



REPUBLIKA HRVATSKA
ZAGREBAČKA ŽUPANIJA
GRAD VELIKA GORICA
GRADSKO VIJEĆE

REPUBLIKA HRVATSKA
ZAGREBAČKA ŽUPANIJA
238/31 GRAD VELIKA GORICA

Dana: - 3 - 12 - 2018		
Klasifikacijska oznaka:		Org. jed.
351-02/2016-09/3		06
Službeni broj:		Pril. Vrij.
238-31-M-2018-44		—

KLASA: 021-04/2018-03/72
URBROJ: 238-31-11-2018-1
Velika Gorica, 28. studenog 2018. godine

Temeljem članka 43. Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine broj 130/2011., 47/2014. i 61/2017.), i članka 33. Statuta Grada Velike Gorice (Službeni glasnik Grada Velike Gorice broj 1/2013. i 2/2018.), Gradsko vijeće Grada Velike Gorice na svojoj 10. sjednici održanoj dana 28. studenoga 2018. godine, donosi

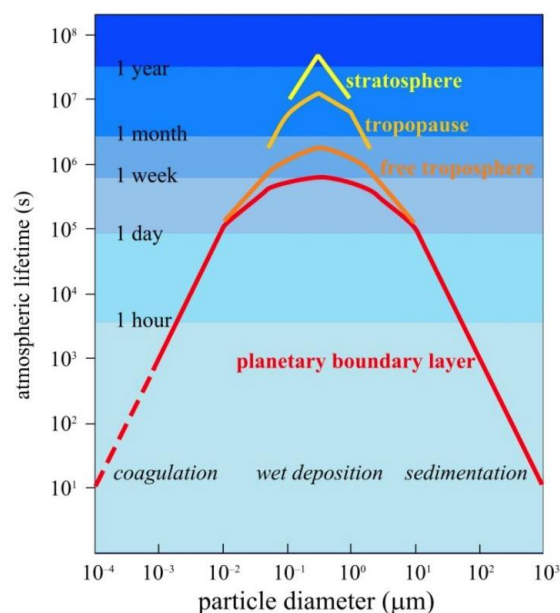
AKCIJSKI PLAN ZA POBOLJŠANJE KVALITETE ZRAKA S OBZIROM NA LEBDEĆE ČESTICE $PM_{2,5}$ NA PODRUČJU GRADA VELIKE GORICE

I.

A. UVOD

Lebdeće čestice (*eng.* Particulate matter – PM), kako sam naziv kaže, mikroskopske su čestice dovoljno male mase da se određeni period zadržavaju (lebde) u zraku. Kemijski sastav im uglavnom nije homogen a ovisi o procesu koji uzrokuje njihov nastanak, te uvjetima i mjestu nastanka. Uobičajeno se dimenzije ovih čestica izražavaju pomoću aerodinamičkog promjera s tim da je aerodinamički promjer najvećih čestica manji od 30 μm . Najčešća podjela lebdećih čestica je na one manje od 10 μm (PM_{10}), one manje od 2.5 μm ($PM_{2,5}$) i na one manje od 1 μm (PM_1).

Lebdeće čestice u okolišu se mogu pronaći u različitim oblicima, na primjer u obliku dima, prašine, pepela, čađe ili čestica minerala (soli). Izvori lebdećih čestica mogu biti prirodni (npr. šumski požari, erupcije vulkana, pelud) i umjetni (npr. procesi sagorijevanja krutih i fosilnih goriva (drvo, ugljen itd.), građevinski radovi, cestovni promet, industrija, proizvodni procesi). Prema načinu nastanka lebdeće čestice dijele se na primarne čestice koje u atmosferu (zrak) dolaze izravno (npr. iz dimnjaka) i sekundarne koje se u atmosferi formiraju transformacijom plinovitih spojeva (SO_2 , NO_x , NH_3 , VOC). Na disperziju i vrijeme zadržavanja čestica u atmosferi i okolišu u cjelini glavni utjecaj imaju meteorološki uvjeti, ponajviše brzina i smjer vjetrova, oborina, relativna vlažnost zraka te stabilnost (turbulencija) atmosfere. Životni vijek lebdećih čestica u atmosferi ovisi o njihovim svojstvima (npr. veličini, kemijskom sastavu). U donjem dijelu troposfere vrijeme zadržavanja lebdećih čestica obično je manje od tjedan dana, najčešće na razini jednog dana. U slobodnoj troposferi tipičan životni vijek čestica je u prosjeku 3 – 10 dana. Tijekom tog perioda čestice se lako mogu transportirati na velike udaljenosti. Stratosfera također sadrži lebdeće čestice, a njihov životni vijek je, zbog nedostatka taloženja u tom sloju atmosfere, puno duži (do 1 godine) (Grafički prikaz A-1).



Grafički prikaz A-1: Životni vijek različitih veličina lebdećih čestica u različitim slojevima atmosfere

Izvor: <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/AtmosphericChemistry/ch09s02.html>

Zbog svoje male veličine lebdeće čestice su inhalabilne te mogu prodrijeti u dišne organe (napose pluća). Izloženost dugotrajnom udisanju veće količine lebdećih čestica može dovesti do otežanog disanja i nakupljanja čestica u dišnim organima. Nakupljene čestice tada izazivaju upalne procese, smanjenu otpornost na infekcije, te modificiraju imunološki odgovor organizma na različite alergene. Kronična izloženost česticama doprinosi riziku od razvoja kardiovaskularnih i respiratornih bolesti, kao i raka pluća.

Prirodno uklanjanje lebdećih čestica iz atmosfere vrši se taloženjem (djelovanja gravitacijskih sila) uslijed kondenzacije vodene pare na lebdećim česticama ili njihove međusobne koagulacije. Uklanjanje čestica iz nižih slojeva troposfere vrše oborine – kiša i snijeg. Značajno antropogeno uklanjanje lebdećih čestica iz atmosfere gotovo da i nije moguće pa je prevencija umjetnog nastajanja lebdećih čestica najefikasnija borba protiv prekomjernih koncentracija lebdećih čestica u zraku koji udišemo. Općenito gledajući, najveći uzroci onečišćenja zraka lebdećim česticama su emisije iz industrije, malih kućnih ložišta te cestovnog prometa. Uz emisije iz navedenih izvora dodatan pritisak na kvalitetu zraka imaju relativno značajne pozadinske koncentracije lebdećih čestica. Na koncentracije onečišćujućih tvari u zraku značajno utječu i topografija područja i klimatski uvjeti. Tako na primjer područje kontinentalne Hrvatske tijekom zime karakteriziraju pojave slabog vjetera i tišina što u uvjetima visokog tlaka zraka (anticiklone) uvjetuje stabilni prizemni sloj atmosfere u kojem se emitirane onečišćujuće tvari iz prizemnih izvora (prometnice, kućna ložišta) zadržavaju duže vrijeme. Prema izvješću Europske agencije za okoliš (EEA)¹, u razdoblju od 2013. do 2015. udio gradskog stanovništva Europske unije (EU28), koji je bio izložen koncentracijama lebdećih čestica PM₁₀ iznad zadanih jednodnevnih graničnih vrijednosti (GV)² bio je u rasponu 16 – 20% (za NO₂ u rasponu 7 – 9 %, za SO₂ manje od 1 %).

Tijekom 2016. godine na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka u Velikoj Gorici mjerene su koncentracije lebdećih čestica PM_{2.5}. Rezultati mjerenja pokazali su da je srednja godišnja vrijednost koncentracije lebdećih čestica PM_{2.5} (dobivena kao srednja vrijednost dnevnih koncentracija) viša od 25 μg/m³ što je, prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17), granična vrijednost zadana obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

¹ Air Quality in Europe – 2017 Report, EEA (European Environment Agency) Report No. 13/2017

² Granične vrijednosti (GV) onečišćujućih tvari u zraku zadane su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17). Za lebdeće čestice PM₁₀ granična vrijednost za 24 satno usrednjavanje iznosi 50 μg/m³ dok GV za PM_{2.5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, iskazana kao srednja godišnja vrijednost, od 1. siječnja 2015. godine iznosi 25 μg/m³

Odredbama članka 46. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/1, 47/14, 61/17) propisano je da se, ukoliko u određenoj zoni ili aglomeraciji razine (bilo kojih) onečišćujućih tvari u zraku prekoračuju bilo koju graničnu vrijednost ili ciljnu vrijednost, donosi akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka za tu zonu ili aglomeraciju kako bi se, u što je moguće kraćem vremenu, osiguralo postizanje graničnih ili ciljnih vrijednosti.

Obavezni sadržaj akcijskog plana propisan je Prilogom 1. Pravilnika o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu odluke komisije 2011/850/EU (NN 03/16), te se njime, u skladu i sa stavkom 3. članka 46. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/1, 47/14, 61/17), između ostalog utvrđuje mjesto prekomjernog onečišćenja, vrsta i ocjena onečišćenja, podrijetlo onečišćenja, analiza stanja, mjere za smanjivanje onečišćenja zraka, njihov redoslijed i rokovi ostvarivanja.

Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka donosi predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave (u ovom slučaju Grad Velika Gorica) za svoje administrativno područje i dostavlja ga Ministarstvu zaštite okoliša i prirode koji ga prosljeđuje Europskoj komisiji. Europska komisija može staviti primjedbe i zahtjev za otklanjanje nedostataka ili zatražiti izradu novog akcijskog plana.

Da bi se postigao najveći učinak smanjenja emisije uz najmanje troškove potreban je sinergijski učinak brojnih mjera za koje je potrebno izraditi dodatne tehničke i ekonomske analize (npr. mjere kojima se smanjuju emisije čestica iz kućanstva usko su povezane s mjerama povećanja energetske učinkovitosti).

Akcijski plan podupire i provedbu mjera iz drugih gradskih planova i programa usmjerenih na zaštitu zraka, poticanje energetske učinkovitosti i uporabu obnovljivih izvora energije (npr. Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Velike Gorice (u izradi), Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Velike Gorice za razdoblje 2015. – 2017. godine).

Budući da vrijeme na koje se Akcijski plan odnosi zakonom nije propisano, Akcijskim planom predlažu se rokovi ostvarivanja pojedinih mjera.

B. LOKALIZIRANJE PREKOMJERNOG ONEČIŠĆENJA

Sukladno članku 24. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/1, 47/14, 61/17), Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP) jednom godišnje izrađuje Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske. Izvješće se izrađuje u tekućoj godini za proteklu kalendarsku godinu, odnosno u 2017. godini je izrađeno Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu (HAOP, studeni 2017.). Popis mjernih mjesta za praćenje koncentracija onečišćujućih tvari u zraku za potrebe izrade godišnjeg izvješća o kvaliteti zraka i za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanja o kvaliteti zraka između Hrvatske agencije za okoliš i prirodu i Europske komisije određuje 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 (NN 65/16). Na popisu mjernih mjesta za praćenje koncentracija onečišćujućih tvari nalazi se i mjerna postaja Velika Gorica karakterizirana kao gradska pozadinska/prigradska postaja na kojoj se, od onečišćujućih tvari, mjere koncentracije O₃, NO₂, PM_{2.5}. Prema podacima iz Godišnjeg izvješća za 2016. godinu, srednja godišnja vrijednost PM_{2.5} na mjernoj postaji Velika Gorica prekoračila je zadanu graničnu vrijednost.

Mjerna postaja Velika Gorica nalazi se na području Parka dr. Franje Tuđmana u središtu naselja Velika Gorica (Grafički prikaz B-1). Geografske koordinate postaje su 45° 42' 53,45" N te 16° 04' 05,84" E. Nadmorska visina iznosi 106 m. Prema tipu područja postaja je klasificirana kao „gradska“, a prema tipu postaje u odnosu na izvor emisija klasificirana je kao „pozadinska“. Prema dostupnim podacima³ postaja je aktivna od 1. ožujka 2015. godine, no ta aktivnost odnosi se samo na mjerenje lebdećih čestica PM_{2.5} dok se mjerenja preostalih parametara (NO_x [NO₂] i O₃) od navedenog datuma ili ne

³ Izvor: <http://iszz.azo.hr/iskzl/postajad.html?pid=121&mt=0>

provode ili se provode uz nedovoljan obuhvat podataka. Određivanje masene koncentracije suspendiranih čestica $PM_{2,5}$ na mjernoj postaji vrši se standardnom gravimetrijskom metodom, sukladno normi HRN EN 12341. Uzorkovanje lebdećih čestica traje 24 sata nakon čega se dobiva srednja dnevna vrijednost mjerenog parametra.

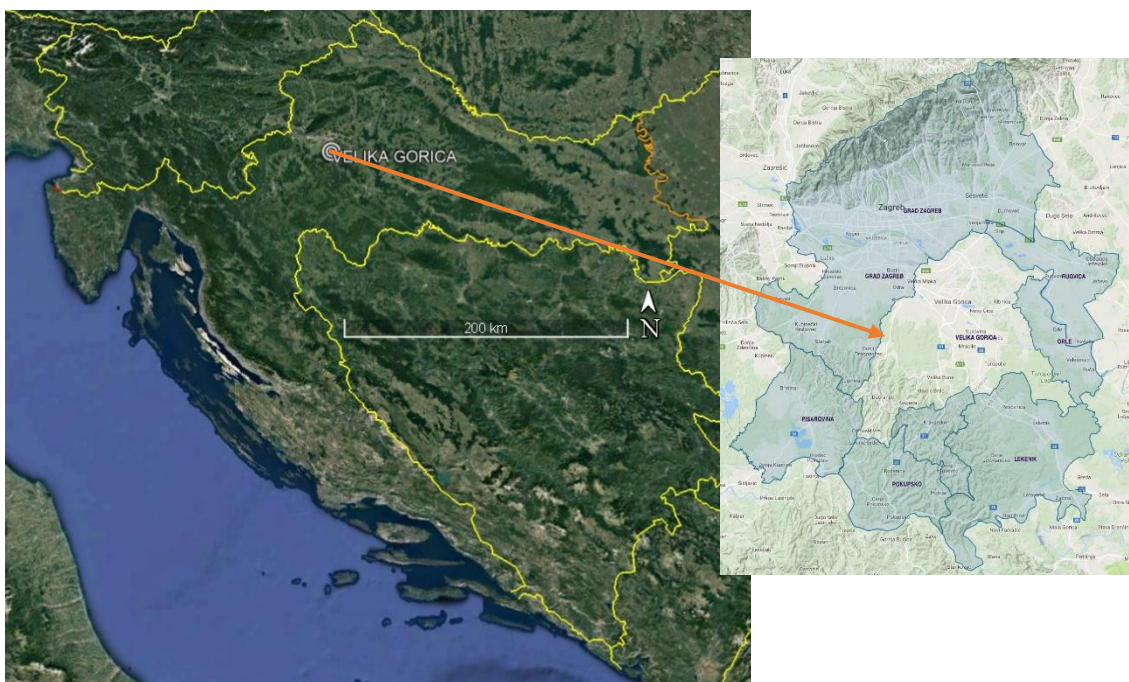


Grafički prikaz B-1: Lokacija i fotografija mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica

Izvor: <http://iszz.azo.hr/iskzl/postaja.html?id=121>

C. OPĆI PODACI

Grad Velika Gorica nalazi se u južnom dijelu Zagrebačke županije. Područje grada leži najvećim dijelom u nizinskom dijelu Turopolja, a obuhvaća i sjeveroistočne padine brdsko-brežuljkastog pobrđa Vukomeričkih gorica. Oba tipa reljefa pružaju se usporedno, dinarskim smjerom, od sjeverozapada prema jugoistoku. Na sjeverozapadu i zapadu Velika Gorica graniči sa Gradom Zagrebom, na jugu s općinama Pisarovina, Pokupsko, Kravarsko i Lekenik (općinama koje pripadaju Sisačko-moslavačkoj županiji), na istoku s općinom Orle i na sjeveroistoku s općinom Rugvica (Grafički prikaz C-1).

