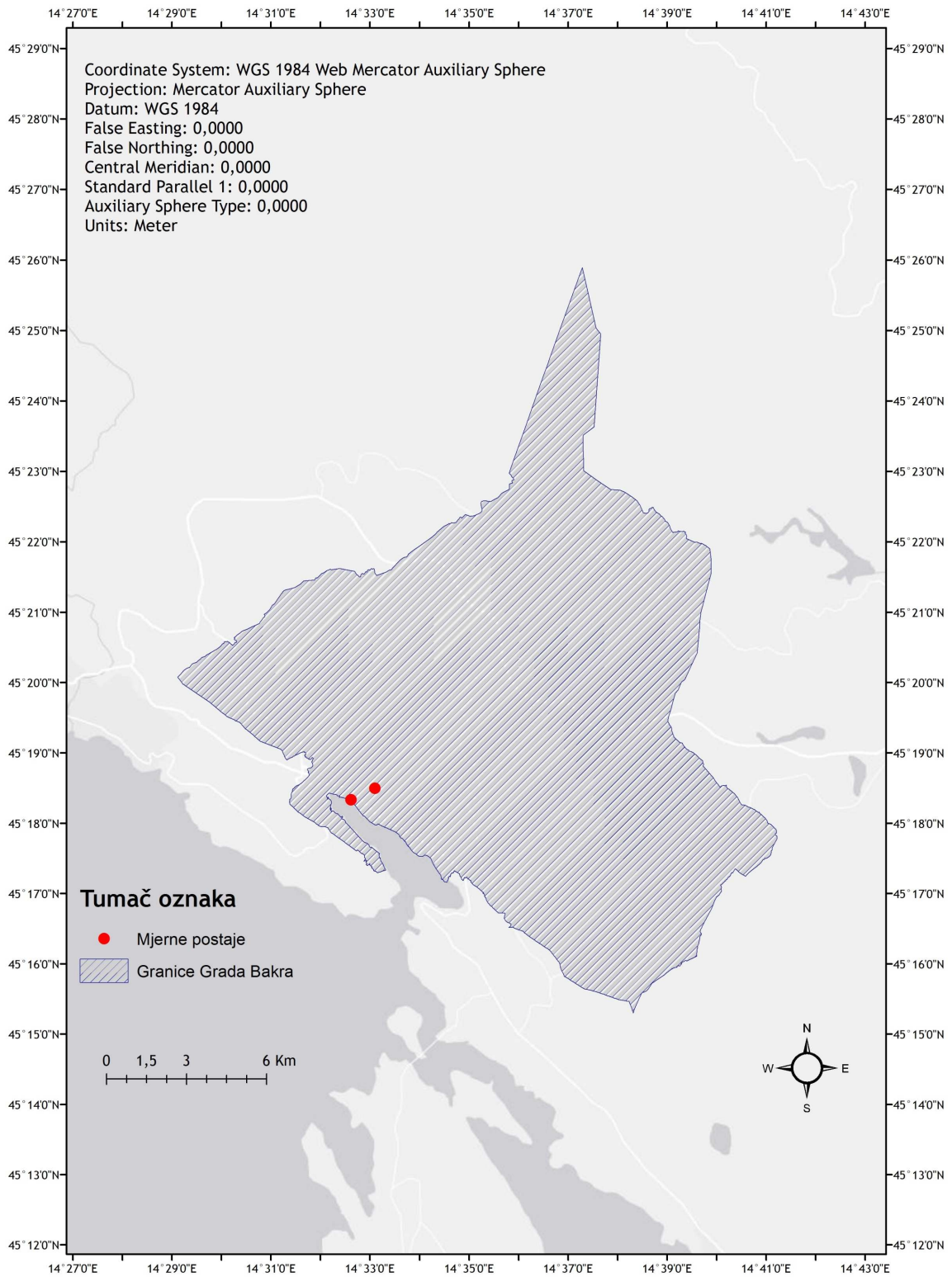
Ostatak troška, za mjere M2 i M9 treba osigurati Grad Bakar iz sredstava gradskog proračuna.

LITERATURA

11 LITERATURA

- (1) Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije. 2012. Monitoring kakvoće zraka na Utjecajnom području Ina rafinerija nafte Rijeka: Razdoblje ispitivanja: 01.01. - 31.12.2011. Rijeka. 96 str.
- (2) Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije. 2012. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka lebdećim česticama PM₁₀ u Gradu Bakru: Razdoblje uzorkovanja: 01.01.2010.-31.12.2011. Rijeka. 20 str.
- (3) Državni zavod za statistiku RH. 2011. Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. Prvi rezultati po naseljima. Zagreb. 212 str.
- (4) Selected Methods for Measuring Air Pollutants", WHO offest Publication No 24, Geneva, 1976.
- (5) Handbook of Air Pollution Analysis", R.Perry and R.J.Young Eds., Chapmam and Hall, London, 1977.
- (6) Određivanje taložne tvari (Sediment), Smjernica SDČVJ 201 (Prijedlog) Sarajevo, 1987.
- (7) "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 18th Edition, APHA. AWWA. WEF., Washington, 1992.
- (8) Vađić V.: Zašt. atm. 10 (3), 1982,116.
- (9) Kakvoća zraka na području PGŽ, Objedinjeni izvještaj za razdoblje 01.01.-31.12.2011., NZZJZ Primorsko-goranske županije, Rijeka, 2012.
- (10) Godišnje izvješće o praćenju kakvoće zraka na području Republike Hrvatske za 2010. godinu, Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb 2012.

Prilog 1 - Kartografski prikaz lokacija uzorkovanja i granica Grada Bakra



Prilog 2 -Popis nepokretnih točkastih izvora na području Grada Bakra

Godina	Naziv tvrtke ili obrta	Ulica i broj	Naziv grada/ naselja	Gauss- Krügerove koordinate (x)	Gauss- Krügerove koordinate (y)	Djelatnost (NKD razred)	Onečišćujuća tvar	Prag tvari za zrak (kg/god)	Količina ispuštanja (kg/god) - ukupna
2011	ŠTIMAC d.o.o.	INDUSTRIJSKA ZONA - KUKULJANOVO BB	Bakar	5020498	5462149	16.10	Čestice (PM 10)	1.000	168
2011	Luka Rijeka d.d. Rijeka	Senjska bb	Bakar	5018025	5464580	52.24	Čestice (PM 10)	1.000	18
2011	OSNOVNA ŠKOLA "HRELJIN"	HRELJIN 217	Hreljin	5015343	5468993	85.20	Čestice (PM 10)	1.000	2,8
2011	Formator d.o.o.	Kukuljanovo ind.zona R.Z. R 29	Škrljevo	5021919	5462141	23.12	Čestice (PM 10)	1.000	12,2
2011	INA-Industrija nafte, d.d.	Urinj bb	Kostrena	5015807	5463802	501	Čestice (PM 10)	1.000	67138,7
2011	HEP-PROIZVODNJA d.o.o.	Urinj bb	Kostrena	5015893	5462728	501	Čestice (PM 10)	1.000	38340
2011	MGK-PACK D.D.	KUKULJANOVO 349, PP 23	Kukuljanovo	5021293	5461584	25.92	Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS)	200	30250
2011	SINCRO d.o.o.	ind. zona kukuljanovo bb	Škrljevo	5020725	5461810	27.11	Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS)	200	348,2
2011	ŠTIMAC d.o.o.	INDUSTRIJSKA ZONA - KUKULJANOVO BB	Bakar	5020498	5462149	16.10	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	420
2011	Luka Rijeka d.d. Rijeka	Senjska bb	Bakar	5018025	5464580	52.24	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	23
2011	OSNOVNA ŠKOLA "HRELJIN"	HRELJIN 217	Hreljin	5015343	5468993	85.20	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	47,2
2011	MGK-PACK D.D.	KUKULJANOVO 349, PP 23	Kukuljanovo	5021293	5461584	25.92	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	188,96
2011	SINCRO d.o.o.	ind. zona kukuljanovo bb	Škrljevo	5020725	5461810	27.11	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	82,2
2011	Formator d.o.o.	Kukuljanovo ind.zona R.Z. R 29	Škrljevo	5021919	5462141	23.12	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	72,6

2011	Adria oil d.o.o.	Industrijska zona Kukuljanovo bb	Škrljevo	5022747	5460483	46.12	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	58,24
2011	Lagermax Timesped d.o.o.	KUKULJANOVO 410	Škrljevo	5020205	5462024	52.29	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	54,10265
2011	Lesnina H.d.o.o.	Kukuljanovo 345	Škrljevo	5021630	5461576	47.59	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	165,3
2011	Narodne novine d.d.	Kukuljanovo bb	Škrljevo	5021803	5462457	58.19	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	42,71
2011	INA-Industrija nafte, d.d.	Urinj bb	Kostrena	5015807	5463802	202	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	2365158
2011	HEP-PROIZVODNJA d.o.o.	Urinj bb	Kostrena	5015893	5462728	202	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO2)	30	215200
2011	ŠTIMAC d.o.o.	INDUSTRIJSKA ZONA - KUKULJANOVO BB	Bakar	5020498	5462149	16.10	Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO2)	100	60
2011	Luka Rijeka d.d. Rijeka	Senjska bb	Bakar	5018025	5464580	52.24	Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO2)	100	22
2011	OSNOVNA ŠKOLA "HRELJIN"	HRELJIN 217	Hreljin	5015343	5468993	85.20	Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO2)	100	141,5
2011	Formator d.o.o.	Kukuljanovo ind.zona R.Z. R 29	Škrljevo	5021919	5462141	23.12	Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO2)	100	4,42
2011	Lagermax Timesped d.o.o.	KUKULJANOVO 410	Škrljevo	5020205	5462024	52.29	Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO2)	100	28,37
2011	Lesnina H.d.o.o.	Kukuljanovo 345	Škrljevo	5021630	5461576	47.59	Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO2)	100	774,5
2011	INA-Industrija nafte, d.d.	Urinj bb	Kostrena	5015807	5463802	201	Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO2)	100	4154943
2011	HEP-PROIZVODNJA d.o.o.	Urinj bb	Kostrena	5015893	5462728	201	Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO2)	100	1680580
2011	ŠTIMAC d.o.o.	INDUSTRIJSKA ZONA - KUKULJANOVO BB	Bakar	5020498	5462149	16.10	Ugljikov dioksid (CO2)	30.000	451113
2011	Luka Rijeka d.d. Rijeka	Senjska bb	Bakar	5018025	5464580	52.24	Ugljikov dioksid (CO2)	30.000	34214

2011	OSNOVNA ŠKOLA "HRELJIN"	HRELJIN 217	Hreljin	5015343	5468993	85.20	Ugljikov dioksid (CO ₂)	30.000	44326
2011	MGK-PACK D.D.	KUKULJANOVO 349, PP 23	Kukuljanovo	5021293	5461584	25.92	Ugljikov dioksid (CO ₂)	30.000	747087
2011	Formator d.o.o.	Kukuljanovo ind.zona R.Z. R 29	Škrljevo	5021919	5462141	23.12	Ugljikov dioksid (CO ₂)	30.000	130195
2011	Adria oil d.o.o.	Industrijska zona Kukuljanovo bb	Škrljevo	5022747	5460483	46.12	Ugljikov dioksid (CO ₂)	30.000	36380
2011	Lagermax Timesped d.o.o.	KUKULJANOVO 410	Škrljevo	5020205	5462024	52.29	Ugljikov dioksid (CO ₂)	30.000	68463,58
2011	Lesnina H.d.o.o.	Kukuljanovo 345	Škrljevo	5021630	5461576	47.59	Ugljikov dioksid (CO ₂)	30.000	126718
2011	Narodne novine d.d.	Kukuljanovo bb	Škrljevo	5021803	5462457	58.19	Ugljikov dioksid (CO ₂)	30.000	31331,629
2011	INA-Industrija nafte, d.d.	Urinj bb	Kostrena	5015807	5463802	204	Ugljikov dioksid (CO ₂)	30.000	863358187
2011	HEP-PROIZVODNJA d.o.o.	Urinj bb	Kostrena	5015893	5462728	204	Ugljikov dioksid (CO ₂)	30.000	116489000
2011	ŠTIMAC d.o.o.	INDUSTRIJSKA ZONA - KUKULJANOVO BB	Bakar	5020498	5462149	16.10	Ugljikov monoksid (CO)	30	8400
2011	Luka Rijeka d.d. Rijeka	Senjska bb	Bakar	5018025	5464580	52.24	Ugljikov monoksid (CO)	30	2
2011	OSNOVNA ŠKOLA "HRELJIN"	HRELJIN 217	Hreljin	5015343	5468993	85.20	Ugljikov monoksid (CO)	30	7
2011	MGK-PACK D.D.	KUKULJANOVO 349, PP 23	Kukuljanovo	5021293	5461584	25.92	Ugljikov monoksid (CO)	30	119,117
2011	Formator d.o.o.	Kukuljanovo ind.zona R.Z. R 29	Škrljevo	5021919	5462141	23.12	Ugljikov monoksid (CO)	30	2,97
2011	Lagermax Timesped d.o.o.	KUKULJANOVO 410	Škrljevo	5020205	5462024	52.29	Ugljikov monoksid (CO)	30	9,3326
2011	INA-Industrija nafte, d.d.	Urinj bb	Kostrena	5015807	5463802	203	Ugljikov monoksid (CO)	30	178579
2011	HEP-PROIZVODNJA d.o.o.	Urinj bb	Kostrena	5015893	5462728	203	Ugljikov monoksid (CO)	30	4250

Prilog 3 -Prikaz mjerenja kvalitete zraka na području Grada Bakra u 2011. godini

KVALITETA ZRAKA NA PODRUČJU GRADA BAKRA

1. UVOD

Mjerenje kvalitete zraka započelo je na području današnje Primorsko-goranske županije sredinom 70-ih godina, na području Rijeke te Kostrene i Bakarskog zaljeva, tijekom proširenja i puštanja u rad novih industrijskih postrojenja. Danas su na području Grada Bakra smještene tri mjerne postaje, i dio su lokalne mreže kojom upravlja Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije.

Kvaliteta zraka na području Grada Bakra u 2011. godini pratila se temeljem tri različita programa:

- u sklopu Programa javno zdravstvenih mjera zaštite zdravlja od štetnih čimbenika okoliša u Primorsko-goranskoj županiji (tzv. Županijski program) na mjernim postajama Bakar i Krasica
- u sklopu Monitoringa INA Rafinerije nafte Rijeka na lokaciji Urinj na automatskoj mjernoj postaji Krasica
- ispitivanje lebdećih čestica PM_{10} na mjernoj postaji Bakar-Luka utjecajnom području luke za rasute terete Bakar.

Kemijskim (klasičnim) se metodama prate dnevne koncentracije: sumpornog dioksida i dima, dušikovog dioksida, amonijaka, klorida, vodikova sulfida, lebdećih čestica PM_{10} , sadržaja pojedinih metala i policikličkih aromatskih ugljikovodika u PM_{10} , kemijskog sastava oborina te mjesečnih količina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njima.

