



# AKCIJSKI PLAN



## Akcijski plan za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za Grad Pulu

1

Zagreb, svibanj 2022.

<b>Zahvat</b>	<b>Akcijski plan za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za Grad Pulu</b>
<b>Vrsta dokumentacije</b>	Akcijski plan
<b>Naručitelj</b>	Grad Pula-Pola
<b>Ugovor broj</b>	1436-20
<b>Voditelj izrade studije</b>	dr. sc. <b>Božica Šorgić</b> , mag. chem.
<b>Članovi stručnog tima</b>	<b>OIKON d.o.o.</b>  <b>Nebojša Subanović</b> , mag. phys. et geophys. <b>Lea Petohleb</b> , mag. ing. geol. <b>Zoran Poljanec</b> , mag. educ. biol. <b>Željko Koren</b> , dipl. ing. građ., CE <b>Martina Kolovrat</b> , mag. phys.
<b>Direktor</b>	<b>Dalibor Hatić</b> , mag. ing. silv.
<b>Ciljevi održivog razvoja čijoj provedbi ovaj projekt doprinosi</b>	 

*Božica Šorgić*

*Subanović*

*Lea Petohleb*

*Ž. Koren*

*Martina Kolovrat*

*Dalibor Hatić*  
**OIKON**  
 OIKON d.o.o. Trg Senjskih Uskoka 1-2, Zagreb

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. LOKALIZIRANJE PREKOMJERNOG ONEČIŠĆENJA</b> .....	<b>3</b>
2.1. Područje .....	3
2.2. Grad (karta) .....	8
2.3. Mjerna postaja Pula Fižela (karta, geografske koordinate) .....	10
<b>3. OPĆI PODACI</b> .....	<b>12</b>
3.1. Vrsta zone (grad, industrijsko ili ruralno područje) .....	12
3.2. Procjena veličine onečišćenog područja (km <sup>2</sup> ) i broja stanovnika izloženih onečišćenju ...	12
3.3. Korisni klimatski podaci .....	13
3.4. Relevantni topografski podaci .....	17
3.5. Dovoljno podataka o vrsti ciljeva u zoni koje zahtijevaju zaštitu .....	18
<b>4. ODGOVORNA TIJELA</b> .....	<b>19</b>
<b>5. PRIRODA I PROCJENA ONEČIŠĆENJA</b> .....	<b>20</b>
5.1. Koncentracije koje su zabilježene tijekom prethodnih godina (prije provedbe mjera za poboljšanje) .....	20
5.2. Koncentracije koje su izmjerene od početka provedbe projekta .....	23
5.3. Tehnike koje su korištene za procjenu .....	35
<b>6. PORIJEKLO ONEČIŠĆENJA</b> .....	<b>35</b>
6.1. Popis glavnih izvora emisije koji su odgovorni za onečišćenje .....	36
6.1.1. Registar onečišćavanja okoliša .....	36
6.1.2. Emisije hlapivih organskih spojeva (HOS) .....	40
6.1.3. Cestovni promet .....	44
6.1.4. Pomorski promet .....	48
6.1.5. Zračni promet .....	48
6.2. Prostorna raspodjela emisija iz izvora onečišćenja u EMEP mreži .....	50
6.2.1. Podaci o onečišćenju koje je došlo iz drugih regija - regionalno i pozadinsko onečišćenje	53
<b>7. ANALIZA SITUACIJE</b> .....	<b>58</b>
7.1. Detaljni podaci o onim faktorima koji su odgovorni za prekoračenje .....	58
7.1.1. Analiza podataka o koncentracijama ozona .....	58
7.2. Detaljni podaci o mogućim mjerama za poboljšanje kvalitete zraka .....	65