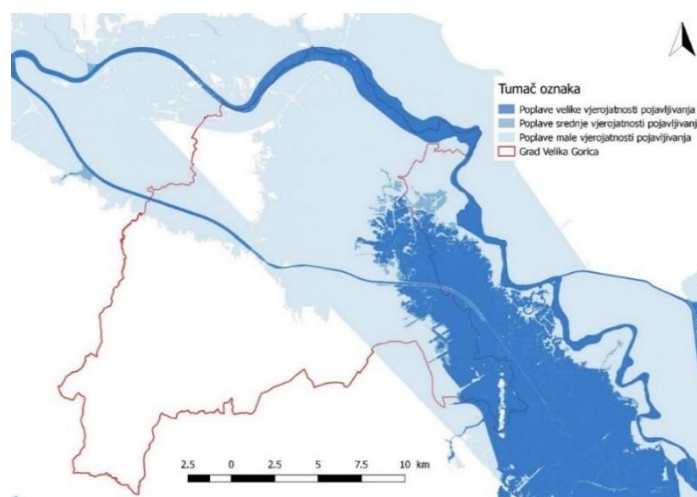


Grafički prikaz C-1: Položaj Grada Velike Gorice (Izvor: Google Earth)

U administrativno političkom smislu Grad Velika Gorica šesti je grad po veličini u Hrvatskoj ukupne površine 328,66 km² (izvor: www.gorica.hr/grad-danas/). U svom obuhvatu grad ima 58 naselja te prema popisu stanovništva iz 2011. godine broji ukupno 63.517 stanovnika. Gustoća naseljenosti na razini grada iznosi 193,83 st/km² (više nego dvostruko od prosjeka RH koja iznosi 78,1 st/km²). Među 58 naselja po broju stanovnika izdvaja se naselje Velika Gorica koje prema popisu stanovništva iz 2011. godine ima 31.553 stanovnika. Površina samog naselja iznosi 31,47 km² što znači da je gustoća naseljenosti naselja Velika Gorica približno 13 puta veća od prosjeka RH (1003 st/km²)⁴. Uz naselje Velika Gorica (31.553 stanovnika), najviše stanovnika ima Velika Mlaka smještena između Velike Gorice i Zagreba (3.334 stanovnika), Gradići (1.860 stanovnika) i Donja Lomnica (1.732 stanovnika).

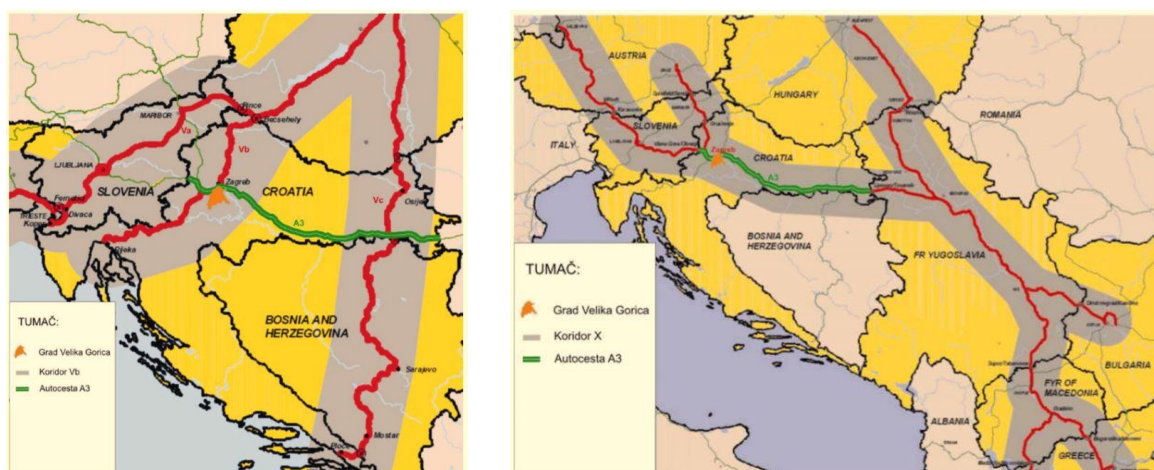
Reljef područja na kojem se smjestila Velika Gorica, sastoji se od dva dijela – ravničarskog dijela bliže rijeci Savi (koja na sjeveru čini granicu prema gradu Zagrebu) i blago brežuljkastog dijela u Vukomeričkim goricama na jugu. Prosječna nadmorska visina turopoljske ravnice kreće se između 100 i 120 metara. Ravničarski prostor djelomično zauzima plodnu turopoljsku ravnicu, a djelomično močvarna područja. Vlažnih prostora ima osobito na jugoistoku u šumovitom prostoru Turopoljskog luga, zaštićenog kao značajni krajobraz. Blizina rijeke Save uzrok je da na području Velike Gorice postoji određena vjerojatnost pojave poplava (Grafički prikaz C-2).

⁴ Izvor: Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. i 2001. godine (<https://www.dzs.hr/default.htm>)



Grafički prikaz C-2: Poplavne površine na području Grada Velike Gorice za različite vjerojatnosti pojavljivanja
 Izvor: Hrvatske vode

Područje grada Velike Gorice nalazi se na izuzetno dobrom geoprometnom položaju. Uz činjenicu da je smještena na južnom rubu glavnog grada Hrvatske – Zagreba, neposredno uz glavna cestovna i željeznička čvorišta, Velika Gorica je od svih gradova Zagrebačke županije ujedno i najbliža gradu Sisku kao jedinoj riječnoj luci u ovom dijelu Hrvatske te je tako najbliža vezama vodenog prometa (iako to danas nema preveliki značaj). Na području Velike Gorice nalazi se i međunarodna zračna luka Franjo Tuđman, najvažnija i najprometnija zračna luka u Hrvatskoj. U odnosu na europske prometne koridore, državne prometne koridore i lokalni prometni značaj područje Grada Velike Gorice nalazi se u okviru postojećih europskih prometnih koridora Vb i X ili ga navedeni prometni koridori presijecaju (Grafički prikaz C-3)^{5,6}.



Grafički prikaz C-3: Položaj Grada Velika Gorica u odnosu na paneuropske koridore Vb i X
 Izvor: Prometna studija Grada Velika Gorica, Prometis d.o.o, 2010.

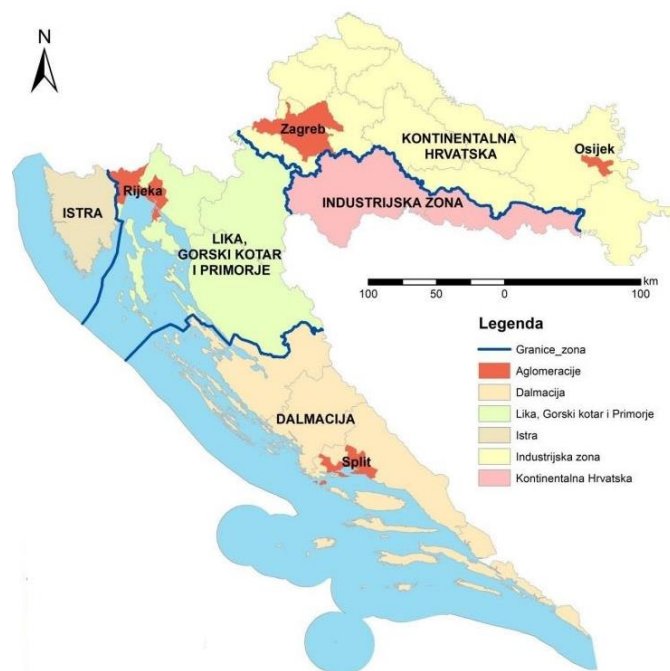
Željeznički promet i tokovi putnika i tereta na području Grada Velike Gorice kanalizirani su i odvijaju se u okviru postojeće željezničke pruge za međunarodni promet M502 Zagreb Glavni kolodvor – Sisak – Novska s nastavkom prema Slavanskom Brodu i Bosni i Hercegovini. S obzirom na ravnu i ne zah-

⁵ Izvor: Prometna studija Grada Velika Gorica, Prometis d.o.o, 2010.

⁶ Izvor: Strategija razvoja Grada Velika Gorica, 2014. – 2020.

tjevnu trasu po navedenoj pruzi se odvija i razmjerno intenzivan promet putnika ne relaciji Zagreb – Sisak. Od izuzetnog ekonomskog značaja za cijelu Hrvatsku je međunarodna zračna luka Franjo Tuđman jer omogućuje najbrže i najlakše povezivanje s Europom i drugim dijelovima svijeta. Zračna je luka prije svega namijenjena putničkom prijevozu iako se koristi i za prijevoz tereta i pošte.

S obzirom na prostornu razdiobu emisija onečišćujućih tvari, zadane kriterije kvalitete zraka, geografska obilježja i klimatske uvjete koji su značajni za praćenje kvalitete zraka područje Republike Hrvatske podijeljeno je na pet zona, uz izdvojena četiri naseljena područja (Grafički prikaz C-4). Prema toj podjeli područje Velike Gorice pripada aglomeraciji Zagreb (oznake "HR ZG") koja uz administrativno područje Grada Zagreba obuhvaća još i jedinice lokalne samouprave Zagrebačke županije: Grad Dugo Selo, Grad Samobor, Grad Svetu Nedjelju i Grad Zaprešić.

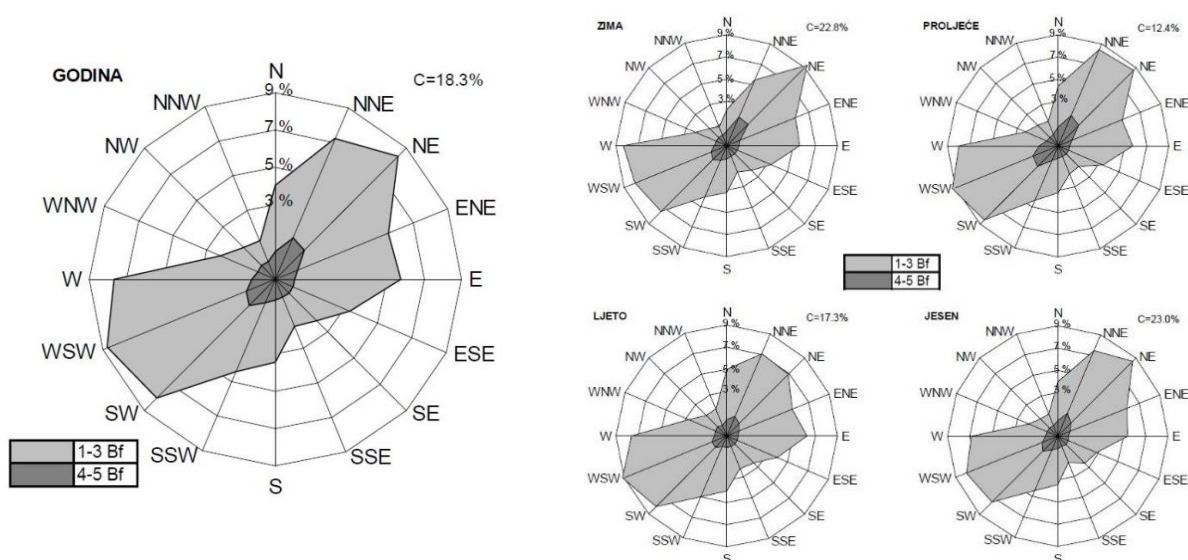


Grafički prikaz C-4: Prostorni prikaz podjele Republike Hrvatske na 5 područja/zona sa 4 izdvojena urbana i industrijski razvijena područja (Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu, HAOP, studeni 2017.)

Temperaturni i oborinski režim, relativna vlažnost zraka i vjetrovne prilike, prema podacima mjerenja i motrenja na glavnoj meteorološkoj postaji Zagreb-Pleso-aerodrom za razdoblje 1981. – 2010.⁷ ukazuju na to da se Velika Gorica nalazi na području koje ima karakteristike umjereno kontinentalne klime. U hladnom dijelu godine prevladavaju stacionarni anticiklonalni tipovi vremena s maglovitim vremenom ili niskom naoblakom s vrlo slabim strujanjem. Ljeti dominiraju barička polja s malim gradijentom tlaka u kojima također prevladava slab vjetar, ali s labilnom stratifikacijom atmosfere pa je tada turbulentno miješanje zraka jako što uzrokuje razvoj konvektivne naoblake uz mogućnost pojave pljuskova. Za proljeće su karakteristični brže pokretni ciklonalni tipovi vremena što dovodi do čestih i naglih promjena vremena, izmjenjuju se kišna i bezoborinska razdoblja. Godišnji hod srednje mjesečne temperature zraka ima maksimum u srpnju (21,6 °C) i minimum u siječnju (0,0 °C). Apsolutna maksimalna temperatura zraka izmjerena u kolovozu 2000. godine iznosila je 38,5 °C, a apsolutna minimalna temperatura od –24,1°C zraka zabilježena je u siječnju 1985. godine. Prosječna godišnja količina oborine iznosi 934 mm. Godišnji hod oborine maksimum bilježi u lipnju (99 mm), a minimum u veljači (52 mm). Blago izraženi sekundarni maksimum nastupa u rujnu mjesecu tijekom kojeg padne prosječno 94 mm oborine.

⁷ Izvor: Studija utjecaja na okoliš Novi putnički terminal Zračne luke Zagreb, Institut IGH, 2012.

Tijekom godine na području zračne luke Zagreb najčešće pušu vjetrovi iz sjeveroistočnog (NE i NNE) i jugozapadnog kvadranta (SW i WSW), svaki pojedini zastupljen u približno 9% slučajeva (Grafički prikaz C-5). Tišina je u prosjeku motrena u 18% slučajeva. Promatra li se samo jačina vjetra neovisno o smjeru, prema višegodišnjim opažanjima tijekom godine u 75 % slučajeva puše umjeren vjetar (jačine 1 – 3 Bf (< 5,4 m/s)). Umjeren jak vjetar (4 – 5 Bf) javlja se u 6% slučajeva. Jaki i vrlo jaki vjetrovi (6 – 7 Bf) pušu izrazito rijetko (0.3% slučajeva), no u nekoliko navrata zabilježen je i olujni vjetar (jačina \geq 8 Bf). Tijekom zime dominira strujanje NE smjera (11% slučajeva) te vjetar iz jugozapadnog kvadranta (W, WSW i SW) koji pušu u približno 8% slučajeva. Tišina se tijekom zime javlja u 23% slučajeva. Slab do umjeren vjetar zimi je motren u 71 % slučajeva, a umjeren jak vjetar u 6% slučajeva. Jak i vrlo jak vjetar zimi, kao i na godišnjoj razini, vrlo je rijetka pojava (0.3% slučajeva), dok vjetar jačine \geq 8 Bf nije zabilježen u zimskom razdoblju motrenja. U proljeće najčešći vjetar puše iz WSW i NNE smjera (11% slučajeva) te NE i SW smjera (10% slučajeva). Umjeren jak vjetar najčešći je u proljetnoj sezoni s učestalošću od 9%, a slab do umjeren vjetar u proljeće se javlja u 78% slučajeva. Tišina je tijekom proljeća motrena u 12 % slučajeva. Tijekom ljeta prevladava WSW strujanje s učestalošću od 10%. Slijedi vjetar iz SW i NNE i W smjera (8%). Učestalost tišina iznosi 17%. Slab do umjeren vjetar najčešće se javlja tijekom ljeta (približno 79% slučajeva), a umjeren jak vjetar u samo 4% slučajeva. U jesen je najčešće zastupljeno strujanje iz sjeveroistočnog (NE, NNE – 9% slučajeva) i jugozapadnog (WSW, SW – 8% slučajeva) kvadranta. Jesenja tišina je zabilježena u 23% slučajeva, a slab do umjeren vjetar u 72% slučajeva.



Grafički prikaz C-5 Ruže vjetrova (godišnja i sezonske) na meteorološkoj postaji Zagreb Pleso – aerodrom za razdoblje 1981. – 2010. (Izvor: Studija utjecaja na okoliš Novi putnički terminal Zračne luke Zagreb, Institut IGH, 2012.)

D. ODGOVORNA TIJELA

Zakonom o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17) propisano je da predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave, odnosno Grada Zagreba, donosi akcijski plan za svoje administrativno područje (članak 46. stavak 2.) te da je mjere za smanjivanje onečišćenja zraka utvrđene u akcijskom planu dužan provesti i financirati onečišćivač (članak 46. stavak 10.).

Stoga je za donošenje Akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na lebdeće čestice PM_{2,5} na području Grada Velike Gorice nadležno Gradsko vijeće Grada Velike Gorice, a njegovu izradu koordinira i prati Upravni odjel za urbanizam i zaštitu okoliša Grada Velike Gorice.