Automatskim analizatorima prate se trenutne koncentracije sumporova dioksida, dušikova dioksida, ozona, vodikova sulfida, BTEX, Ova je stanica povezana na jedinstveni sistem za prikupljanje i obradu podataka u Zavodu, a trenutne vrijednosti koncentracija se mogu vidjeti na internetskoj stranici Zavoda.

Po postajama su provedena mjerenja slijedećih onečišćujućih tvari:

Županijski program na lokacijama:

- Bakar (SO_2 , dim, NH_3 , UTT, metali)
- Krasica (SO_2 , dim, H_2S)

Monitoring INA Urinj na lokaciji:

- Krasica (SO_2 , H_2S , NO_2 , O_3 , BTEX)

Ispitivanjem lebdećih čestica PM_{10} na području luke za rasute terete Bakar.

- Bakar - Luka (PM_{10})

2. GRANIČNE VRIJEDNOSTI ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU

Prema Zakonu o zaštiti zraka (1) izmjerene koncentracije onečišćujućih tvari u zraku uspoređuju se sa Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (2), te se pojedina područja svrstavaju u dvije kategorije kvalitete zraka za svaki pojedini parametar koji se prati:

I kategorija kvalitete zraka - čist ili neznatno onečišćen zrak ($C < GV$)

II kategorija kvalitete zraka - onečišćen zrak ($C > GV$)

Granične vrijednosti (GV) temelje se na preporukama Svjetske zdravstvene organizacije odnosno zdravstvenim normama i predstavljaju graničnu razinu 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. U analizi parametara (npr. toluen, ksilen, etilbenzen, metan i dr.) koji nisu uključeni u Uredbu (2) korištene su preporuke Svjetske zdravstvene organizacije (3).

Pri dugotrajnoj izloženosti onečišćenom zraku postoji rizik mogućeg utjecaja na zdravlje osjetljivih dijelova populacije (npr. mala djeca, kronični bolesnici), te na osjetljive biljke i materijale. Granične vrijednosti kvalitete zraka konačni su cilj za sva naseljena područja, a ne smiju se nikada doseći u čistim i zaštićenim područjima. Granične vrijednosti nisu maksimalno dopustive koncentracije u zraku i ne smije ih se tumačiti kao vrijednosti do kojih je dopušteno onečišćavati zrak, već treba svim sredstvima nastojati da zrak bude što čišći, kako se ove vrijednosti ne bi nikada dosegle.

SKRAĆENICE:

N - broj analiziranih uzoraka

OP - obuhvat podataka

C_{sr} - prosječna koncentracija

C_{min} - minimalna dnevna koncentracija

C_{Max} - maksimalna dnevna koncentracija

C_{50} - medijan

C_{98} - 98-percentil

$n > GV/TV$ - broj prekoračenja GV/TV

Tablica 2.1.: Granične (GV) i tolerantne vrijednosti (TV) koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zdravlje ljudi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) za 2011. godinu

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	GV	Učestalost dozvoljenih prekoračenja u 1 godini	TV	Učestalost dozvoljenih prekoračenja u 1 godini
SO ₂	1 sat	350	24 puta >GV	*	*
	24 sata	125	3 puta >GV	-	-
	1 godina	50	-	-	-
Dim	1 godina	50	-	*	-
NO ₂	1 sat	200	18 puta >GV	237,5	18 puta >TV
	24 sata	80	7 puta >GV	95	7 puta >TV
	1 godina	40	-	47,5	-
Amonijak	24 sata	100	7 puta >GV	-	-
	1 godina	30	-	-	-
H ₂ S	1 sat	7	7 puta >GV	*	-
	24 sata	5	7 puta >GV	-	-
	1 godina	2	-	-	-
PM ₁₀	24 sata	50	35 puta >GV	*	*
	1 godina	40	-	*	-
O ₃	max 8-h pomična	120	N<25 dana	-	-
	24 sata	110	7 puta>GV	-	-

* - TV dostigla GV sa danom 31.12.2010.

Tablica 2.2.: Granična vrijednost razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)
UTT	1 godina	350 mg m ⁻² d ⁻¹
Olovo	1 godina	100 μg m ⁻² d ⁻¹
Kadmij	1 godina	2 μg m ⁻² d ⁻¹

3. ŽUPANIJSKI PROGRAM

3.1. Metode rada

3.1.1. Sumporov dioksid i dim

Koncentracije sumporova dioksida u zraku određene su acidimetrijskom metodom koja se bazira na britanskom standardu, a uključena je i u metode koje preporučuje Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) (4).

Metoda obuhvaća sakupljanje 24-satnih uzoraka zraka u slaboj otopini vodik peroksida, nakon što se krute čestice (dim) uklone filtracijom kroz filter papir. Količina apsorbiranog SO₂ određuje se titracijom s otopinom natrijevog tetraborata.

Koncentracija dima dobiva se određivanjem intenziteta zatamnjenja mrlje nakon filtracije zraka kroz filter papir (5). Zatamnjenost filter papira određuje se reflektometrijski, a iz baždarne krivulje određuje se koncentracija dima.

3.1.2. Taložna tvar

Uzorci taložne tvari sakupljaju se u aparatu koji je izrađen prema njemačkim standardima, a sastoji se od nosača, košare, te polietilenske posude. Trajanje uzorkovanja iznosi 30 ± 2 dana.

Ukupno netopiva, ukupno topiva tvar i pepeo određeni su gravimetrijski (6). Sadržaj klorida i kalcija određen je standardiziranim volumetrijskim metodama (7). Sadržaj sulfata u topivom djelu, nitrata i amonijevih iona određeni su spektrofotometrijski (7). Koncentracije metala: Fe, Zn, Cu, Pb i Cd određene su atomskom apsorpcijskom spektrometrijom (AAS) nakon otapanja pepela u 25%-tnoj kloridnoj kiselini.

3.1.3. Amonijak

Koncentracije amonijaka u zraku određene su spektrofotometrijski pomoću Nesslerova reagensa. Kao apsorpcijska otopina za sakupljanje 24-satnih uzoraka zraka služi blaga otopina (0.06%) vodikova peroksida (4).

3.1.4. Vodikov sulfid

Koncentracije vodikovog sulfida određene su modifikacijom Buch-Stratmanove metode koja se temelji na spektrofotometrijskom određivanju nastalog molibdenskog plavila (8).

3.2. Rezultati mjerenja

3.2.1. Sumporov dioksid i dim

Ispitivanje prosječnih dnevnih koncentracija sumporova dioksida i dima provodi se na postajama Bakar i Krasica. Zbirni podaci sa postaja odnosno broj sakupljenih dnevnih uzoraka (N), obuhvat podataka (OP), prosječna godišnja koncentracija (C_{sr}), maksimalna dnevna koncentracija (C_M), broj uzoraka čija je koncentracija veća od granične dnevne vrijednosti GV ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$), medijan (C_{50}), odnosno koncentracija od koje je 50% vrijednosti niže i 98-percentil (C_{98}), odnosno koncentracija od koje je 98% rezultata niže prikazani su u tablicama 3.2.1.a. i 3.2.1.b.

Tablica 3.2.1.a.: Zbirni rezultati određivanja SO_2 u zraku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Godina: 2011.							
Mjerna postaja	N	OP (%)	C_{sr}	$C > 125$	SO_2 C_{50}	C_{98}	C_M
Bakar	343	94	15		13	49	59
Krasica	360	98	28	1	24	78	135

Tablica 3.2.1.b.: Zbirni rezultati određivanja dima u zraku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Godina: 2011.						
Mjerna postaja	N	OP (%)	C_{sr}	Dim C_{50}	C_{98}	C_M
Bakar	353	97	7	6	20	30
Krasica	361	99	3	2	9	13

Granične vrijednosti (GV) kakvoće zraka (Tablica I) za sumporov dioksid i dim iznose $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (prosječna godišnja vrijednost) i $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (prosječna dnevna koncentracija- samo za SO_2) i definiraju čisti zrak odnosno zrak takve kakvoće da niti pri trajnoj izloženosti ne može imati nepovoljan utjecaj na zdravlje čovjeka. Kao što je vidljivo iz tablice 3.2.1.a u 2011. godini prosječne godišnje koncentracije sumporova dioksida ispod su GV od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Prekoračenje dnevne GV od $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zabilježeno je 18. siječnja 2011. godine na postaji Krasica. Tog dana su na tom području proglašene Posebne mjere zaštite zdravlja ljudi i okoliša prema Uredbi o kritičnim razinama onečišćujućih tvari u zraku (9) nakon kratkotrajne epizode prekoračenja kritične vrijednosti za SO_2 kada su razine sumporovog dioksida dosegnule $601 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kroz trosatni pomični prosjek.

Sukladno zakonskim propisima, za vrijeme usrednjavanja od 1 godine i 24 sata, u okruženju ove dvije mjerne postaje kvaliteta zraka je I kategorije obzirom na sumporov dioksid. Ipak, potrebno je naglasiti da je područje Krasice prema satnim koncentracijama sumporovog dioksida II kategorije kvalitete zraka (10).

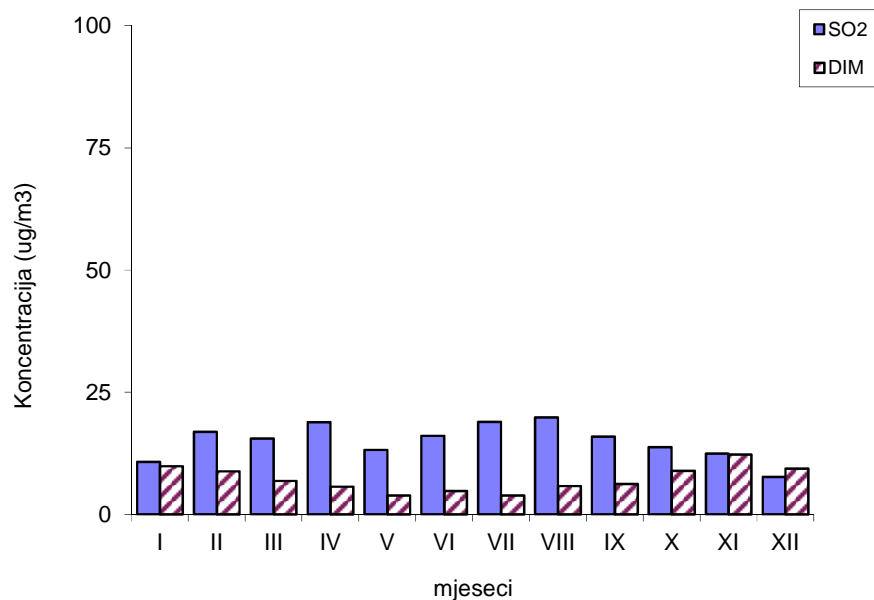
Srednje godišnje koncentracije dima na obje postaje ispod su granične vrijednosti GV od 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nasuprot sumporovu dioksidu, srednje mjesečne i maksimalne dnevne koncentracije dima pokazuju izraziti sezonski ritam kretanja, s maksimalnim koncentracijama zimi i minimumom u ljetnom razdoblju.

Tablica 3.2.1.2.: Srednje i maksimalne koncentracije SO_2 i dima u zraku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) po mjesecima

Postaja: Bakar				Godina: 2011.			
Mjeseci	SO ₂			DIM			
	N	C	CM	N	C	CM	
siječanj	31	11	45	31	10	19	
veljača	28	17	51	22	9	22	
ožujak	28	16	52	28	7	17	
travanj	26	19	35	30	6	10	
svibanj	31	13	30	31	4	7	
lipanj	20	16	35	30	5	17	
srpanj	26	19	59	31	4	7	
kolovoz	31	20	46	31	6	12	
rujan	30	16	40	30	6	9	
listopad	31	14	45	28	9	30	
studen	30	12	28	30	12	25	
prosinac	31	8	16	31	9	26	
Godišnja vrijednost	343	15	59	353	7	30	

Postaja: Bakar

Godina: 2011.



Slika 3.2.1.1.: Srednje mjesečne koncentracije SO_2 i dima

Tablica 3.2.1.3.: Srednje i maksimalne koncentracije SO₂ i dima u zraku (µg/m³) po mjesecima

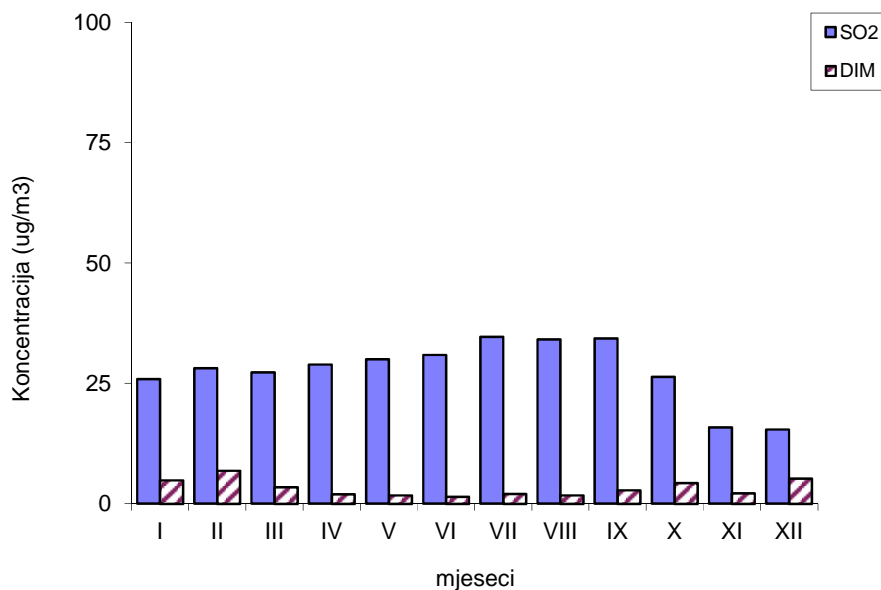
Postaja: Krasica

Godina: 2011.

Mjeseci	SO ₂				DIM		
	N	C	CM	C>125	N	C	CM
siječanj	31	26	135	1	31	5	9
veljača	28	28	92		28	7	9
ožujak	31	27	86		31	3	8
travanj	30	29	65		30	2	2
svibanj	31	30	64		31	2	2
lipanj	30	31	57		30	1	2
srpanj	31	35	90		31	2	3
kolovoz	31	34	76		31	2	3
rujan	30	34	102		30	3	4
listopad	27	26	81		27	4	13
studeni	29	16	40		30	2	6
prosinac	31	15	37		31	5	9
Godišnja vrijednost	360	28	135	1	361	3	13

Postaja: Krasica

Godina: 2011.



Slika 3.2.1.2.: Srednje mjesečne koncentracije SO₂ i dima

3.2.2. Taložna tvar

Zbirni rezultati praćenja količine taložne tvari u Bakru prikazani su u tablici 3.2.2.

Tablica 3.2.2.: Srednje godišnje (C_{sr}) i najveće mjesečne (C_M) količine ukupne taložne tvari ($\text{mg}/\text{m}^2\text{dan}$) i metala ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{dan}$) po postajama

Mjerna postaja	N	Obuhvat podataka (%)	Godina: 2011.			
			C_{sr}	C_M	Pb C_{sr}	Cd C_{sr}
Bakar	12	100	145	222	6	0,1

Godišnja vrijednost ukupne taložne tvari nije prešla graničnu vrijednost od $350 \text{ mg}/\text{m}^2\text{dan}$. Isto vrijedi i za istaložene metale olovo i kadmij u sedimentu, količina kojih je ispod graničnih vrijednosti za te metale.

