Oikon d.o.o.
Institut za primijenjenu ekologiju

PROGRAM ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA, UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE

Zagreb, ožujak 2017.

Vrsta dokumentacije:	**Program zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena Krapinsko-zagorske županije**
Naručitelj	Krapinsko-zagorska županija
Ugovor broj:	1130-16
Voditelj projekta	dr. sc. Božica Šorgić, mag. chem.
Članovi stručnog tima	
OIKON d.o.o.	dr. sc. Božica Šorgić, mag. chem.
	Nebojša Subanović, mag. ing. geophys., meteorolog
	Bojana Borić, mag. ing. met., univ. spec. oecoing.
	dr. sc. Vlado Kušan, mag. ing. silv.
MOBILITA EVOLVA d.o.o.	Ivan Šimunec, mag. ing. traff.
	Hrvoje Pandža, mag. ing. traff.
Vanjski suradnici:	Igor Tošić, mag. ing. geoing.
Direktor	Dalibor Hatić, mag. ing. silv.

OIKON d.o.o. Zagreb

SADRŽAJ

1. UVOD 1
1.1. Krapinsko-zagorska županija 2
2. ZAKONSKA REGULATIVA IZ PODRUČJA ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA I KLIMATSKIH PROMJENA 6
2.1. Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine 8
2.2. Dokumenti iz područja zaštite zraka na području Krapinsko-zagorske županije 8
3. KLIMA I KLIMATSKE PROMJENE 9
3.1. Klimatske značajke 9
3.2. Klimatske promjene 14
4. OCJENA KVALITETE ZRAKA NA PODRUČJU KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE 20
4.1. Razine onečišćujućih tvari u zraku 20
4.2. Prikaz postojećeg stanja kvalitete zraka na području Krapinsko-zagorske županije 23
4.3. Izvori emisija u zrak 29
4.4. Prikaz emisija u zrak 30
4.4.1. Pojedinačni nepokretni izvori emisija 32
4.4.2. Difuzni izvori emisija 48
4.4.3. Pokretni izvori emisija (emisije iz prometa) 56
4.4.4. Analiza stanja 60
4.4.5. Porijeklo i uzroci onečišćenja zraka 65
5. ZAŠTITA OZONSKOG SLOJA 71
6. KRITERIJI ZA ODREĐIVANJE CILJEVA I PRVENSTVA 75
6.1. Načela zaštite okoliša 75
6.2. Mjerila 75
7. CILJEVI ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA I UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA 77
7.1. Ciljevi za područje Županije 77
8. MJERE ZAŠTITE I POBOLJŠANJA KVALITETE ZRAKA 78
8.1. Prioritetne mjere i aktivnosti 78
8.2. Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka 78
8.3. Kratkoročne mjere, kada postoji rizik od prekoračivanja praga upozorenja 80
8.4. Mjere za postizanje graničnih vrijednosti (GV) za određene onečišćujuće tvari u zraku u zadanom roku ako su prekoračene 81
8.5. Mjere za postizanje ciljnih vrijednosti za prizemni ozon u zraku 81
8.6. Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja 82
8.7. Mjere za smanjivanje emisija postojanih organskih onečišćujućih tvari (POPs-ova) i teških metala 83
8.8. Mjere za postupanje s tvarima koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanja emisija fluoriranih stakleničkih plinova 83
8.9. Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa 83
9. MJERE ZA UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA 86
9.1. Mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija stakleničkih plinova 86
9.2. Mjere za smanjivanje emisija stakleničkih plinova iz sektora i djelatnosti koje nisu obuhvaćene sustavom trgovanja emisijskim jedinicama i ispunjavanja obveza ograničenja emisija stakleničkih plinova do visine nacionalne godišnje kvote 86
9.2.1. Energetika 86
9.2.2. Mjere smanjenja emisija iz poljoprivrede 88

9.2.3. Mjere smanjenja emisija iz otpada 89
9.3. Prilagodba klimatskim promjenama 90
10. REDOSLIJED, ROKOVI, OBVEZNICI PROVEDBE MJERA I PROCJENA FINANCIJSKIH SREDSTAVA . 92
11. PRAĆENJE PROVEDBE PROGRAMA 98
12. LITERATURA 99
13. POPIS KRATICA 101
14. PRILOZI 102

1. UVOD

U skladu s člankom 12. Zakona o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 130/11, 47/14) izrađuje se **Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama** Krapinsko-zagorske županije.

Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje 2017.-2021. određuje ciljeve i mjere po sektorima utjecaja s prioritetima, rokovima i nositeljima provedbe mjera s glavnim ciljem zaštite i poboljšanja kvalitete zraka, ozonskog sloja te ublažavanja klimatskih promjenama na području Županije u petogodišnjem razdoblju. Nositelj izrade je Krapinsko-zagorska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša.

Program donosi predstavničko tijelo županije. Program se objavljuje u službenom glasilu jedinice područne (regionalne) samouprave.

Program je usklađen s Planom zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine („Narodne novine“ broj 139/13) i sadrži osobito:

- prioritetne mjere i aktivnosti,
- preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka,
- kratkoročne mjere, kada postoji rizik od prekoračivanja praga upozorenja,
- mjere za postizanje graničnih vrijednosti (GV) za određene onečišćujuće tvari u zraku u zadanom roku ako su prekoračene
- mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova,
- mjere za ispunjavanje obveza ograničenja emisija stakleničkih plinova za emisije stakleničkih plinova koje nisu obuhvaćene sustavom trgovanja emisijskim jedinicama,
- mjere za postupanje s tvarima koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanja emisija fluoriranih stakleničkih plinova,
- mjere za smanjivanje emisija postojanih organskih onečišćivala i teških metala,
- mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije,
- mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa,
- mjere prilagodbe klimatskim promjenama,
- način provedbe mjera,
- redoslijed ostvarivanja mjera,
- rok izvršavanja mjera,
- obveznike provedbe mjera,
- procjenu sredstava za provedbu Programa i redoslijed korištenja sredstava prema utvrđenim prioritetnim mjerama i aktivnostima u Programu.

1.1. Krapinsko-zagorska županija

Krapinsko-zagorska županija smještena je na sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske uz granicu s Republikom Slovenijom. Susjedne županije su Varaždinska na sjeveru i Zagrebačka i Grad Zagreb na jugoistoku (Slika 1.1-1.). Krapinsko-zagorska županija prostire se prema katastarskim podacima na 1224,22 km^2 s udjelom u kopnenom teritoriju Hrvatske od 2,1 % (Izvor: Prostorni plan Krapinsko-zagorske županije, Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije br. 4/02, 6/10, 8/15). Administrativno sjedište županije je Grad Krapina.



Slika 1.1-1. Položaj Krapinsko-zagorske županije u prostoru

U Krapinsko-zagorskoj županiji razlikuju se tri osnovne vrste reljefa:
- naplavne ravni
- brežuljkasti krajevi - pobrđa
- gorski masivi.

Naplavna ravan rijeke Krapine je najznačajnija i površinom najveća. Najniži naplavni dio doline nalazi se na visini od 120 metara. Prostrana naplavna ravan rijeke Krapine bitno je područje razvoja poslovnih zona, urbanizaciju te gradnju infrastrukturnih koridora duž cijele županije. Prigorski pojasevi na prisojnim (južnim) stranama predstavljaju prostor pogodan za razvoj vinogradarstva, a u to pripadaju prigorja Maceljske Gore, Strahinčice, Ivančice, Cesargradske Gore. Neobrađeni prostor prigorja najvećim je dijelom obrastao šumom.

Šume u Krapinsko-zagorskoj županiji zauzimaju 35,5% površine. Od ukupno 43 718 hektara kolika je površina šuma u KZŽ, privatne šume nalaze se na 33758 hektara (77,2%), dok državne šume zauzimaju 9 960 hektara ili 22,8 % šumske površine.

Krapinsko-zagorska županija smjestila se gotovo čitavim prostorom na slivu rijeke Krapine i rijeke Sutle. Rijeka Krapina predstavlja se kao glavni vodotok na području Županije. Manjim zapadnim dijelom područje Županije zahvaća lijevoobalni sliv rijeke Sutle, koja se predstavlja kao granična rijeka između Republike Hrvatske i Republike Slovenije. Obje ove rijeke ulijevaju se u rijeku Savu.

Najvažniji prirodni resursi županije su termalni izvori te izvori pitke vode koji se najvećim dijelom koriste u komercijalne svrhe (lokalni vodovodi). Termalni izvori Stubičkih i Krapinskih Toplica koriste se u turističko-zdravstvene svrhe, dok se Tuheljske Toplice koriste u turističko-rekreacijske svrhe.

Prema popisu stanovništva 2011. godine, na području Županije živjelo je ukupno 132.892 stanovnika na području 32 administrativne jedinice: 7 gradova i 25 općina. Stanovništvo Krapinsko-zagorske županije sudjeluje s 3,1 % u ukupnom stanovništvu Hrvatske.

Tablica 1.1-1. Stanovništvo na području Krapinsko-zagorske županije

Krapinsko-zagorska županija	Broj stanovnika
UKUPNO	**132.892**
Gradovi	
Donja Stubica	5.680
Klanjec	2.915
Krapina	12.480
Oroslavje	6.138
Pregrada	6.594
Zabok	8.994
Zlatar	6.096
Općine	
Bedekovčina	8.041
Budinščina	2.503
Desinić	2.933
Đurmanec	4.235
Gornja Stubica	5.284
Hraščina	1.617
Hum na Sutli	5.060
Jesenje	1.560
Konjščina	3.790
Kraljevec na Sutli	1.727
Krapinske Toplice	5.367
Kumrovec	1.588
Lobor	3.188
Mače	2.534
Marija Bistrica	5.976
Mihovljan	1.938

Novi Golubovec	996
Petrovsko	2.656
Radoboj	3.387
Stubičke Toplice	2.805
Sveti Križ Začretje	6.165
Tuhelj	2.104
Veliko Trgovišće	4.945
Zagorska Sela	996
Zlatar-Bistrica	2.600

Izvor: Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011.

Najznačajnije djelatnosti na području Županije su: metaloprerađivačka industrija (proizvodnja metala, metalnih proizvoda, strojeva i uređaja), proizvodnja mineralnih proizvoda i tekstilna industrija. Trgovina na malo i veliko druga je gospodarska djelatnost Krapinsko-zagorska županije.

Značajne djelatnosti su još: građevinarstvo, djelatnost prometa i veza te turizam.

Na području Županije postoji 31 poslovna zona, od kojih je 11 aktivnih poslovnih zona: Zabok, Veliko Trgovišće, Krapina, Oroslavje, Bedekovčina, Pregrada, Klanjec, Zlatar Bistrica, Konjščina, Kumrovec i Sv. K. Začretje.

Poljoprivredna djelatnost na području Krapinsko-zagorske županije uvjetovana je konfiguracijom terena, kvalitetom tla, razmještajem stanovnika i tradicionalnim načinom življenja na manjim posjedima. Za intenzivnije bavljenje poljoprivredom, prirodni uvjeti su slabi, teren je brdovit, manjim dijelom nizinski sa neujednačenim režimom nadzemnih i podzemnih voda. Pored toga nema većih melioracijskih zahvata u cilju privođenja tla za poljoprivrednu proizvodnju. Jedno od osnovnih obilježja poljoprivrednih gospodarstava je usitnjenost posjeda i njihova rascjepkanost. Prosječna veličina posjeda iznosi 2,16 ha.

Poljoprivredne površine obuhvaćaju 57,7%, a obradive površine 50,4% ukupne površine Županije. Od ukupnog poljoprivrednog zemljišta, 98,7% se nalazi u privatnom vlasništvu.

Šumsko zemljište predstavljaju šume manjih površina, potisnute krčenjem i pretvaranjem u poljoprivredo zemljište, a jači šumski kompleksi nalaze se na Ivančici, Maceljskom Gorju i Medvednici.

Najznačajniji cestovni pravac koji prolazi Županijom na pravcu transverzalnog koridora sjever-jug je autocesta A2 koja se poklapa s međunarodnim cestovnim pravcem E-59 (dio Pyhrnske autoceste) Nürnberg–Linz–Graz–Macelj–Zagreb– Split.

Najznačajniji koridori koji se nastavljaju na osnovni cestovni pravac jesu: “zagrebački prsten” na trasi Mokrice (Zabok–Oroslavje)–Zlatar Bistrica (sa spojem na Breznički Hum)–Marija Bistrica–Laz–Popovec–(Zagreb) i koridor državne ceste od Krapine prema Đurmancu –

Jesenju–(Varaždinska županija) Lepoglava–Ivanec sa spojem na autocestu Zagreb– Varaždin–Mađarska.

Željeznički promet u Krapinsko-zagorskoj županiji ima stogodišnju tradiciju, s najznačajnijim prugama Zaprešić - Varaždin i Zabok - Krapina, Zabok - Gornja Stubica, Krapina - Đurmanec - granica R. Slovenije, Savski Marof - Kumrovec, Kumrovec - granica R. Slovenije. Prostor Krapinsko-zagorske županije i Varaždinske županije povezuje i željeznička pruga Novi Golubovec - Varaždin koja ulazi u prostor Županije u dužini oko 2,5 km.

2. ZAKONSKA REGULATIVA IZ PODRUČJA ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA I KLIMATSKIH PROMJENA

Propisi Republike Hrvatske kojima se uređuje zaštita zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena i u koje je ugrađena pravna stečevina EU su:

- Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br. 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 130/11, 47/14)
- Zakon o provedbi Uredbe (EZ) br. 850/2004 o postojanim organskim onečišćujućim tvarima („Narodne novine“ broj 148/13)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ broj 117/12, 90/14),
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ broj 117/12),
- Uredba o utvrđivanju Popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka („Narodne novine« broj 22/14),
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“ broj 1/14),
- Uredba o kakvoći biogoriva („Narodne novine“ br. 141/05, 33/11),
- Uredba o kvaliteti tekućih naftnih goriva, („Narodne novine“ broj 113/13, 76/14, 56/15)
- Uredba o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova („Narodne novine“ br. 69/12),
- Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“ br. 87/12),
- Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima („Narodne novine“ broj 90/14),
- Uredba o emisijskim kvotama za određene onečišćujuće tvari u zraku u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“ broj 108/13),
- Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid („Narodne novine“ broj 71/04, 115/15)
- Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon („Narodne novine“ broj 114/14, 147/14),
- Program postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine, s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine („Narodne novine“ broj 152/09),
- Uredba o graničnim vrijednostima sadržaja hlapivih organskih spojeva u određenim bojama i lakovima koji se koriste u graditeljstvu i proizvodima za završnu obradu vozila („Narodne novine“ broj 69/13),

- Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ broj 129/12, 97/13),
- Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“ broj 134/12),
- Pravilnik o načinu besplatne dodjele emisijskih jedinica postrojenjima („Narodne novine“ broj 43/12),
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka („Narodne novine“ broj 3/13),
- Program praćenja kvalitete tekućih naftnih goriva za 2014. godinu („Narodne novine“ broj 8/14),
- Program praćenja kvalitete tekućih naftnih goriva za 2015. godinu („Narodne novine“ broj 10/15),
- Program praćenja kvalitete tekućih naftnih goriva za 2016. godinu („Narodne novine“ broj 136/15),
- Program praćenja kvalitete tekućih naftnih goriva za 2017. godinu („Narodne novine“ broj 120/16),
- Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka („Narodne novine“ br. 73/16)
- Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU („Narodne novine“ broj 3/16),
- Odluka o osnivanju Povjerenstva za međusektorsku koordinaciju za nacionalni sustav za praćenje emisija stakleničkih plinova („Narodne novine“ broj 6/14)
- Odluka o visini jedinične naknade na emisije stakleničkih plinova za operatere postrojenja isključenih iz sustava trgovanja emisijskim jedinicama za 2013. godinu („Narodne novine“ broj 105/14)
- Odluka o osnivanju Povjerenstva za međusektorsku koordinaciju za politiku i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama („Narodne novine“ broj 114/14)
- Odluka o prihvaćanju Drugog nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima („Narodne novine“ broj 62/16)
- Pravilnik o načinu i rokovima obračunavanja i plaćanja naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid („Narodne novine“ broj 95/04, 142/13)
- Pravilnik o obliku i načinu vođenja očevidnika obveznika plaćanja naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid („Narodne novine“ broj 120/04)
- Pravilnik o obliku i načinu vođenja očevidnika obveznika plaćanja naknade na emisiju u okoliš oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid („Narodne novine“ broj 120/04)
- Pravilnik o načinu i rokovima obračunavanja i plaćanja naknade na emisiju u okoliš CO_2 („Narodne novine“ broj 77/07)

Republika Hrvatska je, temeljem obveza koje proizlaze iz Zakona o zaštiti zraka donijela Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine („Narodne novine“ broj 139/13).

2.1. Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine

Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (u daljnjem tekstu: Plan) određuje ciljeve i prioritete u zaštiti zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj u petogodišnjem razdoblju.

Plan je definirao i razradio ciljeve i mjere 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.

2.2. Dokumenti iz područja zaštite zraka na području Krapinsko-zagorske županije

Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena se donosi po prvi put.

2007. godine izrađeno je *Izvješće o stanju kakvoće zraka za područje Krapinsko-zagorske županije* (EKO-MONITORING d.o.o. Varaždin, svibanj 2007.). U Izvješću je zaključeno kako „Kakvoća zraka na području Krapinsko-zagorske županije za sada nije značajnije ugrožena onečišćivačima s teritorija Županije i takvo stanje treba zadržati. Da bi se dobili precizni podaci, potrebno je izraditi zakonom propisane dokumente zaštite i poboljšanja kakvoće zraka (Izvješće o stanju kakvoće zraka i Program zaštite i poboljšanja kakvoće zraka) - kako bi se pravodobno i na utemeljen način mogao usmjeravati i kontrolirati razvoj u pojedinim područjima i izgradnja u prostoru.“

S obzirom da problematika onečišćenja zraka uvelike povezana s energetikom koja predstavlja značajan izvor emisija onečišćujućih tvari u zrak, potrebno je spomenuti da je Krapinsko-zagorska županija usvojila i *Program energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Krapinsko-zagorske županije 2014.-2016.* (Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, REGEA, veljača 2014. godine) usvojen na 5. sjednici Županijske skupštine održane 13. ožujka 2014. godine. Neke od mjera predloženih *Programom energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije* za povećanje energetske učinkovitosti ujedno se mogu smatrati i mjerama za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak te su iste dane u poglavlju Mjere zaštite i poboljšanja kvalitete zraka.

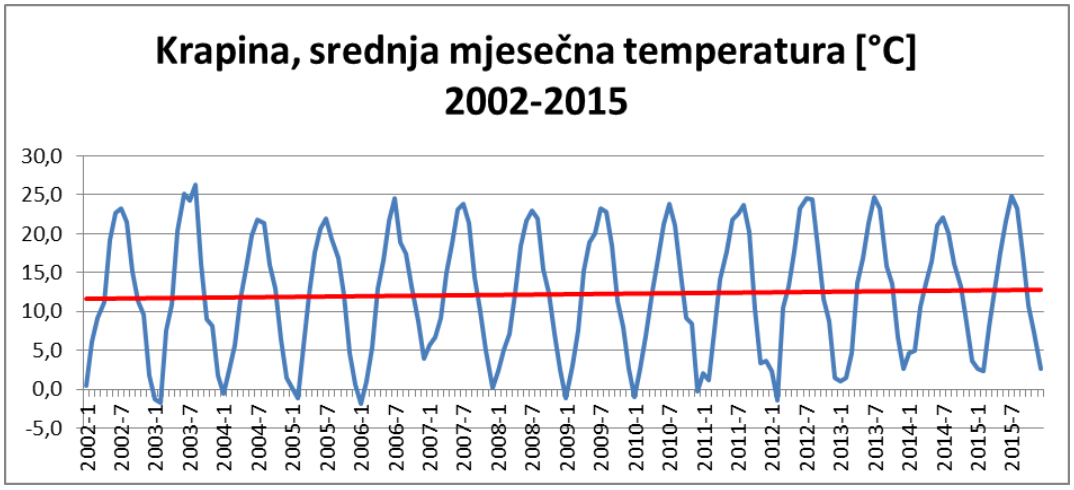
3. KLIMA I KLIMATSKE PROMJENE

3.1. Klimatske značajke

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, Krapinsko-zagorska županija pripada kontinentalnoj klimi s oznakom C_{fwbx} što označava toplo-umjereno kišnu klimu. Temperatura najhladnijeg mjeseca kreće se između –3 °C i 18 °C, dok su ljeta s mjesečnom temperaturom najtoplijeg mjeseca ispod 22 °C. Oborina je uglavnom jednoliko razdijeljena kroz cijelu godinu, a hladan dio godine smatra se najsušnijim. Maksimumu količine oborine koja se pojavljuje početkom toplog dijela godine pridružuje se maksimum u kasnoj jeseni. Prema Thorntweitovoj klasifikaciji klime koja je bazirana na odnosu količine vode potrebne za potencijalnu evapotranspiraciju i oborinske vode, Krapinsko-zagorska županija pripada humidnoj klimi.

Temperatura

Na donjem grafikonu su prikazane srednje mjesečne temperature na mjernoj meteorološkoj postaji Krapina.

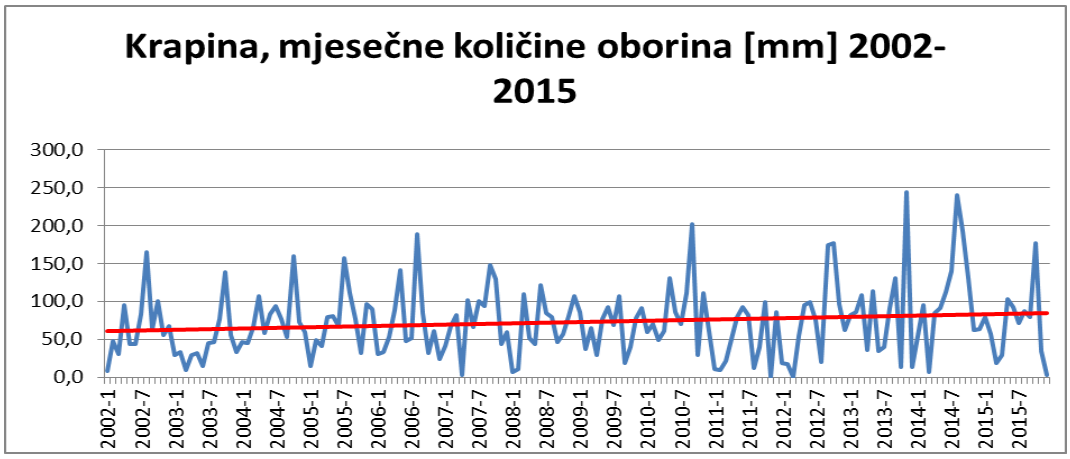


Slika 3.1-1. Srednje mjesečne temperature na mjernoj postaji Krapina u razdoblju od 2002. do 2015.

Plava linija predstavlja srednju mjesečnu temperaturu dok crvena linija predstavlja trend. Trend pokazuje lagani rast temperature zraka, a uočljivo je kako tom porastu najviše doprinose toplije zime u drugom dijelu promatranog razdoblja. Međutim, teško je reći je li taj blagi uzlazni trend posljedica globalnog zagrijavanja ili samo kratkotrajna anomalija jer je promatrano razdoblje prekratko. U promatranom je razdoblju apsolutno najviša dnevna temperatura od 39,1°C izmjerena 8. kolovoza 2013. godine, a apsolutno najniža od -18,4°C izmjerena je 10. veljače 2005.

Oborina

Na donjem grafikonu su prikazane mjesečne količine oborina u mm za razdoblje 2002.-2015.

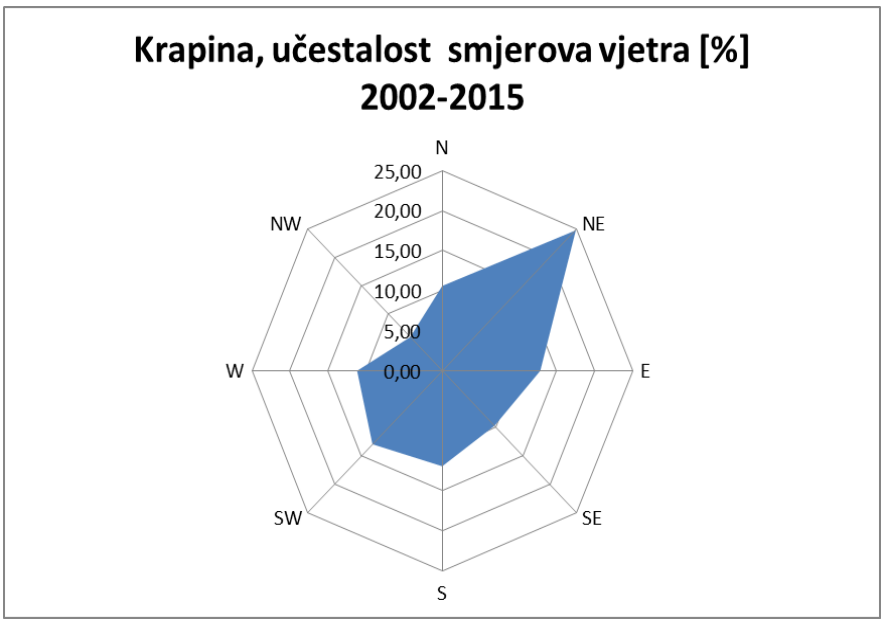


Slika 3.1-2. Mjesečne količine oborina na mjernoj postaji Krapina u razdoblju od 2002. do 2015.

Iz grafikona je vidljivo kako postoji i lagani porast trenda oborina čemu su najviše doprinijele četiri zadnje godine u promatranom razdoblju. Najveća dnevna količina oborine od 143 mm zabilježena je 14. kolovoza 2014. godine.

Vjetar

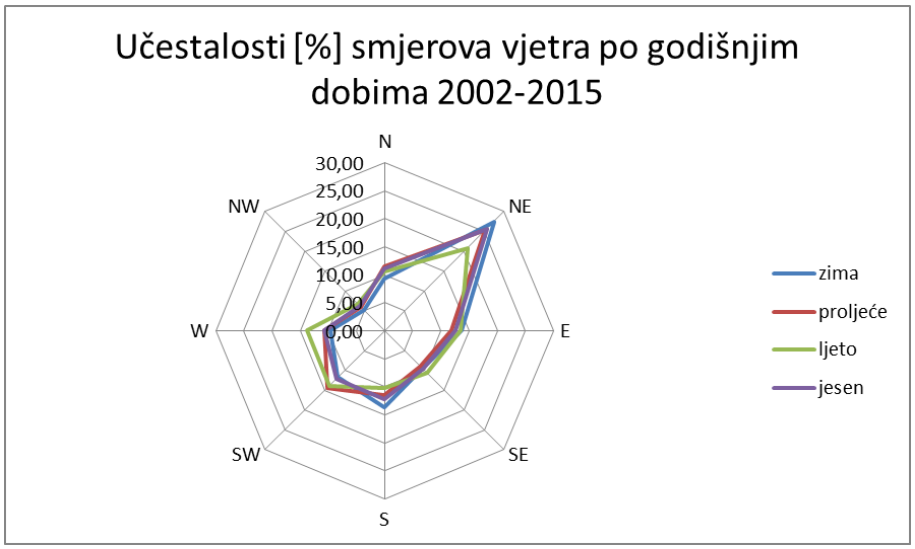
Na donjem je grafikonu prikaza ruža učestalosti vjetrova na meteorološkoj mjernoj postaji Krapina za razdoblje 2002-2015.



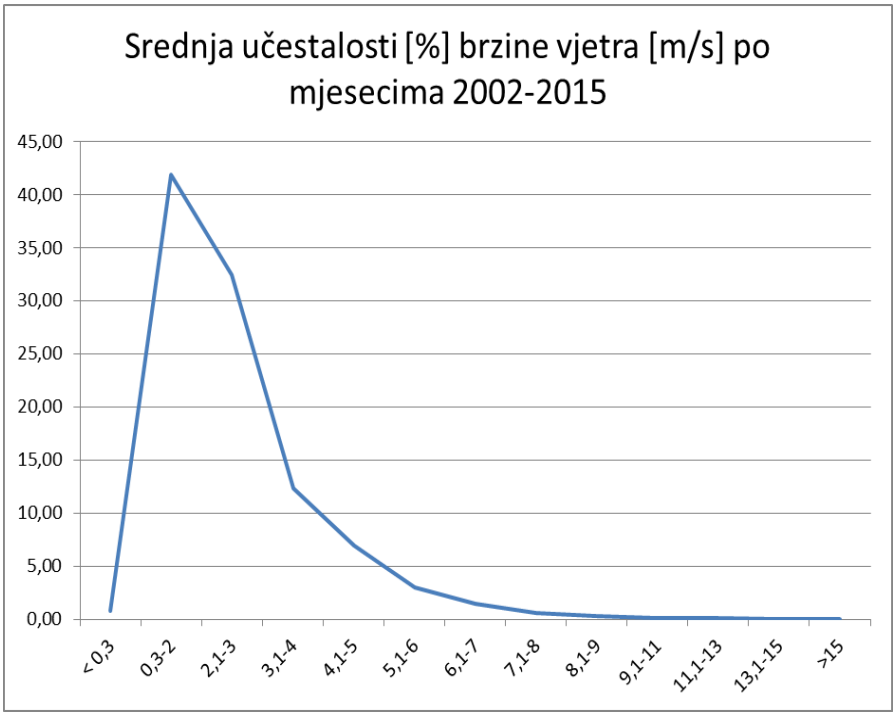
Slika 3.1-3. Učestalost smjerova vjetra u razdoblju od 2002. do 2015.

Iz grafikona je razvidno kako je najveća učestalost vjetrova iz sjeveroistočnog kvadranta dok je najmanja iz sjeverozapadnog. To je ponajviše posljedica pružanja orografije u smjeru jugozapad – sjeveroistok (SW-NE).

Učestalost vjetrova po godišnjim dobima također pokazuje sličan obrazac.



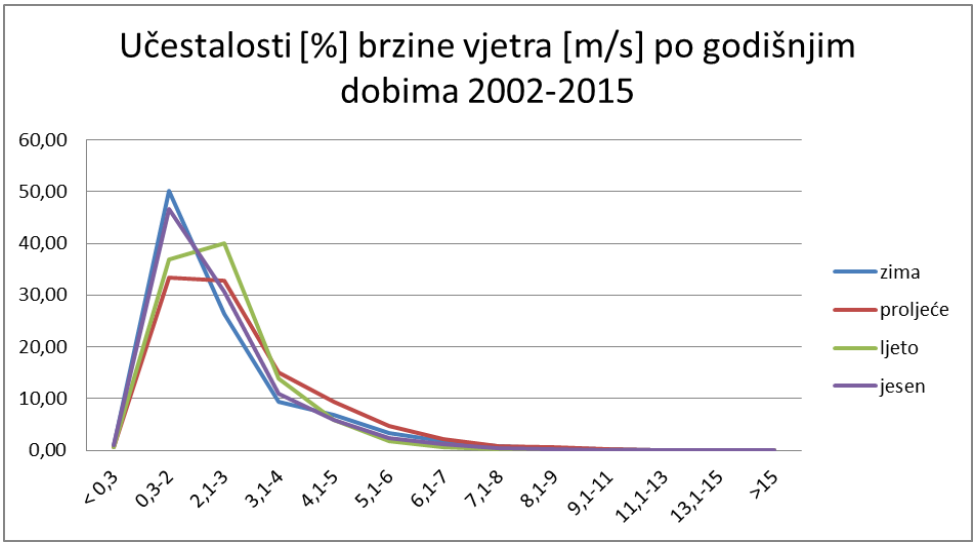
Slika 3.1-4. Srednja učestalost vjetra po godišnjim dobima u razdoblju od 2002. do 2015.



Slika 3.1-5. Srednja učestalost brzine vjetra po mjesecima u razdoblju od 2002. do 2015.

Iz grafikona učestalosti brzina vjetra je vidljivo kako su najčešće puhali slabi vjetrovi dok je olujnih i orkanskih bilo vrlo malo.

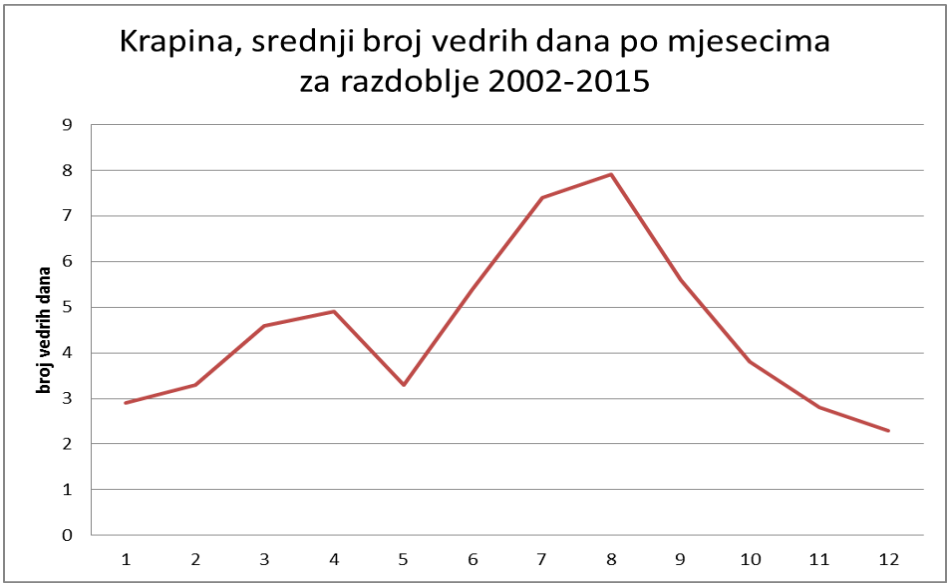
Grafikon razdiobe brzina vjetra po godišnjim dobima pokazuje slične osobine.



Slika 3.1-6. Učestalost brzine vjetra po godišnjim dobima u razdoblju od 2002. do 2015.

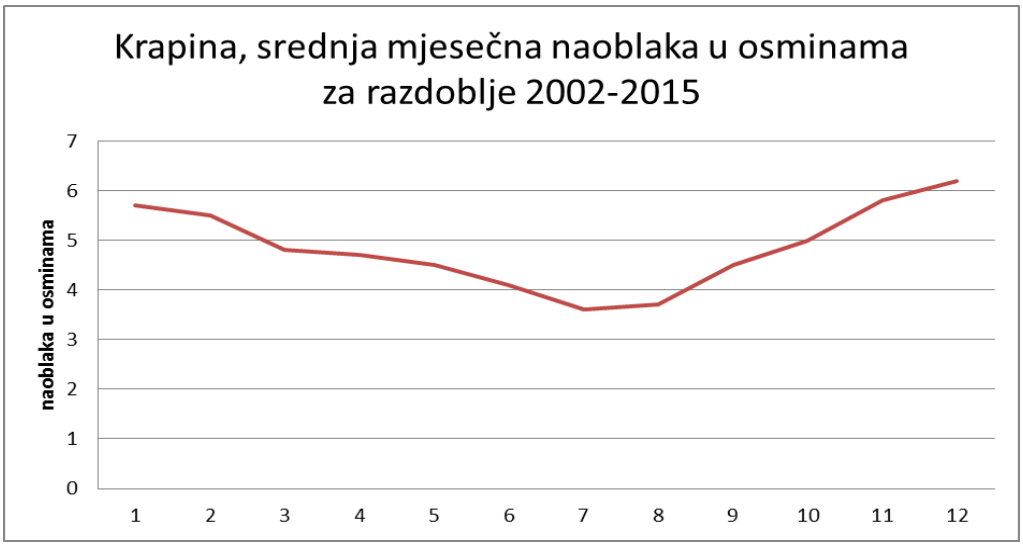
Naoblaka

Grafikon srednje mjesečne naoblake ne pokazuje neke velike fluktuacije po mjesecima, no ipak se uočava nešto manja naoblaka tijekom ljetnih mjeseci nego tijekom zimskih.



Slika 3.1-7. Srednji broj vedrih dana po mjesecima u razdoblju od 2002. do 2015.

