

Temeljem članka 12. stavak 1. Zakona o zaštiti zraka ("Narodne novine" broj 130/11. i 47/14.) i članka 30. točka 13. Statuta Osječko-baranjske županije ("Županijski glasnik" broj 2/95., 2/97., 3/99., 3/01., 8/01., 9/03., 13/05., 8/06., 5/09., 16/09. i 2/13.), Skupština Osječko-baranjske županije donijela je na 26. sjednici 20. prosinca 2016. godine

## **P R O G R A M**

### **zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za područje Osječko-baranjske županije**

#### **1. UVOD**

Zaštita i poboljšanje kvalitete zraka i ozonskog sloja, ublažavanje klimatskih promjena i prilagodba klimatskim promjenama, u cilju održivog razvitka, temelji se na načelima zaštite okoliša određenim Ustavom RH i zahtjevima međunarodnog prava i pravne stečevine Europske unije.

Zakonska osnova za izradu Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Osječko-baranjskoj županiji (u daljnjem tekstu: Program) je članak 12., stavak 1. Zakona o zaštiti zraka ("Narodne novine" broj 130/11. i 47/14.).

Zakonom o zaštiti zraka kojim se određuju nadležnost i odgovornost za zaštitu zraka i ozonskog sloja, ublažavanje klimatskih promjena i prilagodbu klimatskim promjenama propisano je da skupština županije donosi Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za svoje područje. Navedeni Program treba biti sastavni dio programa zaštite okoliša za područje županije, a učinkovitost njegove provedbe provjerava se četverogodišnjim izvješćem koje nadležni upravni odjel podnosi županu.

Kvaliteta Programa u izravnoj je vezi s kvalitetom dostupnih podataka. Kako je prethodno navedeno, Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Osječko - baranjskoj županiji izrađuje se kao sastavni dio Programa zaštite okoliša Osječko - baranjske županije, a temeljem čl. 53. Zakona o zaštiti okoliša ("Narodne novine" broj 80/13., 78/15.). Program zaštite okoliša Osječko-baranjske županije donesen je u prosincu, 2005. godine, a zadnje Izvješće o stanju okoliša Osječko-baranjske županije za razdoblje od 2009. do 2012. doneseno je u travnju 2014. godine.

Sadržaj Programa nije propisan Zakonom o zaštiti zraka te ovaj Program slijedi, u programskoj formi, sadržaj izvješća o provedbi Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine ("Narodne novine" broj 139/13.). U skladu s tim, a budući se mjerama koje se utvrđuju Planom RH osigurava provedba hrvatskih propisa, kao i pravnih stečevina Europske unije iz područja zaštite zraka, mjere određene Programom usklađene su sa Zakonom i s obvezama Republike Hrvatske koje proizlaze iz međunarodnih ugovora vezanih na zaštitu zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama.

#### **2. MEĐUNARODNI PROPISI I DEKLARACIJE TE ZAKONSKI OKVIR ZAŠTITE ZRAKA OZONSKOG SLOJA I UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA**

Zaštita i poboljšanje kvalitete zraka, u cilju održivog razvitka, temelji se na načelima zaštite okoliša određenim Ustavom RH ("Narodne novine" broj 56/90., 135/97., 8/98., 113/00., 124/00., 28/01., 41/01., 55/01., 76/10., 85/10., 5/14.), Zakonom o zaštiti okoliša ("Narodne novine" broj 80/13., 78/15.) te zahtjevima međunarodnog prava.

## 2.1. MEĐUNARODNI PROPISI I DEKLARACIJE

Republika Hrvatska uskladila je pravne okvire upravljanja okolišem te zaštitu zraka i ozonskog sloja te ublažavanja klimatskih promjena sa pravnom stečevinom Europske unije. Povrh toga Republika Hrvatska potpisnik je brojnih međunarodnih ugovora i odredbi koje je implementirala u svoj zakonodavni okvir i koje je u obvezi provoditi te izvješćivati prema međunarodnim tijelima i organizacijama. Međunarodni ugovori koji uređuju zaštitu okoliša i praćenje kvalitete zraka, a koje je potvrdila Republika Hrvatska i time ih uvrstila u svoj pravni sustav, nalažu sustavno praćenje i razmjenu podataka o stanju kvalitete zraka s ciljem praćenja prekograničnog daljinskog prijenosa onečišćenja kao i ocjene njegovog utjecaja na ostale dijelove okoliša: vegetaciju, tlo, vode i sl. U pogledu zaštite zraka na međunarodnoj razini, Republika Hrvatska je stranka sljedećih međunarodnih ugovora:

- Konvencija o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima (Geneva, 1979.) Na temelju notifikacije o sukcesiji Republika Hrvatska stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93.
- Protokol uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima iz 1979. o dugoročnom financiranju Programa suradnje za praćenje i procjenu prekograničnog prijenosa onečišćujućih tvari u zraku na velike udaljenosti u Europi (EMEP) (Geneva, 1984.) Na temelju notifikacije o sukcesiji Republika Hrvatska stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93.
- Protokol uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima iz 1979. o daljnjem smanjenju emisija sumpora (Oslo, 1994.) Objavljen je u NN-MU br. 17/98 i ispravak br. 3/99, stupio je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 27. travnja 1999.
- Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima iz 1979. (Göteborg, 1999.) Republika Hrvatska potpisala je Protokol 1999. Objavljen je u NN-MU br. 04/08, stupio je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 5. siječnja 2009. a taj datum je objavljen u NN-MU br. 7/08.
- Protokol o nadzoru emisija hlapljivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Geneva, 1991.) Objavljen je u NN-MU br. 10/07, stupio je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 1. lipnja 2008. godine a taj je datum objavljen u NN-MU br. 2/08.
- Protokol o nadzoru emisija dušikovih oksida ili njihovih prekograničnih strujanja uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Sofia, 1988.) Objavljen je u NN-MU br. 10/07, stupio je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 1. lipnja 2008. godine, a taj je datum objavljen u NN-MU br. 2/08.
- Protokol o teškim metalima uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Aarhus, 1998.) Objavljen je u NN-MU br. 05/07, stupio je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 5. prosinca 2007., a taj datum je objavljen u NN-MU br. 9/07.
- Protokol o postojećim organskim onečišćujućim tvarima uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Aarhus, 1998.) Objavljen je u NN-MU br. 05/07, stupio je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 5. prosinca 2007, a taj je datum objavljen u NN-MU br. 9/07.
- Stockholmska Konvencija o postojećim organskim onečišćujućim tvarima (Stockholm, 2001.) Objavljena je u NN-MU br. 11/06, stupila je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 30. travnja 2007., a taj je datum objavljen u NN-MU br. 2/07.
- Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača (Beč, 1985.) Na temelju notifikacije o sukcesiji Republika Hrvatska stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93.
- Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Montreal, 1987.) Na temelju notifikacije o sukcesiji Republika Hrvatska stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93.
- Dopuna Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (London, 1990.) Objavljena je u NN-MU br. 11/93, stupila je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 13. siječnja 1994.

- Izmjena Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Copenhagen, 1992.) Objavljena je u NN-MU br. 8/96, stupila je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 12. svibnja 1996.
- Izmjena Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Montreal, 1997.) Objavljena je u NN-MU br. 10/00, stupila je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 7. prosinca 2000., a taj je datum objavljen u NN-MU br. 14/00.
- Izmjena Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Peking, 1999.) Objavljena je u NN-MU br. 12/01, stupila je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 24. srpnja 2004.
- Uredba o objavi Dodatka G od 6. svibnja 2005. godine, Izmjena i dopuna Dodataka A, B i C iz svibnja 2009. godine, Izmjene i dopune Dodatka A iz travnja 2011. godine i Izmjene i dopune Dodatka A iz svibnja 2013. godine Stockholmske konvencije o postojećim organskim onečišćujućim tvarima Objavljena u NN-MU br. 8/15

## 2.2. ZAKONSKI OKVIR ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA I UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA I ULOGA REGIONALNE SAMOUPRAVE

Sustav zaštite zraka, s obzirom na ciljeve, mjere i instrumente njihove provedbe, pravno je određen Zakonom o zaštiti zraka i nizom pratećih provedbenih propisa. Zakon određuje mjere, način organiziranja, provođenja i nadzora zaštite i poboljšanja kvalitete zraka, kao i obveze praćenja kvalitete zraka na državnoj i lokalnoj razini.

**Zrak** koji se spominje u Zakonu o zaštiti zraka podrazumijeva zrak troposfere na otvorenom prostoru, izuzevši zrak na mjestu rada.

**Onečišćenim zrakom** smatra se zrak čija je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje, kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) i/ili štetno utjecati na bilo koju sastavnicu okoliša.

Prikupljanje informacija potrebnih za ocjenu izloženosti stanovnika onečišćenjima iz zraka i njihovog utjecaja na zdravlje, osnovni je cilj ocjene kvalitete zraka.

**Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka** ("Narodne novine" broj 3/13.) propisuje se način praćenja kvalitete zraka i prikupljanja podataka, mjerni postupci, način provjere mjerenja i podataka te način obrade i prikaza rezultata, način dostave podataka za potrebe informacijskog sustava zaštite zraka te način redovnog obavješćivanja javnosti o stanju kvalitete zraka.

**Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku** ("Narodne novine" broj 117/12.) propisuju se granične i ciljne vrijednosti za pojedine onečišćujuće tvari u zraku, dugoročni ciljevi i ciljne vrijednosti za prizemni ozon u zraku te, ovisno o svojstvima onečišćujuće tvari, gornji i donji pragovi procjene, granice tolerancije, ciljne vrijednosti, osnovne sastavnice navedenih vrijednosti, pokazatelj prosječne izloženosti za PM<sub>2,5</sub>, ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini, koncentracija izloženosti, kritične razine, prag upozorenja, prag obavješćivanja i posebne mjere zaštite zdravlja ljudi koje se pri njihovoj pojavi poduzimaju te rokovi za postupno smanjivanje granica tolerancije i za postizanje ciljnih vrijednosti za prizemni ozon. Njome se također propisuju i granične vrijednosti za zaštitu zdravlja ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava, raspodjela i broj mjernih mjesta na kojima se temelji pokazatelj prosječne izloženosti za PM<sub>2,5</sub> i koji na odgovarajući način odražava opću izloženost stanovništva. Ona sadržava odredbe koje su u skladu s Direktivom 2008/50/EZ o kvaliteti zraka i čistijem zraku za Europu i Direktive 2004/107/EZ o arsenu, kadmiju, živi, niklu i policikličkim aromatskim ugljikovodicima u zraku. Uredbom propisane vrijednosti odnose se na: sumporov dioksid, dušikove okside, dušikov dioksid, ugljikov monoksid, frakcije lebdećih čestica po veličinama PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>, olovo, kadmij, arsen, nikal i benzo(a)piren u PM<sub>10</sub>, ukupnu plinovitu živu, benzen, sumporovodik, amonijak, metanal (formaldehid), merkaptane, ukupnu taložnu tvar, sadržaj olova, kadmija, arsena, nikla, žive, talija i benzo(a)pirena u njoj te prizemni ozon.

Temeljem Zakona o zaštiti zraka rezultati mjerenja uspoređuju se sa Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku.

Granična vrijednost (GV) je razina onečišćenosti koju treba postići u zadanom razdoblju, ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji ili je najmanji mogući rizik od štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini i jednom kad je postignuta ne smije se prekoračiti.

Ciljna vrijednost (CV) je razina onečišćenosti određena sa ciljem izbjegavanja, sprečavanja ili umanjivanja štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini koju treba, ako je to moguće, dostići u zadanom razdoblju.

Prag upozorenja (PU) je razina onečišćenosti čije prekoračenje predstavlja opasnost za ljudsko zdravlje pri kratkotrajnoj izloženosti za *čitavo stanovništvo* i pri čijoj se pojavi žurno poduzimaju odgovarajuće propisane mjere.

Prag obavješćivanja (PO) je razina onečišćenosti čije prekoračenje predstavlja opasnost za ljudsko zdravlje pri kratkotrajnoj izloženosti za *osjetljive skupine* stanovništva i o kojima se žurno i na odgovarajući način informira javnost.

Ocjena kvalitete zraka daje se nakon godine dana ispitivanja i odgovarajuće kompleksne statističke obrade podataka koji se prezentiraju u vidu sveobuhvatnog godišnjeg izvještaja na način kako je propisano u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka.

**Uredbom o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima** ("Narodne novine" br. 90/14) propisuje se postupanje s tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima, postupanje s uređajima i opremom koji sadrže te tvari ili o njima ovise, postupanje s tim tvarima nakon prestanka uporabe uređaja i opreme koji ih sadrže, provjera propuštanja tih tvari, način prikupljanja, obnavljanja, uporabe i uništavanja tih tvari, visina naknade za pokriće troškova prikupljanja, obnavljanja, uporabe i uništavanja tih tvari i način obračuna troškova prikupljanja, obnavljanja, uporabe i uništavanja tih tvari, način označavanja uređaja i opreme koji sadrže te tvari ili o njima ovise te način izvješćivanja o tim tvarima. Istodobno, njome se u hrvatskom pravnom sustavu utvrđuje provedba više propisa Europske unije iz tog područja.

**Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora** ("Narodne novine" broj 117/12.) propisuju se granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora, praćenje i vrednovanje emisija, upis podataka o nepokretnim izvorima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadrže hlapive organske spojeve u registar, način smanjivanja emisija onečišćujućih tvari u zrak, način i rok dostave izvješća o emisijama HAOP-u, način obavješćivanja javnosti, način dostave podataka nadležnim tijelima Europske unije te dopušteno prekoračenje graničnih vrijednosti emisija za određeno razdoblje. Ona sadržava odredbe koji su u skladu s Direktivom 2010/75/EU o industrijskim emisijama (IED) i njome se utvrđuje okvir za provedbu dvije provedbene odluke Europske komisije u vezi s tom Direktivom. Njezine odredbe ne primjenjuju se na istraživačke ili razvojne aktivnosti ili ispitivanje novih proizvoda i postupaka te na otpadne plinove kod odlagališta otpada. Pri tome nepokretni izvori moraju udovoljavati graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u otpadnim plinovima, fugitivnim emisijama, graničnim vrijednostima ukupnih emisija te ostalim zahtjevima propisanim Uredbom. Granična vrijednost emisije pri tome je najveće dopušteno ispuštanje onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora, osim ako rješenjem izdanom prema posebnom propisu na temelju kojeg se utvrđuju objedinjeni uvjeti zaštite okoliša nisu određene strože granične vrijednosti. Ispuštanje onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora utvrđuje se mjerenjem i/ili izračunavanjem emisije.

## **2.2.1. OBVEZE I MJERE POBOLJŠANJA KVALITETE ZRAKA IZ PROPISA I DRUGIH DOKUMENATA KOJE SE ODOSE NA PODRUČJE ŽUPANIJE**

### **Zakon o zaštiti okoliša**

Prema Zakonu o zaštiti okoliša, čl. 23. - "zaštita zraka obuhvaća mjere zaštite zraka, poboljšanje kakvoće zraka u svrhu izbjegavanja ili smanjivanja štetnih posljedica za ljudsko zdravlje, kakvoću življenja i okoliš u cjelini, očuvanje kakvoće zraka te sprječavanje i smanjivanje onečišćivanja koja utječu na oštećivanje ozonskog sloja i promjenu klime".

Zakonom o zaštiti okoliša za razinu JP(R)S propisana je obveza donošenja Programa zaštite okoliša koji sadrži dijelove koji se odnose na zaštitu zraka. Za potrebe praćenja ostvarivanja ciljeva iz Programa te zbog cjelovitog uvida u stanje okoliša županija je obvezna osigurati izradu četverogodišnjih Izvješća.

U slučaju onečišćenja okoliša na području županije kada je onečišćivač nepoznat, županija je, sukladno članku 144. Zakona o zaštiti okoliša, obvezna osigurati mjerenje imisija onečišćujućih tvari u zrak te osigurati praćenje stanja okoliša i učinaka sanacijskih mjera iz sanacijskih programa, prikupljanje podataka i dostavu u informacijski sustav zaštite okoliša te informiranje javnosti i to sve u skladu s djelokrugom propisanim Zakonom i drugim posebnim propisima.

### **Zakon o zaštiti zraka**

Prema Zakonu o zaštiti zraka učinkovitost zaštite i poboljšanja kvalitete zraka i ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbu klimatskim promjenama osiguravaju Hrvatski sabor i Vlada Republike Hrvatske te predstavnička i izvršna tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave unutar Zakonom određene nadležnosti.

Zakon o zaštiti zraka propisuje donošenje niza programskih, planskih i izvještajnih dokumenata na svim razinama i to:

- nacionalnog plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena,
- programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za područje županije, Grada Zagreba i velikoga grada,
- izvješća o stanju kvalitete zraka, smanjenju emisija stakleničkih plinova i potrošnji tvari koje oštećuju ozonski sloj za područje Republike Hrvatske i za područje županije, Grada Zagreba i velikoga grada za razdoblje od četiri godine,
- akcijskih planova za poboljšanje kvalitete zraka za zone ili aglomeracije u kojima je došlo do prekoračenja bilo koje granične vrijednosti ili ciljne vrijednosti,
- kratkoročnih akcijskih planova ako u određenoj zoni ili aglomeraciji postoji rizik da će razine onečišćujućih tvari prekoračiti prag upozorenja, odnosno razinu onečišćenosti čije prekoračenje predstavlja neposrednu opasnost za ljudsko zdravlje pri kratkotrajnoj onečišćenosti,
- zajedničkih ili usklađenih akcijskih planova u slučaju prekograničnog onečišćenja zraka u suradnji s nadležnim tijelima članica Europske unije ili nadležnim tijelima trećih država,
- godišnjih izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske.

Na županijskoj razini određene su sljedeće obveze:

- donijeti Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama, kao dio Programa zaštite okoliša županije za četverogodišnje razdoblje,
- donijeti Izvješće o provedbi županijskog programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama,
- uspostaviti mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka na svom području i to ako se procijeni da su razine onečišćenosti više od propisanih graničnih vrijednosti (GV), odnosno ako se procijeni da za to postoje opravdani razlozi, osobito u slučaju pojačanog razvoja industrije, proširenja poslovnih i industrijskih zona i dr.,

- odrediti lokacije mjernih postaja, donijeti program mjerenja razine onečišćenosti i osigurati uvjete njegove provedbe,
- obavljati nadzor nad provođenjem aktivnosti na uspostavljenim mjernim postajama,
- objavljivati podatke o obavljenim mjerenjima i kvaliteti zraka,
- dostavljati HAOP-u podatke vezane uz kvalitetu zraka, a koji su potrebni za vođenje informacijskog sustava zaštite zraka.

Zakonom o zaštiti zraka je propisano da se prema razinama onečišćenosti, a s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon utvrđuju sljedeće kategorije kvalitete zraka:

- Prva kategorija kvalitete zraka - čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon,
- Druga kategorija kvalitete zraka - onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Navedene kategorije kvalitete zraka utvrđuju se za svaku onečišćujuću tvar posebno i odnose se na zaštitu zdravlja ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava. Kategorije kvalitete zraka utvrđuju se jedanput godišnje za proteklu kalendarsku godinu.

### **Zakon o zdravstvenoj zaštiti**

Zakonom o zdravstvenoj zaštiti ("Narodne novine" broj 150/08., 71/10., 139/10., 22/11., 84/11., 154/11., 12/12., 35/12., 70/12., 144/12., 82/13., 159/13., 22/14., 154/14., 70/16.) navodi se da JP(R)S ostvaruje svoja prava, obveze, zadaće i ciljeve na području zdravstvene zaštite na način da osigurava sredstva za provedbu sljedećih mjera zdravstvene ekologije: ispitivanje namirnica i predmeta opće uporabe, ispitivanje vode za piće, ispitivanje štetnih utjecaja onečišćenja zraka na zdravlje ljudi, ispitivanje komunalne buke i ispitivanje onečišćenja tla, te voda namijenjenih kupanju i rekreaciji, od interesa za JP(R)S.

### **Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2013. - 2017.**

Odluku o donošenju Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (u daljnjem tekstu: Plan RH) ("Narodne novine" broj 139/13.) Vlada Republike Hrvatske donijela je na sjednici održanoj 14. studenoga 2013. godine. Sadržaj Plana propisan je člankom 10. stavkom 1. Zakona o zaštiti zraka te određuje ciljeve i prioritete u zaštiti zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj u petogodišnjem razdoblju. Nositelj izrade Plana RH je Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, u suradnji sa središnjim tijelima državne uprave nadležnim za područja: zdravlja, industrije, energetike, poljoprivrede, šumarstva, znanosti, voda, mora, prometa, turizma, praćenja meteoroloških uvjeta i drugim relevantnim institucijama.