Prosječne godišnje količine ukupno netopive tvari i komponenti koje se u njoj određuju: pepeo odnosno anorganska tvar, sagorivo i količine istaloženog željeza, cinka, bakra, olova i kadmija su niske i u razini vrijednosti koje se mjere na širem području županije.

Prosječne godišnje količine ukupne topive tvari i parametara koji se u njoj određuju: pH vrijednost, količine kalcija, amonijevih iona, sulfata, nitrata i klorida u topivom dijelu sedimenta također su niske i u razini vrijednosti koje se mjere na širem području županije.

Tablica 3.2.2.1.: Mjesečne količine taložne tvari (mg/m²dan) i metala (µg/m²dan)

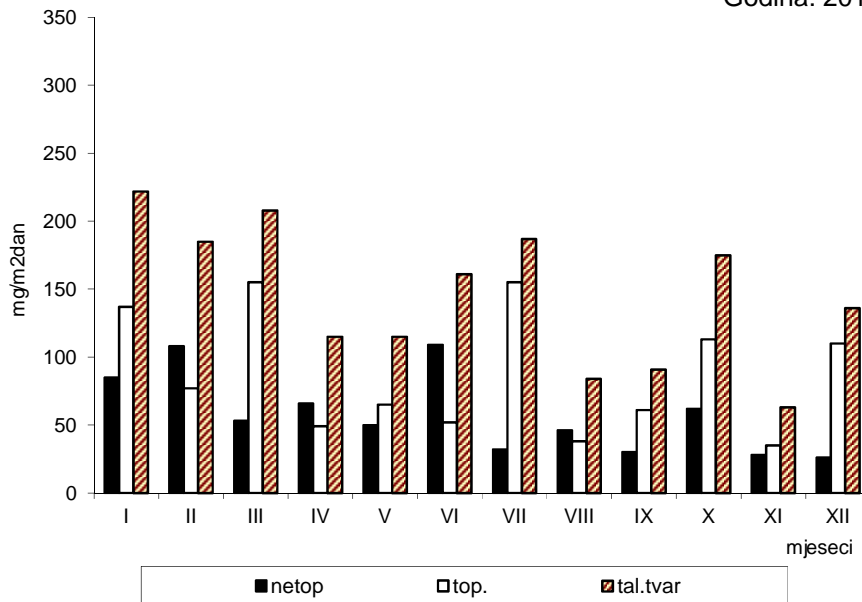
Postaja: Bakar

Godina: 2011.

Period sakupljanja	Ukup. netop	Pepeo	Sagorivo	Fe	Zn	Cu	Pb	Cd	Ukup. top.	pH	Ca ⁺²	NH ₄ ⁺	SO ₄ ⁻²	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Ukupna tal. tvar
29.12.-26.01.	85	32	53	264	1	0	1	0,0	137	6,9	7	7	14	6	19	222
26.01.-02.03.	108	100	8	3925	72	2	10	0,2	77	7,3	3	1	8	3	31	185
02.03.-30.03.	53	39	14	2953	101	17	6	0,0	155	6,5	11	7	20	10	34	208
30.03.-04.05.	66	42	24	1716	66	21	5	0,1	49	5,9	3	2	1	2	2	115
04.05.-01.06.	50	17	33	297	113	26	7	0,0	65	6,9	7	2	7	4	4	115
01.06.-29.06.	109	38	71	1028	116	15	8	0,1	52	6,4	2	1	11	2	5	161
29.06.-27.07.	32	15	17	660	37	16	6	0,0	155	6,3	8	5	4	12	7	187
27.07.-31.08.	46	27	19	558	34	11	5	0,3	38	4,9	2	1	2	2	2	84
31.08.-28.09.	30	24	6	948	50	11	6	0,0	61	6,7	8	5	1	9	6	91
28.09.-26.10.	62	49	13	909	66	44	16	0,1	113	7,1	11	2	11	8	11	175
26.10.-30.11.	28	11	17	230	28	8	4	0,0	35	6,9	6	2	7	4	4	63
30.11.-28.12.	26	3	23	116	16	6	3	0,0	110	6,4	4	4	9	17	26	136
Sred.vrijed.	58	33	25	1134	58	15	6	0,1	87	6,5	6	3	8	7	13	145
Minimum	26	3	6	116	1	0	1	0,0	35	4,9	2	1	1	2	2	63
Maksimum	109	100	71	3925	116	44	16	0,3	155	7,3	11	7	20	17	34	222

Postaja: Bakar

Godina: 2011.



Slika 3.2.2.: Mjesečne količine taložne tvari

3.2.3. Amonijak

Zbirni rezultati praćenja dnevnih koncentracija amonijaka u zraku prikazani su u tablici 3.2.3., dok je u tablici 3.2.3.1. i na slici 3.2.3.1. prikazano kretanje srednjih mjesečnih koncentracija tijekom mjerne godine.

Tablica 3.2.3.: Zbirni rezultati određivanja amonijaka u zraku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Godina: 2011.

Mjerna postaja	N	OP (%)	C_{sr}	C_{50}	C_{98}	C_M	n>100
Bakar	365	100	9	7	29	54	-

Srednje godišnje koncentracije amonijaka ispod su godišnje graniče vrijednosti GV od $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Prema dobivenim rezultatima na postaji Bakar kvaliteta zraka je I kategorije s obzirom na amonijak.

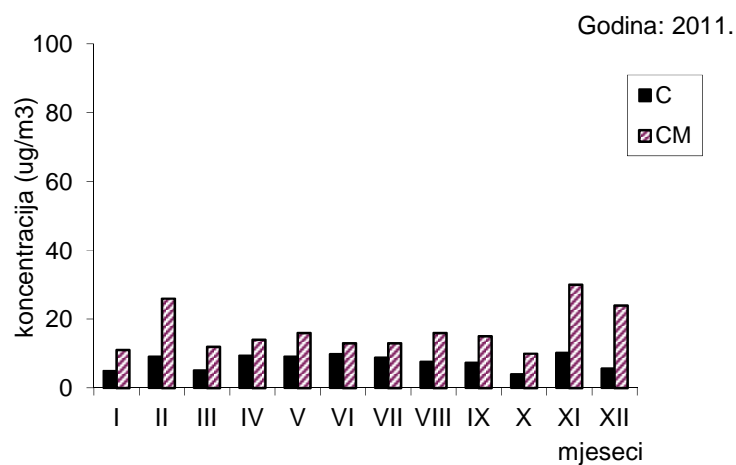
Kretanje srednjih mjesečnih koncentracija amonijaka pokazuje blagi porast prema ljetnim mjesecima. Maksimalna dnevna koncentracija amonijaka izmjerena je u studenom ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tablica 3.2.3.1: Srednje mjesečne i maksimalne dnevne koncentracije amonijaka u zraku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) po mjesecima

Postaja: Bakar

Godina: 2011.

Mjeseci	N	C	CM
siječanj	31	5	11
veljača	28	9	26
ožujak	28	5	12
travanj	26	9	14
svibanj	31	9	16
lipanj	20	10	13
srpanj	26	9	13
kolovoz	31	8	16
rujan	30	7	15
listopad	31	4	10
studeni	30	10	30
prosinac	31	6	24
Godišnja vrijednost	343	7	30



Slika 3.2.3.1.: Srednje mjesečne i maksimalne dnevne koncentracije NH_3 u zraku

3.2.4. Vodikov sulfid

Dnevne koncentracije vodikova sulfida pratile su se prema Županijskom programu svaki četvrti dan na Krasici te se prema Pravilniku o praćenju kakvoće zraka (11) mogu smatrati povremenima. Zbirni rezultati ovih određivanja prikazani su u tablici 3.2.4., dok je kretanje prosječnih mjesečnih koncentracija tijekom mjerne godine dano u tablici 3.2.4.1. i slici 3.2.4.1.

Tablica 3.2.4.: Zbirni rezultati određivanja vodikovog sulfida u zraku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Godina: 2011.							
Mjerna postaja	N	OP (%)	C_{sr}	C_{50}	C_{98}	n>GV	C_M
Krasica	88	24	1,3	0,8	5,2	2	9,0

Prosječna godišnja koncentracija vodikovog sulfida iznosi $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i ispod su godišnje granične vrijednosti GV od $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tijekom 2011. godine na postaji Krasica zabilježena su dva prekoračenja dnevne granične vrijednosti od $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Prema dobivenim rezultatima kvaliteta zraka je I kategorije s obzirom na vodikov sulfid.

Godišnji prosjek koncentracija vodikova sulfida na postaji Krasica bilježi porast u odnosu na prošlogodišnje vrijednosti (12). Najveća mjesečna koncentracija vodikovog sulfida na Krasica zabilježena je u rujnu ($3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Najviša dnevna koncentracija izmjerena je u rujnu ($5,9$ i $9,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Treba napomenuti da zbog povremenih mjerenja koncentracije polutanata mogu biti nešto podcijenjene u odnosu na kontinuirana mjerenja tijekom 365 dana godišnje.

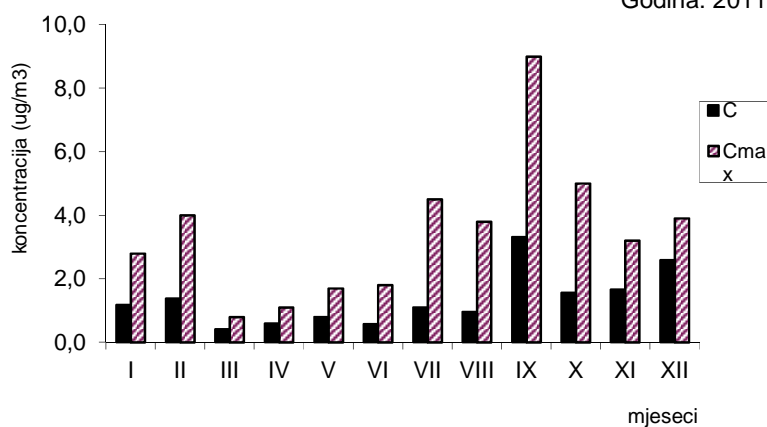
Slično kao kod sumporovog dioksida, i u ovom slučaju je područje Krasice u II kategoriji kvalitete zraka prema izmjerenim 1-satnim koncentracijama vodikova sulfida u sklopu mjerenja posebne namjene u okruženju Rafinerije nafte Rijeka (10).

Tablica 3.2.4.1.: Srednje mjesečne i maksimalne dnevne koncentracije vodikovog sulfida u zraku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) po mjesecima u 2011. godini:

Mjeseci	Krasica		
	N	C	Cmax
siječanj	8,0	1,2	2,8
veljača	7,0	1,4	4,0
ožujak	8,0	0,4	0,8
travanj	7,0	0,6	1,1
svibanj	8,0	0,8	1,7
lipanj	7,0	0,6	1,8
srpanj	8,0	1,1	4,5
kolovoz	8,0	1,0	3,8
rujan	6,0	3,3	9,0
listopad	7,0	1,6	5,0
studeni	7,0	1,7	3,2
prosinac	7,0	2,6	3,9
Godišnja vrijednost	88	1,3	9,0

Postaja: Krasica

Godina: 2011.



Slika 3.2.4.1.: Srednje mjesečne i maksimalne dnevne koncentracije H_2S u zraku

3.4. ZAKLJUČAK (Županijski program)

Rezultati praćenja kakvoće zraka na području Bakra i Krasice pokazuju:

Niti na jednoj postaji dobiveni godišnji prosjek sumporovog dioksida ne prelazi godišnju graničnu vrijednost. Prekoračenje dnevne granične vrijednosti evidentirano je jednom na Krasici dana 18.01. (dozvoljeno tri dana). Tog dana su na tom području proglašene Posebne mjere zaštite zdravlja ljudi i okoliša zbog dosizanja kritičnih razina sumporovog dioksida.

Prema izmjerenim dnevnim koncentracijama kvaliteta zraka obzirom na SO₂ na području Bakra i Krasice je I kategorije, odnosno zrak je čist ili neznatno onečišćen sumporovim dioksidom. Međutim, potrebno je naglasiti da prema izmjerenim satnim koncentracijama s AP Krasica u sklopu monitoringa Rafinerije nafte Rijeka (10) područje Krasice ima II kategoriju kvalitete zraka, budući da satne granične vrijednosti daju stroži kriterij u klasifikaciji područja.

Na obje ispitne postaje srednje godišnje koncentracije dima ispod su godišnje granične vrijednosti.

Na postaji Bakar nisu zabilježene količine ukupne taložne tvari iznad godišnje granične vrijednosti. Isto se odnosi i na godišnje količine istaloženog olova i kadmija koje su ispod odgovarajućih godišnjih graničnih vrijednosti (100, odnosno 2 µg/m²dan).

Na postaji Bakar srednje godišnje koncentracije amonijaka ispod su godišnjih graničnih vrijednosti. Nisu zabilježena prekoračenja dnevne granične vrijednosti. U odnosu na prethodnu mjernu godinu koncentracije amonijaka su u razini prošlogodišnjih vrijednosti.

Rezultati praćenja prosječnih dnevnih koncentracije vodikova sulfida na postaji Krasica ispod su godišnjih graničnih vrijednosti. Zabilježena su dva prekoračenja dnevne granične vrijednosti na Krasici. Srednja godišnja koncentracija vodikova sulfida na postaji Krasica bilježi porast. Slično kao kod sumporovog dioksida, i u ovom slučaju je područje Krasice II kategorije kvalitete zraka prema izmjerenim 1-satnim koncentracijama vodikova sulfida u sklopu mjerenja posebne namjene u okruženju Rafinerije nafte Rijeka.

Obzirom da mjerenja u sklopu Županijskog programa prikazuju samo dio ukupnih mjerenja kvalitete zraka na području županije, za sveobuhvatnu analizu kvalitete zraka potrebno je koristiti Objedinjeni izvještaj za Primorsko-goransku županiju (13).

4. MONITORING INA RAFINERIJE NAFTE RIJEKA

4.1. Metode mjerenja

Analizatori pojedinih polutanata koji se koriste u praćenju kakvoće zraka osnivaju se na nekom fizičkom svojstvu polutanta. Principi određivanja pojedinih polutanata su:

- analizator sumporova dioksida radi na principu mjerenja fluorescencije UV svjetlom pobuđenih molekula SO_2 ,
- analizator vodikova sulfida radi na principu konverzije H_2S u SO_2 , koncentracija kojeg se određuje mjerenjem fluorescencije UV svjetlom pobuđenih molekula SO_2
- analizator dušikovih oksida izraženih kao NO_2 radi na principu kemiluminiscencije nastale u reakciji NO i O_3
- analizatori ozona radi na principu apsorpcije UV zračenja
- analizator BTEX radi na principu plinske kromatografije sa detektorom ionizacije plamena

AP Krasica opremljena je slijedećim analizatorima i opremom:

- Analizator Horiba APSA-370- za mjerenja SO_2
- Analizator Horiba APSA-H370- za mjerenja H_2S
- Analizator Horiba APNA-370- za mjerenja NO_x
- Analizator Horiba APOA-370- za mjerenja O_3
- Analizator Chromatotec airmoBTX- za mjerenja BTEX
- Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika
- Horiba AFCU-360M- kalibracijski sustav
- Horiba NGG- generator nul-zraka
- Kalibracijski plin 10L (300 ppm SO_2 , 800 ppm NO i 13000 ppm CO u N_2 5.0)
- Meteo-stup sa GILL Wind Sonic senzorom za mjerenje smjera i brzine vjetra

Sve postaje su opremljene informatičkom opremom za prikupljanje i prijenos podataka do Centralnog računala na Zavodu. Oprema se sastoji od: Datalogger - I/O Expander, Ethernet Switch, ADSL Router, UPS APC Back ES 700VA i PC.