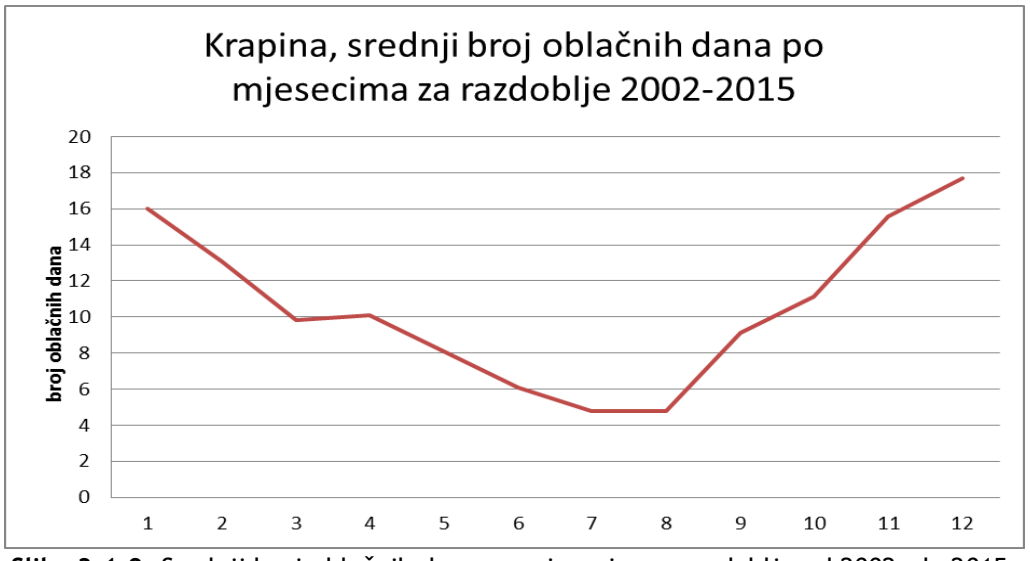
Na donjem grafikonu je prikazan srednji mjesečni broj vedrih dana tijekom promatranog razdoblja 2002.-2015. Kriterij vedrog dana je da srednja dnevna naoblaka tog dana nije bila veća od 1,6 osmina.



Slika 3.1-8. Srednja mjesečna naoblaka u osminama u razdoblju od 2002. do 2015.

Kao što je bilo i za očekivati, najviše vedrih dana je bilo u ljetnim mjesecima, a najmanje zimi. Vrlo mali broj vedrih dana zimi je posljedica toga da zimske anticiklone u nizinskim predjelima kontinentalne Hrvatske te po kotlinama donose dugotrajnu nisku naoblaku ili maglu.

Grafikon srednjeg broja oblačnih dana po mjesecima daje inverznu sliku. Kriterij za oblačni dan je da je srednja dnevna naoblaka bila veća od 6,4 osmina.



Slika 3.1-9. Srednji broj oblačnih dana po mjesecima u razdoblju od 2002. do 2015.

Grafikon vrlo jasno pokazuje veliku količinu oblačnih dana tijekom zimskih mjeseci što je posljedica dugotrajne niske naoblake za vrijeme zimskih anticiklona.

3.2. Klimatske promjene

Utjecaj klimatskih promjena

Posljedice klimatskih promjena osjećaju se u svim dijelovima svijeta, pa tako i na području Republike Hrvatske. Utjecaj klimatskih promjena sve je vidljiviji i očituje se nizom pojava: promjenom temperature, količine oborina, promjenom količine vodnih resursa, podizanjem razine mora, učestalosti ekstremnih meteoroloških prilika (s jedne strane oluje i ekstremne kiše, a s druge sve intenzivniji toplinski valovi i suše), promjenama u ekosustavu i biološkoj raznolikosti, poljoprivredi, šumarstvu te zdravstvenim poteškoćama, a posljedično i ekonomskim štetama. Također, predviđa se kako će ove promjene biti sve izraženije. Zbog specifičnosti zemljopisnog položaja, ekoloških posebnosti i gospodarske orijentacije, Republika Hrvatska se može smatrati zemljom izrazito osjetljivom na klimatske promjene te je općenito potrebno uložiti dodatne napore kako bi se smanjili pritisci i ublažile klimatske promjene i njihove posljedice.[1]

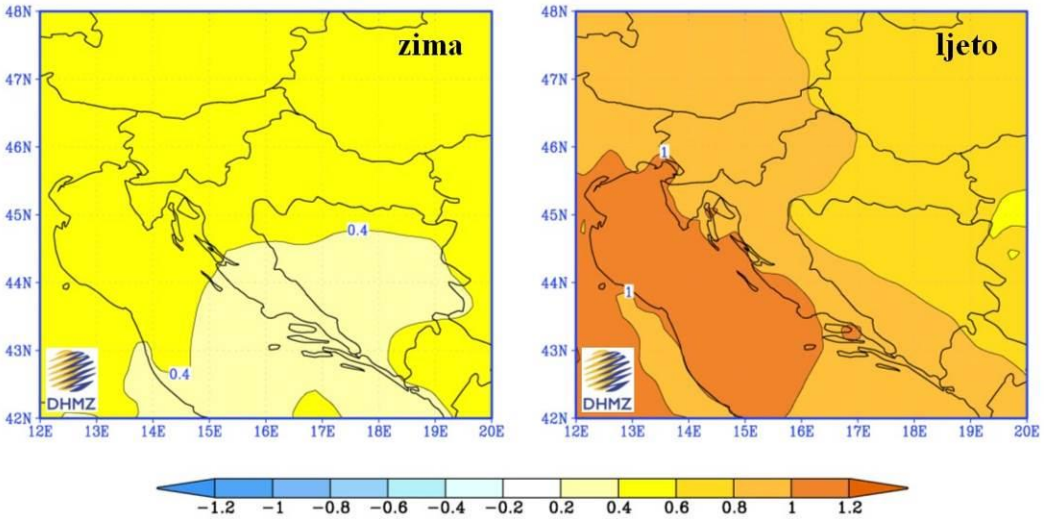
Očekivane klimatske promjene

Najznačajniji klimatski čimbenici su srednja temperatura i oborina te ekstremne vrijednosti ovih parametara.

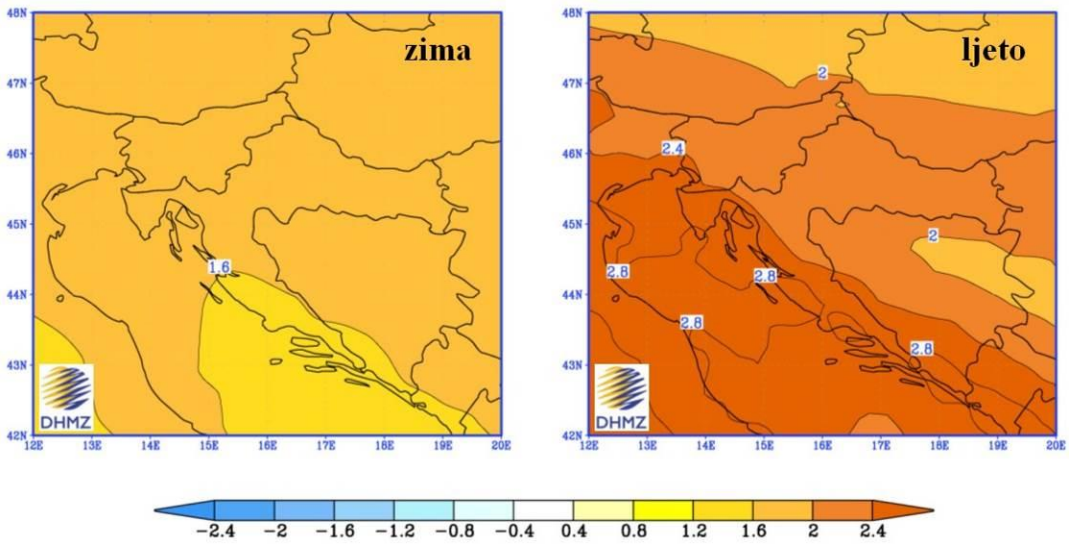
U daljnjem tekstu dane su projekcije Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) promjene prizemne temperature zraka i oborine u Hrvatskoj, koje su dobivene simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM, prema A2 scenariju za dva 30-godišnja razdoblja. Pritom razdoblje od 2011. do 2040. godine predstavlja bližu budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene. Razdoblje od 2041. do 2070. godine predstavlja sredinu 21. stoljeća u kojemu je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO_2) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači. Na Slici 3.2.-1. (prvo razdoblje) i Slici 3.2.-2. (drugo razdoblje) dani su rezultati RegCM modela za područje cijele Hrvatske, iz kojih se može primijetiti da se predviđa povećanje prizemne temperature zraka u oba razdoblja i u svim sezonama. U prvom razdoblju buduće klime (2011.-2040.) na području Hrvatske zimi se očekuje porast temperature do 0.6°C, a ljeti do 1°C, dok se u drugom razdoblju buduće klime (2041.-2070.) očekuje amplituda porasta u Hrvatskoj, zimi do 2°C u kontinentalnom dijelu i do 1,6°C na jugu, a ljeti do 2,4°C u kontinentalnom dijelu Hrvatske, odnosno do 3°C u priobalju.[2]

Područje Krapinsko-zagorske županije sagledano je u okviru šireg područja s obzirom da su kartografski prikazi koji su proizašli iz DHMZ-ovih simulacija budućih klimatskih promjena rađeni na horizontalnoj rezoluciji od 35 km. S obzirom na rezolucijska ograničenja modela, dane karte su na razini preglednih.

[1] Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanje klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (NN 139/13)
[2] Klima i klimatske promjene, Državni hidrometeorološki zavod (http://klima.hr/klima.php?id=klimatske_promjene)



Slika 3.2-1. Promjena prizemne temperature zraka u Hrvatskoj za razdoblje 2011.-2040.
Izvor: Klima i klimatske promjene, Državni hidrometeorološki zavod

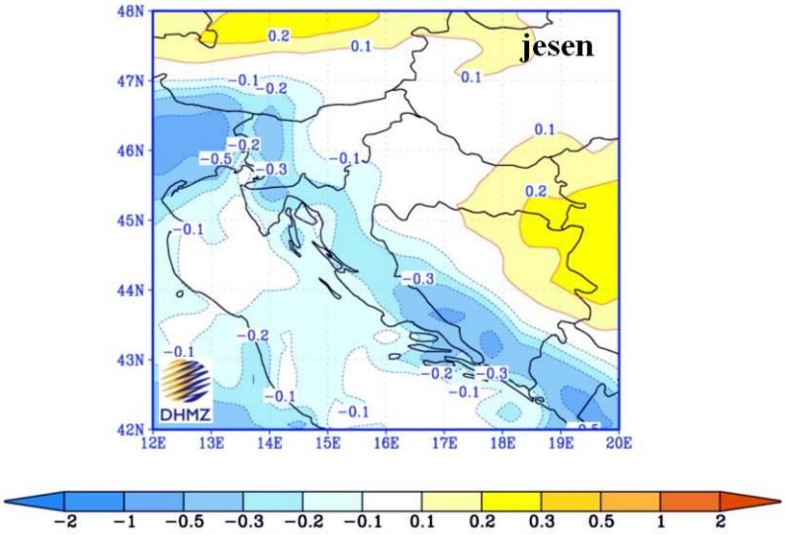


Slika 3.2-2. Promjena prizemne temperature zraka u Hrvatskoj za razdoblje 2041.-2070.
Izvor: Klima i klimatske promjene, Državni hidrometeorološki zavod

Za šire područje koje uključuje i područje Krapinsko-zagorske županije, prema spomenutom RegCM modelu, scenarij A2, predviđen je porast temperature zimi za razdoblje 2011.-2040. od maksimalno 0,6 °C te za isto razdoblje ljeti između 0,8-1 °C. Porast temperature za razdoblje 2041.-2070. iznosio bi zimi i do 2°C, a ljeti i do 2,4 °C.[3] U prvom razdoblju je na širem području koji uključuje i Krapinsko-zagorsku županiju modelirano smanjenje broja hladnih dana za 4-5 dana te povećanje broja toplih dana za 4-6, u odnosu na sadašnje stanje.[45]

[3]Klima i klimatske promjene, Državni hidrometeorološki zavod (http://klima.hr/klima.php?id=klimatske_promjene)
[4] Hladni dani su dani kada je minimalna temperatura zraka niža od 0°C, dok su topli dani definirani kao oni u kojima je maksimalna dnevna temperatura viša od 25°C

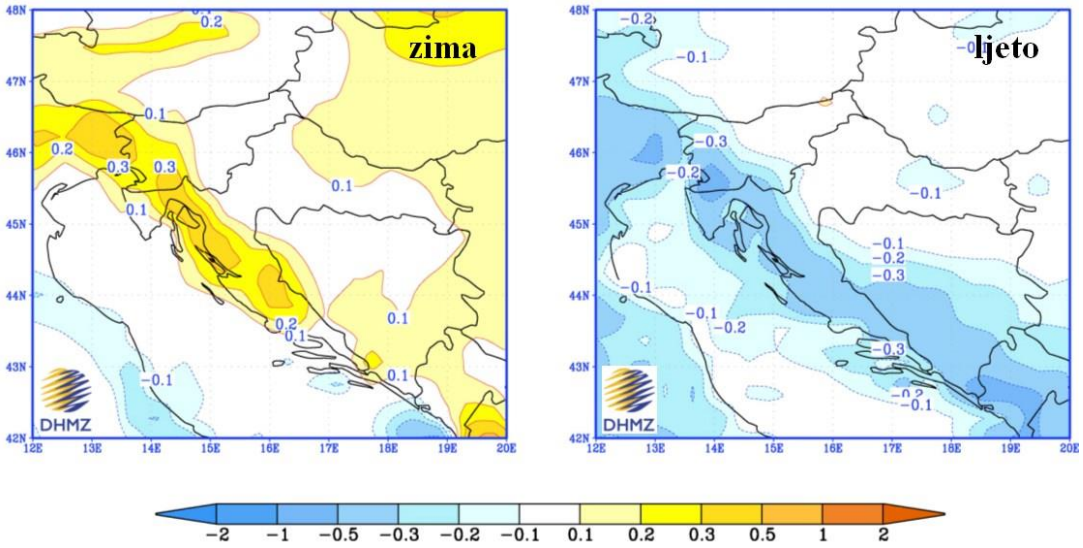
Promjene količine oborine u bližoj budućnosti (2011.-2040.) (Slika 3.2-3.) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Najveća promjena oborine, prema A2 scenariju, može se očekivati na Jadranu u jesen kada RegCM upućuje na smanjenje oborine s maksimumom od približno 45-50 mm na južnom dijelu Jadrana. Međutim, ovo smanjenje jesenske količine oborine nije statistički značajno.[6]



Slika 3.2-3. Promjena oborine u Hrvatskoj (mm/dan) u razdoblju 2011.-2040.
Izvor: Klima i klimatske promjene, Državni hidrometeorološki zavod

U drugom razdoblju buduće klime (2041.-2070.) (Slika 3.2-4.) promjene oborine u Hrvatskoj su nešto jače izražene. Tako se ljeti u gorskoj Hrvatskoj te u obalnom području očekuje smanjenje oborine. Smanjenja dosižu vrijednost od 45-50 mm i statistički su značajna. Zimi se može očekivati povećanje oborine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te na Jadranu, međutim to povećanje nije statistički značajno.[7]

[5] Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), državni hidrometeorološki zavod, listopad 2013. (Dostupno na: http://klima.hr/razno/publikacije/NIKP6_DHMZ.pdf)
[6,8] Klima i klimatske promjene, Državni hidrometeorološki zavod (Dostupno na: http://klima.hr/klima.php?id=klimatske_promjene)



Slika 3.2-4. Promjena oborine u Hrvatskoj (mm/dan) u razdoblju 2041.-2070.
Izvor: Klima i klimatske promjene, Državni hidrometeorološki zavod

Na širem području koje obuhvaća i Krapinsko-zagorsku županiju, u bližoj budućnosti (2011.-2040.) se ne očekuje promjena količine oborine u odnosu na referentno razdoblje (sadašnja klima, razdoblje 1961.-1990.), kao niti u daljnjoj budućnosti (2041.-2070.). Povećanje broja suhih dana za prvo razdoblje na godišnjoj bazi nije statistički značajno i kreće se između povećanja broja suhih dana za 1-3 dana. Procijenjen je broj porasta vlažnih dana za prvo razdoblje (na godišnjoj bazi), ali procjena ne ukazuje ni na kakvu promjenu. Gledajući promjenu (porast) dnevnog intenziteta oborine (SDII [8]) u bližoj budućnosti, ona je najznačajnija za zimu (2-3%) te za proljeće (1-2%). Za ljeto, jesen i čitavu godinu, u navedenom vremenu nije predviđena promjena intenziteta oborine.[9]

U sljedećoj Tablici dan je pregled očekivanih klimatskih promjena na području Krapinsko-zagorske županije prema procijenjenim scenarijima klimatskih promjena na području sjeverozapadne Hrvatske [10].

[8] Standardni dnevni intenzitet oborine-ukupna sezonska (godišnja) količina oborine podijeljena s brojem oborinskih dana u sezoni (godini)
[9] Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), državni hidrometeorološki zavod, listopad 2013. (Dostupno na: http://klima.hr/razno/publikacije/NIKP6_DHMZ.pdf)
[10] Srnec L., Očekivani scenariji klimatskih promjena na području sjeverozapadne Hrvatske, DHMZ, Konzultacijska radionica: Prilagodba klimatskim promjenama u regijama Hrvatske – Sjeverozapadna Hrvatska (Varaždinska, Međimurska, Koprivničko-križevačka, Krapinsko-zagorska županija), Varaždin, 16.03.2015.

Tablica 3.2-1. Sažeti prikaz pokazatelja klimatskih promjena na području Krapinsko-zagorske županije

Klimatski pokazatelj	**Projekcije za Krapinsko-zagorsku županiju**
Promjena srednje sezonske temperature T 2m	ZIMA 0,4-0,6 °C PROLJEĆE 0,2-0,4 °C LJETO 0,6-1,0 °C JESEN 0,8-1,0 °C
Promjena zimske minimalne i ljetne maksimalne temperature T 2m	T2min zimi: 0,4-0,6 °C T2max ljeti: 0,8-1,0 °C
Promjena broja hladnih i toplih dana	Hladni dani (T2min < 0°C) zimi: od -4 do -5 dana Topli dani (T2max ≥ 25°C) ljeti: 4 do 6 dana
Promjena zimske i ljetne temperature T 2m	ZIMA P1-P0: 1,5-2,0 °C ZIMA P2-P0: 2,5-3,0 °C ZIMA P3-P0: 3,5-4,0 °C LJETO P1-P0: 1,0-1,5 °C LJETO P2-P0: 2,5-3,0 °C LJETO P3-P0: 4,0-4,5 °C
Promjena srednje sezonske oborine	ZIMA -2% do 2% (u središtu županije 1,0% do 1,5%) PROLJEĆE -2%-4% LJETO -2%-2% JESEN -4% do -2%
Promjena broja suhih dana i dnevnog intenziteta oborine	*Suhi dani (DD) - R_d < 1,0 mm* JESEN 1 do 2 dana GODINA -1 do 3 dana
Standardni dnevni intenzitet oborine (SDII) - ukupna sezonska količina oborine podijeljena s brojem oborinskih dana (R_d ≥ 1,0 mm) u sezoni	ZIMA 1% do 4% PROLJEĆE 2% do 5% LJETO -1% do 1% JESEN -1% do 2%
Promjena broja vlažnih dana i udjela sezonske količine oborine koja padne u vrlo vlažne dane	*Vlažni dani (R75) - dani za koje je R_d > 75 percentila (određen iz ≥ 1 mm)* GODINA -1 do 1 dana
R95T - udio sezonske količine oborine koja padne u vrlo vlažne dane u ukupnoj količini oborine	ZIMA 1% do 3% PROLJEĆE 2% do 5% LJETO -1% do 1% JESEN -1% do 2%
Promjena zimske i ljetne oborine	ZIMA P1-P0: -5% do 15% ZIMA P2-P0: 5% do 15% ZIMA P3-P0: 5% do 25% LJETO P1-P0: -5% do 5% LJETO P2-P0: -5% do -15% LJETO P3-P0: -15% do -25%
Promjena broja dana s padanjem snijega zimi	-2 do -3 dana
Promjena vjetra na 10 m	*Vjetar na 10 m ljeti* -0,1 do 0,1 m/s *U ostalim sezonama su promjene vrlo male i nisu signifikantne*

3 razdoblja buduće klime prema ENSEMBLES rezultatima: 2011-2040 (P1), 2041-2070 (P2) i 2071-2099 (P3) (u odnosu na P0 (1961-1990))

U Republici Hrvatskoj područje prilagodbe klimatskim promjenama uređeno je Zakonom o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14), kojim je između ostalog propisano i donošenje Strategije prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana čije se usvajanje očekuje 2017. godine. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike započelo je s aktivnostima na izradi Strategije koja će definirati prioritetne mjere i aktivnosti za najranjivije sektore, kao što su hidrologija i vodni resursi, poljoprivreda, šumarstvo, bioraznolikost i prirodni ekosustavi, upravljanje obalnim područjem, turizam i ljudsko zdravlje. Uz to, razradit će se i načini integracije teme prilagodbe klimatskim promjenama u sektorske razvojne planove i strateške dokumente.

4. OCJENA KVALITETE ZRAKA NA PODRUČJU KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE

Kategorizacija kvalitete zraka definirana je člankom 24. Zakona o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 130/11, 47/14), u daljnjem tekstu Zakona. Prema članku 24. Zakona, prema razinama onečišćenosti, s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon utvrđuju se 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.

Kategorije kvalitete zraka utvrđuje se za svaku onečišćujuću tvar posebno i odnosi se na zaštitu zdravlja ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava.

4.1. Razine onečišćujućih tvari u zraku

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku ("Narodne novine" broj 117/12) propisane su granične vrijednosti (GV) i ciljne vrijednosti (CV) za onečišćujuće tvari u zraku, dugoročni ciljevi i ciljne vrijednosti za prizemni ozon u zraku, te ovisno o svojstvima onečišćujuće tvari, propisuju se gornji i donji pragovi procjene, granice tolerancije (GT), ciljne vrijednosti, osnovne sastavnice navedenih vrijednosti, pokazatelj prosječne izloženosti za $PM_{2,5}$.

Uredbom su obuhvaćene sljedeće onečišćujuće tvari: sumporov dioksid (SO_2), dušikovi oksidi (NO_x), dušikov dioksid (NO_2), ugljikov monoksid (CO), frakcije lebdećih čestica po veličini PM_{10} i $PM_{2,5}$, olovo (Pb), kadmij (Cd), arsen (As), nikal (Ni) i benzo(a)piren u PM_{10}, ukupna plinovita živa (Hg), benzen, sumporovodik (H_2S), amonijak (NH_3), metanal (formaldehid), merkaptani, ukupna taložna tvar (UTT), sadržaj olova, kadmija, arsena, nikla, žive, talija i benzo(a)pirena u UTT i prizemni ozon (O_3).

U sljedećim tablicama dane su granične vrijednosti, ciljne vrijednosti ciljne vrijednosti za prizemni ozon propisane Uredbom.

Tablica 4.1-1. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (1)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
Sumporov dioksid (SO_2)	1 sat	350 µg/m^3	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine

	24 sata	125 µg/m^3	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine
Dušikov dioksid (NO_2)	1 sat	200 µg/m^3	GV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m^3	-
Ugljikov monoksid (CO) (2)	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	10 mg/m^3	-
PM10(3)	24 sata	50 µg/m^3	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m^3	-
Benzen	kalendarska godina	5 µg/m^3	-
Olovo (Pb) u PM_{10}	kalendarska godina	0,5 µg/m^3	-
Ukupna plinovita živa (Hg)	kalendarska godina	1 µg/ m^3	-

(1) Obujam mora biti sveden na stanje 101,3 kPa i 293 K. Ovaj uvjet standardizacije navodi se za metode mjerenja za sve tvari osim za PM10 i tvari koje se određuju iz uzoraka PM10.
(2) Maksimalna dnevna osmosatna srednja koncentracija određuje se pomoću pomičnih osmosatnih prosjeka, koji se izračunavaju na temelju satnih podataka koji se ažuriraju svakih sat vremena. Svaki osmosatni prosjek izračunat na taj način pripisuje se danu u kojem završava, tj. prvo razdoblje izračuna za bilo koji dan obuhvaća razdoblje od 17:00 sati prethodnog dana do 01:00 sati tog dana; posljednje razdoblje izračuna za bilo koji dan je razdoblje od 16:00 sati do 24:00 sata tog istog dana.
(3) Pri određivanju koncentracija frakcija PM10 i njihovog sadržaja obujam uzorkovanja se ne korigira s obzirom na temperaturu i tlak zraka (atmosferski uvjeti na datum mjerenja).

Tablica 4.1-2. Granična vrijednost za $PM_{2,5}$ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (1)

Vrijeme usrednjavanja	**Granična vrijednost (GV)**	**Granica tolerancije (GT)**	**Datum do kojeg treba postići graničnu vrijednost**
1. STUPANJ			
Kalendarska godina	25 µg/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%	1. siječnja 2015. godine
2. STUPANJ (2)			
Kalendarska godina	20 µg/m^3		1. siječnja 2020. godine

(1) Pri određivanju koncentracija frakcija $PM_{2,5}$ i njihovog sadržaja, obujam uzorkovanja se ne korigira s obzirom na temperaturu i tlak zraka (atmosferski uvjeti na datum mjerenja).
(2) 2. stupanj – indikativna granična vrijednost koju će Komisija pregledati do 2013. godine, u svjetlu daljnjih podataka o zdravlju i djelovanju na okoliš, o tehničkoj izvodljivosti i iskustvima s graničnom vrijednosti u državama članicama EU.

Tablica 4.1-3. Ciljne vrijednosti za $PM_{2,5}$ te arsen, kadmij, nikal i benzo(a)piren u PM_{10} s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Ciljna vrijednost (CV)
$PM_{2,5}$	kalendarska godina	25 μg/m^3
Arsen (As) u PM10	kalendarska godina	6 ng/m^3
Kadmij (Cd) u PM10	kalendarska godina	5 ng/m^3
Nikal (Ni) u PM10	kalendarska godina	20 ng/m^3
Benzo(a)piren u PM10	kalendarska godina	1 ng/m^3

Tablica 4.1-4. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
Sumporovodik (H_2S)	1 sat	7 μg/m^3	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	5 μg/m^3	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Merkaptani	24 sata	3 μg/m^3	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Amonijak (NH_3)	24 sata	100 μg/m^3	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Metanal (formaldehid)	24 sata	30 μg/m^3	-

Tablica 4.1-5. Ciljne vrijednosti koncentracija ozona u zraku

Cilj	Vrijeme usrednjavanja	Ciljna vrijednost (2)
Zaštita zdravlja ljudi	Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost (3)	120 μg/m^3 ne smije biti prekoračena više od 25 dana u kalendarskoj godini usrednjeno na tri godine (4)
Zaštita vegetacije	od svibnja do srpnja	AOT40 (izračunato na temelju jednosatnih vrijednosti)18 000 μg/m^{3}h kao prosjek pet godina (4)

(1) Sve vrijednosti koncentracija ozona izražavaju se u μg/m^3. Obujam mora biti normiran na sljedeće uvjete temperature i tlaka: 293 K i 101,3 kPa.
(2) Sukladnost s ciljnim vrijednostima procjenjuje se od ovog datuma. To jest, 2010. godina je prva godina, čiji se podaci koriste za izračunavanje sukladnosti za razdoblje sljedećih tri, odnosno pet godina.
(3) Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost koncentracije odabire se na temelju ispitivanja osmosatnih pomičnih prosjeka, izračunatih iz podataka dobivenih od jednosatnih vrijednosti i ažuriranih svaki sat. Svaki tako izračunati osmosatni prosjek pripada danu u kojem se završava, tj. prvo razdoblje izračunavanja za bilo koji dan je razdoblje od 17:00 prethodnog dana do 01:00 tog dana; posljednje razdoblje izračunavanja za bilo koji dan je razdoblje od 16:00 do 24:00 tog dana.

(4) Ako se prosjeci za tri ili pet godina ne mogu odrediti na temelju potpunog i uzastopnog niza godišnjih podataka, minimum godišnjih podataka potrebnih za provjeru sukladnosti s ciljnim vrijednostima je:
– za ciljnu vrijednost za zaštitu zdravlja ljudi: valjani podaci za jednu godinu,
– za ciljnu vrijednost za zaštitu vegetacije: valjani podaci za tri godine.

Tablica 4.1-6. Dugoročne vrijednosti koncentracija ozona u zraku (1)

Cilj	Vrijeme usrednjavanja	Dugoročni cilj
Zaštita zdravlja ljudi	najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost u kalendarskoj godini (3)	120 μg/m^3
Zaštita vegetacije	od svibnja do srpnja	AOT40 (izračunato iz jednosatnih vrijednosti) 6 000 μg/m^{3}h

(1) Napredak u postizanju dugoročnog cilja, uzimajući 2020. godinu kao mjerilo, preispituje se u okviru UNECE Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979.

Tablica 4.1-7. Prag obavješćivanja i prag upozorenja za prizemni ozon

Svrha	Vrijeme usrednjavanja	Prag
Obavješćivanje	1 sat	180 μg/m^3
Upozorenje	1 sat (1)	240 μg/m^3

(1) Za primjenu članka 47. Zakona o zaštiti zraka prekoračenje praga upozorenja mora se mjeriti ili predviđati tijekom tri uzastopna sata.

4.2. Prikaz postojećeg stanja kvalitete zraka na području Krapinsko-zagorske županije

Prema razinama onečišćenosti zraka, teritorij Republike Hrvatske klasificiran je u pet zona i četiri aglomeracije u skladu sa Zakonom o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14) i Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14).

Područje Krapinsko-zagorske županije pripada zoni Kontinentalna Hrvatska HR 1 koja obuhvaća i područje sljedećih županija: Bjelovarsko-bilogorska županija, Koprivničko-križevačka županija, Međimurska županija, Varaždinska županija, Zagrebačka županija (izuzimajući aglomeraciju HR ZG), Požeško-slavonska županija, Vukovarsko-srijemska županija, Virovitičko-podravska županija i Osječko-baranjska županija (izuzimajući aglomeraciju Osijek HR OS) (Slika 4.2-1).



Slika 4.2-1. Zone i aglomeracije u Hrvatskoj
Preuzeto: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u 2015. godini, HAOP, listopad 2016.

Razine onečišćenosti zraka određuju se prema donjim i gornjim pragovima procjene te ciljnim vrijednostima i dugoročnim ciljevima za prizemni ozon propisanim u Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12).

Razine onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi na području zone Kontinentalna Hrvatska HR 1 su sljedeće.

Tablica 4.2-1. Razine onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Oznaka zone/ aglomeracije	Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi							
	SO_2	NO_2	PM_{10}	Benzen	Pb, As, Cd, Ni	CO	O_3	Hg
HR 1	< GPP	< DPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> CV	< GV

DPP – donji prag procjene, GPP – gornji prag procjene, CV – ciljna vrijednost za prizemni ozon, GV – granična vrijednost

Praćenje kvalitete zraka

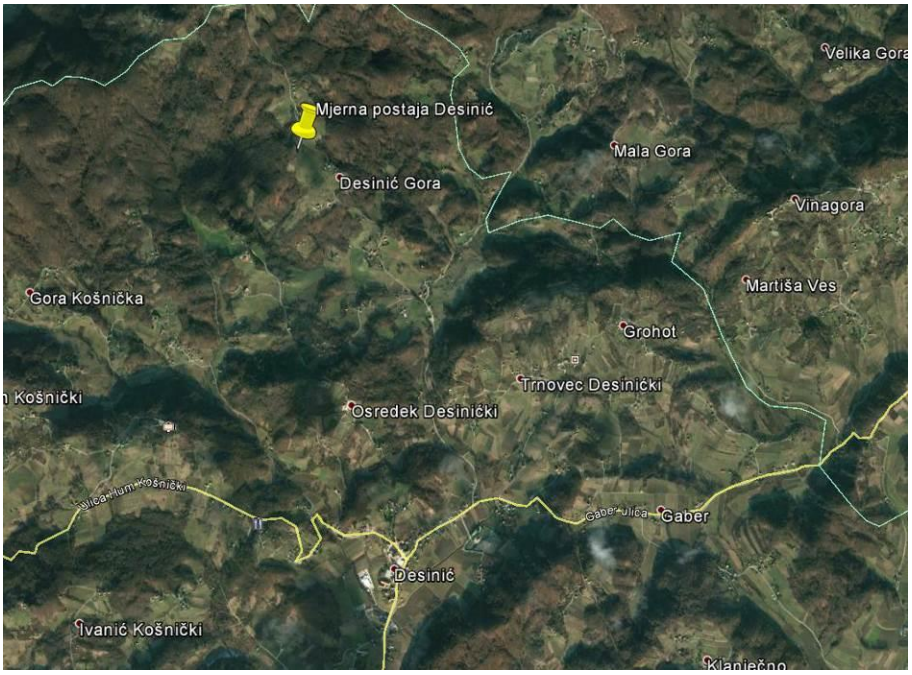
U okviru izrade *Izvješća o stanju kakvoće zraka Krapinsko-zagorske županije, EKO-MONITORING d.o.o., 2007. godine* provedena su namjenska mjerenja kvalitete zraka tijekom dva razdoblja (toplo i hladno razdoblje) po pet dana na svakoj od četiri lokacije:

- Grad Zlatar – pored zgrade Gradske uprave
- Grad Krapina – u blizini Srednje škole Krapina
- Grad Donja Stubica, u parku ispred crkve u središtu Grada Donje Stubice
- Grad Zabok, u objektu tvrtke Zagorski vodovod d.o.o. Zabok

Kako je mjerenja potrebno provoditi neprekidno 1 godinu, ovim mjerenjem dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s Uredbom (tada važećoj Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05)), ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kvalitete zraka. Na dvije lokacije (Zlatar i Zabok) javile su se povećane koncentracije lebdećih čestica PM_{10}. Na području Grada Krapine javile su se povišene vrijednosti NO_2.

Zaključeno je kako je najznačajniji izvor zagađenja zraka u Krapinsko–zagorskoj županiji promet, budući su zastupljeni tipični plinovi koji nastaju izgaranjem goriva u motorima s unutrašnjim izgaranjem te kako je „Kakvoća zraka na području Krapinsko-zagorske županije za sada nije značajnije ugrožena onečišćivačima s teritorija Županije i takvo stanje treba zadržati.“

Na području Krapinsko-zagorske županije praćenje kvalitete zraka provodi se na mjernoj postaji državne mreže za praćenje kvalitete zraka AMP Desinić (ruralna pozadinska mjerna postaja (Položaj postaje: Geografska širina: 46° 10' 8.60" N, Geografska duljina: 15° 39' 38.30" E, Nadmorska visina: 352 m). Na mjernoj postaji Desinić koja je aktivna od 1.1.2013. godine predviđeno je praćenje koncentracija sljedećih onečišćujućih tvari: SO_2, NO_2, NO_x, O_3, CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$ i benzen (Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj, http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html). Položaj postaje prikazan je na sljedećoj slici.



Slika 4.2-2. Položaj mjerne postaje državne mreže za praćenje kvalitete zraka Desinić

Prikaz kvalitete dan je prema godišnjim izvješćima o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske koje izrađuje Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (do sredine 2015. pod nazivom Agencija za zaštitu okoliša).

Kvaliteta zraka u 2011. godini

Do donošenja nove Uredbe o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN br. 01/14) 2014. godine, Krapinsko-zagorska županija bila je dio zone HR 2 zajedno sa županijama: Bjelovarsko-bilogorska županija, Koprivničko-križevačka županija, Međimurska županija, Varaždinska županija i Zagrebačka županija (izuzimajući Grad Zagreb).

Tijekom 2011. godine mjerenja kvalitete zraka provedena su u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji na 1 mjernoj postaji u Gradu Bjelovaru u kojoj je zrak s obzirom na dim bio I kategorije.

Kvaliteta zraka u 2012. godini

Tijekom 2012. godine mjerenja kvalitete zraka na području zone HR 2 provedena su u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji na mjernoj postaji Bilogora i u Gradu Bjelovaru na mjernoj postaji u Ulici Matice hrvatske 15 te u Krapinsko-zagorskoj županiji na automatskoj mjernoj postaji Desinić. Na mjernoj postaji Bilogora tijekom 2012. godine obavljano je uzorkovanje čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ instrumentom s uzorkivačem kod kojeg protok zraka ne zadovoljava norme HRN EN 12341:1998 i HRN EN 14907:2006 te se podaci nisu koristili u svrhu kategorizacije zraka. Na mjernoj postaji u Ulici Matice hrvatske 15 u 2012. zrak je bio s obzirom na dim uvjetno I kategorije, jer je obuhvat podataka bio manji od 90%. Na mjernoj postaji Desinić zrak je bio II kategorije s obzirom na O_3.

Kvaliteta zraka u 2013. godini

Podaci za 2013. godinu obrađeni su u skladu s novom Uredbom te je Krapinsko-zagorska županija svrstana u zonu Kontinentalna Hrvatska HR 1. U 2013. godini s postaje Desinić nisu dobiveni validirani podaci za dušikov dioksid i čestice PM_{10} dok je zrak bio uvjetno II kategorije s obzirom na O_3 jer je obuhvat podataka bio manji od potrebnih 85% u ljetnom razdoblju i manji od 75 % u zimskom razdoblju.

Na osnovi analize ocjenjeno je da su u zoni Kontinentalna Hrvatska HR 1 koncentracije SO_2, NO_2, CO, benzena te Pb, Cd, B(a)P u PM_{10} bile niže od propisanih graničnih odnosno ciljnih vrijednosti. Zona HR 1 nije ocjenjena s obzirom na PM_{10} i $PM_{2,5}$ te ozon.