Nadležno odgovorno tijelo: **Grad Velika Gorica**
Upravni odjel za urbanizam i zaštitu okoliša

Adresa: Trg kralja Tomislava 34
 10410 Velika Gorica

Odgovorna osoba: g. Roman Repač, pročelnik odjela

Kontakt osoba: g. Marko Ružić, dipl. ing. biologije-ekologije
 Voditelj Ureda za zaštitu okoliša

Telefon: 00385 (0)1 6269 961
 00385 (0)1 6269 962
 00385 (0)1 6269 963 (fax)

e-mail adresa: zastita-okolisa@gorica.hr

E. PRIRODA I PROCJENA ONEČIŠĆENJA

E.1. KONCENTRACIJE KOJE SU ZABILJEŽENE TIJEKOM PRETHODNIH GODINA

Prema podacima iz Godišnjeg izvješća o praćenju kakvoće zraka na području Republike Hrvatske za 2010. godinu (AZO, studeni 2011.), na mjernoj postaji AMP Velika Gorica u 2010. godini mjerile su se sljedeće onečišćujuće tvari: SO₂, NO₂, H₂S, benzen, PM₁₀, CO i O₃. Cilj mjerenja bilo je praćenje pozadinskog onečišćenja. Zbog nedostatnog obuhvata podataka kategorizacija kvalitete zraka s obzirom SO₂, H₂S, benzen, PM₁₀ CO i O₃ nije izvršena, dok je obuhvat podataka za NO₂ bio zadovoljavajući, a kvalitete zraka ocijenjena je kao kvaliteta I kategorije. Sumarni podaci koncentracija mjerenih onečišćujućih tvari na mjernoj postaji Velika Gorica u 2010. godini dani su u tablici (Tablica E-1).

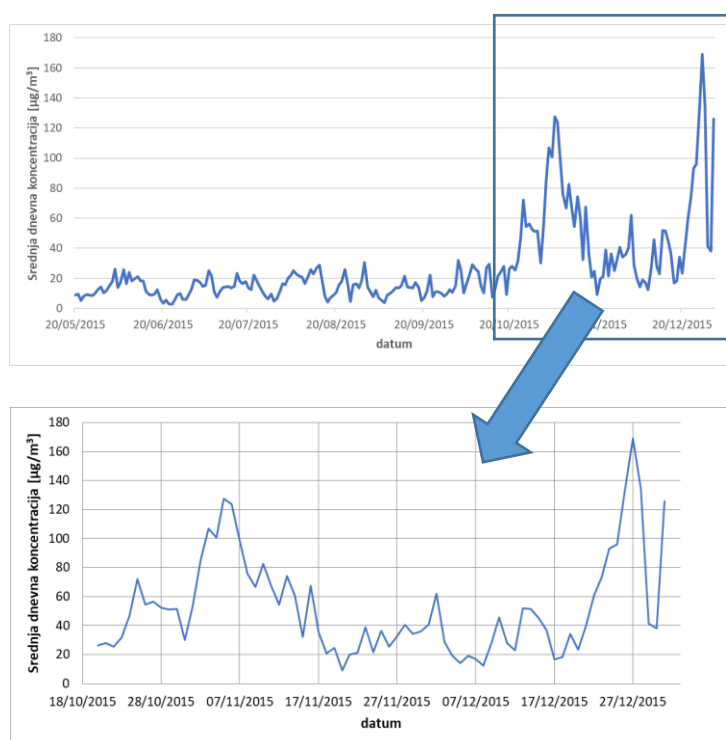
Tablica E-1: Sumarni podaci o izmjerenim koncentracijama NO₂, SO₂, PM₁₀, H₂S i benzenu u zraku u 2010. godini na mjernoj postaji Velika Gorica

Onečišćujuća tvar	24-satne koncentracije							1-satne koncentracije		
	N	OP (%)	C	C ₅₀	C _m	C _M	C ₉₈	N	C _M	C ₉₈
NO ₂ (µg/m ³)	348	95,3	10,8	9,58	1,46	39,42	26,57	8251	70,03	29,22
SO ₂ (µg/m ³)	218	59,7	4,13	2,33	0,50	12,08	8,93	5192	26,60	6,71
H ₂ S (µg/m ³)	254	69,6	2,76	2,11	0,10	4,78	4,18	5988	5,44	4,41
benzen (µg/m ³)	250	68,5	0,59	0,26	0,12	3,69	3,68	5518	7,16	6,78
PM ₁₀ (µg/m ³)	114	31,2	21,8	18,8	0,01	29,48	24,96	2736	45,25	44,55
Onečišćujuća tvar	24-satne koncentracije							8-satne koncentracije		
	N	OP (%)	C	C ₅₀	C _m	C _M	C ₉₈	N	C _M	C ₉₈
CO (mg/m ³)	272	74,52	0,86	0,51	0,03	5,36	2,47	6507	6,27	2,99
O ₃ (µg/m ³)	88	24,11	14,41	13,89	0,26	37,42	33,65	2112	94,63	82,48

Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kakvoće zraka na području Republike Hrvatske za 2010. godinu, AZO, studeni 2011.

U godišnjim izvješćima za 2011. i 2012. godinu (Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2011. godinu (AZO, listopad 2012.), Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2012. godinu (AZO, listopad 2013.)) nema podataka o postojanju mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2013. godinu (AZO, prosinac 2014.) i Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu (HAOP, listopad 2015.) spominju mjernu postaju Velika Gorica no u oba izvješća se navodi da mjerenja NO₂, O₃, i PM_{2,5} tijekom promatranih godina (2013. i 2014.) nisu provedena.

U Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu (HAOP, listopad 2016.) predstavljeni su podaci o mjerenjima koncentracija lebdećih čestica PM_{2,5} na mornoj postaji Velika Gorica dok se za NO₂ i O₃ navodi da mjerenja nisu provedena ili nije bilo validiranih podataka ili validirani podaci nisu bili dostupni. Podaci o mjerenjima koncentracija PM_{2,5} tijekom 2015. godine na mornoj postaji Velika Gorica nisu korišteni za ocjenu sukladnosti (kategorizaciju kvalitete zraka) zbog nedovoljnog obuhvata podataka (obuhvat podataka bio je 62%). Razlog nedovoljnog obuhvata bio je relativno kasan početak mjerenja (20.5.2015.). Unutar obuhvata od 62%, srednja godišnja vrijednost PM_{2,5} tijekom 2015. iznosila je 26,77 µg/m³, a maksimalna izmjerena dnevna vrijednost izmjerena je 27. prosinca 2015. i iznosila je 169,1 µg/m³ (Grafički prikaz E-1).



Grafički prikaz E-1 Srednja dnevna koncentracija PM_{2,5} u razdoblju od 20.5.2015. – 31.12.2015. na mornoj postaji Velika Gorica (Izvor podataka: <http://iszz.azo.hr/iskzl/podatak.htm?pid=121>)

E.2. KONCENTRACIJE IZMJERENE TIJEKOM 2016.

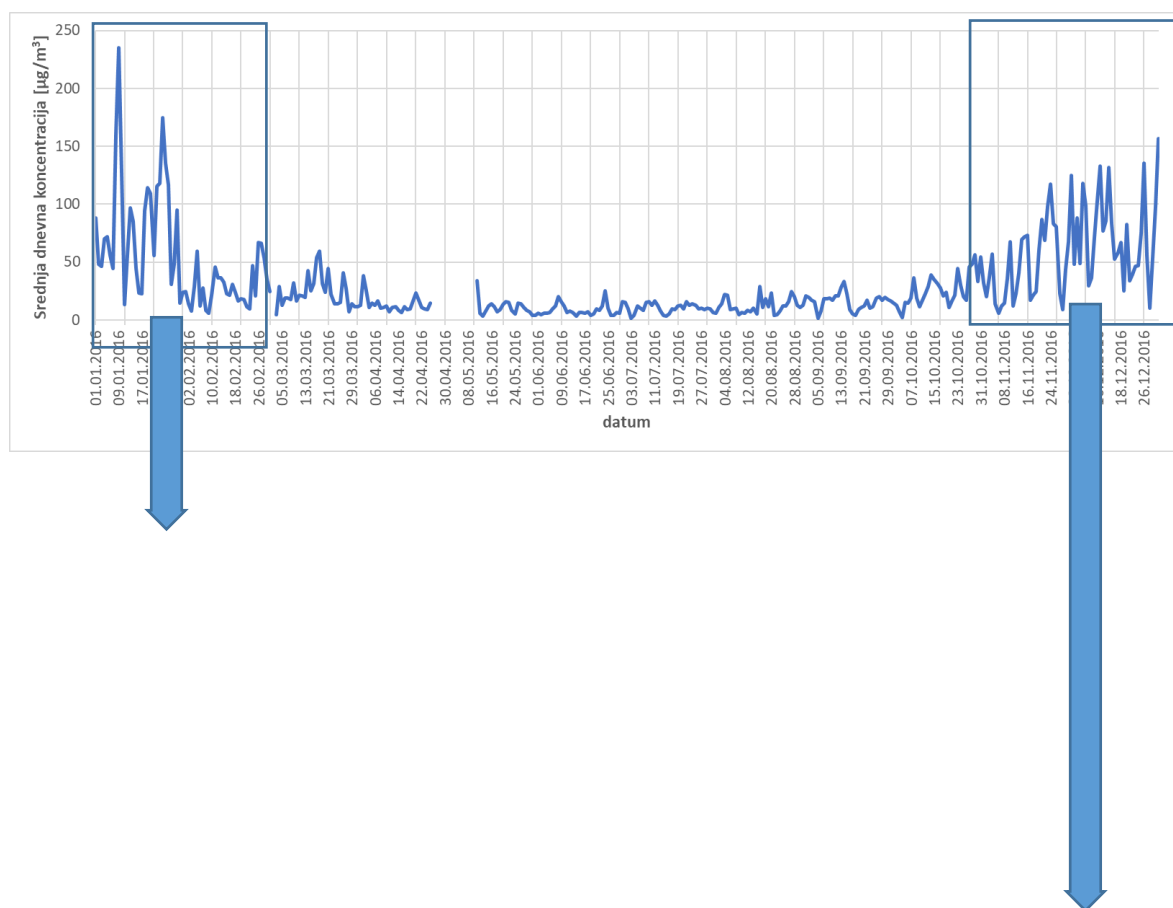
Slično kao i u 2015. godini, i u 2016. godini na mornoj postaji Velika Gorica mjerenja NO₂ i O₃ nisu provedena ili nije bilo validiranih podataka ili validirani podaci nisu bili dostupni (izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu (HAOP, studeni 2017.)). Sumarni statistički podaci izmjerenih koncentracija PM_{2,5} u zraku na mornoj postaji Velika Gorica tijekom 2016. dani su u tablici (Tablica E-2).

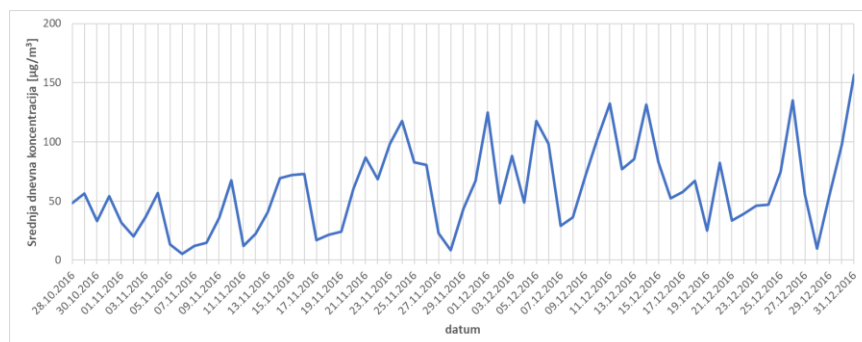
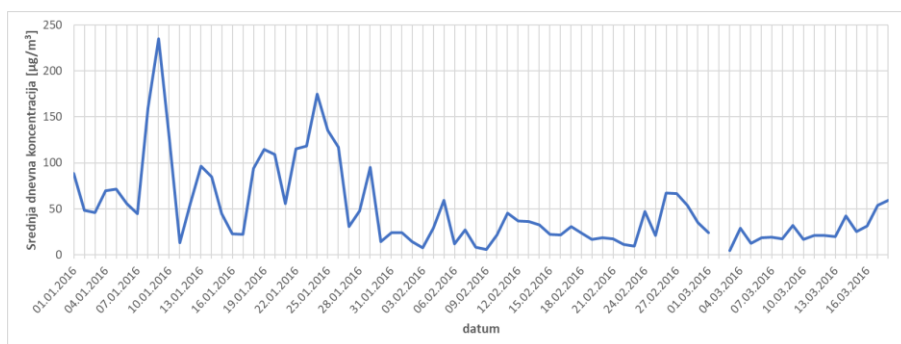
Tablica E-2: Sumarni statistički podaci izmjerenih koncentracija PM_{2,5} u zraku na mjernoj postaji Velika Gorica u razdoblju 1.1.2016. – 31.12.2016.

Obuhvat podataka (%)	Godišnji prosjek 24 satnih koncentracija	Maksimalna izmjerena dnevna vrijednost [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (datum)	Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
96	30	234,85 (9. siječnja 2016.)	Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena GV)

Izvori podataka: Godišnje izvješće o praćenju kakvoće zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu, HAOP, studeni 2017. i <http://iszz.azo.hr/iskzl/podatak.htm?pid=121>

Srednja godišnja vrijednost PM_{2,5} na mjernoj postaji Velika Gorica tijekom 2016. godine prekoračila je graničnu vrijednost od 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zadanu Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17) te je kategorija kvalitete zraka na navedenoj mjernoj postaji ocjenjena kao kvaliteta II kategorije. Na grafičkom prikazu (Grafički prikaz E-2) prikazane su srednje dnevne vrijednosti mjernih koncentracija PM_{2,5} na mjernoj postaji Velika Gorica tijekom 2016. godine.

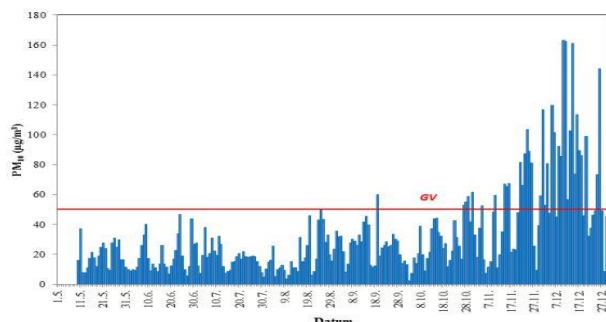




Grafički prikaz E-2: Srednja dnevna koncentracija PM_{2,5} u razdoblju od 1.1.2016. – 31.12.2016. na mjernoj postaji Velika Gorica (Izvor podataka: <http://iszz.azo.hr/iskzl/podatak.htm?pid=121>)

E.3. MJERENJE KVALITETE ZRAKA NA MJERNOJ POSTAJI MEĐUNARODNA ZRAČNA LUKA ZAGREB TIJEKOM 2016. GODINE

Mjerna postaja za praćenje kvalitete zraka međunarodne zračne luke Zagreb, udaljena oko 4 km zračne linije od mjerne postaje Velika Gorica, najbliža je susjedna mjerna postaja mjernoj postaji Velika Gorica. Na navedenoj su postaji tijekom 2016. godine mjerene koncentracije PM₁₀ te su određivane koncentracije policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u PM₁₀. Iz administrativnih razloga svakodnevna mjerenja započela su tek 10. svibnja 2016. te je obuhvat podataka iznosio 67%. Gravimetrijski određivane koncentracije pokazale su da je srednja vrijednost koncentracija PM₁₀ u navedenom razdoblju mjerenja bila 33 µg/m³ što je niže od GV za godišnji prosjek (40 µg/m³). No GV za vrijeme usrednjavanja od 24 sata (50 µg/m³) bila je prekoračena tijekom 39 dana (dozvoljeno je 35 prekoračenja tijekom kalendarske godine) te je zrak s obzirom na PM₁₀, jer mjerenja nisu provedena cijelu 2016. godinu, bio uvjetno II kategorije (Grafički prikaz E-3). Što se tiče mjerenja PAU u PM₁₀, Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17) propisana je ciljna vrijednost (CV) jedino za BaP (1 ng/m³) dok za ostale PAU nisu propisane ciljne vrijednosti. Srednja vrijednost za BaP za tri mjerna razdoblja u 2016. godini (30 dana u proljeće, ljeto i zimu) iznosila je 0,748 ng/m³, što je manje od CV, ali se s obzirom da je razdoblje praćenja bilo kraće od godine dana, te nije uzeto u obzir zimsko razdoblje mjerenja kategorizacija kvalitete okolnog zraka nije mogla provesti (izvor: Izvještaj o mjerenju kvalitete zraka na lokaciji Međunarodne zračne luke Zagreb (10. svibnja – 31. prosinca 2016. godine), Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, veljača 2017.).