Svrha Plana RH je definiranje i razrada ciljeva i mjera po sektorima utjecaja s prioritetima, rokovima i nositeljima provedbe mjera, s glavnim ciljem zaštite i trajnog poboljšanja kvalitete zraka na području Republike Hrvatske, posebice na područjima na kojima kvaliteta zraka nije prve kategorije, zaštite ozonskog sloja te ublažavanja klimatskih promjena. U vezi s tim, Plan RH sadržajno obuhvaća:

- načela i mjerila za određivanje ciljeva i prioriteta,
- ocjenu stanja kvalitete zraka,
- ciljeve zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena,
- mjere zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena,
- redosljed, rokove i obveznike provedbe mjera,
- međunarodne obveze Republike Hrvatske,
- procjenu sredstava za provedbu Plana RH i redosljed korištenja sredstava prema utvrđenim prioritetnim mjerama i aktivnostima u Planu,
- analizu troškova i koristi poboljšanja kvalitete zraka.

Mjere koje se donose Planom RH osiguravaju provedbu hrvatskih propisa, kao i pravne stečevine Europske unije koja je prenesena u zakonodavstvo Republike Hrvatske u području zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena.

Plan RH polazi od načela suradnje i raspodijeljene odgovornosti među dionicima u sustavu državne uprave, JLS i JP(R)S, kao i drugih tijela javne vlasti, posebice HAOP-a i FZOEU-a, s ciljem planiranja, financiranja, provedbe i izvješćivanja o uspješnosti provedbe mjera za zaštitu zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u promatranom petogodišnjem razdoblju.

Planom RH se utvrđuje da osnovni pokazatelji trenda emisija glavnih onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova pokazuju da je evidentno smanjenje ukupnih godišnjih emisija sumporovog dioksida, dušikovih oksida, lebdećih čestica, nemetanskih hlapivih organskih spojeva, emisije ugljikovog dioksida i drugih stakleničkih plinova, i to uglavnom kao posljedica pada gospodarskih aktivnosti i potrošnje energenata u domaćinstvima, uslugama i transportu. Tematski promatrano, mjere zaštite zraka na lokalnoj razini u budućem razdoblju će se sve više odnositi na sektor prometa. Standard života i povećana mobilnost, uzroci su sve većeg broja vozila i prijeđenih kilometara. Također, primjetna je stagnacija emisija iz ovoga sektora, prvenstveno prouzročena nepovoljnim gospodarskim okolnostima. Ipak, za očekivati je da će zbog jačanja intenziteta prometa u urbanim sredinama u budućem srednjoročnom razdoblju pitanje rješavanja pritisaka na okoliš iz ovoga sektora biti prioritetno, posebice sa stajališta onečišćenja zraka prizemnim ozonom i lebdećim česticama.

Planom RH se ističe da je gledajući regionalno, Republika Hrvatska u nepovoljnoj situaciji s obzirom na probleme eutrofikacije i prizemnog ozona, koje samostalno, primjenom vlastitih mjera, ne može trajno riješiti. S gledišta zakiseljavanja, stanje se znatno poboljšalo, što je posljedica, prvenstveno, adekvatne primjene međunarodnih ugovora i pravne stečevine EU. U Republici Hrvatskoj, kao i većini drugih država u Europi, tek jedan dio ukupnog taloženja i prizemnog ozona potječe iz vlastitih izvora te se postavlja cilj zajedničkog rješavanja tih problema na razini Europe, provedbom obveza iz Gothenburškog protokola o suzbijanju acidifikacije, eutrofikacije i prizemnog ozona uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine.

Budući da rješavanje problema onečišćenja zraka u Republici Hrvatskoj ovisi u velikoj mjeri o smanjenju emisija onečišćujućih tvari u drugim državama, posebice susjednim, Republika Hrvatska je zainteresirana za uspješnu provedbu obveza iz međunarodnih ugovora i suradnju s drugim zemljama.

Planom RH se potvrđuje da su klimatske promjene dominantni globalni problem okoliša u 21. stoljeću. Učinci klimatskih promjena postaju sve vidljiviji i očituju se nizom pojava: promjenom temperature, količine oborina, promjenom vodnih resursa, podizanjem razine mora, učestalosti ekstremnih meteoroloških prilika, promjenama u ekosustavu i biološkoj raznolikosti, poljoprivredi, šumarstvu, kao i zdravstvenim poteškoćama, što u konačnici rezultira i velikim ekonomskim štetama.

Znanstvenici, u okviru Međuvladinog panela za klimatske promjene (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC), predviđaju kako će ove promjene biti sve izraženije. Republika Hrvatska se, zbog svojeg zemljopisnog položaja, ekoloških i okolišnih posebnosti i gospodarske orijentacije, može smatrati zemljom izuzetno osjetljivom na klimatske promjene. U tom smislu, Planom RH se predlaže da se ulože dodatni naponi kako bi se smanjili pritisci i ublažile klimatske promjene prvenstveno smanjenjem emisija onečišćujućih tvari u zrak.

Napominje se da je usporedno s izradom Plana RH, uz potporu Programa za razvoj Ujedinjenih naroda (UNDP), pokrenuta izrada okvira za dugoročnu strategiju niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2050. godine, koja kroz široku suradnju dionika po sektorima utjecaja (energetika, industrijski procesi, promet, zgradarstvo, poljoprivreda, šumarstvo, turizam i gospodarenje otpadom) određuje put prema dugoročnom cilju smanjenja emisija stakleničkih plinova za 80 - 95% do 2050. godine u odnosu na 1990. godinu. Stoga su u Planu RH navedene prioritetne mjere i aktivnosti koje je potrebno provesti u narednom petogodišnjem razdoblju s ciljem provedbe dugoročne strategije. Prioritetne mjere za put prema niskougljičnom razvoju su sljedeće:

## Energetika

- povećanje učinkovitosti u proizvodnji električne i toplinske energije,
- povećanje proizvodnje električne energije iz sunčeve energije,
- povećanje proizvodnje toplinske energije iz sunčeve energije,
- iskorištavanje energetskeg potencijala otpada,
- nuklearna energija;

## Zgradarstvo

- smanjenje toplinskih gubitaka postojećih zgrada,
- energetske učinkoviti sustav grijanja i hlađenja,
- nove zgrade projektirane blizu nulte energetske potrošnje,
- individualno mjerenje potrošnje, te sustavi pametnog upravljanja zgradom,
- obnovljivi izvori - sunčevi toplinski sustavi;

## Promet

- poticaji za prelazak na vozila niske potrošnje,
- prijevoz biciklima,
- efikasniji javni gradski prijevoz,
- bolje planiranje i organizacija prometa u gradovima,
- prelazak sa cestovnog prometa na željeznički prijevoz,
- povećanje energetske učinkovitosti u prometu,
- električna vozila,
- biogoriva;

## Poljoprivreda

- smanjenje emisije pri gospodarenju mineralnim gnojivima (N<sub>2</sub>O),
- sprječavanje ispiranja dušika iz tla (N<sub>2</sub>O),
- korištenje biljnih ostataka za energetske potrebe (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>),
- povećanje zalihe ugljika na površinama pod usjevima (CO<sub>2</sub>),
- integralna mjera boljeg gospodarenja s ciljem smanjenja emisija stakleničkih plinova;

## Otpad

- izbjegavanje nastajanja otpada,
- proizvodnja električne energije i topline iz bioplina,
- korištenje goriva iz otpada za energetske svrhe,
- integralni sustavi gospodarenja otpadom,
- termička obrada komunalnog otpada;

## Šumarstvo

- kompletiranje i kontinuirana nadogradnja sustava za praćenje i izvještavanje emisije/odliv prema zahtjevima Kyotskog protokola i UNFCCC-a,
- pošumljavanje,
- brzo rastuće kulture kratkih ophodnji (posebice za energetske potrebe),
- povećanje prirasta postojećeg šumskog fonda,
- korištenje drvnih proizvoda umjesto energetske intenzivnih konstrukcijskih materijala (plastika, beton, metali, staklo...),
- održavanje sustava prevencija požara;

## Turizam

- smanjenje toplinskih gubitaka poboljšanjem izolacije,
- energetske učinkoviti sustavi grijanja i hlađenja,
- novi objekti projektirani blizu nulte energetske potrošnje,
- obnovljivi izvori energije.



Ciljevi zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena koji se postavljaju u Planu RH proizlaze iz postojećeg zakonodavnog okvira u području zaštite okoliša i zaštite zraka, obveza prema međunarodnim sporazumima te analize ostvarenja ciljeva iz prethodnog plana sukladno nacrtu Izvješća o stanju kvalitete zraka za razdoblje 2008.-2011. godine.

Ciljevi su podijeljeni u četiri tematske skupine: zaštita i poboljšanje kvalitete zraka, emisije onečišćujućih tvari u zrak, emisije stakleničkih plinova i tvari koje oštećuju ozonski sloj te međusektorske teme koje obuhvaćaju informiranje javnosti i financiranje mjera. Ciljevi su sljedeći:

**C1** Sprječavanje ili postupno smanjivanje onečišćenja zraka u cilju zaštite zdravlja ljudi, kvalitete življenja i okoliša u cjelini

**C2** Uspostava, održavanje i unaprjeđivanje cjelovitog sustava upravljanja kvalitetom zraka na teritoriju Republike Hrvatske

**C3** Smanjivanje i ograničavanje onečišćenja koja nepovoljno utječu na zakiseljavanje, eutrofikaciju i fotokemijsko onečišćenje

**C4** Smanjivanje i ograničavanje emisija stakleničkih plinova i tvari koje oštećuju ozonski sloj te održavanje razine odliva stakleničkih plinova

**C5** Osiguranje dostupnosti informacija javnosti vezano uz kvalitetu zraka, emisije i projekcije emisija onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova i potrošnje tvari koje oštećuju ozonski sloj te provedbe politike i mjera za poboljšanje kvalitete zraka te ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama putem informacijskog sustava zaštite zraka

**C6** Osiguranje financiranja pripreme i provedbe mjera za smanjivanje i ograničavanje emisija onečišćujućih tvari u zrak, ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama te aktivnosti nadogradnje i osnaživanja upravno-administrativnih, znanstvenih i stručnih institucija i njihovih kapaciteta

**C7** Unaprjeđenje međunarodne aktivnosti i suradnje na području zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena.

U Planu RH mjere zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena obuhvaćaju:

- prioritetne mjere,
- preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka (MPR),
- kratkoročne mjere, kada postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja (MKR),
- mjere za postizanje graničnih vrijednosti za određivanje onečišćujućih tvari u zraku u zadanom roku ako su iste prekoračene (MGV),
- mjere za postizanje dugoročnih ciljeva za prizemni ozon u zraku (MOZ),
- mjere za smanjenje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja (MOT),
- mjere za smanjenje emisija postojećih organskih onečišćujućih tvari (MPO) i teških metala (MTM),
- mjere za postupno ukidanje potrošnje kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i smanjenje emisija fluoriranih stakleničkih plinova (MOS),
- mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova (MSP),
- mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije (MEN),
- mjere za smanjenje ukupnih emisija iz prometa (MTR).

Definirane su tri razine prioriteta provedbe mjera:

I. mjere najvišeg prioriteta čiju je pripremu ili početak provedbe potrebno planirati za prvu tekuću godinu važenja Plana RH zbog ostvarivanja pretpostavki za realizaciju postavljenih ciljeva,

II. mjere srednjeg prioriteta čija je priprema ili početak provedbe planiran za sredinu razdoblja važenja Plana RH ili mjere koje su već u provedbi i koje se nastavljaju za vrijeme važenja Plana RH,

III. mjere umjerenog prioriteta čiju je pripremu potrebno planirati u završnom razdoblju provedbe Plana RH.

### 3. OPĆI PODACI O OSJEČKO-BARANJSKOJ ŽUPANIJI

Sa stajališta sagledavanja šireg prostora, Osječko-baranjska županija se svrstava u prostor Panonske Hrvatske. Pripada skupini županija sjeveroistočne Hrvatske s kojima čini prostorno - plansku cjelinu. Za ovu cjelinu osobito su značajni riječni tokovi Dunava, Drave i Save koji uvjetuju uređenje prostora i određuju koridore krupne međunarodne i državne infrastrukture, osobito transeuropske magistralne i regionalne prometne pravce. Prometni i geostrateški položaj Županije određuje podunavski i podravski koridor, dok posavski koridor tangira Županiju i od značaja je za njezine prometne tokove. Razvoj podunavskog koridora i istočnog područja RH ocijenjen je kao osobito značajan za ravnomjeren razvoj Županije.

Reljef je najistaknutiji geografski element, a prostor Županije dio je šireg prostora koji reljefno pripada sjeveroistočnom, pretežito nizinskom, ravničarskom dijelu geografske cjeline istočne Hrvatske. Na modeliranje i izgled današnjeg reljefa presudnu su ulogu imali riječni tokovi Dunava, Drave i Save s pritocima. Nadmorske visine terena naplavnih ravni su oko 93-94 m n.v., dok je najniža točka na ušću Drave u Dunav na 82 m n.v. Viši tereni koji se uzdižu iznad pretežno nizinskog okolnog reljefa su lesni platoi i zaravni na području Baranje. Jugozapadni dijelovi Županije su područja prigrorskog reljefa istočnih ogranaka Krndije i Papuka. To su područja većih nadmorskih visina, bitno drugačijeg obilježja, sastava i građe. Najviša točka na području Županije je na Krndiji, na području Metrsko brdo, visine 606 m n.v.

Klimatska obilježja prostora Županije dio su klime šireg prostora istočne Hrvatske, gdje prevladava umjereno kontinentalna klima, koja se s obzirom na prostorni položaj javlja u cirkulacijskom pojasu umjerenih širina, gdje su promjene vremena česte i intenzivne. Na cijelom području Županije izražena je homogenost klimatskih prilika, što je posljedica reljefnih obilježja, dok se određene diferencijacije mogu javiti na područjima lesnih platoa Baranje i prigrorskih reljefa na zapadu. Na širem području istočne Slavonije može se godišnje očekivati prosječno 1.880 - 1.900 sunčanih sati. Dominantni vjetrovi su iz sjeverozapadnog smjera i to u toplom dijelu godine, a zimi vjetrovi iz jugoistočnog pravca, najčešće jačine 1-2 bofora. Osnovno hidrografsko obilježje površja Županije jest ekscentričnost tekućica. Najveće i najvažnije rijeke Dunav, u dužini od 86,06 km i Drava u dužini od 104 km, pretežno teku graničnim područjem.

#### Stanovništvo

Od 264 naselja na području Županije njih 67 (25%) nalazi se u administrativnim područjima gradova, a 197 naselja (75%) u administrativnim područjima općina. Najviše naselja nalazi se na području Grada Našica (19), a najmanje na područjima općina Antunovac, Gorjani, Petrijevci, Satnica Đakovačka i Strizivojna, samo po 2.

Gledano u cjelini, mala naselja do 500 stanovnika pretežno su smještena u zapadnom dijelu Županije, naselja od 501- 1000 stanovnika su ravnomjerno raspoređena, a naselja s više od 2 000 stanovnika koncentrirana su oko gradskih naselja. Koncentracijom stanovništva, gospodarske moći i društvenih aktivnosti gradovi su težišta cjelokupnog razvitka Županije.

Prema kategorizaciji središnjih funkcija naselja, u Županiji se nalazi jedno "veliko razvojno (makro-regionalno) središte" (Osijek), jedno "srednje razvojno (regionalno) središte" (Đakovo), tri "manja razvojna (manja regionalna) središta" (Beli Manastir, Našice, Valpovo), pet "manjih razvojnih (manjih regionalnih) središta slabije razvijenosti" (Belišće, Čepin, Darda, Donji Miholjac, Đurđenovac), pet "područnih središta" (Bizovac, Dalj, Semeljci, Tenja, Višnjevac) te 31 "veće lokalno (malo razvojno) središte" (većina općinskih središta).

Sadašnje demografske karakteristike u RH, a posebno u Županiji nemaju pozitivnih obilježja. U odnosu na prethodni popis stanovništva, kućanstava i stanova iz 2001. godine, a prema Popisu stanovništva, kućanstava i stanova iz 2011. godine, može se zaključiti da se i dalje nastavlja negativan trend - pad broja stanovnika na ovom prostoru, negativan prirodni priraštaj kao i negativan migracijski saldo.

Po Popisu iz 2011. godine na prostoru Županije živi 305.032 stanovnika, što čini 7,10% svog stanovništva RH, zauzimajući 3. mjesto, iza Splitsko-dalmatinske i Zagrebačke županije. Navedeni broj stanovnika čini gustoću naseljenosti od 73,49 stanovnika na km<sup>2</sup>, što je nešto manje od prosjeka RH koji iznosi 75,81 stanovnika na km<sup>2</sup> i za trećinu ispod prosjeka EU-27, koji iznosi 115 stanovnika na km<sup>2</sup>, temeljem čega se zaključuje da je Županija rijetko naseljena.

Razmještaj stanovništva Županije karakteriziran je njegovom koncentracijom u naseljima smještenim na glavnim cestovnim pravcima, koji svoje ishodište imaju u Gradu Osijeku i granaju se u šest smjerova: prema Đakovu, Našicama, Donjem Miholjcu, Belom Manastiru, Erdutu i Vinkovcima. U gradovima Županije je 2001. godine živjelo 207.392 stanovnika, odnosno 62,75%, dok 2011. godine njih 193.964, što je iznosilo 63,62%. Iako se postotak povećao, primjetno je da se ukupan broj stanovnika smanjio za 13.428, što je više nego u svim općinama zajedno.

Prema rezultatima Popisa iz 2011. godine u Županiji je bilo 110.009 kućanstava, za 3 574 manje u odnosu na Popis iz 2001. godine, s prosječno 2,75 članova po kućanstvu (2,79 na nivou RH), smanjeno s 2,91 člana po kućanstvu 2001. godine (3,00 na nivou RH). Sve je više samačkih kućanstava i sve manje onih s većim brojem članova.

**Tablica 1. Broj stanovnika i gustoća naseljenosti po JLS u Osječko-baranjskoj županiji**

Osječko-baranjska županija	površina jls (km <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	BROJ STANOVNIKA 2011. <sup>2</sup>	GUSTOĆA NASELJENOSTI 2011. G. STAN./KM <sup>2</sup>
<b>GRADOVI</b>			
BELI MANASTIR	62,31	10 068	161,58
BELIŠĆE	69,98	10 825	154,69
DONJI MIHOLJAC	146,92	9 491	64,60
ĐAKOVO	168,48	27 745	164,68
NAŠICE	204,55	16 224	79,32
OSIJEK	170,87	108 048	632,34
VALPOVO	141,36	11 563	81,80
<b>UKUPNO GRADOVI</b>	<b>964,47</b>	<b>193 964</b>	<b>201,11</b>
<b>OPĆINE</b>			
ANTUNOVAC	56,56	3 703	65,47
BILJE	270,15	5 642	20,88
BIZOVAC	100,65	4 507	44,78
ČEMINAC	61,41	2 909	47,37
ČEPIN	120,62	11 599	96,16
DARDA	94,35	6 908	73,22
DONJA MOTIČINA	51,50	1 652	32,08
DRAŽ	149,56	2 767	18,50
DRENJE	107,54	2 700	25,11
ĐURĐENOVAC	116,60	6 750	57,89
ERDUT	157,21	7 308	46,49
ERNESTINOVO	32,61	2 189	67,13
FERIČANCI	46,36	2 134	46,03
GORJANI	50,89	1 591	31,26
JAGODNJAK	104,90	2 023	19,29
KNEŽEVI VINOGRADI	248,78	4 614	18,55
KOŠKA	122,72	3 980	32,43
LEVANJSKA VAROŠ	122,83	1 194	9,72
MAGADENOVAC	112,97	1 936	17,14
MARIJANCI	65,66	2 405	36,63
PETLOVAC	93,75	2 405	25,65
PETRIJEVCI	54,88	2 870	52,30
PODGORAČ	131,19	2 877	21,93
PODRAVSKA MOSLAVINA	44,46	1 202	27,04

POPOVAC	62,41	2 084	33,39
PUNITOVCI	40,97	1 803	44,01
SATNICA ĐAKOVAČKA	77,22	2 123	27,49
SEMELJCI	101,85	4 362	42,83
STRIZIVOJNA	37,50	2 525	67,33
ŠODOLOVCI	73,93	1 653	22,36
TRNAVA	82,54	1 600	19,38
VILJEVO	98,69	2 065	20,92
VIŠKOVCI	43,36	1 906	43,96
VLADISLAVCI	32,53	1 882	57,85
VUKA	24,20	1 200	49,59
<b>UKUPNO OPĆINE:</b>	<b>3193,35</b>	<b>111 068</b>	<b>34,78</b>
<b>UKUPNO ŽUPANIJA:</b>	<b>4157,82</b>	<b>305 032</b>	<b>73,36</b>

<sup>1</sup> Izvor: Državna geodetska uprava, Područni ured za katastar Osijek, 2010. godine

<sup>2</sup> Izvor: Državni zavod za statistiku

**Razmještaj naselja** jedan je od bitnih čimbenika pri određivanju mogućih lokacija mjernih postaja za mjerenje kvalitete zraka, ali je još značajniji čimbenik gustoća naseljenosti. Područja s velikim brojem manjih naselja, zapravo mogu biti brojčano manje naseljena nego područja sa samo nekoliko većih centara. Stoga, su ova zadnja imala prednost pri izboru lokacija mjernih postaja. Isto tako, gospodarska opredijeljenost stanovništva k industriji ili poljoprivredi te urbanom ili ruralnom načinu života od značaja je za modeliranje i predviđanje mogućih centara izvora pojedine vrste kritičnog onečišćenja zraka.