Podaci se zatim obrađuju na računalu programskim paketom Enviman (Opsis, Švedska). Isti programski paket omogućava automatsko slanje izmjerenih satnih koncentracija na web stranicu Zavoda www.zzzjzpgz.hr/zrak

4.2. Područje naselja Krasica

Sumarni rezultati praćenja onečišćenja zraka na Krasici prikazani su u Tablici 4.2. U tablicama 4.2.1.-4.2.8. prikazano je kretanje parametara po mjesecima.

Tablica 4.2.: Rezultati mjerenja onečišćenja zraka na Krasici ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) u 2011. godini

Parametar	N	Obuhvat(%)	Rezultati mjerenja onečišćenja zraka					
			C_{sr}	C_M	n>GV	n>TV	C_{50}	C_{98}
<i>24-satne koncentracije</i>								
Sumporov dioksid	363	99	21	206	1		11	93
Dušikov dioksid	342	94	10	44	0	0	9	29
Ozon	329	90	74	119	10		80	112
Vodikov sulfid	363	99	1,2	3,9	0		1,2	2,2
Benzen	344	94	1,1	7,8			0,6	5,4
Toluen	344	94	1,0	6,0			0,1	2,8
Ksilen	344	94	0	4,0			0,1	2,2
Etilbenzen	344	94	0	0,8			0	0,5
<i>1-satne koncentracije</i>								
Sumporov dioksid	8405	96	21	677	34		4	190
Dušikov dioksid	7899	90	10	88	0	0	6	40
Ozon	7565	86	74	188			75	128
Vodikov sulfid	8410	96	1,2	18,9	13		1,1	2,8
Benzen	7915	90	1,1	53,4			0,4	6,9
Toluen	8084	92	1,0	17			0,1	3,9
Ksilen	8084	92	0	34			0	2,3
Etilbenzen	8084	92	0	7,2			0	0,7
<i>8h pomični prosjek</i>								
Ozon	7845	90	76	152	211 (41dan)		77	122

U sklopu II faze modernizacije Rafinerije nafte Rijeka postaja je krajem 2010. godine revitalizirana. Postaja je isključena iz rada 30.11.2010. a počela je sad radom 22.01.2012. godine. Postaja je doživjela promjene u i opsegu mjerenja. Parametri koji se ovdje više ne prate su ugljikov monoksid i lebdeće čestice PM_{10} . Za vrijeme radova na postaji su instalirani zamjenski analizatori sumporova dioksida i vodikova sulfida, te su i rezultati ovih mjerenja uvršteni u obradu za 2011. godinu.

Prema rezultatima mjerenja područje Krasice ima II kategoriju kakvoće zraka, odnosno prekomjerno je onečišćeno sumporovim dioksidom i vodikovim sulfidom, u oba slučaja zbog prekomjernog broja prekoračenja satnih graničnih vrijednosti.

U II kategoriju kakvoće zraka, odnosno prekomjerno onečišćen zrak područje Krasice svrstava se i prema rezultatima mjerenja ozona, ali i treba uzeti u obzir kako je postojeća zakonska regulativa, preuzeta iz europskih direktiva, prestroga za naše klimatske uvjete, ali i općenito za mediteranske zemlje.

Izmjerene koncentracije dušikovog dioksida i benzena ne prekoračuju granične vrijednosti, te je kakvoća zraka I kategorije obzirom na ove parametre.

I ovdje su rezultati mjerenja benzena, toluena i ksilena daleko niži nego prethodne godine, te govore u prilog nepouzdanosti prethodnih mjerenja ovih parametara. Dobiveni rezultati ostalih mjerenih parametara u razini su prošlogodišnjih vrijednosti.

Tablica 4.2.1.: Koncentracije sumporova dioksida po mjesecima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mjerna postaja: Krasica

a. Vrijeme usrednjavanja: 24 sata

Godina: 2011.

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	n>125	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}
Siječanj	31	19	0	1	206	18.01.
Veljača	28	22	3	0	108	07.02.
Ožujak	31	29	4	0	118	10.03.
Travanj	30	26	1	0	90	03.04.
Svibanj	31	19	1	0	76	20.05.
Lipanj	30	21	0	0	105	23.06.
Srpanj	31	28	2	0	93	13.07.
Kolovoz	31	31	2	0	106	22.08.
Rujan	30	18	2	0	98	14.09.
Listopad	29	14	1	0	63	11.10.
Studen	30	15	3	0	74	02.11.
Prosinac	31	5	3	0	18	28.12.
Vrijednost za razdoblje	363	21	0	1	206	18.01.

b. Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	n>350	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}	
						dan	sat
Siječanj	735	19	0	6	447	18.01.	12:00
Veljača	640	21	2	9	677	10.02.	12:00
Ožujak	711	29	3	3	454	10.03.	11:00
Travanj	688	26	0	3	430	03.04.	10:00
Svibanj	712	19	0	3	517	20.05.	10:00
Lipanj	684	21	0	1	634	23.06.	17:00
Srpanj	712	28	1	1	434	13.07.	16:00
Kolovoz	713	32	2	3	524	22.08.	16:00
Rujan	689	18	2	3	427	14.09.	12:00
Listopad	657	14	1	0	319	12.10.	13:00
Studen	720	16	2	2	536	02.11.	12:00
Prosinac	744	5	2	0	74	28.12.	12:00
Vrijednost za razdoblje	8405	21	0	34	677	10.02.	12:00

Tablica 4.2.2.: Koncentracije vodikova sulfida po mjesecima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mjerna postaja: Krasica

a. Vrijeme usrednjavanja: 24 sata

Godina: 2011.

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	n>5	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}
Siječanj	31	0,8	0,1	0	3,9	18.01.
Veljača	28	1,0	0,2	0	2,2	07.02.
Ožujak	31	1,1	0,5	0	1,8	10.03.
Travanj	30	1,1	0,5	0	2,2	03.04.
Svibanj	31	0,9	0,6	0	1,4	14.05.
Lipanj	30	1,5	0,7	0	2,3	18.06.
Srpanj	31	1,0	0,7	0	2,4	10.07.
Kolovoz	31	1,5	0,9	0	2,4	22.08.
Rujan	30	1,5	1,1	0	2,9	03.09.
Listopad	29	1,3	0,8	0	1,8	03.10.
Studen	30	1,2	0,5	0	1,9	09.11.
Prosinac	31	1,4	1,1	0	1,8	31.12.
Vrijednost za razdoblje	363	1,2	0,1	0	3,9	18.01.

b. Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	n>7	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}	
						dan	sat
Siječanj	735	0,8	0	1	7,1	18.01.	23:00
Veljača	641	1,0	0,2	3	8,8	07.02.	11:00
Ožujak	710	1,1	0,4	0	3,8	10.03.	17:00
Travanj	689	1,1	0,4	4	9,1	21.04.	18:00
Svibanj	714	0,9	0,5	1	8,2	13.05.	17:00
Lipanj	683	1,5	0,6	0	4,2	17.06.	12:00
Srpanj	713	1,0	0,5	2	10,2	10.07.	18:00
Kolovoz	714	1,5	0,7	0	5,6	22.08.	10:00
Rujan	689	1,5	0,9	2	18,9	03.09.	10:00
Listopad	658	1,3	0,7	0	3,5	24.10.	14:00
Studen	720	1,2	0,4	0	5,7	09.11.	11:00
Prosinac	744	1,4	0,9	0	2,4	21.12.	13:00
Vrijednost za razdoblje	8410	1,2	0	13	18,9	03.09.	10:00

Tablica 4.2.3.: Koncentracije dušikova dioksida po mjesecima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mjerna postaja: Krasica

a. Vrijeme usrednjavanja: 24 sata

Godina: 2011.

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	n>80	n>95	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}
Siječanj	10	8	2	0	0	26	25.01.
Veljača	28	17	2	0	0	44	07.02.
Ožujak	31	12	2	0	0	30	10.03.
Travanj	30	10	2	0	0	23	01.04.
Svibanj	31	7	2	0	0	20	20.05.
Lipanj	30	7	2	0	0	13	21.06.
Srpanj	31	10	2	0	0	17	13.07.
Kolovoz	31	10	2	0	0	21	22.08.
Rujan	30	8	2	0	0	22	14.09.
Listopad	29	11	3	0	0	33	12.10.
Studen	30	13	3	0	0	29	18.11.
Prosinac	31	12	2	0	0	25	21.12.
Vrijednost za razdoblje	342	10	2	0	0	44	07.02.

b. Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	n>200	n>237,5	C_{Max}	Vrijeme C_{Max} dan	sat
Siječanj	222	8	1	0	0	59	25.01.	16:00
Veljača	640	17	1	0	0	88	07.02.	13:00
Ožujak	712	12	1	0	0	71	10.03.	18:00
Travanj	689	10	1	0	0	56	03.04.	10:00
Svibanj	714	7	1	0	0	55	20.05.	10:00
Lipanj	684	7	1	0	0	43	30.06.	20:00
Srpanj	713	10	1	0	0	44	10.07.	10:00
Kolovoz	714	10	1	0	0	71	22.08.	10:00
Rujan	689	8	1	0	0	74	14.09.	11:00
Listopad	658	10	1	0	0	84	12.10.	13:00
Studen	720	13	1	0	0	77	02.11.	12:00
Prosinac	744	12	1	0	0	53	21.12.	16:00
Vrijednost za razdoblje	7899	10	1	0	0	88	07.02.	13:00

Tablica 4.2.4.: Koncentracije ozona po mjesecima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mjerna postaja: Krasica

a. Vrijeme usrednjavanja: 24 sata

Godina: 2011.

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	n>110	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}
Siječanj	10	48	26	0	68	23.01.
Veljača	22	48	20	0	81	25.02.
Ožujak	31	81	53	0	99	13.03.
Travanj	30	88	69	0	102	19.04.
Svibanj	24	95	77	4	119	24.05.
Lipanj	30	91	72	1	114	29.06.
Srpanj	31	90	64	3	115	11.07.
Kolovoz	31	89	71	2	114	22.08.
Rujan	30	83	50	0	109	28.09.
Listopad	29	57	26	0	93	07.10.
Studeni	30	62	36	0	83	16.11.
Prosinac	31	51	25	0	67	25.12.
Vrijednost za razdoblje	329	74	20	10	119	24.05.

b. Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}	
					dan	sat
Siječanj	222	47	11	80	23.01.	19:00
Veljača	490	49	5	96	25.02.	15:00
Ožujak	712	81	20	133	31.03.	16:00
Travanj	689	88	33	156	22.04.	10:00
Svibanj	535	95	39	139	27.05.	17:00
Lipanj	683	91	38	148	29.06.	18:00
Srpanj	713	90	28	158	10.07.	10:00
Kolovoz	714	89	33	188	22.08.	11:00
Rujan	689	83	21	150	14.09.	11:00
Listopad	654	57	8	127	05.10.	13:00
Studeni	720	62	11	135	18.11.	12:00
Prosinac	744	51	8	82	28.12.	01:00
Vrijednost za razdoblje	7565	74	5	188	22.08.	11:00

Tablica 4.2.5.: Koncentracije benzena po mjesecima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mjerna postaja: Krasica

a. Vrijeme usrednjavanja: 24 sata

Godina: 2011.

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}
Siječanj	10	1,9	1,1	3	25.01.
Veljača	28	2,2	1,2	3,8	07.02.
Ožujak	31	1,2	0,2	2,9	09.03.
Travanj	30	0,5	0,1	1,4	24.04.
Svibanj	31	0,3	0,1	0,8	07.05.
Lipanj	30	0,3	0,0	0,8	16.06.
Srpanj	31	0,3	0,0	0,7	10.07.
Kolovoz	31	1,6	0,0	7,8	26.08.
Rujan	30	1,4	0,1	3,0	16.09.
Listopad	31	1,9	0,2	6,0	12.10.
Studen	30	1,4	0,2	7,4	18.11.
Prosinac	31	0,6	0,3	1,2	28.12.
Vrijednost za razdoblje	344	1,1	0,0	7,8	26.08.

b. Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}	
					dan	sat
Siječanj	222	1,9	0,7	7,3	25.01.	19:00
Veljača	639	2,2	0,5	10,3	07.02.	18:00
Ožujak	708	1,2	0	8,8	10.03.	19:00
Travanj	687	0,5	0	4,6	24.04.	12:00
Svibanj	709	0,3	0	3,2	08.05.	11:00
Lipanj	678	0,3	0	7,2	20.06.	11:00
Srpanj	711	0,3	0	5,1	11.07.	14:00
Kolovoz	709	1,6	0	53,4	26.08.	11:00
Rujan	684	1,4	0	17,6	16.09.	13:00
Listopad	726	1,8	0	23,3	04.10.	11:00
Studen	718	1,4	0	36,8	18.11.	12:00
Prosinac	724	0,6	0	11,1	04.12.	04:00
Vrijednost za razdoblje	7915	1,1	0	53,4	18.11.	12:00

Tablica 4.2.6.: Koncentracije toluena po mjesecima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mjerna postaja: Krasica

a. Vrijeme usrednjavanja: 24 sata

Godina: 2011.

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}
Siječanj	10	0,8	0,3	2,4	25.01.
Veljača	28	1,6	0,2	5,4	08.02.
Ožujak	31	0,5	0,0	1,7	10.03.
Travanj	30	0,1	0,0	0,1	23.04.
Svibanj	31	0,1	0,0	0,4	31.05.
Lipanj	30	0,1	0,0	0,3	17.06.
Srpanj	31	0,1	0,0	0,3	11.07.
Kolovoz	31	0,7	0,0	2,8	22.08.
Rujan	30	0,5	0,0	2,4	14.09.
Listopad	31	1,3	0,2	5,6	12.10.
Studen	30	0,4	0,0	2,2	02.11.
Prosinac	31	0,0	0,0	0,1	28.12.
Vrijednost za razdoblje	344	0,5	0,0	5,6	12.10.

b. Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}	
					dan	sat
Siječanj	222	0,7	0,0	4,3	27.01.	10:00
Veljača	660	1,6	0,2	16,6	08.02.	17:00
Ožujak	734	0,5	0,0	4,3	10.03.	11:00
Travanj	712	0,1	0,0	0,8	23.04.	10:00
Svibanj	733	0,1	0,0	3,7	31.05.	19:00
Lipanj	696	0,1	0,0	1,7	21.06.	09:00
Srpanj	720	0,1	0,0	1,3	17.07.	16:00
Kolovoz	726	0,7	0,0	12,3	22.08.	15:00
Rujan	701	0,5	0,0	12,2	14.09.	11:00
Listopad	738	1,3	0,0	16,4	12.10.	12:00
Studen	718	0,4	0,0	11,5	02.11.	11:00
Prosinac	724	0,0	0,0	1,4	04.12.	04:00
Vrijednost za razdoblje	8084	0,5	0,0	16,6	08.02.	17:00

Tablica 4.2.7.: Koncentracije ksilena po mjesecima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mjerna postaja: Krasica

a. Vrijeme usrednjavanja: 24 sata

Godina: 2011.