Grafički prikaz E-3: Kretanje srednjih 24-satnih koncentracija PM₁₀ tijekom razdoblja mjerenja u 2016. godini na mjernoj postaji Međunarodna zračna luka Zagreb (Izvor: Izvješčaj o mjerjenju kvalitete zraka na lokaciji Međunarodne zračne luke Zagreb (10. svibnja – 31. prosinca 2016. godine), Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, veljača 2017.)

Prema rezultatima mjerenja drugih parametara kvalitete zraka (NO₂, O₃, CO) može se zaključiti da je u 2016. godini zrak na automatskoj mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Međunarodna zračna luka Zagreb bio uvjetno I kategorije s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.⁸

E.4. TEHNIKE KOJE SU KORIŠTENE ZA PROCJENU

Podaci o kvaliteti zraka odnosno koncentracijama onečišćujućih tvari u zraku preuzeti su sa službenih internetskih stranica Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (HAOP). Stručna institucija koja je provodila mjerenja koncentracija lebdećih čestica PM_{2,5} tijekom 2016. godine bio je Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada (<https://www.imi.hr/hr/>). Određivanje masene koncentracije suspendiranih čestica PM_{2,5} na mjernoj postaji vršilo se standardnom gravimetrijskom metodom, sukladno normi HRN EN 12341 (EN 12341:2014). Analiza onečišćenja u sklopu ovog Akcijskog plana vršena je uz pomoć Microsoft Office Excel alata korelacijom izmjerenih koncentracija onečišćenja i meteoroloških parametara izmjerenih na meteorološkoj postaji Zagreb – Pleso aerodrom.

F. PORIJEKLO ONEČIŠĆENJA

F.1. ONEČIŠĆUJUĆE TVARI U ZRAKU

Za određene tvari koje su sastavni dio zraka dokazano je da imaju negativne učinke na ljudsko zdravlje i okoliš u cjelini. Takve tvari, koje uzrokuju nepovoljne učinke na ljudsko zdravlje i okoliš (zakiseljavanje, eutrofikacije, fotokemijsko onečišćenje) nazivaju se onečišćujuće tvari. Općenito, kratkotrajno izlaganje umjerenom onečišćenju zraka neće uzrokovati ozbiljne zdravstvene posljedice. Međutim, dugotrajno izlaganje povišenim koncentracijama onečišćujućih tvari može dovesti do ozbiljnijeg narušavanja zdravstvenog stanja ljudi. Ovo se prvenstveno odnosi na dišni sustav i upalne procese u organizmu, ali može uzrokovati i mnogo ozbiljnija stanja kao što su npr. srčane bolesti i/ili karcinomi.

Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17) sadrži popis onečišćujućih tvari zajedno sa graničnim i ciljnim vrijednostima te donjim i gornjim pragovima procjene onečišćujućih tvari određenim s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i kvalitetu življenja kao i zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava. Među navedenim onečišćujućim tvarima se nalaze:

⁸ Izvor: Godišnje izvješće o rezultatima praćenja kvalitete zraka na automatskoj mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Međunarodna zračna luka Zagreb u 2016. godini, Ekenerg, ožujak 2017.

- Sumporov dioksid (SO_2) koji se u okolišu uglavnom pojavljuje kao rezultat ljudske aktivnosti. Nastaje izgaranjem goriva koja sadrže sumpor. Količina emisija SO_2 direktno je ovisna o mase-nom sadržaju sumpora u pojedinom tipu goriva. Direktnim udisanjem SO_2 kod ljudi može uz-rokovati probleme dišnog sustava (npr. bronhitis). SO_2 se u atmosferi veže s vodom i vraća na zemlju u obliku kiselih kiša koje štetno djeluju na živi svijet.
- Oksidi dušika (NO_x) koji nastaju oksidacijom dušika pri visokim temperaturama (npr. u proce-sima izgaranja goriva) ili pod utjecajem elektromagnetskog izboja. Osim što utječu na zakise-ljavanje i eutrofikaciju pripadaju skupini tvari koje uzrokuju stvaranje prizemnog ozona tzv. „prekursora ozona“.
- Lebdeće čestice (PM) tj. mikroskopski djelići materije raspona veličine od 0,002 do (najčešće) 30 μm koje, djelovanjem zračnih struja, mogu dulje ili kraće vrijeme lebdjeti u zraku do kona-čnog taloženja na tlo, bilo suhim (gravitacijskim) ili mokrim (oborinskim) taloženjem. Takve onečišćujuće tvari su npr. morska sol, crni ugljen, prašina. Onečišćenje zraka određenog pod-ručja lebdećim česticama u vezi je s meteorološkim uvjetima i raspodjelom i količinom emisije na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj skali. Čestice promjera manjeg od 10 μm mogu proći kroz dišni sustav ljudi te ozbiljno naškoditi zdravlju ljudi (plućne i srčane bolesti). Osim prirodnih iz-voja (npr. šumski požari), najznačajniji antropogeni izvor takvih čestica je izgaranje goriva (npr. cestovni promet).
- Ugljikov monoksid (CO), bezbojan plin bez mirisa, nije iritantan, ali je vrlo otrovan. Nastaje kod nepotpunog sagorijevanja goriva (npr. prirodnog plina, ugljena, loživa ulja). Također spada u skupinu prekursora prizemnog ozona iako njegova reaktivnost nije toliko izražena kao kod NO_x i NMHOS.
- Amonijak (NH_3), onečišćujuća tvar koja uzrokuje eutrofikaciju tj. „prekomjerno gnojidbu“ eko-sustava. Najznačajniji izvor emisije amonijaka je poljoprivreda odnosno gospodarenje stajskim gnojivom i uporaba dušičnih mineralnih gnojiva.
- Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS), odnosno skup kemijski različitih spojeva (npr. benzen, etanol, formaldehid, ...) koji u atmosferi pokazuju slična svojstva. U atmosferu se emi-tiraju prilikom aktivnosti vezanih uz loženje, korištenje otapala i proizvodnih procesa. Često se nalaze u okolini naftnih postrojenja ili skladišta benzina (npr. benzinske postaje). Doprinos formiranju prizemnog ozona te spadaju u skupinu prekursora prizemnog ozona.
- Prizemni ozon (O_3) koji nastaje djelovanjem sunčevog zračenja na prekursore ozona. Iako je u višim dijelovima atmosfere ozon neophodan za zadržavanje (štetnog) sunčevog UV zračenja čime omogućava život na zemlji, u troposferskim (prizmenim) dijelovima atmosfere je štetan jer negativno djeluje na ljudski respiratorni sustav, a može uzrokovati i materijalnu štetu (npr. korozija).
- Teški metali u koje spadaju olovo (Pb), kadmij (Cd), živa (Hg), arsen (As), krom (Cr), bakar (Cu), nikal (Ni), selen (Se) i cink (Zn). Teški metali se prenose atmosferom na velike udaljenosti i vrlo su postojani tako da cjelokupan iznos emisija teških metala prije ili kasnije dospjeva u tlo ili vode. Zbog svoje postojanosti, visoke otrovnosti i sklonosti da se akumuliraju u ekosustavu, teški metali su opasni za žive organizme. Emisije su uglavnom posljedica izgaranja goriva, a ko-ličina emisije pojedinih teških metala ovisi o vrsti goriva koje izgara.

Izvori onečišćujućih tvari u zraku mogu biti prirodni i antropogeni. Antropogeni izvori onečišćavanja zraka mogu se podijeliti na pokretne i nepokretne emisijske izvore⁹. U pokretne izvore ubrajaju se motorna vozila, šumski i poljoprivredni strojevi, ne cestovni pokretni strojevi (kompresori, buldožeri, gusjeničari, hidraulični rovokopači, cestovni valjci, pokretne dizalice, oprema za održavanje putova i drugo), lokomotive, plovni objekti, zrakoplovi, odnosno sva mobilna sredstva koja ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak. Emisije iz pokretnih izvora najčešće su posljedica izgaranja fosilnih goriva, ali mogu nastati i njegovim hlapljenjem te trošenjem guma/kočnica i podloge po kojoj se izvori kreću. Nepokretni izvori uključuju uređaje ili površine iz kojih se emitiraju onečišćujuće tvari u zrak a koji su vezani

⁹ Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17), članak 9., stavak 1.

uz jednu lokaciju. Dije se na točkaste nepokretne izvore kod kojih se onečišćujuće tvari ispuštaju u zrak kroz za to oblikovane ispuste (npr. dimnjaci, ventilacijski ispusti) i difuzne nepokretne izvore kod kojih se onečišćujuće tvari unose u zrak bez određenih ispusta/dimnjaka (npr. otvorene površine (kamenolomi, odlagališta otpada)).

I pokretni i nepokretni izvori moraju biti izgrađeni i/ili proizvedeni, opremljeni, rabljeni i održavani tako da ne ispuštaju u zrak onečišćujuće tvari iznad propisanih graničnih vrijednosti emisije, odnosno da ne ispuštaju/unose u zrak onečišćujuće tvari u količinama koje mogu ugroziti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i okoliš (članak 9. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17)).

Onečišćivači tj. vlasnici i/ili korisnici nepokretnih izvora dužni su osigurati redovito praćenje (mjerenje) emisije onečišćujućih tvari u zrak te voditi evidenciju o obavljenim mjerenjima, rezultatima mjerenja, o učestalosti mjerenja, o upotrijebljenom gorivu i o radu uređaja za smanjivanje emisija. Navedeni podaci dostavljaju se u Registar onečišćivanja okoliša (ROO) sukladno Pravilniku o registru onečišćivanja okoliša (NN 87/15). Za pokretne izvore onečišćivanja zraka podaci o izvorima emisije vode se na način propisan za prijevozna sredstva, u skladu s posebnim propisima.

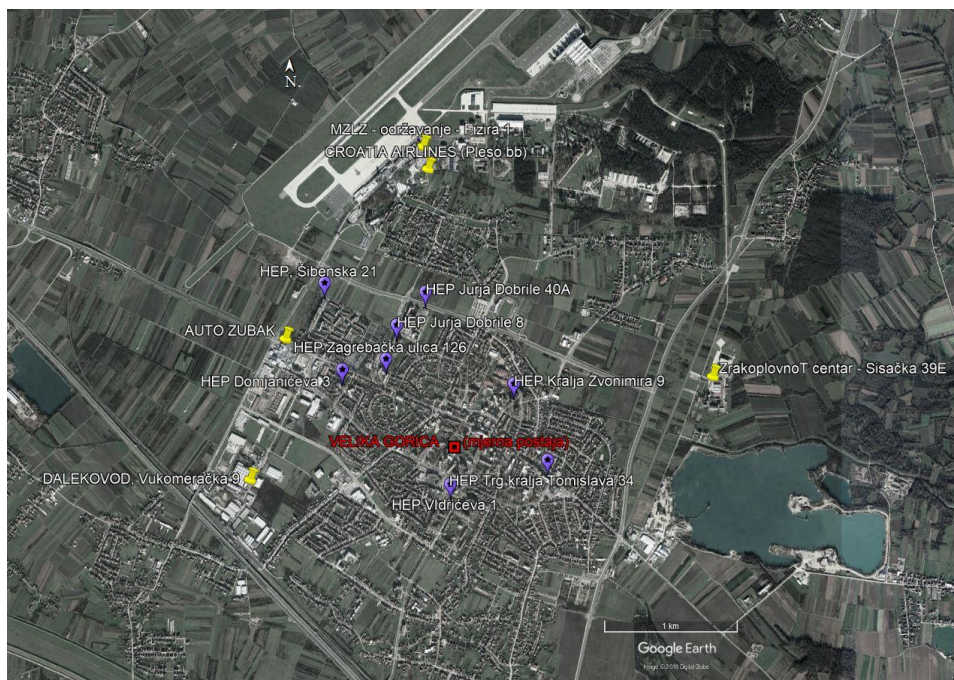
F.2. POPIS GLAVNIH IZVORA EMISIJA

Popis obveznika prijave podataka o emisijama onečišćujućih tvari u zrak tj. dostave podataka u Registru onečišćivanja okoliša (ROO) na području Velike Gorice u 2016. godini dan je u tablici (Tablica F-1). To su operateri odnosno organizacijske jedinice koji obavljaju djelatnosti uslijed kojih dolazi do ispuštanja i/ili prijenosa onečišćujućih tvari u količinama većim ili jednakim od praga ispuštanja propisanim u Prilogu 2. Pravilnika o registru onečišćivanja okoliša (NN 87/15).

Tablica F-1: Obveznici prijave u ROO na užem području Grada Velike Gorice u 2016. godini

Naziv tvrtke ili obrta	Naziv organizacijske jedinice na lokaciji	Ulica i broj
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	pogon posebne toplane-kotlovnica	Jurja Dobrile 40 a
	pogon posebne toplane-kotlovnica	Domjanićeva 3
	pogon posebne toplane-kotlovnica	Vidrićeva 1
	pogon posebne toplane-kotlovnica	Vurja Dobrile 8
	pogon posebne toplane-kotlovnica	Kralja Zvonimira 9
	pogon posebne toplane-kotlovnica	Šibenska 21
	pogon posebne toplane-kotlovnica	Trg kralja Tomislava 34
	pogon posebne toplane-kotlovnica	Zagrebačka 126
MZLZ (zračna luka Zagreb) d.o.o.	sektor održavanja	Rudolfa Fizira 1
CROATIA AIRLINES d.d.	tehnički poslovi, zračna luka zagreb	Pleso bb
Zrakoplovno-tehnički centar d.d.	zrakoplovno-tehnički centar d.d.	Sisačka 39 e
AUTOZUBAK d.o.o.	pj 03 velika gorica	Zagrebačka 117
DALEKOVOD PROIZVODNJA d.o.o.	pc proizvodnja – lokacija velika gorica	Vukomerička 9

Položaj obveznika iz tablice u odnosu na mjernu postaju za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica prikazuje Grafički prikaz F-1.



Grafički prikaz F-1: Položaj obveznika prijave u ROO na području Velike Gorice u 2016. godini

Uz navedene izvore onečišćenja, mogući izvor lebdećih čestica $PM_{2.5}$ na bližem okolnom području mjerne postaje su i postojeća asfaltna baza VG komunalca (koja povremeno radi na lož ulje) te pogon separacije šljunka tvrtke Velkom i pogon separacije šljunka tvrtke Hidrel. Svi ovi izvori nalaze se na zapadnoj, jugozapadnoj i južnoj strani jezera Čiče.

Prema podacima dobivenim od dva koncesionara dimnjačarskih usluga, koji pokrivaju cjelokupno područje Velike Gorice (dimnjačarski obrt „Dimnjačar i „Dim“), manje od trećine korisnika (30%) kao energent koristi plin, dok ostalih 70% koriste kruta (68%) ili tekuća goriva (2%) (Tablica F-2). Iz toga proizlazi zaključak da emisije onečišćujućih tvari iz kućnih ložišta imaju značajan, vrlo vjerojatno i ključan doprinos povećanim koncentracijama lebdećih čestica $PM_{2.5}$ na području Grada Velike Gorice.

Tablica F-2: Udio korištenja pojedinih energenata za potrebe kućnih ložišta na području Velike Gorice

	1. dimnjačarsko područje	2. dimnjačarsko područje	ukupno
plinovito gorivo	3.154	1.490	4.644
tekuće gorivo	132	136	268
kruto gorivo	5.197	5.206	10.403
ukupno	8.483	6.832	15.315



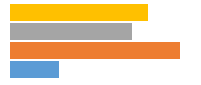

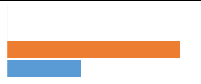

F.3. KOLIČINE ISPUŠTANJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK NA PODRUČJU GRADA VELIKE GORICE

Registar onečišćavanja okoliša je informacijski sustav koji sadrži podatke o izvorima, vrsti, količini, načinu i mjestu ispuštanja i/ili prijenosa onečišćujućih tvari u zrak, vodu i/ili more i tlo te proizvedenom, sakupljenom i obrađenom otpadu. Uspostavlja ga, vodi i održava Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP) kao sveobuhvatno informatičko i mrežno bazirano rješenje, a čine ga baza podataka s pripadajućom aplikacijom za unos, verifikaciju, pregled, analizu i razmjenu podataka te preglednici koji javnosti omogućuju izravan pristup podacima. ROO je važan alat za kontinuirano praćenje trendova i napretka u smanjivanju onečišćavanja okoliša, kao i za praćenje usklađenosti s određenim

međunarodnim sporazumima i utvrđivanje prioriteta i ocjena napretka postignutog politikom i programima zaštite okoliša Republike Hrvatske.