#### NAPOMENA:

Obzirom na iznesene podatke o gustoći naseljenosti, Zakonom o zaštiti zraka aglomeracijom (naseljenijim područjem) smatra se ono područje s više od 250.000 stanovnika ili naseljeno područje s manjim brojem od navedenog, ali u kojem je gustoća stanovništva veća od prosječne državne gustoće naseljenosti (75,8 st/km<sup>2</sup>, sukladno Popisu stanovništva provedenom 2011. godine), što je upravo slučaj sa svim gradovima u Osječko-baranjskoj županiji, osim Donjeg Miholjca te Općine Čepin. Naglašava se da je u naseljenim područjima nužna procjena i upravljanje kvalitetom zraka, upravo zbog velike koncentracije stanovništva na malom prostoru koje je izloženo i koje ujedno samo emitira određeni udio onečišćujućih tvari u zrak svojim kućnim ložištima.

#### KLIMATSKA OBILJEŽJA

Klimatska obilježja prostora Osječko-baranjske županije dio su klime šireg prostora Istočne Hrvatske, gdje prevladava umjereno kontinentalna klima, koja se s obzirom na prostorni položaj javlja u cirkulacijskom pojasu umjerenih širina, gdje su promjene vremena česte i intenzivne.

Prema Köppenovoj klasifikaciji to je područje za umjereno toplu, kišnu klimu, kakva vlada u velikom dijelu umjerenih širina. Na cijelom području Županije izražena je homogenost klimatskih prilika, što je posljedica reljefnih obilježja (pretežito ravničarski reljef), dok se određene mikroklimatske diferencijacije mogu javiti na područjima Baranjske planine, Erdutskog brijega, te zapadnih dijelova Županije (krndijskog i diljskog pobrda).

**Prosječna temperatura zraka**, prema izvršenim mjerenjima, iznosi 10,7°C. Srednje mjesečne temperature su u porastu do srpnja kada dostižu maksimum (rjeđe se maksimum temperature javlja u kolovozu ili lipnju) s prosječnim mjesečnim temperaturama promatranih postaja od 19,5°C - 21,9°C. Najhladniji mjesec je na svim promatranim postajama siječanj sa srednjom temperaturom od -1,4°C (Osijek) do 1,2°C (Đakovo). Maksimalne temperature zraka javljaju se u ljetnim mjesecima, a apsolutni maksimum temperature na području Županije zabilježen je u Osijeku 38,6°C i Đakovu 38,4°C, a u Donjem Miholjcu i 39,2°C izmjereno u razdoblju 1959.-1978. godine. Minimum temperature javlja se u zimskoj polovici godine, a apsolutni minimumi zabilježeni u vremenu od 1959.-1978. godine, iznosili su u Osijeku - 25,4°C, Đakovu - 25,7°C, te Donjem Miholjcu - 26,0°C. Međutim, vjerojatnost pojavljivanja ekstremnih temperatura je vrlo mala, čak ispod 1%.

**Prosječna godišnja količina oborine** na prostoru Županije kreće se od 642 mm (Brestovac Belje), do 753,2 mm (Donji Miholjac). U godišnjem hodu oborine izdvajaju se dva para ekstrema. Glavni maksimum se javlja početkom ljeta (najčešće u VI mjesecu), a sporedni krajem jeseni, u XI mjesecu. Glavni minimum oborine je sredinom jeseni u X mjesecu, a sporedni krajem zime ili početkom proljeća u II i III mjesecu.

Gradovi i naselje Zoljan za koje postoje potpuni meteorološki podatci poslužili su za opis ruža vjetrova u Osječko-baranjskoj županiji. **Prema godišnjoj ruži vjetrova** na području Osijeka, najučestaliji su vjetrovi iz sjeverozapadnog, zapadnog te jednakog udjela sjevernog i jugoistočnog smjera. Zimi je najčešće vjetar iz jugoistočnog smjera, dok su ljeti najčešći vjetrovi iz sjeverozapadnog smjera. U proljeće i jesen najčešći su vjetrovi iz sjeverozapadnog smjera i općenito su najčešća strujanja iz zapadnog smjera. Pojave tišina vezuju se uz ljeto i jesen, a u najvećem broju javljaju se vjetrovi jačine 1-2 bofora, tijekom cijele godine.

Na području meteorološke postaje Đakovo, izražena je predominantnost vjetrova iz sjeverozapadnog smjera prema godišnjoj ruži vjetrova, dok je pojavljivanje vjetrova iz ostalih smjerova znatno manje izraženo.

Prema godišnjoj ruži vjetrova za područje Donjeg Miholjca, dva prevladavajuća smjera strujanja se javljaju tijekom cijele godine, sjeverozapadno i jugoistočno strujanje, a njih slijede zapadni i istočni vjetrovi, dok je pojavljivanje iz ostalih smjerova znatno manje. Na temelju analize godišnjih ruža vjetrova za tri navedene postaje, može se zaključiti da su dominantni vjetrovi iz sjeverozapadnog smjera i to u toplom dijelu godine, a zimi vjetrovi iz jugoistočnog pravca. Što se tiče jačine vjetrova u 80-90% slučajeva to su vjetrovi jačine 1-2 bofora.

**Broj dana s maglom** javlja se u prosjeku 30-50 dana godišnje, za meteorološke postaje Osijek, Đakovo i Donji Miholjac. Najveći broj magli u nizinama su radijacijskog porijekla, tj. prizemne magle koje nastaju izgaravanjem tla u vedrim noćima.

Atmosferske prilike, općenito, imaju utjecaj na trenutnu kakvoću okoliša odnosno imisije onečišćujućih tvari u zraku. Koncentracija onečišćujućih tvari se mijenja tijekom dana, tjedna i godine ovisno o meteorološkim uvjetima. Njihovo taloženje ovisi o vrsti i intenzitetu oborina, o smjeru i brzini vjetra, o difuziji u visinu, o temperaturnim inverzijama, magli.

## **4. PREGLED ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU, IZVORA I KOLIČINA EMISIJA NA PODRUČJU OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE**

### **4.1. GLOBALNI, REGIONALNI I LOKALNI PRITISCI**

Onečišćenje prirode i okoliša jest svako unošenje štetnih tvari i energije, koje narušavaju prirodni sklad sastavnica okoliša. Današnje čovječanstvo izloženo je trajnim opasnostima od onečišćenja okoliša. Izvori štetnih tvari su različiti, ali stupanj njihova opterećenja biosfere ovisi o stupnju razvoja tehnologija u industrijskoj proizvodnji, poljoprivredi, prometu i drugim sektorima te o stupnju socijalne senzitivnosti određene društvene zajednice.

#### **GLOBALNI PRITISCI**

S obzirom na složenost i međupovezanost svih procesa u okolišu, na činjenicu da biosfera zakonitosti svojega opstanka ne kroji po administrativnim zakonima i ne priznaje administrativne granice, te na činjenicu da prijenos onečišćenja na velike udaljenosti atmosferskim strujanjima i procesima ne ostavlja prostor za stvaranje izoliranih od onečišćenja i ugrožavanja zaštićenih oaza na Zemlji, problemi okoliša i njegove zaštite internacionalizirani su. Konvencija o zaštiti ozonskog omotača i protokoli o ograničavanju emisije plinova staklenika, Konvencija o praćenju daljinskog i prekograničnog onečišćenja i protokoli o smanjenju emisije sumpornih i dušičnih spojeva, konvencija o klimi i klimatskim promjenama, kao i Konvencija o očuvanju biološke raznolikosti samo su dio

međunarodnih ugovora i aktivnosti kojima je pristupila RH obvezavši se da će surađivati na području očuvanja okoliša s drugim zemljama. Time se pokazalo razumijevanje suštine problema zaštite okoliša vlastite zemlje, jer nacionalna politika zaštite okoliša i zakonski uspostavljene odgovornosti i obveze svih koji u taj okoliš zadiru svojim aktivnostima dobiva svoju punu afirmaciju tek s aktivnim djelovanjem u međunarodnom okruženju, što je od osobitog interesa upravo zbog činjenice daje u bilanci onečišćenja RH kao država daleko veći "uvoznik" nego izvoznik.

## REGIONALNI PRITISCI

Regionalno gledajući, RH je u nepovoljnoj situaciji s obzirom na problem zakiseljavanja (acidifikacije), eutrofikacije i prizemnog ozona, koji samostalno, primjenom vlastitih mjera ne može trajno riješiti. U RH, kao i većini drugih država u Europi, tek jedan dio ukupnog taloženja i prizemnog ozona potječe iz vlastitih izvora. Stoga se postavlja cilj zajedničkog rješavanja ovih problema na razini Europe, provedbom obveza iz Gothenburškog protokola uz LRTAP konvenciju. Budući da rješavanje problema Hrvatske ovisi u najvećoj mjeri o smanjenju emisija u drugim državama, posebice susjednim, Hrvatska mora biti zainteresirana za uspješnu provedbu obveza iz međunarodnih ugovora i suradnju s drugim zemljama.

Na regionalnoj skali i skali prekograničnog prijenosa onečišćenja okoliš je izložen mnogobrojnim štetnim procesima i posljedicama kao što su:

- Talozenje kiselih spojeva (sulfata, nitrata) i pojava zimskog smoga.
- Stvaranje fotooksidanata i fotokemijskog ljetnog smoga.
- Smanjena vidljivost uslijed povećanih koncentracija čestica i aerosola.
- Prijenos i talozenje teških metala, olova, žive, kadmija.
- Prijenos i talozenje dugoživućih organskih spojeva.
- Mnogostruki učinci vezani uz prijenos onečišćenja atmosferom u druge medije: mora, površinske vode, šumska tla i osjetljive ekosustave.

Najveći prekogranični doprinos onečišćenju je s područja BiH, Srbije i Mađarske. U prilog tome govori i kvaliteta oborine, odnosno kemijski sastav oborine koji je pod utjecajem ne samo lokalnih već i regionalnih izvora emisije. Kiselost oborine (koncentracija  $H^+$  iona, odnosno vrijednost pH manja od 5,6) još uvijek je prisutna u gorskoj i sjeverozapadnoj Hrvatskoj te na južnom Jadranu. Koncentracije iona natrija i klora na području Jadrana su visoke zbog velikog udjela morskih soli u zraku, osobito u vremenskim uvjetima s puno oborine u kombinaciji s južnim strujanjem. Veliko opterećenje područja istočne Slavonije po gotovo svim komponentama u oborini ukazuje da osim izvora onečišćenja s područja sjeverne Bosne i Hercegovine, na povišene vrijednosti koncentracija utječu i izvori s područja Mađarske jer je strujanje iz smjera sjever-sjeveroistok relativno često.

Potrebno je ostvariti bilateralnu razmjenu informacija o stanju, mjerama i planovima. Najveće opterećenje sumpornim i dušikovim spojevima je u području Gorskoga kotara, što je posljedica dominantnog utjecaja prekograničnog prijenosa onečišćenja, osobito iz BiH i Mađarske. Kod taloženja sulfata i nitrata dominantnu ulogu ima velika količina oborine. Koncentracije i talozenje dušikovih spojeva koji nastaju emisijom amonijaka, prvenstveno u poljoprivrednim i stočarskim područjima (amonijevi ioni u oborini) najviše su u sjevernoj i istočnoj Hrvatskoj; uz vlastite emisije veliki doprinos opterećenju daju emisije iz susjedne Mađarske.

Notifikacijom o sukcesiji Republika Hrvatska stranka je od 8. listopada 1991. godine, Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (LRTAP konvencija) i Protokola Konvencije o zajedničkom praćenju i procjeni dalekosežnog prekograničnog prijenosa onečišćujućih tvari u Europi (EMEP protokol).

## LOKALNI PRITISCI - SEKTORSKI

Čovjek djeluje na okoliš svim svojim aktivnostima - korištenjem prostora, korištenjem resursa, zadovoljavanjem svojih osobnih, socijalnih i gospodarskih potreba. Tim djelovanjem utječemo na promjenu prirodne ravnoteže, na dostupnost prirodnih dobara, ponekad čak izravno na zdravlje ljudi.

Razmjeri, mehanizmi i rezultati toga djelovanja na okoliš su različiti. Zbog jednostavnosti procjene tako raznolikih utjecaja na okoliš uobičajeno se pritisci grupiraju oko pojedinih gospodarskih aktivnosti te se promatra kako pojedini sektori kao cjelina, utječu na okoliš. Neke od tih aktivnosti, kao što su industrija, energetika ili promet očigledni su izvori pritisaka na okoliš, dok su drugi - kao poljoprivreda ili šumarstvo u drugačijem odnosu s okolišem te i sami ovise o stanju okoliša.

## 4.2. PORIJEKLO ONEČIŠĆENJA ZRAKA U OSJEČKO-BARANJSKOJ ŽUPANIJI

**Izvori onečišćenja zraka mogu biti prirodni** (erupcije vulkana, seizmičke aktivnosti, geotermalne aktivnosti, požari na nepristupačnim područjima, snažni vjetrovi ili ponovno atmosfersko podizanje ili prenošenje prirodnih čestica iz sušnih područja i slično) te **antropogeni**. Antropogeni izvori onečišćenja dijele se na nepokretne i pokretne emisijske izvore.

### **Nepokretni izvori** jesu:

točkasti: kod kojih se onečišćujuće tvari ispuštaju u zrak kroz za to oblikovane ispuste (postrojenja, tehnološki procesi, industrijski pogoni, uređaji, građevine i slično),  
difuzni: kod kojih se onečišćujuće tvari unose u zrak bez određenog ispusta/dimnjaka (uređaji, određene aktivnosti, površine i druga mjesta).

**Pokretni izvori** jesu prijevozna sredstva koja ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak: motorna vozila, šumski i poljoprivredni strojevi, necestovni pokretni strojevi (kompresori, buldožeri, gusjeničari, hidraulični rovokopači, cestovni valjci, pokretne dizalice, oprema za održavanje putova i drugo), lokomotive, plovni objekti, zrakoplovi.

Prema vrsti, onečišćujućih tvari koje izvor emitira, bez obzira radi li se o nepokretnim (točkastim i difuznim) ili pokretnim (prijevozna sredstva), moguće je među onečišćujućim tvarima u zraku koji su posljedica ljudskih aktivnosti, razlikovati: plinove, lebdeće čestice, metale i metaloide, postojane organske tvari, radioaktivne tvari, ostale onečišćujuće tvari i otpadnu toplinu kao poseban oblik onečišćenja atmosferskog zraka, ali i djelovanja na mikroklimu.

**Promet** je u Osječko-baranjskoj županiji jedan od najvećih izvora onečišćujućih tvari sa značajnim utjecajem na zdravlje ljudi, vegetaciju ali i mnogo širim, globalnim efektom. Prizemne koncentracije polutanata na prometnicama s intenzivnim, gustim cestovnim prometom mogu doseći izrazito visoke razine, dok je u ruralnim područjima ova pojava često beznačajna jer se radi o otvorenim prometnicama. U urbanim središtima, naročito u gusto izgrađenim ulicama, pojavljuje se "tunel"- efekt povećanja i nakupljanja izrazito visokih koncentracija onečišćujućih tvari zbog velikog zagušenja i nemogućnosti dobrog provjetravanja. Onečišćenje zraka iz prometa motornih vozila ima izravan utjecaj na zdravlje ljudi te ekološku i estetsku degradaciju okoliša. Motorna vozila proizvode različite štetne emisije u zrak. Neki utjecaji emisija su lokalnog karaktera, čime štetno djeluju u mjestu nastanka emisija, a drugi su regionalnog ili globalnog karaktera, te lokacija predstavlja sekundarnu varijablu u odnosu na štetnost same emisije većih razmjera. Najčešće emisije koje su produkt intenzivnog prometa, odnosno izgaranja goriva iz vozila su: ugljikov monoksid (benzinska vozila), sumporov dioksid (dizel-motori), ugljikov dioksid, dušikovi oksidi, NMHOS te tetraetil olovo<sup>1</sup>. Emisije sumporovog dioksida i olova direktno ovise o kakvoći goriva, dok je emisija ugljikovog dioksida dobar pokazatelj utroška goriva. Zbog emisije dušikovih oksida iz prometa stvara se prizemni ozon koji najviše koncentracije obično dosegne na rubnim dijelovima urbanog područja i nešto podalje od mjesta najintenzivnijeg prometa, jer se kemijske reakcije ne uspiju "dogoditi" na samom urbanom području. Pojedini polutanti u okolišu stvaraju određeno kemijsko međudjelovanje i mogu utjecati na procjenu kretanja drugih onečišćujućih tvari u zraku.

---

<sup>1</sup> Cestovni promet dugo je bio osnovni izvor olova u zraku. U 1990. godini udio cestovnog prometa u ukupnoj emisiji olova u zrak iznosio je 98% (422 t), dok je u 2005. iznosio 53% (6 t). Razlozi smanjenja emisija olova, unatoč povećanju prometa, objašnjavaju se poboljšanjem tehničke ispravnosti vozila te uvođenjem bezolovnoga benzina. Od 2006. godine zabranjeno je stavljanje u promet motornih benzina s olovom. Ipak dugogodišnje taloženje u tlu opteretilo ga je i znanstvenici smatraju da će još dugi niz godina olovo biti prisutno u tlu i zraku vezano za prašinu. Nekada su uglavnom industrijski i visoko urbani dijelovi imali povišene koncentracije olova u zraku, a danas i ruralna područja pokazuju sličan trend zbog prijenosa olova strujanjem zraka.

**Tablica 2. Onečišćujuće emisije iz cestovnog prometa**

EMISIJA	IZVOR	DOSEG	UČINAK	
			OKOLIŠ	LJUDSKO ZDRAVLJE
CO <sub>2</sub>	IZGARANJE GORIVA, AUSPUH	GLOBALAN	X	
CO	AUSPUH	LOKALAN	X	X
CFC i HCFC	KLIMA UREĐAJI	GLOBALAN	X	
PM (10) (2.5)	AUSPUH, KOČNICE, PRAŠINA	LOKALAN I REGIONALAN	X	X
Prašina	VOŽNJA, KOČNICE, GUME	LOKALAN	X	X
Pb <sup>2</sup>	ADITIVI GORIVA, AKUMULATORI	LOKALAN	X	X
CH <sub>4</sub>	IZGARANJE GORIVA, AUSPUH	GLOBALAN	X	
NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>	AUSPUH	LOKALAN I REGIONALAN	X	X
O <sub>3</sub>	NOX I HOS	REGIONALAN	X	X
SO <sub>x</sub>	AUSPUH DIZEL MOTORA	LOKALAN I REGIONALAN	X	X
HOS	IZGARANJE GORIVA, AUSPUH	LOKALAN I REGIONALAN	X	X
Visokotoksični/kancerogeni HOS	IZGARANJE GORIVA, AUSPUH	LOKALAN		X
Fotokemijski smog	H <sub>2</sub> O+CO <sub>2</sub> +CO+CXHY + NOX + OLOVNI SPOJEVI	LOKALAN I REGIONALAN	X	X

Zaključno, onečišćenje zraka je najočitija posljedica prometa, a udio onečišćenja zraka izazvanog prometom u ukupnom onečišćenju zraka u Republici Hrvatskoj je, u prosjeku 50% CO, više od 20% CO<sub>2</sub>, oko 10% SO<sub>2</sub>, gotovo 50% NMHOS, više od 60% NO<sub>x</sub>, preko 90% olova, te neodređeni udio onečišćenja benzenom, poliaromatskim ugljikovodicima i prašinom. Ovi spojevi stvaraju fotooksidativne plinove i indirektno, osim na zdravlje, utječu na zakiseljavanje i globalno zatopljenje.

<sup>2</sup> Današnja izloženost je najveća uslijed ispušnih plinova iz automobila, iako je benzin s olovom (tetraetil olovo) gotovo potpuno izbačen iz upotrebe, zbog dugogodišnjeg taloženja u tlu očekuje se prisustvo olova olovo u tlu i zraku vezano za prašinu. Nekada su uglavnom industrijski i visoko urbani dijelovi imali povišene koncentracije olova u zraku, a danas i ruralna područja pokazuju sličan trend zbog prijenosa olova zrakom.



**Poljoprivredna djelatnost**, odnosno poljoprivredne površine zauzimaju 266,245 ha što čini 58% ukupne površine Županije. Pod poljoprivrednim zemljištem podrazumijevaju se osim obradivih površina i druge vrste površina: ribnjaci, trstici i bare, na kojima se ne koriste pesticidi te one ne doprinose padu kvalitete zraka. Poljoprivredne površine županije čine oranica (86,6%), voćnjaci (1,1%), livade (2,2%), vinogradi (1,1%) i ostale površine (pašnjaci, ribnjaci; 9%). 91,0% ukupnih poljoprivrednih površina je obradivo. Poljoprivreda je u Osječko-baranjskoj županiji jedan od značajnijih izvora emisija amonijaka, zagađenja dimom, emisija stakleničkih plinova i neugodnih mirisa. Najveći izvori neugodnih mirisa u poljoprivredi su stočarske farme (peradarske, svinjogojske i govedarske). Neugodni mirisi su uglavnom posljedica rasprostiranja krutog i tekućeg gnoja po poljoprivrednom zemljištu, a njihova razina ovisi o porijeklu gnoja s obzirom na vrstu životinja, njegovom sazrijevanju i načinu spremanja.