Kvaliteta zraka u 2014. godini

U 2014. godini na mjernoj postaji Desinić zrak je bio I. kategorije s obzirom na ozon. Maksimalne dnevne 8-satne koncentracije ozona prekoračile su ciljnu vrijednost 9 dana što je manje od 25 dozvoljenih. Nisu dobiveni validirani podaci mjerenja koncentracije NO_2 dok podaci mjerenja koncentracija PM_{10} nisu uzeti u obzir jer studije ekvivalencije nisu provedene. Obuhvat podataka praćenja koncentracija CO je bio manji od 85%.

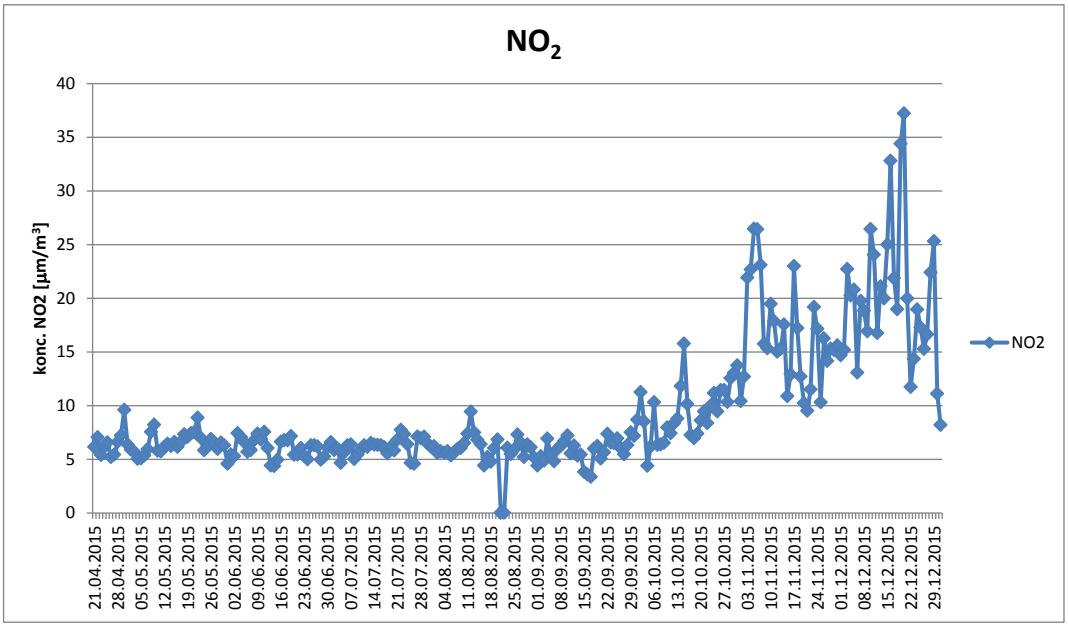
Na osnovi analize podatka dobivenih mjerenjem ili objektivnom procjenom ocjenjeno je da su koncentracije SO_2, NO_2, CO, PM_{10}, ozona O_3, Pb i Cd u PM_{10} i B(a)P u PM_{10} u zoni

Kontinentalna Hrvatska (HR 1) bile niže od propisanih graničnih vrijednosti za zaštitu zdravlja ljudi. Zona Kontinentalna Hrvatska nije ocjenjena s obzirom na $PM_{2,5}$ i koncentracije Ni i As u PM_{10}.

Kvaliteta zraka u 2015. godini

U 2015. godini na mjernoj postaji Desinić zrak je bio uvjetno I kategorije s obzirom na PM_{10} (auto) i $PM_{2,5}$ (auto.) (obuhvat podataka bio je manji od 95%). Za navedene tvari napravljene su korekcije korekcijskim faktorima sukladno studijama ekvivalencije. 24-satne koncentracije PM_{10} prekoračile su graničnu vrijednost od 50 µg/m^3 5 dana, što je manje od dozvoljenih 35. Srednja godišnja vrijednost $PM_{2,5}$ nije prekoračila GV od 25 µg/m^3 u kalendarskoj godini.

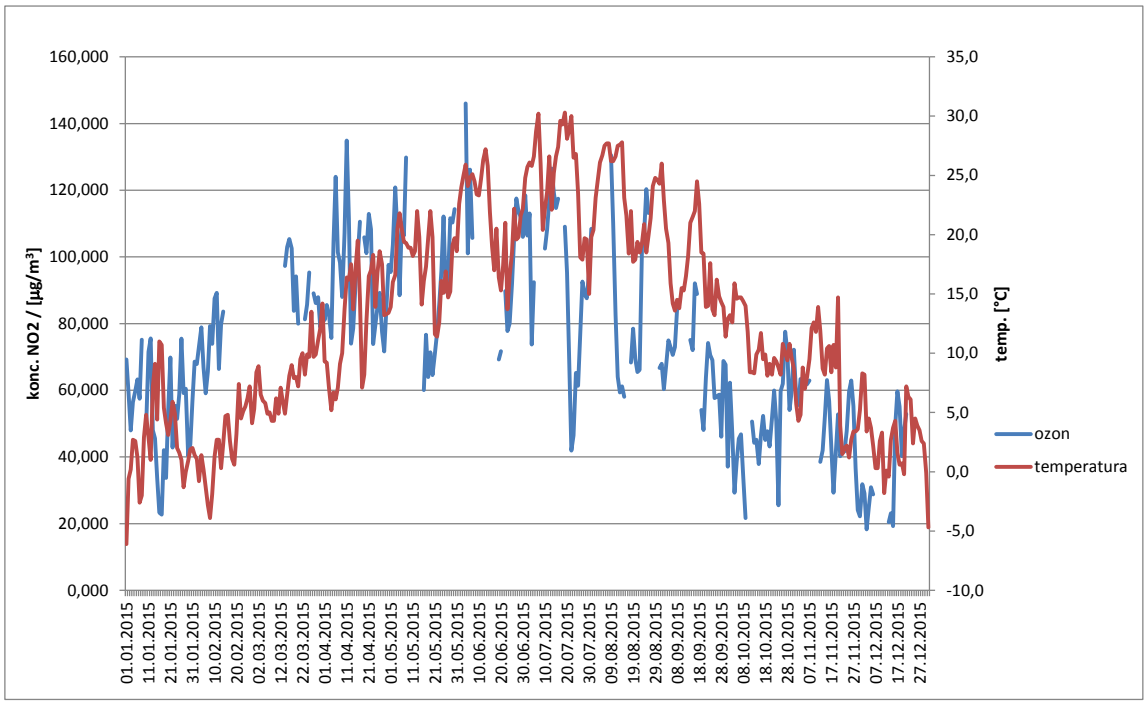
Mjerenja NO_2 su korištena kao indikativna (obuhvat mjerenja bio je 69%) i zrak je bio uvjetno I kategorije s tim da 1-satne koncentracije NO_2 nisu prekoračile graničnu vrijednost niti jedan put.



Slika 4.2-3. Vremenski niz dnevnih validiranih koncentracija dušikovog dioksida u 2015. godini (Podaci preuzeti iz baze Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj, http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html)

Zrak je bio II. kategorije s obzirom na O_3. Maksimalne dnevne 8-satne koncentracije ozona prekoračile su ciljnu vrijednost od 120 µg/m^3 u 2015. godini 69 puta što je više od dozvoljenih 25 puta. Uprosječeno na tri godine (2013. – 2015.) maksimalne dnevne 8-satne koncentracije ozona prekoračile su ciljnu vrijednost 39 puta. Satne koncentracije ozona O_3 prekoračile su prag obavješćivanja od 180 µg/m^3 3 puta.

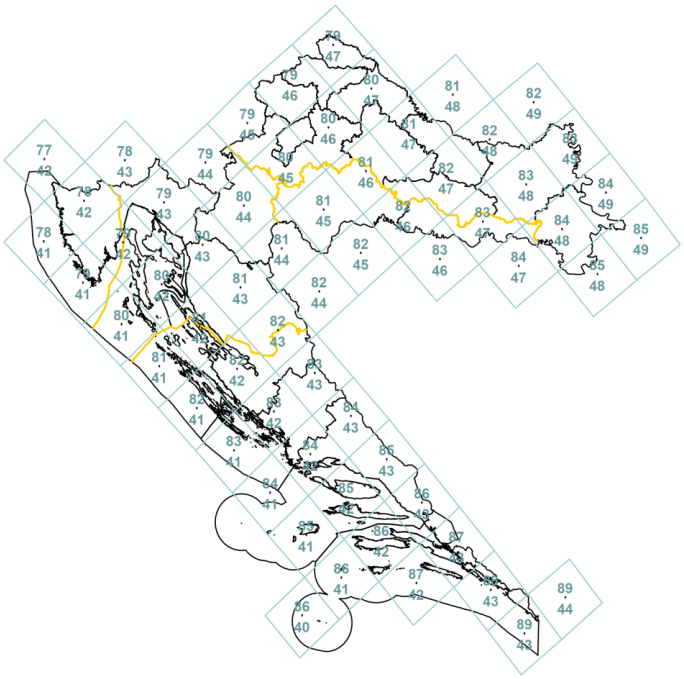
Na sljedećoj slici prikazane su izmjerene koncentracije ozona tijekom 2015. godine i temperature zraka. Iako se brojčana korelacija zbog prekida u vremenskom nizu mjerenja ne može izračunati, iz grafikona je razvidna povezanost koncentracije ozona s temperaturom zraka.



Slika 4.2-4. Vremenski niz dnevnih validiranih koncentracija ozona (plavo) i dnevnih vrijednosti temperature (narančasto) u 2015. godini
(Podaci preuzeti iz baze Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj, http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html)

Ocjena onečišćenosti zraka u 2015. godini

Prema *Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015., HAOP, listopad 2016.* procjenjivanje razine onečišćenosti zraka u 2015. godini na području RH je, uz mjerenja na stalnim mjernim mjestima, provedeno i metodom objektivne procjene (Vidič, S., (2016) *Objektivna ocjena kvalitete zraka u zonama Republike Hrvatske za 2015. godinu*).



Slika 4.2-5. Točke EMEP modela na skali 50 km x 50 km raspoređene po teritoriju RH
Preuzeto: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015., HAOP, listopad 2016.

Objektivna procjena kvalitete zraka provodi se za sva područja (zone) u kojima se ne provode mjerenja kvalitete zraka, mjerenja se provode nekom od nestandardiziranih metoda ili se provode nekom standardiziranom metodom za koju nisu provedeni testovi ekvivalencije s referentnom metodom, ali samo u slučaju gdje su razine koncentracija onečišćujućih tvari na razmatranom području ispod donjeg praga procjene/dugoročnog cilja sukladno člancima 6. i 9. Direktive 2008/50/EK.

Prema *Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015., HAOP, listopad 2016*. ocjenjeno je da su koncentracije sumporovog dioksida SO_2, dušikovog dioksida NO_2, lebdećih čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$, ugljikovog monoksida CO, benzena, teških metala Pb, Cd, Ni i As u PM_{10} te benzo(a)pirena B(a)P u PM_{10} bile niže od propisanih graničnih vrijednosti odnosno Zona Kontinentalna Hrvatska HR 1 ocijenjena je kao **čista** s obzirom na navedene onečišćujuće tvari.

Koncentracije ozona u zoni Kontinentalna Hrvatska (HR 1) bile su više od propisane ciljne vrijednosti te je Zona HR 1 ocijenjena kao **onečišćena**.

4.3. Izvori emisija u zrak

Izvori onečišćivanja zraka su nepokretni i pokretni emisijski izvori.

Nepokretni izvori se dijele na točkaste i difuzne. Točkasti izvori su izvori kod kojih se onečišćujuće tvari ispuštaju u zrak kroz za to oblikovane ispuste (postrojenja, tehnološki

procesi, industrijski pogoni, uređaji, građevine i slično). Difuzni izvori su izvori kod kojih se onečišćujuće tvari unose u zrak bez određenog ispusta/dimnjaka (npr. uređaji za obradu otpadnih voda, odlagališta otpada, određene aktivnosti, površine i druga mjesta).

Pokretni izvori su prijevozna sredstva koja ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak: motorna vozila, šumski i poljoprivredni strojevi, necestovni pokretni strojevi, lokomotive. Najzastupljeniji oblik su cestovna motorna vozila.

Na području Krapinsko-zagorske županije pojedinačno najveći nepokretni točkasti izvor su industrijski objekti. Navedenim nepokretnim točkastim izvorima treba pribrojiti i emisije iz kućnih ložišta. Kućna ložišta značajno doprinose onečišćenju zraka ukoliko koriste goriva kao što su drvo, ugljen i loživo ulje.

Difuzni izvori predstavljaju izvore koji su vezani uz tvorničke procese u kojima se koriste lakohlapive organske tvari, distribuciju i manipulaciju naftnim proizvodima, obradu otpadnih voda, gospodarenje otpadom, poljoprivreda, eksploatacija mineralnih sirovina itd. Na prostoru Županije takvi izvori su benzinske postaje, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda gradova i općina, odlagališta otpada, poljoprivredne površine, istražna i eksploatacijska polja mineralnih sirovina …

4.4. Prikaz emisija u zrak

Podaci o prijavljenim emisijama onečišćujućih tvari u zrak (sumporovih oksida, dušikovih oksida, nemetanskih hlapivih organskih spojeva, ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida, benzena, čestica) iz nepokretnih izvora na području Krapinsko-zagorske županije preuzeti su iz baze podatka Registar onečišćavanja okoliša (ROO) koju vodi Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, HAOP. Međutim, podaci o emisijama u ROO bazi podataka ne obuhvaćaju sve nepokretne izvore emisija, a s obzirom na propisane pragove prijave. Operateri koji posjeduju uređaje za loženje jačine ispod 100 kW, prema Uredbi o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ br. 117/12, 90/14) nisu u obvezi provoditi praćenje emisija onečišćujućih tvari u zrak na ispustima ovih uređaja. Oni operateri koji ispuštaju onečišćujuće tvari čija godišnja količina ne prelazi prag ispuštanja nisu obveznici njihove prijave u bazu ROO. Oni obveznici koji za barem jednu onečišćujuću tvar prelaze prag ispuštanja u izvještajnoj godini obvezni su samo za tu tvar prijaviti količine dok ostale onečišćujuće tvari trebaju samo navesti. U 2015. godini, donošenjem novog Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša („Narodne novine“ br. 87/15) značajno su povećani pragovi ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak te je znatno smanjen broj obveznika prijave.

Iz tog razloga, emisije dušikovih oksida, ugljikovog monoksida, sumporovih oksida, čestica i NMHOS iz nepokretnih izvora (izgaranje goriva u industriji, uslužnom sektoru, kućanstvu i graditeljstvu) za područje Županije procijenjene su na temelju podataka o potrošnji energije iz *Programa energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Krapinsko-zagorske županije 2014 -2016. godine* (REGEA, 2014. godine) i emisijskih faktora za pojedina goriva uz korištenje prve razine proračuna (Tier 1), odnosno druge razine

proračuna (Tier 2) prema EMEP/EEA metodologiji (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016 / 1.A.1 Energy industries. Procjena emisija stakleničkih plinova CO_2, CH_4 i N_2O rađena je na temelju emisijskih faktora danih u vodiču 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

Podaci o potrošnji organskih otapala preuzeti su iz informacijske baze „Podatci o emisijama hlapivih organskih spojeva“ koja sadrži podatke o svim postrojenja u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadrže hlapive organske spojeve u skladu s Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ broj 117/12, 90/14). Podaci o emisijama hlapivih organskih spojeva iz ovih aktivnosti zaprimljeni su na zahtjev od strane Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (HAOP).

Emisije iz otpada i otpadnih voda procijenjene su na temelju podataka o otpadu odloženom na odlagalištima na području Županije (Gorjak, Gubaševo, Lesičak, Medvedov jarek, Hum na Sutli, Tugonica) i broju stanovnika tj. količini ispuštenih otpadnih voda na području Županije prema metodologiji prve razine, Tier 1, EMEP/EEA emission inventory guidebook 2013, 5.A Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land i 5.D Wastewater handling. Emisije stakleničkih plinova CH_4 i N_2O procjenjene su prema metodologiji EIB European Investmant Bank Induced GHG Footprint, Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and emission Variations, Verison 10.1, 2014. odnosno 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 6: Wastewater Treatment and Discharge.

Emisije iz poljoprivrede također su računate prema metodologiji prve razine, Tier 1, EMEP/EEA emission inventory guidebook 2013, a stakleničkih plinova CH_4 i N_2O prema metodologiji 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories na temelju podataka o količinama mineralnog gnojiva odloženog na poljoprivredne površine.

Za izračun godišnjih emisija CO, NO_x, PM, CO_2, SO_2 i NMVOC iz pokretnih izvora (cestovni promet), u razdoblju od 2011. do 2015. godine emisija korištena je metodologija EMEP-EEA vodič 2013. (European Monitoring and Evaluation Programme – European Environment Agency). Za izračun CH_4 i N_2O emisija iz cestovnog prometa korištena je metodologija DEFRA/DECC (Department for Environmental, Food & Rural Affairs / Department of Energy & Climate Change - Ujedinjeno Kraljevstvo), te su u proračunu korišteni faktori DCF 2015 (DEFRA Carbon Factors).

Podaci o kvaliteti zraka odnosno koncentracijama onečišćujućih tvari u zraku preuzeti su iz Baze podatka o kvaliteti zraka na području RH (http://www.azo.hr) te iz godišnjih izvješća o praćenju kvalitete zraka koje HAOP izrađuje svake godine za prethodnu izvještajnu godinu.

4.4.1. Pojedinačni nepokretni izvori emisija

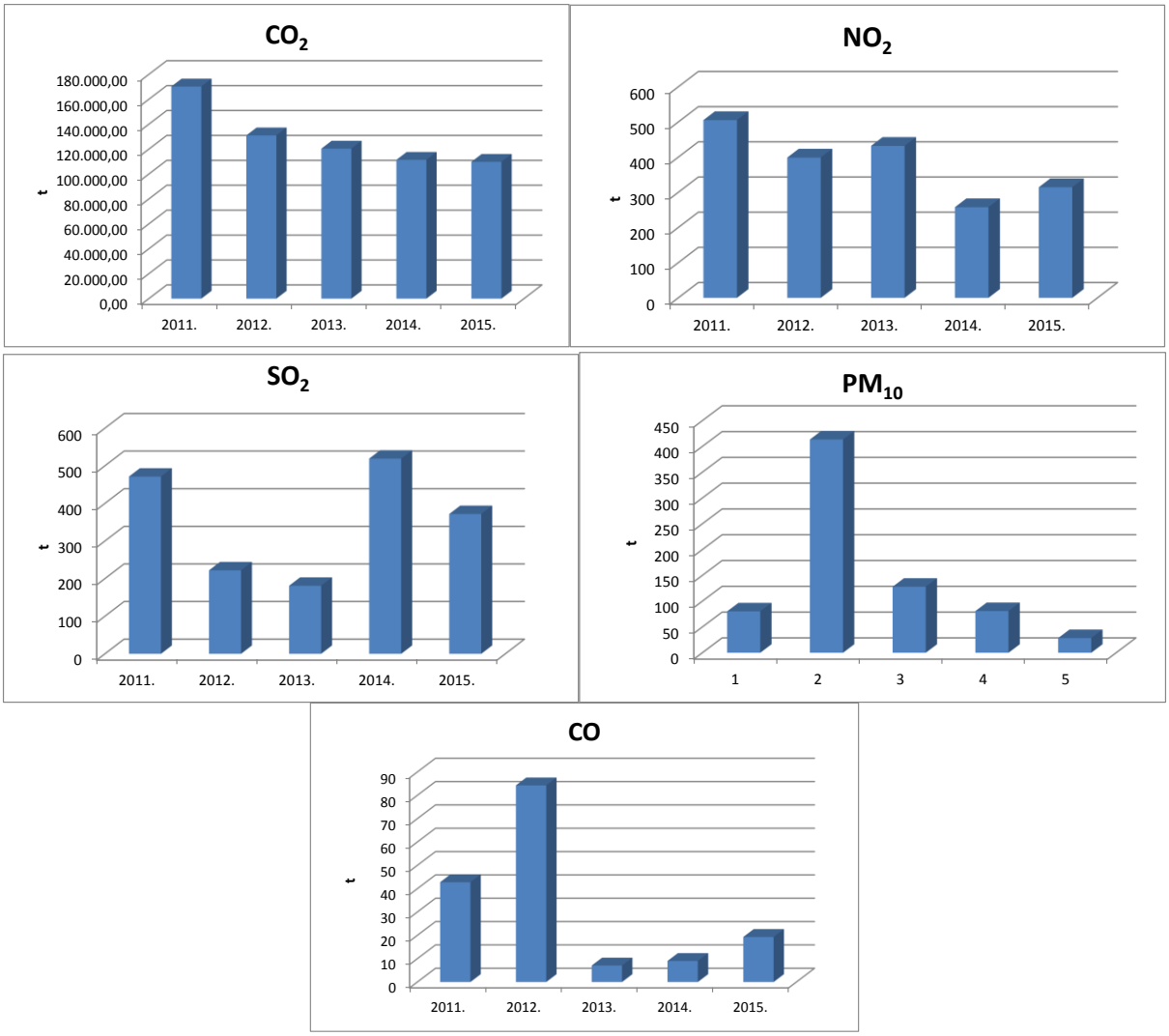
Registar onečišćavanja okoliša (ROO)

Ukupne emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora prema podacima u bazi Registar onečišćavanja okoliša (ROO) u razdoblju od 2011. do 2015. godine s područja Krapinsko-Zagorske županije dan je u sljedećoj tablici.

Tablica 4.4-1. Ukupne emisije onečišćujućih tvari u zrak u 2011. i 2015. godini na području Županije prema bazi ROO

Naziv onečišćujuće tvari	Ukupno (t/god)				
	2011.	**2012.**	**2013.**	**2014.**	**2015.**
Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO_2)	471,29	222,01	180,98	519,03	371,71
Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO_2)	505,36	398,86	432,07	257,76	314,42
Ugljikov monoksid (CO)	42,76	84,25	7,06	9,01	19,30
Ugljikov dioksid (CO_2)	170.282,62	131.046,78	120.415,65	111.415,90	109.811,47
Spojevi klora izraženi kao klorovodik (HCl)	8,40	15,34	11,03	6,03	4,33
Spojevi klora izraženi kao fluorovodik (HF)	0,47	13,26	1,46	0,77	0,22
Arsen i spojevi (kao As)	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01
Kadmij i spojevi (kao Cd)	0,01	0,01	0,01	0,00	0,0017
Čestice (PM_{10})	80,31	413,50	128,03	80,88	28,49

Pregled trenda emisija u razdoblju od 2011. do 2015. godine za pet najznačajnijih onečišćujućih tvari na području Županije prikazan je na sljedećim slikama.



Slika 4.4-1. Emisije CO_2, NO_2, SO_2, PM_{10} i CO u razdoblju 2011.-2015.

Iz priloženih dijagrama je vidljivo kako su godine s najvećim emisijama bile 2011. i 2012. te se uglavnom može primijetiti trend blagog smanjenja emisija ovih onečišćujućih tvari u zrak, iako je ovo teško usporedivo s 2015. godinom. Naime, donošenjem novog Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša („Narodne novine“ br. 87/15) 2015. godine značajno su povećani pragovi ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak, te je znatno smanjen broj obveznika prijave pa i ukupno zabilježene emisije. Pragovi za emisije pojedinih onečišćujućih tvari u zrak uglavnom su povećani nakon 2015. godine te su isti dani u sljedećoj tablici.

Tablica 4.4-2. Pragovi emisija u zrak za CO, CO_2, NO_2, PM_{10} tijekom razdoblja 2011.-2015.

Pragovi emisija u zrak [kg/god]		
Onečišćujuća tvar	2011.-2014.	2015.
Ugljikov monoksid (CO)	30	200
Ugljikov dioksid (CO_2)	30.000	450.000

Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO_2)	30	600
Čestice (PM_{10})	1.000	-
Čestice (PM_{10}) (iz izgaranja)	-	200

Na slikama u prilogu (Prilog 1) dan je geografski pregled izvora emisija pojedinih onečišćujućih tvari (CO, CO_2, NO_2, PM_{10}) po godinama (kao reprezentativne godine uzete su 2011. i 2015. godina) i obveznicima na području Županije, ovisno o količini emisije. Iz ovog prikaza vidljivo je da se najveći broj nepokretnih točkastih izvora emisija nalazi na području Grada Krapine, Zaboka i Donje Stubice te Općine Hum na Sutli (najizraženije emisije), Bedekovčine, Konjščine.

Prema podacima u bazi ROO za razdoblje 2011.-2015. identificirano je te izdvojeno deset najvećih nepokretnih izvora emisija onečišćujućih tvari u zrak. Radi se o tvrtkama:

1. Vetropack Straža tvornica stakla d.d. (proizvodnja stakla)
2. HEP-Proizvodnja d.o.o. (pogon KTE Jertovec)
3. Zagorka d.o.o. (proizvodnja glinenih materijala)
4. Kotka d.d. Krapina (proizvodnja tekstila)
5. Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice (bolnica Krapinske Toplice)
6. Valoviti papir Dunapack d.o.o. (proizvodnja valovitog kartona i kartonske ambalaže)
7. Tondach Hrvatska d.d. (proizvodni pogon)
8. Opća bolnica Zabok i bolnica hrvatskih veterana (zdravstvena zaštita)
9. Terme Tuhelj d.o.o. (odmor, rekreacija i zdravstvena njega)
10. Dona trgovina d.o.o. (proizvodnja hrane i pića, poljoprivreda i lov)

Obveznici ishođenja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (IPPC), odnosno okolišne dozvole

Prema Uredbi o okolišnoj dozvoli („Narodne novine“ br. 08/14) za postrojenja koja obavljaju djelatnosti kojima se mogu prouzročiti emisije kojima se onečišćuje tlo, zrak, vode i more izdaje se jedna integrirana dozvola, koja regulira cjelokupni utjecaj industrijskog postrojenja na okoliš (emisije u zrak, vodu, tlo, proizvodnju otpada, korištenje sirovina i opasnih kemikalija, energetsku efikasnost, buku, sprječavanje nesreća i sigurnost na radu). Pravila po kojima se izdaju integrirane dozvole bazirana su na konceptu primjene najbolje raspoložive tehnike (NRT, odnosno BAT, ***B**est **A**vailable **T**echniques*) u pojedinom industrijskom sektoru s ciljem postizanja visokog stupnja zaštite okoliša. Prema IPPC (***I**ntegrated **P**ollution **P**revention and **C**ontrol*) EU Direktivi, a koja je kasnije integrirana u Direktivu o industrijskim emisijama IED (***I**ndustrial **E**mission **D**irective*), onečišćenja se minimiziraju kroz integrativni pristup mjera prevencije te u krajnjem slučaju, ako to nije moguće kroz niz preventivnih mjera, primjenom tzv. "*end of pipe*" rješenja.

Na području Krapinsko-zagorske županije izdana su sljedeća rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša odnosno okolišne dozvole (prema novoj Uredbi o okolišnoj dozvoli

obveznici ishođenja su i djelatnosti gospodarenja otpadom – odlagališta otpada koji se smatraju difuznim izvorima emisija onečišćujućih tvari u zrak) kojima su, između ostalog, propisane i mjere smanjenja emisija onečišćujućih tvari u zrak:

- Farma Nesilica Perfa-Bio d.o.o., Donja Stubica, 14.5.2013., i 27.2.2015. (Izmjena i dopuna okolišne dozvole)
- Vetropack straža tvornica stakla d.d., Hum na Sutli, 30.05.2014.
- Građevine za gospodarenje otpadom, C.I.A.K. d.o.o., Zabok, 08.12.2014.
- Centar za reciklažu akumulatora i baterija C.I.A.K. na lokaciji Zabok, Zabok, 30.03.2015.
- KTE Jertovec, Konjščina, HEP Proizvodnja d.o.o., 29.01.2015. i 29.01.2016. (Izmjena i dopuna okolišne dozvole)
- Odlagalište otpada „Gorjak“, Općina Jesenje, 6.10.2015.,
- Odlagalište otpada „Tugonica“, Marija Bistrica, 26.09.2016.
- Odlagalište otpada „Medvedov jarek“, Zelenjak d.o.o., Klanjec, 15.10.2016.
- Odlagalište otpada „Hum na Sutli“, Humkom d.o.o., Hum na Sutli, 15.10.2016.
- Odlagalište otpada“ Lesičak“ Općina Bedekovčina, 17.10.2016.,
- Odlagalište otpada „Gubaševo“, Komunalno Zabok d.o.o., Zabok, 17.10.2016.

Tijekom 2015. godine u postrojenju Vetropack Straža tvornica stakla d.d. provedeno je poboljšanje procesa proizvodnje uz povećanja kapaciteta te su ugrađeni uređaji za pročišćavanje dimnih plinova iz staklarskih peći za smanjenje emisija klorovodika, fluorovodika i metala (na principu suhog uređaja za ispiranje dimnih plinova uz primjenu elektrostatskog taložnika).

2015. godine HEP-Proizvodnja d.o.o. predala je za postrojenje kombinirane hidroelektrane Jertovec tvrtke HEP-Proizvodnja d.o.o., Konjščina zahtjev nadležnom Ministarstvu za izuzeće za ograničeni životni vijek za razdoblje od 1.1.2016. do 21.12.2023. za plinske turbine u KTE Jertovec, blokove A i B. Ministarstvo je dalo pozitivno mišljenje za izuzeće za KTE Jertovec i na temelju toga izdalo rješenje o izmjeni okolišne dozvole (prijelazno razdoblje za usklađivanje postojećih postrojenja s graničnim vrijednostima emisija (GVE) prema Direktivi o industrijskim emisijama 2010/75/EU (IED – Directive on industrial emissions). Prema istoj Direktivi, od 1. siječnja 2018. jedna od osnovnih mjera u KTE Jertovec je kontinuirano mjerenje emisija NO_x i CO za postojeće plinske turbine i kombi blokove.

Prema uvjetima okolišne dozvole postrojenje za gospodarenje otpadom i centar za reciklažu akumulatora i baterija C.I.A.K. d.o.o., postrojenja odlagališta otpada Gubaševo i Lesičak (operatera Komunalno Zabok d.o.o.) te odlagalište otpada Hum na Sutli (operatera Humkom d.o.o.) moraju primjenjivati poglavlja o NRT referentnih dokumenata o najboljim raspoloživim tehnikama: RDNRT za obradu otpada primjenom kriterija iz Priloga III Uredbe i članka 117. stavak 2. Zakona o zaštiti okoliša te posebne propise Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, broj 80/13 i 43/14) i Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, broj 145/04). Gore navedenim dokumentima i odredbama obuhvaćeno je i sprečavanje nekontroliranih emisija (ispuštanja, akcidenata).

Emisije od izgaranja goriva u industriji

Emisije dušikovih oksida, ugljikovog monoksida, sumporovog dioksida, amonijaka, PM_{10} i NMHOS-a od izgaranja goriva u industriji procijenjene su na temelju podataka o potrošnji toplinske energije u 2011. godini te procjeni potrošnje za 2015. godinu iz *Programa energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Krapinsko-zagorske županije 2014.-2016.* (REGEA, 2014. godine) i emisijskih faktora za pojedina goriva, prva razina Tier 1 prema EMEP/EEA metodologiji (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016 / 1.A.1 Energy industries – Small Combustion). Procjena emisija stakleničkih plinova CO_2, CH_4 i N_2O rađena je na temelju emisijskih faktora danih u vodiču 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

U okviru Programa energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Krapinsko-zagorske županije 2014.-2016. izrađena je analiza energetske potrošnje u sektoru industrije.

Tablica 4.4-3. Neposredna potrošnja energije 2011. godine i prognoza energetskih potreba za sektor industrije KZŽ za period od 2014. do 2016. godine, u PJ

PJ	2011	2014	2015	2016	Promjena 2011.-2016. (%)
Biomasa	0,043	0,049	0,051	0,053	22,2
Dizel	0,0006	0,006	0,006	0,007	4,8
Električna energija	0,629	0,682	0,699	0,717	13,9
Lož ulje	0,039	0,040	0,041	0,041	4,5
Prirodni plin	2,410	2,569	2,622	2,675	11,0
UKUPNO	**3,128**	**3,346**	**3,419**	**3,492**	**11,6**

Preuzeto: Program energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Krapinsko-zagorske županije 2014.-2016., REGEA, veljača 2014.

Procijenjene emisije onečišćujućih tvari iz sektora industrije za 2011. i 2015. godinu prikazane su u donjoj tablici.

Tablica 4.4-4. Emisije onečišćujućih tvari iz industrije na području Županije

Gorivo	NO_x	SO_2	CO	NMVOC	PM_{10}	NH_3	CO_2	CH_4	N_2O
Prirodni plin	178,34	1,61	69,89	55,43	1,88		135201,00	2,4100	0,2410
Lož ulje	11,82	0,92	1,57	0,50	0,45		2889,90	0,1170	0,0234
Dizel	1,82	0,14	0,24	0,08	0,07		444,60	0,0180	0,0036
Biomasa	3,91	0,47	24,51	12,90	6,15	1,59	4816,00	1,2900	0,1720
2011 t/god	**195,89**	**3,15**	**96,21**	**68,91**	**8,55**	**1,59**	**143.351,50**	**3,84**	**0,44**
Prirodni plin	194,03	1,76	76,04	60,31	2,05		147094,20	2,6220	0,2622
Lož ulje	12,42	0,97	1,65	0,53	0,48		3038,10	0,1230	0,0246
Dizel	1,82	0,14	0,24	0,08	0,07		444,60	0,0180	0,0036
Biomasa	4,64	0,56	29,07	15,30	7,29	1,89	5712,00	1,5300	0,2040

2015	**t/god**	**212,91**	**3,43**	**107,00**	**76,21**	**9,88**	**1,89**	**156.288,90**	**4,29**	**0,49**

Kolektivni nepokretni izvori emisija

Emisije dušikovih oksida, ugljikovog monoksida, sumporovog dioksida, čestica PM_{10} i NMHOS-a iz kućanstava, uslužnih djelatnosti i graditeljstva procijenjene su na temelju podataka o potrošnji toplinske energije u 2011. godini te procjeni potrošnje za 2015. godinu iz *Programa energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Krapinsko-zagorske županije za razdoblje od 2014. do 2016. godine* (REGEA, 2014. godine) i emisijskih faktora za pojedina goriva odnosno peći: kotlove na plin i UNP, kotlove na lož ulje, peći na drva, prema metodologiji Tier 2 (druge razine) za kućanstva, odnosno Tier 1 (prve razine) za uslužne djelatnosti i graditeljstvo EMEP/EEA metodologije (EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook - 2016 / 1.A.1 Energy Industries). Procjena emisija CO_2, CH_4 i N_2O rađena je na temelju emisijskih faktora danih u vodiču 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

Emisije od izgaranja goriva u kućanstvima

U okviru Programa energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Krapinsko-zagorske županije za razdoblje od 2014. do 2016. godine izrađena je analiza energetske potrošnje u sektoru opće potrošnje koji obuhvaća i podsektor kućanstva.

Tablica 4.4-5. Neposredna potrošnja energije 2011. godine i prognoza energetskih potreba za podsektor kućanstva Krapinsko-zagorske županije za razdoblje od 2014. do 2016. godine, u PJ

PJ	2011	2014	2015	2016	Promjena 2010.-2015. (%)
Biomasa	0,690	0,711	0,731	0,756	9,6
Električna energija	0,536	0,563	0,572	0,581	8,3
Prirodni plin	1,033	1,064	1,116	1,157	12,0
UKUPNO	**2,259**	**2,337**	**2,419**	**2,494**	**10,4**

Preuzeto: Program energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Krapinsko-zagorske županije za razdoblje od 2014. do 2016. godine, REGEA, veljača 2014.

Najznačajniji dio potrošnje energije u kućanstvima na području Krapinsko-zagorske županije, kao i na području Republike Hrvatske, odnosi se na potrošnju toplinske energije za grijanje prostora i pripremu potrošne tople vode. Na području Županije, najraširenija je primjena prirodnog plina te zatim električne energije i biomase.

Emisije onečišćujućih tvari iz podsektora kućanstva prikazane su u donjoj tablici.

Tablica 4.4-6. Emisije onečišćujućih tvari iz kućanstava na području Županije

Gorivo	NO_x	SO_2	CO	NMVOC	PM_{10}	CO_2	CH_4	N_2O	NH_3
Prirodni plin	43,39	0,31	22,73	1,86	0,21	57951,30	5,165	0,1033	0,0
Biomasa	34,50	7,59	2760,00	414,00	524,40	77280,00	207,00	2,7600	48,300
2011 t/god	**77,89**	**7,90**	**2782,73**	**415,86**	**524,61**	**135231,30**	**212,17**	**2,86**	**48,30**
Prirodni plin	48,59	0,35	25,45	2,08	64907,70	0,23	5,785	0,1157	0,0
Biomasa	37,80	8,32	3024,00	453,60	84672,00	574,56	226,80	3,0240	52,9200
2015 t/god	**86,39**	**8,66**	**3049,45**	**455,68**	**149579,70**	**574,79**	**232,59**	**3,14**	**52,92**

Vidljivo je da su se očekivane emisije iz kućanstava u 2015. godinu povećale u odnosu na 2011. godinu. Najveće emisije lebdećih čestica, SO_2 i CO potječu iz izgaranja biomase, a NO_x od izgaranja prirodnog plina.