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}
Siječanj	10	0,6	0,2	2,3	25.01.
Veljača	28	0,8	0,1	2,8	08.02.
Ožujak	31	0,5	0,0	3,9	10.03.
Travanj	30	0,1	0,0	0,3	22.04.
Svibanj	31	0,1	0,0	0,1	20.05.
Lipanj	30	0,1	0,0	0,1	09.06.
Srpanj	31	0,1	0,0	0,2	10.07.
Kolovoz	31	0,8	0,0	2,5	18.08.
Rujan	30	0,2	0,0	0,6	01.09.
Listopad	31	0,2	0,0	0,9	12.10.
Studen	30	0,2	0,0	0,9	21.11.
Prosinac	31	0,2	0,0	0,7	21.12.
Vrijednost za razdoblje	344	0,3	0,0	3,9	10.03.

b. Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}	
					dan	sat
Siječanj	222	0,6	0,0	3,9	24.01.	23:00
Veljača	660	0,7	0,1	9,9	08.02.	18:00
Ožujak	734	0,5	0,0	34,2	10.03.	18:00
Travanj	712	0,1	0,0	2,3	22.04.	11:00
Svibanj	733	0,1	0,0	1,1	20.05.	11:00
Lipanj	696	0,1	0,0	0,8	23.06.	17:00
Srpanj	720	0,1	0,0	1,4	05.07.	12:00
Kolovoz	726	0,8	0,0	9,5	22.08.	15:00
Rujan	701	0,2	0,0	2,8	01.09.	14:00
Listopad	738	0,2	0,0	2,7	12.10.	12:00
Studen	718	0,2	0,0	3,8	21.11.	13:00
Prosinac	724	0,2	0,0	1,8	04.12.	04:00
Vrijednost za razdoblje	8084	0,3	0,0	34,2	10.03.	18:00

Tablica 4.2.8.: Koncentracije etilbenzena po mjesecima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Mjerna postaja: Krasica

a. Vrijeme usrednjavanja: 24 sata

Godina: 2011.

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}
Siječanj	10	0,1	0,1	0,3	25.01.
Veljača	28	0,2	0,1	0,8	08.02.
Ožujak	31	0,1	0	0,8	10.03.
Travanj	30	0,1	0	0,2	23.04.
Svibanj	31	0,0	0	0,2	14.05.
Lipanj	30	0,0	0	0,2	17.06.
Srpanj	31	0,1	0	0,2	24.07.
Kolovoz	31	0,1	0	0,3	22.08.
Rujan	30	0	0	0,2	14.09.
Listopad	31	0,1	0	0,4	12.10.
Studen	30	0,1	0	0,5	17.11.
Prosinac	31	0,2	0	0,8	23.12.
Vrijednost za razdoblje	344	0,1	0	0,8	10.03.

b. Vrijeme usrednjavanja : 1 sat

Mjeseci	N	C_{sr}	C_{Min}	C_{Max}	Vrijeme C_{Max}	
					dan	sat
Siječanj	222	0,1	0	0,6	25.01.	17:00
Veljača	660	0,2	0	2,7	08.02.	18:00
Ožujak	734	0,1	0	7,2	10.03.	18:00
Travanj	712	0,1	0	1,5	23.04.	10:00
Svibanj	733	0,1	0	1,4	14.05.	10:00
Lipanj	696	0,1	0	2,6	29.06.	03:00
Srpanj	720	0,1	0	2,0	10.07.	10:00
Kolovoz	726	0,1	0	2,4	22.08.	15:00
Rujan	701	0	0	0,8	14.09.	12:00
Listopad	738	0,1	0	2,8	11.10.	16:00
Studen	718	0,1	0	2,4	17.11.	16:00
Prosinac	724	0,2	0	6,6	18.12.	15:00
Vrijednost za razdoblje	8084	0,1	0	7,2	10.03.	18:00

4.3. ZAKLJUČAK (Monitoring INA RNR)

Obradom i analizom podataka o imisijskom monitoringu Rafinerije nafte Rijeka na lokaciji Urinj u razdoblju siječanj-prosinac 2011. godine, prema stupnju onečišćenosti zraka područje Krasice može se klasificirati kao:

II kategorija kvalitete zraka ili onečišćen zrak:

- prema sumporovom dioksidu zbog premašenog dopuštenog broja prekoračenja satnih graničnih vrijednosti za ovaj parametar;
- prema vodikovom sulfidu zbog premašenog dopuštenog broja prekoračenja satnih graničnih vrijednosti za ovaj parametar;
- prema ozonu zbog premašenog dopuštenog broja dana sa prekoračenjem granične vrijednosti za 8-satni pomični prosjek, kao i premašenog dopuštenog broja prekoračenja dnevne granične vrijednosti na obje postaje.

I kategorija kvalitete zraka ili čist ili neznatno onečišćen zrak prema dušikovom dioksidu i benzenu.

Općenito uzevši, na utjecajnom području Rafinerije nafte Rijeka i nadalje je prisutno prekomjerno onečišćenje zraka sumporovim spojevima, sumporovim dioksidom i vodikovim sulfidom. Također se bilježi i prekomjerno onečišćenje zraka prizemnim ozonom, ali njegove koncentracije su povišene na čitavom području Primorsko-goranske županije i šire.

Također je potvrđena opravdanost provedene revitalizacije mjernih postaja, te je moguće ustvrditi da novoinstalirana mjerna oprema daje pouzdanije i kvalitetnije podatke o kakvoći zraka u okruženju Rafinerije.

4.4. KLASIFIKACIJA PODRUČJA PREMA STUPNJU ONEČIŠĆENOSTI ZRAKA

Tablica 6.1.: Kategorije kvalitete zraka prema stupnju onečišćenosti za 2011. godinu

Kritični pokazatelj	Nedovoljno podataka	I kategorija C<GV	II kategorija C>GV
Sumporov dioksid			Krasica
Vodikov sulfid			Krasica
Dušikov dioksid		Krasica	
Ozon			Krasica
Benzen		Krasica	

5. MJERENJE LEBDEĆIH ČESTICA PM_{10} U GRADU BAKRU

5.1. UVOD

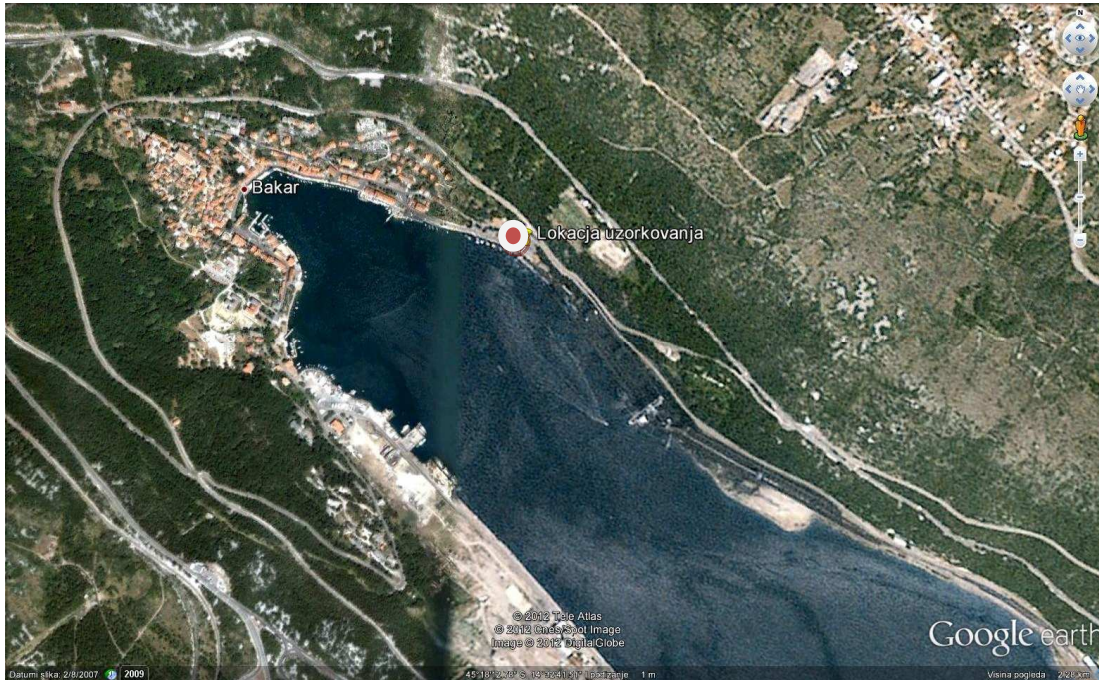
Na području Grada Bakra pristupilo se mjerenju koncentracija lebdećih čestica PM_{10} na prostoru zadnjih kuća (ulica Veberova 157) prema prostoru koji zauzima Luka za rasuti teret u Bakru. Ova mjerenja nadovezuju se na zaključke prethodno provedenih mjerenja količina ukupne taložne tvari na istom području (14). Uzorkovanje se provodilo u razdoblju od 01.01.2010. do 31.12.2011.

Koncentracije lebdećih čestica PM_{10} pratile su se kroz šest sezonskih turnusa u razdoblju od zime 2010. do jeseni 2011. godine. Mjerenja su započela zimskim i proljetnim turnusom 2010. godine na prostoru iznad garaže u vlasništvu Grada Bakra, uz stambenu zgradu. Zbog nemogućnosti provođenja ugovorenog mjerenja lebdećih čestica na toj lokaciji, iz razloga neprestanih prigovora na buku koju stvara uređaj za uzorkovanje od strane jednog stanara, te sabotiranja uzorkivača, mjerenja na ovoj lokaciji su prekinuta i uzorkivač je premješten na novu lokaciju, udaljenu 50-tak metara, na ograđenoj terasi novouređene zgrade u neposrednom susjedstvu. Kako je tijekom osiguravanja električnog napajanja na novoj lokaciji nepovratno izgubljeno pola godine, pristupilo se produženju ugovorenog termina za odrađivanje preostala dva turnusa mjerenja od prvotno ugovorenih četiri, a zatim i produženja termina do kraja kalendarske 2011. godine kako bi se mogla provesti klasifikacija područja sukladno našim zakonskim propisima.

Rezultati mjerenja svih šest turnusa prikazani su u ovom izvještaju, ali je klasifikacija područja prema kvaliteti zraka obzirom na lebdeće čestice PM_{10} provedena samo za 2011. godinu. Ukupno je u cjelokupnom navedenom razdoblju uzorkovano 180 uzoraka lebdećih čestica PM_{10} .



Slika 5.1.: Uzorkivač lebdećih čestica na mjestu uzorkovanja



Slika 5.2: Lokacija uzorkovanja , (Izvor: Google Earth 2012.)

5.2. METODE RADA

Lebdeće čestice PM_{10} : uzorci lebdećih čestica PM_{10} sakupljeni su na filterima od staklenih vlakana pomoću aparata za uzorkovanje velikih volumena zraka (4) prihvaćenog od Američke agencije za zaštitu okoliša (EPA). Za uzorkovanje PM_{10} postavljena je odgovarajuća glava na uzorkivač. Težina sakupljenih lebdećih čestica određena je gravimetrijski (5).

5.3. REZULTATI MJERENJA I RASPRAVA

5.3.1. Lebdeće čestice PM_{10}

Lebdeće čestice emitiraju se iz raznih izvora, od kojih su neki i prirodni. Sa stanovišta kvalitete zraka važniji su antropogeni izvori: termoelektrane, industrijski procesi, promet i domaćinstva. Lebdeće čestice predstavljaju kompleksnu smjesu organskih i anorganskih tvari različitih dimenzija čiji sastav značajno ovisi o lokalnim izvorima onečišćenja zraka. Lebdeće čestice PM_{10} frakcija su ukupnih lebdećih čestica aerodinamičkog promjera manjeg od $10 \mu m$ i kao takve mogu prodrijeti u respiratorni sustav čovjeka.

Zbirni rezultati svih turnusa mjerenja lebdećih čestica PM_{10} na mjernoj postaji Bakar-Luka prikazani su u Tablici 5.3.1., a rezultati za 2011. godinu u tablici 5.3.2.

Tablica 5.3.1.: Zbirni rezultati mjerenja lebdećih čestica PM₁₀ u zraku (µg/m³) po turnusima

Mjerna postaja: Bakar - Luka

Godina: 2010/11.

PM ₁₀	N	OP* (%)	C _{sr}	C _{min}	C _{Max}	C ₅₀	C ₉₈	n>GV
Zima 2010.	30	33	27	7	48	27	48	0
Proljeće 2010.	30	33	24	9	91	20	60	1
Zima 2011.	30	33	37	12	96	29	86	9
Proljeće 2011.	30	33	36	2	94	27	88	6
Ljeto 2011.	30	33	33	10	65	31	63	6
Jesen 2011.	30	33	35	11	66	38	63	3

* - obuhvat podatak se odnosi na pojedino godišnje doba

Tablica 5.3.2.: Zbirni rezultati mjerenja lebdećih čestica PM₁₀ u zraku (µg/m³) za 2011. godinu

Mjerna postaja: Bakar - Luka

Godina: 2011.

Parametar	N	OP (%)	C _{sr}	C _{Max}	C ₅₀	C ₉₈	n>GV	Procj.* n>GV
PM ₁₀	120	33	36	96	31	84	24	73

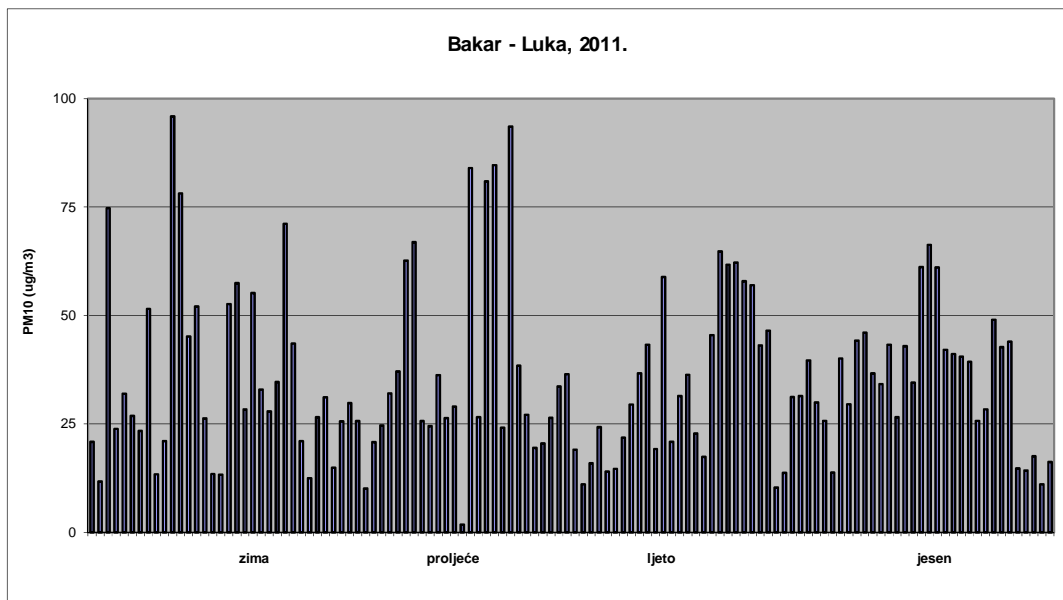
* - procjena broja prekoračenja na godišnjoj razini

Prema dobivenim rezultatima prosječna godišnja koncentracija PM₁₀ u 2011. godini je ispod godišnje granične vrijednosti GV od 40 µg/m³. Dobiveni rezultat iznad je prosječnih koncentracija koje se mjere na drugim postajama u Primorsko-goranskoj županiji (13).