<b>8. DETALJNI PODACI O ONIM MJERAMA ILI PROJEKTIMA ZA POBOLJŠANJE, KOJI SU POSTOJALI PRIJE DONOŠENJA AKCIJSKOG PLANA .....</b>	<b>67</b>
<b>8.1. Lokalne, regionalne, nacionalne, međunarodne mjere .....</b>	<b>67</b>
8.1.1. Program zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena na području Istarske županije za razdoblje od 2019. godine.....	67
8.1.2. Glavni plan prometnog razvoja funkcionalne regije Sjeverni Jadran.....	68
8.1.3. Mjere prilagodbe sektora za prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem na klimatske promjene .....	70
8.1.4. Plan održive urbane mobilnosti Grada Pule.....	71
8.1.5. Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Pule .....	72
8.1.6. Akcijski plan energetske održivosti razvitka Grada Pule (SEAP) .....	73
<b>8.2. Zabilježeni učinci tih mjera .....</b>	<b>74</b>
<b>8.3. Ostale mjere .....</b>	<b>77</b>
<b>9. DETALJNI PODACI O ONIM MJERAMA ILI PROJEKTIMA KOJI SU USVOJENI S CILJEM SMANJENJA ONEČIŠĆENJA, SUKLADNO ZAKONU O ZAŠTITI ZRAKA.....</b>	<b>79</b>
9.1. Popis i opis svih mjera navedenih u Akcijskom planu.....	79
9.2. Vremenski plan provedbe.....	82
9.3. Procjena planiranog poboljšanja kvalitete zraka i očekivanog vremena, potrebnog za dostizanje tih ciljeva.....	83
<b>10. DETALJNI PODACI O DUGOROČNO PLANIRANIM ILI ISTRAŽIVANIM MJERAMA ILI PROJEKTIMA .....</b>	<b>84</b>
<b>11. POPIS PROPISA, PUBLIKACIJA, DOKUMENATA, RADOVA .....</b>	<b>86</b>
11.1. Propisi.....	86
11.2. Literatura.....	87
<b>12. POPIS KRATICA.....</b>	<b>89</b>
<b>13. POPIS SLIKA I TABLICA .....</b>	<b>91</b>

# 1. UVOD

Ozon (O<sub>3</sub>) je oblik kisika čija se molekula sastoji od tri atoma kisika. Ozon je prirodni plin plavičaste boje specifičnog karakterističnog mirisa, jako je oksidirajuće sredstvo i vrlo nestabilan. U atmosferi je prisutan i u troposferi i u stratosferi. U stratosferi (između 20 i 25 km) ozonski sloj štiti zemlju od štetnog ultraljubičastog zračenja. U donjim slojevima atmosfere (troposfera) nazivamo ga prizemni ozon.

Za razliku od drugih onečišćujućih tvari troposferski ozon se ne oslobađa direktno u atmosferu, već predstavlja sekundarnu onečišćujuću tvar. Ozon nastaje kao produkt fotokemijskih reakcija pod djelovanjem sunčevog zračenja i kemijskih prekursora, prvenstveno dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>), lakohlapivih organskih spojeva (HOS) uključujući metan (CH<sub>4</sub>) i ugljikov monoksid (CO). Prirodni ciklus nastanka i razgradnje ozona, kao i njegovih prekursora može biti jače ili slabije izražen ovisno o klimatskim parametrima i intenzitetu sunčevog zračenja. Troposferski ozon (O<sub>3</sub>) jedan je od globalnih problema okoliša današnjice.

Povišene koncentracije troposferskog (prizemnog) ozona mogu naštetiti zdravlju ljudi, životinja i biljaka, a uzrokuju i štete na materijalima. Zbog toga je praćenje koncentracija prizemnog ozona sastavni dio praćenja kvalitete zraka.

Prema članku 45. Zakona o zaštiti zraka ("Narodne novine" broj 127/19):

"(1) U zonama i aglomeracijama za koje je utvrđeno da su razine pojedinih onečišćujućih tvari ...iznad propisanih graničnih vrijednosti (GV) i ciljnih vrijednosti provode se mjere smanjivanja onečišćenosti zraka kako bi se postigle granične vrijednosti (GV) i ciljne vrijednosti koje moraju biti usklađene s akcijskim planovima za poboljšanje kvalitete zraka iz članka 54. i kratkoročnim akcijskim planovima iz članka 55. ovoga Zakona."

(2) U zonama i aglomeracijama za koje je utvrđeno da je razina ciljne vrijednosti za prizemni ozon prekoračena provode se mjere smanjivanja onečišćenosti zraka definirane programom iz članka 16. ovoga Zakona i mjerama za smanjivanje razina prizemnog ozona iz članka 54. stavka 2. ovoga Zakona ako je to moguće ostvariti kroz mjere koje ne zahtijevaju nerazmjerne troškove."