Obveza prijave u ROO propisana je Pravilnikom o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15), a obveznik dostave podataka u ROO je operater i/ili odgovorna osoba organizacijske jedinice koja obavlja djelatnosti iz Priloga 1. Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15), a uslijed kojih dolazi do ispuštanja i/ili prijenosa onečišćujućih tvari u količinama većim ili jednakim od praga ispuštanja propisanim u Prilogu 2. istog Pravilnika. Ciklus dostave i verifikacije podataka u bazi ROO započinje 1. siječnja tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu, prijavom obveznika dostave podataka. Nakon prijave slijedi provjera kvalitete dostavljenih podataka od strane nadležnih tijela u suradnji s nadležnom inspekcijom koju koordinira HAOP.

Tablica F-3: Količine ispuštenih onečišćujućih tvari u zrak prijavljenih u ROO (obveznika prijave) s područja Grada Velike Gorice¹⁰

Onečišćujuća tvar	Količina ispuštanja (kg/god)				
	2013.	2014.	2015.	2016.	
Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO ₂)	32.130,89	26.969,48	29.712,29	23.827,21	
Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO ₂)	19.889,39	28.473,12	24.428,36	21.666,85	
Ugljikov monoksid (CO)	4.209,92	14.720,14	10.562,68	11.982,66	
Ugljikov dioksid (CO ₂)	23.550.263,78	24.582.870,53	25.394.338,13	25.275.115,81	
Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS)	2.060,00	4.790,65	/	/	
Čestice (PM ₁₀)	/	4.421,83	6.460,08	7.531,92	

Budući da je 15.8.2015. na snagu stupio novi Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15), koji propisuje primjenu povećanih pragova za ispuštanja u zrak, od obveze prijave prema Pravilniku rasteretilo se malo i srednje poduzetništvo te javne ustanove (škole, dječji vrtići, domovi zdravlja, starački domovi, trgovine na veliko i malo, autolakireri, mali obrtnici i zanatske radnje i dr.). Time je broj obveznika prijave u ROO, a time i broj aktivnih korisničkih računa ROO, na razini države smanjen za oko 40%¹¹. Posljedično je u 2015. i 2016. godine došlo do smanjenja prijave količina emisije pojedinih onečišćujućih tvari u zrak. Izuzetak su čestice PM₁₀ za koje je prag za ispuštanja u zrak smanjen te su količine prijavljenih emisija povećane.

Budući da obaveza prijave u ROO ne uključuje podatke o emisijama čestica aerodinamičkog promjera manjeg od 2.5 μm (PM_{2,5}), a obavezna mjerenja propisana Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17) uključuju mjerenja krutih čestica tj. čestice bilo kojeg oblika, strukture ili gustoće raspršene u plinovitoj fazi u uvjetima prikupljanja uzorka koje se mogu prikupiti filtriranjem pod utvrđenim uvjetima, ne postoji mogućnost korelacije emisij-skog prekograničnog onečišćenja zraka česticama PM_{2,5} na području Velike Gorice i podataka prijavljenih u ROO.

¹⁰ Izvor: <http://roo-preglednik.azo.hr/Default.aspx>

¹¹ Izvor: Izvješća o podacima iz registra onečišćavanja okoliša, prosinac 2017., HAOP

F.4. PODACI O ONEČIŠĆENJU KOJE JE DOŠLO IZ DRUGIH REGIJA

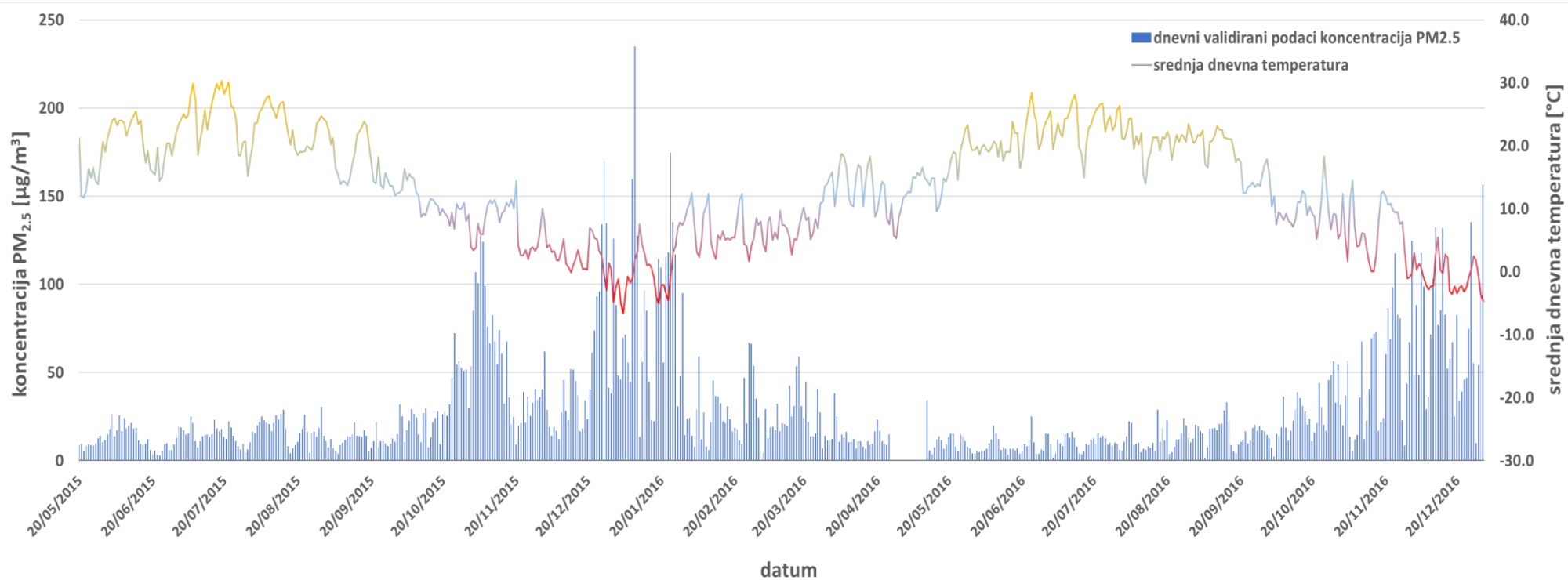
Iako se na postajama za mjerenje kvalitete zraka koje su najbliže mjernoj postaji Velika Gorica (mjerna postaja Međunarodna zračna luka Zagreb, mjerna postaja Zagreb-3 i Zagreb-1, mjerna postaja Karlovac-1, mjerna postaja Sisak-1 i Sisak-2) ne vrše mjerenja koncentracija lebdećih čestica $PM_{2.5}$, te je stoga gotovo nemoguće razmatrati kolika količina lebdećih čestica te veličine ($PM_{2.5}$) dolazi iz drugih regija, potrebno je napomenuti da je na postaji Međunarodna zračna luka Zagreb tijekom 2016. godine zrak, s obzirom na PM_{10} , bio uvjetno II kategorije (mjerenja nisu provedena tijekom cijele 2016. godine), dok je na mjernim postajama Zagreb-1, Zagreb-3 i Sisak-1 zrak s obzirom na PM_{10} bio II kategorije. Budući da se povećane koncentracije lebdećih čestica $PM_{2.5}$ na području Velike Gorice vežu uz, kako će biti pokazano, hladni dio godine, uzrok prekomjernog onečišćenja najvjerojatnije nije pozadinsko onečišćenje i izvori iz drugih regija nego lokalni izvori.

G. ANALIZA SITUACIJE

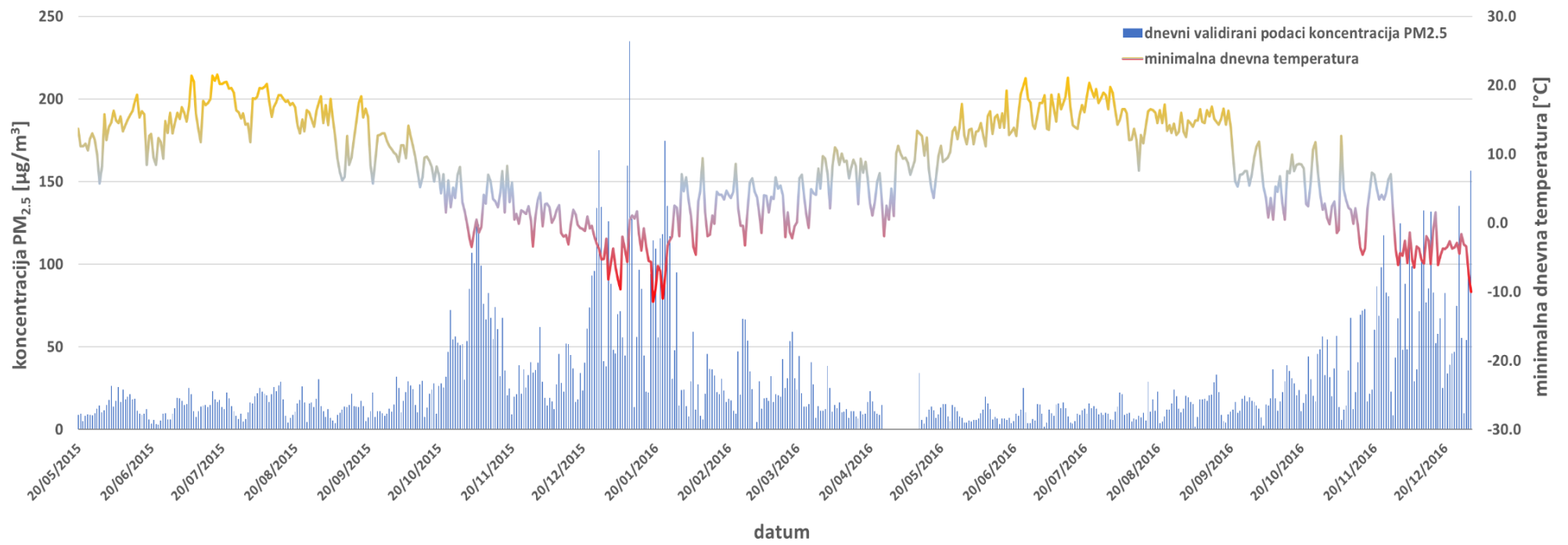
G.1. DETALJNI PODACI O ONIM FAKTORIMA KOJI SU ODGOVORNI ZA PREKORAČENJE

Lebdeće čestice $PM_{2.5}$ mikroskopske su čestice (aerodinamičkog promjera $2.5 \mu m$ (otprilike 3% promjera ljudske kose)) dovoljno male mase da se određeni vremenski period zadržavaju (lebde) u zraku. Kemijski sastav im varira a ovisi o procesu koji uzrokuje njihov nastanak, te uvjetima i mjestu nastanka. Izvori lebdećih čestica $PM_{2.5}$ mogu biti prirodni (npr. šumski požari, erupcije vulkana, pelud) i umjetni (npr. procesi sagorijevanja krutih i fosilnih goriva (drvo, ugljen itd.), građevinski radovi, cestovni promet, industrija, proizvodni procesi). Prema načinu nastanka lebdeće čestice dijele se na primarne čestice koje u atmosferu (zrak) dolaze izravno (npr. iz dimnjaka) i sekundarne koje se u atmosferi formiraju transformacijom plinovitih spojeva (SO_2 , NO_x , NH_3 , VOC). Na disperziju i vrijeme zadržavanja čestica u atmosferi i okolišu u cjelini glavni utjecaj imaju meteorološki uvjeti, ponajviše brzina i smjer vjetrova, oborina, relativna vlažnost zraka te stabilnost (turbulencija) atmosfere. Životni vijek lebdećih čestica u atmosferi ovisi o njihovim svojstvima (npr. veličini, kemijskom sastavu).

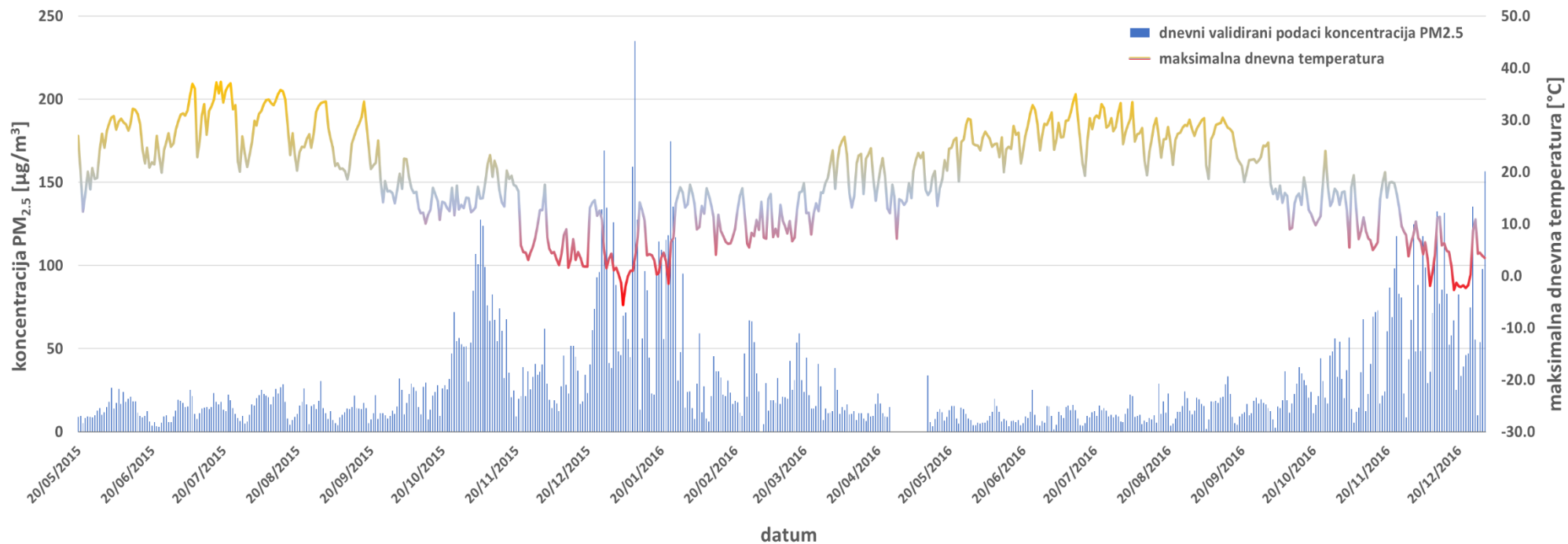
Zbog svoje sićušnosti $PM_{2.5}$ mogu udisanjem prodrijeti u ljudski organizam, prije svega pluća, ali čak i u krvožilni sustav. Studije su pokazale da postoji povezanost između izloženosti udisanju lebdećih čestica i bolesti pluća i srca i/ili pogoršanja kroničnih bolesti kao što su astma, bronhitis i drugi problemi s disanjem. Stoga ponajprije djeca, starije osobe i osobe koje pate od bolesti pluća i/ili srca trebaju poduzeti mjere predostrožnosti ukoliko koncentracije $PM_{2.5}$ prijeđu zadane granične vrijednosti. Na mjernoj postaji Velika Gorica tijekom 2016. godine mjerene su samo koncentracije $PM_{2.5}$ dok koncentracije drugih onečišćujućih tvari u zraku nisu mjerene. Grafički prikazi koji slijede prikazuju ovisnost mjerenih koncentracija $PM_{2.5}$ i meteoroloških parametara izmjerenih na meteorološkoj postaji Zagreb-Pleso aerodrom tijekom perioda 20.5.2015. – 31.12.2016.