**Industrija, odnosno industrijska postrojenja, razne procesne tehnologije**, postrojenja za proizvodnju pare i tople vode za grijanje prostorija te termoelektrane, značajni su izvori emisija onečišćujućih tvari u zrak. Količine emisija predmet su praćenja, odnosno mjerenja, a onečišćivači zraka obveznici su plaćanja naknada za njihovo ispuštanje u zrak. Vlasnici i operateri (korisnici) stacionarnih izvora emisija u zrak podatke o emisijama dostavljaju HAOP, koja ih obrađuje i objavljuje u godišnjim izvješćima o praćenju emisija onečišćujućih tvari iz stacionarnih izvora na području RH.

Koristeći dostupne obrađene podatke iz prethodno navedenih izvora, u nastavku se daje pregled ukupnih emisija u zrak iz stacionarnih izvora na području Osječko-baranjske županije. Za potrebe ovog Programa korišteni su validirani podatci baze ROO te godišnja Izvješća o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora na teritoriju Republike Hrvatske objavljeni od strane HAOP-a.

**Tablica 3. Ukupne količine emisija pojedinih onečišćujućih tvari iz stacionarnih izvora u Osječko-baranjskoj županiji u 2014. godini**

ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	KOLIČINA ISPUŠTANJA (KG/GOD) - UKUPNA
Arsen i spojevi (kao As)	3,91
Bakar i spojevi (kao Cu)	5,62
Benzen (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	309,27
Čestice (PM <sub>10</sub> )	331 632,84
Krom i spojevi (kao Cr)	2,81
Kadmij i spojevi (kao Cd)	11,04
Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS)	160 958,00
Nikal i spojevi (kao Ni)	3,38
Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO <sub>2</sub> )	1 010 775,86
Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO <sub>2</sub> )	1 795 305,90
Olovo i spojevi (kao Pb)	3,57
Poliklorirani dibenzodioksini i poliklorirani dibenzofurani (PCDD+PCDF) (kao TEQ)	0,00

Spojevi fluora izraženi kao fluorovodik (HF)	<b>180,00</b>
Spojevi klora izraženi kao klorovodik (HCl)	<b>2 040,00</b>
Ugljikov dioksid (CO <sub>2</sub> )	<b>827 500 294,86</b>
Ugljikov monoksid (CO)	<b>2 157 896,00</b>
Vanadij i spojevi (kao V)	<b>4,89</b>
Živa i spojevi (kao Hg)	<b>10,40</b>

Procesne tehnologije bili su značajni izvori emisija u zrak, prije svega anorganskih plinova, koji čine najveći udio onečišćenja zraka u Osječko-baranjskoj županiji.

Najčešće emisije onečišćujućih tvari u zrak su iz neenergetskih izvora (industrijska postrojenja), koja imaju najveći količinski udio među izvorima onečišćenja, odnose se na: CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub>.

Najčešća onečišćenja zraka emitirana uslijed grijanja prostorija, pripreme vode, pare i sl. su: CO, NO<sub>x</sub>, prašina od izgaranja plina, ulja i dr.

Iz prikazanog se vidi da od ukupne količine anorganskih plinova "staklenički plin" CO<sub>2</sub> ima najveći udjel, dok dušikovi oksidi preračunati na NO<sub>2</sub>, kao i CO, SO<sub>2</sub> i drugi čine preostali dio emisija.

Ukupna emisija prašine i organskih plinova i para je vrlo mala u usporedbi s količinom anorganskih plinova emitiranih iz industrijskih postrojenja. Ukupna emitirana prašina, najvećim dijelom je prašina nastala izgaranjem ulja.

#### **4.3. GRANIČNE VRIJEDNOSTI I UTJECAJ EMISIJA POJEDINIH ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI NA LJUDSKO ZDRAVLJE I KVALITETU ŽIVLJENJA**

Sve onečišćujuće tvari u zraku mogu se razvrstati i na sljedeći način: a) tvari koje se izravno emitiraju u atmosferu (npr. iz ispuha motornih vozila ili dimnjaka), a nazivaju se primarne onečišćujuće tvari; i b) one tvari koje nastaju u atmosferi (npr. oksidacijom i transformacijom tvari iz primarne emisije), a koje se nazivaju sekundarnim onečišćujućim tvarima zraka. Primjeri sekundarnih onečišćujućih tvari u zrak su sekundarne lebdeće čestice kao što su različiti aerosoli ili pak prizemni ozon (O<sub>3</sub>) koji nastaju u atmosferi iz tzv. plinovitih prekursora. Općenito, onečišćujuće tvari u zraku mogu se razvrstati i prema mogućem štetnom učinku prema klimi, ekosustavu i zdravlju čovjeka, odnosno na krute čestice, prizemni ozon, eutrofikatore, kisele tvari i tvari koje utječu na promjenu klime.

##### **LEBDEĆE ČESTICE PM**

Čestice u zraku (eng. **Particulate Matter**) kompleksna su mješavina različitih kemijskih spojeva (nitrati, sulfati, organski kemijski spojevi, metali, sol) i čestica vode. Lebdeće čestice u zraku mogu biti primarne, ili čestice koje su iz prekursora formirane u atmosferi, pa ih se naziva sekundarnim lebdećim česticama. Glavni plinoviti prekursori plinova za formiranje sekundarnih lebdećih čestica su sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>), amonijak (NH<sub>3</sub>) i hlapivi organski spojevi (HOS). Iz prekursora nastaju različiti spojevi poput amonijevih soli, nitrata ili fosfata, tj. dolazi do formiranja novih čestica u zraku ili pak dolazi do kondenzacije vode i drugih spojeva na postojećim (primarnim) česticama tvoreći tzv. sekundarne čestice u obliku anorganskih i organskih aerosola koji mogu biti kapljični i čvrsti. Veličina čestica je izravno povezana sa potencijalom čestica da negativno utječu na zdravlje, a dijele se u dvije skupine:

- čestice promjera od 2.5 do 10 mikrometara ( $\mu\text{m}$ ) tj.  $\text{PM}_{10}$ , frakcija lebdećih čestica koja prolazi kroz ulaz sakupljača propisano normom HRN EN 12341 s 50%-tnom učinkovitošću odstranjivanja čestica aerodinamičkog promjera 10  $\mu\text{m}$ , i
- čestice promjera manjeg od 2.5 mikrometara ( $\mu\text{m}$ ) tj.  $\text{PM}_{2.5}$

Pri ulasku u dišni sustav, krupnije čestice prašine ili aerosola, zaustavljaju se na dlačicama i sluznicama gornjih dišnih putova, dok čestice od nekoliko mikrometara prolaze kroz gornji dio dišnih putova, dijelom se talože na stjenkama bronhija, dok su one najsitnije sposobne prodrijeti u donje dišne putove, sve do alveola. Posebni učinci plinovitih onečišćujućih tvari iz zraka na zdravlje ljudi, uglavnom se manifestira u obliku iritacije sluznice dišnih putova. Pri nižim koncentracijama ili kraćem trajanju izloženosti, negativni učinci na zdravlje se očituju u obliku nadražajnog djelovanja na sluznicu očiju i dišnih puteva pa se javljaju upala očne spojnice i izrazito suženje očiju, nadražaj nosa i grla, kašalj, stezanje u prsištu, otežano disanje itd. Vrlo visoke koncentracije plinovitih onečišćujućih tvari mogu uzrokovati naglo stezanje grkljana pa i zastoj disanja.

S obzirom na štetne učinke pojedinačnih frakcija lebdećih čestica u promatranom vremenskom periodu (trajanju izloženosti), a u cilju zaštite ljudskog zdravlja, nacionalnom legislativom koja se temelji na pravnoj stečevini EU i preporukama Svjetske zdravstvene organizacije, u RH su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku propisane granične vrijednosti PM u zraku.

**Tablica 4. Granične vrijednosti koncentracija  $\text{PM}_{10}$  u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi**

ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	VRIJEME USREDNJAVANJA	GRANIČNA VRIJEDNOST (GV)	UČESTALOST DOZVOLJENIH PREKORAČENJA
$\text{PM}_{10}$	24 sata	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

**Tablica 5. Granične vrijednosti koncentracija  $\text{PM}_{2.5}$  u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi**

ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	VRIJEME USREDNJAVANJA	GRANIČNA VRIJEDNOST (GV)	GRANICA TOLERANCIJE (GT)
$\text{PM}_{2.5}$	1. STUPANJ	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20% na datum 11. lipnja 2008. godine, s tim da se sljedećeg 1. siječnja i svakih 12 mjeseci nakon toga, smanjuje za jednake godišnje postotke, kako bi se do 1. siječnja 2015. godine dostiglo 0%
	Kalendarska godina		
	2. STUPANJ	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Kalendarska godina		

#### PRIZEMNI OZON ( $\text{O}_3$ )

Prizemni ozon ( $\text{O}_3$ ) nalazi se u prizemnom sloju, troposferi, koja se prostire od tla do približno 15 km visine u kome je svega 10% ozona. Preostalih 90% ozona nalazi se u stratosferi, koja se prostire na visini od 15 do 50 km od Zemljine površine. Zato se zona prisutnosti ozona u stratosferi naziva "ozonski omotač" ili Zemljin suncobran. U samom ozonskom omotaču, ozona ima u vrlo malim količinama. Njegova je najveća koncentracija na visini od oko 20 do 40 km, a iznosi od 2 do 8 ppm. Za razliku od prizemnog ozona, ovaj stratosferski ozon naziva se "dobri" ozon jer ima zaštitnu ulogu od ultravioletnog zračenja sa Sunca.

Iako se radi o identičnoj kemijskoj supstanci, prizemni ozon znanstvenici nazivaju "lošim" i pri povećanim koncentracijama u zraku predstavlja onečišćenje. Prizemni ozon se uglavnom formira iz nekih prirodnih procesa (vulkani, isparavanje zemljišta, raspadanje bilja). U industrijskoj eri, velika količina tog prizemnog ozona nastaje iz antropogenih izvora, prvenstveno industrijskih izgaranja i prometa. Sagorijevanje fosilnih goriva i biomase oslobađa spojeve poput dušikovih oksida i organskih spojeva, koji uz pomoć sunčeve energije stvaraju ozon. Tvari koje potpomažu stvaranje prizemnog ozona, tzv. prethodnici (prekursori) ozona su dušikovi oksidi i odgovarajući lako hlapivi organski spojevi, kao što su benzen, toluen, ksilen i drugi. Upravo taj prizemni ozon je onečišćivač, kome se pripisuje aeroonečišćenje, koje je najintenzivnije tokom ljeta i to zato što se ozon u čitavoj atmosferi stvara i razgrađuje pod utjecajem UV zračenja, koje je ljeti i najjače. Periodično povećanje koncentracije prizemnog ozona doprinosi povećanju smoga i općoj zamućenosti atmosfere. Optimalni uvjeti za nastanak visokih koncentracija prizemnog ozona su tri prirodna katalizatora:

- temperatura oko 35° C,
- sunčeva svjetlost i
- vrijeme bez vjetra.

Koncentracije prizemnog ozona ne ovise samo o lokalnim izvorima emisije prekursora prizemnog ozona, već izrazito ovise o:

- meteorološkim prilikama (temp., UV zračenje i vjetrovna tišina),
- regionalnim pozadinskim koncentracijama prizemnog ozona i
- daljinskom transportu prekursora prizemnog ozona.

Utjecaj lokalnih izvora stoga nije moguće odrediti samo temeljem mjerenja prizemnog ozona. Štoviše, u neposrednoj blizini izvora prekursora prizemnog ozona moguće je smanjenje koncentracija prizemnog ozona uslijed fotokemijske reakcije sa emitiranim dušikovim oksidima.

Prizemni ozon štetno djeluje na zdravlje čovjeka. Pri udisanju veće koncentracije prizemnog ozona može doći do nadražaja dišnih puteva i otežanog disanja, a posebno su ugroženi ljudi koji boluju od astme i bronhitisa. Naravno, veću osjetljivost prema utjecaju prizemnog ozona imaju stariji ljudi, djeca i trudnice. Isto tako, ozon utiče na pogoršanje kardiovaskularnih bolesti i arterioskleroze. Udisanjem, O<sub>3</sub> dolazi u kontakt sa svim dijelovima dišnog sustava i dobro se resorbira. Njegovo djelovanje je lokalno i sistemsko. Djelovanjem na sluznicu dišnih puteva, ozon uzrokuje oštećenje epitela, što će kao posljedicu imati upalne procese te povećanu osjetljivost na alergene.

Povećana koncentracija prizemnog ozona štetno utiče na biljni svijet, smanjuje fotosintezu i doprinosi oksidaciji. Dugotrajnije povećanje koncentracije ovog plina može ozbiljno ugroziti šume, pri čemu drveće može prije vremena izgubiti lišće i iglice, a može biti smanjen i prinos u poljoprivredi.

S obzirom na štetne učinke prizemnog ozona u promatranom vremenskom periodu (trajanju izloženosti), u cilju zaštite zdravlja ljudi, zaštite vegetacije i ekosustava, nacionalnom legislativom koja se temelji na pravnoj stečevini EU i preporukama Svjetske zdravstvene organizacije, u RH su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku propisane ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon te mjerenje njegovih prekursora u zraku.

**Tablica 6. Ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon te mjerenje prekursora prizemnog ozona**

ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	CILJ	VRIJEME USREDNJAVANJA	CILJNA VRIJEDNOST / DUGOROČNI CILJ
<b>CILJNE VRIJEDNOSTI</b>			
<b>O<sub>3</sub></b>	ZAŠTITA ZDRAVLJA LJUDI	najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost	120 µg/m <sup>3</sup> ne smije biti prekoračena više od 25 dana u kalendarskoj godini usrednjeno na tri godine
	ZAŠTITA VEGETACIJE	od svibnja do srpnja	AOT40 (izračunato na temelju jednosatnih vrijednosti) 18 000 µg/m <sup>3</sup> h kao prosjek pet godina

DUGOROČNI CILJEVI			
O <sub>3</sub>	ZAŠTITA ZDRAVLJA LJUDI	najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost u kalendarskoj godini	120 µg/m <sup>3</sup>
	ZAŠTITA VEGETACIJE	od svibnja do srpnja	AOT40 (izračunato iz jednosatnih vrijednosti) 6 000 µg/m <sup>3</sup> h

Glavni cilj mjerenja prekursora prizemnog ozona je analizirati trendove, provjeriti učinkovitost strategija za smanjenje emisija, provjeriti dosljednost registra emisija prema Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša i povezati izvore emisija s opaženim koncentracijama onečišćujućih tvari.

Mjerenje prekursora prizemnog ozona obuhvaća barem dušikove okside i odgovarajuće hlapive organske spojeve (HOS).

### DUŠIKOVI OKSIDI (NO<sub>x</sub>)

Dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>) zajednički je naziv koji se odnosi na bilo koju binarnu kombinaciju između kisika i dušika. No, u kontekstu zakonskih obveza praćenja kvalitete zraka, pod tim se nazivom podrazumijeva zbroj volumnih udjela dušikovog monoksida i dušikovog dioksida, iskazanih kao koncentracija dušikovog dioksida (NO<sub>2</sub>) u mikrogramima po kubičnom metru.

Dušikovi oksidi su vrlo važna skupina onečišćujućih tvari u atmosferi, a uzrokuju stvaranje kiselih kiša i fotokemijskoga smoga te sudjeluju u stvaranju prizemnog i razgradnji stratosferskog ozona.

Količine dušikovitih oksida nastalih u prirodi veće su od količina dušikovitih oksida emitiranih iz antropogenih izvora. Antropogeni izvori emisija dušikovitih oksida najčešće su ložišta na fosilna goriva u domaćinstvima i različitim ustanovama, pogoni za proizvodnju energije, mobilni izvori, itd.

Primarna onečišćujuća tvar, izravno emitirana je dušikov monoksid (NO) koji se pojavljuje zajedno s malim udjelom dušikovog dioksida (NO<sub>2</sub>), nakon čega se monoksid vrlo brzo oksidira ozonom u atmosferi, tvoreći dušikov dioksid. Tijekom dana se dušikov dioksid, djelovanjem UV zračenja raspada na dušikov monoksid i jedan atom kisika, koji stupa u reakciju s molekularnim kisikom iz zraka tvoreći ozon (O<sub>3</sub>). Otuda, tijekom dana, dušikov monoksid, dušikov dioksid i ozon postoje u tzv. kvazi-ravnoteži koja ovisi o količini sunčeve svjetlosti. Na kraju, dušikov se dioksid oksidira u nitratnu kiselinu (HNO<sub>3</sub>), čije se kapljice talože na tlo, vrlo često tvoreći nitratre. Na ovaj način dušikov dioksid izravno utječe na zakiseljavanje i eutrofikaciju atmosfere, što predstavlja vrlo značajan problem u okolišu, posebice kada se promatraju štetni učinci istaloženih kiselih kiša i eutrofikaciju tla i vode.

Prema zadnjim dostupnim podacima Europske agencije za okoliš<sup>3</sup>, promet je i dalje sektor koji najviše emitira emisije dušikovitih oksida i udio ovih oksida u ukupnoj emisiji u zrak iznosi oko 46% od ukupne emisije u EU-28 tijekom 2013. godine, odnosno 47% od ukupne emisije u EEA-33. Ostale djelatnosti među najvećim izvorima dušikovitih oksida su energetika i industrija sa svojim udjelima od 22% i 15% od ukupne emisije dušikovitih oksida za istu godinu.

Uz već spomenute štetne učinke na pojedine sastavnice okoliša, posebice na floru i faunu vode i tla, dušikovi oksidi mogu uzrokovati i štetne učinke na ljudsko zdravlje. S time u svezi, vrlo je važno nadzirati kvalitetu zraka s obzirom na prisutnost svih onečišćujućih tvari, pa tako i dušikovitih oksida, te na temelju procjena izloženosti populacije, poduzimati mjere u cilju smanjenja onečišćenosti zraka i podizanja njegove kvalitete.

<sup>3</sup> EEA report, No 5/2015, Air quality in Europe — 2015 report.

Sa stajališta mogućeg utjecaja dušikovih oksida na zdravlje, najznačajniji je dušikov dioksid koji udahnut u visokim koncentracijama može izazvati upalu dišnih putova i smanjene plućne funkcije, čime se povećava osjetljivost na respiratorne infekcije. Dušikovi oksidi se vrlo brzo resorbiraju i već nakon 15 minuta od udisanja se počinju izlučivati mokraćom u obliku nitrata i nitrita. Ovi oksidi se nakon resorpcije mogu vezati za hemoglobin stvarajući oksinitrohemoglobin koji ne može prenositi kisik.

S obzirom na štetne učinke dušikovih oksida u promatranom vremenskom periodu (trajanju izloženosti), u cilju zaštite zdravlja ljudi, zaštite vegetacije i ekosustava, nacionalnom legislativom koja se temelji na pravnoj stečevini EU i preporukama Svjetske zdravstvene organizacije, u RH su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku propisane granične vrijednosti emisija dušikovih oksida izraženih kao dušikov dioksid - NO<sub>2</sub>.

**Tablica 7. Granične vrijednosti koncentracija NO<sub>2</sub> u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi**

ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	VRIJEME USREDNJAVANJA	GRANIČNA VRIJEDNOST (GV)	UČESTALOST DOZVOLJENIH PREKORAČENJA
NO <sub>2</sub>	1 sat	200 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m <sup>3</sup>	-

#### SUMPOROV DIOKSID (SO<sub>2</sub>)

Najveći prirodni izvori sumporovih oksida su aktivni vulkani i šumski požari, iako se ne smiju zanemariti i drugi izvori koji, iako, u punoj manjoj mjeri, pridonose ukupnom tz. pozadinskom sadržaju sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>) u atmosferi. Emisije ovih tzv. malih prirodnih izvora ovog plina, posljedica su aktivnosti u oceanima, različitih anaerobnih procesa razgradnje biljnih i životinjskih ostataka, gnojiva itd.

Veliki izvori emisija SO<sub>2</sub> su antropogenog podrijetla i to u obliku mnogobrojnih industrijskih postrojenja različitih djelatnosti. Tu se prvenstveno misli na procese u kojima se spaljuju fosilna goriva u svrhu proizvodnje električne i toplinske energije.

Prema podacima Europske agencije za okoliš<sup>4</sup> 56% u ukupnom udjelu emisija SO<sub>2</sub> doprinosi industrijski sektor. Isti izvor navodi da je u većini europskih zemalja, emisija sumporovih oksida (SO<sub>x</sub>) iz prometa smanjena za 74% u razdoblju između 1990. i 2011. godine.