Prema članku 54. "(1) ako u određenoj zoni ili aglomeraciji razine onečišćujućih tvari u zraku izmjerene na mjernim mjestima na postajama iz članka 22. Zakona prekoračuju bilo koju graničnu vrijednost, donosi se akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka za tu zonu ili aglomeraciju, kako bi se u što kraćem mogućem vremenu osiguralo postizanje graničnih vrijednosti (GV). Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka, u mjeri u kojoj je to izvedivo, usklađen je s Programom iz članka 16. Zakona. Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka može dodatno obuhvatiti i posebne mjere kojima je svrha zaštita osjetljivih skupina stanovništva, uključujući i djecu.

(2) Iznimno od stavka 1. ovoga članka, u zonama i aglomeracijama za koje je utvrđeno da je prekoračena razina ciljne vrijednosti za prizemni ozon odnosno za koje je utvrđeno da su razine prizemnog ozona u zraku veće od dugoročnih ciljeva, ali ispod ili jednake ciljnim vrijednostima za prizemni ozon, donose se mjere za smanjivanje razina prizemnog ozona."

Akcijski plan i/ili mjere za prizemni ozon donosi se u roku od 18 mjeseci od kraja one godine u kojoj je utvrđeno prekoračenje.

Akcijski plan za smanjenje onečišćenja izrađuje se u skladu s Pravilnikom o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU ("Narodne novine", broj 3/16). Akcijski plan mora sadržavati sve podatke iz Priloga I Pravilnika.

Danas se na području Grada Pule kvaliteta zraka prati u okviru mjerne mreže Grada Pule na dvije postaje s ručnim posluživanjem uređaja (Veli Vrh, Ul. J. Rakovca), na automatskoj mjernoj postaji Pula Fižela u okviru državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka te na mjernoj postaji ŽCGO Kaštijun, u okviru Mreže za praćenje kvalitete zraka ŽCGO Kaštijun.

Mjerna postaja na lokaciji Fižela instalirana je i započela s radom 1997. u zoni pod dominantnim utjecajem emisija Tvornice cementa Pula. Mjerili su se, uz meteorološke pokazatelje i sljedeće onečišćujuće tvari: SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i lebdeće čestice. Postaja je bila u nadležnosti Grada Pule i Istarske županije. Od 2018. godine praćenje kvalitete zraka na mjernoj postaji Fižela u nadležnosti je Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ). Praćenje kvalitete zraka u okviru mjerne mreže Grada Pule provodi Odjel za zaštitu i unapređenje okoliša Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije.

Rezultati praćenja koncentracija prizemnog ozona na mjernoj postaji Pula Fižela pokazali su da je u 2017., 2018., 2019. i 2020. godini došlo do prekoračenja ciljnih vrijednosti kao i dugoročnog cilja za prizemni ozon, čime je utvrđena potreba za donošenjem mjera smanjenja onečišćenja prizemnim ozonom.

## 2. LOKALIZIRANJE PREKOMJERNOG ONEČIŠĆENJA

### 2.1. Područje

Područje prekomjernog onečišćenja određeno je na temelju ocjene kvalitete zraka u skladu sa Zakonom o zaštiti zraka ("Narodne novine" broj 127/19) i važećim podzakonskim aktima.

Prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske ("Narodne novine" broj 01/14) Grad Pula pripada području Istra HR 4.



**Slika 2.1-1.** Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka s mjernim postajama za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka (Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2018. godinu, MZOE, listopad 2019)

Prema *Izvješću o praćenju kvalitete zraka na područje Republike Hrvatske u 2019. godini* (MINGOR, listopad 2020.) i *Izvješću o praćenju kvalitete zraka na područje Republike Hrvatske u 2020. godini* (MINGOR, studeni 2021.), u 2019. i 2020. godini na području Grada Pule utvrđene su kategorije kvalitete zraka prikazane u sljedećoj tablici.