Emisije od izgaranja goriva u uslužnim djelatnostima

Analiza energetske potrošnje u sektoru uslužne djelatnosti dana je u sljedećoj tablici:

Tablica 4.4-7. Neposredna potrošnja energije 2011. godine i prognoza energetskih potreba za podsektor uslužne djelatnosti Krapinsko-zagorske županije za period od 2014. do 2016. godine, u PJ

PJ	2011	2014	2015	2016	Promjena 2011.-2016. (%)
Biomasa	0,000	0,010	0,014	0,017	-
Električna energija	0,315	0,337	0,349	0,352	12,0
Lož ulje	0,031	0,021	0,017	0,014	-55,6
Prirodni plin	0,447	0,478	0,491	0,509	14,0
UKUPNO	**0,792**	**0,845**	**0,871**	**0,892**	**12,7**

Preuzeto: Program energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Krapinsko-zagorske županije za razdoblje od 2014. do 2016. godine, REGEA, veljača 2014.

Na području Županije, u uslužnim djelatnostima najraširenija je primjena prirodnog plina te zatim električne energije i znatno manje lož ulja.

Emisije onečišćujućih tvari iz podsektora uslužnih djelatnosti prikazane su u donjoj tablici.

Tablica 4.4-8. Emisije onečišćujućih tvari iz uslužnih djelatnosti na području Županije

Gorivo	NO_x	SO_2	CO	NMVOC	PM_{10}	CO_2	CH_4	N_2O	NH_3
Prirodni plin	33,00	0,30	12,93	10,26	0,35	25020,60	2,2300	0,0446	
Lož ulje	9,40	0,73	1,25	0,78	0,36	2297,10	0,3100	0,0186	
2011 t/god	**42,41**	**1,03**	**14,18**	**11,03**	**0,71**	**27317,70**	**2,54**	**0,06**	**0,0**
Prirodni plin	36,33	0,33	14,24	11,29	0,38	27545,10	2,4550	0,0491	
Lož ulje	5,16	0,40	0,69	0,43	0,20	1259,70	0,1700	0,0102	
Biomasa	1,27	0,15	7,98	4,20	2,00	1568,00	4,2000	0,0560	0,52
2015 t/god	**42,76**	**0,89**	**22,90**	**15,92**	**2,58**	**30372,80**	**6,83**	**0,12**	**0,52**

Emisije od izgaranja goriva u graditeljstvu

Analiza energetske potrošnje u podsektoru graditeljstvo dana je u sljedećoj tablici:

Tablica 4.4-9. Neposredna potrošnja energije i prognoza energetskih potreba za podsektor graditeljstva Krapinsko-zagorske županije za period od 2014. do 2016. godine, u PJ

PJ	2011	2014	2015	2016	Promjena 2011.-2016. (%)
Električna energija	0,0193	0,0197	0,0199	0,0200	3,6
Lož ulje	0,002	0,002	0,002	0,002	9,5
UNP	0,175	0,190	0,195	0,200	14,3
UKUPNO	**0,196**	**0,212**	**0,217**	**0,222**	**13,2**

Preuzeto: Program energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Krapinsko-zagorske županije za razdoblje od 2014. do 2016. godine, REGEA, veljača 2014.

Emisije onečišćujućih tvari iz podsektora graditeljstvo prikazane su u donjoj tablici.

Tablica 4.4-10. Emisije onečišćujućih tvari iz graditeljstva na području Županije

Gorivo	NO_x	SO_2	CO	NMVOC	PM_{10}	CO_2	CH_4	N_2O
Lož ulje	0,61	0,05	0,08	0,03	0,02	148,20	0,0060	0,0012
UNP	7,00	0,04	1,75	0,35	0,35	11.550,0	0,05	0,02
2011. t/god	**7,61**	**0,09**	**1,83**	**0,38**	**0,37**	**11.698,20**	**0,06**	**0,02**
Lož ulje	0,61	0,05	0,08	0,03	0,02	148,20	0,0060	0,0012
UNP	7,80	0,04	1,95	0,39	0,39	12.870,00	0,0585	0,0195
2015. t/god	**8,41**	**0,09**	**2,03**	**0,42**	**0,41**	**13.018,20**	**0,0645**	**0,0207**

Emisije hlapivih organskih spojeva (baza EHOS)

Postrojenja u kojima se obavlja jedna ili više aktivnosti u kojima se koriste organska otapala prema čl. 77 Uredbe o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz nepokretnih izvora

(„Narodne novine“ br. 117/12, 90/14) prijavljuju u bazu EHOS podatke o emisijama hlapivih organskih spojeva koja je dostupna za javnost.

Prema Godišnjem izvješću o praćenju emisija hlapivih organskih spojeva za 2014. godinu[11] u bazi podataka EHOS, emisija hlapivih organskih spojeva na području Krapinsko-zagorske županije iznosila je 12,61 tone što je pri dnu županija s najmanjom emisijom hlapivih organskih spojeva (manje emisije prijavljene su samo za Zadarsku županiju – 0,08 tona).

U nastavku je popis operatera po aktivnostima koji su dostavili podatke o potrošnji organskih otapala za 2014. godinu na EHOS obrascu čija je potrošnja organskih otapala veća od praga potrošnje otapala za određenu aktivnost sukladno Prilogu 2, Uredbe o GVE.

Tablica 4.4-11. Popis operatera koji su tijekom 2014. godine obavljali aktivnost čija je potrošnja organskih otapala veća od praga potrošnje otapala

Redni broj	Operater	Naselje
Aktivnost 3. Premazivanje u različitim industrijskim djelatnostima		
1.	Jedinstvo d.d.	Krapina
2.	M.I. HRŠAK d.o.o.	Krapina
Aktivnost 5. Kemijsko čišćenje		
3.	EXPRESS kemijska čistiona, vl. Vladimir Dunaj	Krapina
4.	Kemijska čistiona "Šipek", vl. Jadranka Šipek	Zabok
5.	OZIRIS Praonica rublja d.o.o.	Pregrada
Aktivnost 6. Proizvodnja obuće		
6.	INKOP OBUĆA d.o.o.	Bedekovčina
Aktivnost 11. Površinsko čišćenje		
7.	ALATI STUHNE d.o.o.	Pregrada

Izvor: Izvješće o praćenju emisija hlapivih organskih spojeva u zrak u 2014. godini, HAOP, 2015.

Tijekom 2014. godine Hrvatska agencija za okoliš i prirodu nije zaprimila podatke niti od jednog operatera na području Krapinsko-zagorske županije koji je provodio ostale aktivnosti s potrošnjom organskih otapala većom od propisanog praga potrošnje otapala.

Količine korištenih organskih otapala na području Krapinsko-zagorske županije u razdoblju od 2011. do 2012. godine prema vrsti aktivnosti (prema prijašnjoj Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora („Narodne novine“ br. 21/07 i 150/08)) na osnovi podataka iz Baze podataka o emisijama hlapivih organskih spojeva – EHOS (AZO) dani su u Tablici 4.4-6.

[11] Hrvatska agencija za okoliš i prirodu je na temelju prikupljenih i obrađenih podataka od operatera koji su dostavili Izvješća o godišnjim emisijama hlapivih organskih spojeva na EHOS obrascu zaključno s 13.7.2015. godine s podacima za 2014. godinu izradila Godišnje izvješće o praćenju emisija hlapivih organskih spojeva u zrak u 2014. godini.

Tablica 4.4-12. Ukupna količina korištenih organskih otapala za vodeće aktivnosti (t/god)

Aktivnost / Godina	2011.	2012.
01. Nanošenja ljepila (adheziva)	13,54102	
02. Proizvodnja drvenih i plastičnih laminata	0,1067	
03. Procesi premazivanja	57,37039	49,934
05. Kemijsko čišćenje	0,232	0,238
08. Tiskanje	0,6889	77,4776
10. Površinsko čišćenje	0,67062	
12. Završna obrada vozila (lakiranje)	1,684	
13. Impregnacija drvenih površina	0,8715	
15. Proizvodnja obuće (koža)	0,8715	10,6736

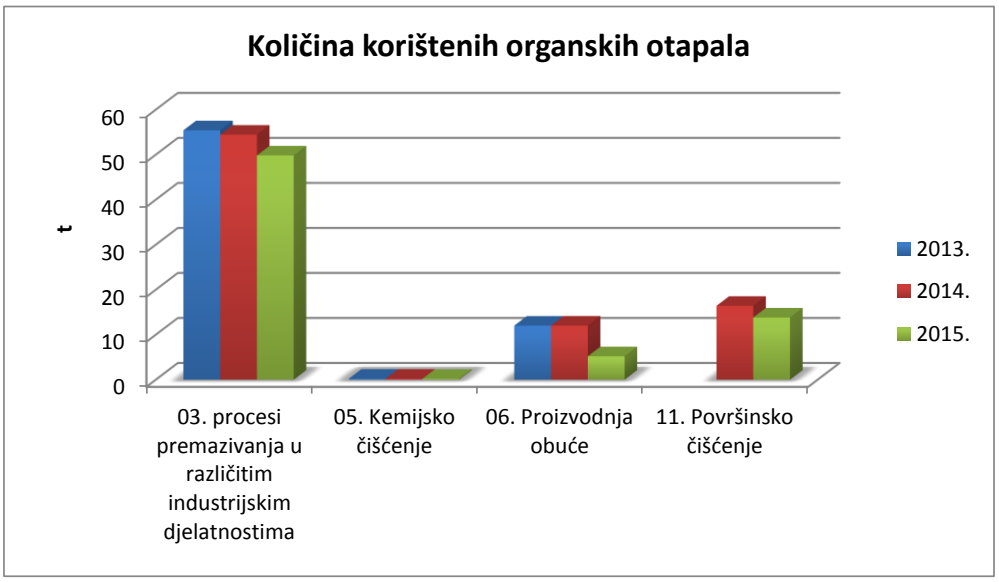
* Aktivnosti u kojima se koriste organska otapala su definirane prema prijašnjoj Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07 i 150/08)

Količine korištenih organskih otapala na području Krapinsko-zagorske županije u razdoblju od 2013. do 2015. godine prema vrsti aktivnosti na osnovi podataka iz Baze podataka o emisijama hlapivih organskih spojeva – EHOS (AZO) dani su u Tablici 4.4-13. i na sljedećoj slici.

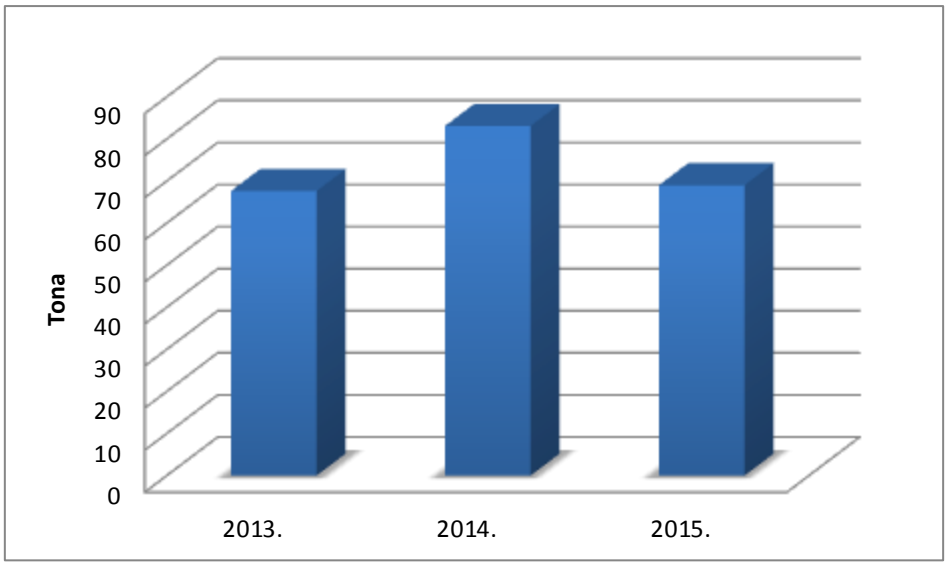
Tablica 4.4-13. Ukupna količina korištenih organskih otapala za vodeće aktivnosti (t/god)

Godina	03. procesi premazivanja u različitim industrijskim djelatnostima	05. Kemijsko čišćenje	06. Proizvodnja obuće	11. Površinsko čišćenje
2013.	55,405	0,213	12,006	
2014.	54,437	0,212	12,02	16,409
2015.	49,82	0,188	5,20209	13,816

* Aktivnosti u kojima se koriste organska otapala su definirane prema Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12 i 90/14).



Slika 4.4-2. Ukupna količina korištenih organskih otapala za vodeće aktivnosti



Slika 4.4-3. Ukupna količina korištenih organskih otapala

U sljedećoj tablici dan je prikaz emisija hlapivih organskih spojeva (HOS) u razdoblju od 2011. do 2015. godine prema zaprimljenim podacima[12] i godišnjim izvješćima o praćenju emisija hlapivih organskih spojeva na području RH.

Tablica 4.4-14. Ukupne emisije hlapivih organskih spojeva na području Krapinsko-zagorske županije

Godina	Ukupne emisije HOS*
2011.	2.931,79
2012.	86,06
	Ukupne emisije HOS t/g
2013.	0

[12] Podaci o ukupnim emisijama HOS na području Krapinsko-zagorske županije dostavljeni od Hrvatske agencije za okoliš i prirodu 5. 12. 2016.

2014.	12,71
2015.	10,77

*Za razdoblje 2011. - 2012. prema prijašnjoj Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07 i 150/08) nije bila određena mjerna jedinica za vrijednost Ukupne emisije HOS

Postojane organske onečišćujuće tvari

Postojane organske onečišćujuće tvari (POPs-ovi, eng. Persistent Organic Pollutants) obuhvaćaju velik broj toksičnih organskih spojeva koji se u različitoj mjeri odupiru fotolitičkoj, biološkoj i kemijskoj razgradnji te posjeduju svojstva kao što su: toksičnost, postojanost, nakupljanje u živim organizmima (bioakumulativnost, najčešće u masnom tkivu), sklonost prijenosu na velike udaljenosti (zbog svojstva djelomične hlapljivosti nalaze se u parnoj fazi ili se apsorbiraju na čestice u atmosferi) te štetno djelovanje na ljudsko zdravlje i okoliš. Ispušteni u atmosferu prenose se na velike udaljenosti, mogu se taložiti na bilo kojem mjestu na svijetu, ne mogu se ukloniti, intenzivno se nakupljaju u prehrambenom lancu i kao takvi imaju štetan utjecaj na sve sastavne dijelove okoliša. Na temelju mnogobrojnih istraživanja posljedica uporabe postojanih organskih onečišćujućih tvari u poljoprivredi, veterini, šumarstvu i industriji te ispuštanja ovih tvari u atmosferu, vode i tlo, došlo se do znanstvenih spoznaja kako je njihova uporaba štetna po zdravlje ljudi, naročito u zemljama u razvoju, te posebice na žene i preko njih na buduće generacije.[13]

Stockholmska konvencija jedan je od novijih međunarodnih ugovora čije se odredbe odnose na skupinu od 12 postojanih organskih onečišćujućih tvari koji su na temelju njihovog štetnog utjecaja na okoliš svrstani u tri glavne skupine: pesticidi, industrijske kemikalije i međuprodukti. Stockholmska konvencija usmjerena je na smanjenje, i gdje je prikladno sprečavanje ispuštanja, 12 postojanih organskih spojeva u okoliš (aldrin, klordan, DDT, dieldrin, eldrin, heptaklor, heksaklorbenzen (HCB), mirex i toksafen, polikloririrani bifenili (PCB), heksaklorcikloheksan (HCH), dioksini i furani (PCDD/PCDF)). Republika Hrvatska potpisala je Stockholmsku konvenciju o postojanim organskim onečišćujućim tvarima 23. svibnja 2001. godine, dok je sama Konvencija stupila na snagu 17. svibnja 2004.[14]

Prihvaćanjem Odluka o izmjenama i dopunama dodataka A, B i C Stockholmske konvencije 2009., 2011. i 2013. godine na četvrtoj, petoj i šestoj konferenciji stranaka, Stockholmska konvencija je nadopunjena s još 11 novih POPs-ova. Izmjene i dopune Dodataka A, B, i C stupile su na snagu u kolovozu 2010. godine za 9 POPs-ova (alfa i beta heksaklorocikloheksan, klordekon, heksabromodifenil, lindan, pentaklorbenzen, perfluorooktansulfonska kiselina (PFOS) i njezine soli i perfluoroktan sulfonil fluorid (PFOSF), tetra bromodifenil eter i pentabromo difenileter). Dodatne izmjene i dopune Dodatka A, uz uključivanje tehničkog endosulfana stupile su na snagu u listopadu 2012. godine. Izmjene i dopune Dodatka A iz 2013. godine, uz uključivanje

[13, 14] Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Stockholmska konvencija o postojanim organskim onečišćujućim tvarima (Dostupno na: http://www.mzoip.hr/doc/sk.pdf)

heksabromociklododekana (HBCD/HBCDD-a), za većinu stranaka stupile su na snagu u studenome 2014. godine.[15]

S ciljem smanjenja emisije POPs-ova, na četvrtoj ministarskoj konferenciji „Okoliš za Europu“ održanoj u lipnju 1998. u Aarhusu (Danska) potpisan je međunarodni Protokol o postojanim organskim onečišćujućim tvarima uz LRTAP Konvenciju, kojim se propisuju mjere i metode smanjenja onečišćenja zraka navedenim tvarima. Protokolom su propisane temeljne obveze kojima se, između ostalih, propisuje smanjenje ukupnih godišnjih emisija policikličkih aromatskih ugljikovodika, dioksina i furana te heksaklorcikloheksana, heksaklorbenzena i polikloriranih bifenila u usporedbi s razinom emisija u početnoj godini primjenjivanja obveze. Za ove tvari obvezna je i godišnja izrada proračuna emisije.

Godine 1996. Republika Hrvatska je započela izračunavati emisije postojanih organskih onečišćujućih tvari u skladu s međunarodnom metodologijom EMEP/CORINAIR, službeno prihvaćenom od izvršnog tijela LRTAP Konvencije. POPs-ovi su razvrstani u tri grupe: dioksini i furani (PCDD/PCDF), policiklički aromatski ugljikovodici (PAU) i industrijske kemikalije (ili nusproizvod u kemijskoj sintezi) (HCB, HCH i PCB). U nastavku su dani podaci o emisijama POPs-ova koji su dostupni isključivo na razini Republike Hrvatske.

Emisije POPs-ova u zrak

Dioksini i furani su postojani organski spojevi koji nastaju kao produkt izgaranja organskih tvari koje sadrže klor (Cl) na temperaturama između 250°C i 400°C i mogu se susresti u svim sektorima. Najveće emisije dioksina i furana nastaju pri izgaranju ogrjevnog drva u kućanstvu. Ostali procesi koji doprinose ovoj emisiji jesu procesi proizvodnje čelika u elektrolučnim pećima, izgaranja goriva u energetskim postrojenjima (termoelektrane, toplane i postrojenja za pretvorbu energije) kao i pri spaljivanju otpada i kremiranju.

Na području Krapinsko-zagorske županije u Konjščini je smještena HEP-ova kombinirana (plinsko-parna) termoelektrana Jertovec. Prema *Izvješću o proračunu emisija za 2011. godinu, HAOP, ožujak 2013. godine, Izvješću o proračunu emisija za 2012. godinu, HAOP, travanj 2015. godine* i *Izvješću o proračunu emisija Republike Hrvatske 2015. (1990. – 2013.),* emisije dioksina i furana, dobivene proračunom, su se u ovom razdoblju smanjile.

KTE Jertovec	**PCDD/PCDF**	**PAU**
	g I-TEQ[16]	**Mg**
2011	2,8E-04	3,2E-06
2012	9,93E-05	1,24E-06
2013	3,18E-05	4,56E-06

[15] Prijedlog drugog nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima u Republici Hrvatskoj, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, veljača 2016.

[16] I-TEQ (eng. International Toxic Equivavalent) - internacionalni model toksične ekvivalencije prema 2,3,7,8-tetraklordibenzo-p-dioksinu (TCDD), računatim s međunarodnim modelom faktora ekvivalentne toksičnosti

Najznačajniji izvori emisije PAU su procesi izgaranja goriva u domaćinstvima, proizvodnja koksa i primarna proizvodnja aluminija u kojima se koriste Söderbergove anode. Prestanak rada ovih postrojenja u Hrvatskoj početkom 1990-ih uzrokovao je smanjenje emisija za 39%. U 2013. godini ključni izvor emisije bio je sektor opće potrošnje.

Do emisije HCH-a dolazi prilikom primjene sredstava za zaštitu bilja u poljoprivredi dok je emisija pri procesu sinteze i formulacije pesticida zanemariva. Dominaciju u emisiji HCB u Republici Hrvatskoj ima izgaranje goriva u nepokretnim energetskim sektorima, posebno kućanstvima.

Do emisija PCB-a u Republici Hrvatskoj dolazi pri izgaranju goriva u industriji i graditeljstvu, pri procesu proizvodnje željeza i čelika, pri uporabi POPs-ova, te pri termičkoj obradi infektivnog otpada.

U srpnju 2016. godine usvojen je Drugi Nacionalni plan za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima („Narodne novine“ br. 62/16).

Tablica prikazuje ukupne emisije POPs-ova (PCDD/PCDF, PCB i HCB, te PAU) za Republiku Hrvatsku u 2013. godini prema proračunu po obvezama iz LRTAP Konvencije:

Tablica 4.4-15. Emisija POO-ova u Republici Hrvatskoj, 2013. godina prema Izvješću o proračunu emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2013. godinu (LRTAP Konvencija)

Emisije 2013. godine	**PAU [kg/god]**	**PCDD/PCDF g(ITEQ)/god**	**HCB [kg/god]**	**PCB [kg/god]**
Izgaranje u termoenergetskim objektima i postrojenjima za pretvorbu energije	2,2	0,3	$1,4\times10^{-2}$	4,0
Izgaranje u ne-industrijskim ložištima	5.834,1	12,2	$8,2\times10^{-2}$	$3,1\times10^{-2}$
Izgaranje u industriji	464,0	0,6	$2,3\times10^{-2}$	0,6
Proizvodni procesi	54,7	0,3	0,0	$2,8\times10^{-1}$
Pridobivanje i distribucija fosilnih goriva i geotermalne energije	0,0	0,0	0,0	0,0
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	279,5	$9,6\times10^{-4}$	0,0	$4,3\times10^{2}$
Cestovni promet	128,5	0,4	NA	NE
Ostali pokretni izvori i strojevi	49,5	5,0	$3,1\times10^{-3}$	$1,5\times10^{-2}$
Oporaba i zbrinjavanje	$1,6\times10^{-4}$	1,9	$5,5\times10^{-3}$	$2,8\times10^{-3}$
Poljoprivreda	0,0	0,0	0,0	0,0
UKUPNO	**6.812,6**	**20,7**	**0,1**	**430,4**
Ostali izvori (nisu uključeni u ukupnu emisiju)	87,3	$6,1\times10^{-3}$	0,0	0,0
EMISIJA PO STANOVNIKU [g/stanovnik]	1,6	$4,9\times10^{-3}$	$3,0\times10^{-5}$	0,1
EMISIJA PO POVRŠINI [kg/km^2]	0,1	$3,7\times10^{-4}$	$2,3\times10^{-6}$	$7,6\times10^{-3}$
EMISIJA PO BDP [g/EUR]	0,2	$4,8\times10^{-4}$	$3,0\times10^{-6}$	$1,0\times10^{-2}$
Udio [%]	**PAU**	**PCDD/PCDF**	**HCB**	**PCB**
Izgaranje u termoenergetskim objektima i postrojenjima za pretvorbu energije	$3,3\times10^{-2}$	1,3	11,3	0,9
Izgaranje u ne-industrijskim ložištima	85,6	58,9	64,4	$7,2\times10^{-3}$
Izgaranje u industriji	6,8	3,0	17,7	0,1
Proizvodni procesi	0,8	1,6	0,0	$6,4\times10^{-2}$
Pridobivanje i distribucija fosilnih goriva i geotermalne energije	0,0	0,0	0,0	0,0
Uporaba otapala i ostalih proizvoda	4,1	$4,6\times10^{-3}$	0,0	98,9
Cestovni promet	1,9	1,7	-	-
Ostali pokretni izvori i strojevi	0,7	24,1	2,4	$3,4\times10^{-3}$
Oporaba i zbrinjavanje	$2,314\times10^{-6}$	9,3	4,3	$6,6\times10^{-4}$
Poljoprivreda	0,0	0,0	0,0	0,0
UKUPNO %	**100**	**100**	**100**	**100**
Ostali izvori (nisu uključeni u ukupnu emisiju)	1,3	$2,9\times10^{-2}$	0,0	0,0

Izvor: Drugi nacionalni plan za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“ br. 62/16)

Koncentracije postojanih organskih onečišćivala u zraku

Na postajama državne mreže i lokalnim postajama od POPs-ova se mjere policiklički aromatski ugljikovodici u lebdećim česticama PM_{10}: benzo(a)piren (BaP), benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3,-cd)piren i dibenzo(a,h)antracen.

Referentni laboratorij za mjerenje koncentracija lebdećih čestica, pa tako i POPs-ova u PM_{10} je Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada.

Prema godišnjim izvješćima o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske koje svake godine izrađuje Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, koncentracije BaP u PM_{10} prate se na automatskoj mjernoj postaji Zagreb-1 i Zagreb-3 u aglomeraciji Zagreb, u Industrijskoj zoni Sisak-1 i Rijeka-1 (na postaji Rijeka-1 koncentracije BaP-a pratile su se do kraja 2012. godine od kad se ova postaja više ne koristi).

Za 2015. godinu obrađena su mjerenja BaP u PM_{10} s tri mjerne postaje (*Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu, HAOP, 2016.*): Zagreb-1, Zagreb-3 i Sisak-1. Podaci za ocjenu u zonama Kontinentalna Hrvatska (HR 1), Lika, Gorski kotar i Primorje (HR 3), Istra (HR 4) i Dalmacija (HR 5) dobiveni su modelom za 2014. godinu te se može procijeniti da srednje godišnje vrijednosti BaP u PM_{10} nisu prekoračile ciljnu vrijednosti u niti jednoj zoni u 2015. godini. Sumarni statistički podaci koncentracija BaP u lebdećim česticama PM_{10} u zraku prikazani su u sljedećoj tablici:

Tablica 4.4-16. Izmjerene koncentracije benzo(a)pirena u lebdećim česticama PM_{10} u zraku u 2015.

BaP u PM_{10} (ng m^{-3}) i BaP						
Zona/ Aglomeracija	**Mjerna postaja/ Modeliranje**	**Onečišćujuća tvar**	**24-satne koncentracije**			**Ocjena onečišćenosti**
			C_{godina}	**C_{godina} (nakon zaokruživanja)**	**C_{max}**	
HR ZG	Zagreb – 1	BaP u PM_{10}	1,831	2	20,0	Nesukl.
HR ZG	Zagreb – 3	BaP u PM_{10}	2,637	3	20,2	Nesukl.
HR 2	Sisak – 1	BaP u PM_{10}	2,943	2	38,8	Nesukl.

Analizom rezultata mjerenja ocijenjeno je da su koncentracije BaP u PM_{10} bile više od propisanih ciljnih vrijednosti u aglomeraciji Zagreb na mjernim postajama Zagreb-1 i Zagreb-3 kao i u Industrijskoj zoni (HR 2) na mjernoj postaji Sisak-1.

Srednja godišnja koncentracija BaP u PM_{10} ne smije prekoračiti ciljnu vrijednost od 1 ng m^{-3} u kalendarskoj godini. Za ostale PAU ciljne vrijednosti nisu propisane. Mjerenja ostalih PAU u PM_{10}, benzo(a)antracena, benzo(b)fluorantena benzo(j)fluorantena, benzo(k)fluorantena, indeno(1,2,3,-cd)pirena i dibenzo(a,h)antracena nisu provođena.

Najznačajniji izvor emisija BaP je izgaranje goriva u sektoru opće potrošnje, dok su manji izvori izgaranje goriva u energetskim postrojenjima, u industriji i graditeljstvu i izgaranje goriva u prometu.

Za programsko razdoblje 2014.-2020. godine planira se projekt „Modernizacija državne mreže za praćenje kvalitete zraka“ u okviru kojega se planira nadogradnja državne mreže sukladno zahtjevima Direktive 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 21. svibnja 2008. o kvaliteti zraka i čišćem zraku za Europu, uključujući i uspostavu praćenja POPs-ova.

4.4.2. Difuzni izvori emisija

Difuzni izvori onečišćenja predstavljaju izvore kod kojih se onečišćujuće tvari unose u zrak bez određenog ispusta/dimnjaka (uređaji, određene aktivnosti, površine i druga mjesta).

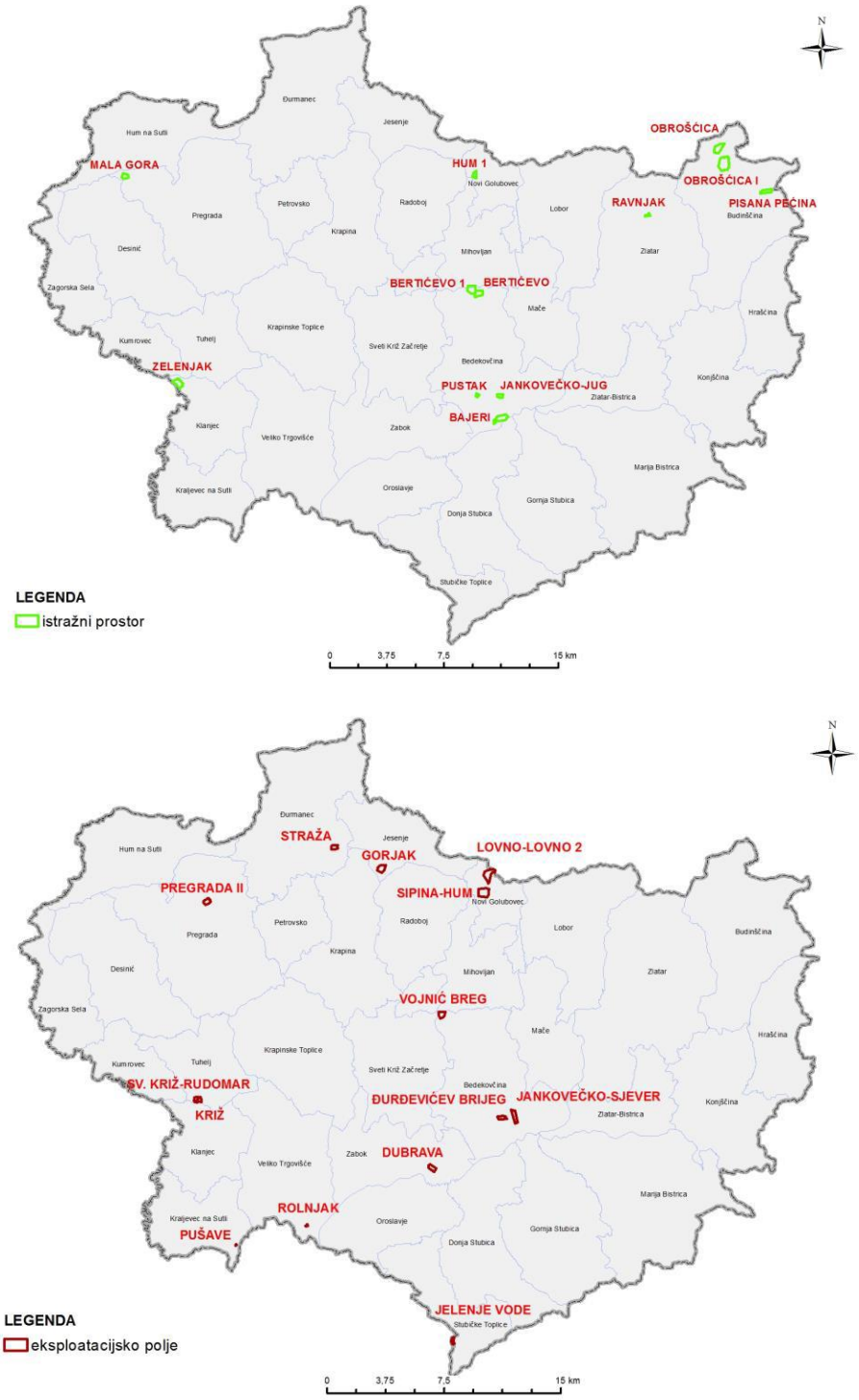
Difuzni izvori u Krapinsko-zagorskoj županiji uključuju emisije iz otpada (otpadne vode i odlaganje otpada), poljoprivredne površine (primjena mineralnih gnojiva), fugitivne emisije iz goriva te emisije s eksploatacijskih polja za vađenje mineralnih sirovina. Najznačajnije emisije onečišćujućih tvari u zrak iz ovih izvora predstavljaju reducirani sumporni spojevi, sumporovodik (H_2S) i merkaptani (R-SH), odnosno čestice.

Emisije s površina pojedinih difuznih izvora se ne mjere direktno, već se njihov utjecaj prati imisijskim postajama.

Eksploatacija mineralnih sirovina

Eksploatacijska polja mineralnih sirovina predstavljaju difuzni i linijski izvor emisija onečišćujućih tvari u zrak, posebno čestica. Tijekom eksploatacije mineralnih sirovina javljaju se emisije prašine uslijed izvođenja sljedećih radova: miniranja, utovara/ istovara materijala, rada postrojenja za sitnjenje i klasiranje, transporta materijala unutar eksploatacijskog polja i na pristupnim cestama. Udaljenost do koje se prašina može taložiti ovisi o brzini vjetra i o postojanju prepreka poput vegetacije.

Prema *Rudarsko-geološkoj studiji Krapinsko-zagorske županije, HGI, svibanj 2016. godine,* na području Županije trenutno ima 11 istražnih prostora; 8 njih se odnosi na mineralne sirovine za proizvodnju građevinskih materijala (tehničko-građevni kamen, građevni pijesak i šljunak), te jedan za arhitektonsko-građevni kamen (Pisana pećina) i 14 eksploatacijskih polja, sva polja eksploatiraju mineralne sirovine za proizvodnju građevinskih materijala (9 eksploatacijskih polja tehničko-građevnog kamena, 2 eksploatacijska polja građevnog pijeska i šljunka, 2 eksploatacijska polja keramičke i vatrostalne gline te 1 eksploatacijsko polje opekarske sirovine) (Slika 4-3.5).



Slika 4.4-4. Pregled položaja istražnih prostora i eksploatacijskih polja u Krapinsko-zagorskoj županiji
Preuzeto: Rudarsko-geološka studija Krapinsko-zagorske županije, HGI, svibanj 2016. godine

Rudarsko-geološkom studijom KZŽ određene su zone namijenjene za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina. Prilikom određivanja zona namijenjenih za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina koje će se implementirati u prostorno plansku dokumentaciju županije, definirana su područja ograničenja ili zabrana istraživanja i

eksploatacije mineralnih sirovina ili područja u kojima se mogu istraživati i eksploatirati mineralne sirovine, ali u posebnim uvjetima s obzirom na utjecaja koji eksploatacijska polja imaju na okoliš i ljude (prvenstveno emisije u zrak i buka). Za određene mineralne sirovine nisu potrebne velike udaljenosti od građevinskih područja (arhitektonsko-građevni kamen, opekarske gline i itd.), dok je za tehničko-građevni kamen potrebna veća udaljenost, zbog aktivne rudarske djelatnosti (miniranja). U prikazu geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti različito su definirani zaštitni pojasevi oko građevinskih naselja (tzv. buffer zona) za tehničko-građevni kamen i ostale mineralne sirovine. Zaštitni pojas oko građevinskih naselja (tzv. buffer zona) za tehničko-građevni kamen je definiran na 200 m.

Otpad

Prema posljednjem *Izvješću o provedbi Plana gospodarenja otpadom na području Krapinsko-zagorske županije i objedinjena izvješća jedinica lokalne samouprave za 2014. godinu* sve jedinice lokalne samouprave na području županije uvele su organizirano sakupljanje komunalnog otpada. Organiziranim sakupljanjem otpada u 2015. godini bilo je obuhvaćeno 100% stanovništva Županije.

Količine sakupljenog miješanog komunalnog otpada i količine odvojeno sakupljenog otpada u razdoblju od 2011. do 2014. godine, prema podacima iz godišnjih izvješća o komunalnom otpadu koje izrađuje Hrvatska agencija za okoliš i prirodu dane su u sljedećoj tablici.