Sumporovi oksidi, kao i dušikovi oksidi, bilo da su dospjeli u atmosferu iz cestovnog prijevoza ili iz nekih industrijskih procesa, sudjeluju u nizu reakcija u kojima se prevode u kiselinu i talože na tlo, dok atmosferski SO<sub>2</sub> koji se veže s vodom i vraća na zemlju u obliku kiselih kiša, osim što može izravno štetno djelovati na ljudsko zdravlje, može uzrokovati štetne učinke i na biljni i životinjski svijet, kao i uzrokovati zakiseljavanje tla.

Onečišćeni zrak općenito, pa tako i u slučaju onečišćenosti sumporovim oksidima, predstavlja velik rizik za ljudsko zdravlje, a posebno za najosjetljivije dijelove populacije, kao što su djeca, stariji ljudi i osobe s kroničnim oboljenjima i alergijama.

Kod akutne izloženosti može dovesti do pojave boli u očima, ustima i grudima, suženja očiju, povećanja sekrecije iz nosa, grča bronhijalnih mišića (bronhokonstrikcija), kašlja, šištanja u grudima i suhoće grla i nosa. Kronična izloženost najčešće dovodi do pojave respiratornih simptoma, porasta broja hospitalizacija, a posebice pogoršanja stanja kod astmatičara.

<sup>4</sup> EEA report, No 5/2015, Air quality in Europe — 2015 report

Uz utjecaj na dišne organe i funkciju pluća, SO<sub>2</sub> djeluju toksično na koru mozga, utječe na kardiovaskularni, koštani i reproduktivni sustav. Nakon resorpcije SO<sub>2</sub> može uzrokovati i promjene na krvi odnosno može se vezati za hemoglobin modificirajući ga tako u sulfohemoglobin koji ne može prenositi kisik te time uzrokuje poteškoće u disanju i narušava zdravstveno stanje cijeloga organizma.

S obzirom na štetne učinke sumporovog dioksida u promatranom vremenskom periodu (trajanju izloženosti), u cilju zaštite zdravlja ljudi, zaštite vegetacije i ekosustava, nacionalnom legislativom koja se temelji na pravnoj stečevini EU i preporukama Svjetske zdravstvene organizacije, u RH su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku propisane granične vrijednosti emisija sumpor dioksida.

**Tablica 8. Granične vrijednosti koncentracija SO<sub>2</sub> u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi**

ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	VRIJEME USREDNJAVANJA	GRANIČNA VRIJEDNOST (GV)	UČESTALOST DOZVOLJENIH PREKORAČENJA
SO <sub>2</sub>	1 sat	350 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	125 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine -

#### UGLJIKOV MONOKSID (CO)

Ugljikov monoksid jedan je od najčešćih onečišćujućih tvari u atmosferi. To je bezbojan i bezmirisan plin koji je vrlo slabo topljiv u vodi.

Godišnje emisije ugljikovog monoksida u atmosferu se procjenjuju na 2600 milijuna tona od čega je oko 60% proizvedeno ljudskom aktivnošću, a ostalih 40% je uzrokovano prirodnim pojavama (npr. šumski požari). Antropogena emisija ugljikovog monoksida uzrokovana je nepotpunim sagorijevanjem tvari bogatih ugljikom. Najveći dio tih emisija se odnosi na motorna vozila. Ostali izvori su termoelektre na ugljen, te industrijske tvornice. Izvori ugljičnog monoksida u zatvorenom prostoru mogu biti sagorijevanje cigarete ili štednjaci na drva.

Ugljikov monoksid ulazi u ljudsko tijelo putem disanja. Ugljični monoksid se spaja sa hemoglobinom u ljudskom tijelu, te smanjuje sposobnost hemoglobina da prenosi kisik u ljudskom tijelu. Visoke koncentracije CO imaju negativan i štetan utjecaj na ljudsko tijelo. Mogu se pojaviti neurološki problemi, kardiovaskularni problemi ili problemi sa mišićnim tkivom. Također je dokazano da visoke koncentracije ugljikovog monoksida negativno utječu na zdravlje trudnica.

S obzirom na štetne učinke ugljikovog monoksida u promatranom vremenskom periodu (trajanju izloženosti), u cilju zaštite zdravlja ljudi, zaštite vegetacije i ekosustava, nacionalnom legislativom koja se temelji na pravnoj stečevini EU i preporukama Svjetske zdravstvene organizacije, u RH su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku propisane granične vrijednosti emisija ugljikovog monoksida.

**Tablica 9. Granične vrijednosti koncentracija CO u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi**

ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	VRIJEME USREDNJAVANJA	GRANIČNA VRIJEDNOST (GV)	UČESTALOST DOZVOLJENIH PREKORAČENJA
CO	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	10 mg/m <sup>3</sup>	-

## HLAPIVI ORGANSKI SPOJEVI (HOS)

Hlapivi organski spojevi su jednostavni organski spojevi koji zbog svoje male molekularne mase vrlo lako hlape na sobnoj temperaturi otkuda im i naziv hlapivi. Ovi spojevi pripadaju skupini organskih spojeva koji se jednim imenom nazivaju ugljikovodici, a podijeljeni su u tzv. metanske i ne-metanske hlapive organske spojeve, odnosno plinove koji ishlapljaju iz različitih krutih ili tekućih tvari.

Ne-metanski hlapivi organski spojevi (NMHOS) reagiraju s dušikovim oksidima uz djelovanje sunčeve svjetlosti te stvaraju prizemni ozon. U najčešće antropogene izvore hlapivih organskih spojeva ubrajaju se industrijska proizvodna postrojenja koja se bave djelatnostima poput: proizvodnje drvenih i plastičnih laminata; obuće; premaza, lakova, tinte i ljepila; farmaceutskih proizvoda; gumenih smjesa i proizvoda od gume; biljnog ulja i životinjske masti i rafinacije biljnog ulja; tiskarskih proizvoda itd. U antropogene izvore HOS ubrajaju se i različite servisne usluge kao npr. kemijske čistionice, lakirnice i sl.

Informacijski sustav o emisijama hlapivih organskih spojeva u RH vodi HAOP. Baza podataka o emisijama HOS sadrži sve relevantne podatke o operateru, vrsti postrojenja odnosno aktivnosti, vrijednostima iz izračuna bilance organskih otapala, rezultatima mjerenja/računanja, načinu praćenja emisija te o tehnikama smanjivanja emisija. HAOP objavljuje godišnje izvještaje o emisijama HOS, te je tako u 2014. godini zabilježeno 4 364,2 tona emisija HOS. Najveća emisija HOS ostvarena je u aktivnosti "Procesi premazivanja u različitim industrijskim djelatnostima" sa 2 435,06 tona i "Tiskanje" sa 1 102,20 tona. Najmanja emisija hlapivih organskih spojeva ostvarena je u aktivnosti "Kemijsko čišćenje" sa samo 9,01 tonom.

S obzirom da se u skupinu hlapivih organskih spojeva ubraja veliki broj različitih kemijskih spojeva, njihova kemijsko-fizikalna svojstva mogu biti vrlo različita, pa stoga i njihovi učinci na ljudsko zdravlje kao posljedica kratkoročne ili dugoročne izloženosti, mogu biti vrlo različiti. Naime, kratkotrajna izloženost čovjeka zraku onečišćenom hlapivim organskim spojevima može imati za posljedicu iritaciju očiju i dišnih puteva, glavobolje, vrtoglavice, vizualne poremećaje, umor, gubitak koordinacije, depresiju, alergijske reakcije na koži, mučninu i poremećaj pamćenja, dok dugotrajna izloženost ovim spojevima može dovesti do poremećaja u razvoju kod djece, probavnom sustavu, oštećenja jetre, bubrega i središnjeg živčanog sustava.

Među hlapive organske spojeve prisutne u okolišu, a koji najviše opterećuju zrak, pripadaju i aromatski ugljikovodici koji imaju zajedničku oznaku BTEX (benzen, toluen, etilbenzen i ksilen). Procjenjivanje kvalitete zraka u zonama i aglomeracijama provodi se za benzen.

Benzen ( $C_6H_6$ ) u zraku većinom postoji u plinovitoj fazi, s rezidencijskim vremenom koje varira, od nekoliko sati do nekoliko dana, ovisno o okolišu, klimi i koncentraciji ostalih onečišćujućih tvari. Benzen je sastavni dio sirove nafte (od 1-5% volumena), te se stvara u velikim količinama tijekom petrokemijskih procesa. Također, emisija benzena u atmosferu je uzrokovana industrijskim procesima i prometom motornih vozila. U zatvorenom prostoru emisija benzena nastaje tijekom pušenja cigareta. Izlaganje visokim koncentracijama benzena povećava vjerojatnost za nastajanje hematoloških zdravstvenih problema. Također, povećane koncentracije benzena imaju kancerogeni učinak i geno-toksični utjecaj na ljudsko tijelo.

S obzirom na štetne učinke benzena u promatranom vremenskom periodu (trajanju izloženosti), u cilju zaštite zdravlja ljudi, zaštite vegetacije i ekosustava, nacionalnom legislativom koja se temelji na pravnoj stečevini EU i preporukama Svjetske zdravstvene organizacije, u RH su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku propisane granične vrijednosti emisija benzena.



**Tablica 10. Granične vrijednosti koncentracija benzena u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi**

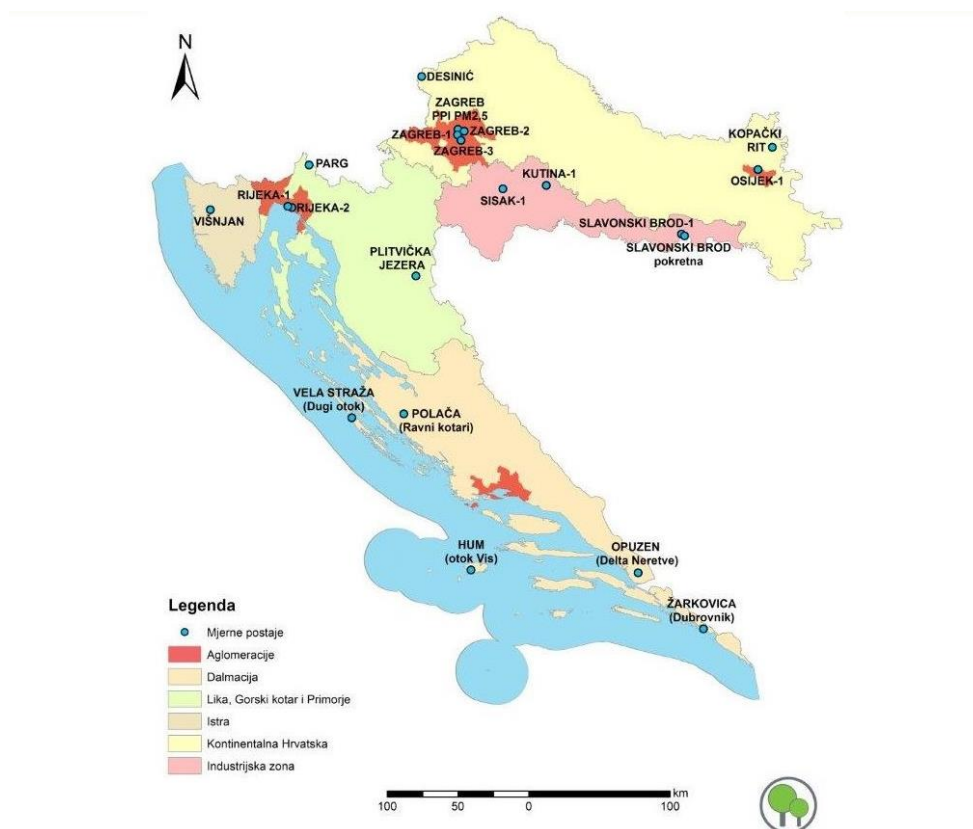
ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	VRIJEME USREDNJAVANJA	GRANIČNA VRIJEDNOST (GV)	UČESTALOST DOZVOLJENIH PREKORAČENJA
BENZEN	kalendarska godina	5 µg/m <sup>3</sup>	

## 5. PREGLED MJERENJA KVALITETE ZRAKA NA PODRUČJU OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

U Republici Hrvatskoj se, a temeljem Zakona o zaštiti zraka i Pravilnika o praćenju kvalitete zraka, mjerenje onečišćujućih tvari u zraku obavlja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (radom državne mreže upravlja Državni hidrometeorološki zavod, pod stručnim nadzorom Ministarstva zaštite okoliša i prirode) te u lokalnim mrežama (u nadležnosti županija, Grada Zagreba, gradova i općina). Ujedno, u okolini izvora onečišćenja zraka, onečišćivači su dužni osigurati praćenje kvalitete zraka prema rješenju o prihvatljivosti zahvata na okoliš ili rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, te su ova mjerenja posebne namjene sastavni dio lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka.

Prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske ("Narodne novine" broj 1/14.), područje RH podijeljeno je na pet zona, uz izdvojena četiri naseljena područja tj. područja aglomeracije prikazanih na slici.

**Slika 1. Zone i aglomeracije na području RH**



Podjela je izvršena s obzirom na prostornu razdiobu emisija onečišćujućih tvari, zadane kriterije kvalitete zraka, geografska obilježja i klimatske uvjete koji su značajni za praćenje kvalitete zraka.

Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske određeno je pet zona i četiri aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka. Administrativno područje Osječko-baranjske županije obuhvaćeno je unutar jedne zone i jedne aglomeracije.

**Tablica 11. Prostorni obuhvat zona i aglomeracija u Osječko-baranjskoj županiji**

OZNAKA ZONE	NAZIV ZONE	OBUH VAT ZONE
HR 1	Kontinentalna Hrvatska	Osječko-baranjska županija (izuzimajući aglomeraciju HR OS)
OZNAKA AGLOMERACIJE	NAZIV AGLOMERACIJE	OBUH VAT AGLOMERACIJE
HR OS	Osijek	Grad Osijek

U veljači 2014. godine donesena je Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zrak i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka ("Narodne novine" broj 22/14.). Navedena Uredba određuje popis mjernih mjesta koja će se koristiti za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka s Europskom Komisijom i u odnosu na prošlu Uredbu ("Narodne novine" broj 4/02.) povećava broj mjernih postaja u državnoj mreži.

Mjerna mjesta za ocjenu onečišćenosti, odnosno popis mjernih mjesta za praćenje koncentracija sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>), dušikovog dioksida (NO<sub>2</sub>), i dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>), lebdećih čestica (PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>), olova, benzena, ugljikovog monoksida (CO), prizemnog ozona (O<sub>3</sub>) i prekursora prizemnog ozona (HOS), arsena, kadmija, žive, nikla, benzo(a)pirena (BaP) i drugih policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU), pokazatelja prosječne izloženosti za PM<sub>2,5</sub> (PPI) te kemijskog sastava PM<sub>2,5</sub> u zoni HR 1 i aglomeraciji Osijek dana su u sjedećoj tablici.

**Tablica 12. Mjerna mjesta za ocjenu onečišćenosti, odnosno popis mjernih mjesta za praćenje koncentracija u zoni HR 1 i HR OS.**

ZONA / AGLOMERACIJA	MJERNO MJESTO	KLASIFIKACIJA MJERNOG MJESTA	ONEČIŠĆUJUĆA TVAR
HR1	Kopački rit	ruralna pozadinska	O <sub>3</sub> ; PM <sub>10</sub> ; PM <sub>2,5</sub>
	Desinić	ruralna (O <sub>3</sub> )/ruralna pozadinska	O <sub>3</sub> ; NO <sub>2</sub> ; PM <sub>10</sub>
	Varaždin	prigradska	O <sub>3</sub> ; NO <sub>2</sub>
HR OS	Osijek-1	prometna	O <sub>3</sub> ; NO <sub>2</sub> ; benzen; PM <sub>10</sub> ; PM <sub>2,5</sub>

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku propisane su granične i ciljne vrijednosti za pojedine onečišćujuće tvari u zraku te dugoročni ciljevi i ciljne vrijednosti za prizemni ozon, u skladu s naptcima i direktivama EU. Svrha ocjene bila je utvrditi stupanj onečišćenosti za sve onečišćujuće tvari za koje postoje:

- podaci o emisijama onečišćujućih tvari,
- podaci mjerenja razina onečišćujućih tvari u zraku i/ili
- podaci proračuna matematičkim modelima,

a uzevši u obzir podloge za određivanje područja (zona) i naseljenih područja (aglomeracija) u Republici Hrvatskoj s obzirom na prostornu razdiobu emisija onečišćujućih tvari, zadane kriterije i kategorije kvalitete zraka, geografska obilježja i klimatske uvjete koji su značajni za praćenje kvalitete zraka.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14).

**Tablica 13. Razine onečišćenosti zraka s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi zona i aglomeracija u Osječko-baranjskoj županiji**

OZNAKA AGLOMERACIJE I ZONE	RAZINA ONEČIŠĆENOSTI ZRAKA PO ONEČIŠĆUJUĆIM TVARIMA S OBZIROM NA ZAŠTITU ZDRAVLJA LJUDI							
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	Benzen, benzo(a) piren	Pb, As, Cd, Ni	CO	O <sub>3</sub>	Hg
HR 1	< GPP	< DPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV
HR OS	< DPP	< GPP	> GPP	< GPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV

Gdje je:

DPP - donji prag procjene,

GPP - gornji prag procjene,

DC - dugoročni cilj za prizemni ozon,

GV - granična vrijednost.

**Tablica 14. Razine onečišćenosti zraka s obzirom na zaštitu vegetacije zone HR 1**

OZNAKA ZONE	RAZINA ONEČIŠĆENOSTI ZRAKA PO ONEČIŠĆUJUĆIM TVARIMA S OBZIROM NA ZAŠTITU VEGETACIJE		
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	AOT40 parametar
HR 1	< DPP	< GPP	> DC

Gdje je:

DPP - donji prag procjene,

GPP - gornji prag procjene,

DC - dugoročni cilj za prizemni ozon AOT40 parametar.

Na temelju Ocjene kvalitete zraka na teritoriju RH u razdoblju 2006.-2010. godine (iz 2012. godine) određen je minimalni broj obaveznih mjerenja koji se moraju provoditi za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija, tj. ocjenu sukladnosti zona i aglomeracija sa zahtjevima Direktive 2008/50/EZ i Direktive 2004/107/EZ. U slučaju kada u određenoj zoni ili aglomeraciji za pojedinu onečišćujuću tvar nije potrebno provoditi stalna mjerenja, obvezno je modeliranjem, indikativnim mjerenjima ili objektivnom procjenom, doći do informacije o razinama onečišćenosti zraka za propisane onečišćujuće tvari (u tablici označeno slovom M).

U sljedećoj tablici iznijeti su zahtjevi o minimalnom broju obaveznih mjerenja po zonama i aglomeracijama za ocjenu onečišćenosti (ocjenu sukladnosti sa zahtjevima navedenih Direktiva).

**Tablica 15. Minimalan broj obaveznih mjerenja u zoni HR 1 i aglomeraciji HR OS**

OZNAKA AGLOMERACIJE I ZONE	RAZINA ONEČIŠĆENOSTI ZRAKA PO ONEČIŠĆUJUĆIM TVARIMA S OBZIROM NA ZAŠTITU ZDRAVLJA LJUDI								
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub> i NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub> i PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Pb	CO	O <sub>3</sub>	B(a)P + PAU	Ni, Cd, AS i Hg
HR 1	M	2	3	M	M	M	3	M	M
HR OS	M	1	2	1	M	M	1	M	M

## 5.1. MJERNE POSTAJE POSEBNE NAMJENE NA PODRUČJU OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

Mjerna postaja u naselju Zoljan je uspostavljena u kolovozu, 2003. godine za praćenje utjecaja rada tvornice Nexe Grupe Našicecement d.d. na kvalitetu zraka u naselju Zoljan i šire, a kao rezultat provedenog postupka procjene utjecaja proširenja proizvodne linije tvornice na okoliš. Smještena je cca 2000 m sjeveroistočno od cementare, 3000 m sjeveroistočno od kamenoloma tvrtke Gradac i cca 3500 m jugozapadno od Grada Našica. Na mjernoj postaji mjere se koncentracije: NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, i PM<sub>10</sub> čestica u zraku te količine ukupne taložne tvari i metala olova, kadmija, talija, nikla, arsena i žive u njoj. Financiranje mjerenja na toj postaji i njeno održavanje osigurava tvrtka Nexe Grupe Našicecement d.d., koja podatke o kvaliteti zraka u okolici postaje dostavlja godišnje upravnom tijelu županije nadležnom za zaštitu okoliša.

## 5.2. SUSTAVI KONTINUIRANOG MJERENJA EMISIJA IZ NEPOKRETNIH IZVORA NA PODRUČJU OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

Vlasnici velikih stacionarnih izvora emisija u zrak obvezni su svojim ispustima provoditi kontinuirana mjerenja emisija u zrak. Obveznici takvih mjerenja u Osječko-baranjskoj županiji navedeni su u sljedećoj tablici.