**Tablica 2.1-1.** Kategorije kvalitete zraka na području Grada Pule u 2019. i 2020. godini s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Zona	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka	
					2019.	2020.
HR 4	Istarska županija	Državna mreža	Pula Fižela	NO <sub>2</sub>	I	I*
				O <sub>3</sub>	I	II*
		Grad Pula	Veli Vrh	SO <sub>2</sub>	I	I
				NO <sub>2</sub>	I**	I
			Ul. J. Rakovca	SO <sub>2</sub>	I	I
				NO <sub>2</sub>	I**	I
		ŽCGO Kaštijun	ŽCGO Kaštijun	NO <sub>2</sub>	I	I
				H <sub>2</sub> S	I*	I
				NH <sub>3</sub>	I*	I
				PM <sub>10</sub> (auto)		I
				PM <sub>2,5</sub> (auto)	I*	I
				merkaptani	I	I

\* obuhvat podataka bio je veći od 75%, a manji od 90%

\*\* obuhvat podataka bio je ispod 75%

Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske u 2019. godini (MINGOR, listopad 2020) i izvješće o praćenju kvalitete zraka na područje Republike Hrvatske u 2020. godini (MINGOR, studeni 2021.)

Kategorizacija i ocjenjivanje razine onečišćenosti zraka provedena je prema članku 24. Zakona o zaštiti zraka ("Narodne novine" broj 127/19) i Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku ("Narodne novine" broj 77/20).

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku ("Narodne novine" broj 77/20) definirane su ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon te prag obavješćivanja i prag upozorenja:

#### Ciljne vrijednosti <sup>(1)</sup>

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

(1) Sve vrijednosti koncentracija ozona izražavaju se u µg/m<sup>3</sup>. 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.

### Dugoročni ciljevi

Cilj	Vrijeme usrednjavanja	Dugoročni cilj <sup>(1)</sup>
Zaštita zdravlja ljudi	Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost u kalendarskoj godini	120 µg/m <sup>3</sup>
Zaštita vegetacije	od svibnja do srpnja	AOT40 (izračunato iz jednosatnih vrijednosti) 6 000 µg/m <sup>3</sup> h

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

### Prag obavješćivanja i prag upozorenja za prizemni ozon

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

(1) Za prekoračenje praga upozorenja mora se mjeriti tijekom tri uzastopna sata na mjestima koja su reprezentativna za kvalitetu zraka na najmanje 100 km<sup>2</sup> ili na čitavoj zoni ili aglomeraciji, ovisno što je od toga manje.

Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka ("Narodne novine" broj 72/20) referentna metoda za određivanje koncentracija prizemnog ozona O<sub>3</sub> je HRN EN 14625 – Mjerenje koncentracije ozona ultraljubičastom fotometrijom (EN 14625) na principu UV apsorpcije.

Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka propisani su ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka te je za mjerenja na **stalnim mjernim mjestima** za prizemni ozon propisan minimalan obuhvat podataka od 90% tijekom ljeta i 75 % tijekom zime.

Mjerenja na stalnim mjernim mjestima	Prizemni ozon i s njim povezani NO i NO <sub>2</sub>
Mjerna nesigurnost	15 %
Minimalni obuhvat podataka	90 % tijekom ljeta 75 % tijekom zime

Kao što je vidljivo iz sljedeće tablice, na postaji Pula Fižela, u 2019. te 2020. godini prekoračene su ciljne vrijednosti (CV) za prizemni ozon.

**Tablica 2.1-2.** Statistički parametri na mjernoj postaji državne mreže za praćenje kvalitete zraka Pula Fižela 2019. godina

	1 satne koncentracije (µg/m <sup>3</sup> )
--	--

Onečišćujuća tvar	OP (%)	C <sub>godina</sub>	C <sub>max</sub> *	C <sub>99.79</sub> * = max. 19 sat	broj sati > GV	broj sati > PU
NO <sub>2</sub>	93	9	67	105	0	0

Onečišćujuća tvar	OP%	OP %	1-satne koncentracije (µg/m <sup>3</sup> )				8-satne koncentracije (µg/m <sup>3</sup> )			
	ljetno	zimno	C <sub>godina</sub> *	C <sub>max</sub> *	broj sati > PO	broj sati > PU	C <sub>max</sub> *	C <sub>93.15</sub> * = max. 26 dan	broj dana > CV	broj dana > CV Prosjeak 2017-2019
<b>ozon</b>	93	88	70	182,4	2	0	166	131	57	63

Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske u 2019. godini (MINGOR, listopad 2020)

### 2020. godina

Onečišćujuća tvar	1 satne koncentracije (µg/m <sup>3</sup> )					
	OP (%)	C <sub>godina</sub>	C <sub>max</sub> *	C <sub>99.79</sub> * = max. 19 sat	broj sati > GV	broj sati > PU
NO <sub>2</sub>	76	19	99	68	0	0

Onečišćujuća tvar	OP%	OP %	1-satne koncentracije (µg/m <sup>3</sup> )				8-satne koncentracije (µg/m <sup>3</sup> )			
	ljetno	zimno	C <sub>godina</sub> *	C <sub>max</sub> *	broj sati > PO	broj sati > PU	C <sub>max</sub> *	C <sub>93.15</sub> * = max. 26 dan	broj dana > CV	broj dana > CV Prosjeak 2018-2020
<b>ozon</b>	91	63	48	165,1	0	0	157	116	19	48

OP – obuhvat podataka

C<sub>godina</sub> – srednja vrijednost koncentracija na razini godine

C<sub>max</sub> - maksimalna vrijednost koncentracija

C<sub>99.79</sub> - 99.79-i percentil

C<sub>93.15</sub> - 93.15-i percentil

\* ne koristi se za ocjenu sukladnosti

PU – prag upozorenja

PO - prag obavješćivanja

**Podebljano** - Broj prekoračenja CV manji od dozvoljenog

**Plavo** – Obuhvat podataka manji od 85% ljeti ili 70 % zimi za ozon

**Crveno** - broj prekoračenja CV veći od dozvoljenog

Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske u 2020. godini (MINGOR, studeni 2021)

U 2019. i 2020. za mjernu postaju Pula Fižela nije provedena ocjena parametra AOT40 u odnosu na ciljnu vrijednost za zaštitu vegetacije zbog nedostatka podataka. Za ocjenu usklađenosti s ciljnom vrijednošću potrebni su podaci za minimalno tri godine od posljednjih pet godina koje zadovoljavaju propisani obuhvat podataka od 90%.

U zadnje četiri godine 2017., 2018., 2019. i 2020. na mjernoj postaji Pula Fižela, zabilježene su sljedeće vrijednosti za prizemni ozon:

Mjerna postaja Pula Fižela	2017.	2018.	2019.	2020.*
Broj dana prekoračenja ciljne vrijednosti od 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – ciljna vrijednost	83 dana	68 dana	57 dana	19 dana
Maksimalna dnevna izmjerena osmosatna srednja vrijednost koncentracija ozona	181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	199 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	166 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	157 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Prekoračenje praga obavješćivanja (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	199 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

Izvor: Obavijest: Prekoračenje ciljne vrijednosti za prizemni ozon na postajama državne mreže / donošenje mjera za prizemni ozon, MINGOR, Uprava za klimatske aktivnosti, prosinac 2020.

\* Podaci prema Izvešću o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske u 2020. godini (MINGOR, studeni 2021)

Na području Grada Pule, na lokaciji Pula Fižela, prate se i koncentracije ukupne taložne tvari (UTT) i teških metala u njoj (olovo, kadmij i nikal). Koncentracije UTT i metal u UTT-u 2019. i 2020. godini nisu prelazile granične vrijednosti.

## 2.2. Grad (karta)

Na Slici 2.2-1. i Slici 2.2-2 prikazan je prostorni položaj mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka Pula Fižela na području Grada Pule. Položaj i karakteristike ove postaje navedene su u Poglavlju 2.3.



**Slika 2.2-1.** Prostorni položaj mjerne postaje državne mreže za praćenje kvalitete zraka Pula Fižela na DOF podlozi



**Slika 2.2-2.** Prostorni položaj mjerne postaje državne mreže za praćenje kvalitete zraka Pula Fižela na TK25



**Slika 2.2-3.** Mjerna postaja državne mreže za praćenje kvalitete zraka Pula Fižela (Izvor: DHMZ)

## 2.3. Mjerna postaja Pula Fižela (karta, geografske koordinate)

Mjerna postaja Pula Fižela počela je s radom još 1997. godine kao dio lokalne mreže Grada Pule za praćenje kvalitete zraka. Od 2018. mjerna postaja je dio državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka. U sljedećoj tablici dani su detaljni podaci o mjernoj postaji Pula Fižela.