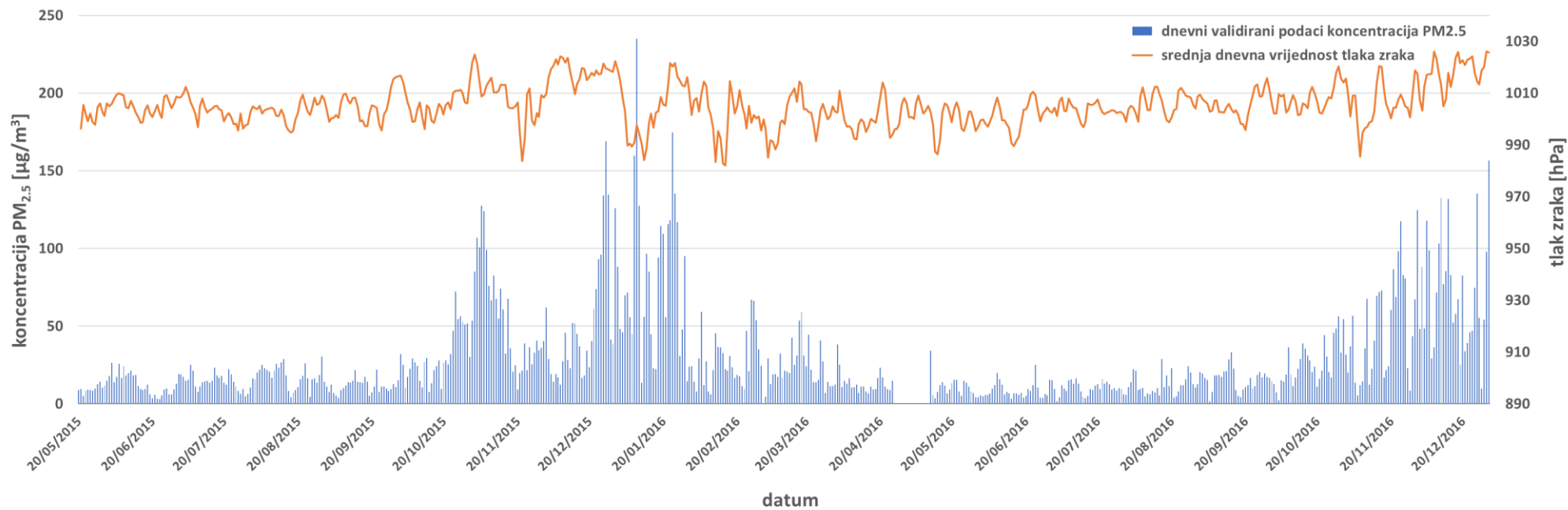
Grafički prikaz G-1: Usporedba vrijednosti dnevnih validiranih podataka o koncentracijama PM_{2.5} na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica i srednjih dnevnih temperatura zraka mjenjenih na meteorološkoj postaji Zagreb – Pleso aerodrom u razdoblju od 20.5.2015. – 31.12.2106.



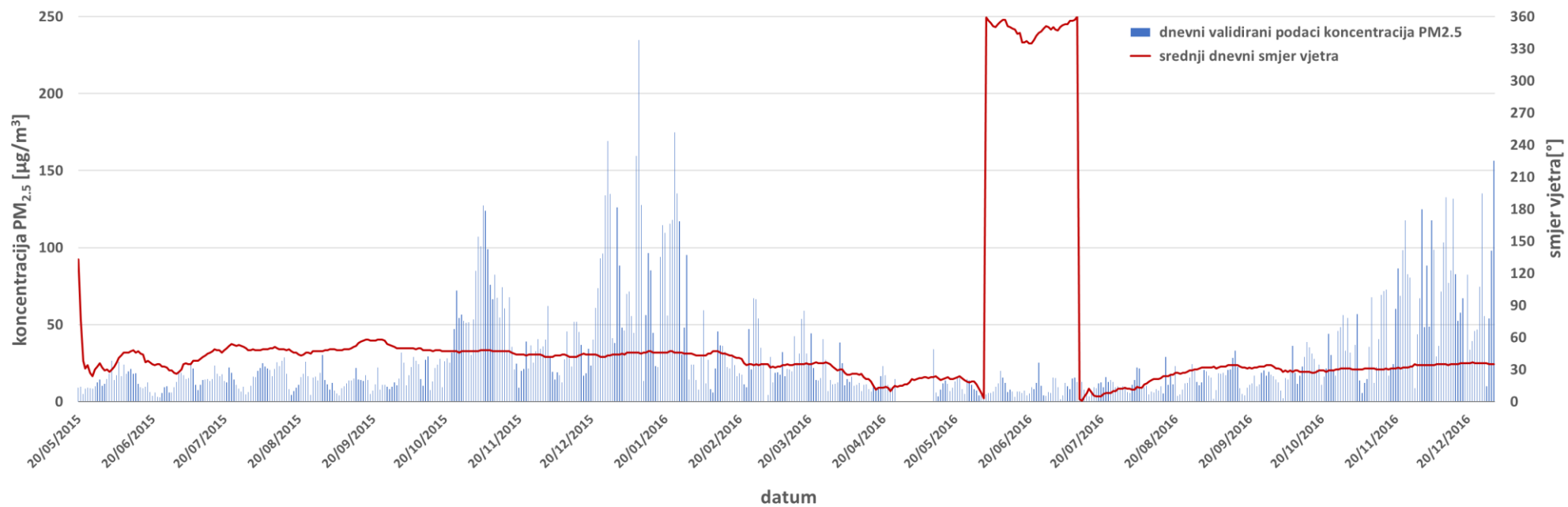
Grafički prikaz G-2: Usporedba vrijednosti dnevnih validiranih podataka o koncentracijama PM_{2.5} na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica i minimalnih dnevnih temperatura zraka mjerenih na meteorološkoj postaji Zagreb – Pleso aerodrom u razdoblju od 20.5.2015. – 31.12.2106.



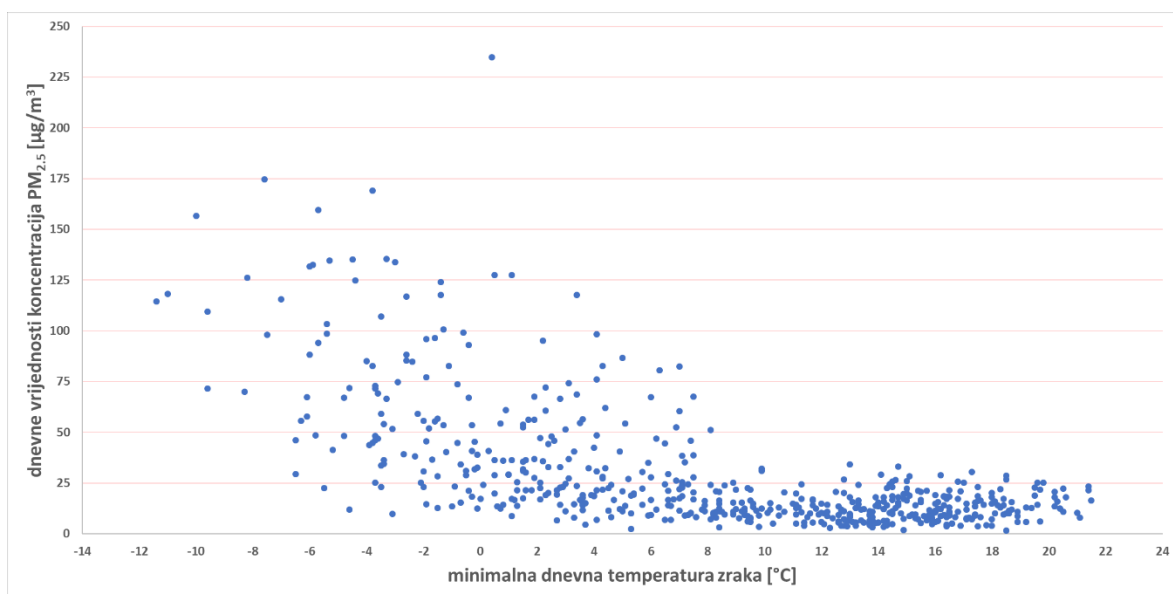
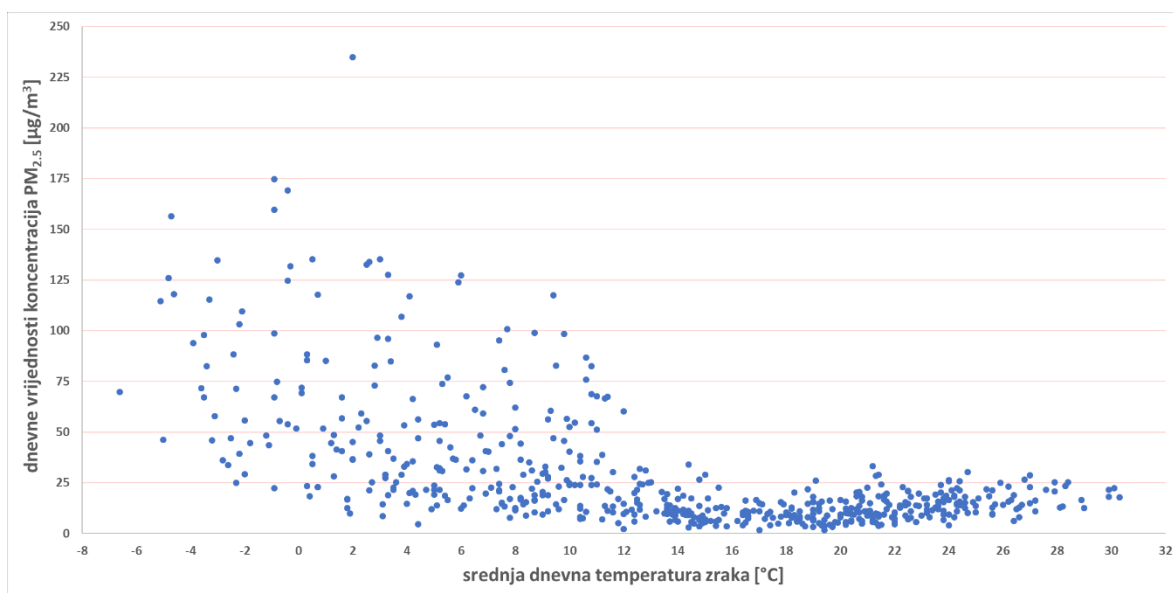
Grafički prikaz G-3: Usporedba vrijednosti dnevnih validiranih podataka o koncentracijama PM_{2.5} na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica i maksimalnih dnevnih temperatura zraka mjerenih na meteorološkoj postaji Zagreb – Pleso aerodrom u razdoblju od 20.5.2015. – 31.12.2016.



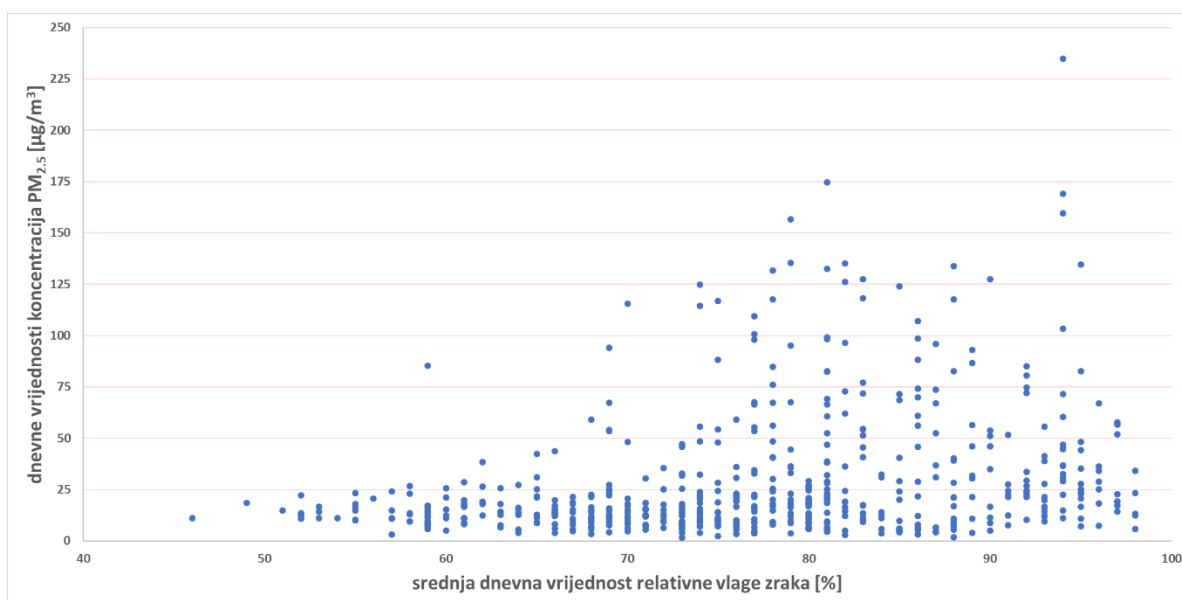
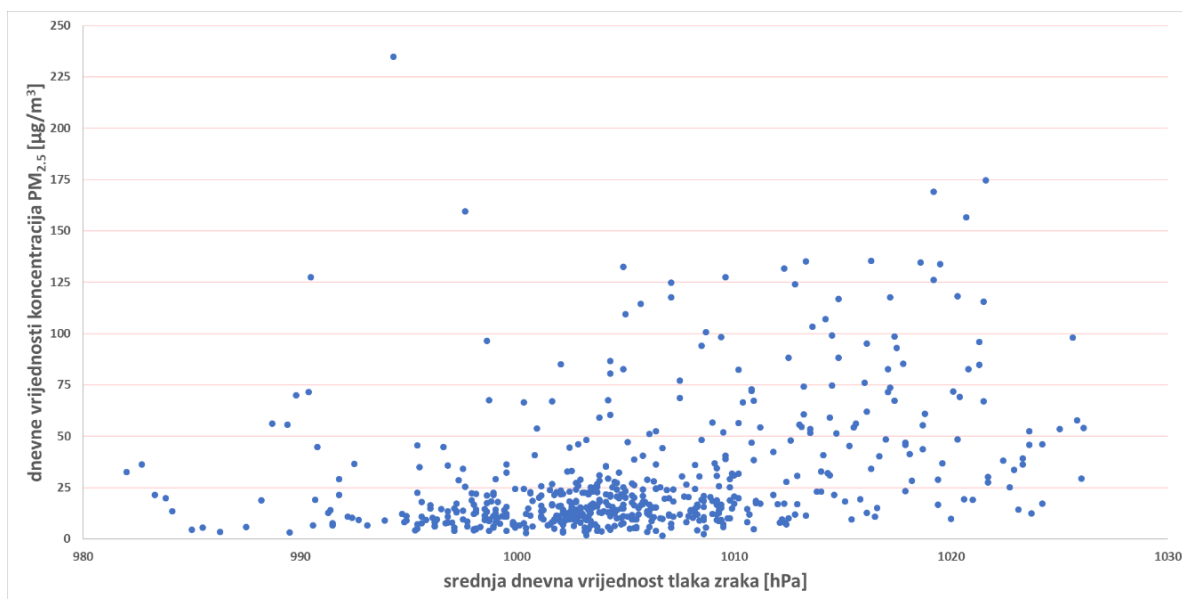
Grafički prikaz G-4: Usporedba vrijednosti dnevnih validiranih podataka o koncentracijama PM_{2.5} na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica i srednjih dnevnih vrijednosti tlaka zraka mjerenih na meteorološkoj postaji Zagreb – Pleso aerodrom u razdoblju od 20.5.2015. – 31.12.2106.



Grafički prikaz G-5: Usporedba vrijednosti dnevnih validiranih podataka o koncentracijama PM_{2.5} na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica i srednjeg dnevnog smjera vjetra na meteorološkoj postaji Zagreb – Pleso aerodrom u razdoblju od 20.5.2015. – 31.12.2106.



Grafički prikaz G-6: Ovisnost vrijednosti dnevnih validiranih podataka koncentracija PM_{2.5} na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica i srednje dnevne tj. minimalne dnevne temperature zraka na meteorološkoj postaji Zagreb – Pleso aerodrom u razdoblju od 20.5.2015. – 31.12.2106.



Grafički prikaz G-7: Ovisnost vrijednosti dnevnih validiranih podataka koncentracija $PM_{2.5}$ na mjernejoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica i srednje dnevne vrijednosti tlaka zraka tj. relativne vlage zraka na meteorološkoj postaji Zagreb – Pleso aerodrom u razdoblju od 20.5.2015. – 31.12.2106.