Tablica 4.4-17. Količine sakupljenog komunalnog otpada na području Krapinsko-zagorske županije u razdoblju od 2011. do 2015. godine

Godina	UKUPNO	Miješani komunalni otpad (20 03 01)	Ostale vrste iz komunalnog otpada
2011	23.955	21.641	2.314
2012	28.050	25.371	2.678,46
2013	27.626	23.984	3.642
2014	26.337	22.652	3.685
2015	15.636	13.380	2.256

Izvor: Izvješća o komunalnom otpadu za 2011., 2012., 2013., 2014. i 2015. godinu, HAOP

Tablica 4.4-18. Količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada na području Krapinsko-zagorske županije u razdoblju od 2011. do 2015. godine

	Papir (t)	Plastika (t)	Staklo (t)	Metal (t)	Glomazni otpad (t)	Tekstil (t)	Biootpad (t)
2012	221	139	232	20	1.102		274
2013	216	339	265	366	1.443	10	401
2014	711	406	215	17	1.306	21	15
2015	485	552	122	2	312	10	91

Iz tablica je vidljivo da se količine komunalnog otpada od 2012. godine stalno smanjuju, ali da količina odvojenog otpada varira s godinama.

Sakupljeni otpad s područja jedinica lokalne samouprave odlaže se na šest službenih odlagališta na području Krapinsko-zagorske županije („Gorjak“ Jesenje, „Gubaševo“ Zabok, „Lesičak“ Bedekovčina, „Medvedov jarek“ Klanjec, „Tugonica“ Marija Bistrica i odlagalište „Straža (Hum na Sutli)“ Hum na Sutli) osim otpada sakupljenog na područjima gradova/općina gdje je sakupljač tvrtka Ekoflor plus d.o.o. koji otpad odvozi izvan područja Krapinsko-zagorske županije. Svih šest službenih odlagališta su u postupku sanacije odnosno provodi se program sanacije odlagališta.

Količine ukupno odloženog otpada na svih šest odlagališta u razdoblju od 2011. do 2015. godine ukupno prema podacima HAOP-a prikazane su u sljedećoj tablici.

Tablica 4.4-19. Količine odloženog komunalnog otpada na području Krapinsko-zagorske županije u razdoblju od 2011. do 2015. godine

Godina	Ukupno odloženo (komunalni i proizvodni otpad) (t)	Odloženo biorazgradivog komunalnog otpada (t)
2011	19.847	11.726,09
2012	22.439	12.960
2013	19.164	12.376
2014	17.708	10.810
2015	16.482	9.144

Krajem 2016. godine uspostavljeno je prvo reciklažno dvorište na području grada Krapine.

U 2015. godini, odvojeno sakupljanje biootpada iz komunalnog otpada provodi se jedino u Općini Hum na Sutli.

Na području Krapinsko-zagorske županije postoji više divljih odlagališta otpada, odnosno manjih neuređenih prostora koji nisu predviđeni za odlaganje otpada, a formirali su ih najčešće građani gdje odbacuju građevinski, miješani komunalni otpad i glomazni otpad. U 2014. godini evidentirano je 150 „divljih“ odlagališta.

Otpadne vode

Na području Krapinsko-zagorske županije odvodnja otpadnih i oborinskih voda iz naselja i gospodarskih zona nije zadovoljavajuće riješena te čini najslabije razvijeni infrastrukturni sustav u čitavoj Županiji.

Sustavi za prihvat otpadnih voda su uglavnom riješeni pomoću septičkih jama bez nepropusnog dna čije se otpadne vode nepročišćene ispuštaju u podzemlje ili prelijevaju u otvorene jarke i vodotoke u neposrednoj blizini naselja.

Prema *Izvješću o stanju u prostoru Krapinsko-zagorske županije iz 2011. godine* postojeće stanje je takvo da je samo djelomična pokrivenost sustava prikupljanja i odvodnje otpadnih voda uglavnom u gradskim (Zabok, Krapina, Klanjac i Pregrada) i prigradskim naseljima, odnosno općinama (Bedekovčina, Krapinske Toplice, Veliko Trgovišće, Sveti Križ

Začretje, Kumrovec te Hum na Sutli). Pročišćavanje otpadnih voda provodi se samo u Krapinskim Toplicama (1. faza – mehaničko) i u Kumrovcu (mehaničko i biološko) ukupnog kapaciteta 3.800 ES, s intencijom porasta vrijednosti ES za razdoblje do 2025. godine[17].

Globalno koncepcijsko rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Krapinsko-zagorske županije je izrađeno 2004. godine te je podloga za izradu projekata iz sustava odvodnje na području županije.

Neki od kapitalnih projekata, što u pripremi što u izgradnji, su: odvodni sustav naselja Hum na Sutli s uređajem za pročišćavanje otpadnih voda, glavni kanalizacijski kolektor do UPOV-a na području općine Zlatar Bistrica te rekonstrukcija cjelovitog sustava odvodnje u gradu Krapini (u gospodarskim zonama, u centru i u naselju Podgora Krapinska) do UPOV-a i ispusta s pripadnim kolektorima.

Brdovit teren otežava izgradnju sustava te priključivanje manjih naselja i pojedinačnih kuća koje koriste sabirne jame ili uopće nemaju riješenu odvodnju otpadnih voda, no i nakon izgradnje cjelovitog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Županije na mrežu za prikupljanje otpadnih voda u sustavu bit će priključeno cca. 60% stanovništva Županije zbog specifične konfiguracije terena. Prosječna priključenost stanovništva, njih cca. 28.000, na sustav odvodnje otpadnih voda na prostoru Županije u 2011. godini iznosi oko 20%, a na uređaje za pročišćavanje otpadnih voda tek njih 1%, s duljinom mreže odvodnje od 2 432 km.

U okviru projekta Unutarnje vode u lipnju 2009. financiranog zajmom Svjetske banke za obnovu i razvoj (IBRD) potpisan je Ugovor između Zagorskog vodovoda, Hrvatskih voda i tri strane tvrtke, s ciljem revidiranja postojeće projektne dokumentacije za izgradnju sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na području Krapinsko-zagorske županije te izrade dokumentacije za podnošenje aplikacije EU (Studija odvodnje).

Iz navedenih aktivnosti izrađena su idejna rješenja za najveće tri aglomeracije (najveći budući sustavi odvodnje na prostoru Županije):

- aglomeraciju Krapina (područje Grada Krapine i općina Đurmanec, Petrovsko i Radoboj),
- aglomeraciju Zabok (područje gradova: Zabok, Oroslavje i Donja Stubica te općina: Stubičke Toplice, Gornja Stubica, Bedekovčina, Sv. Križ Začretje, Veliko Trgovišće i Mače) te
- aglomeraciju Zlatar–Zlatar Bistrica-Marija Bistrica–Konjščina–Lobor.

Količine ispuštenih otpadnih voda iz sustava javne odvodnje s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda po naseljima na području Krapinsko-zagorske županije prema podatcima pravnih osoba koje obavljaju komunalnu djelatnost javne odvodnje i/ili pročišćavanja otpadnih voda dane su u narednom tabličnom prikazu. Komunalno Zabok d.o.o. bila je

[17] Hrvatske vode (2004): Globalno koncepcijsko rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Krapinsko-Zagorske županije (Knjiga 2).

pravna osoba zadužena za evidenciju količina otpadnih voda iz Bedekovčine, Krapinskih Toplica, Svetog Križa Začretje, Velikog Trgovišća i Zaboka do 2013. godine, a od 2014. je tu ulogu preuzela pravna osoba Zagorski vodovod d.o.o. Krakom d.o.o. je zadužena za evidenciju otpadnih voda Krapine, dok je Zelenjak d.o.o. pravna osoba zadužena za Kumrovec, VIOP d.o.o. za Pregradu, Humvio d.o.o. za Hum na Sutli. Preostala naselja su u nadležnosti Zagorskog vodovoda d.o.o.

Tablica 4.4-20. Prikaz količina pročišćenih otpadnih voda u razdoblju 2011.-2015. po naseljima Krapinsko-zagorske županije

	Naselje	2011	2012	2013	2014	2015
Količina pročišćene (fekalne + tehnološke + septičke) vode [m^3]	Bedekovčina	65.868	56.811	57.410	58.400	61.284
	Hum na Sutli	-	-	-	-	54.598
	Krapina	927.000	308.900	309.053	309.045	309.053
	Krapinske Toplice	131.370	124.551	126.100	56.210	82.303
	Kumrovec	11.498	11.452	11.504	5.157	6.253
	Poznanovec	-	-	-	3.650	3.834
	Pregrada	-	-	-	114.258	-
	Sveti Križ Začretje	30.600	28.691	29.310	34.747	43.613
	Veliko Trgovišće	18.254	17.507	18.305	19.854	27.158
	Zabok	237.846	233.023	235.620	182.974	274.830
	UKUPNO	**1.422.436**	**780.935**	**787.302**	**784.295**	**862.926**

Izvor podataka: Baza ROO, podaci 2011.-2015., Krapinsko-zagorska županija

Emisije iz otpada

Emisije iz otpada obuhvaćaju emisije iz otpada i otpadnih voda. Emisije iz otpada odloženog na odlagališta procijenjene su prema metodologiji prve razine, Tier 1, EMEP/EEA emission inventory guidebook 2013, 5.A Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land i metodologiji EIB European Investmant Bank Induced GHG Footprint, Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and emission Variations, Verison 10.1, 2014. koja se bazira na 2006 IPCC Gudielines. Emisije metana i didušikovog oksida iz otpadnih voda na području Županije procijenjene su na temelju broja stanovnika korištenjem metodologije 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Chapter 6: Wastewater Treatment and Discharge uz korištenje preporučenih faktora na nivou RH prema Inventaru stakleničkih plinova NIR 2015, HAOP, listopad 2015. Emisije NMHOS-a procijenjene su na temelju podataka o količini otpadnih voda prema metodologiji prve razine, Tier 1, EMEP/EEA emission inventory guidebook 2013, 5.D Wastewater handling

Tablica 4.4-21. Procijenjene emisije iz otpada na području Županije

t /god	otpad			otpadne vode		
	NMHOS	**PM_{10}**	**CH_4**	**CH_4**	**N_2O**	**NMHOS**
2011	30,96	0,004	1472,61	523,91	9,87	0,021
2012	35,00	0,005	1234,06	523,03	10,05	0,012
2013	29,90	0,004	1280,34	523,34	10,03	0,012
2014	27,62	0,004	1262,15	523,88	10,01	0,012
2015	25,71	0,004	1259,32	523,73	10,01	0,013

Poljoprivreda

Poljoprivredne površine Krapinsko-zagorske županije obuhvaćaju 57,7%, a obradive površine 50,4% ukupne površine Županije. Od ukupnog poljoprivrednog zemljišta, 98,7% se nalazi u privatnom vlasništvu. Poljoprivredna djelatnost na području Krapinsko-zagorske županije uvjetovana je konfiguracijom terena, kvalitetom tla, razmještajem stanovnika i tradicionalnim načinom življenja na manjim posjedima. Za intenzivnije bavljenje poljoprivredom, prirodni uvjeti su slabi, teren je brdovit, manjim dijelom nizinski sa neujednačenim režimom nadzemnih i podzemnih voda. Pored toga nema većih melioracijskih zahvata u cilju privođenja tla za poljoprivrednu proizvodnju. Jedno od osnovnih obilježja poljoprivrednih gospodarstava je usitnjenost posjeda i njihova rascjepkanost. Prosječna veličina posjeda iznosi 2,16 ha. U prosjeku svako gospodarstvo (ukupno ih je evidentirano 8.568) raspolaže s 9 parcela prosječne veličine 0,25 ha. Od zasijanih kultura prevladavaju žitarice (71%), krmno bilje (16,8%), krumpir (8,2%), povrće (4%) dok je pod ugarom i neobrađenih oranica i vrtova oko 3% ukupne poljoprivredne površine.

Emisije iz poljoprivrede

Na razini RH u razdoblju od 2010. do 2014. godine primjena mineralnih gnojiva rasla je od 2010. do 2011. godine da bi 2012. počele padati te su 2013. i 2014. količine mineralnih gnojiva primijenjenih na poljoprivredne površine znatno pale (Statistički ljetopis 2015. godine, DZS, 2015.).

Procijenjene emisije iz poljoprivrede računate su za razdoblje 2012. do 2015. godine na temelju dostupnih podataka o količini mineralnih gnojiva primijenjenih na obradivo tlo u Krapinsko-zagorskoj županiji.

Tablica 4.4-22. Procijenjene količine gnojiva primijenjenog na obradive površine Krapinsko-zagorske županije u razdoblju od 2012. do 2015. godine

Godina	Površina korištenog poljopr. zemljišta, ha,	Dušik iz mineralnih gnojiva primijenjen na korištenom poljopr. zemljištu, t N	Dušik iz organskih gnojiva primijenjen na korištenom poljopr. zemljištu, t N	Ukupni dušik primijenjen na korištenom poljoprivrednom zemljištu, t N	Utrošak dušika iz mineralnih gnojiva na 1 ha korištenog poljoprivrednog zemljišta, kg N/ha	Utrošak dušika iz organskih gnojiva na 1 ha korištenog poljoprivrednog zemljišta, kg N/ha	Ukupni utrošak dušika iz mineralnih i organskih gnojiva na 1 ha korištenog poljoprivrednog zemljišta, kg N/ha
2012.	58.477	7.149	3.761	10.910	122	64	187
2013.	60.413	5.106	2.469	7.575	85	41	125
2014.	68.713	5.630	2.670	8.301	82	39	121
2015.	71.200	6.594	3.334	9.928	93	47	139

Za proračune emisija NH_3, NMHOS i NO korišteni su preporučeni faktori emisije prve razine proračuna prema EMEP/EEA priručniku 2016, 3D *Crop production and agricultural soils* (poglavlje 3.3.2. tablica 3.1).

Godina	NMHOS	NH_3	NO
		t/god	
2012.	50,29	545,50	436,40
2013.	51,96	378,75	303,00
2014.	59,09	415,05	332,04
2015.	61,23	496,40	397,12

Za proračun direktnih emisija N_2O iz primjene mineralnih gnojiva korišten je preporučeni faktor emisije prve razine proračuna sukladno smjernicama 2006 IPCC Guidelines.

Emisije	N_2O t/god
2012.	109,1
2013.	75,75
2014.	83,01
2015.	99,28

4.4.3. Pokretni izvori emisija (emisije iz prometa)

U sklopu ovog Programa napravljen je izračun godišnjih emisija iz pokretnih izvora (cestovni promet), u razdoblju od 2011. do 2015. godine. Za izračun CO, NO_x, CH_4, N_2O, PM, CO_2, SO_2 i NMVOC emisija korištena je metodologija EMEP-EEA vodič 2013. (European Monitoring and Evaluation Programme – European Environment Agency), te su u proračunu korišteni faktori DCF 2015 (DEFRA Carbon Factors).

Pokretni izvori na prostoru Krapinsko-zagorske županije su motorna vozila. Za izračun emisija korišteni su javno dostupni podaci o broju registriranih vozila Krapinsko-zagorske županije. Vozila su raspoređena prema sljedećim kategorijama:

- Osobna vozila,
- Laka teretna vozila (LT),
- Teška teretna vozila (TT),
- Motocikli.

Tablica 4.4-23. Broj registriranih vozila na području Krapinsko-zagorske županije

Registrirana vozila Krapinsko-zagorske županije					
	Osobna	**LT**	**TT**	**Motocikli**	**Ukupno**
2011	44.028	51	9.978	3.928	57.985
2012	43.439	48	9.838	3.740	57.065
2013	43.673	47	10.118	3.584	57.422
2014	44.960	40	10.568	3.569	59.137
2015	46.272	35	10.844	3.536	60.687

Izvor: Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, Državni zavod za statistiku, Statistički ljetopis 2011. i 2012.

Iz navedenih podataka, vidljiv je porast ukupnog broja registriranih vozila na području Krapinsko-zagorske županije (Tablica 4.4-23). Stopa rasta broja registriranih vozila iznosi 3% svake godine, te se u budućnosti sukladno tome očekuje i porast emisija onečišćujućih tvari u zrak iz pokretnih izvora.

Prema podacima Izvješća o stanju okoliša 2014. godine, (AZO, 2014. godine) utvrđeno je kako unatoč konstantnom trendu smanjenja emisija svih onečišćujućih tvari u zrak, u odnosu na druge vidove prometa, cestovni promet i dalje sudjeluje s najviše emisija onečišćujućih tvari u zrak.

Za potrebe izračuna emisija iz pokretnih izvora na području Krapinsko-zagorske županije korišteni su podaci o prosječnom godišnjem prijeđenom putu po vozilu na području Republike Hrvatske (Tablica 4.4-24). Podaci su dobiveni iz ukupnog broja registriranih vozila na području Republike Hrvatske te ukupnog godišnjeg cestovnog prometa na teritoriju Republike Hrvatske.

Tablica 4.4-24. Prosječni godišnji prijeđen put po vozilu na području Republike Hrvatske

Prosječni godišnji prijeđen put po vozilu (km)				
	Osobna	**LT**	**TT**	**Motocikli**
2011	11908	12020	13569	3006
2012	12335	12451	14568	3258
2013	12311	12428	13838	3241
2014	11987	12093	14766	2490
2015	11731	11831	14617	2361

Prosječna potrošnja goriva i ukupne emisije po prijeđenom kilometru preuzeti su iz EMEP/EEA Priručnika za inventarizaciju onečišćujućih tvari u zraku 2013. (European Monitoring and Evaluation Programme / European Environment Agency).

Tablica 4.4-25. Prosječna potrošnja goriva po prijeđenom kilometru

Prosječna potrošnja goriva (kg/km)		
Osobna	**benzin**	0,07
	dizel	0,06
LT	**benzin**	0,1
	dizel	0,08
TT	**dizel**	0,24
MotociklI	**benzin**	0,035

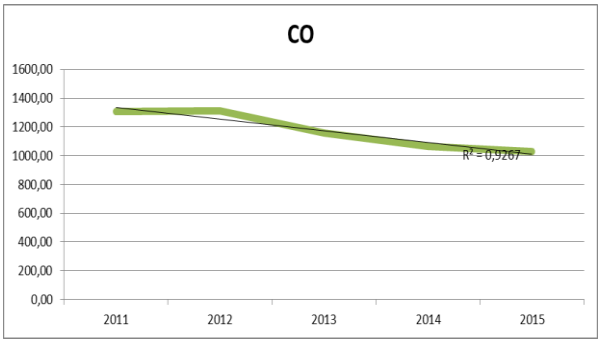
Izvor: EMEP-EEA vodič 2013.

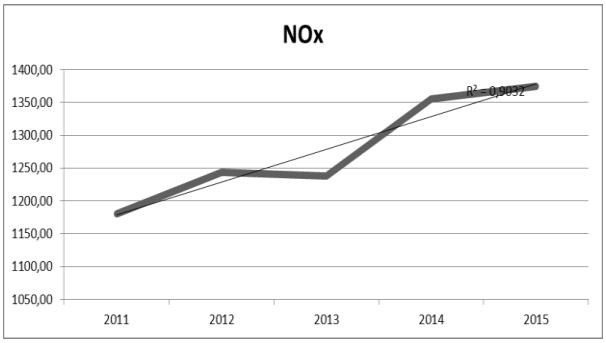
Iz podataka o broju registriranih vozila, duljini cesta, te ukupnim emisijama vozila po prijeđenom kilometru dobiveni su proračuni ukupne godišnje emisije onečišćujućih plinova u zrak koji su dani u sljedećoj tablici.

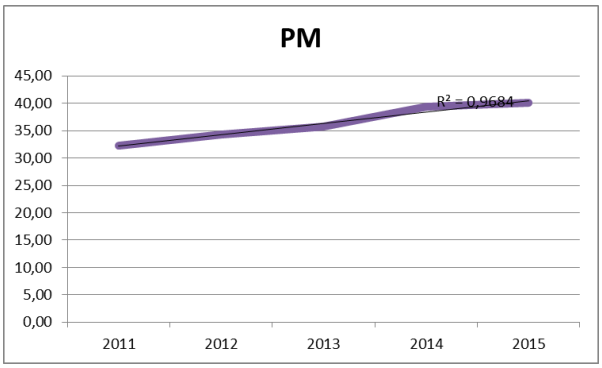
Tablica 4.4-26. Ukupne emisije po prijeđenom kilometru

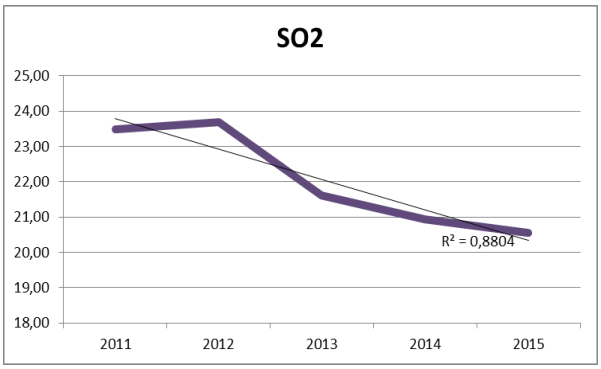
Ukupne emisije (kg / km)										
		CO	**NOx**	**PM10**	**CO_2**	**SO_2**	**NMVOC**	**CH4**	**N_2O**	**NH_3**
Osobna	**Benzin**	0,00343	0,0003136	0,0000014	0,2226	0,000056	0,0003885	0,000322	0,000427	0,000002
	Dizel	0,000123	0,000672	0,000048	0,1884	0,0000096	0,0000246	0,000048	0,001482	0,000001
LT	**Benzin**	0,00687	0,000324	0,000002	0,318	0,00008	0,000391	0,00046	0,00061	0,000002
	Dizel	0,0005096	0,0010688	0,000088	0,2512	0,0000128	0,0001032	0,000064	0,001976	0,000001
TT	**Dizel**	0,0013752	0,0068016	0,0001464	0,7536	0,0000384	0,0003192	0,000192	0,005928	0,000003
Motocikli	**Benzin**	0,011592	0,00006965	0,00001925	0,1113	0,000028	0,00105	0,000161	0,0002135	0,000002

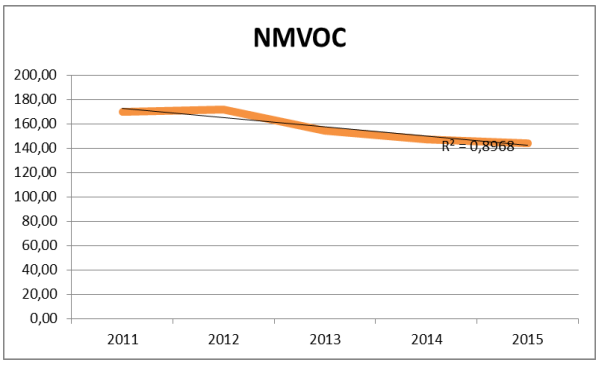
Izvor: EMEP-EEA vodič 2013.

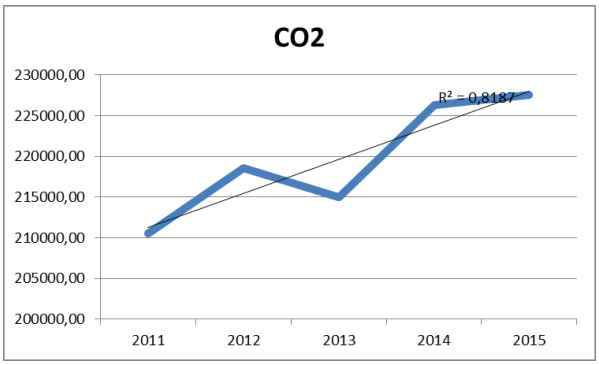

CO
1600,00
1400,00
1200,00
1000,00
800,00
600,00
400,00
200,00
0,00
2011
2012
2013
2014
2015
R² = 0,9267

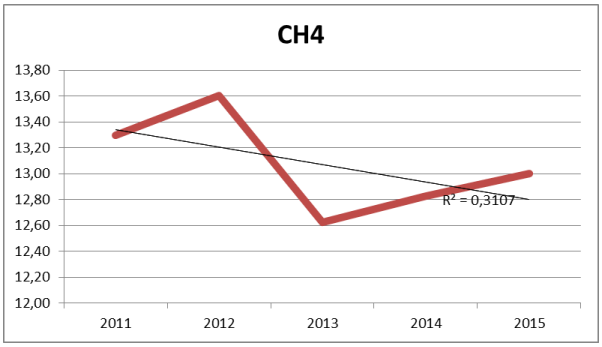

NOx
1400,00
1350,00
1300,00
1250,00
1200,00
1150,00
1100,00
1050,00
2011
2012
2013
2014
2015
R² = 0,9032

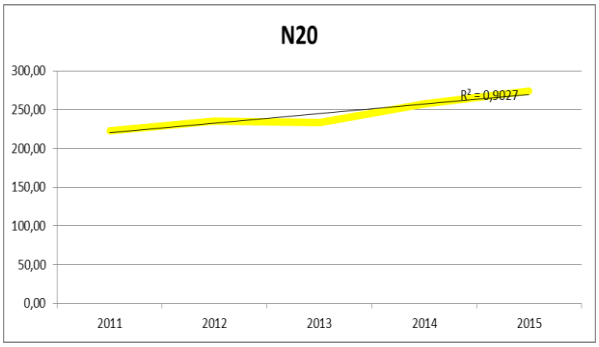

PM
45,00
40,00
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
2011
2012
2013
2014
2015
R² = 0,9684

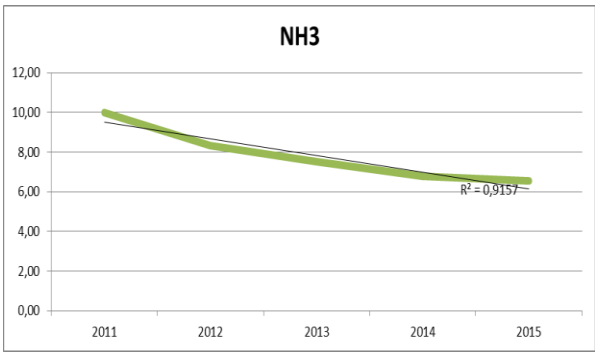

SO2
25,00
24,00
23,00
22,00
21,00
20,00
19,00
18,00
2011
2012
2013
2014
2015
R² = 0,8804


NMVOC
200,00
180,00
160,00
140,00
120,00
100,00
80,00
60,00
40,00
20,00
0,00
2011
2012
2013
2014
2015
R² = 0,8968


CO2
230000,00
225000,00
220000,00
215000,00
210000,00
205000,00
200000,00
2011
2012
2013
2014
2015
R² = 0,8187


CH4
13,80
13,60
13,40
13,20
13,00
12,80
12,60
12,40
12,20
12,00
2011
2012
2013
2014
2015
R² = 0,3107


N20
300,00
250,00
200,00
150,00
100,00
50,00
0,00
2011
2012
2013
2014
2015
R² = 0,9027



Slika 4.4-5. Emisije CO, NOx, PM_{10}, SO_2, NMHOS, CO_2, CH_4, N_2O i NH_3 (t) iz cestovnog prometa u razdoblju 2011.-2015.

Tablica 4.4-27. Ukupne godišnje emisije (tone)

Ukupne godišnje emisije (tone)									
	CO	**NO_x**	**PM_{10}**	**CO_2**	**SO_2**	**NMHOS**	**CH_4**	**N_2O**	**NH_3**
2011	1308,83	1180,57	32,29	210565,44	23,49	169,79	13,29	223,00	9,99
2012	1310,23	1244,12	34,23	218558,57	23,70	171,32	13,60	235,58	8,34
2013	1159,78	1237,63	35,79	214957,22	21,61	154,38	12,62	233,52	7,50
2014	1062,60	1355,47	39,37	226335,46	20,94	147,03	12,83	257,98	6,77
2015	1028,22	1374,14	40,08	227545,33	20,56	143,77	13,00	274,13	6,55

Iz tablice (Tablica 4.4-27) i slike (Slika 4.4-5) je vidljiv konstantan pad emisija CO iz pokretnih izvora zbog daljnjeg smanjenja prosječnog godišnjeg prijeđenog puta po vozilu.

U promatranom intervalu emisije NO_x i PM_{10} iz pokretnih izvora kreću se u skladu s povećanjem broja registriranih vozila na području Krapinsko-zagorske županije.

Vidljiv je i pad emisija SO_2 i NMVOC iz pokretnih izvora koji se svaku godinu smanjuje za 1%, odnosno za 2%. Razlog za padanje emisija SO_2 i NMVOC je sve manji godišnji prosječni prijeđeni put po vozilu, uz iznimku 2012. godine kada je vidljiv porast navedenih emisija. Isto tako vidljiv je konstantan pad emisija NH_3 koji je u skladu sa smanjenjem godišnjeg prosječnog prijeđenog puta po vozilu.

U promatranom intervalu emisije CO_2 kreću se u skladu s povećanjem i smanjenjem broja registriranih vozila na području Krapinsko-zagorske županije.

U razdoblju 2011.-2015. godine prisutan je trend rasta emisija N_2O zbog povećanja broja registriranih vozila na području Krapinsko-zagorske županije, dok trend emisija CH_4 u porastu u 2012. godini, dok je od 2013. godine vidljiv stalan trend rasta navedenih emisija CH_4.

Kako bi se promijenio trend povećanja emisija nekih plinova potrebno je primijeniti mjere održive mobilnosti propisane od strane Europske Komisije (Smjernice urbane mobilnosti – Zajedno prema konkurentnoj i energetski učinkovitoj urbanoj mobilnosti, 2013.). Jedna od

bitnih stavki navedenog dokumenta je promoviranje korištenja javnog prijevoza, te isto tako povećanje korištenja alternativnih oblika prijevoza umjesto korištenja osobnih vozila.

Krapinsko-zagorska županija je nastojeći poboljšati kvalitetu javnog prometa inicirala niz aktivnosti u suradnji sa Gradom Zagrebom i Zagrebačkom županijom te je kao jedna od najznačajnijih mjera za poboljšanje postojećeg sustava predložena preobrazba istog u integrirani sustav; stoga je osnovano trgovačko društvo „Integrirani promet Zagrebačkog područja“ d.o.o. Od najznačajnijih aktivnosti Društva, izdvaja se izrada 1. faze Master plana prometnog sustava. Izrada Master plana prometa, kao cjelovitog razvojnog dokumenta, preduvjet je za realizaciju niza konkretnih mjera i projekata iz područja prometa i prometne infrastrukture na području obuhvata projekta u svrhu integriranja svih vrsta prometa.

4.4.4. Analiza stanja

Ukupno procijenjene emisije onečišćujućih tvari: dušikovi oksidi (NOx), sumporov dioksid (SO_2), ugljikov monoksid (CO), amonijak (NH_3) frakcije lebdećih čestica po veličini PM_{10}), te stakleničkih plinova ugljikovog dioksida (CO_2), metana CH_4 i didušikovog oksida N_2O na području Krapinsko-zagorske županije u 2011. i 2015. godini prikazane su u sljedećim tablicama.

Tablica 4.4-28. Ukupno procijenjene emisije onečišćujućih tvari na području Županije u 2011. godini

Emisije	NOx		SO_2		CO		NMHOS*		PM_{10}		NH_3	
t/god	2011.	Udio 2011.	2011.	Udio 2011.	2011.	Udio 2011	Udio 2011	Udio 2011	2011.	Udio 2011	2011.	Udio 2011
NEPOKRETNI IZVORI	**760,19**	**39,17%**	**12,17**	**34,13%**	**2.800,52**	**68,15%**	**3.478,31**	**95,35%**	**716,70**	**95,69%**	**595,39**	**98,35%**
Točkasti	**323,79**	**16,68%**	**12,17**	**34,13%**	**2.800,52**	**68,15%**	**3.427,97**	**83,42%**	**534,24**	**71,33%**	**49,89**	8,24%
Izgaranje goriva u industriji	195,89	10,09%	3,15	8,84%	24,51	0,60%	3.000,70	82,25%	8,55	1,14%	1,59	0,26%
Izgaranje goriva u kućanstvima	42,41	2,19%	7,90	22,15%	2.760,00	67,16%	11,03	0,30%	0,71	0,09%	0,00	0,00%
Izgaranje goriva u uslužnim djelatnostima	77,89	4,01%	1,03	2,90%	14,18	0,35%	415,86	11,40%	524,61	70,04%	48,30	7,98%
Izgaranje goriva u graditeljstvu	7,61	0,39%	0,09	0,24%	1,83	0,04%	0,38	0,01%	0,37	0,05%	0,00	0,00%
Difuzni	**436,40**	**22,49%**					**50,34**	**1,38%**	**91,228**	**12,180%**	**545,50**	**90,11%**
Poljoprivreda**	436,40	22,49%					50,29	**1,38%**	91,22	**12,180%**	545,50	90,11%
Otpad							0,05	0,00%	0,004	0,00%	0,00	0,00%
POKRETNI IZVORI	**1.180,57**	**60,83%**	**23,49**	**65,87%**	**1.308,83**	**31,85%**	**169,79**	**4,65%**	**32,29**	4,31%	**9,99**	**1,65%**
Cestovni promet	1180,57	60,83%	23,49	65,87%	1.308,83	31,85%	169,79	4,65%	32,29	4,31%	9,99	1,65%
UKUPNO	**1.940,76**	**100,00%**	**35,66**	**100,00%**	**4.109,35**	**100,00%**	**3.648,10**	**100,00%**	**748,99**	**100,00%**	**595,39**	**100,00%**

* Emisije NMHOS-a iz industrije obuhvaćaju i emisije iz aktivnosti korištenja organskih otapala u procesu proizvodnje

** Zbog nedostatka podataka za 2011. godinu o količinama primijenjenog gnojiva, korišteni su podaci o procijenjenim emisijama za 2012. godinu.

Tablica 4.4-29. Ukupno procijenjene emisije onečišćujućih tvari na području Županije u 2015. godini

Emisije	NOx		SO_2		CO		NMHOS*		PM_{10}		NH_3	
t/god	747,59	35,24%	2015.	Udio 2015.	2015.	Udio 2015.	2015.	Udio 2015.	2015.	Udio 2015.	2015.	Udio 2015.
NEPOKRETNI IZVORI	**350,47**	**16,52%**	**13,07**	**38,87%**	**3.078,00**	**74,96%**	**645,95**	**81,79%**	**698,75**	**94,58%**	**551,21**	**98,83%**
Točkasti	212,91	10,03%	**13,07**	**38,87%**	**3.078,00**	**74,96%**	**559,00**	**13,61%**	**587,67**	**79,54%**	**54,81**	9,83%
Izgaranje goriva u industriji	42,76	2,02%	3,43	10,20%	29,07	0,71%	86,98	11,01%	9,88	1,34%	1,89	0,34%
Izgaranje goriva u kućanstvima	86,39	4,07%	0,89	2,63%	22,90	0,56%	15,92	2,02%	2,58	0,35%	0,00	0,00%
Izgaranje goriva u uslužnim djelatnostima	8,41	0,40%	8,66	25,76%	3.024,00	73,64%	455,68	57,70%	574,79	77,80%	52,92	9,49%
Izgaranje goriva u graditeljstvu	**397,12**	**18,72%**	0,09	0,27%	2,03	0,05%	0,42	0,05%	0,41	0,06%	0,00	0,00%
Difuzni	397,12	18,72%					**86,95**	**11,01%**	**111,076**	**15,034%**	**496,40**	**89,00%**
Poljoprivreda							61,23	**7,75%**	111,07	15,034%	496,40	89,00%
Otpad	**1.374,14**	**64,76%**					25,72	3,26%	0,004	0,00%	0,00	0,00%
POKRETNI IZVORI	1374,14	64,76%	**20,56**	**61,13%**	**1.028,22**	**25,04%**	**143,77**	**18,21%**	**40,08**	5,42%	**6,55**	**1,17%**
Cestovni promet			20,56	61,13%	1.028,22	25,04%	143,77	18,21%	40,08	5,42%	6,55	1,17%
	2.121,73	**100,00%**										
UKUPNO	**747,59**	**35,24%**	**33,63**	**100,00%**	**4.106,22**	**100,00%**	**789,72**	**100,00%**	**738,83**	**100,00%**	**551,21**	**100,00%**

* Emisije NMHOS-a iz industrije obuhvaćaju i emisije iz aktivnosti korištenja organskih otapala u procesu proizvodnje

Tablica 4.4-30. Procijenjene emisije stakleničkih plinova CO_2, CH_4 i N_2O u 2011.