**Tablica 2.3-1.** Podaci o mjernoj postaji državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka Pula Fižela

Ime postaje:		Pula Fižela
Mreža:	Državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka	
Ime grada:	Pula	
Opis lokacije:		
Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka:	PUL001	
Kod postaje:	RH0126	
EOI kod:	HR0034A	
Ime stručne institucije koja odgovara za postaju:	Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ)	
Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Istarska županija, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (prije Ministarstvo zaštite okoliša i energetike), Europska komisija	
Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda	
Zona/aglomeracija	HR04 Istra	
Aktivna od 01.01.2018.		
Tip područja:	Prigradska	
Tip postaje u odnosu na izvor emisija:	Pozadinska	
Broj stanovnika	57.460*	
Onečišćujuće tvari koje se mjere:	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , ozon O <sub>3</sub>	
Meteorološki parametri	temperatura, relativna vlažnost, smjer i brzina vjetera	
Analitička metoda ili mjerna metoda:		
SO <sub>2</sub>	aktivno sakupljanje	analiza – UV fluorescencija
NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>	automatski analizator	analiza – kemiluminiscencija
CO	aktivno sakupljanje	
PM <sub>10</sub>	aktivno sakupljanje	
O <sub>3</sub>	automatski analizator	Analiza – UV fotometrija
Geografske koordinate:	N 44°51'44,89" E 13°49'0,69"	
Gauss Krugerove koordinate:	X 5405858	

---

Ime postaje:	Pula Fižela
	Y 4969365

---

Izvor: Baza podatka o kvaliteti zraka na području RH, <http://iszz.azo.hr/>

\* Podatak o broju stanovnika nije naveden u bazi Kvaliteta zraka na području Republike Hrvatske

### 3. OPĆI PODACI

#### 3.1. Vrsta zone (grad, industrijsko ili ruralno područje)

Prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske ("Narodne novine" br. 01/14) područje Istarske županije predstavlja zonu Istra (HR 4).

Mjerna postaja Pula Fižela klasificirana je kao prigradska, pozadinska mjerna postaja.

#### 3.2. Procjena veličine onečišćenog područja (km<sup>2</sup>) i broja stanovnika izloženih onečišćenju

Prema popisu stanovništva 2011. godine (Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (DZS) <http://www.dzs.hr>) na području Grada Pule ukupno je živjelo 57.460 stanovnika. Prema Popisu stanovništva iz 2021. godine, zabilježen je pad broja stanovnika na ovom području, ukupno 52.411 stanovnika.

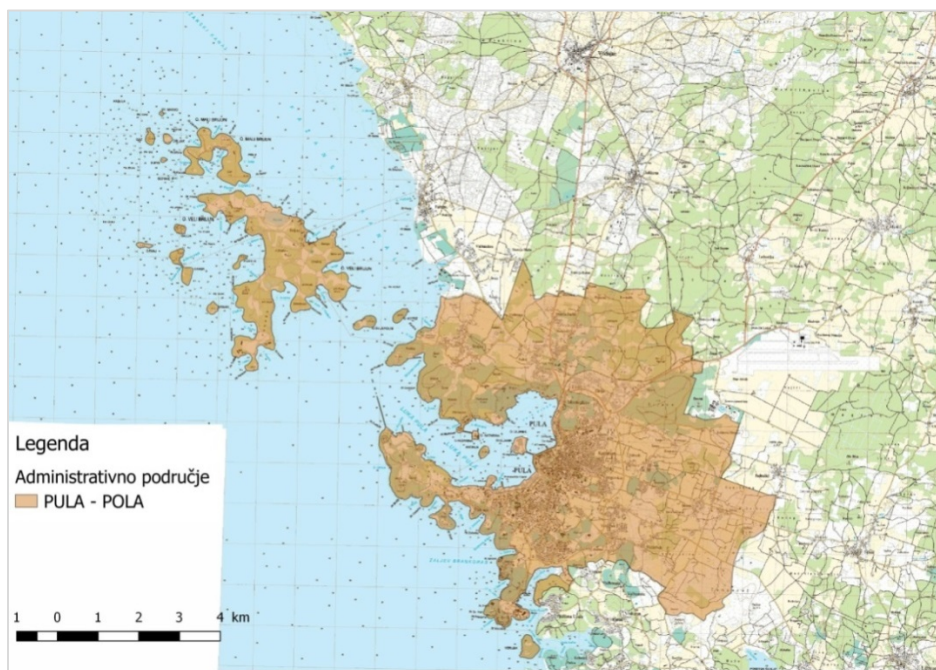
**Tablica 3.2-1.** Broj stanovnika na području Grada Pule prema popisu stanovnika iz 2011. godine i 2021. godine