Broj dana kad je izmjerena prosječna dnevna koncentracija iznad dnevne granične vrijednosti GV iznosi ukupno 24 dana. Ukoliko se uzme u obzir diskontinuiranost mjerenja, ali i njihovo jednakomjerna raspoređenost kroz godinu, prema Prilogu 8. (Ciljana kakvoća podataka) Pravilnika o praćenju kakvoće zraka (11) može se provesti postupak procjene broja prekoračenja na godišnjoj razini na način da se primijeni korekcija: N [procjena] = N [mjerenje] x 365 dana / broj dana s mjerenjima. Iz ovog izraza dolazimo do broja od čak 73 prekoračenja što predstavlja dvostruko veći broj od Uredbom dopuštenih 35 u jednoj godini. Iz tog razloga se područje mjerne postaje Bakar - Luka svrstava u II kategoriju kvalitete zraka obzirom na lebdeće čestice PM₁₀.

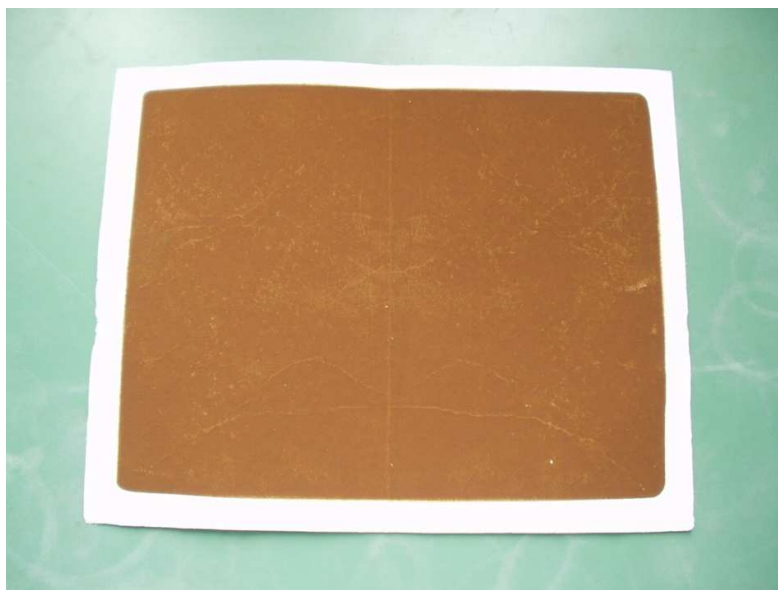
Tolerantna vrijednost TV dostigla je graničnu vrijednost sa danom 31.12.2010., dok je tijekom 2010. godine jedino prekoračenje tolerantne vrijednosti zabilježeno isti dan kad i jedino prekoračenje GV u 2010. godini (28.05.2010., 91 µg/m³).

Godišnji hod koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ ne pokazuju sezonsku raspodjelu već su prekoračenja dnevne granične vrijednosti jednakomjerno raspoređena tijekom cijele godine. Kretanje dnevnih koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ u zraku kroz 2011. godinu prikazano je na slici 2.



Slika 5.3.1.: Kretanje dnevnih koncentracija lebdećih čestica PM_{10} u zraku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Iako se nije pratila razina metala u lebdećim česticama, što bi dalo precizniju korelaciju sa izvorom onečišćenja, iz karakteristične obojanosti uzoraka (npr. crveno obojenje pri prekrcaju željezne rudače, slika 5.3.2.) nedvojbeno je da je da je blizina luke za rasuti teret uzrok povećanim koncentracijama lebdećih čestica PM_{10} u zraku na ovom području.



Slika 5.3.2.: Karakteristično obojenje filtera za uzorkovanje

U tablicama 5.3.3. do 5.3.5. prikazani su rezultati mjerenja po pojedinim turnusima.

Tablica 53.3.: Rezultati I i II turnusa mjerenja po danima

Zima 2010.

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)
21.1.2010	20,6
22.1.2010	29,3
25.1.2010	48,4
26.1.2010	47,5
27.1.2010	27,2
28.1.2010	27,6
30.1.2010	15,9
1.2.2010	13,6
2.2.2010	18,9
3.2.2010	19,5
4.2.2010	22,7
8.2.2010	26,5
9.2.2010	40,3
10.2.2010	30,0
11.2.2010	25,9
12.2.2010	31,0
15.2.2010	29,5
16.2.2010	33,0
17.2.2010	18,9
18.2.2010	29,2
19.2.2010	28,8
22.2.2010	18,1
23.2.2010	20,6
24.2.2010	26,8
25.2.2010	29,7
1.3.2010	42,6
2.3.2010	20,4
4.3.2010	6,9
6.3.2010	14,6
8.3.2010	32,2
C=	26,5
Cmin=	6,9
Cmax=	48,4
N > GV	0

Proljeće 2010.

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)
12.4.2010	9,2
13.4.2010	14,7
14.4.2010	18,4
15.4.2010	19,1
20.4.2010	38,6
23.4.2010	22,8
26.4.2010	32,6
27.4.2010	26,6
28.4.2010	23,6
29.4.2010	28,0
30.4.2010	20,7
3.5.2010	32,4
4.5.2010	30,6
7.5.2010	16,3
10.5.2010	27,3
11.5.2010	19,6
12.5.2010	31,6
13.5.2010	16,2
14.5.2010	12,0
17.5.2010	13,1
18.5.2010	18,2
19.5.2010	21,0
20.5.2010	10,2
21.5.2010	12,4
24.5.2010	19,2
25.5.2010	24,9
26.5.2010	30,2
27.5.2010	17,5
28.5.2010	90,7
1.6.2010	14,7
C=	23,7
Cmin=	9,2
Cmax=	90,7
N > GV/TV	1

U prva dva turnusa mjerenja u 2010. godini zabilježene su najniže koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ te samo jedno prekoračenje dnevne granične, a ujedno i dnevne tolerantne vrijednosti koja je tada još bila na snazi. Takvi rezultati podudaraju se sa slabim, odnosno gotovo nikakvim aktivnostima oko pretovara rasutog tereta u samoj luci Bakar u tom razdoblju, prema izjavama mještana.

Tablica 5.3.4: Rezultati III i IV turnusa mjerenja po danima

Zima 2011.

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)
20.1.2011	20,8
23.1.2011	11,7
25.1.2011	74,8
27.1.2011	23,8
28.1.2011	31,9
31.1.2011	26,8
1.2.2011	23,4
2.2.2011	51,5
3.2.2011	13,4
5.2.2011	21,0
7.2.2011	95,9
8.2.2011	78,1
9.2.2011	45,1
10.2.2011	52,1
12.2.2011	26,3
15.2.2011	13,5
16.2.2011	13,3
22.2.2011	52,6
23.2.2011	57,5
28.2.2011	28,4
1.3.2011	55,2
3.3.2011	32,9
5.3.2011	27,9
8.3.2011	34,6
10.3.2011	71,1
12.3.2011	43,5
17.3.2011	21,0
19.3.2011	12,5
21.3.2011	26,5
22.3.2011	31,1
C=	37,3
Cmin=	11,7
Cmax=	95,9
N > GV	9

Proljeće 2011.

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)
5.4.2011	14,9
6.4.2011	25,6
11.4.2011	29,8
12.4.2011	25,6
13.4.2011	10,1
14.4.2011	20,8
16.4.2011	24,7
18.4.2011	32,0
19.4.2011	37,1
20.4.2011	62,7
21.4.2011	66,9
24.4.2011	25,7
26.4.2011	24,4
27.4.2011	36,3
28.4.2011	26,3
30.4.2011	29,0
2.5.2011	1,8
3.5.2011	84,0
4.5.2011	26,5
5.5.2011	80,9
6.5.2011	84,6
9.5.2011	24,1
10.5.2011	93,5
11.5.2011	38,4
12.5.2011	27,1
16.5.2011	19,5
17.5.2011	20,5
18.5.2011	26,4
24.5.2011	33,6
25.5.2011	36,5
C=	36,3
Cmin=	1,8
Cmax=	93,5
N > GV	6

U trećem i četvrtom turnusu mjerenja izmjerene koncentracije su podjednake, ali i značajno više u odnosu na isto razdoblje prošle godine. Također znatno je veći broj prekoračenja dnevne granične vrijednosti (ukupno 15). Porast aktivnosti u luci Bakar rezultirao je i porastom koncentracija lebdećih čestica PM₁₀. U tijeku ova dva turnusa zabilježena je maksimalna dnevna vrijednost od 96 µg/m³ (07.02.2011.), ali i najmanja izmjerena vrijednost u čitavom promatranom periodu (02.05.2011.).

Tablica 5.3.5.: Rezultati V i VI turnusa mjerenja po danima

Ljeto 2011.

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)
21.07.11.	19,1
23.07.11.	11,1
25.07.11.	15,9
26.07.11.	24,3
27.07.11.	14,0
28.07.11.	14,6
30.07.11.	21,8
01.08.11.	29,4
02.08.11.	36,7
03.08.11.	43,2
06.08.11.	19,2
08.08.11.	58,8
09.08.11.	20,8
10.08.11.	31,4
11.08.11.	36,3
13.08.11.	22,8
16.08.11.	17,4
19.08.11.	45,5
22.08.11.	64,7
23.08.11.	61,7
24.08.11.	62,2
25.08.11.	57,9
27.08.11.	57,0
01.09.11.	43,1
02.09.11.	46,5
05.09.11.	10,3
06.09.11.	13,7
07.09.11.	31,2
08.09.11.	31,4
13.09.11.	39,7
C=	33,4
Cmin=	10,3
Cmax=	64,7
N > GV	6

Jesen 2011.

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)
18.10.11.	29,9
19.10.11.	25,7
26.10.11.	13,7
27.10.11.	40,1
28.10.11.	29,5
02.11.11.	44,2
03.11.11.	46,1
06.11.11.	36,7
08.11.11.	34,2
09.11.11.	43,2
10.11.11.	26,6
11.11.11.	42,9
15.11.11.	34,5
16.11.11.	61,2
17.11.11.	66,3
18.11.11.	61,1
21.11.11.	42,1
22.11.11.	41,1
23.11.11.	40,5
24.11.11.	39,3
26.11.11.	25,7
28.11.11.	28,3
29.11.11.	49,0
30.11.11.	42,7
01.12.11.	44,0
03.12.11.	14,8
06.12.11.	14,3
07.12.11.	17,5
08.12.11.	11,1
13.12.11.	16,2
C=	35,4
Cmin=	11,1
Cmax=	66,3
N > GV	3

U zadnja dva turnusa mjerenja izmjerene koncentracije također su podjednake, te u razini onih iz prethodna dva turnusa. Broj prekoračenja dnevne granične vrijednosti (ukupno 9) u ovom razdoblju mjerenja je ipak nešto manji nego u prethodna dva turnusa.

5.4. ZAKLJUČAK (Bakar - Luka)

Prema Zakonu o zaštiti zraka (1) klasifikacija područja prema stupnju onečišćenosti provodi se temeljem usporedbe rezultata mjerenja tijekom godine dana s odgovarajućim graničnim i/ili tolerantnim vrijednostima. Kako obuhvat podataka zadovoljava kriterij za indikativna mjerenja moguća je klasifikacija područja prema stupnju onečišćenosti zraka.

Prema rezultatima mjerenja koncentracija lebdećih čestica PM_{10} na mjernoj postaji Bakar - Luka u 2011. godini slijedi:

1. Iako srednja godišnja koncentracija lebdećih čestica PM_{10} zadovoljava godišnju graničnu vrijednost, temeljem zabilježenih prekoračenja dnevne granične vrijednosti, odnosno procjenom broja prekoračenja na godišnjoj razini (73 puta), kvaliteta zraka na ovom području može se svrstati u II kategoriju, odnosno onečišćen zrak obzirom na lebdeće čestice PM_{10} .
2. Nedvojbeno je da je blizina luke za rasuti teret uzrok povećanim koncentracijama lebdećih čestica u zraku. Budući da Europsko zakonodavstvo prepoznaje opasnost po zdravlje čovjeka ako koncentracija lebdećih čestica PM_{10} tri dana uzastopno prelazi dnevnu graničnu vrijednost GV od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3), na istoj se lokaciji preporuča uspostava kontinuiranog mjerenja lebdećih čestica PM_{10} sa mogućnosti prijenosa podataka na centralno računalo u Zavodu, kako bi se kod pojave povišenih koncentracija moglo promptno reagirati prema onečišćivaču.
3. Rezultati procjenjivanja idu u prilog uspostavi kontinuiranog praćenja lebdećih čestica PM_{10} na ovoj lokaciji.
4. Preporuča se izrada Akcijskog plana za poboljšanje kakvoće zraka u ovoj zoni, kako je to i predviđeno Člankom 46. Zakona o zaštiti zraka (1), u koji bi se uvrstili zaključci proizašli iz ovih mjerenja. Također se preporuča aktivno sudjelovanje onečišćivaća u provođenju i financiranju mjera za smanjivanje onečišćenja zraka kako bi predložena rješenja bila što učinkovitija.

6. Kategorizacija područja Grada Bakra prema stupnju onečišćenosti zraka

Prema Zakonu o zaštiti zraka (1), na temelju usporedbe rezultata mjerenja provedenih tijekom 2011. godine s Uredbom o graničnim i tolerantnim vrijednostima (2), područje Grada Bakra se prema stupnju onečišćenosti zraka može svrstati u dvije kategorije.

Tablica 6.1.: Kategorije kvalitete zraka prema stupnju onečišćenosti zraka na postajama na području Grada Bakra

Godina: 2011.