Podaci prikazani na grafičkim prikazima (Grafički prikaz G-1 – Grafički prikaz G-7) ukazuju na veliku ovisnost pojave povećanih koncentracija lebdećih čestica $PM_{2.5}$ na području mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica i temperature zraka. Vidljivo je da se dnevne koncentracije iznad $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pojavljuju u uvjetima kada srednja dnevna temperatura padne ispod $13 \text{ }^\circ\text{C}$, odnosno kada je minimalna dnevna temperatura ispod $8 \text{ }^\circ\text{C}$.

Iako iz grafičkog prikaza (Grafički prikaz G-4) nije vidljiva egzaktna ovisnost izmjenjenih koncentracija $PM_{2.5}$ o srednjoj vrijednosti tlaka zraka, Grafički prikaz G-7 pokazuje da su povišene vrijednosti koncentracija $PM_{2.5}$ češće prisutne u uvjetima povišenog tlaka zraka.

Ovisnost smjera vjetrova i izmjenjenih koncentracija $PM_{2.5}$ (Grafički prikaz G-5) nije uočljiva jer je srednji dnevni smjer vjetrova tijekom cijelog perioda mjerenja bio gotovo nepromijenjen. Samo je u periodu od

2. lipnja do 10. srpnja 2016. (oko 6,5% ukupnog perioda mjerenja) vjetar u prosjeku puhao iz smjera sjevera tj. sjeverozapada dok je svo ostalo vrijeme vjetar puhao iz smjera sjeveroistoka.

Ovisnost srednjih dnevnih vrijednosti relativne vlažnosti zraka i validiranih koncentracija $PM_{2,5}$ na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica također nije očit kao ovisnosti o temperaturnim vrijednostima, no moguće je uočiti da se povišene koncentracije onečišćujućih tvari javljaju najčešće u uvjetima kada je srednja dnevna relativna vlažnost zraka iznad 70%.

Budući da podaci o koncentracijama drugih onečišćujućih tvari na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica ne postoje, teško je decidirano odrediti povezanost pojave povećanih koncentracija i određenog faktora (ili više njih) koji su isključivo odgovorni za prekoračenje zadanih graničnih vrijednosti (npr. promet, industrija, nastajanje sekundarnih onečišćujućih tvari u atmosferi). Realna pretpostavka je da je utjecaj prometa veći tijekom zimskih mjeseci zbog povećanje potrošnje goriva i rjeđe upotrebe ostalih oblika prijevoza (npr. bicikala), no to povećanje nije značajno u tolikoj mjeri da bi prouzročilo velike razlike zimskih u odnosu na ljetne koncentracije $PM_{2,5}$. Analiza ovisnosti meteoroloških parametara i povišenih koncentracija tj. uočena ovisnosti povećanih koncentracija $PM_{2,5}$ o temperaturi zraka navodi na zaključak da je uzrok prekomjernog onečišćenja vezan uz potrebe grijanja tijekom hladnog dijela godine. Budući da na području Velike Gorice manje od trećine dimovodnih objekata kao energent koristi plin (30%), dok ostalih 70% koriste kruta (68%) ili tekuća goriva (2%) doprinos emisija onečišćujućih tvari iz kućnih ložišta iznad graničnim koncentracijama lebdećih čestica $PM_{2,5}$ u zraku na području Grada Velike Gorice je značajan. U kojem točno omjeru povećanim koncentracijama pridonose emisije iz kućanstava (kućna ložišta), a u kojoj mjeri kotlovnice toplana i ostalih djelatnosti, nemoguće je, na bazi postojećih informacija, sa sigurnošću ustvrditi. Dodatnu potvrdu pretpostavci da emisije iz kućanstava imaju značajan doprinos ukupnom onečišćenju daje činjenica da, iako područjem Grada Velike Gorice prolazi magistralni plinovod te su preko distributivne mreže prirodnim plinom opskrbljena naselja Velika Mlaka, Velika Gorica, Gornja Lomnica, Donja Lomnica i Gradići, prema podacima Državnog zavoda za statistiku (DZS), odnosno prema podacima prikupljenih tijekom popisa stanovništva 2011. godine na području Velike Gorice od ukupnog broja nastanjenih stanova (20.751) njih tek 7.225 (oko 35%) ima instalacije plina¹².

G.2. DETALJNI PODACI O MOGUĆIM MJERAMA ZA POBOLJŠANJE KVALITETE ZRAKA

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 (NN 141/08) navodi da su ključni izvori koji značajno doprinose emisiji $PM_{2,5}$ energetika, industrijski procesi (proizvodnja cementa) te poljoprivreda. Unutar sektora energetike, najveći doprinos ukupnim emisijama $PM_{2,5}$, na razini države tijekom 2007. godine imao je sektor opće potrošnje tj. podsektor kućanstva sa udjelom od 33,4 %. Slijedi ga sektor prometa (sa podsektorima osobnih i lakih teretnih vozila) sa udjelom od 28,8 % te industrija sa udjelom od 14,3 %. Iako projekcije za 2020. godinu predviđaju porast potrošnje goriva u svim promatranim podsektorima sektora energetika, to povećanje neće negativno utjecati na emisiju $PM_{2,5}$. Naime, predviđa se kontinuiran pad emisija $PM_{2,5}$ u cijelom promatranom periodu, pa bi se u 2020. godini emisija $PM_{2,5}$, u odnosu na 2007. godinu, trebala smanjiti za oko 28,5%.

Isti program navodi sljedeće mjere koje mogu pridonijeti smanjenju onečišćenja lebdećim česticama $PM_{2,5}$:

- Mjera 1: Povećanje energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije
- Mjera 2: Povećanje udjela obnovljivih izvora energije i druga poticana promjena strukture u odnosu na temeljnu projekciju korištenih energijskih oblika

¹² Izvor: https://www.dzs.hr/hrv/censuses/census2011/results/htm/h03_01_04/h03_01_04_zup01.html

- Mjera 3: Primjena distribuiranih izvora energije

U skladu s navedenim, i na području Grada Velike Gorice, mjere smanjenja onečišćenja zraka lebdećim česticama PM_{2.5} temelje se na mjerama povećanja energetske učinkovitosti, promjeni strukture korištena energijskih oblika, ali i poboljšanju praćenja kvalitete zraka (kroz poboljšanje tehničkih uvjeta i povećanje broja mjerenih onečišćujućih tvari) te edukaciji stanovnika o mogućnostima i potrebama očuvanja i poboljšanja kvalitete zraka.

U tom smjeru, već su planirane daljnje aktivnosti poboljšanja toplinskog sustava. Ona uključuju zamjenu još 4 km postojeće toplovodne mreže, kao i izgradnja toplovodne mreže kojom bi se svi potrošači spojili u jedinstven toplinski sustav. Po pitanju rješavanja proizvodnih postrojenja i mogućnosti poboljšanja energetske efikasnosti, trenutno se paralelno razvijaju dva moguća scenarija. Jedan predviđa gradnju dva proizvodna postrojenja i ukidanje ostalih kotlovnica, a paralelno s tim je u izradi studija izvodljivosti spajanja Velike Gorice na TE-TO Zagreb. Također, razmatraju se i neka prijelazna rješenja kao što je plinifikacija nekoliko manjih dislociranih kotlovnica, s ciljem povećanja njihove efikasnosti. Energetska obnova stambenih zgrada pod upravom Gradskog stambenog gospodarstva Velika Gorica d.o.o. tijekom 2016. godine već je provedena na 6 stambenih zgrada, a tijekom 2017. i 2018. planirana je obnova još 16 stambenih objekata.

H. DETALJNI PODACI O ONIM MJERAMA ILI PROJEKTIMA ZA POBOLJŠANJE, KOJI SU POSTOJALI PRIJE DONOŠENJA AKCIJSKOG PLANA

H.1. LOKALNE, REGIONALNE, NACIONALNE, MEĐUNARODNE MJERE

Na razini Republike Hrvatske na snazi je Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17) koji je usklađen s trenutno važećom EU direktivom vezanom uz zaštitu kvalitete zraka¹³. S njim u skladu, na snazi je niz međunarodnih mjera (konvencija, programa i planova), ali i mjera na razini države (strategija, okolišnih dozvola) čiji je cilj sprečavanje onečišćenja zraka.

Uz međunarodne konvencije (npr. Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (LRTAP), Gothenburški protokol, Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova (MARPOL)), na nivou EU razvijen je alat tzv. CATALOGUE OF AIR QUALITY MEASURES dostupan na internetskim stranicama <http://fairmode.jrc.ec.europa.eu/measure-catalogue/> kao potpora implementaciji Direktive 2008/50/EC koji predstavlja mjere za poboljšanje kvalitete zraka koje su pojedini gradovi ili regije već proveli.

Na nacionalnoj razini donesen je Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (NN 139/13), Strategija prometnog razvoja RH za razdoblje od 2014. do 2030. godine, Uredba o okolišnoj dozvoli (NN 08/14), Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (87/17), Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12, 97/13), Program praćenja kvalitete tekućih naftnih goriva za 2017. godinu (NN 120/16) i mnogi drugi.

¹³ Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on Ambient air quality and cleaner air for Europe (CAFE)

U bližoj prošlosti (u razdoblju 2010. – 2017.) Grad Velika Gorica izradila je nekolicinu dokumenata koji se tematski vežu uz područje zaštite zraka. Neki od njih su:

- Prometna studija Grada Velike Gorice, Prometis d.o.o., ožujak 2010.
- Akcijski plan energetske održivosti razvitka Velike Gorice (SEAP), Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, srpanj 2011.
- Plan gospodarenja otpadom Grada Velike Gorice, Velika Gorica, rujan 2014.
- Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Velike Gorice za razdoblje 2015. – 2017. godine, Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, listopad 2015.
- Godišnji plan energetske učinkovitosti Grada Velike Gorice za 2016. godinu, Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, listopad 2015.
- Izvješće o provedbi Plana gospodarenja otpadom Grada Velike Gorice tijekom 2015. godine, Velika Gorica, ožujak 2016.
- Izvješće o provedbi Plana gospodarenja otpadom Grada Velike Gorice tijekom 2016. godine, Velika Gorica, ožujak 2017.
- Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Velike Gorice (u izradi)

Sa ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti toplinskog sustava u Velikoj Gorici (kojima upravlja HEP-TOPLINARSTVO) u 2016. godini izvršena je zamjena dotrajalog toplovoda u ulici J. Pucekovića i M.Slatinskog ukupne duljine 780 m. U 2017. godini je nastavljena revitalizacija toplovodne mreže i to zamjenom i rekonstrukcijom toplovodne mreže u Cvjetnom naselju (456 m), zamjenom i rekonstrukcijom toplovodne mreže od kotlovnice Zvonimirova 9 i Domagojeve (426 m) te zamjenom i rekonstrukcijom toplovodne mreže u Ulici kralja S. Tomaševićeva i P. Svačića (504 m). U sklopu radova u Domagojevoj izvršeno je i spajanje kotlovnice u Zagrebačkoj 12 na CTS Velike Gorice, čime je stvoren preduvjet za ukidanje uljne kotlovnice snage 150 kW na navedenoj adresi. U sklopu izvođenja radova u Cvjetnom naselju je izvršena i rekonstrukcija sustava za pripremu tople vode, obzirom da se do sada priprema tople vode bila centralizirana i za čitavo naselje se sanitarna topla voda pripremala u kotlovnici na adresi Cvjetno naselje 18, odakle je cjevovodima distribuirana do krajnjih potrošača. Rekonstrukcija je izvršena na način da je u svaki objekt ugrađena kompakt toplinska stanica (ukupno njih 8), te se priprema tople vode sada obavlja za svaku zgradu pojedinačno. Na ovaj način se smanjuju gubici toplinske energije, te je krajnjim potrošačima omogućena bolja individualizacija mjerenja potrošnje toplinske energije i vode. U sklopu investicijskog održavanja u 2017. godini u toplinskim podstanicama u Velikoj Gorici je zamijenjeno ukupno 23 izmjenjivača topline kako bi se omogućila bolja kvaliteta grijanja i pripreme tople vode.

H.2. ZABILJEŽENI UČINCI PROVEDENIH MJERA

Budući da je praćenje koncentracija lebdećih čestica PM_{2,5} na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica započelo 20. svibnja 2015., a već 2016. godine zabilježene su koncentracije koje, usrednjene na period od godine dana, prekoračuju propisane granične vrijednosti, moguće je zaključiti jedino da do sada poduzete mjere, propisane svim dokumentima navedenim u prethodnom poglavlju, nisu bile učinkovite u smislu smanjenja onečišćenja zraka lebdećim česticama PM_{2,5}.

I. DETALJNI PODACI O MJERAMA POBOLJŠANJA KVALITETE ZRAKA S OBZIROM NA LEBDEĆE ČESTICE PM_{2.5}

I.1. POPIS I OPIS SVIH MJERA

Cilj ovog Akcijskog plana je definirati mjere i plan njihove provedbe s ciljem postizanja razina onečišćenja zraka ispod zadanih graničnih vrijednosti za lebdeće čestice PM_{2.5} na području Grada Velike Gorice, odnosno razinu onečišćenosti ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji ili je najmanji mogući rizik od štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini.

Mjere su podijeljene u 3 skupine:

- M1 – Mjere unapređenja sustava praćenja kvalitete zraka
- M2 – Mjere ograničavanja emisija lebdećih čestica PM_{2.5}
- M3 – Mjere vezane uz informiranje i edukaciju javnosti o važnosti zaštite kvalitete zraka

Mjera M1-1	Revitalizirati mjernu postaju za praćenje kvalitete zraka te proširiti opseg mjerenih parametara (npr. SO ₂ , CO) uz osiguranje kvalitete mjerenja i mjerenih podataka
Opis	Postojeći mjerni uređaji na mjestu postaji Velika Gorica (analizatori koncentracija NO _x , O ₃ i PM _{2.5}) moraju tijekom godine imati zadovoljavajući obuhvat podataka kako bi se mogla izvršiti ocjena kvalitete zraka s obzirom na sve mjerene parametre. Novi mjerni instrumenti za mjerenja koncentracija onečišćujućih tvari u zraku (npr. SO ₂ , CO) moraju biti praćeni tipskim odobrenjem – certifikatom da proizvod zadovoljava postavljene regulatorne, tehničke i sigurnosne zahtjeve. Sva mjerenja kvalitete zraka moraju se provoditi prema propisanim referentnim metodama ili drugim metodama mjerenja uz dokazivanje ekvivalentnosti. Mjerenje koncentracija onečišćujućih tvari moraju biti praćena mjerenjima trenutnih meteoroloških parametara (temperatura zraka, brzina i smjer vjetera, količina oborina, tlak zraka, relativna vlaga zraka) kako bi se mogla analizirati njihova međuvisnost.
Nositelji provedbe	MZOIE, DHMZ, Grad Velika Gorica
Rok	2 – 3 godine
Financiranje	Državni proračun
Procijenjena vrijednost	200.000,00 kn

Mjera M2-1	Ocijeniti doprinos pojedinih antropogenih izvora onečišćenja zraka povećanim koncentracijama lebdećih čestica u sezoni grijanja na području Grada Velike Gorice temeljem analize kemijskog sastava čestica
Opis	Pojava povećanih koncentracija lebdećih čestica PM _{2.5} u zraku na području Grada Velike Gorice najvjerojatnije je posljedica prvenstveno emisija iz kućnih ložišta i kotlovnica na području grada, ali i korištenja vozila i njihove povećanje potrošnje goriva tijekom zimskih mjeseci. Kemijskom analizom sastava lebdećih čestica mogao bi se ocijeniti doprinos navedenih izvora ukupnom onečišćenju što bi bila podloga za postavljanje daljnjih mjera smanjenja onečišćenja.
Nositelji provedbe	MZOIE, Grad Velika Gorica
Rok	Trajno
Financiranje	Državni proračun, proračun Grada Velike Gorice
Procijenjena vrijednost	Nije moguće procijeniti

Mjera M2-2	Izraditi registar emisija onečišćujućih tvari za male i difuzne izvore
Opis	Analizom pojave povećanih koncentracija lebdećih čestica PM _{2,5} u zraku na području Grada Velike Gorice zaključeno je da su navedene pojave vezane uz sezonu grijanja. Zbog nedostatka podataka o korištenim gorivima, ova mjera predviđa anketiranje reprezentativnog broja kućanstava o načinu grijanja i prosječnoj potrošnji te procjenu doprinosa kućnih ložišta onečišćenju zraka.
Nositelji provedbe	Grad Velika Gorica
Rok	1 godine
Financiranje	Proračun Grada Velike Gorice
Procijenjena vrijednost	50.000,00 kn