**Tablica 16. Vlasnici velikih stacionarnih izvora emisija u zrak na području Osječko-baranjske županije**

VLASNIK STACIONARNOG IZVORA / OPERATER	POGON	AMS SUSTAV	PROIZVODNE JEDINCE
NAŠICECEMENT D.D.	Pogon Našicecement	rotacijska peć Našicecement	rotacijska peć
HEP-PROIZVODNJA D.O.O.	HEP Proizvodnja d.o.o.	kotlovi bloka 45 MW TE-TO Osijek	parni kotlovi WB1 i WB2
BELIŠĆE D.D.	BELIŠĆE d.d. temeljem okolišne dozvole prestao je bit obveznik kontinuiranog mjerenja.		

AMS sustav - sustav kontinuiranog automatskog mjerenja

Rezultati kontinuiranih mjerenja emisija sa stacionarnih izvora godišnje se dostavljaju u HAOP, koja ih obrađuje i objavljuje u godišnjim izvješćima. Prema rezultatima objavljenim u Izvješću HAOP-a za 2014. godinu stanje na ispustima navedenih stacionarnih izvora bilo je 2014. godine sljedeće:

- Stacionarni izvor: HEP PROIZVODNJA d.o.o.,TE-TO Osijek - uređaj za loženje - lokacija: Martina Divalta 352, 31000 Osijek, udovoljavao je kriteriju graničnih vrijednosti (GVE) za CO, SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>, a bile su prekoračene GVE vrijednosti za krute čestice.
- Stacionarni izvor: NAŠICECEMENT d.d.- Uređaji za loženje u Proizvodnja, lokacija: Tajnovac 1, Našice, udovoljavao je kriteriju graničnih vrijednosti emisija (GVE) za sve mjerene parametre.

## 6. KVALITETA ZRAKA NA PODRUČJU OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

Za utvrđivanje kvalitete zraka na području Osječko-baranjske županije korišteni su dostupni validirani podatci za protekle tri (3) godine. Podatci su preuzeti od HAOP-a.

Na temelju usporedbe rezultata mjerenja provedenih tijekom 2012., 2013. i 2014. godine s Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku i Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka, a prema Zakonu o zaštiti zraka, područje aglomeracije HR OS prema stupnju onečišćenosti zraka može se svrstati u dvije kategorije kvalitete zraka, kako je prikazano sljedećom tablicom.

**Tablica 17. Klasifikacija područja prema stupnju onečišćenosti zraka na području aglomeracije HR OS**

MJERNA POSTAJA	ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	NEDOVOLJNO PODATAKA	I. KATEGORIJA	II. KATEGORIJA
<b>2012. GODINA</b>				
<b>Osijek-1</b>	SUMPOROV DIOKSID (SO <sub>2</sub> )		X	
	DUŠIKOV DIOKSID (NO <sub>2</sub> )		X	
	UGLJIKOV MONOKSID (CO)		X	
	LEBDEĆE CESTICE (PM <sub>10</sub> )			X
	BENZEN (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	X		
<b>2013. GODINA</b>				
<b>Osijek-1</b>	SUMPOROV DIOKSID (SO <sub>2</sub> )		X	
	DUŠIKOV DIOKSID (NO <sub>2</sub> )		X	
	UGLJIKOV MONOKSID (CO)		X	
	LEBDEĆE CESTICE (PM <sub>10</sub> )			X
	BENZEN (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )		X*	
<b>2014. GODINA</b>				
<b>Osijek-1</b>	SUMPOROV DIOKSID (SO <sub>2</sub> )		X	
	DUŠIKOV DIOKSID (NO <sub>2</sub> )		X*	
	UGLJIKOV MONOKSID (CO)		X*	
	LEBDEĆE CESTICE (PM <sub>10</sub> )			X
	BENZEN (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )		X*	

X\* uvjetna kategorizacija zbog smanjenog obuhvata podataka (manje od 90%)

U 2012. godini, na mjernoj postaji Osijek-1 zrak je bio I. kategorije s obzirom na NO<sub>2</sub>, CO i SO<sub>2</sub>, te II. kategorije s obzirom na PM<sub>10</sub>. Zbog nedostatnog obuhvata podataka nije izvršena kategorizacija za benzen na mjernoj postaji Osijek-1.

U 2013. godini zrak je na mjernoj postaji Osijek-1, bio I. kategorije s obzirom na NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, te II. kategorije s obzirom na PM<sub>10</sub>.

Zbog nedostatnog obuhvata podataka kategorizacija za benzen na mjernoj postaji Osijek-1 uvjetno je I. kategorije. Kategorizaciju kvalitete zraka za parametar benzen treba uzeti uvjetno s obzirom da, iako je obuhvat podataka visok, nisu zadovoljeni zahtjevi kategorizacije propisani Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka.

U 2014. godini zrak je na mjernoj postaji Osijek-1 bio II. kategorije s obzirom na PM<sub>10</sub>. Zbog nedostatnog obuhvata podataka kategorizacija za NO<sub>2</sub>, CO i benzen na mjernoj postaji Osijek-1 uvjetno je I. kategorije. Kategorizaciju kvalitete zraka treba uzeti uvjetno s obzirom da, iako je obuhvat podataka visok, nisu zadovoljeni zahtjevi kategorizacije propisani Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka.

Na temelju usporedbe rezultata mjerenja provedenih tijekom 2012., 2013. i 2014. godine s Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku i Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka, a prema Zakonu o zaštiti zraka, dio područja zone HR 1, u Osječko-baranjskoj županiji prema stupnju onečišćenosti zraka može se svrstati u dvije kategorije kvalitete zraka, kako je prikazano sljedećom tablicom.

**Tablica 18. Klasifikacija područja prema stupnju onečišćenosti zraka na području zone HR 1**

	MJERNA POSTAJA	ONEČIŠĆUJUĆA TVAR	NEDOVOLJNO PODATAKA	I. KATEGORIJA	II. KATEGORIJA
DRŽAVNA MREŽA	<b>2012. GODINA</b>				
	KOPAČKI RIT	LEBDEĆE CESTICE	X		
		OZON (O <sub>3</sub> )			X*
	<b>2013. GODINA</b>				
	KOPAČKI RIT	LEBDEĆE CESTICE	X		
		OZON (O <sub>3</sub> )	X		
	<b>2014. GODINA</b>				
	KOPAČKI RIT	LEBDEĆE CESTICE		X	
		OZON (O <sub>3</sub> )		X	
GRAD NAŠICE	<b>2012. GODINA</b>				
	ZOLJAN	SUMPOROV DIOKSID (SO <sub>2</sub> )		X	
		DUŠIKOV DIOKSID (NO <sub>2</sub> )		X	
		LEBDEĆE CESTICE (PM <sub>10</sub> )		X	
	<b>2013. GODINA</b>				
	ZOLJAN	SUMPOROV DIOKSID (SO <sub>2</sub> )		X	
		DUŠIKOV DIOKSID (NO <sub>2</sub> )		X	
		LEBDEĆE CESTICE (PM <sub>10</sub> )		X	
	<b>2014. GODINA</b>				
	ZOLJAN	SUMPOROV DIOKSID (SO <sub>2</sub> )		X	
		DUŠIKOV DIOKSID (NO <sub>2</sub> )		X	
		LEBDEĆE CESTICE (PM <sub>10</sub> )		X	

X\* uvjetna kategorizacija zbog smanjenog obuhvata podataka (manje od 90%)

U 2012. godini, Zrak je na mjernoj postaji Kopački rit bio II. kategorije uvjetno s obzirom na O<sub>3</sub>. Zbog nedostatnog obuhvata podataka nije izvršena kategorizacija kvalitete zraka s obzirom na PM<sub>10</sub>. Na mjernoj postaji Zoljan zrak je bio I. kategorije s obzirom na SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>.

U 2013. godini, na mjernoj postaji Kopački rit, zbog izuzetno niskog obuhvata podataka (OP 46% ljeti i OP 51% zimi), klasifikacija kvalitete zraka s obzirom na parametar prizemnog ozona nije provedena. Klasifikacija s obzirom na parametar PM<sub>10</sub> također nije provedena. Na mjernoj postaji Zoljan zrak je bio I. kategorije s obzirom na SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>.

U 2014. godini, na mjernoj postaji Kopački rit, zrak je bio I. kategorije s obzirom na PM<sub>10</sub> i O<sub>3</sub>. Na mjernoj postaji Zoljan zrak je bio I. kategorije s obzirom na SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>.

#### ANALIZA REZULTATA

Analizirajući rezultate mjerenja u mjernoj mreži aglomeracije HR OS vidljive su nestabilnosti sustava za praćenje kvalitete zraka. Nestabilnosti u sustavu moguće su posljedice kvara mjerne opreme i/ili u samom prijenosu podataka. No neovisno o tome radi li se o stvarnoj ili uvjetnoj klasifikaciji, obuhvatno područje mjerne postaje Osijek-1 (HR OS) relativno je visoke kvalitete zraka, s izuzetkom mjernog parametra PM<sub>10</sub>. Detektirane prekoračene dnevne i godišnje granične vrijednosti doprinose kategorizaciji zraka II. kategorijom. Stanje na terenu ostaje relativno nepromijenjeno, te su slični trendovi prepoznati i prethodnim Programom zaštite i poboljšanja kakvoće zraka na području Osječko-baranjske županije za razdoblje 2010. - 2014. godine.

Postupanjem u skladu s odredbama Zakona o zaštiti zraka, Grad Osijek je u srpnju, 2015. godine donio i Akcijski plan smanjenja onečišćenja česticama (PM<sub>10</sub>) za Grad Osijek. Navedenim dokumentom analizirani su mogući uzroci pojave prekomjernih koncentracija čestica, te su na temelju analize predložene lokalne, regionalne, nacionalne i međunarodne mjere.

U godišnjem izvješću HAOP-a za 2012. godinu po prvi put su obrađeni podaci s pozadinske mjerne postaje Kopački rit koja je uspostavljena u okviru Phare 2006 projekta i koja je u 2012. godini bila u eksperimentalnom radu. Dvije godine kasnije, u 2014. godini stabilizacijom mjernog sustava prijenosa podataka rezultati mjerenja u državnoj mjernoj mreži aglomeracije HR 1 u administrativnom području Osječko-baranjske županije govore u prilog zadovoljavajućoj kvaliteti zraka na ruralnim područjima Županije s obzirom na mjerne parametre.

Analizom rezultata mjerne mreže posebne namjene - praćenje utjecaja pogona tvrtke Našicecement d.d. na kvalitetu zraka, u naselju Zoljan, moguće je potvrditi stabilnost mjerne mreže i prijenosa podataka kao i zadovoljavajuće kvalitete zraka s obzirom na odabrane parametre.

## **7. CILJEVI ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA I UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA**

### **7.1. NAČELA I MJERILA ZA ODREĐIVANJE CILJEVA I PRIORITETA**

Osnovni smisao ovog Programa, kao i drugih okolišnih programa, je trajni proces aktivnog uključivanja, suradnje i dijaloga svih nezaobilaznih aktera u provedbi mjera za ostvarivanje okolišnih ciljeva, dok je sam dokument samo inicijalni materijal. Program se, kao ishodište takvog jednog neprekinutog procesa, a ovisno o iskustvima stečenim tijekom njegove provedbe mora kontinuirano prilagođavati, mijenjati i doradivati sukladno novostečenim uvjetima. Tako ovaj dokument, osim strateške, dugoročne, edukacijske i ishodišne uloge, uvažavajući odredbe nacionalne strategije zaštite okoliša, mora davati i potpuno konkretne, operativno provedive prioritetne mjere koje će se, ovisno o trenutnim okolnostima, ostvarivati u daljnjem kratkoročno/dugoročnom razdoblju. Načela određivanja važnosti ciljeva i mjera u ovom dokumentu vođena su osnovnim načelima zaštite okoliša.

Vremenski aspekt planiranja mjera bitan je kod određivanja hitnosti provođenja pojedinih mjera i kod određivanja rokova za provođenje već započetih mjera. Mjere se dijele na:

- **Dugoročne - trajne mjere** (razdoblje dulje od 4 godine) za ostvarivanje ciljeva predstavljaju okvirne generalne razvojne smjernice koje se moraju provoditi kontinuirano i više su sugestivnog karaktera (više naglašavaju značaj postojanja određene aktivnosti nego njeno vremensko određenje), a u budućnosti služe kao osnova za određivanje konkretnih operativnih mjera u razdoblju kad se steknu preduvjeti za njihovu realizaciju.

- **Prioritetne mjere** (razdoblje do 4 godine) predstavljaju konkretne prijedloge aktivnosti za buduće kraće razdoblje. Podijeljene su u kratkoročne (do 2 godine) i srednjoročne (do 4 godine). Kratkoročne mjere u osnovi su provedba posebnih mjera zaštite zdravlja ljudi i okoliša koje se poduzimaju prilikom pojave prekoračenja pragova upozorenja te mjere koje se provode za postizanje graničnih vrijednosti u zadanom roku (ako su prekoračene).

Sudionici u ovom Programu, odnosno sudionici i nositelji za provođenje određenih mjera su određeni planski i orijentacijski, definirajući vrstu mjera i moguće izvore financiranja.

### **7.2. OPĆI I POJEDINAČNI CILJEVI ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA I UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA**

Ciljevi zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena koji se postavljaju u ovom Programu proizlaze i temelje se na ciljevima definiranim Planom zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine i podijeljeni su u četiri tematske skupine:

- zaštita i poboljšanje kvalitete zraka,
- emisije onečišćujućih tvari u zrak,
- emisije stakleničkih plinova i tvari koje oštećuju ozonski sloj,
- međusektorski utjecaj (informiranje javnosti i financiranje mjera).

Ovi se ciljevi dijelom preuzimaju i za područje Županije na način da se prilagode županijskoj razini u onolikoj mjeri koliko je to potrebno obzirom na dobru ocjenu kvalitete zraka u Županiji. U svrhu ostvarenja glavnih ciljeva postavljaju se i pojedinačni ciljevi. Opći i pojedinačni ciljevi zaštite i poboljšanja ali i održavanja zatečene kvalitete zraka u Osječko-baranjskoj županiji su:

**Tablica 19. Opći i pojedinačni ciljevi Programa**

Zaštita i poboljšanje kvalitete zraka	<b>OPĆI CILJ 1.</b>	<b>SPRJEČAVANJE ILI POSTUPNO SMANJENJE ONEČIŠĆENJA ZRAKA U CILJU ZAŠTITE ZDRAVLJA LJUDI, KVALITETE ŽIVLJENJA I OKOLIŠA U CJELINI.</b>
	Pojedinačni ciljevi:	<b>C1.1</b> Postići I. kategoriju kvalitete zraka u naseljima gdje je kvaliteta zraka II. kategorije
		<b>C1.2</b> Održati I. kategoriju zraka u naseljima u kojima je ustanovljena I. kategorija
Emisije onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova u zrak	<b>OPĆI CILJ 2.</b>	<b>SMANJIVANJE I OGRANIČAVANJE EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI KOJE NEPOVOLJNO UTJEČU NA ZAKISELJAVANJE, EUTROFIKACIJU I FOTOKEMIJSKO ONEČIŠĆENJE TE EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA I TVARI KOJE OŠTEĆUJU OZONSKI SLOJ</b>
	Pojedinačni ciljevi:	<b>C2.1</b> Poticati energetska učinkovitost i uporabu "čistijih" goriva (prirodni plin, ogrjevno drvo, ukapljeni naftni plin, biogorivo) u sektorima kućanstva, javnih ustanova i prijevoza
		<b>C2.2</b> Razmotriti racionalizaciju i optimiziranje strukture prometa
Međusektorski utjecaji	<b>OPĆI CILJ 3.</b>	<b>OSIGURANJE DOSTUPNOSTI INFORMACIJA JAVNOSTI VEZANO UZ KVALITETU ZRAKA, EMISIJE ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI, STAKLENIČKIH PLINOVA I POTROŠNJE TVARI KOJE OŠTEĆUJU OZONSKI SLOJ, PROJEKCIJE EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI I STAKLENIČKIH PLINOVA TE PROVEDBE POLITIKE I MJERA ZA POBOLJŠANJE KVALITETE ZRAKA TE UBLAŽAVANJA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA PUTEM INFORMACIJSKOG SUSTAVA ZAŠTITE ZRAKA.</b>
	Pojedinačni ciljevi:	<b>C3.1</b> Uspostaviti informacijski sustav o praćenju kvalitete zraka kao dio informacijskog sustava o okolišu
		<b>C3.2</b> Održavati i unaprjeđivati postojeću mrežu za praćenje kvalitete zraka na području Županije
		<b>C3.3</b> Provesti analizu opsega i načina mjerenja te repositioniranje mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka na području Županije
Međusektorski utjecaji	<b>OPĆI CILJ 4.</b>	<b>OSIGURANJE FINANCIRANJA PRIPREME I PROVEDBE MJERA ZA SMANJIVANJE I OGRANIČAVANJE EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK, UBLAŽAVANJE I PRILAGODBU KLIMATSKIM PROMJENAMA TE AKTIVNOSTI NADOGRAĐNJE I OSNAŽIVANJA UPRAVNO-ADMINISTRATIVNIH, ZNANSTVENIH I STRUČNIH INSTITUCIJA I NJIHOVIH KAPACITETA.</b>
	Pojedinačni ciljevi:	<b>C4.1</b> Nadzirati provedbu Programa od strane nadležnih tijela i o tome informirati građane
		<b>C4.2</b> Suradnja s ostalim JLS u zoni/aglomeraciji u cilju provedbe mjera za postizanje graničnih vrijednosti u zadanom roku ako su prekoračene.



## **8. MJERE ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA I UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA**

Programom se slijedom prethodno utvrđenih obveza iz propisa i dokumenata iz područja zaštite zraka, ocjene postojećeg stanja kvalitete zraka na području Županije i ciljeva zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena propisuju mjere i aktivnosti za sljedeće tematske skupine:

- Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka (MPR),
- Mjere za postizanje dugoročnih ciljeva za prizemni ozon u zraku (MOZ),
- Mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja (MOT),
- Mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija stakleničkih plinova (MSP),
- Mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije (MEN),
- Mjere za smanjenje ukupnih emisija iz prometa (MTR).

Pojedine mjere pridonose različitim ciljevima. Međusektorske mjere obuhvaćaju regulatorne i planske mjere kao i dio preventivnih mjera koje je potrebno kontinuirano poduzimati radi zaštite i poboljšanja kvalitete zraka.

Ovim su Programom preuzete i mjere iz Plana RH, a koje se mogu primijeniti za regionalnu razinu odnosno za Osječko - baranjsku županiju. Planom RH predviđeno je da su JP(R)S nadležne za provedbu sljedećih aktivnosti i mjera:

- jačanje kapaciteta u vođenju registra onečišćavanja okoliša u dijelu koji se odnosi na emisije u zrak,
- osiguranje dostave podataka u bazu podataka o kvaliteti zraka kao sastavnog dijela Informacijskog sustava zaštite zraka,
- jačanje kapaciteta za pripremu kratkoročnih akcijskih planova,
- primjena posebnih mjera zaštite zdravlja ljudi i okoliša i mjera pravovremenog i cjelovitog informiranja javnosti,
- jačanje kapaciteta za pripremu akcijskih planova za poboljšanje kvalitete zraka,
- sudjelovanje u daljnjem smanjivanju emisija SO<sub>2</sub> iz procesa izgaranja goriva u industriji, kućanstvu, uslugama i izvan cestovnom prometu,
- sudjelovanje u daljnjem smanjivanju emisija NO<sub>x</sub> iz procesa izgaranja goriva u industriji, kućanstvu, uslugama i izvan cestovnom prometu,
- sudjelovanje u smanjivanju emisija PM<sub>2,5</sub> iz procesa izgaranja goriva u industriji, kućanstvu, uslugama i izvan cestovnom prometu,
- sudjelovanje u poticanju korištenja goriva iz otpada za proizvodnju električne energije i topline,
- sudjelovanje u primjeni mjera vezanih na gospodarenje otpadom:
- izbjegavanje nastajanja i smanjivanje količine komunalnog otpada,
- povećanje količine odvojeno skupljenog i recikliranog komunalnog otpada,
- smanjenje količine odloženog biorazgradivog komunalnog otpada.

### **8.1. PREVENTIVNE MJERE ZA OČUVANJE KVALITETE ZRAKA**

Preventivnim mjerama i instrumentima za očuvanje kvalitete zraka nastoji se planiranjem prostora i zahvata u okolišu, predviđanjem mogućih utjecaja na kvalitetu zraka, propisivanjem adekvatnih uvjeta zaštite zraka, praćenjem i izvješćivanjem o kvaliteti zraka te izgradnjom i jačanjem institucionalnih, organizacijskih i stručnih/znanstvenih kapaciteta spriječiti onečišćenje i poboljšati kvalitetu zraka. Preventivne mjere usklađene su s Planom RH i obuhvaćaju postojeće međusektorske mjere i instrumente zaštite okoliša i dodatne mjere čija je svrha unaprjeđivanje cjelovitog sustava upravljanja kvalitetom zraka u Republici Hrvatskoj.