Parametar/ Mjerna postaja	SO ₂	dim	UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	NH ₃	H ₂ S	NO ₂	O ₃	C ₆ H ₆	PM ₁₀
Bakar	I	I	I	I	I	I					
Krasica I	I	I					I				
Krasica II	II						II	I	II	I	
Bakar Luka											II

I - I kategorija kakvoće zraka: $c < GV$

II - II kategorija kakvoće zraka: $c > GV$

Prema dobivenim rezultatima na području Grada Bakra u 2011. godini u II. kategoriju kvalitete zraka, odnosno onečišćen zrak, svrstava se područje:

- a) područje mjerne postaje **Bakar-Luka** zbog premašenog broja (73 puta) dopuštenih prekoračenja dnevne granične vrijednosti koncentracija iznad $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lebdećih čestica PM₁₀ dobivenih procjenom broja prekoračenja na godišnjoj razini.
- b) područje naselja **Krasica** prema izmjerenim koncentracijama sumporovog dioksida i vodikovog sulfida i ozona.

Najveći potencijalni rizik za zdravlje stanovništva predstavlja onečišćenje lebdećim česticama PM₁₀ jer se negativni učinci na zdravlje najosjetljivijih dijelova populacije mogu očekivati već pri tri uzastopna dana sa prekoračenjem dnevne granične vrijednosti kada je moguća pojava respiratornih simptoma. Treba napomenuti da su ti rizici izračunati na populaciji od milijun jedinki (3).

7. Interpretacija rezultata u odnosu na granice procjene

Temeljem napatka Agencije za zaštitu okoliša broj 30-12-543/13 od 13.03.2012. godine dodatno je provedena interpretacija rezultata u odnosu na donji i gornji prag procjene, na način kako to radi AZO u Godišnjem izvješću o praćenju kakvoće zraka na području Republike Hrvatske za 2011. godinu (15).

Prema Zakonu o zaštiti zraka (1) definiraju se:

donji prag procjene: razina onečišćenosti ispod koje se za procjenu kvalitete okolnog zraka može koristiti samo tehnika modeliranja ili tehnika objektivne procjene,

gornji prag procjene: razina onečišćenosti ispod koje se za procjenu kvalitete okolnog zraka može koristiti kombinacija mjerenja na stalnom mjestu i tehnika modeliranja i /ili indikativnih mjerenja.

Prema Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (2) čl. 9 st.2: "Ako se raspoloživi podaci odnose na razdoblje kraće od pet godina, mogu se radi utvrđivanja prekoračenja gornje i donje granice procjenjivanja kombinirati kratkotrajni mjerni nizovi za razdoblje od jedne godine na lokacijama za koje su vjerojatno tipične najviše razine onečišćenja, s podacima koji su pribavljeni iz katastra emisija i modeliranjem". Unatoč tome, rezultati procjenjivanja su prikazani iako ne sadrže sve sastavnice.

Za interpretaciju dobivenih rezultata u odnosu na donje i gornje granice procjenjivanja primijenjena je Tablica 3. iz navedene Uredbe koja se odnosi na granice procjenjivanja s obzirom na zdravlje ljudi. Granice procjenjivanja dane su u Tablici 7.1.

Tablica 7.1.: Granice procjenjivanja koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zdravlje ljudi

Onečišćujuća tvar	Granica procjenjivanja	Razdoblje praćenja	Vrijeme usrednjavanja	Iznos granice procjenjivanja	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
SO ₂	gornja	kalendarska godina	24 sata	75 µg m ⁻³ (60% GV)	3 puta
	donja			50 µg m ⁻³ (40% GV)	3 puta
NO ₂	gornja	kalendarska godina	1 sat	140 µg m ⁻³ (70% GV)	18 puta
	donja			100 µg m ⁻³ (50% GV)	18 puta
	gornja	kalendarska godina	1 godina	32 µg m ⁻³ (80% GV)	
	donja			26 µg m ⁻³ (65% GV)	
PM ₁₀	gornja	kalendarska godina	24 sata	30 µg m ⁻³ (60% GV)	7 puta
	donja			20 µg m ⁻³ (40% GV)	7 puta
	gornja	kalendarska godina	1 godina	28 µg m ⁻³ (70% GV)	
	donja			20 µg m ⁻³ (50% GV)	
Benzen	gornja	kalendarska godina	1 godina	3,5 µg m ⁻³ (70% GV)	
	donja			2 µg m ⁻³ (40% GV)	

7.1.1.: Rezultati procjenjivanja za 2011. godinu prema Županijskom programu

Na postaji Bakar od 343 obrađenih 24-satnih koncentracija sumporovog dioksida gornju granicu procjenjivanja ($75 \mu\text{g m}^{-3}$) ne prelazi niti jedan uzorak, dok donju granicu procjenjivanja ($50 \mu\text{g m}^{-3}$) prelaze 4 uzoraka (1,1%). Učestalost dozvoljenih prekoračenja je 3 puta u kalendarskoj godini, pa je prema navedenom, prekoračen donji prag procjene obzirom na sumporov dioksid za vrijeme usrednjavanja od 24 sata.

Na postaji Krasica od 360 obrađenih 24-satnih koncentracija sumporovog dioksida gornju granicu procjenjivanja ($75 \mu\text{g m}^{-3}$) prelazi 9 uzoraka (2,5%), dok donju granicu procjenjivanja ($50 \mu\text{g m}^{-3}$) prelaze 42 uzorka (12%). Učestalost dozvoljenih prekoračenja je 3 puta u kalendarskoj godini, pa je prema navedenom, prekoračen gornji i donji prag procjene obzirom na sumporov dioksid za vrijeme usrednjavanja od 24 sata.

Tablica 7.2.1.: Rezultati procjenjivanja u Županijskom programu

Onečišć. tvar	Postaja	Vrijeme usrednj.	Gornji prag procjene	Donji prag procjene	Učestalost prekorač. GPP/DPP
SO ₂	Bakar	24 sata	ispod	prekoračen	0/4
	Krasica	24 sata	prekoračen	prekoračen	9/42

GPP - gornji prag procjene

DPP - donji prag procjene

7.2.2. Rezultati procjenjivanja za 2011. godinu na AP Krasica

Od 363 obrađenih 24-satnih koncentracija sumporovog dioksida gornju granicu procjenjivanja ($75 \mu\text{g m}^{-3}$) prelazi 16 uzoraka (4%), dok donju granicu procjenjivanja ($50 \mu\text{g m}^{-3}$) prelazi 43 uzoraka (12%). Učestalost dozvoljenih prekoračenja je 3 puta u kalendarskoj godini, pa je prema navedenom, prekoračen gornji i donji prag procjene obzirom na sumporov dioksid za vrijeme usrednjavanja od 24 sata.

Od 7899 obrađenih satnih koncentracija dušikovog dioksida niti jedan ne prelazi gornju ($140 \mu\text{g m}^{-3}$) ili donju ($100 \mu\text{g m}^{-3}$) granicu procjenjivanja. Učestalost dozvoljenih prekoračenja je 18 puta u kalendarskoj godini. Srednja godišnja koncentracija dušikovog dioksida iznosi $10 \mu\text{g m}^{-3}$ i ispod je gornjeg i donjeg prag procjene na godišnjoj razini (28 odnosno $20 \mu\text{g m}^{-3}$).

Srednja godišnja koncentracija benzena iznosi $1,1 \mu\text{g m}^{-3}$ i ispod je gornjeg i donjeg praga procjene na godišnjoj razini ($3,5$ odnosno $2 \mu\text{g m}^{-3}$).

7.2.3.. Rezultati procjenjivanja za 2011. godinu na mjernoj postaji Bakar - Luka

Od obrađenih 180 uzoraka (24-satnih koncentracija) lebdećih čestica PM₁₀ gornju granicu procjenjivanja ($30 \mu\text{g/m}^3$) prelazi 75 uzoraka (41,6%), dok donju granicu procjenjivanja ($20 \mu\text{g/m}^3$) prelazi 133 uzoraka (73,9%). Učestalost dozvoljenih prekoračenja je 7 puta u kalendarskoj godini, pa su prema navedenom, prekoračene i gornja i donja granica procjenjivanja obzirom na lebdeće čestice PM₁₀ za vrijeme usrednjavanja od 24 sata. Ukoliko se 2010. i 2011. godina promatraju svaka zasebno, još uvijek je razvidno da je prekoračen kako gornji (14 odnosno 61 puta), tako i donji prag procjene (37 odnosno 96 puta) za svaku pojedinu godinu.

Srednja godišnja koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ u 2011. godini iznosi $35,6 \mu\text{g/m}^3$ i prekoračuje gornji i donji prag procjene na godišnjoj razini (28 odnosno $20 \mu\text{g/m}^3$).

DODATAK:

- Podaci o mrežama
- Podaci o postajama
- Informacije o mjernoj tehnici po onečišćujućim tvarima

I PODACI O MREŽI	
I.1. Naziv	Županijska mreža PGŽ
I.2. Kratica	
I.3. Tip mreže	Lokalna
I.4. Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom	
I.4.1. naziv	Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije
I.4.2. ime odgovorne osobe	Prof.dr.sc. Vladimir Mićović, dr. med.
I.4.3. adresa	Krešimirova 52a, 51000 Rijeka
I.4.4. broj telefona i faksa	051/358-777, fax: 051/213 948
I.4.5. elektronska pošta	ravnatelj@zzjzpgz.hr
I.4.6. web adresa	www.zzjzpgz.hr
I.5. Obavijest o vremenu	UTC +1 (CET)

I PODACI O MREŽI	
I.1. Naziv	Monitoring INA Rafinerije nafte Rijeka-lokacija Urinj
I.2. Kratica	
I.3. Tip mreže	Lokalna, mjerenja posebne namjene
I.4. Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom	
I.4.1. naziv	INA d.d. Rafinerija nafte Rijeka
I.4.2. ime odgovorne osobe	Igor Šepić, dipl.ing.
I.4.3. adresa	Urinj bb, HR-51211 Kostrena
I.4.4. broj telefona i faksa	051/203-011, fax: 051/203-000
I.4.5. elektronska pošta	igor.sepic@ina.hr
I.4.6. web adresa	www.ina.hr
I.5. Obavijest o vremenu	UTC +1 (CET)

I PODACI O MREŽI	
I.1. Naziv	Bakar - Luka
I.2. Kratica	
I.3. Tip mreže	Posebne namjene
I.4. Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom	
I.4.1. naziv	NZZJZ PGŽ
I.4.2. ime odgovorne osobe	Prof.dr.sc. Vladimir Mićović, dr. med.
I.4.3. adresa	Krešimirova 52a, 51000 Rijeka
I.4.4. broj telefona i faksa	051/358-777, fax: 051/213 948
I.4.5. elektronska pošta	ravnatelj@zzjzpgz.hr
I.4.6. web adresa	www.zzjzpgz.hr
I.5. Obavijest o vremenu	UTC +1 (CET)

II. PODACI O POSTAJI	
II.1. Opći podaci	
II.1.1. Ime postaje	Bakar
II.1.2. Ime grada-naselja	Bakar
II.1.3. Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	
II.1.4. Kod postaje	
II.1.5. Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije
II.1.6. Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Primorsko-goranska županija
II. 1.7. Ciljevi mjerenja	zaštita zdravlja ljudi
II. 1.8. Geografske koordinate	N 45°18'20" E 14°32'07" 20 m/nm
II. 1.9. NUTS razina IV	
II. 1.10. Onečišćujuće tvari koje se mjere (ISO kod)	SO ₂ (1), dim (11), NH ₃ (21), UTT i sadržaj metala (Pb (19), Cd (82), Fe, Zn, Cu)
II. 1.11. Meteorološki parametri koji se mjere	-
II. 1.12. Druge informacije	-
II. 2. Klasifikacija postaje	
II. 2.1. Tip područja	II 2.1.1. Gradsko: trajno izgrađeno područje
II. 2.2. Tip postaje u odnosu na izvor emisija	II 2.2.2. Industrijska
II. 2.3. Dodatne informacije o postaji	
II. 2.3.1. Reprerentativnost postaje	promjer: cca 500 m u svim smjerovima
II. 2.3.2. Gradske i prigradske postaje	broj stanovnika: 7800
II. 2.3.4. Industrijske postaje	
- tip industrije	Asocirane oznake: 16; SNAP oznaka: 05 Sektor: Ekstrakcija i raspodjela fosilnih goriva
-udaljenost od izvora/ područja izvora	1000 m

III. INFORMACIJE O MJERNOJ TEHNICI PO ONEČIŠĆUJUĆIM TVARIMA	
III.1. Mjerna oprema	
III 1.1. Naziv parametra	III. 1.2. Analitička ili mjerna metoda
sumporov dioksid	acidimetrijska metoda/
dim	reflektometrijski
dušikov dioksid	spektrofotometrijski
amonijak	spektrofotometrijski
UTT	gravimetrijski
Pb, Cd, Fe, Zn, Cu u sedimentu	AAS
III.2 Značajke uzorkovanja	
III.2.1. Lokacija mjernog mjesta	I kat balkon zgrade (Asoc. oznaka: 1)
III. 2.2. visina mjesta uzorkovanja	3 m
III. 2.3. učestalost integriranja podataka	24h/ 1 mj./ 1 god
III. 2.4. vrijeme uzorkovanja	kontinuirano

II. PODACI O POSTAJI	
II.1. Opći podaci	
II.1.1. Ime postaje	Krasica I
II.1.2. Ime grada-naselja	Bakar
II.1.3. Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	
II.1.4. Kod postaje	
II.1.5. Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije
II.1.6. Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Primorsko-goranska županija
II. 1.7. Ciljevi mjerenja	zaštita zdravlja ljudi
II. 1.8. Geografske koordinate	N 45°18'30" E 14°33'06" 186 m/nm
II. 1.9. NUTS razina IV	
II. 1.10. Onečišćujuće tvari koje se mjere (ISO kod)	SO ₂ (1), dim (11), H ₂ S (5)
II. 1.11. Meteorološki parametri koji se mjere	-
II. 1.12. Druge informacije	-
II. 2. Klasifikacija postaje	
II. 2.1. Tip područja	II 2.1.1. Gradsko: trajno izgrađeno područje
II. 2.2. Tip postaje u odnosu na izvor emisija	II 2.2.2. Industrijska
II. 2.3. Dodatne informacije o postaji	
II. 2.3.1. Reprezentativnost postaje	promjer: cca 500 m u svim smjerovima
II. 2.3.2. Gradske i prigradske postaje	broj stanovnika: 7800
II. 2.3.4. Industrijske postaje	
- tip industrije	Asocirane oznake: 16; SNAP oznaka: 05 Sektor: Ekstrakcija i raspodjela fosilnih goriva
-udaljenost od izvora/ područja izvora	2000 m

III. INFORMACIJE O MJERNOJ TEHNICI PO ONEČIŠĆUJUĆIM TVARIMA	
III.1. Mjerna oprema	
III 1.1. Naziv parametra	III. 1.2. Analitička ili mjerna metoda
sumporov dioksid	acidimetrijska metoda
dim	reflektometrijski
dušikov dioksid	spektrofotometrijski
amonijak	spektrofotometrijski
UTT	gravimetrijski
Pb, Cd, Fe, Zn, Cu u sedimentu	AAS
III.2 Značajke uzorkovanja	
III.2.1. Lokacija mjernog mjesta	I kat balkon zgrade (Asocirana oznaka: 1)
III. 2.2. visina mjesta uzorkovanja	10 m
III. 2.3. učestalost integriranja podataka	24h/ 1 mj./ 1 god
III. 2.4. vrijeme uzorkovanja	kontinuirano