Emisije	CO_2		CH_4		N_2O	
t/god	2011.	Udio 2011.	2011.	Udio 2011.	2011.	Udio 2011.
NEPOKRETNI IZVORI	**317.598,70**	**60,13%**	**2.406,21**	**99,37%**	**122,35**	**35,43%**
Točkasti	**317.598,70**	**60,13%**	**151,23**	**8,61%**	**3,39**	0,98%
Izgaranje goriva u industriji*	143.351,50	27,14%	0,23	0,01%	0,44	0,13%
Izgaranje goriva u kućanstvima	27.317,70	5,17%	3,63	0,21%	0,06	0,02%
Izgaranje goriva u uslužnim djelatnostima	135.231,30	25,60%	147,33	8,38%	2,86	0,83%
Izgaranje goriva u graditeljstvu	11.698,20	2,21%	0,04	0,00%	0,02	0,01%
Difuzni			**2.254,98**	**90,76%**	**118,97**	**34,45%**
Poljoprivreda*					109,10	31,59%
Otpad			2.254,98	90,76%	9,87	2,86%
POKRETNI IZVORI	**210.565,44**	39,87%	**13,63**	**0,63%**	**223,00**	**64,57%**
Cestovni promet	210.565,44	39,87%	13,63	0,63%	223,00	64,57%
UKUPNO	**528.164,14**	**100,00%**	**2.419,84**	**100,00%**	**345,35**	**100,00%**

* Zbog nedostatka podataka za 2011. godinu o količinama primijenjenog gnojiva korišteni su podaci za 2012. godinu.

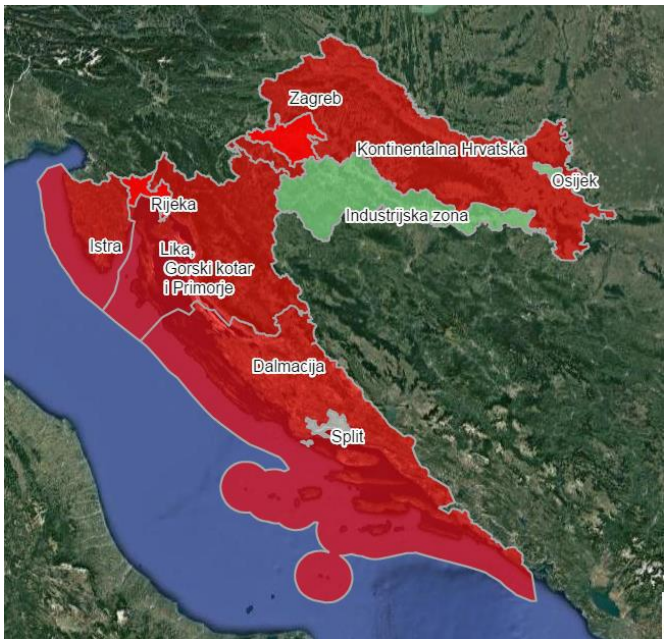
Tablica 4.4-31. Procijenjene emisije stakleničkih plinova CO_2, CH_4 i N_2O u 2015. godini

Emisije	CO_2		CH_4		N_2O	
t/god	2015.	Udio 2015.	2015.	Udio 2015.	2015.	Udio 2015.
NEPOKRETNI IZVORI	**349.259,60**	**60,55%**	**2.021,43**	**99,36%**	**113,06**	**29,20%**
Točkasti	**349.259,60**	**60,55%**	**243,77**	**11,98%**	**3,77**	0,97%
Izgaranje goriva u industriji*	156.288,90	27,10%	4,29	0,21%	0,49	0,13%
Izgaranje goriva u kućanstvima	30.372,80	5,27%	6,83	0,34%	0,12	0,03%
Izgaranje goriva u uslužnim djelatnostima	149.579,70	25,93%	232,59	11,43%	3,14	0,81%
Izgaranje goriva u graditeljstvu	13.018,20	2,26%	0,06	0,00%	0,02	0,01%
Difuzni			**1.777,67**	**87,38%**	**109,29**	**28,23%**
Poljoprivreda*					99,28	25,64%
Otpad			1.777,67	87,38%	10,01	2,59%
POKRETNI IZVORI	**227.545,33**	39,45%	**13,00**	**0,64%**	**274,13**	**70,80%**
Cestovni promet	227.545,33	39,45%	13,00	0,64%	274,13	70,80%
UKUPNO	**576.804,93**	**100,00%**	**2.034,43**	**100,00%**	**387,19**	**100,00%**

4.4.5. Porijeklo i uzroci onečišćenja zraka

Na području Krapinsko-zagorske županije koncentracije onečišćujućih tvari u zraku (imisije) prate se na pozadinskoj postaji državne mreže za praćenje kvalitete zraka Desinić za praćenje pozadinskog onečišćenja. Krapinsko-zagorska županija, prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14) dio je zone Kontinentalna Hrvatska HR 1. Procjena onečišćenosti u 2015. godini na području zone HR 1 provedena je na temelju mjerenja na stalnim mjernim mjestima i metodom objektivne procjene. U 2015. godini su koncentracije onečišćujućih tvari sumporovog dioksida SO_2, dušikovog dioksida NO_2, lebdećih čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$, ugljikovog monoksida CO, benzena, teških metala Pb, Cd, Ni i As u PM_{10} te benzo(a)pirena B(a)P u PM_{10} na području zone HR 1 bile niže od propisanih graničnih vrijednosti te je zona ocijenjena kao čista s obzirom na ove onečišćujuće tvari.

Zona HR 1 ocijenjena je kao onečišćena s obzirom na ozon. Kao što je vidljivo iz sljedeće slike, onečišćenje ozonom u 2015. godini javilo se na gotovo cijelom području Republike Hrvatske.



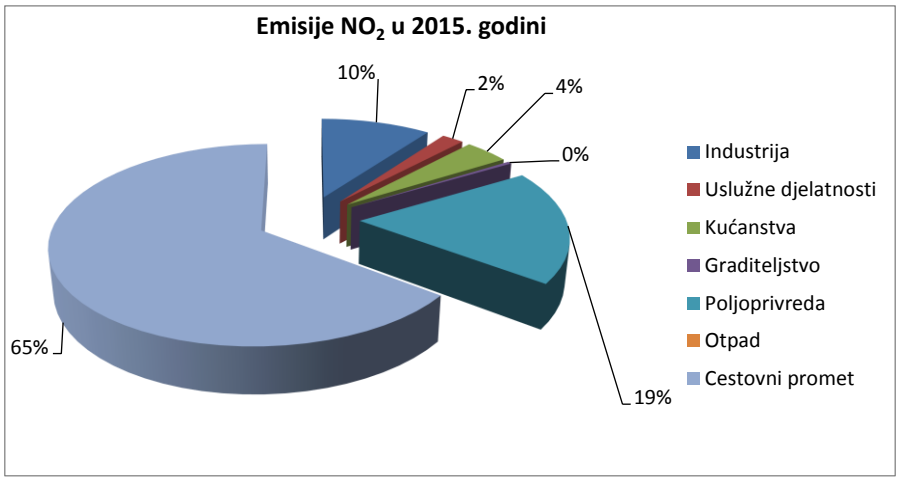
Legenda:

Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (Prekoračena CV)
Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (Nije prekoračena CV)
Neocijenjeno

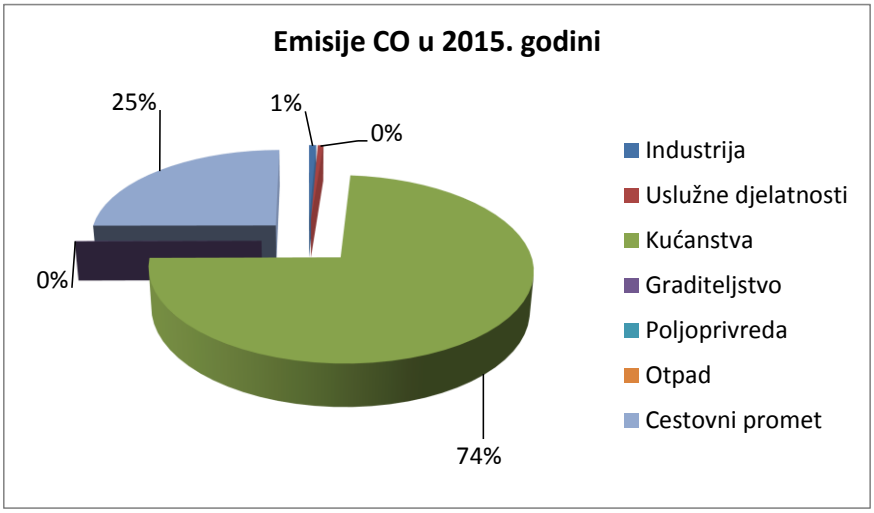
Slika 4.4-6. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) zona i aglomeracija ozonom O_3 u 2015.
Izvor: Godišnje izvješće o kvaliteti zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu, HAOP, listopad 2016.

Na temelju procjene emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih točkastih i difuznih izvora te pokretnih izvora (poglavlje 4.4.4.). za područje Krapinsko-zagorske županije identificirani su najveći izvori tih emisija u 2015. godini:

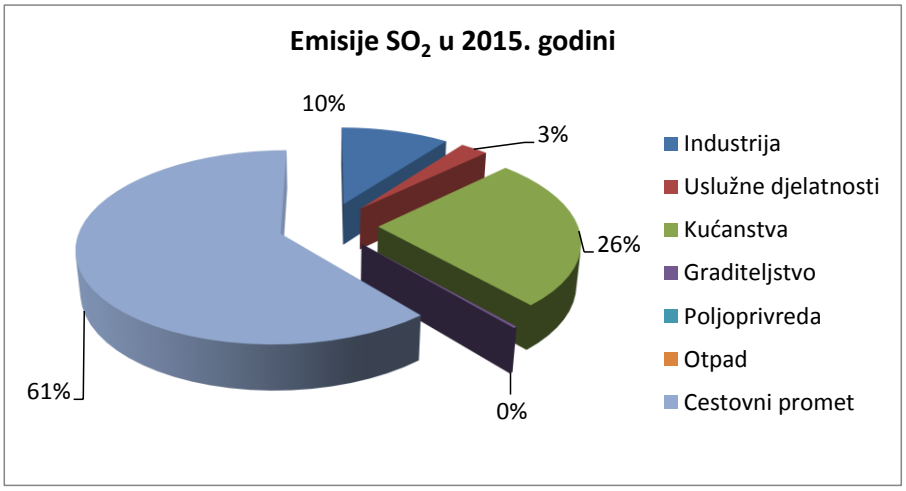
Dušikovi oksidi NOx - cestovni promet (64,76 %), poljoprivreda (18,72 %) te izgaranje goriva u industriji (10,03 %)



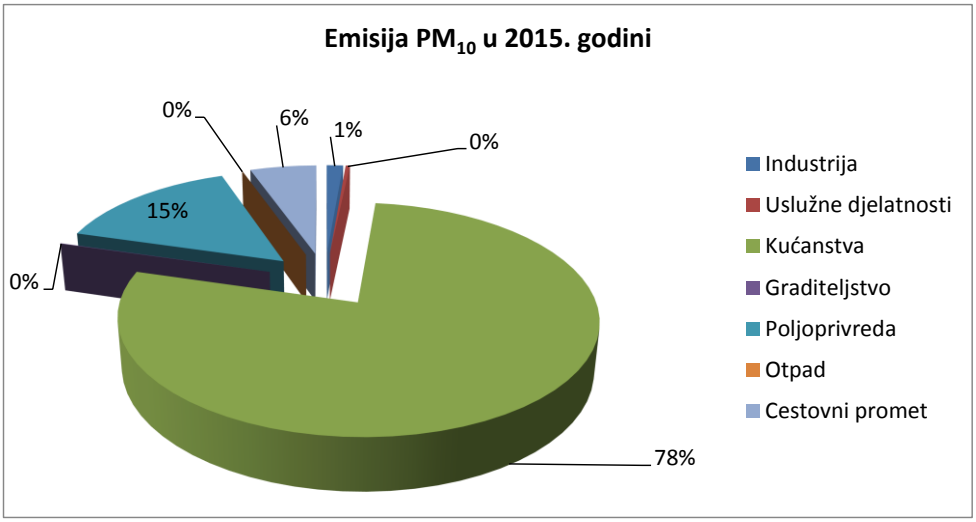
Ugljikov monoksid CO - izgaranje goriva u kućanstvima (73,64 %), cestovni promet (25,04 %)



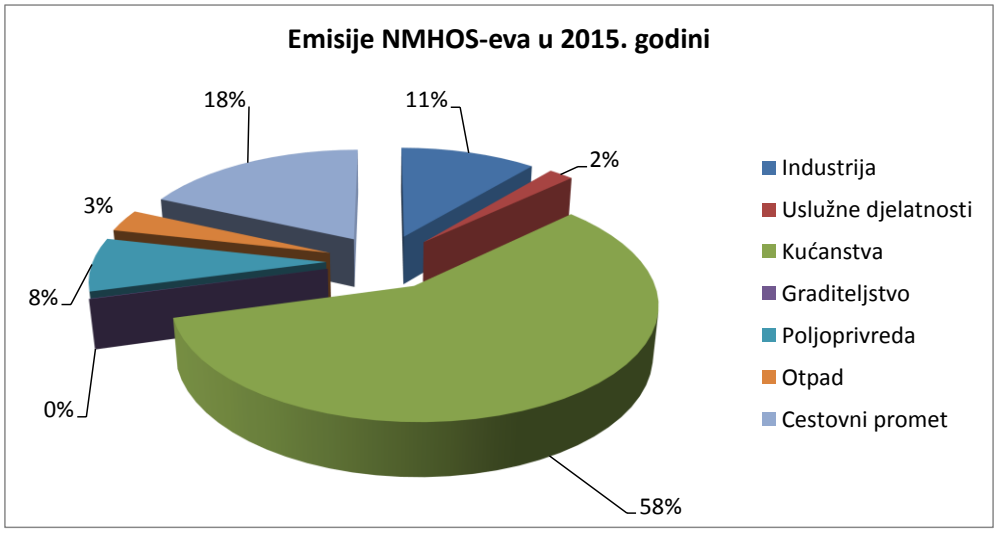
Sumporov dioksid SO_2 - cestovni promet (61,13 %), izgaranje goriva u kućanstvima (25,76%) i izgaranje goriva u industriji (10,20 %)



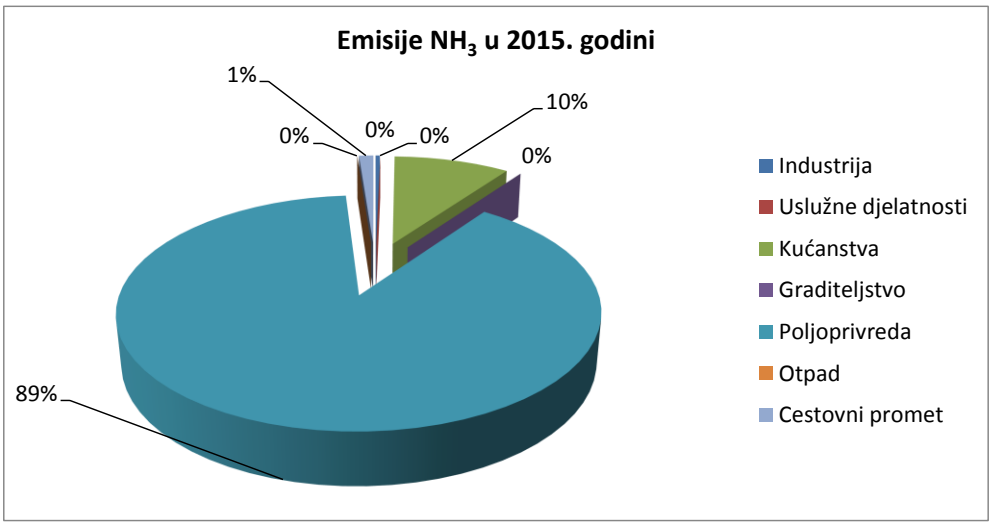
Čestice PM_{10} - izgaranje goriva u kućanstvima (77,8 %), poljoprivreda (15,03 %), cestovni promet (5,42 %)



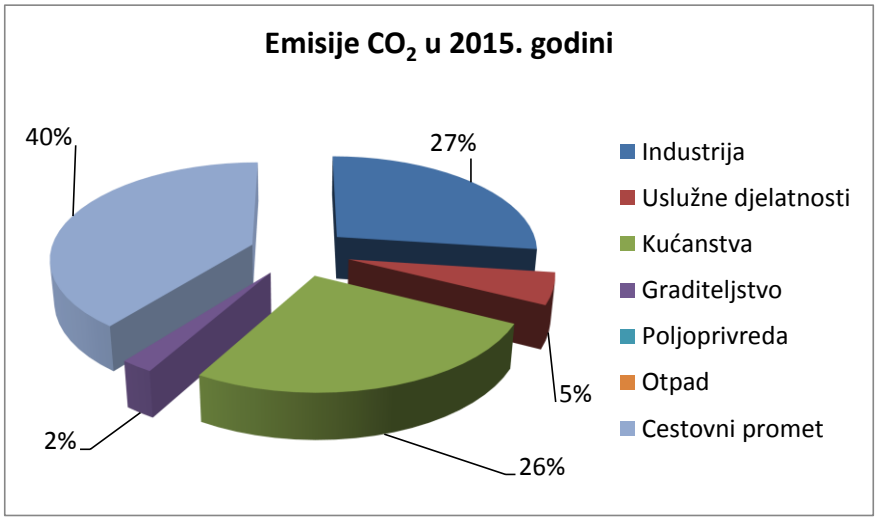
Nemetanski hlapivi organski spojevi NMHOS - izgaranje goriva u kućanstvima (57,7 %), cestovni promet (18,21 %), industrija (11,01 %), poljoprivreda (7,75 %). Pri tom treba napomenuti kako su 2011. godine emisije NMHOS-a potjecale prvenstveno iz industrije (83,2%) i to iz aktivnosti primjene organskih otapala u procesima premazivanja, a koje su značajno pale do 2015. godine.



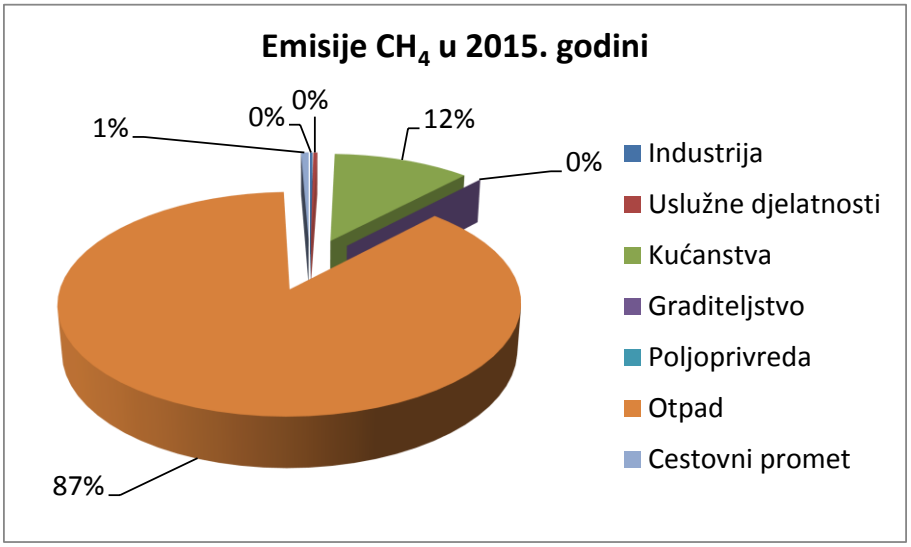
Amonijak NH_3 – poljoprivreda (89 %), izgaranje goriva u kućanstvima (9,6 %)



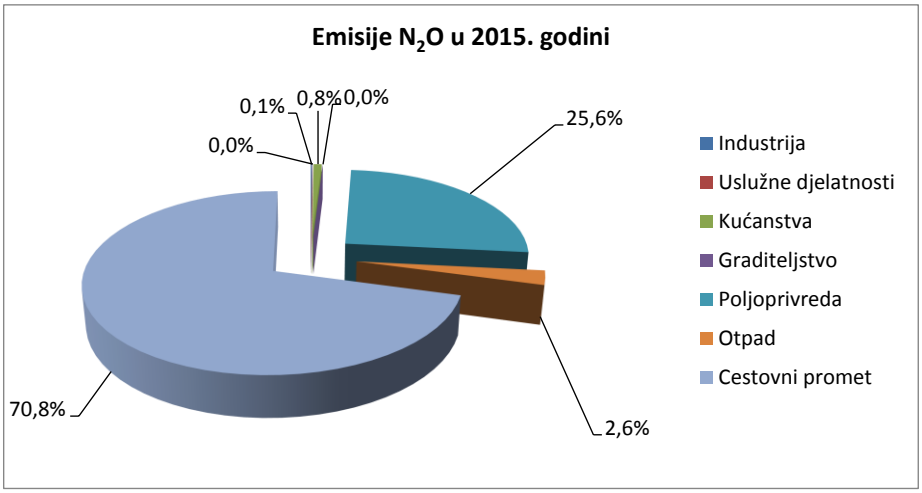
Ugljikov dioksid CO_2 - cestovni promet (39,45 %), izgaranje goriva u industriji (27,10 %), izgaranje goriva u kućanstvima (25,93 %)



Metan CH_4 - otpad (87,38 %), izgaranje goriva u kućanstvima (11,43 %)



Didušikov oksid N_2O - cestovni promet (70,8 %), poljoprivreda (25,6 %), otpad (2,6 %)



Iz prethodnih tablica i slika je vidljivo kako je promet je najveći izvor emisije dušikovih oksida i sumporovog dioksida te je jednako značajan izvor ugljikovog monoksida i ugljikovog dioksida. Izgaranje goriva u kućanstvima je najveći izvor emisija lebdećih čestica PM_{10}, ugljikovog monoksida, NMHOS-eva te značajan izvor ugljikovog dioksida. Kao što je vidljivo iz prethodnih poglavlja emisije NMHOS-eva i PM_{10} iz kućanstva prvenstveno potječu od izgaranja ogrjevnog drva (biomase) koje se uz prirodni plin najviše koristi kao gorivo. Emisije NMHOS-eva velikim dijelom potječu iz industrije iz proizvodnih procesa u kojima se koriste organska otapala i to najviše iz aktivnosti premazivanja i tiskanja. U odnosu na 2011. godinu, u 2015. godini ove emisije su se značajno smanjile.

Odlaganje otpada i otpadne vode značajan su izvor emisija metana. Poljoprivreda, odnosno primjena mineralnih gnojiva najznačajniji je izvor amonijaka NH_3, ali i emisija NO i N_2O.

5. ZAŠTITA OZONSKOG SLOJA

Ozon

Ozon (O_3) je alotropska modifikacija kisika, plin plavičaste boje i oštroga mirisa. U zemljinoj atmosferi uloga ozona je vitalna iako čini svega 0,001% zraka (relativno malo u odnosu na najzastupljeniji dušik kojeg ima 78%, kisik 21%, te ugljik dioksid kojeg ima 0,03%). Ozon se nalazi u dva sloja zemljine atmosfere. Najveći dio ozona (oko 90%) nalazi se u stratosferskom sloju (ozonosfera) na 20 do 50 kilometara nadmorske visine, a poznat je pod nazivom 'ozonski omotač'. Manji dio ozona nalazi se u nižim dijelovima atmosfere do otprilike 10 km od zemljine površine, u troposferi. U ovom se sloju prirodno nalazi 10% sveukupnog ozona atmosfere. Oksidira gotovo sve metale, razgrađuje nezasićene organske spojeve i boje, a raspada se na molekularni kisik spontano i pomoću katalizatora. Jedna je od najreaktivnijih tvari, reagirajući često uz eksploziju i zapaljenje.[1819]

Iako je u oba sloja ozon isti po svojoj kemijskoj formuli, ima sasvim drugačije djelovanje: Količina ozona u troposferi u prvih 5 km iznad tla povećala se u zadnjih 50 godina dvostruko, a samo u zadnjih deset godina za 10%. To je povećanje posljedica onečišćenja prometom i industrijom u razvijenim područjima sjeverne polutke. Na zemljinoj površini ozon dolazi u direktni kontakt sa živim organizmima i tu dolazi do izražaja njegova razarajuća strana; snažno reagira sa drugim molekulama, u većim koncentracijama je visoko toksičan, a može oštetiti površinsko tkivo biljaka i životinja. Dokazan je štetan učinak ozona i na prinos usjeva, rast šuma i ljudsko zdravlje. Zbog svojih snažnih oksidativnih svojstava, u industriji se ozon upotrebljava za pročišćavanje vode i zraka te kao sredstvo za izbjeljivanje. Ovaj troposferski ozon ključni je sastojak (tzv. ljetnog) smoga, glavnog problema onečišćenja mnogih svjetskih gradova. Ove izrazito štetne osobine povećane količine ozona iz troposferskog sloja u potpunoj su suprotnosti sa štetnosti smanjenja koncentracije ozona u stratosferskom sloju.[20]

Ozon i sunčevo zračenje

Stratosferski sloj ozona upija najveći dio (77%) štetnog, biološki aktivnog djelovanja sunčevih ultraljubičastih UV-B zraka (valne dužine 280 do 320 nanometara). Upijajući UV zrake ozon predstavlja izvor topline u stratosferi (u ovom sloju porastom visine temperatura raste) čime ozon igra i važnu ulogu u temperaturnoj strukturi same atmosfere. Bez filterske uloge ozonskog sloja život na Zemlji ne bi bio moguć zbog prodiranja UV-B zraka. Svako oštećenje ozonskog sloja za 1%, povećava prodiranje UV-B zraka za 1,5%. UV-B zrake mogu u malim količinama biti korisne obzirom da sudjeluju u procesu stvaranja D

[18] Pavlović M., Alebić-Juretić A., Klasinc L., Trinajstić N., Turk R., Kezele N., Čovjek, ozon i okoliš, Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, Vol.45 No.3, travanj 1995.

[19,20] Zaštita ozonskog sloja i fluorirani staklenički plinovi, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (Dostupno na: http://www.mzoip.hr/hr/klima/zastita-ozonskog-sloja-i-fluorirani-staklenicki-plinovi.html)

vitamina, važnog za pravilan rast kostiju. Međutim, povećano UV-B zračenje ima štetno djelovanje i na žive organizme na Zemlji i na materijalna dobra.

Za ljude, povećana izloženost UV-B zrakama uzrokom je raka kože, oštećenja oka (katarakt, očna mrena) i oslabljenja imunološkog sustava. Melanom, smrtonosni oblik raka kože također se može javiti kao posljedica pojačanog UV-B zračenja. Melanom je najbrže rastući oblik raka kod muškaraca i treći po brzini razvijanja oblik raka kod žena. Globalno gledano, procijenjeno je kako stanjenje ozonskog sloja za 10% uzrokuje blizu 2 milijuna novo oboljelih od katarakta godišnje i 26% novih slučajeva oboljelih od raka kože.

Za razliku od ljudi, biljke i životinje se ne mogu zaštiti od štetnih UV-B zraka. Kod životinja, baš kao kod ljudi, povećana izloženost može uzrokovati rak kože. Također pojačana izloženost UV-B zrakama može imati utjecaj na rane stadije razvitka mnogih vrsta (mutacija). Kod gotovo svih predstavnika biljnog svijeta, od najsitnijeg planktona do najvećeg stabla, pretjerana izloženost UV-B zrakama može usporiti proces rasta. Posljedice ovih gubitaka vidljive su na smanjenju prinosa usjeva (pšenice za 1%, kukuruza za 1,4%, soje za 2,8%), poremećajem u morskom lancu prehrane i smanjenju prirodnih bogatstava. Stanjenje ozonskog sloja i prodiranje toplih UV zraka ima utjecaj i na globalno zagrijavanje, zajedno s drugim uzročnicima zagrijavanja atmosfere: ugljičnim dioksidom, metanom, dušičnim oksidima, klorofluorougljikovodicima itd. Važno je naglasiti kako i prirodno dolazi do procesa razgradnje ozona, no taj je proces u ravnoteži sa novonastalim molekulama ozona. Količina ozona u troposferskom i stratosferskom sloju u prirodnoj je ravnoteži. Ali, 'zahvaljujući' određenim ljudskim aktivnostima, došlo je do porasta količine ozona u troposferskom sloju i do smanjenja u stratosferskom sloju.[21]

Ozonska rupa

Fotolitičkom razgradnjom tvari koje oštećuju ozonski omotač oslobađaju se radikali klora i broma koji se vežu s atomom kisika iz molekule ozona. Na taj način nastaje molekula kisika i nestabilni spoj koji ubrzo otpušta dobiveni atom kisika a slobodni radikal klora ili broma ponovo je spreman za novu katalitičku reakciju. Moguće je do 100.000 takvih reakcija samo jednog klorovog ili bromovog radikala prije nego što se isperu u troposferu. Znanstvenici su utvrdili da će se ozonski sloj sam oporaviti kada se ukine sva potrošnja tvari koje oštećuju ozonski omotač i smanji koncentracija klora i broma u atmosferi, ali to se ne može postići preko noći. Klorovi i bromovi radikali nastavit će svoje razarajuće djelovanje, a početkom ovog stoljeća očekuje se smanjenje njihove razine u atmosferi. Tek tada će se početi obnavljati ozonski sloj, te se potpuni oporavak predviđa oko 2050. godine.

Od 1928. godine koriste se freoni CFC 11 i CFC 12 u hladnjacima, a 1974. godine dokazano je njihovo štetno djelovanje na ozonski omotač. Ranih osamdesetih dokazano je oštećenje

[21] Zaštita ozonskog sloja i fluorirani staklenički plinovi, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (Dostupno na: http://www.mzoip.hr/hr/klima/zastita-ozonskog-sloja-i-fluorirani-staklenicki-plinovi.html)

ozonskog omotača nad Antartikom pomoću NASA-inog satelita. Najjača oštećenja (stanjenje) ozonskog omotača, takozvana pojava 'ozonskih rupa' vidljiva su nad Antarktikom svako antarktičko proljeće (rujan - listopad), te nad Arktikom u proljeće - ljeto. Stanica za monitoring ozona na Antarktiku utvrdila je kako godišnji gubitak odnosno stanjenje omotača iznosi 30 - 40% a u najgorim slučajevima do 95%. Nad Antarktikom je 2000. godine izmjerena najveća 'rupa' do sada - promjera 30 milijuna četvornih kilometara! Također se NASA satelitima utvrdilo kako ukupni godišnji gubitak ozona iznosi 0,26%. Sjeverno od 35° zemljopisne širine svako proljeće ozonski se sloj stanji za 3 - 5%, a oko 45° (gdje je i Hrvatska) ozonski se sloj u zimskom dijelu godine stanji za 9%. Bez ukidanja potrošnje tvari koje oštećuju ozonski omotač gubilo bi se 3% ozonskog sloja godišnje a da je došlo do udvostručavanja potrošnje, godišnji bi gubitak iznosio i do 12%.

Tvari koje oštećuju ozonski sloj (TOOS) [22]

Znanstvena su istraživanja dokazala da su tvari koje je čovjek proizveo uzrokom oštećenja ozonskog sloja. Tvari koje sadrže u različitim kombinacijama kemijske elemente klor, fluor, brom, ugljik i vodik, poznatije su pod nazivom tvari koje oštećuju ozonski sloj TOOS a u njih se ubrajaju:

Freoni (klorofluorougljici, CFC) koji se nalaze i koriste u:

- aerosolima gdje služe kao potisni plin deodoranata, parfema, lakova za kosu, medicinskih preparata, insekticida i sl.,
- industriji namještaja kao sredstvo za pjenjenje pri proizvodnji pjenastih guma,
- industriji fleksibilnih i krutih poliuretanskih pjena za termoizolaciju,
- proizvodnji plastičnih masa,
- sredstvima za čišćenje i odmašćivanje u elektroindustriji i u domaćinstvima kao otapala,
- hladnjacima i ledenicama, hladnjačama i drugim rashladnim sustavima, te
- klima uređajima i toplinskim pumpama.

Haloni koji se koriste prvenstveno u uređajima za gašenje požara i u protupožarnim instalacijama.

Osim freona i halona, ozonski sloj oštećuju:

- ugljik tetraklorid koji se nalazi u otapalima i sredstvima za čišćenje te u fumigantima,
- metil bromid koji služi kao sredstvo za fumigaciju tla u staklenicima, a kod nas se najviše koristi u proizvodnji presadnica duhana,
- 1,1,1 triklor etan, odnosno metil kloroform koji se koristi kao otapalo za odmašćivanje strojeva te
- Nezasićeni klorofluorougljikovodici i nezasićeni bromougljikovodici.

[22] Zaštita ozonskog sloja i fluorirani stakleнički plinovi, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (Dostupno na: http://www.mzoip.hr/hr/klima/zastita-ozonskog-sloja-i-fluorirani-staklenicki-plinovi.html)

Republika Hrvatska, kao stranka Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski sloj („Narodne novine – Međunarodni ugovori“, broj 12/93)[23], preuzela je obvezu provedbe međunarodnih i nacionalnih propisa vezanih uz ova pitanja. Montrealski protokol propisuje mjere koje reguliraju proizvodnju i potrošnju ovih tvari te postavlja rokove za njihovo postupno ukidanje. Sukladno zahtjevima Montrealskog protokola i propisima EU9, Uredbom o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima („Narodne novine“ broj 92/12), propisane su mjere postupnog ukidanja potrošnje kontroliranih i novih tvari te smanjenja emisija fluoriranih stakleničkih plinova. Republika Hrvatska izradila je 1996. Nacionalni program za postupno ukidanje tvari koje oštećuju ozonski omotač, na temelju kojeg je do danas odobrena provedba trinaest projekata, od kojih je njih 10 završeno. 2013. godine donesen je i Pravilnik o izobrazbi osoba koje obavljaju djelatnost prikupljanja, provjere propuštanja, ugradnje i održavanja ili servisiranja opreme i uređaja koji sadrže tvari koje oštećuju ozonski sloj ili fluorirane stakleničke plinove ili o njima ovise („Narodne novine“ broj 3/13). HAOP vodi Registar pravnih i fizičkih osoba – obrtnika koje se bave djelatnošću uvoza/izvoza i stavljanja na tržište kontroliranih tvari i/ili fluoriranih stakleničkih plinova, servisiranja, obnavljanja i oporabe tih tvari u koji upisuje pravnu i fizičku osobu – obrtnika kojoj je izdana dozvola (REG 1) te Registar ovlaštenih osoba koje posjeduju uvjerenje za obavljanje djelatnosti prikupljanja, provjere propuštanja, ugradnje i održavanja ili servisiranja opreme i uređaja koji sadrže tvari koje oštećuju ozonski sloj ili fluorirane stakleničke plinove ili o njima ovise (REG 2). je izdalo Program izobrazbe za područje rashladnih i klimatizacijskih uređaja, dizalica topline te klimatizacijskih sustava u motornim vozilima provodi Hrvatska udruga za rashladnu, klima tehniku i dizalice topline (HURKT), koja posjeduje suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i energetike.

Sukladno članku 68. stavku 1. Zakona o zaštiti zraka („Narodne novine“ broj 130/11, 47/14) prikupljene kontrolirane tvari i fluorurani staklenički plinovi koji se ne mogu obnoviti u postupku održavanja i/ili popravljanja proizvoda i /ili opreme na licu mjesta, odnosno koje su prikupljene pri isključivanju proizvoda i/ili opreme iz uporabe moraju se predati pravnim osobama – Centrima za obavljanje djelatnosti prikupljanja, obnavljanja i oporabe tih tvari (u daljnjem tekstu Centri). Na području Hrvatske u funkciji su dva centra (C.I.A.K. d.o.o., FRIGOMOTORS d.o.o.) te Banka halona (VATRO-SERVIS d.o.o.).

U Planu zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine navedeno je kako ja postignut napredak u provedbi mjera za zaštitu ozonskog sloja, prvenstveno vezanih uz postupno ukidanje potrošnje tvari koje oštećuju ozonski sloj (TOOS) i podizanje svijesti javnosti o uporabi zamjenskih tvari za TOOS.

Na području Krapinsko-zagorske županije nije registrirana niti jedna pravna ili fizička osoba – obrtnik koje se bave djelatnošću uvoza/izvoza i stavljanja na tržište kontroliranih tvari i/ili fluoriranih stakleničkih plinova, servisiranja, obnavljanja i oporabe tih tvari.