Sve navedene preventivne mjere potrebno je kontinuirano unaprjeđivati u skladu s novim znanstvenim i stručnim spoznajama i najboljom praksom, vodeći brigu o ujednačavanju kvalitete i administrativnoj efikasnosti postupaka. Međusektorske mjere i instrumenti zaštite okoliše obuhvaćaju:

- prostorno planiranje
- stratešku procjenu utjecaja planova i programa na okoliš,
- procjenu utjecaja zahvata na okoliš,
- okolišnu dozvolu,
- sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari,
- inspekcijski nadzor,
- sustave okolišnog upravljanja na razini onečišćivača,
- obrazovanje i podizanje javne svijesti.

Propisane preventivne mjere su sljedeće:

#### **MPR 1** Izvješće o provedbi Programa

Sukladno Zakonu o zaštiti zraka upravno tijelo nadležno za zaštitu okoliša Županije izrađuje izvješće o provedbi Programa, za razdoblje od četiri godine, koje usvaja Županijska skupština.

#### **MPR 2** Izrada Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u aglomeracijama.

Obzirom na iznesene podatke o gustoći naseljenosti, Zakonom o zaštiti zraka aglomeracijom (naseljenijim područjem) se smatra područje s više od 250.000 stanovnika ili naseljeno područje s manjim brojem od navedenog, ali u kojem je gustoća stanovništva veća od prosječne državne gustoće naseljenosti (75,8 st/km<sup>2</sup>, sukladno Popisu stanovništva provedenom 2011. godine), što je upravo slučaj sa svim gradovima u Osječko-baranjskoj županiji, osim Donjeg Miholjca te Općine Čepin. Naglašava se da je u naseljenim područjima nužna procjena i upravljanje kvalitetom zraka, upravo zbog velike koncentracije stanovništva na malom prostoru koje je izloženo i koje ujedno samo emitira određeni udio onečišćujućih tvari u zrak svojim kućnim ložištima.

#### **MPR 3** Mjerenja posebne namjene

Prema Zakonu o zaštiti zraka mjerenja posebne namjene provode se ukoliko postoji sumnja izražena prijavom građana da je došlo do onečišćenosti zraka koja bi mogla narušiti zdravlje ljudi. Opravdanost sumnje utvrđuje izvršno tijelo JLS i donosi odluku o mjerenjima posebne namjene.

#### **MPR 4** Strateška procjena utjecaja strategija, planova i programa na okoliš

Strateška procjena utjecaja na okoliš je postupak kojim se procjenjuju vjerojatno značajni utjecaji na okoliš koji mogu nastati provedbom strategije, plana ili programa. Strateškom procjenom stvara se osnova za promicanje održivog razvitka kroz objedinjavanje uvjeta za zaštitu okoliša u strategije, planove i programe pojedinog područja.

#### **MPR 5** Procjena utjecaja zahvata na okoliš

Procjenom utjecaja zahvata na okoliš prepoznaje se, opisuje i ocjenjuje, na prikladan način, utjecaj zahvata na okoliš, tako da se utvrđuje mogući izravni i neizravni utjecaj zahvata na sve sastavnice okoliša, klimu, ljude, prirodne vrijednosti, materijalnu imovinu, kulturnu baštinu. Procjena utjecaja zahvata na okoliš provodi se u okviru pripreme namjeravanog zahvata, te se u postupku rješenjem utvrđuju mjere i/ili program praćenja stanja okoliša.

#### **MPR 6** Okolišna dozvola

Okolišna dozvola izdaje se radi cjelovite zaštite okoliša putem integriranog sprječavanja i kontrole onečišćenja, osiguravajući visoku razinu zaštite okoliša i uvjete za sprječavanje značajnog onečišćenja okoliša zbog industrijskih aktivnosti. Okolišna dozvola se mora ishoditi prije puštanja u rad postrojenja, uključujući probni rad kao i za rad postojećih postrojenja, te prije značajne promjene u radu postrojenja namijenjenog obavljanju djelatnosti kojom se mogu prouzročiti industrijske emisije, uključujući postrojenja za izgaranje, postrojenja za spaljivanje otpada, te postrojenja za suspaljivanje otpada.

## **MPR 7** Sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari- Izvješća o sigurnosti

Za postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari obvezno se moraju poduzeti preventivne mjere nužne za smanjenje rizika nastanka i sprječavanje nastanka velikih nesreća te mjere za ograničavanje utjecaja velikih nesreća na ljude, materijalna dobra i okoliš. Operater postrojenja je obavezan utvrditi prisutnost opasnih tvari, prema vrstama i količinama i o tome na propisani način obavijestiti Ministarstvo i to za novo postrojenje i za postojeće postrojenje u slučajevima značajne promjene u proizvodnji i radu, značajnijeg povećanja količine prisutne opasne tvari te u slučaju trajnog prestanka rada postrojenja. Operater je dužan izraditi Izvješće o sigurnosti koje sadrži mjere za sprječavanje velikih nesreća i strukturu sustava upravljanja sigurnošću.

## **MPR 8** Utvrđivanje mjera zaštite zraka u dokumentima prostornog uređenja i posebnim uvjetima dokumenata za građenje

U skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša ciljevi sprječavanja onečišćivanja okoliša i ograničavanja posljedica onečišćenja, uključujući i onečišćenja zraka, uzimaju se u obzir pri izradi prostornih planova i pri donošenju odluka u skladu s propisom kojim se uređuje prostorno uređenje, posebno prilikom određivanja lokacija za nova postrojenja i kod utvrđivanja promjena nastalih na postojećim postrojenjima i planiranju novih građevina.

Posebni uvjeti zaštite okoliša, uključujući i uvjete zaštite zraka, za provedbu planiranog zahvata u prostoru utvrđuju se sukladno Zakonu o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13.) u okviru postupka za izdavanje lokacijske dozvole, odnosno prije izdavanja akta za građenje za građevine za koje se ne izdaje lokacijska dozvola sukladno Zakonu o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13.).

## **MPR 9** Osiguranje dostave izvornih i validiranih podataka i godišnjih izvješća u bazu podataka o kvaliteti zraka

Sukladno Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša (ROO) obveznici dostave podataka odnosno operateri dužni su u bazu ROO unijeti podatke o ispuštanju onečišćujućih tvari u zrak, koje županijsko nadležno tijelo validira i verificira. Onečišćivači koji provode mjerenja emisija u zrak sukladno rješenjima o prihvatljivosti zahvata za okoliš ili okolišnoj dozvoli, dostavljaju godišnja izvješća nadležnom županijskom tijelu koje ih prosljeđuje HAOP-u.

## **MPR 10** Jačanje kapaciteta jedinica regionalne (područne) i lokalne samouprave

Radi učinkovitijeg djelovanja na zaštiti zraka na regionalnoj (područnoj) i lokalnoj razini potrebno je jačati stručne kapacitete nadležnih tijela i to boljom ekipiranošću, izobrazbom, treninzima i osiguranjem razmjene iskustava i dobre prakse.

## **MPR 11** Unaprjeđenje sustava za praćenje kvalitete zraka

Praćenje stanja okoliša uključujući i praćenje kvalitete zraka obuhvaća praćenje emisija, praćenje emisija u zrak na mjestu ispusta te praćenje utjecaja onečišćavanja zraka na zdravlje ljudi. Praćenje se provodi za područja utvrđena dokumentom u skladu sa strateškom procjenom, za zahvate za koje je to određeno procjenom utjecaja zahvata na okoliš, za sva postrojenja za koja je to određeno okolišnom dozvolom, te za područja na kojima je došlo do onečišćavanja okoliša ako onečišćivač nije poznat. Županija i veliki gradovi uspostavljaju mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka na svome području, ako procijene da su razine onečišćenosti više od propisanih graničnih vrijednosti (GV), odnosno ako procijene da za to postoje opravdani razlozi (osobito u slučaju pojačanog razvoja industrije, proširenja poslovnih i industrijskih zona i drugo).

## **MPR 12** Informiranje javnosti o kvaliteti zraka

Tijela javne vlasti dužna su osigurati pristup informacijama o okolišu, koje posjeduje i/ili nadzire i to u skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša i posebnim propisima kojima se uređuje pravo javnosti na pristup informacijama. Sukladno Zakonu o zaštiti zraka JP(R)S i veliki gradovi obvezni su osigurati objavu podataka prikupljenih mjernim postajama vlastite mreže. Pored toga, JLS obvezne su osigurati pravovremeno i cjelovito informiranje javnosti prilikom pojave prekoračenja pragova upozorenja za određene onečišćujuće tvari (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i prizemni ozon).

### **8.2. MJERE ZA POSTIZANJE DUGOROČNIH CILJEVA ZA PRIZEMNI OZON U ZRAKU**

Planom zaštite zraka RH se definiraju dodatne mjere za postizanje dugoročnih ciljeva za prizemni ozon u zraku (MOZ) i to:

**MOZ 1** HAOP izrađuje registar emisija onečišćujućih tvari potrebnih za modeliranje kvalitete zraka u procjeni onečišćenja prizemnim ozonom.

**MOZ 2** DHMZ razvija atmosferske modele koji omogućavaju analizu uvjeta koji dovode do nastanka visokih koncentracija prizemnog ozona, dinamiku njegovog održavanja - regeneracije i razgradnje. Također, modeli omogućavaju različite simulacije kao pomoć u razradi planova i strategija upravljanja okolišem.

### **8.3. MJERE ZA SMANJIVANJE I OGRANIČAVANJE EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI KOJE UZROKUJU NEPOVOLJNE UČINKE ZAKISELJAVANJA, EUTROFIKACIJE I FOTOKEMIJSKOG ONEČIŠĆENJA**

Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja su međusektorske mjere čija provedba ovisi i proizlazi iz provedbe djela mjera za poticanje energetske učinkovitosti i uporabe obnovljive energije i čišćih goriva te mjera za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa, a koje su propisane ovim Programom.

**MOT 1** Plinifikacija - proširivanje postojeće plinske mreže, poticanje spajanja novih korisnika, promicanje korištenja upotrebe plina kao energenta.

Planiran je nastavak plinifikacije cjelovitog područja Županije. Korištenjem plina smanjuju se emisije onečišćujućih tvari u zrak.

### **8.4. MJERE ZA SMANJIVANJE I OGRANIČAVANJE EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA**

Staklenički plinovi nastali ljudskim aktivnostima utječu na cijeli eko sustav dovodeći do klimatskih promjena. Nakon industrijske revolucije, prvenstveno zbog sve veće uporabe fosilnih goriva, koncentracija stakleničkih plinova u atmosferi stalno raste.

Najveći doprinos emisiji stakleničkih plinova ima sektor energetike, slijede poljoprivreda i industrijski procesi te gospodarenje otpadom i uporaba otapala. Mjere za smanjivanje emisija i ublažavanje klimatskih promjena u funkciji su ispunjavanja međunarodno preuzetih obveza Republike Hrvatske u okviru UN-FCCC-a, Kyotskog protokola i pravne stečevine EU, te su polazište za dugoročni razvitak gospodarstva s niskom emisijom stakleničkih plinova. Smanjivanje emisija stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske osigurava se provedbom Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske, planskih dokumenata, postupnim ograničavanjem emisijskih jedinica gospodarskim subjektima trgovanjem emisijskim jedinicama, mjerama u svim sektorima izvorima emisija, primjenom fleksibilnih mehanizama Kyotskog protokola i ostalim mjerama koje pridonose ublažavanju klimatskih promjena. Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske i Programom se propisuju sljedeće mjere:

**MSP 1** Mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> iz okvirnih smjernica Strategije niskougljičnog razvoja do 2050. godine.

Radi smanjivanja emisija CO<sub>2</sub> treba primjenjivati niz među sektorskih mjera iz okvirnih smjernica Strategije niskougljičnog razvoja do 2050. godine. Navedene mjere obuhvaćaju sektore energetiku, zgradarstvo, promet, poljoprivredu otpad, šumarstvo i turizam.

**MSP 2** Smanjenje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete

Ova mjera obuhvaća zamjenu zastarjelih rasvjetnih tijela s energetske učinkovitijim i ekološki prihvatljivijim rasvjetnim tijelima, upravljanje intenzitetom javne rasvjete i ugradnju novih rasvjetnih tijela koja koriste fotonaponsku tehnologiju.

**MSP 3** Informiranje javnosti o utjecaju stakleničkih plinova na klimatske promjene

**MSP 4** Edukacija poljoprivrednika o pravilnoj upotrebi stajskog gnojiva i racionalnom korištenju mineralnog gnojiva radi smanjenja emisije (N<sub>2</sub>O)

Kroz radionice, u suradnji sa Savjetodavnom službom i Hrvatskom poljoprivrednom agencijom, informirati i educirati poljoprivrednike o posljedicama neadekvatne i iznadprosječne primjene mineralnih gnojiva te poticati racionalnu primjenu mineralnih gnojiva temeljenu na analizama tla i bilanci hranjiva uz primjenu dobre poljoprivredne prakse, na način propisan I. Akcijskim programom zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla ("Narodne novine" broj 15/13.). Primjena Akcijskog plana obvezujuća je samo u područjima koja su proglašena ranjivim dok se na ostalim područjima primjena smatra preporukom.

**MSP 5** Edukacija i informiranje građana o načinu i obvezi izdvajanja korisnog otpada

U suradnji s komunalnim tvrtkama, obrazovnim ustanovama, potrebno je kontinuirano provoditi edukaciju građana o potrebi i načinu izdvajanja korisnog otpada.

**MSP 6** Povećanje količine odvojeno sakupljenog otpada kroz uspostavu reciklažnih dvorišta

Prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom ("Narodne novine" broj 94/13.) JLS su radi odvojenog prikupljanja problematičnog otpada, otpadnog papira, metala, stakla, plastike i tekstila te krupnog (glomaznog) komunalnog otpada obvezne osigurati funkcioniranje jednog ili više reciklažnih dvorišta, odnosno mobilne jedinice na svom području u naseljima u kojima se ne nalazi reciklažno dvorište.

**MSP 7** Smanjenje količine komunalnog i biorazgradivog komunalnog otpada odloženog na odlagališta

U skladu sa Zakonom o održivom gospodarenju otpadom propisana je obveza smanjenja odloženih količina biorazgradivog otpada na odlagališta.

## **8.5. MJERE ZA POTICANJE PORASTA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI I UPORABU OBNOVLJIVE ENERGIJE**

Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske ("Narodne novine" broj 130/09.) postavlja sljedeće ciljeve vezane uz energetske učinkovitost i korištenje obnovljivih izvora energije:

- energetska učinkovitost u proizvodnji i potrošnji energije,
- povećanje udjela obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji energije na 20% u 2020. godini.

Razvitak obnovljivih izvora energije (osobito od vjetra, vode, sunca i biomase) važan je zbog nekoliko razloga:

- obnovljivi izvori energije imaju vrlo važnu ulogu u smanjenju emisije ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>) u atmosferu;

- povećanje udjela obnovljivih izvora energije povećava energetske održivosti sustava. Također pomaže u poboljšavanju sigurnosti dostave energije na način da smanjuje ovisnost o uvozu energetskih sirovina i električne energije;
- očekuje se da će obnovljivi izvori energije postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije u dugoročnom razdoblju.

Povećanje udjela obnovljivih izvora energije povećava energetske održivosti sustava te pomaže u poboljšavanju sigurnosti dostave energije na način da smanjuje ovisnost o uvozu energetskih sirovina i električne energije; očekuje se da će obnovljivi izvori energije postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije u dugoročnom razdoblju.

#### **MEN 1** Poticanje energetske učinkovitosti u kućanstvima i sektoru usluga

Županija i jedinice lokalne samouprave trebaju sudjelovati u projektima čiji je cilj su sustavno gospodarenje energijom potičući primjenu načela energetske učinkovitosti za objekte u lokalnom, odnosno regionalnom vlasništvu ili korištenju. Također bi trebale kroz vlastite programe podržati projekte poticanja energetske učinkovitosti u kućanstvima i sektoru usluga.

#### **MEN 2** Program energetske obnove obiteljskih kuća

Provođenje mjera energetske učinkovitosti u kućanstvima doprinosi povećanju energetske učinkovitosti obiteljske kuće, smanjenju troškova za energiju i vodu i ukupnom poboljšanju kvalitete života. Istovremeno, planiranje ovakvih zahvata podrazumijeva angažman lokalnih tvrtki i stručnjaka. Energetski učinkovita gradnja i obnova više nemaju alternativu, a dugoročno su ove mjere isplative, pogotovo uz poticaje.

#### **MEN 3** Program poticanja korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima

Provođenje mjera korištenja OIE indirektno utječe na smanjenje onečišćenja zraka: ugradnja toplinskih sunčanih kolektora, instalacija fotonaponskih sustava, ugradnja dizalica topline, izgradnja kogeneracijskih postrojenja, kotlovnica na biomasu i centraliziranih toplinskih sustava, ugradnja peći na biomasu, izgradnja pogona za proizvodnju biogoriva, izgradnja vjetroelektrana, priprema izgradnje postrojenja za korištenje geotermalne energije, izgradnja malih hidroelektrana. Provedba također uključuje angažman lokalnih tvrtki i stručnjaka.

#### **MEN 4** Mjerenje i informativni obračun potrošnje energije

Zakonom o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji ("Narodne novine" broj 152/08., 55/12.) određeno je da je operator distribucijskog sustava i/ili opskrbljivač električnom energijom, toplinom ili prirodnim plinom dužan osigurati krajnjim kupcima, za svaki dio građevine koji predstavlja samostalnu uporabnu cjelinu, ponudu uređaja za mjerenje potrošnje energije te obračunavanje potrošnje energije temeljeno na stvarnoj potrošnji energije. Jasni i razumljivi računi za energiju (električnu energiju, toplinu i prirodni plin) te individualno mjerenje potrošnje obveza su operatora distribucijskog sustava i opskrbljivača. Time će se povećati svijest potrošača o načinu na koji oni sami troše energiju. Računi bi trebali sadržavati usporedbe potrošnje u razdoblju računa za tekuću godinu i za odgovarajuće razdoblje prethodne godine te informacije o raspoloživim mjerama energetske učinkovitosti.

#### **MEN 5** Energetski pregledi u industriji

Energetski certifikat izdaje se na temelju energetske pregleda koji je proveo ovlašteni energetski certifikator. Energetski pregled je ključan korak u analizi potrošnje energije, energenata i vode, energetske učinkovitosti, učinkovitosti potrošnje vode i smanjenja troškova. Prilikom energetske pregleda ispituju se tehnička i energetska svojstva građevine te svih sustava koji troše energiju i vodu kako bi se utvrdila učinkovitost ili neučinkovitost u potrošnji. Pri tome se identificiraju zahvati i mjere kojima se poboljšava energetska učinkovitost te smanjuje potrošnja vode i energije.

## **8.6. MJERE ZA SMANJIVANJE UKUPNIH EMISIJA IZ PROMETA**

Emisije iz sektora prometa nastaju izgaranjem i hlapljenjem goriva te trošenjem materijala (guma, kočnica i dr.) u svim oblicima prometa (cestovni, željeznički, zračni, pomorski, riječni i izvan-cestovni). Emisije obuhvaćaju veliki broj onečišćujućih vari i stakleničkih plinova i prvenstveno su ovisne o tehničkim karakteristikama i efikasnosti motora, konstrukciji vozila i kvaliteti goriva. Emisije nastaju i suspendiranjem prašine s prometnica, što je izraženi problem u mnogim gradovima i vjerojatno među glavnim uzrocima povišenih onečišćenja na nekim lokacijama.

Mjere za smanjivanja emisija iz ovog sektora stoga prvenstveno ovise o tehnološkom napretku i poboljšanju učinkovitosti vozila i kvalitete goriva. Osim navedenih tehničkih mjera, sa stajališta smanjivanja emisija učinkovite su i mjere kojima se potiču oni oblici prijevoza koji imaju manju emisiju, kao što je primjerice željeznički prijevoz i različiti oblici javnog prijevoza.

Cestovni promet je jedan od značajnijih izvora onečišćenja zraka na području Osječko-baranjske županije.

Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa usmjerene su na:

- racionalizaciju i modernizaciju prometne strukture,
- poticanje korištenja svih oblika javnog prijevoza,
- zamjenu vozila s pogonom na naftna goriva vozilima na prirodni plin, biodizel i električnim vozilima u javnome prijevozu (autobusni vozni park).

Predviđene mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa su sljedeće:

### **MTR 1** Osiguranje protočnost cesta

Održivim prometnim sustavima, infrastrukturom i prometnom signalizacijom osigurati dobru protočnost cesta, osobito u gradskim središtima.

### **MTR 2** Poticanje na korištenje svih oblika javnog prijevoza, uz istodobno razvijanje integriranog prijevoza putnika

Razvoj sustava integriranog prijevoza putnika podrazumijeva harmonizaciju voznih redova željezničkog i autobusnog prijevoza kako bi se osigurao adekvatan prijelaz s jednog modela prijevoza na drugi. Isto tako, bitno je korisnicima osigurati zadovoljavajući prilaz kolodvorima i stajalištima kako bi se što više umanjilo korištenje osobnih vozila, a time i emisije onečišćujućih plinova u zrak.