Mjera M2-3	Ukloniti postojeće kotlovnice i sustav opskrbe toplinom povezati u centralni sustav grijanja.
Opis	Najveće onečišćenje zraka lebdećim česticama PM _{2,5} vezano je uz hladni dio godine, odnosno sezonu grijanja. Pretpostavka je stoga da su za to onečišćenje ponajviše zaslužne kotlovnice i kućna ložišta. Budući da na području Velike Gorice postoji centralni sustav grijanja, ova mjera predlaže ukidanje manjih kotlovnica od kojih neke kao energent još uvijek koriste lož ulje, odnosno spajanje svih korisnika na centralni sustav grijanja kako bi se smanjili gubici energije i emisije onečišćujućih tvari u zrak.
Nositelji provedbe	HEP-Toplinarstvo d.o.o.
Rok	1 – 2 godine
Financiranje	HEP-Toplinarstvo d.o.o.
Procijenjena vrijednost	Nije moguće procijeniti

Mjera M2-4	Trajno kontrolirati provođenja mjera zaštite kvalitete zraka i poštivanja dozvoljenih emisijskih vrijednosti
Opis	Provođenje inspekcijskog nadzora tj. sustavno praćenje utjecaja na okoliš te redovno izvještavanje o rezultatima praćenja važan je dio djelotvornog i učinkovitog sustava upravljanja okolišem.
Nositelji provedbe	MZOIE
Rok	Trajno
Financiranje	Državni proračun
Procijenjena vrijednost	Nije moguće procijeniti

Mjera M2-5	Povećati udio obnovljivih izvora energije (npr. solarnih toplinskih kolektora)
Opis	Za provedbu mjere usvojen je zakonodavni okvir kojim se uvodi sustav poticaja na proizvodnju električne energije upotrebom obnovljivih izvora. Na području Grada Velike Gorice najveći doprinos se očekuje od poticanja postavljanja solarnih kolektora na krovovima kuća i zgrada (projekt „Solarni grad“).
Nositelji provedbe	MZOIE, MG, FZOEU, Grad Velika Gorica
Rok	Trajno
Financiranje	EU fondovi, MZOIE, MG, FZOEU
Procijenjena vrijednost	Nije moguće procijeniti

Mjera M2-6	Povećati energetska učinkovitost i energetska obnovu zgrada
Opis	Mjera uključuje daljnje poticanje obnove vanjske ovojnice i vanjske stolarije višestambenih zgrada, zgrada u vlasništvu Grada Velike Gorice i obiteljskih kuća, te, prema potrebi, zamjenu postojećih sustava grijanja. Mjera uključuje i kontinuirano provođenje obrazovnih aktivnosti o uštedama energije kroz tematske promotivne i informativne kampanje usmjerene podizanju svijesti javnosti o energetska učinkovitosti u zgradama. Ocjenu uspješnosti mjere omogućava izrada energetskih certifikata prije i poslije obnove.
Nositelji provedbe	MZOIE, MG, FZOEU, Grad Velika Gorica
Rok	3 i više godina
Financiranje	EU fondovi, MZOIE, MG, FZOEU
Procijenjena vrijednost	Nije moguće procijeniti

Mjera M3-1	Educirati građane o pravilnom načinu korištenja i održavanju kućnih ložišta
Opis	Budući da su kućna ložišta jedan od primarnih uzroka pojave povećanih koncentracija lebdećih čestica PM _{2,5} u zraku, edukacija građana kroz tematske promotivne i informativne kampanje (npr. izrada i podjela letaka i brošura o pravilnom načinu korištenja i održavanja kućnih ložišta, korištenja pojedinih energenata...) može imati značajan doprinos smanjenju ukupnog onečišćenja zraka lebdećim česticama.
Nositelji provedbe	Grad Velika Gorica
Rok	Periodično
Financiranje	Proračun Grada Velike Gorice
Procijenjena vrijednost	30.000,00 kn

Mjera M3-2	Informiranje i edukacija vozača cestovnih vozila o mogućnostima smanjenja potrošnje goriva i emisija lebdećih čestica iz prometa
Opis	Mjera uključuje edukaciju ciljane skupine – vozača cestovnih vozila na utjecaj prometa na kvalitetu zraka te mogućnost pojedinačnog utjecaja na smanjenje emisija onečišćujućih tvari primjenom tzv. principa eko vožnje. Mjera uključuje izradu i podjelu letaka i brošura u cilju informiranja vozača o ekonomičnosti.
Nositelji provedbe	MUP, MPPI, MZOIE, Grad Velika Gorica
Rok	Trajno
Financiranje	MUP, MPPI, MZOIE, proračun Grada Velike Gorice
Procijenjena vrijednost	50.000,00 kn

Mjera M3-3	Unaprijediti prometnu infrastrukturu (osobito biciklističku) i promicati korištenja javnog prijevoza i električnih vozila u skladu s Prometnom studijom Grada Velike Gorice
Opis	S ciljem promocije korištenja biciklističkog prijevoza potrebna su daljnja ulaganja u sustav javnog iznajmljivanja bicikala. Potrebno je poticati zamjenu postojećih vozila vozilima koja imaju motore s pogonom na plin, biodiesel, hibridni ili električni pogon, te napraviti određene promjene u organizaciji prometa kroz središte grada koje su predviđene Prometnom studijom Grada Velike Gorice.
Nositelji provedbe	Grad Velika Gorica
Rok	3 i više godina
Financiranje	Proračun Grada Velike Gorice
Procijenjena vrijednost	Nije moguće procijeniti

Mjera M3-4	Educirati i pravovremeno informirati javnost o razinama onečišćenja i utjecaju onečišćenja na ljudsko zdravlje i okoliš u cjelini
Opis	U slučaju pojave bilo kakvih prekoračenja dozvoljenih koncentracija onečišćujućih tvari u zraku nužno je potrebno pravovremeno i cjelovito informiranje javnosti o mogućim negativnim učincima nastalog onečišćenja te o daljnjim postupcima u pogledu smanjivanja onečišćenja. Također je potrebno informirati javnost o preporučenim oblicima ponašanja u nastalim situacijama. Mjera uključuje osiguranje financijskih sredstava koja bi bila korištena za informiranje javnosti u slučaju pojave onečišćenja koje može utjecati na ljudsko zdravlje (npr. internet, lokalne radio postaje) te izradu i podjelu letaka i brošura u cilju pravovremenog i cjelovitog informiranja javnosti.
Nositelji provedbe	MZOIE, HAOP, Grad Velika Gorica
Rok	Trajno
Financiranje	Proračun Grada Velike Gorice
Procijenjena vrijednost	40.000,00 kn

Tablica I-1: Popis korištenih kratica

Kratice	Značenje
MZOIE	Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
DHMZ	Državni hidrometeorološki zavod
MG	Ministarstvo gospodarstva
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
EU	Europska unija
MUP	Ministarstvo unutarnjih poslova
HAOP	Hrvatska agencija za okoliš i prirodu

I.2. VREMENSKI PLAN PROVEDBE

Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka donosi se kako bi se u što je moguće kraćem vremenu, osiguralo postizanje graničnih ili ciljnih vrijednosti. No, vremenski plan provedbe mjera potrebno je uskladiti kroz suradnju tijela koja upravljaju kvalitetom zraka na lokalnoj, županijskoj i državnoj razini. Pojedine mjere predstavljene ovim Akcijskim planom potrebno je, i dovoljno je, provesti jednokratno dok je druge mjere potrebno provoditi višekratno odnosno trajno. Mjere koje se provode jednokratno mogu zahtijevati duži vremenski period za potpunu realizaciju, dok druge mogu biti provedene u kraćem roku. Trajne mjere najčešće je potrebno provoditi periodično, ali kroz duži vremenski period. Stoga je vremenski plan provedbe mjera prikazan u tablici (Tablica I-2) primarno podijeljen na mjere koje je potrebno provesti jednokratno ili trajno te sekundarno na mjere čija je provedba kratkoročna odnosno dugoročna tj. periodička ili stalna.

Tablica I-2: Vremenski plan provedbe mjera

Oznaka mjere	Naziv mjere	Vremenski plan provedbe (predviđeni period)
M1-1	Revitalizirati mjernu postaju za praćenje kvalitete zraka te proširiti opseg mjerenih parametara uz osiguranje kvalitete mjerenja i mjerenih podataka	Jednokratno Dugoročno (2-3 godine)
M2-1	Ocijeniti doprinos pojedinih antropogenih izvora onečišćenja zraka lebdećim česticama u sezoni grijanja na području Grada Velike Gorice temeljem analize kemijskog sastava čestica	Trajno Periodički (zimski mjeseci)

Oznaka mjere	Naziv mjere	Vremenski plan provedbe (predviđeni period)
M2-2	Izraditi registar emisija onečišćujućih tvari za male i difuzne izvore	Jednokratno Kratkoročno (1 godina)
M2-3	Ukloniti postojeće kotlovnice i sustav opskrbe toplinom povezati u centralni sustav grijanja.	Jednokratno Dugoročno (1-2 godine)
M2-4	Trajno kontrolirati provođenja mjera zaštite kvalitete zraka i poštivanja dozvoljenih emisijskih vrijednosti	Trajno Periodički
M2-5	Povećati udio obnovljivih izvora energije (npr. solarnih toplinskih kolektora)	Trajno Stalno
M2-6	Povećati energetska učinkovitost i energetska obnovu zgrada	Jednokratno Dugoročno (3 i više godina)
M3-1	Educirati građane o pravilnom načinu korištenja i održavanju kućnih ložišta	Trajno Periodički (u sezoni grijanja)
M3-2	Informiranje i edukacija vozača cestovnih vozila o mogućnostima smanjenja potrošnje goriva i emisija lebdećih čestica iz prometa	Trajno Periodički
M3-3	Unaprijediti prometnu infrastrukturu (osobito biciklističku) i promicati korištenja javnog prijevoza i električnih vozila u skladu s Prometnom studijom Grada Velike Gorice	Jednokratno Dugoročno (3 i više godina)
M3-4	Educirati i pravovremeno informirati javnost o razinama onečišćenja i utjecaju onečišćenja na ljudsko zdravlje i okoliš u cjelini	Trajno Periodički (prema potrebi)

I.3. PROCJENE PLANIRANOG POBOLJŠANJA KVALITETE ZRAKA I OČEKIVANOG VREMENA POTREBNOG ZA DOSTIZANJE CILJEVA

Cilj Akcijskog plana je u što je moguće kraćem vremenu postići granične ili ciljne vrijednosti zadane Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17). S obzirom na, u prethodnim poglavljima opisanu složenost problematike onečišćenja lebdećim česticama PM_{2,5} na području Grada Velike Gorice i nedostatka potrebnih mjerenja za detaljniju analizu, uspješnost predloženih mjera za smanjenje onečišćenja zraka nije moguće precizno kvantificirati. Činjenica da su mjerenja lebdećih čestica na mjernoj postaji Velika Gorica uspostavljena tek 20. svibnja 2015. godine, te nije poznato kakva je kvaliteta zraka s obzirom na PM_{2,5} bila u prošlosti, dodatno onemogućava preciznu procjenu.

Stoga je nužno potrebno u nadolazećem periodu što je prije moguće revitalizirati mjernu postaju za praćenje kvalitete zraka (Mjera 1-1) što bi, uz analizu kemijskog sastava lebdećih čestica (Mjera 2-1), bila dobra podloga za reviziju postojećih i poduzimanje daljnjih mjera. Najveći doprinos direktnom smanjenju koncentracija onečišćujućih tvari u zraku trebala bi donijeti primjena mjere 2-3 odnosno ukidanje manjih kotlovnica i povezivanje u centralni sustav grijanja. Budući da je godišnji prosjek koncentracija lebdećih čestica PM_{2,5} na području koje reprezentira mjerna postaja za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica 30 µg/m³, a zadana granična vrijednost koncentracija usrednjenih na period od godine dana iznosi 25 µg/m³, moguće je da će već i primjena predloženih mjera rezultirati ispod graničnim vrijednostima lebdećih čestica PM_{2,5}, gledajući srednju godišnju vrijednost. No, zbog očite

ovisnosti o meteorološkim uvjetima, posebice temperaturi zraka, u uvjetima vrlo niskih temperatura koncentracije PM_{2.5} bi, u kraćem vremenskom periodu, mogle još uvijek biti značajno iznad razine od 25 µg/m³. Stoga je provedba predviđenih mjera osnova za daljnju analizu i izradu ciljanih mjera za smanjenje koncentracije onečišćujućih tvari u zraku čija će primjena u konačnici rezultirati postizanjem graničnih ili ciljnih vrijednosti.

Praćenje provedbe mjera predviđenih ovim akcijskim planom može se osigurati kroz pregled i praćenje:

- Rezultata mjerenja koncentracija onečišćujućih tvari na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica
- Rezultata kemijske analize sastava lebdećih čestica
- Sadržaja registra emisija onečišćujućih tvari za male i difuzne izvore
- Povećanja broja korisnika centralnog sustava grijanja
- Informacija o provedenim inspekcijskim nadzorima
- Energetskih certifikati privatnih i javnih objekata
- Podataka o duljini izgrađenih biciklističkih staza i broju javno dostupnih bicikala
- Podataka o broju električnih automobila
- Podataka o broju mjesta za punjenje električnih automobila

J. PODACI O DUGOROČNO PLANIRANIM ILI ISTRAŽIVANIM MJERAMA ILI PROJEKTIMA

Zbog kratke povijesti mjerenja koncentracija lebdećih čestica PM_{2.5} na mjernoj postaji za praćenje kvalitete zraka Velika Gorica i prekoračenja zadanih graničnih vrijednosti koje je uslijedilo u prvoj godini (2016.) mjerenja za koju je obuhvat podataka bio zadovoljavajući, ne postoje podaci o dugoročno planiranim ili istraživanim mjerama ili projektima.

K. POPIS PROPISA, LITERATURE I IZVORA KORIŠTENIH PODATAKA

K.1. PROPISI

1. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17)
2. Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12 i 90/14)
3. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)
4. 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 (NN 65/16)
5. Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)
6. Uredbu o kakvoći biogoriva (NN 141/05, 33/11)
7. Uredbu o kvaliteti tekućih naftnih goriva (NN 113/13, 76/14, 56/15)
8. Uredba o poticanju proizvodnje biogoriva za prijevoz (NN 1/14)
9. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 03/13)
10. Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15)
11. Pravilnik o tehničkim pregledima vozila (NN 148/08, 36/10, 52/13, 111/14, 122/14)
12. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12, 97/13)
13. Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU (NN 3/16)

K.2. LITERATURA I IZVORI PODATAKA

1. Strategija razvoja Grada Velika Gorica, 2014. – 2020.
2. Prometna studija Grada Velika Gorica, Prometis d.o.o, 2010.
3. Studija utjecaja na okoliš Novi putnički terminal Zračne luke Zagreb, Institut IGH, 2012.
4. Godišnje izvješće o praćenju kakvoće zraka na području Republike Hrvatske za 2010. godinu, AZO, studeni 2011.
5. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2011. godinu, AZO, listopad 2012.
6. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2012. godinu, AZO, listopad 2013.
7. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2013. godinu, AZO, prosinac 2014.
8. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu, HAOP, listopad 2015.
9. U Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu (HAOP, listopad 2016.)
10. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu, HAOP, studeni 2017.
11. Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. i 2001. godine (<https://www.dzs.hr/default.htm>)
12. Izvješća o podacima iz registra onečišćavanja okoliša, prosinac 2017., HAOP
13. Google Earth
14. www.gorica.hr/grad-danas/
15. <http://iszz.azo.hr/iskzl/postaja.html?id=121>
16. <http://roo-preglednik.azo.hr/Default.aspx>
17. https://www.dzs.hr/hrv/censuses/census2011/results/htm/h03_01_04/h03_01_04_zup01.html
18. <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/AtmosphericChemistry/ch09s02.html>

II.

Ovaj Akcijski plan objavit će se u Službenom glasniku Grada Velike Gorice, a stupa na snagu 1. 1. 2019. godine.



**PREDSJEDNIK
GRADSKOG VIJEĆA**

Neven Karas, dipl. iur.