[23] Protokol je stupio na snagu 1989. godine, a Republika Hrvatska ga je preuzela na temelju notifikacije o sukcesiji 1991. godine

6. KRITERIJI ZA ODREĐIVANJE CILJEVA I PRVENSTVA

6.1. Načela zaštite okoliša

Za određivanje ciljeva i prioriteta u djelotvornoj zaštiti i poboljšanju kvalitete zraka, ali i drugih povezanih sastavnica okoliša, koji su potencijalno ugroženi zbog onečišćenosti zraka, primjenjuju se opće prihvaćena načela koja obuhvaćaju:

Održivi razvitak – ciljevi i mjere moraju poticati održivi razvitak, odnosno cjelokupni razvitak društva koji u zadovoljavanju potreba današnjeg naraštaja uvažava iste mogućnosti zadovoljavanja potreba idućih naraštaja;

Predostrožnost – radi izbjegavanja rizika i opasnosti po okoliš, pri planiranju i izvođenju zahvata treba primijeniti sve prethodne mjere zaštite okoliša, što podrazumijeva korištenje dobrih iskustava kao i uporabu proizvoda, opreme i uređaja te primjenu proizvodnih postupaka i sustava održavanja koji su najpovoljniji za okoliš;

Onečišćivač plaća – onečišćivač snosi troškove nastale onečišćavanjem okoliša koji uključuju troškove sanacije i pravične naknade štete;

Pristup informacijama i sudjelovanje javnosti – građani Republike Hrvatske imaju pravo na pravodobno obavješćivanje o onečišćavanju okoliša, o poduzetim mjerama i s tim u vezi na slobodan pristup podacima o stanju okoliša. Javnost ima pravo sudjelovati u postupcima izrade i donošenja dokumenata o zaštiti okoliša;

Suradnja i podijeljena odgovornost – određivanje ciljeva i njihova realizacija mogući su samo u međusobnom partnerstvu svih dionika pri čemu svatko treba preuzeti svoj dio odgovornosti;

Promjena ponašanja u proizvodnji i potrošnji – provedba ciljeva nije moguća bez promjene načina ponašanja te bez promjene odnosa u proizvodnji i potrošnji;

Uporaba većeg broja instrumenata za provedbu ciljeva – potrebno je koristiti veći broj tradicionalnih i ekonomskih, odnosno tržišnih instrumenata koji bi pomogli ostvarivanju ciljeva zaštite i poboljšanja kvalitete zraka i njihovu integraciju u druge sektore koji utječu na kvalitetu zraka, zaštitu ozonskog sloja i ublažavanje klimatskih promjena.

6.2. Mjerila

Pri određivanju prioriteta u pogledu provedbe ciljeva te pripreme i provedbe mjera određuju se sljedeća mjerila:

Preventivno djelovanje – prioritet treba dati mjerama kojima se preventivno djeluje na sprječavanje onečišćenja zraka i ublažavanje klimatskih promjena;

Razina onečišćenja – prioritet treba dati područjima i onečišćujućim tvarima za koje je utvrđena viša razina onečišćenja, promatrano u odnosu na propisane granične vrijednosti i pragove upozorenja;

Stupanj štetnosti (opasnost, rizik) onečišćujuće tvari na ljudsko zdravlje – prednost treba dati ciljevima i mjerama čijim se ostvarenjem utječe na smanjivanje emisija onečišćujućih tvari u zrak koje imaju izraženija štetna svojstva;

Veličina populacije ili prirodnih ekosustava pod rizikom – u određivanju prioriteta bitan čimbenik je veličina populacije koja je izložena onečišćenju i/ili površina i raznovrsnost ugroženog prirodnog ekosustava i kulturnih dobara;

Osjetljivost receptora – u pogledu utjecaja na zdravlje osjetljivijom populacijom smatraju se djeca, starije osobe i bolesnici;

Stupanj nelagode izazvan onečišćenjem – osim štetnih učinaka na zdravlje ljudi i štetnog djelovanja na vegetaciju i prirodne ekosustave, razlog za djelovanje je i narušavanje kvalitete življenje zbog onečišćenja zraka, najčešće zbog neugodnih mirisa ili primjerice smanjenja vidljivosti;

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

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

7.1. Ciljevi za područje Županije

Ciljevi zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena koji se postavljaju u Programu proizlaze iz postojećeg zakonodavnog okvira u području zaštite okoliša i zaštite zraka, obveza prema međunarodnim sporazumima i u skladu su s ciljevima koji su postavljeni za Republiku Hrvatsku u Planu zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine („Narodne novine“ br. 139/13), uzimajući u obzir posljednje Izvješće o kvaliteti zraka na području Krapinsko-zagorske županije.

Opći cilj za Krapinsko-zagorsku županiju je:

C1	Zaštita i očuvanje zdravlja ljudi i zaštita i poboljšanje kvalitete življenja

Svi daljnji definirani ciljevi su u službi osnovnog cilja:

C2	Održati I. kategoriju kvalitete zraka na području Krapinsko-zagorske županije,
C3	Smanjiti i ograničiti emisije određenih onečišćujućih tvari koje utječu na zakiseljavanje, eutrofikaciju i fotokemijsko onečišćenje
C4	Smanjiti i ograničiti emisije stakleničkih plinova, doprinositi povećanju razine odliva stakleničkih plinova i prilagođavati se klimatskim promjenama
C5	Osigurati dostupnost informacija javnosti vezano uz kvalitetu zraka i emisije onečišćujućih tvari te provedbi mjera planiranih Programom za poboljšanje kvalitete zraka te ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.
C6	Planirati i osigurati sredstva za financiranja pripreme i provedbe mjera definiranih Programom

8. MJERE ZAŠTITE I POBOLJŠANJA KVALITETE ZRAKA

8.1. Prioritetne mjere i aktivnosti

Prioritetne mjere i aktivnosti podijeljene su u sljedeće tematske skupine:
- mjere zaštite zraka i poboljšanja kvalitete zraka,
- mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija onečišćujućih tvari u zrak,
- mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija postojanih organskih onečišćujućih tvari i teških metala,
- mjere zaštite ozonskog sloja,
- mjere za smanjivanje emisija stakleničkih plinova,
- mjere za ublažavanje klimatskih promjena.

S obzirom na vremensku realizaciju mjera iste su podijeljene na mjere najvišeg prioriteta (I) koje treba provesti u prve dvije godine nakon donošenja Programa, mjere srednjeg prioriteta (II) koje se mogu planirati ili započeti u sredini razdoblja i mjere umjerenog prioriteta (III) koje se mogu planirati u završnom razdoblju važenja Programa. Neke mjere treba provoditi kontinuirano, tijekom cijelog razdoblja važenja Programa.

8.2. Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka

Preventivnim mjerama i instrumentima očuvanja kvalitete zraka nastoji se promišljenim planiranjem zahvata u okolišu, predviđanjem mogućih utjecaja na kvalitetu zraka, praćenjem i izvješćivanjem o kvaliteti zraka, usklađivanjem i poboljšavanjem zakonodavstva te izgradnjom i jačanjem institucionalnih, organizacijskih i stručnih/znanstvenih kapaciteta spriječiti onečišćenje i poboljšati kvalitetu zraka.

Preventivne mjere i instrumenti očuvanja kvalitete zraka predstavljaju postojeće regulatorne mjere za koje je uspostavljen zakonodavni okvir.

Navedene mjere obuhvaćaju:
- stratešku procjenu utjecaja planova i programa na okoliš,
- procjenu utjecaja zahvata na okoliš,
- okolišnu dozvolu,
- sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari,
- sudjelovanje u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš i/ili utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (odnosno okolišne dozvole) u susjednim državama,
- inspekcijski nadzor,
- sustave okolišnog upravljanja (EMAS, ISO 14000) na razini onečišćivača,
- obrazovanje i podizanje javne svijesti.

MPR 1 – Kroz sudjelovanje u procedurama strateške procjene utjecaja plana i programa na okoliš, procjene utjecaja zahvata na okoliš i ishođenja/izmjene/obnove okolišnih dozvola ugraditi mjere zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena

U razdoblju od 2011. do 2015. godine provedeno je oko dvadesetak postupaka strateške i projektne procjene utjecaja na okoliš i postupaka ishođenja okolišne dozvole (odnosno rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša) na području Krapinsko-zagorske županije. Kroz sudjelovanje u ovim postupcima (kroz vođenje postupaka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvate za koje je nadležna Županija, vođenje postupaka strateške procjene utjecaja prostornih planova i razvojnih planova i programa na okoliš, kroz rad u stručnim savjetodavnim povjerenstvima, očitovanja na javnom uvidu…) preventivno se osiguravaju mjere zaštite zraka i smanjenja emisija na izvoru.

MPR 2 - ugraditi ciljeve i mjere propisane Programom zaštite okoliša, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena u strateške dokumente Županije

Prostornim planom Krapinsko-zagorske županije (Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije 4/02, 6/10, 8/15) u poglavlju *2.2.5. Zaštita prirodnih vrijednosti i posebnosti i kulturno-povijesnih cjelina* zrak je definiran kao jedna od „posebnih vrijednosti prostora koji imaju i strogu zaštitu“ te su definirani ciljevi zaštite zraka:

„Cilj je uspostava sustava upravljanja kvalitetom zraka uz provođenje mjera unapređenja i zaštite kvalitete zraka kao trajna djelatnost. Kvalitetan monitoring je ujedno i temeljno oruđe za mjere prevencije, utvrđivanje ciljeva i prioriteta, formuliranje zahtjeva, precizno i korektno informiranje, određivanje utjecaja na zdravlje, određivanje faktora rizika i sl.

Mjerenjima tijekom 1998. godine za grad Krapinu ustanovljeno je stanje I kategorije kakvoće zraka, a obzirom da na području Županije ne postoje veći onečišćivači zraka, procjena je da je stanje kakvoće zraka istovjetno na području cijele Županije tj. nisu prekoračene preporučene vrijednosti kako u naseljima tako i u nenaseljenim područjima.

Cilj je preventivno djelovanje u smislu obveze održanja takvog stanja kakvoće zraka kao ključnog čimbenika smanjenja zdravstvenog rizika odnosno u nenaseljenim područjima kakvoća treba biti na razinama koje nisu štetne po ekosustav.“

MPR 3 – ažurirati prostorno-plansku dokumentaciju prema zaključcima Rudarsko-geološke studije Krapinsko-zagorske županije

U prostorno-planskoj dokumentaciji ugraditi zaključke usvojene Rudarsko-geološke studije Krapinsko-zagorske županije (Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije 14/2016) vezano za područja ograničenja ili zabrana istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina koji uključuju i slijedeće: pojaseve minimalnih udaljenosti od građevinskih područja (naselja) i građevinskih područja izvan naselja s obzirom na emisije prašine koje nastaju na ovim lokacijama.

MPR 4 – Provesti indikativna mjerenja kvalitete zraka na području Županije

U okviru izrade Izvješća o stanju kakvoće zraka Krapinsko-zagorske županije, EKO-MONITORING d.o.o., 2007. godine provedena su namjenska mjerenja kvalitete zraka tijekom dva razdoblja (toplo i hladno razdoblje) po pet dana u gradovima Zlatar, Krapina, Donja Stubica i Zabok. Na dvije lokacije (Zlatar i Zabok) javile su se povećane koncentracije lebdećih čestica PM_{10}. Na području Grada Krapine javile su se povišene vrijednosti NO_2. Na temelju ovih rezultata predloženo je uspostavljanje mreže za trajno praćenje kvalitete zraka na ovim lokacijama (lokalne mreže za trajno praćenje kakvoće zraka).

U međuvremenu su doneseni novi zakonski propisi te je u okviru državne mreže za praćenje kvalitete zraka na području zone HR 1, na području Županije uspostavljena automatska mjerna pozadinska postaja Desinić koja se nalazi na oko 2 km zračne udaljenosti od naselja Desinić.

Međutim, s obzirom da ova postaja nije reprezentativna za gradska i industrijska područja, ali uvažavajući činjenicu da na području Županije nema velikih industrijskih zona (iako ima nekoliko značajnih industrijskih postrojenja iz kojih se redovno prate emisije onečišćujućih tvari u zrak) niti velikih gradova (s više od 35.000 stanovnika), potrebno je provesti indikativna mjerenja kvalitete zraka prema Pravilniku o praćenju kvalitete zraka („Narodne novine“ br. 03/13) na području grada Zaboka i Krapine kako bi se utvrdila stvarna potreba za uspostavom lokalne mreže za praćenje kvalitete zraka kojom bi se pratio doprinos lokalnog onečišćenja ukupnom onečišćenju.

MPR 5 - U suradnji s HAOP-om organizirati radionice i edukaciju nadležnog tijela i obveznika u pogledu unaprjeđenja kvalitete unesenih podataka te osiguranja i kontrole kvalitete podataka iz ROO-a.

S obzirom na postojeći način unosa podataka o emisijama u zrak od strane obveznika koji su neujednačene kvalitete, korištenja različitih metodologija, te na promjenu zakonske regulative koja zahtijeva i promjenu načina prijave podataka u bazu ROO, u suradnji s HAOP-om organizirati radionice i edukaciju obveznika kako bi se unaprijedila kvaliteta podataka o emisijama u zrak iz najvećih nepokretnih izvora onečišćujućih tvari u zrak na području Županije.

8.3. Kratkoročne mjere, kada postoji rizik od prekoračivanja praga upozorenja

MKR 1 - Sudjelovati u provedbi kratkoročnog akcijskog plana za prizemni ozon koje donosi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike ako se na području zone HR 1 utvrdi prekoračenje praga upozorenja

Kratkoročne mjere donose se kako bi se zaštitilo zdravlje ljudi pri pojavama prekoračenja praga upozorenja za SO_2 i NO_2 te praga obavješćivanja ili praga upozorenja za prizemni

ozon, 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 jedinice lokalne samouprave nadležno za tu zonu sukladno Zakonu o zaštiti zraka i Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku.

Ako postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja za prizemni ozon, Ministarstvo osigurava donošenje kratkoročnog akcijskog plana samo tamo gdje, prema ocjeni, postoji značajan potencijal za smanjenje rizika ili trajanja takvog prekoračenja vodeći računa o geografskim, meteorološkim i gospodarskim uvjetima.

S obzirom na karakter onečišćenja prizemnim ozonom koji nadilazi regionalne i nacionalne granice, na regionalnoj razini moguće je djelovati u smjeru smanjenja prekursora ozona, prvenstveno dušikovih oksida i hlapivih organskih spojeva. Mjere za smanjenje ovih emisija dane su u drugim poglavljima.

8.4. Mjere za postizanje graničnih vrijednosti (GV) za određene onečišćujuće tvari u zraku u zadanom roku ako su prekoračene

MGV 1 Obaviti mjerenja posebne namjene ili obaviti procjenu razine onečišćenosti u slučajevima kada postoji sumnja izražena prijavom građana da je došlo do onečišćenosti zraka čija je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i/ili štetno utjecati na bilo koju sastavnicu okoliša

U navedenim slučajevima potrebno je postupiti u skladu sa stavkom 1. člankom 33. Zakona o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 130/11, 47/14) te po potrebi provesti odgovarajuća mjerenja kvalitete zraka.

8.5. Mjere za postizanje ciljnih vrijednosti za prizemni ozon u zraku

Kako je ozon globalni, kontinentalni i regionalni polutant, nemoguće ga je razmatrati izvan sva tri konteksta. Zbog toga zakonodavni okvir za planiranje i provedbu mjera nužno nadilazi okvire regionalnog zakonodavstva. Problematika vezana uz prizemni ozon zahtijeva aktivno sudjelovanje stručnjaka na međunarodnoj razini. U skladu s dosadašnjim istraživanjima i rezultatima provedbe mjera (*Ocjena kvalitete zraka na teritoriju RH u razdoblju 2006.-2010. godine prema EU direktivi 2008/50/E, DHMZ, 2012*) za sada jedine poznate mjere koje se mogu primijeniti su one koje vode smanjenju emisija prekursora ozona: spojeva NO_x, HOS, CH_4, CO i lebdećih čestica ($PM_{2.5}$ zbog heterogenih kemijskih reakcija i transformacija pod djelovanjem Sunčevog zračenja). Opći je stručni koncenzus da emisije prekursora ozona treba dovesti do granice kada više ne utječu štetno na okoliš i zdravlje ljudi, a ujedno smanjuju potencijal za stvaranje prizemnog ozona. Ovi ciljevi još uvijek nisu postignuti u Europi, Americi niti u Aziji.

S obzirom na zakonski propisane nadležnosti i razinu problematike onečišćenja prizemnim ozonom, nužno je uspostaviti suradnju između tijela koja upravljaju kvalitetom zraka. Mjere za postizanje ciljnih vrijednosti za prizemni ozon odnose se prvenstveno na

smanjenje emisija osnovnih prekursora ozona iz glavnih izvora emisija ovih spojeva te su iste dane u ostalim poglavljima.

8.6. Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja

Mjere za zaštitu zraka uključuju i mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja tj. emisije SO_2, NO_x, CO, NH_3, NMHOS i PM_{10} kao i emisije ostalih onečišćujućih tvari (teških metala i postojanih organskih onečišćavala).

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. Dodatno se propisuju sljedeće mjere:

MOT 1 Nastaviti s provođenjem mjera za smanjenje emisije hlapivih organskih spojeva (HOS) u industrijskim postrojenjima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadrže hlapive organske spojeve, kao i iz uređaja za skladištenje i pretakanje motornih goriva na benzinskim postajama.

Provođenje aktivnosti za smanjenje hlapljivih organskih spojeva u industrijskim postrojenjima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadrže hlapive organske spojeve provode se sukladno odredbama Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (˝Narodne novine˝, broj 117/12 i 90/14) i Uredbe o graničnim vrijednostima sadržaja hlapivih organskih spojeva u određenim bojama i lakovima koji se koriste u graditeljstvu i proizvodima za završnu obradu vozila (˝Narodne novine˝, broj 69/13). Baziraju se na primjeni najboljih raspoloživih tehnika u proizvodnim procesima, procesima prerade, skladištenju, rukovanju, prijenosu (transportu) i primjeni organskih otapala ili proizvoda koji sadrže organska otapala.

Smanjivanje emisije HOS-a iz uređaja za skladištenje i pretakanje motornih goriva na benzinskim postajama u Krapinsko-zagorskoj županiji je obveza propisana sukladno Uredbi o tehničkim standardima zaštite okoliša od emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju skladištenjem i distribucijom benzina (NN 135/06) odnosno Uredbi o tehničkim standardima zaštite okoliša za smanjenje emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju tijekom punjenja motornih vozila benzinom na benzinskim postajama (NN 44/16).

MOT 2 Nastaviti s provođenjem i primjenom Najboljih raspoloživih tehnika (NRT) u postrojenjima koji su obveznici ishođenja okolišne dozvole

Kao što je već rečeno, na području Županije nalazi se nekoliko velikih postrojenja - obveznika ishođenja okolišne dozvole: Farma nesilica Perfa Bio d.o.o., Donja Stubica

Vetropack straža tvornica stakla d.d., Hum na Sutli, Građevine za gospodarenje otpadom, C.I.A.K. d.o.o. i Centar za reciklažu akumulatora i baterija C.I.A.K. na lokaciji Zabok, KTE Jertovec, HEP Proizvodnja d.o.o., Konjščina i odlagališta otpada Gorjak“ Jesenje, „Lesičak“ Bedekovčina, „Tugonica“ Marija Bistrica, „Medvedov jarek“, Klanjec, „Hum na Sutli“, Hum na Sutli, i „Gubaševo“, Zabok za koje su između ostalog propisane mjere smanjenja emisija u zrak kroz kontinuiranu primjenu NRT-a.

8.7. Mjere za smanjivanje emisija postojanih organskih onečišćujućih tvari (POPs-ova) i teških metala

MPO 1 Primjenjivati NRT i pratiti emisije policikličkih dioksina i policikličkih furana

S obzirom da je godišnjim proračunom emisija onečišćujućih tvari u zrak utvrđeno da su osnovni izvori emisija POPs (PCDD/PCDF, PAU, HCB) na području Republike Hrvatske posljednjih godina mala ložišta (kućanstva) zbog izgaranja biomase, potrebno je na području Krapinsko-zagorske županije provoditi mjere energetske učinkovitosti u kućanstvima kako bi se smanjile energetske potrebe kućanstava. Ove mjere dane su u poglavlju mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova. U industrijskom sektoru emisije dioksina i furana javljaju se u većim termoenergetskim objektima i kod proizvodnje čelika u elektrolučnim pećima. Na području Krapinsko-zagorske županije u Konjščini je smještena HEP-ova kombinirana (plinsko-parna) termoelektrana Jertovec koja je kao obveznik ishođenja okolišne dozvole obvezna primjenjivati NRT-e za smanjenje emisija u zrak.

8.8. Mjere za postupanje s tvarima koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanja emisija fluoriranih stakleničkih plinova

MOS 1 Provesti edukaciju građana i tvrtki o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanja emisija fluoriranih stakleničkih plinova

U suradnji s Ministarstvom nadležnim za okoliš provesti edukaciju tvrtki i građana o obvezama prema Uredbi o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima („Narodne novine“ br. 90/14), postojećem sustavu postupanja s proizvodima koji sadrže te tvari i otpadnom proizvodima, korištenju zamjenskih kemikalija, najbližim ovlaštenim serviserima na području Republike Hrvatske…

8.9. Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa

Svakodnevno korištenje i migracije osobnih automobila negativno utječu na kvalitetu zraka Krapinsko-zagorske županije. Korištenjem vozila povećavaju se ukupne emisije onečišćujućih tvari u zrak, osobito u vršnim satima kada je prisutna zagušenost prometnica i dolazi do dodatnog rasipanja energije. Cestovni promet je jedan od najznačajnijih izvora onečišćenja zraka na području Krapinsko-zagorske županije.

Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa usmjerene su na:

- racionalizaciju i modernizaciju prometne strukture, uvođenjem automatiziranog sustava upravljanja prometom, odnosno informacijskog sustava za nadzor i umjeravanje prometa,
- poticanje korištenja svih oblika javnog županijskog prijevoza; autobusnog i željezničkog, osiguravanjem dovoljnog broja linija, umjeravanjem i harmonizacijom njihovih voznih redova, osiguranjem parkirališnoga prostora na postajama i glavnim terminalima u rubnim gradskim područjima, odnosno uspostavljanjem Park&Ride lokacija,
- zamjenu vozila s pogonom na naftna goriva vozilima na prirodni plin, biodizel i električnim vozilima u javnome županijskom prijevozu (autobusni vozni park)
- razvoj mreže biciklističkih staza i promociju korištenja biciklističkog servisa.

MTR 1 – U svrhu ostvarenja konkurentnog i energetski učinkovitog sustava urbane mobilnosti potreban je koordinirani razvoj inteligentnih transportnih sustava u gradovima

Usvajanjem Nacionalnog programa za razvoj i uvođenje inteligentnih transportnih sustava u cestovnom prometu 2014.-2018. započet će provođenje strateških ciljeva kao što je razvoj održive mobilnosti u gradovima. Jedna od glavnih karakteristika navedenog cilja je smanjenje emisije stakleničkih plinova kroz korištenje učinkovitijeg sustava upravljanja prometom u gradovima.

MTR 2 – Potaknuti putnike na korištenje svih oblika javnog županijskog 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 moda 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 županijskom 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 u modalnoj raspodjeli prometa u Krapinsko-zagorskoj županiji.

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.

MTR 5 – Uvođenje sustava adaptivnog upravljanja cestovnim prometom kroz primjenu inteligentnih transportnih sustava

S ciljem smanjenja emisija onečišćujućih tvari zrak potrebno je razviti sustave adaptivnog upravljanja na ključnim raskrižjima. Takav sustav koristi stvarne („real-time“) podatke prikupljene detektorima kako bi prilagodio ciklus i semaforske faze trenutnoj situaciji na raskrižjima. Isto tako bitno je implementirati dodatnu vertikalnu signalizaciju za informiranje vozača o promjeni semaforske faze. Primjenom sustava adaptivnog upravljanja umanjuje se vrijeme putovanja, a time se smanjuje i količina emisije onečišćujućih tvari u zrak.

9. MJERE ZA UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA

Ublažavanje klimatskih promjena

Mjere za ublažavanje klimatskih promjena ustvari predstavljaju mjere za smanjivanje emisija stakleničkih plinova i povećanje razine odliva stakleničkih plinova. U okviru programa (vidi poglavlje analiza i porijeklo onečišćenja) procijenjene su emisije za tri staklenička plina: ugljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4) i didušikov oksid (N_2O).

9.1. Mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija stakleničkih plinova

Mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija stakleničkih plinova u funkciji su ispunjavanja međunarodno preuzetih obveza Republike Hrvatske u okviru UNFCCC-a, Kyotskog protokola i pravne stečevine EU te su polazište za dugoročni razvoj gospodarstva s niskom emisijom stakleničkih plinova te se donose na nacionalnom nivou i nisu dio ovog Programa. Planom zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama na području Republike Hrvatske od 2013. do 2017. godine definirane su mjere koje obuhvaćaju uključenje operatera postrojenja i operatora zrakoplova u sustav trgovanja emisijskim jedinicama (EU ETS) u punom opsegu što je započelo 1. siječnja 2013. godine, donošenje Plana korištenja financijskih sredstava dobivenih od prodaje emisijskih jedinica putem dražbi, izradu Nacionalne studije izvodljivosti s akcijskim planom pripremnih aktivnosti za projekte tehnologije hvatanja i skladištenja CO_2 (engl. Carbon Capture Storage CCS-a) u Republici Hrvatskoj.

9.2. Mjere za smanjivanje emisija stakleničkih plinova iz sektora i djelatnosti koje nisu obuhvaćene sustavom trgovanja emisijskim jedinicama i ispunjavanja obveza ograničenja emisija stakleničkih plinova do visine nacionalne godišnje kvote

Sukladno Ugovoru o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji, Republika Hrvatska ima obvezu ograničenja porasta emisija svih stakleničkih plinova iz sektora koji nisu obuhvaćeni sustavom trgovanja emisijama do 2020. godine prema pravilima koja su propisana Odlukom 406/2009/EZ.

9.2.1. Energetika

Postrojenja u sektorima energetike i industrijskih procesa koja nisu obuhvaćena sustavom trgovanja emisijskim jedinicama predstavljaju relativno manje izvore emisije stakleničkih plinova kod kojih se smanjenje emisija može ostvariti mjerama porasta energetske učinkovitosti, unaprjeđenjem vođenja procesa, uporabom obnovljivih izvora energije ili kroz naknadu za emisije stakleničkih plinova po načelu „onečišćivač plaća“.

MEN 1 Nastaviti s realizacijom mjera propisanih Programom energetske učinkovitosti opće potrošnje Krapinsko-zagorske županije

S obzirom da energetika predstavlja najveći izvor emisija stakleničkih plinova, mjere za smanjivanje ovih emisija uglavnom su vezane za povećanje energetske učinkovitosti koje su već definirane u okviru *Programa energetske učinkovitosti opće potrošnje Krapinsko-zagorske županije*. U nastavku su dane mjere iz županijskog programa koje će neposredno (ili posredno, kroz primjenu mjera koje će se propisati po izradi programa/plana) utjecati na smanjenje emisija na području Županije.

Tablica 9.2-1. Prikaz mjera energetske učinkovitosti za pojedine sektore

Mjere	Izvor sredstava
Mjere za povećanje energetske učinkovitosti za sektor industrije	
• Program energetske učinkovitosti za sektor industrije Krapinsko-zagorske županije	KZŽ, DP, Strukturni fondovi EU, ESCO tvrtke, vlastita sredstva privatnih tvrtki
Mjere energetske učinkovitosti za sektor prometa	
• Integrirani prijevoz putnika i tarifno-prijevozničke unije na području Grada Zagreba, Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije	Grad Zagreb, ZŽ, KZŽ , MMPI, HŽI, HC, ZG Holding – podružnica ZET EU fondovi
Mjere energetske učinkovitosti za sektor opće potrošnje	
Podsektor kućanstva	
• Sufinanciranje korištenja obnovljivih izvora energije kod fizičkih osoba	KZŽ, FZOEU, Sredstva fizičkih osoba (vlasnika kućanstava), Proračun JLS
• Sufinanciranje mjera energetske učinkovitosti na stambenim objektima fizičkih osoba	KZŽ, FZOEU, Sredstva fizičkih osoba (vlasnika kućanstava), Proračun JLS
Uslužni podsektor	
• Energetski pregledi i certificiranje zgrada javnih ustanova	KZŽ, FZOEU
• Povećanje energetske učinkovitosti u zgradama javne namjene u nadležnosti Krapinsko-zagorske županije	REGEA, KZŽ, Zagorska razvojna agencija
• Rekonstrukcija domova zdravlja na području Krapinsko-zagorske županije po principima energetski gotovo nulte gradnje	REGEA, KZŽ, Dom zdravlja KZŽ, Grad Oroslavje, Općina Marija Bistrica, Općina Konjščina
• Projekt *Znanjem do energetskih ušteda*	KZŽ, REGEA
• Energetski dani Krapinsko-zagorske županije	KZŽ, REGEA
• Izgradnja sustava područnog grijanja na biomasu	KZŽ, JLS, FZOEU, EU fondovi
• Obnova dvorca Bračak – uspostava Energetskog centra	KZŽ, REGEA, MRRFEU, FZOEU

• Sustavno gospodarenje energijom u zgradama u vlasništvu Krapinsko-zagorske županije	KZŽ
• Master plan javne rasvjete	KZŽ, FZOEU, ELENA, EIB, HBOR, Strukturni fond
Podsektor poljoprivrede	
• Korištenje obnovljivih izvora energije na poljoprivrednim gospodarstvima	KZŽ, MP, JLS

Izvor: Program energetske učinkovitosti opće potrošnje Krapinsko-zagorske županije, REGEA, 2014.

Na području Županije već je provedeno ili je u tijeku provedba predloženih projekata u cilju povećanja energetske učinkovitosti predviđenih Programom, posebno na objektima javnih ustanova:

- novi pokrov na Sportskoj dvorani Osnovne škole Đure Prejca u Desiniću (završeno listopad 2016.)
- postavljanje energetski efikasne rasvjete u Osnovnoj školi Zabok, OŠ Donja Stubica i OŠ Oroslavje
- izrada projektne dokumentacije za energetsku obnovu OŠ Viktora Kovačića Hum na Sutli, OŠ Janka Leskovara u Pregradi, OŠ Đurmanec u Đurmancu,
- projekt *Znanjem do energetskih ušteda,* edukacija o održivom razvoju i racionalnom korištenju energije za odgajatelje dječjih vrtića
- projekt rekonstrukcije i modernizacije javne rasvjete na području Krapinsko-zagorske i Zagrebačke županije temeljem tehničke pomoći programa ELENA – Projekt „NEWLIGHT“
- projekt Energetska učinkovitost u kulturnoj baštini - EE CULTURE koji je započeo u siječnju 2014. godine, a završio u studenom 2015. Projekt je sufinanciran iz Operativnog programa prekogranične suradnje Slovenija-Hrvatska 2007.-2013., a u sklopu njega je uvođenjem mjera energetske učinkovitosti obnovljena Županijska palača u Krapini te Vila Rožle u slovenskom Velenju.
- Energetska obnova zgrade gradske uprave u Klanjcu i dva domaćinstva kao ogledne primjere iskorištavanja dostupnih mjera energetske učinkovitosti
- obnova dvorca Bračak u okviru projekta *Uspostava Energetskog centra Bračak kao regionalnog centra izvrsnosti i znanja za energetsku učinkovitost i obnovljive izvore energije*
- poboljšanje energetskih svojstava na zgradi Osnovne škole Konjščina uključujući školsku dvoranu, Konjščina; zgrada Osnovne škole Matije Gupca uključujući školsku dvoranu, Gornja Stubica.

9.2.2. Mjere smanjenja emisija iz poljoprivrede

MSP 1 Provesti edukaciju poljoprivrednika o pravilnoj upotrebi stajskog gnojiva i racionalnijem korištenju mineralnog gnojiva radi smanjenja emisije (NH_3 i N_2O)

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 15/2013). Ovdje je potrebno napomenuti da su uvjeti i mjere koje propisuje Akcijski program obvezujuće u primjeni samo u područjima koja su, prema aktu o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj proglašena ranjivim (samo 9% ukupnog teritorija Republike Hrvatske), dok se na ostalim područjima smatraju preporukom poljoprivrednim proizvođačima.

MSP 2 Mjere za smanjenje neugodnih mirisa i emisija amonijaka iz sustava uzgoja životinja i smanjenje neugodnih mirisa u primjeni gnojiva

Provedba nadzora nadležnih inspekcijskih službi vezano uz sprječavanje onečišćenja životinja gnojem, načinima skladištenja gnojovke i gnojnice u odgovarajućim i vodonepropusnim spremnicima, vremenu pražnjenja spremnika za gnojnicu i gnojovku, pravilnoj primjeni gnoja uz odgovarajuće raspršivače gnoja, pravilnom zbrinjavanju otpadnih tehnoloških voda, ispravnosti mehanizacije.

Provedba edukacije putem savjetovanja, izrada internetskih stranica te izrada tiskanih edukacijskih materijala o uravnoteženoj ishrani životinja s umjerenim udjelom bjelančevina u stočnim obrocima, povoljnim vremenskim prilikama za pražnjenje spremnika za gnojnicu i gnojovku, načinu izgradnje spremnika za gnoj i gnojovku, odvajanju krutog od tekućeg dijela stajskog gnoja, mogućnosti kompostiranja krutog dijela, primjeni odgovarajućih količina stajskog gnoja na osnovu rezultata analize tla i izračuna bilance hranjiva i zabrana glede gnojidbe, zabrani spaljivanja biljne mase te racionalnoj i učinkovitijoj upotrebi fosilnih goriva, naročito dizela.

9.2.3. Mjere smanjenja emisija iz otpada

MSP 4 Provoditi edukaciju i informiranje građana o izdvajanju korisnog otpada

Planom gospodarenja otpadom u Krapinsko-zagorskoj županiji (Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije 5/2008) iz 2008. godine definiran je niz mjera s ciljem izbjegavanja i smanjenja nastajanja otpada, gospodarenja otpadom prema najboljoj dostupnoj tehnologiji, iskorištavanja vrijednih svojstava otpada odnosno program odvojenog sakupljanja otpada, izgradnje građevina za uspostavu cjelovitog sustava gospodarenja otpadom, sanacije otpadom onečišćenog okoliša i neuređenih odlagališta uključujući kontinuiranu edukaciju stanovništva i rukovodstva tvrtki s područja Krapinsko-zagorske županije.

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

MSP 5 Povećati količine odvojeno sakupljenog otpada i kroz povećanje broja reciklažnih dvorišta i zelenih otoka

Krajem 2016. godine otvoreno je prvo reciklažno dvorište na području Županije i to na području Grada Krapine u kojem će se odvojeno prikupljati otpad s područja grada, ali i okolnih općina Đurmanec, Jesenje, Radoboj i Petrovsko. Na području Grada Krapine svaka kuća ima zelenu kantu za miješani komunalni otpad i plavu kantu za razvrstavanje i odvojeno sakupljanje papira, tetrapaka i plastičnih nepovratnih boca te čistih plastičnih vrećica i folija. Većina jedinica lokalne samouprave ima postavljene eko-otoke. Prema članku 35. Zakonu o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 94/13) jedinice lokalne samouprave dužne su, radi odvojenog prikupljanja problematičnog otpada, otpadnog papira, metala, stakla, plastike i tekstila te krupnog (glomaznog) komunalnog otpada, osigurati funkcioniranje jednog ili više reciklažnih dvorišta, odnosno mobilne jedinice na svom području u naseljima u kojima se ne nalazi reciklažno dvorište.

MSP 6 Smanjiti količinu komunalnog otpada odloženog na odlagalište i smanjiti količinu biorazgradivog komunalnog otpada

U skladu sa Zakonom o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“ br. 94/13) propisana je obveza smanjenja odloženih količina biorazgradivog otpada na odlagališta. S godinama (od 2012. godine) se smanjuje količina sakupljenog komunalnog otpada i ukupna količina otpada odloženog na svim odlagalištima na području Županije što ukazuje na sve veći postotak izdvajanja iskoristivih komponenti otpada (glomazni otpad, papir i karton, metali, biorazgradivi otpad iz vrtova i parkova). Planom gospodarenja otpadom KZŽ je predviđeno organiziranje 7 kompostana za obradu biorazgradivog otpada, međutim na području Krapinsko-zagorske županije do konca 2014. nije izgrađena niti jedna. Grad Zabok i Općina Bedekovčina za zbrinjavanje biorazgradivog komunalnog otpada podijelili su korisnicima, koji to žele, kompostere, da sami proizvode kompost za svoje potrebe (Izvor: *Izvješće o provedbi Plana gospodarenja otpadom Krapinsko-zagorske županije i objedinjena izvješća jedinica lokalne samouprave za 2014. godinu, svibanj 2015.*).

Potrebno je izgraditi planirane kompostane kako bi se smanjile količine odloženog biorazgradivog otpada.

Promet - Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz prometa dana su u poglavlju 8.9. u okviru mjera smanjenja emisija svih onečišćujućih tvari u zrak iz prometa.

9.3. Prilagodba klimatskim promjenama

Prilagodba klimatskom promjenama obavlja se provedbom mjera prilagodbe u sljedećim sektorima koji su najviše izloženi utjecaju klimatskih promjena: hidrologija i vodni resursi; poljoprivreda; šumarstvo; biološka raznolikost i prirodni kopneni ekosistemi; biološka raznolikost i morski ekosistemi; upravljanje obalom i obalnim područjem; turizam i ljudsko zdravlje.