### **MTR 3** Obnavljanje voznih parkova prijevoznika u javnom autobusnom prijevozu

Potrebno je utjecati na prijevoznike kako bi se potaknuo proces obnove voznih parkova s vozilima koja za pogon koriste prirodni plin, biodizel ili električnu energiju. Navedena mjera je učinkovita za smanjenje emisija iz prometa u vidu čestica, CO, benzena, sumpornih spojeva i stakleničkih plinova. Potrebno je predvidjeti lokacije punionica za opskrbu vozila navedenim pogonskim gorivima.

### **MTR 4** Razvoj mreže biciklističkih staza i promocija korištenja biciklističkog prijevoza

U pogledu razvoja održive mobilnosti bitna stavka je u što većem postotku uključiti alternativne oblike prijevoza. Ova mjera podrazumijeva izgradnju i rekonstrukciju prometnica kako bi ih se prilagodilo biciklističkom prometu te isto tako pokrivanje gradova mrežom biciklističkih staza kako bi se omogućilo sigurno prometovanje navedenim stazama. S ciljem promocije korištenja biciklističkog prijevoza potrebno je razviti javni sustav iznajmljivanja bicikala. Osim ulaganja u staze potrebno je odrediti lokacije iznajmljivanja bicikala na prostorno i prometno prihvatljivim mjestima.

## **8.7. KRATKOROČNE MJERE, KADA POSTOJI RIZIK OD PREKORAČIVANJA PRAGA UPOZORENJA**

**Kratkoročne mjere** donose se s ciljem zaštite zdravlja ljudi pri pojavama prekoračenja praga upozorenja za SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub>, uključujući i pojavu velikih nesreća, kako bi se smanjio rizik ili trajanje takvog prekoračenja. Mjere se propisuju u kratkoročnim akcijskim planovima koje donose predstavnička tijela jedinica lokalne samouprave sukladno Zakonu o zaštiti zraka i Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku.

Prema odredbi Zakona o zaštiti zraka ako u određenoj zoni ili aglomeraciji postoji rizik da će razine onečišćujućih tvari prekoračiti prag upozorenja predstavničko tijelo JLS nadležno za tu zonu ili aglomeraciju donosi kratkoročni akcijski plan koji sadrži mjere koje se moraju poduzeti u kratkom roku kako bi se smanjio rizik ili trajanje takvog prekoračenja. S ciljem ujednačavanja pristupa i sadržaja kratkoročnih akcijskih planova potrebno je organizirati trening nadležnih tijela u zonama i aglomeracijama u kojima postoji rizik pojave prekoračenja praga upozorenja. Organizaciju treninga potrebno je planirati iz sredstava bilateralnih programa tehničke pomoći EU.

**Posebne mjere** zaštite zdravlja ljudi i okoliša i mjere pravovremenog i cjelovitog informiranja javnosti primjenjuju se u razdoblju do izrade kratkoročnih akcijskih planova, a prilikom pojave prekoračenja praga upozorenja za određene onečišćujuće tvari (SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub>). Mjere pravovremenog i cjelovitog informiranja javnosti, mjere posebnih upozorenja i savjeta stanovništvu te mjere ograničenja i zabrane, propisane su u Prilogu 6. Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku.

## **8.8. MJERE ZA POSTIZANJE GRANIČNIH VRIJEDNOSTI ZA ODREĐENE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI U ZRAKU U ZADANOM ROKU AKO SU PREKORAČENE**

Mjere se donose s ciljem poboljšanja kvalitete zraka u zonama ili aglomeracijama u kojima je došlo do prekoračenja bilo koje propisane granične ili ciljne vrijednosti čime kvaliteta zraka prelazi u drugu kategoriju. Mjere se propisuju u akcijskim planovima za poboljšanje kvalitete zraka koje donose predstavnička tijela JLS sukladno Zakonu o zaštiti zraka.

Ako u određenoj zoni ili aglomeraciji razine onečišćujućih tvari u zraku prekoračuju bilo koju graničnu vrijednost ili ciljnu vrijednost u svakom od tih slučajeva, predstavničko tijelo JLS nadležno za tu zonu ili aglomeraciju donosi Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka za tu zonu ili aglomeraciju, kako bi se, u što je moguće kraćem vremenu, osiguralo postizanje graničnih ili ciljnih vrijednosti. Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka može dodatno obuhvatiti i posebne mjere koje imaju za cilj zaštitu osjetljivih skupina stanovništva, uključujući i djecu.

## **9. PLAN PROVEDBE MJERA**

U sljedećoj tablici prikazane su mjere, nositelji i rokovi provedbe te je dan opis troškova provedbe mjera. Uz svaku mjeru naznačeni su i ciljevi koji se ostvaruju primjenom te mjere. Obzirom na rok provedbe definirane su tri razine prioriteta:

- mjere najvišeg prioriteta (I) koje treba provesti u prve dvije godine od donošenja Programa,
- mjere srednjeg prioriteta (II) koje se mogu planirati ili započeti u roku dvije do četiri godine od donošenja Programa,
- mjere umjerenog prioriteta (III) koje se mogu planirati za razdoblje duže od četiri godine od donošenja Programa.

Neke mjere treba provoditi kontinuirano.

Nositelji provedbe mjera su brojni: županija, jedinice lokalne samouprave, operateri postrojenja i/ili onečišćivači, komunalne tvrtke koja se bave gospodarenjem otpadom, i dr.



Financiranje zaštite i poboljšanja kvalitete zraka osigurava se putem sredstava iz:

- državnog proračuna, proračuna županija, općina i gradova,
- naknada koje onečišćivači uplaćuju Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost uključivo prihode od dražbi za emisijske jedinice stakleničkih plinova,
- strukturnih i investicijskih fondova EU,
- bilateralnih i drugih donatorskih programa međunarodnih institucija te namjenskih kreditnih linija,
- putem međunarodnih razvojnih ili komercijalnih banaka.

Nositelji troškova provedbe mjera su javni na razini tijela državne uprave, regionalne i lokalne samouprave i na razini onečišćivača koji su obveznici plaćanja troškova koji proizlaze iz propisa koji reguliraju područja zaštite okoliša i zaštite zraka.

U tablici u nastavku daje se opisni okvir troškova za provedbu pojedinih mjera, budući stvarne troškove, s obzirom na kompleksnost mjera, nije moguće procijeniti.

**Tablica 20. Pregled mjera, nositelja provedbe, rokova i prioriteta**

CILJ	MJERA	NAZIV MJERE	NOSITELJ PROVEDBE	ROK PROVEDBE (RAZINA PRIORITETA)	TROŠKOVI PROVEDBE MJERE
<b>Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka</b>					
C1 C3 C4	MPR 1	Izvešće o provedbi Programa	JP(R)S	> 4 god. (III)	trošak izrade Izvešća
C1 C3 C4	MPR 2	Izrada Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u aglomeracijama	JLS	< 2 god. (I)	troškovi izrade Programa
C1 C2	MPR 3	Mjerenja posebne namjene	JP(R)S JLS	kontinuirano	troškovi za provedbu mjerenja određenih programom mjerenja
C1 C3	MPR 4	Strateška procjena utjecaja strategija, planova i programa na okoliš	JP(R)S JLS	kontinuirano	troškovi izrade strateške studije i troškovi provođenja postupka
C1	MPR 5	Procjena utjecaja zahvata na okoliš	JP(R)S investitor	kontinuirano	troškovi izrade studije utjecaja zahvata na okoliš i troškovi provođenja postupka
C1	MPR 6	Okolišna dozvola	MZOIP operateri	kontinuirano	troškovi ishoda izdavanja okolišne dozvole
C1	MPR 7	Sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari - Izvešća o sigurnosti	MZOIP operateri	kontinuirano	troškovi izrade Izvešća i izdavanja suglasnosti

C1 C4	MPR 8	Utvrđivanje mjera zaštite zraka u dokumentima prostornog uređenja i posebnim uvjetima dokumenata za građenje	JP(R)S JLS	kontinuirano	uključeno u sredstva osigurana za troškove izrade dokumenata prostornog uređenja i ishoda dokumenata za građenje
C1 C3	MPR 9	Osiguranje dostave izvornih i validiranih podataka i godišnjih izvješća u bazu podataka o kvaliteti zraka	JP(R)S operateri	kontinuirano	uključeno u sredstva osigurana za troškove vođenja baze podataka i rada zaposlenika
C1 C3	MPR 10	Jačanje stručnih kapaciteta nadležnih tijela	JP(R)S JLS	kontinuirano	troškovi izobrazbe zaposlenika
C1 C3 C4	MPR 11	Unapređenje sustava za praćenje kvalitete zraka	JP(R)S JLS operateri	kontinuirano	troškovi mjerenja emisija u zrak u skladu s obvezama iz SPUO, PUO, okolišne dozvole i kod emisija kada onečišćivač nije poznat
C3	MPR 12	Informiranje javnosti o kvaliteti zraka	JP(R)S JLS	kontinuirano	trošak informiranja javnosti
<b>Mjere za postizanje dugoročnih ciljeva za prizemni ozon u zraku</b>					
C2	MOZ1	Izrada registra emisija onečišćujućih tvari potrebnih za modeliranje kvalitete zraka u procjeni onečišćenja prizemnim ozonom.	HAOP	II	troškovi izrade registra
C2	MOZ 2	Razvoj atmosferskih modela za analizu, praćenje i prognozu stvaranja prizemnog ozona	DHMZ	II	troškovi razvoja atmosferskih modela
<b>Mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja</b>					
C2	MOT 1	Plinifikacija - proširivanje postojeće plinske mreže, poticanje spajanja novih korisnika, promicanje korištenja upotrebe plina kao energenta.	JLS	Kontinuirano	troškovi plinifikacije

<b>Mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija stakleničkih plinova</b>					
<b>C2</b>	<b>MSP 1</b>	Mjere za smanjenje emisija CO <sub>2</sub> iz okvirnih smjernica Strategije niskougličnog razvoja do 2050. godine.	SEKTORI: energetike, prometa, poljoprivrede, šumarstva, turizma, gradnje	Kontinuirano	troškovi provedbe sektorskih mjera
<b>C2</b>	<b>MSP 2</b>	Smanjenje emisija CO <sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete	JLS FZOEU	kontinuirano	troškovi izvedbe zahvata
<b>C2</b>	<b>MSP 3</b>	Informiranje javnosti o utjecaju stakleničkih plinova na klimatske promjene	MZOIP	kontinuirano	troškovi informiranja
<b>C2</b>	<b>MSP 4</b>	Edukacija poljoprivrednika o pravilnoj upotrebi stajskog gnojiva i racionalnom korištenju mineralnog gnojiva	MP PSS JP(R)S	kontinuirano	troškovi edukacije
<b>C2</b>	<b>MSP 5</b>	Edukacija i informiranje građana o načinu i obvezi izdvajanja korisnog otpada	JLS Komunalne tvrtke	Kontinuirano	troškovi edukacije
<b>C2</b>	<b>MSP 6</b>	Povećanje količine odvojeno sakupljenog otpada kroz uspostavu reciklažnih dvorišta	JLS Komunalne tvrtke	I	troškovi gospodarenja otpadom
<b>C2</b>	<b>MSP 7</b>	Smanjenje količine komunalnog i biorazgradivog komunalnog otpada odloženog na odlagališta	JLS, Komunalne tvrtke	I	troškovi gospodarenja otpadom
<b>Mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije</b>					
<b>C1 C2</b>	<b>MEN 1</b>	Poticanje energetske učinkovitosti u kućanstvima i sektoru usluga	JLS FZOEU	kontinuirano	troškovi poticaja
<b>C1 C2</b>	<b>MEN 2</b>	Program energetske obnove obiteljskih kuća	JLS FZOEU	kontinuirano	troškovi energetske obnove
<b>C1 C2</b>	<b>MEN 3</b>	Program poticanja korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima	JLS FZOEU	kontinuirano	troškovi poticaja
<b>C1 C2</b>	<b>MEN 4</b>	Mjerenje i informativni obračun potrošnje energije	Distributer električne energije	kontinuirano	-
<b>C1 C2</b>	<b>MEN 5</b>	Energetski pregledi u industriji	Operateri	kontinuirano	troškovi energetskog pregleda

Mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije					
C1 C2	MTR 1	Osiguranje protočnosti cesta	JLS	III	troškovi prometnih rješenja
C1 C2	MTR 2	Poticanje na korištenje svih oblika javnog prijevoza, uz istodobno razvijanje integriranog prijevoza putnika	JLS HŽ autobusni prijevoznici	kontinuirano	troškovi poticaja
C1 C2	MTR 3	Obnavljanje voznih parkova prijevoznika u javnom autobusnom prijevozu	JLS autobusni prijevoznici	II	troškovi nabave vozila
C1 C2	MTR 4	Razvoj mreže biciklističkih staza i promocija korištenja biciklističkog prijevoza	JLS	II	troškovi izgradnje

## 10. ANALIZA TROŠKOVA I TIME STVORENE KORISTI POBOLJŠANJA KVALITETE ZRAKA

Smanjenjem onečišćenja zraka ostvaruje se korist jer se smanjuje negativan utjecaj na zdravlje ljudi, ekosustav i materijalna dobra. U nastavku se daje pregled glavnih utjecaja kako bi se dobio uvid o kojim vrstama utjecaja se radi i koje onečišćujuće tvari najviše doprinose tim utjecajima. U posljednje vrijeme u kreiranju politike zaštite okoliša na razini EU i na nacionalnim razinama sve više se kao pomoćno sredstvo koristi i novčano vrednovanje šteta pri čemu treba naglasiti da još uvijek postoji prijepor u pogledu etičnosti iskazivanja novčane vrijednosti ljudskog zdravlja ili života. Ipak, politika zaštite okoliša EU sve se više temelji na analizama troška i koristi.

U tumačenju troškova treba znati na koji teritorijalni obuhvat se odnose troškovi. Izbjegnuti troškovi u nastavku, odnose se samo na koristi koje se ostvaruju u gradovima gdje je pretpostavljeno poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na čestice, čiji je i doprinos negativnom utjecaju na zdravlje čovjeka od najvećeg značaja. Također, nisu kvantificirane izbjegnute štete od smanjenja emisije stakleničkih plinova i koliko bi to globalno smanjilo utjecaj na klimu. Za takve ukupne i cjelovite procjene danas još ne postoje niti približno zadovoljavajuće metode.

### SMANJENJE UTJECAJA NA ZDRAVLJE

Koncept izlaganja onečišćujućim tvarima je važan kako sa stajališta procjene utjecaja onečišćujućih tvari na zdravlje čovjeka tako i sa stajališta upravljanja rizikom koje je fokusirano na smanjenje utjecaja na zdravlje čovjeka.

Pojedini efekti na zdravlje uslijed onečišćenja zraka su u ovisnosti o ozbiljnosti učinka i obuhvatu pogođene populacije, a to su:

- preuranjena smrt
- hospitalizacija
- hitan prijem, posjet liječniku
- dani s ograničenom aktivnošću
- upotreba lijekova
- simptomi: fiziološke promjene u kardiovaskularnom sustavu
- smanjena plućna funkcija
- subklinički učinci.

Najveći dio populacije uslijed određenog onečišćenja zraka pogođen je subkliničkim učincima a kod vrlo malog dijela populacije izaziva preuranjenu smrt. Uglavnom se učinci preuranjene smrti javljaju kod kroničnih plućnih ili srčanih bolesnika. Međutim, ozbiljnost učinka je najveća upravo zbog preuranjene smrti, a najmanja zbog subkliničkih učinaka. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO) zasebno se iskazuju utjecaji onečišćujućih tvari u zraku kao akutni i kronični efekti.

Najveći doprinos utjecaju na zdravlje i povećanje rizika od smrtnosti je uslijed povišenih koncentracija čestica. Povišene koncentracije čestica utječu na povećanje stope smrtnosti posebice uslijed dugoročnog izlaganja česticama (kronični efekt) ali i uslijed kratkoročnog djelovanja (tzv. "dnevna" smrtnost kojom su više pogođene osobe koje boluju od neke vrste respiratornih i/ili kardiovaskularnih bolesti što je posebice izraženo u starije osobe). Utjecaj na zdravlje je ovdje iskazan kao hospitalizacija zbog respiratornih i kardiovaskularnih problema. U mnogim epidemiološkim studijama je zabilježen širok raspon učinka čestica na dišni i kardiovaskularni sustav a zahvaća djecu i odrasle i brojne grupe opće populacije što je sumirano u publikacijama Svjetske zdravstvene organizacije. Modelom *AirQ* kojeg preporuča Svjetska zdravstvena organizacija za procjenu utjecaja kvalitete zraka na ljudsko zdravlje mogu se izračunati efekti tj. rizici zbog kratkoročnog i dugoročnog izlaganja onečišćenjima u zraku.

## MONETARNE VRIJEDNOSTI

Kako bi se kvantificirali utjecaji i izrazili u monetarnim vrijednostima, vrednovanje se može postići upotrebljavajući tržišne cijene ako su te cijene dostupne (usjevi, materijali itd.). Mnoge utjecaje, kao što su porast rizika od smrti, nije moguće vrednovati. Vrijednost statističkog života izračunata je u nekoliko europskih studija. Međutim, još uvijek postoje diskusije kako bi se smrtnost trebala vrednovati. Etičko je pitanje da li je takav pristup uopće prihvatljiv. Rezultati analize pokazali su da "korist" kao monetarna vrijednost smanjenog broja umrlih uslijed poboljšanja kvalitete zraka s obzirom na čestice, a kao posljedica smanjenja akutnog djelovanja iznosi do nekoliko desetaka milijuna EUR-a. Najveća "korist" izražena kao smanjenje smrtnosti u monetarnoj vrijednosti javlja se kao posljedica dugoročnog izlaganja smanjenim koncentracijama čestica, a procijenjena je na nekoliko stotina milijuna EUR-a.

## SMANJENJE UTJECAJA NA MATERIJALNA DOBRA, USJEVE I ŠUME

Za veliki broj materijala najveće štetno djelovanje ima suho taloženje SO<sub>2</sub>, dok je mokro taloženje nešto slabije moći djelovanja. SO<sub>2</sub> prvenstveno oštećuje kamen (posebno vapnenac) i žbuku. Ozon kao jako oksidacijsko sredstvo prvenstveno oštećuje polimerne materijale. Učinak dušikovih oksida na materijale nije još razjašnjen. Mokro i suho taloženje SO<sub>2</sub> negativno utječe na usjeve te smanjuje urod.

## KORISTI OD SMANJENJA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

Koristi provedbe mjera za smanjenje emisije stakleničkih plinova su mnogobrojne. Globalno, doprinosi se smanjenju koncentracija u atmosferi i time ublažuju štetne posljedice porasta temperature i promjene klime. Time smanjujemo ovisnost o fosilnom gorivu. Umanjuje se ranjivost gospodarstva na porast cijena sirove nafte, povećava se sigurnost opskrbe energijom zbog veće diversifikacije energetske izvora i smanjenja ovisnosti o uvozu. Otvaraju se nove mogućnosti za poduzetništvo i zapošljavanje, smanjuje se emisija štetnih tvari koje utječu na zdravlje i biološku raznolikost. Primjenom mjera za smanjenje stakleničkih plinova smanjit će se posredno emisija SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> u Hrvatskoj, čime se olakšava Hrvatskoj ispunjenje zahtjeva iz Gothenburškog protokola Konvencije o daljinskom prekograničnom onečišćenju zraka. Primjena biomase kao goriva povećava emisiju čestica, o čemu treba voditi računa u urbanim područjima, posebice kod malih i srednjih ložišta na biomasu.

Gledano na razini jednog kućanstva, primjena mjera dati će vrlo pozitivne financijske učinke na kućni proračun. U tipičnom kućanstvu u Hrvatskoj, ako bi se koristili uređaji male potrošnje, napravila dobra toplinska izolacija i koristio automobil niske potrošnje goriva, mogao bi se prepoloviti iznos računa za fosilno gorivo.

## **11. ZAVRŠNA ODREDBA**

Ovaj Program bit će objavljen u "Županijskom glasniku".

Klasa: 351-01/16-01/10  
Urbroj: 2158/1-01-01-16-7

Osijek, 20. prosinca 2016.

Predsjednik

Antun Kapraljević, v.r.

## Popis kratica

CM	Maksimalna dnevna koncentracija
CV	Ciljna vrijednost
DHMZ	Državni hidrometeorološki zavod
DZS	Državni zavod za statistiku
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
GV	Granična vrijednost
HAOP	Hrvatska agencija za okoliš i prirodu
HOS	Hlapivi organski spojevi
IED	Industrial Emission Directive 2010/75/EU (Direktiva o industrijskim emisijama)
IPCC	Intergovernmental Panel for Climate Change
JP(R)S	Jedinice područne (regionalne) samouprave
JLS	Jedinica lokalne samouprave
LRTAP	The Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka)
MEN	Mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabe obnovljivih izvora energije
MOT	Mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija onečišćujućih tvari
MOZ	Mjere za postizanje dugoročnih ciljeva za prizemni ozon u zraku
MP	Ministarstvo poljoprivrede
MPR	Preventivne mjere
MSP	Mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija stakleničkih plinova
MTR	Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa
MZOIP	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode
NMHOS	Nemetanski hlapivi organski spojevi
OIE	Obnovljivi izvori energije
PSS	Poljoprivredna savjetodavna služba
ROO	Registar onečišćavanja okoliša