II. PODACI O POSTAJI	
II.1. Opći podaci	
II.1.1. Ime postaje	Krasica II
II.1.2. Ime grada-naselja	Krasica, Grad Bakar
II.1.3. Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	
II.1.4. Kod postaje	
II.1.5. Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije
II.1.6. Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Općina Kostrena, Grad Bakar INA Rafinerija nafte Rijeka
II. 1.7. Ciljevi mjerenja	zaštita zdravlja ljudi
II. 1.8. Geografske koordinate	N 45° 18'30" E 14° 33'06" 186 m/nm
II. 1.9. NUTS razina IV	
II. 1.10. Onečišćujuće tvari koje se mjere (ISO kod)	SO ₂ (1), NO _x (35), O ₃ (8), H ₂ S (5), benzen (V4), toluen (VQ), ksilen (VU), etil benzen (VA)
II. 1.11. Meteorološki parametri koji se mjere	brzina (51) i smjer vjetra (52), temperatura (54), relativna vlažnost (58)
II. 1.12. Druge informacije	-
II. 2. Klasifikacija postaje	
II. 2.1. Tip područja	II. 2.1.2. Prigradsko
II. 2.2. Tip postaje u odnosu na izvor emisija	II. 2.2.2. Industrijska
II. 2.3. Dodatne informacije o postaji	
II. 2.3.1. Reprezentativnost postaje	promjer. cca 500 m u svim smjerovima
II. 2.3.4. Industrijske postaje	
- tip industrije	Asocirane oznake: 16; SNAP oznaka: 05 Sektor:Ekstrakcija i raspodjela fosilnih goriva
-udaljenost od izvora/ područja izvora	3 km

III. INFORMACIJE O MJERNOJ TEHNICI PO ONEČIŠĆUJUĆIM TVARIMA	
III.1. Mjerna oprema	
III 1.1. Naziv parametra	III. 1.2. Analitička ili mjerna metoda
sumporov dioksid	autom. analizator (UV fluorescencija)
vodikov sulfid	autom. analizator (UV fluorescencija)
dušikovi oksidi	autom. analizator (kemiluminiscencija)
ozon	autom. analizator (apsorpcija UV zračenja)
BTEX	autom. analizator (GC sa FID)
III.2 Značajke uzorkovanja	
III.2.1. Lokacija mjernog mjesta	Asocirana oznaka: 8 (dvorište)
III. 2.2. visina mjesta uzorkovanja	5 m
III. 2.3. učestalost integriranja podataka	1 sat
III. 2.4. vrijeme uzorkovanja	kontinuirano

II. PODACI O POSTAJI	
II.1. Opći podaci	
II.1.1. Ime postaje	Bakar - Luka
II.1.2. Ime grada-naselja	Bakar
II.1.3. Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	
II.1.4. Kod postaje	
II.1.5. Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije
II.1.6. Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Grad Bakar
II. 1.7. Ciljevi mjerenja	zaštita zdravlja ljudi
II. 1.8. Geografske koordinate	N 45° 18'20" E 14° 32'37" 3 m/nm
II. 1.9. NUTS razina IV	
II. 1.10. Onečišćujuće tvari koje se mjere (ISO kod)	PM ₁₀ (24)
II. 1.11. Meteorološki parametri koji se mjere	-
II. 1.12. Druge informacije	
II. 2. Klasifikacija postaje	
II. 2.1. Tip područja	II 2.1.1. Gradsko: trajno izgrađeno područje
II. 2.2. Tip postaje u odnosu na izvor emisija	II 2.2.2. Industrijska - Luka
II. 2.3. Dodatne informacije o postaji	
II. 2.3.1. Reprezentativnost postaje	promjer: cca 500 m u svim smjerovima
II. 2.3.2. Gradske i prigradske postaje	broj stanovnika: 1.600
II. 2.3.4. Industrijske postaje	
- tip industrije	Asocirane oznake: 128; SNAP oznaka: 08, Drugi pokretni izvori i strojevi
-udaljenost od izvora/ područja izvora	<100 m

III. INFORMACIJE O MJERNOJ TEHNICI PO ONEČIŠĆUJUĆIM TVARIMA	
III.1. Mjerna oprema	
III 1.1. Naziv parametra	III. 1.2. Analitička ili mjerna metoda
Ledeće čestice PM ₁₀	high volume sampler, gravimetrija
III.2 Značajke uzorkovanja	
III.2.1. Lokacija mjernog mjesta	Krov (32)
III. 2.2. visina mjesta uzorkovanja	3 m
III. 2.3. učestalost integriranja podataka	24h/ 1 god
III. 2.4. vrijeme uzorkovanja	diskontinuirano/ dnevno

LITERATURA

1. Zakon o zaštiti zraka, NN 130/11
2. Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku, NN 133/05
3. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Ed., WHO Regional Publications, European series, No. 91, Copenhagen, 2000.
4. "Selected Methods for Measuring Air Pollutants", WHO offest Publication No 24, Geneva, 1976.
5. "Handbook of Air Pollution Analysis", R.Perry and R.J.Young Eds., Chapman and Hall, London, 1977.
6. Određivanje taložne tvari (Sediment), Smjernica SDČVJ 201 (Prijedlog) Sarajevo, 1987.
7. "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 18th Edition, APHA. AWVA. WEF., Washington, 1992.
8. Vadić V.: Zašt. atm. 10 (3), 1982,116.
9. Uredba o kritičnim razinama onečišćujućih tvari u zraku, NN 133/05
10. Monitoring kakvoće zraka na utjecajnom području INA Rafinerije nafte Rijeka-Urinj, NZZJZ PGŽ, Rijeka, 2012.
11. Pravilnik o praćenju kakvoće zraka, NN 155/05
12. Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka na području Primorsko-goranske županije, Izvještaj za razdoblje 01.01.2011.-31.12.2011., NZZJZ Primorsko-goranske županije, Rijeka, 2012.
13. Kakvoća zraka na području PGŽ, Objedinjeni izvještaj za razdoblje 01.01.-31.12.2011., NZZJZ Primorsko-goranske županije, Rijeka, 2012.
14. Onečišćenje ukupnom taložnom tvari na području Grada Bakra, Izvještaj za razdoblje: 01.01.-31.12.2008., Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka, 2009.
15. Godišnje izvješće o praćenju kakvoće zraka na području Republike Hrvatske za 2010. godinu, Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb 2012.

Izradio: Goran Crvelin, dipl.san.ing.

Prilog 4 - Popis ciljeva i mjera za poboljšanje kvalitete zraka s popisom sudionika te rokovima provedbe i troškovima

Cilj 1 (C1) Osiguranje I kategorije kvalitete zraka obzirom na parametar lebdeće čestice (PM10) na mjernoj postaji Bakar - Luka			
Mjera	Sudionici	Rok	Trošak
Dostava/izrada sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na lebdeće čestice (PM ₁₀) na utjecajnom području Luke Rijeka (M1)	Grad Bakar, Luka Rijeka.	15 dana po usvajanju Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka na gradskoj skupštini	
Revizija izrađenog sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na lebdeće čestice na utjecajnom području terminala za rasuti teret Luke Rijeka (M2)	Grad Bakar, nezavisni ovlaštenik	30 dana po dostavljenom sanacijskom programu	20.000,00 kn
Usvajanje izrađenog sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka obzirom na lebdeće čestice na utjecajnom području terminala za rasuti teret Luke Rijeka na gradskoj skupštini (M3)	Grad Bakar	Po dostavi pozitivnog mišljenja revizije, na prvoj sljedećoj skupštini gradskog vijeća.	
Ukupno			20.000,00 kn

Cilj 2 (C2) Unaprjeđenje i osuvremenjivanje lokalne mreže za praćenje kvalitete zraka i izvješćivanje javnosti na području grada Bakra			
Mjera	Sudionici	Rok	Trošak
Uspostavljanje kontinuiranog mjerenja lebdećih čestica (PM ₁₀) na lokaciji Bakar - Luka (M4)	Grad Bakar, Luka Rijeka.	3 mjeseca od dana usvajanja Akcijskog plana gradskom vijeću	250.000,00 kn
Prijenos podataka na centralno računalo NZZJZPGŽ (M5)	Grad Bakar, NZZJZPGŽ	1 mjesec od uspostave kontinuiranog praćenja koncentracije lebdećih čestica na postaji Bakar - Luka.	30.000,00 kn
Osiguranje prikaza podataka kontinuiranog mjerenja lebdećih čestica (PM ₁₀) na lokaciji Bakar - Luka na mrežnim stranicama Grada Bakra (M6)	Grad Bakar, NZZJZPGŽ	7 dana po uspostavi prikaza podataka na mrežnim stranicama ZZJZPGŽ	
Objava mjera zaštite zdravlja stanovnika Grada Bakra u slučaju prekoračenja GV za lebdeće čestice (PM10) na mrežnim stranicama Grada Bakra (M7)	Grad Bakar	7 dana po uspostavi prikaza podataka na mrežnim stranicama ZZJZPGŽ	
Ukupno			280.000,00 kn

Cilj 3 (C3) Osiguranje postizanja I kategorije kvalitete zraka s obzirom na parametre SO ₂ i H ₂ S na mjernoj postaji Krasica			
Mjera	Sudionici	Rok	Trošak
Dorada Sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar SO ₂ na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka (M8)	Grad Bakar, RNR	15 dana od donošenja Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka grada Bakra na gradskoj skupštini	
Revizija izrađenog sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar SO ₂ na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka (M9)	Grad Bakar, neovisni ovlaštenik	30 dana po dostavljenom sanacijskom programu	20.000,00 kn
Usvajanje sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar SO ₂ na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka (M10)	Grad Bakar	Rok izvršenja mjere: Po dostavi pozitivnog mišljenja revizije, na prvoj slijedećoj skupštini gradskog vijeća	
Dostava/izrada sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka obzirom na parametar H ₂ S na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka (M11)	Grad Bakar, RNR	15 dana od donošenja Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka grada Bakra na gradskoj skupštini	
Revizija izrađenog sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka obzirom na kvalitete zraka s obzirom na parametar H ₂ S na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka (M11)	Grad Bakar, neovisni ovlaštenik	30 dana po dostavljenom sanacijskom programu	
Usvajanje sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar SO ₂ na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka (M12)	Grad Bakar	Rok izvršenja mjere: Po dostavi pozitivnog mišljenja revizije, na prvoj slijedećoj skupštini gradskog vijeća	
Ukupno			20.000,00 kn

Cilj 4 (C4) Nadziranje provođenja sanacijskih programa i ostalih programa za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak i upoznavanje građana s provedbom

Mjera	Sudionici	Rok	Trošak
Nadziranje provedbe sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar lebdeće čestice (PM ₁₀) (M13)	Grad Bakar, Luka Rijeka	Tijekom trajanja provedbe sanacijskog programa	
Nadziranje provedbe sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar SO ₂ na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka (M14)	Grad Bakar, RNR	Tijekom trajanja provedbe sanacijskog programa	
Nadziranje provedbe sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar H ₂ S na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka (M15)	Grad Bakar, RNR	Tijekom trajanja provedbe sanacijskog programa	
Ukupno			0,00 kn

Mjera	Trošak
Revizija izrađenog sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka obzirom na lebdeće čestice na utjecajnom području terminala za rasuti teret Luke Rijeka (M2)	20.000,00 kn
Uspostavljanje kontinuiranog mjerenja lebdećih čestica (PM ₁₀) na lokaciji Bakar - Luka (M4)	250.000,00 kn
Prijenos podataka na centralno računalo NZZJZPGŽ (M5)	30.000,00 kn
Revizija izrađenog sanacijskog programa za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na parametar SO ₂ na utjecajnom području rafinerije nafte Ina Rijeka (M9)	20.000,00 kn
Ukupno	320.000,00 kn

Prilog 5 - Posebne mjere zaštite zdravlja ljudi i okoliša koje se moraju poduzimati prilikom pojave kritičnih i upozoravajućih razina

POSEBNE MJERE ZAŠTITE ZDRAVLJA LJUDI I OKOLIŠA KOJE SE MORAJU PODUZIMATI PRILIKOM POJAVE KRITIČNIH I UPOZORAVAJUĆIH RAZINA

A. Upozorenja i savjeti stanovništvu:

- pozvati ugrožene skupine stanovništva da paze kako svojim ponašanjem i aktivnostima ne bi doprinijeli onečišćivanju vanjskog zraka;
- preporučiti da se ne upotrebljavaju uređaji za zagrijavanje prostorija fosilnim gorivima, pogotovo ne oni bez učinkovitog odvođenja dimnih plinova;
- za kuhanje koristiti gdje god je to moguće električna kuhala i pećnice umjesto plinskih štednjaka i štednjaka na kruto gorivo;
- ne pušiti u stambenim i radnim prostorijama;
- odgoditi čišćenje sredstvima koje sadrže korozivne kemikalije i otapala, popravke pri kojima se koriste ljepljiva, boje, lakovi, upotrebu insekticida i sve ostale radnje i aktivnosti koje nisu hitne i neophodne, a pri kojima se onečišćuje zrak u prostorijama s obzirom da se prostorije ne mogu provjetriti otvaranjem prozora;
- preporučiti da se ne koristi mehanička ventilacija kojom se u prostorije ubacuje vanjski zrak i da se ne otvaraju prozori;
- preporučiti da mala djeca, trudnice, stariji ljudi, kronični bolesnici, osobe slabog zdravlja i osjetljive osobe u vrijeme kritične situacije ne izlaze na ulicu.

B. Ograničenja i zabrane:

(1) Ograničenje ili zabrana uporabe motornih vozila u određenom području izuzimajući:

- javni prijevoz i taksi vozila;
- invalidska vozila;
- službena vozila policije, vojske, željeznice i pošte, vozila za opskrbu građana osnovnim potrepštinama;
- vozila vatrogasne službe, prve pomoći, prijevoz bolesnika i liječnika i lijekova.

U vrijeme zabrane prometa moraju se na ulicama i prilazima ugroženom području postaviti znakovi zabrane.

(2) Neokretni izvori koji se moraju prijavljivati kao potencijalni izvori onečišćivanja zraka:

- za vrijeme trajanja kritične razine onečišćenosti, ložišta snage veće od $1MW_{top}$, a koja ne primjenjuju odsumporavanje dimnih plinova, trebaju koristiti loživo ulje sa sadržajem sumpora do 0,5%, te plinovita ili ukapljena goriva;
- proizvodni proces treba pažljivo voditi i nadzirati kako bi se spriječilo svako onečišćivanje zraka koje se može izbjeći;
- odgoditi izvođenje svih operacija koje mogu onečistiti zrak, a nisu hitne ili neophodne;
- po potrebi obustaviti privremeno pogon s time da se ne dovodi u pitanje sigurnost radnika i okoliša, ili ne bi nastale štete koje su nepopravljive ili daleko veće od dobiti, ili pri obustavljanju pogona ne bi nastale još štetnije emisije nego li pri normalnom radu.