U Republici Hrvatskoj područje prilagodbe klimatskim promjenama uređeno je Zakonom o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 130/11, 47/14), kojim je između ostalog propisano i donošenje Strategije prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. s pogledom

na 2070. i Akcijskog plana. Nositelj izrade Akcijskog plana je Ministarstvo u suradnji sa središnjim tijelima državne uprave i drugim tijelima javne vlasti. Tijela državne uprave i druga tijela javne vlasti nadležna za poslove meteorologije, zaštite prirode, zaštite okoliša, poljoprivrede, ribarstva, šumarstva, vodnoga gospodarstva, energetike, prostornog planiranja, mora, turizma i zaštite ljudskog zdravlja dužna su svake četiri godine, izvješćivati Ministarstvo o aktivnostima vezano za prilagodbu klimatskim promjenama.

MKP 1 Izraditi Akcijski plan prilagodbe klimatskim promjenama Krapinsko-zagorske županije

Iako Zakonom o zaštiti zraka nije definirana obveza izrade akcijskih planova na regionalnom nivou, preporuča se izraditi Akcijski plan prilagodbe klimatskim promjenama za područje Krapinsko-zagorske županije, kako bi se kroz prikupljanje lokalnih informacija o izazovima vezanima uz utjecaj klimatskih promjena definirali prioritetni sektori djelovanja i moguće lokalne(regionalne) specifične mjere prilagodbe.

Postoje mnogi alati i smjernice za podršku regionalnim i lokalnim dionicima u prilagodbi klimatskim promjenama, koji zahtijevaju integrirani pristup i predstavljaju veliki izazov mnogim regijama i gradovima, koji su dostupni na stranicama Ministarstva zaštite okoliša i energetike. Među njima su i *Adaptation Support Tool* - dostupan na klimatskom portalu EU-a CLIMATE-ADAPT (http://climate-adapt.eea.europa.eu/*); Integrated Management for Local Climate Change Response (IMS)* razvijen u okviru projekta CHAMP (http://www.localmanagement.eu/index.php/cdp:home); *Adaptation Wizard* razvijen od strane organizacije UKCIP (www.ukcip.org.uk/wizard) ...

10. REDOSLIJED, ROKOVI, OBVEZNICI PROVEDBE MJERA I PROCJENA FINANCIJSKIH SREDSTAVA

S obzirom na vremensku realizaciju mjera iste su podijeljene na mjere najvišeg prioriteta (I) koje treba provesti u prve dvije godine nakon donošenja Programa, mjere srednjeg prioriteta (II) koje se mogu planirati ili započeti u sredini razdoblja i mjere umjerenog prioriteta (III) koje se mogu planirati u završnom razdoblju važenja Programa. Neke mjere treba provoditi kontinuirano, tijekom cijelog razdoblja važenja Programa. Vremenski plan zajedno s procijenjenim financijskim sredstvima prikazan je u sljedećoj tablici.

Vremenski plan provedbe mjera potrebno je uskladiti kroz suradnju tijela koja upravljaju kvalitetom zraka na državnoj, županijskoj i lokalnoj razini.

CILJ		MJERA	NOSITELJI I SUDIONICI PROVEDBE MJERE	ROK PROVEDBE	Procijenjena sredstva
Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka					
C2, C3, C4	MPR 1	Kroz sudjelovanje u procedurama strateške procjene utjecaja plana i programa na okoliš, procjene utjecaja zahvata na okoliš, ishođenja okolišnih dozvola ugraditi mjere zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena.	Nadležno upravno tijelo za vođenje postupka strateške studije, Članovi Stručnog povjerenstva imenovani od strane županije i JLS	Kontinuirano	Uključeno u sredstva osigurana za troškove strateške procjene i procjene utjecaja na okoliš
C2, C3, C4	MPR 2	Ugraditi ciljeve i mjere propisane Programom zaštite okoliša, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u strateške dokumente Županije	Izrađivači predmetnih dokumenata Program će biti na internetskim stranicama	I	-
C2, C3, C4	MPR 3	Ažurirati prostorno-plansku dokumentaciju prema zaključcima Rudarsko-geološke studije KZŽ	Izrađivači predmetnih dokumenata	I	-
C2	MPR 4	Provesti indikativna mjerenja kvalitete zraka na području Gradova Zaboka i Krapine	Nadležno upravno tijelo za poslove zaštite okoliša županije i JLS	II	120.000,00 po lokaciji
C2, C3, C4	MPR 5	U suradnji s HAOP-om organizirati treninge nadležnog tijela i obveznika u pogledu unaprjeđenja kvalitete unesenih podataka te osiguranja i kontrole kvalitete podataka iz ROO-a	Nadležno upravno tijelo za poslove zaštite okoliša županije	I	20.000,00 kn
Kratkoročne mjere, kada postoji rizik od prekoračivanja praga upozorenja (MKR)					
C2, C5	MKR 1	Sudjelovati u provedbi kratkoročnog akcijskog plana za prizemni ozon koje donosi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike ako se	Nadležno upravno tijelo za poslove zaštite okoliša županije	I	70.000,00

		na području zone HR 1 utvrdi prekoračenje praga upozorenja			
Mjere za postizanje graničnih vrijednosti (GV) za određene onečišćujuće tvari u zraku u zadanom roku ako su prekoračene (MGV)					
C2, C5	MGV 1	Obaviti mjerenja posebne namjene ili obaviti procjenu razine onečišćenosti u slučajevima kada postoji sumnja izražena prijavom građana da je došlo do onečišćenosti zraka čija je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i/ili štetno utjecati na bilo koju sastavnicu okoliša	Onečišćivač, nadležno upravno tijelo za poslove zaštite okoliša županije i JLS		120.000,00 po lokaciji
Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja (MOT)					
C3, C4	MOT 1	Nastaviti s provođenjem mjera za smanjenje emisije hlapljivih organskih spojeva (HOS) u industrijskim postrojenjima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadrže hlapive organske spojeve, kao i iz uređaja za skladištenje i pretakanje motornih goriva na benzinskim postajama i terminalnima	Operateri pogona/postrojenja	I	U skladu s osiguranim sredstvima
C3, C4	MOT 2	Nastaviti s provođenjem i primjenom Najboljih raspoloživih tehnika (NRT) u postrojenjima koji su obveznici ishođenja okolišne dozvole	Operateri pogona/postrojenja	trajno	U skladu s osiguranim sredstvima operatera
Mjere za smanjivanje emisija postojanih organskih onečišćujućih tvari (POO) i teških metala (MPO)					
C3	MPO 1	Primjenjivati NRT i pratiti emisije dioksina i furana iz industrijskih postrojenja	Operateri postrojenja, Inspekcija zaštite okoliša	trajno	Sredstva operatera, Državni proračun
Mjere za postupno ukidanje potrošnje kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanja emisija fluoriranih stakleničkih plinova (MOS)					

C4	MOS 1	Provesti edukaciju građana i tvrtki o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanja emisija fluoriranih stakleničkih plinova	nadležno upravno tijelo za poslove zaštite okoliša županije, MZOIP, EU fondovi	II	20.000,00 kn
Mjere smanjivanje emisija stakleničkih plinova iz sektora i djelatnosti koje nisu obuhvaćene sustavom trgovanja emisijskim jedinicama i ispunjavanja obveza ograničenja emisija stakleničkih plinova do visine nacionalne godišnje kvote (MSP)					
C3, C4	MEN 1	Nastaviti s realizacijom mjera propisanih Programom energetske učinkovitosti opće potrošnje Krapinsko-zagorske županije	Nadležno upravno tijelo za poslove energetike županije, REGEA, kućanstva	-	U skladu s osiguranim sredstvima - prema Programu
Emisije iz poljoprivrede					
C4	MSP 1	Provesti edukaciju poljoprivrednika o pravilnoj upotrebi stajskog gnojiva i racionalnijem korištenju mineralnog gnojiva radi smanjenja emisije (N_2O)	Nadležno upravno tijelo za poslove poljoprivrede županije, Savjetodavna služba, Hrvatska poljoprivredna agencija	II	20.000,00 kn
C1, C4	MSP 2	Mjere za smanjenje neugodnih mirisa i emisija amonijaka iz sustava uzgoja životinja i smanjenje neugodnih mirisa u primjeni gnojiva	Nadležna inspekcija	II	U skladu s osiguranim sredstvima inspekcije
Emisije iz otpada					
C4	MSP 3	Provoditi edukaciju i informiranje građana o načinu i obvezi izdvajanja korisnog otpada	JLS, Komunalna poduzeća	trajno	30.000,00 kn
C4	MSP 4	Povećati količine odvojeno sakupljenog otpada i kroz povećanje broja zelenih otoka i reciklažnih dvorišta	JLS, Komunalna poduzeća	I	Prema PGO JLS, iz sredstava namijenjenih za gospodarenje otpadom
C4	MSP 5	Smanjiti količinu komunalnog otpada odloženog na odlagalište i smanjiti količinu biorazgradivog	JLS, Komunalna poduzeća	I	Prema PGO JLS, iz sredstava namijenjenih za

		komunalnog otpada kroz izgradnju kompostana			gospodarenje otpadom
Mjere za smanjivanje emisija iz prometa (MTR)					
C1, C2, C4	MTR 1	U svrhu ostvarenja konkurentnog i energetski učinkovitog sustava urbane mobilnosti potreban je koordinirani razvoj inteligentnih transportnih sustava u gradovima	MMPI, nadležno upravno tijelo za poslove prometa županije, JLS	Kontinuirano	U okviru sredstava osiguranih u Proračunu županije i gradova
C1, C2, C4	MTR 2	Potaknuti putnike na korištenje svih oblika javnog županijskog prijevoza, uz istodobno razvijanje integriranog prijevoza putnika	HŽPP, nadležno upravo tijelo za poslove prometa županije	Kontinuirano	U okviru sredstava osiguranih u Proračunu županije, gradova (u dogovoru s HŽ-om)
C1, C2, C4	MTR 3	Obnavljanje voznih parkova prijevoznika u javnom županijskom autobusnom prijevozu	Autobusni prijevoznici, Nadležno upravno tijelo za poslove prometa županije, MMPI	II	U sklopu sredstava namijenjenih amortizaciji voznog parka.
C1, C2, C4	MTR 4	Razvoj mreže biciklističkih staza i promocija korištenja biciklističkog prijevoza	JLS, Nadležno upravno tijelo za poslove prometa županije, Turistička zajednica županije	II	Prema projektima iz sredstava namijenjenih održavanju i gradnji prometnica i gradske infrastrukture
C1, C2, C4	MTR 5	Uvođenje sustava adaptivnog upravljanja cestovnim prometom kroz primjenu inteligentnih transportnih sustava	JLS, Nadležno upravno tijelo za poslove prometa županije	I	U okviru sredstava osiguranih u Proračunu županije i gradova
Prilagodba klimatskim promjenama					
C4, C5	MKP 1	Izraditi Akcijski plan prilagodbe klimatskim promjenama	Nadležno upravno tijelo za poslove zaštite okoliša Županije	III	100.000,00 kn

Financijska sredstva potrebna za provođenje mjera za povećanje energetske učinkovitosti koje u konačnici imaju za cilj smanjiti emisije onečišćujućih tvari u zrak, prvenstveno stakleničkih plinova definirana su Programom energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji Krapinsko-zagorske županije.

11. PRAĆENJE PROVEDBE PROGRAMA

Prema članku 14. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14) za potrebe praćenja ostvarenja ciljeva i provedbu mjera iz ovog Programa izrađuje se izvješće za razdoblje od četiri godine (u daljnjem tekstu: Izvješće), koje u skladu s člankom 13. Zakona sadrži osobito:

- stanje kvalitete zraka: područja i razine onečišćenosti, trajanje određenih znakovitih razina onečišćenosti, opće informacije o području, vrste i ocjene onečišćivanja, porijeklo onečišćenosti, analizu čimbenika koji su uzrokovali onečišćenost zraka, pojedinosti o poduzetim mjerama i projektima za poboljšanje kvalitete zraka,
- ocjenu provedenih mjera i njihove učinkovitosti,
- ostvarivanje mjera Plana, programa i drugih dokumenata zaštite kvalitete zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena,
- provedbu obveza iz međunarodnih ugovora iz područja zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena,
- podatke o izrečenim kaznama,
- podatke o korištenju financijskih sredstava za zaštitu i poboljšanje kvalitete zraka,
- prijedlog izmjena i dopuna postojećih dokumenata, te druge podatke od značenja za zaštitu kvalitete zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena.

Nositelj izrade Izvješća je županijsko upravno tijelo nadležno za zaštitu okoliša, a usvaja ga Županijska skupština. Ovo izvješće objavljuje se u Službenom glasniku Krapinsko-zagorske županije te na internetskim stranicama Krapinsko-zagorske županije.

12. LITERATURA

- Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine („Narodne novine“ broj 139/13)
- Klima i klimatske promjene, Državni hidrometeorološki zavod (Dostupno na: http://klima.hr/klima.php?id=klimatske_promjene)
- Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), državni hidrometeorološki zavod, listopad 2013. (Dostupno na: http://klima.hr/razno/publikacije/NIKP6_DHMZ.pdf)
- Srnec L., Očekivani scenariji klimatskih promjena na području sjeverozapadne Hrvatske, DHMZ, Konzultacijska radionica: Prilagodba klimatskim promjenama u regijama Hrvatske – Sjeverozapadna Hrvatska (Varaždinska, Međimurska, Koprivničko-križevačka, Krapinsko-zagorska županija), Varaždin, 16.03.2015.
- Ocjena kvalitete zraka na teritoriju RH u razdoblju 2006.-2010. godine prema EU direktivi 2008/50/E, DHMZ, 2012
- Baza podataka o kvaliteti zraka u Republici Hrvatskoj (http://kvalitetazraka.azo.hr/iszo/iskzl/)
- Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području RH u 2015. godini, HAOP listopad 2016.
- Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području RH u 2014. godini, HAOP listopad 2015.
- Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području RH u 2013. godini, AZO prosinac 2014.
- Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području RH u 2012. godini, AZO listopad 2013.
- Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području RH u 2011. godini, AZO listopad 2012.
- Baza EHOS (http://otapala.azo.hr i http://ehos.azo.hr)
- Godišnje izvješće o praćenju emisija hlapivih organskih spojeva u zrak u 2014. godini u Republici Hrvatskoj, HAOP, studeni 2015.
- Godišnje izvješće o praćenju emisija hlapivih organskih spojeva u zrak u 2013. godini u Republici Hrvatskoj, AZO, svibanj 2014.
- Godišnje izvješće o praćenju emisija hlapivih organskih spojeva u zrak u 2012. godini u Republici Hrvatskoj, AZO, lipanj 2013.
- Internetske stranice Ministarstva zaštite okoliša i energetike - okolišna dozvola http://www.mzoip.hr/hr/okolis/okolisna-dozvola.html
- Program energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Krapinsko-zagorske županije 2014. - 2016. godine (REGEA, 2014. godine)
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy
- EMEP/EEA emission inventory guidebook 2016
- EMEP/EEA emission inventory guidebook 2013
- DEFRA/DECC - DCF 2015 (DEFRA Carbon Factors)

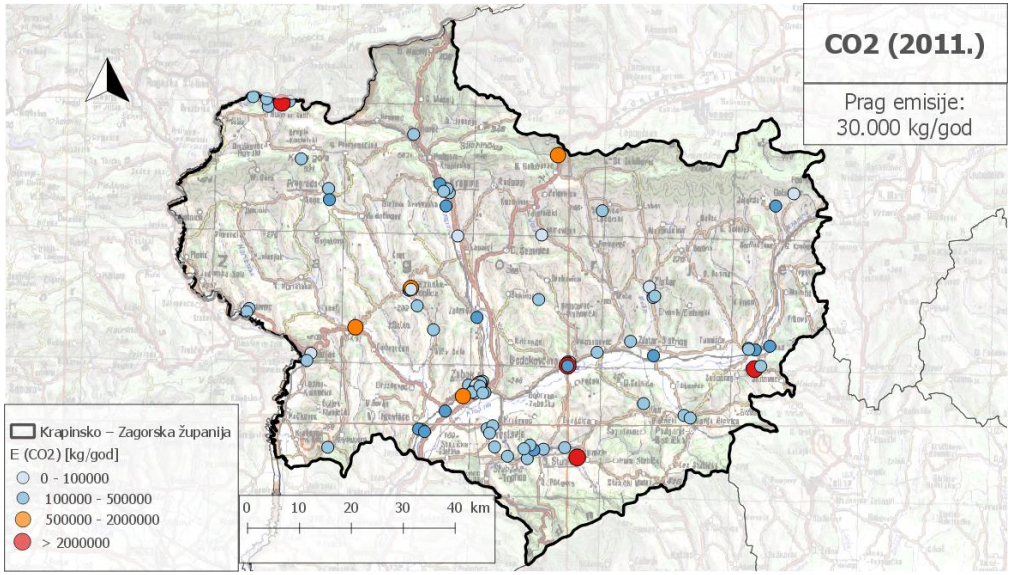
- Prostorni plan Krapinsko-zagorske županije (Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije br. 4/02, 6/10, 8/15)
- Pavlović M., Alebić-Juretić A., Klasinc L., Trinajstić N., Turk R., Kezele N., Čovjek, ozon i okoliš, Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, Vol.45 No.3, travanj 1995.
- Zaštita ozonskog sloja i fluorirani staklenički plinovi, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (Dostupno na: http://www.mzoip.hr/hr/klima/zastita-ozonskog-sloja-i-fluorirani-staklenicki-plinovi.html)
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Stockholmska konvencija o postojanim organskim onečišćujućim tvarima (Dostupno na: http://www.mzoip.hr/doc/sk.pdf)
- Drugi nacionalni plan za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima u Republici Hrvatskoj („Narodne novine“ broj 62/16).
- Stockholm Convention, službene Internet stranice Konvencije, Convention Text (http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx)
- Izvješće o komunalnom otpadu za 2014.godinu, HAOP, veljača 2016.
- Izvješće o komunalnom otpadu za 2013.godinu, AZO, ožujak 2015.
- Izvješće o komunalnom otpadu za 2012.godinu, AZO, veljača 2014.
- Prijave operatera odlagališta za 2015. godinu i 2014. godinu (http://www.azo.hr/PrijaveOperateraOdlagalistaZa)
- Podaci Krapinsko-zagorske županije, upravni odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša iz Baze Registar onečišćavanja okoliša, ROO za razdoblje do 2011. do 2015. godine.
- Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje kombinirane termoelektrane Jertovec, HEP Proizvodnja d.o.o., 26. siječanj 2015.
- Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje Vetropack straža tvornica stakla d.d., 30. svibnja 2014.
- Rješenje o okolišnoj dozvoli za postrojenje - postojeće postrojenje Odlagalište otpada „Gubaševo“ operatera Komunalno Zabok d.o.o., Zabok od 17. listopada 2016.
- Rješenje o okolišnoj dozvoli za postrojenje - postojeće postrojenje Odlagalište otpada „Medvedov jarek“ operatera Zelenjak d.o.o., Klanjec od 15. listopada 2016.
- Rješenje o okolišnoj dozvoli za postrojenje - postojeće postrojenje Odlagalište otpada „Lesičak“ operatera Komunalno Zabok d.o.o., Zabok od 17. listopada 2016.
- Rješenje o okolišnoj dozvoli za postrojenje - postojeće postrojenje Odlagalište otpada „Hum na Sutli“ operatera Humkom d.o.o., Hum na Sutli od 17. listopada 2016.
- Rješenje o okolišnoj dozvoli za postrojenje - postojeće postrojenje Centar za reciklažu akumulatora i baterija C.I.A.K. d.o.o., Zabok od 30. ožujka 2015.
- Rješenje o okolišnoj dozvoli za postrojenje - postojeće postrojenje Građevine za gospodarenje otpadom C.I.A.K. d.o.o., Zabok od 8. prosinca 2014.
- Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje farme koka nesilica operatera Perfa-Bio d.o.o, Donja Stubica, 14. svibanj 2013.

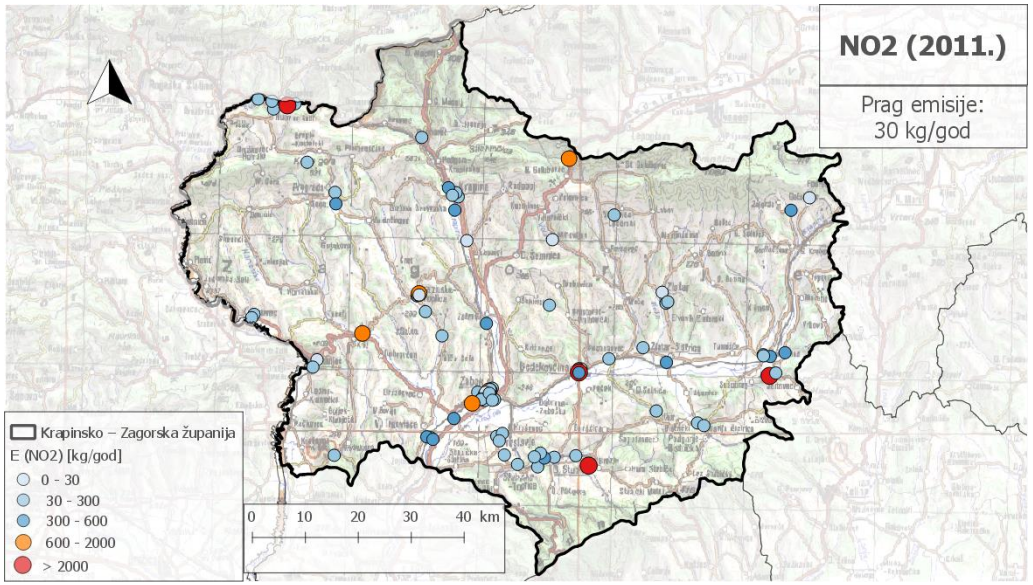
13. POPIS KRATICA

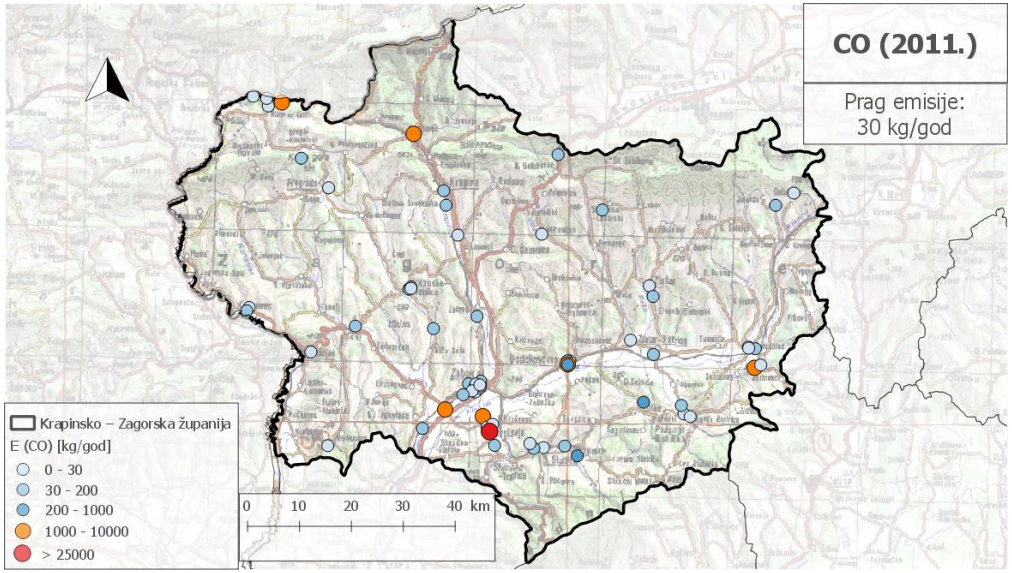
AMP – Automatska mjerna postaja
AZO – Agencija za okoliš
BaP – benzo(a)piren
CV – Ciljna vrijednost
DHMZ – Državni hidrometeorološki zavod
DPP – Donji prag procjene
DZS - Državni zavod za statistiku
EEA – European Environmental Agency (Europska agencija za okoliš)
Eionet - European environment information and observation network
EMEP – European Monitoring and Evaluation Programme
ESCO – Energy Service Company
FZOEU – Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost
GPP – Gornji prag procjene
GV – Granična vrijednost
HAOP – Hrvatska agencija za okoliš i prirodu
HCB – Heksaklorobenzen
HCH - Heksaklorocikloheksani
HOS – Hlapivi organski spojevi
IED – Industrial Emission Directive 2010/75/EU (Direktiva o industrijskim emisijama)
IPCC – Intergovernmental Panel for Climate Change
IPPC – Integrated Pollution and Prevenvtion Control Directive 2008/1/EC (Direktiva o integriranom sprječavanju i nadzoru onečišćenja)
IZO – inspekcija zaštite okoliša
JLS – jedinica lokalne samouprave
KZŽ – Krapinsko-zagorska županija
LRTAP - The Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka)
MMPI – Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture
MRRFEU – Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije
MUP – Ministarstvo unutarnjih poslova
MZOE – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (do 2016. godine MZOIP)
NMHOS – Nemetanski hlapivi organski spojevi
PAU/PAH – policiklički aromatski ugljikovodici/ Polycyclic aromatic hydrocarbons
POP – Postojane organske onečišćujuće tvari
PCB – Poliklorirani bifenili
PCDD/PCDF – Poliklorirani dioksini i poliklorirani benzo furani
REGEA – Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske
ROO – Registar onečišćavanja okoliša
SEAP - Sustainable Energy Action Plan (Akcijski plan energetski održivog razvitka)
TEQ – Toksična ekvivalentnost / Toxic equivalency
TOOS –Tvari koje oštećuju ozonski sloj
UNP – Ukapljeni naftni plin
UTT – Ukupna taložna tvar
WRF - Weather Research and Forecast (numerički sustav za predviđanje vremena)

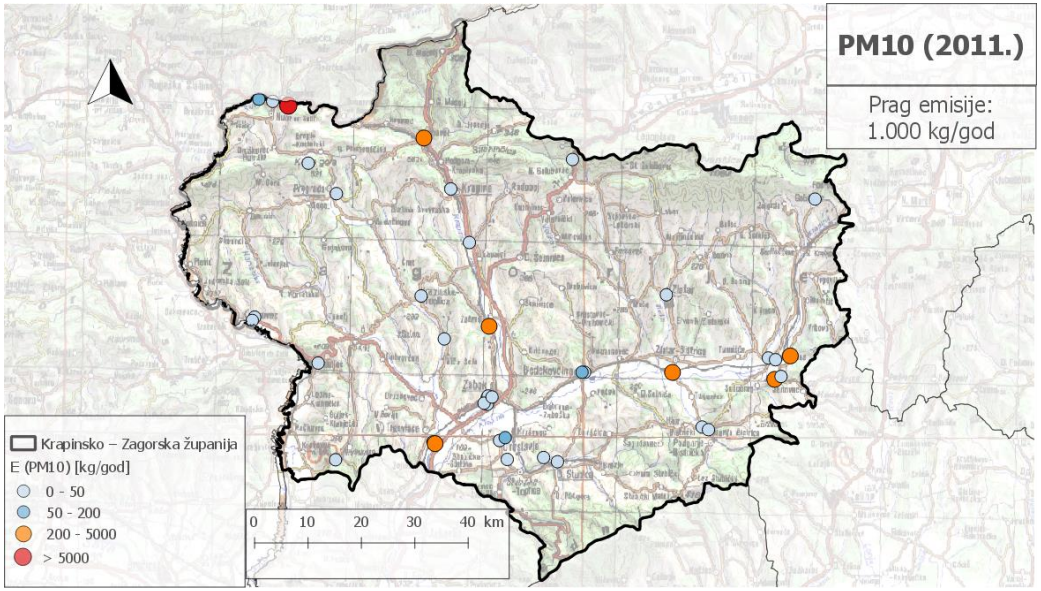
14. PRILOZI

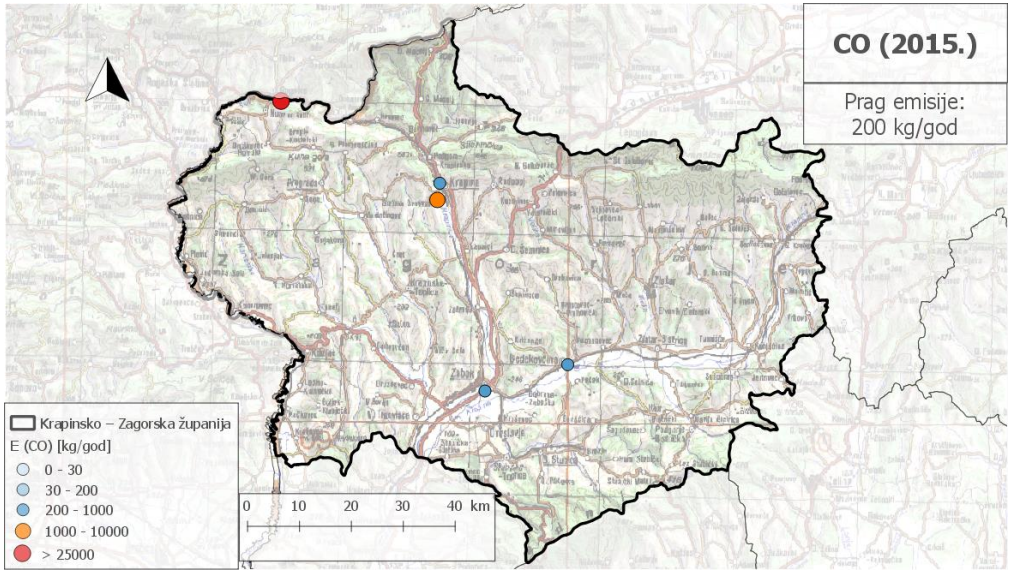
Prilog 1. Geografski položaj nepokretnih točkastih izvora emisija na području Krapinsko-zagorske županije za 2011. i 2015. godinu prema bazi Registar onečišćavanja okoliša (ROO)

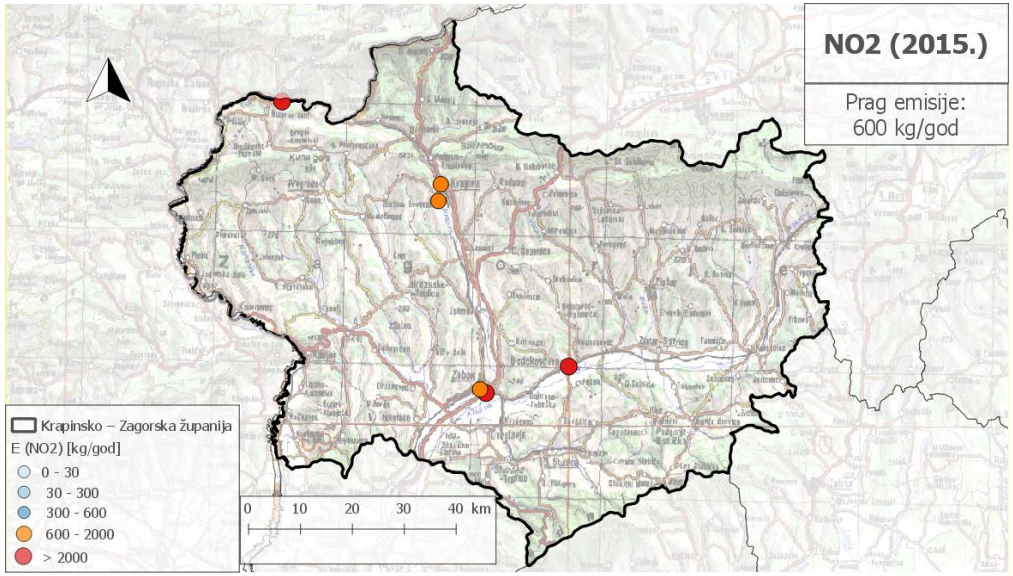

CO2 (2011.)
Prag emisije:
30.000 kg/god
Krapinsko – Zagorska županija
E (CO2) [kg/god]
0 - 100000
100000 - 500000
500000 - 2000000
> 2000000
0 10 20 30 40 km

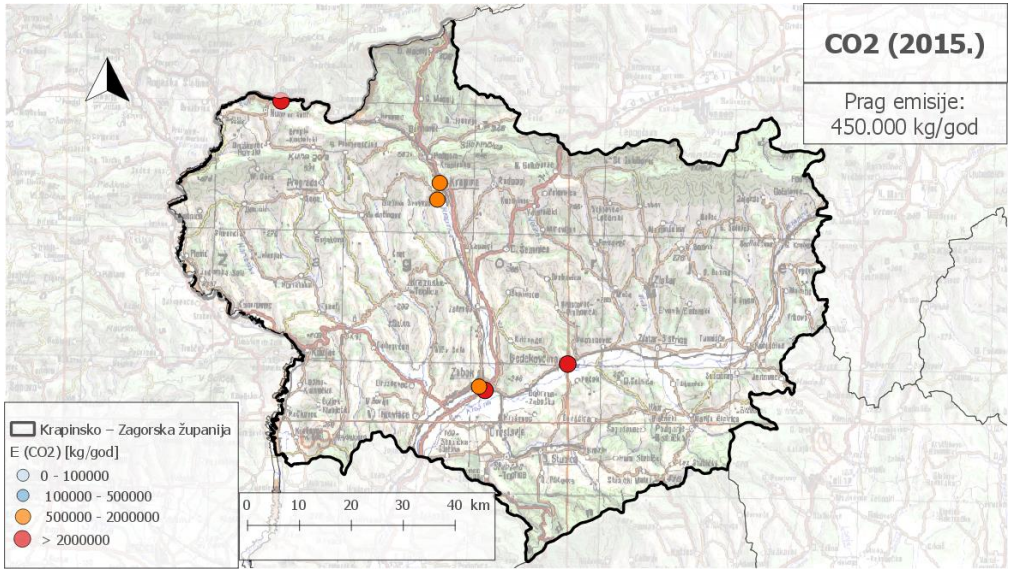

NO2 (2011.)
Prag emisije:
30 kg/god
Krapinsko – Zagorska županija
E (NO2) [kg/god]
0 - 30
30 - 300
300 - 600
600 - 2000
> 2000
0 10 20 30 40 km

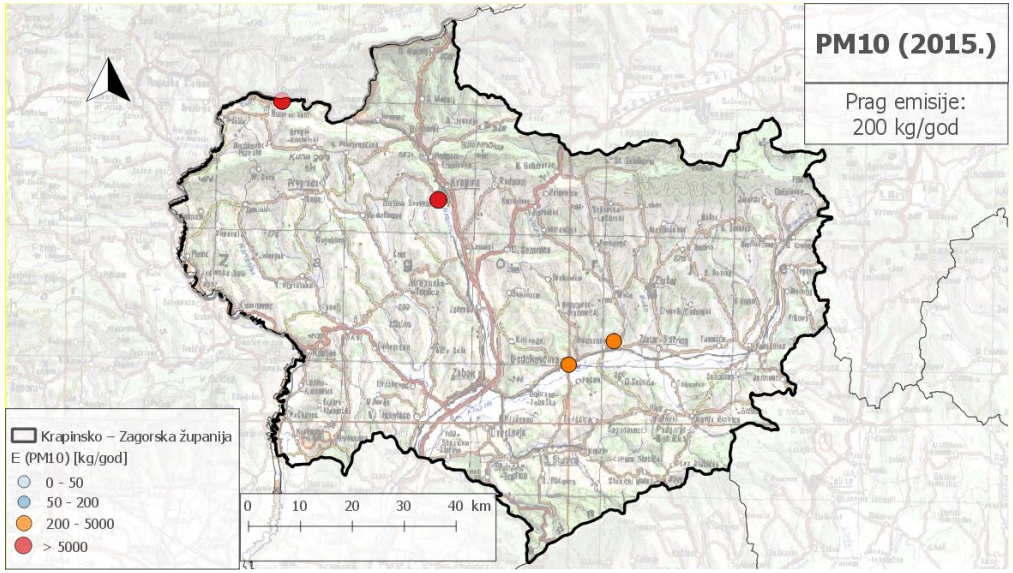

CO (2011.)
Prag emisije:
30 kg/god
Krapinsko – Zagorska županija
E (CO) [kg/god]
0 - 30
30 - 200
200 - 1000
1000 - 10000
> 25000
0 10 20 30 40 km


PM10 (2011.)
Prag emisije:
1.000 kg/god
Krapinsko – Zagorska županija
E (PM10) [kg/god]
0 - 50
50 - 200
200 - 5000
> 5000
0 10 20 30 40 km


CO (2015.)
Prag emisije:
200 kg/god
Krapinsko – Zagorska županija
E (CO) [kg/god]
0 - 30
30 - 200
200 - 1000
1000 - 10000
> 25000
0 10 20 30 40 km


NO2 (2015.)
Prag emisije:
600 kg/god
Krapinsko – Zagorska županija
E (NO2) [kg/god]
0 - 30
30 - 300
300 - 600
600 - 2000
> 2000
0 10 20 30 40 km


CO2 (2015.)
Prag emisije:
450.000 kg/god
Krapinsko – Zagorska županija
E (CO2) [kg/god]
0 - 100000
100000 - 500000
500000 - 2000000
> 2000000
0 10 20 30 40 km


PM10 (2015.)
Prag emisije:
200 kg/god
Krapinsko – Zagorska županija
E (PM10) [kg/god]
0 - 50
50 - 200
200 - 5000
> 5000
0 10 20 30 40 km