Grad/naselje	Broj stanovnika	
	2011.	2021.
Grad Pula	57.460	52.411
<b>Naselja</b>		
Pula- Pola	57.460	52.411

Izvor: Popis stanovništva 2011. godine i 2021. godine, DZS.

Grad Pula ima površinu od 51,65 km<sup>2</sup> (Grad Pula). Ukupna površina Grada Pule čini 1,82% površine Istarske županije (2.813 km<sup>2</sup>), a s brojem stanovnika u 2011. godini od 57.460 činila je 27,6% stanovništva Istarske županije (208.055). Sa 52.411 stanovnika od ukupno 195.794 stanovnika koliko ih je Istarska županija imala na popisu 2021. godine, taj postotak se nije značajnije promijenio i iznosio je 26,8%. S gustoćom naseljenosti od 1014,7 st./km<sup>2</sup> Grad Pula znatno je iznad državnog prosjeka od 68,7 st./km<sup>2</sup> (u 2011. godini gustoća naseljenosti iznosila je 1112,5 st./km<sup>2</sup> je također bila iznad prosječno naseljene JLS unutar Istarske županije i znatno iznad državnog prosjeka (75,8 st./km<sup>2</sup>)).





**Slika 3.2-1.** Administrativno područje Grada Pule

Može se pretpostaviti da je broj stanovnika izloženih onečišćenju jednak broju stanovnika na području Grada Pule. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, broj stanovnika koji pripada osjetljivim skupinama, mlađih od 19 i starijih od 60, dan je u sljedećoj tablici. Za 2021. godinu još nije dostupan navedeni podatak.

**Tablica 3.2-2.** Broj stanovnika osjetljivih skupina – mlađih od 19 godina te starijih od 60 godina na području grada Pule prema Popisu stanovništva 2011. godine

Grad Pula	Broj stanovnika / starost			
	Ukupno	0-19	20-59	60-95 i više
	57.460	10.303	32.170	14.987

Izvor: DZS, Popis stanovništva 2011.

Na administrativnom području Grada Pule ukupno je 25.290 stanovnika iz skupine potencijalno osjetljivog stanovništva.

### 3.3. Korisni klimatski podaci

Klima je po definiciji kolektivno stanje atmosfere nad nekim područjem tijekom duljeg vremenskog razdoblja. Standardni, međunarodno dogovoreni klimatski periodi traju 30 godina te imaju određene početke i završetke. Zadnji kompletirani klimatski period je bio od 1961. do 1990. Zbog intenzivnih klimatskih promjena zadnje dvije-tri dekade, obrađeni su podatci za mjernu postaju Pula aerodrom i to za razdoblje 2000.-2021. godine.

Kako bi klime pojedinih krajeva mogle biti usporedive, uvedeno je nekoliko klasifikacija od kojih su najpoznatije, a time i najčešće korištene, Köppenova i Thorntwaitova klasifikacija.

**Köppenova klasifikacija** se temelji na točno određenim godišnjim i mjesečnim vrijednostima temperature i padalina. U područjima bliže ekvatoru važna je srednja temperatura najhladnijeg mjeseca, a u područjima

bliže polovima srednja temperatura najtoplijeg mjeseca. Veliku ulogu u klasifikaciji klime ima i vegetacija. Promatrano područje, prema Koppenu, spada u tip *Cfa* – *umjereno toplo vlažnu klimu s vrućim ljetom*.

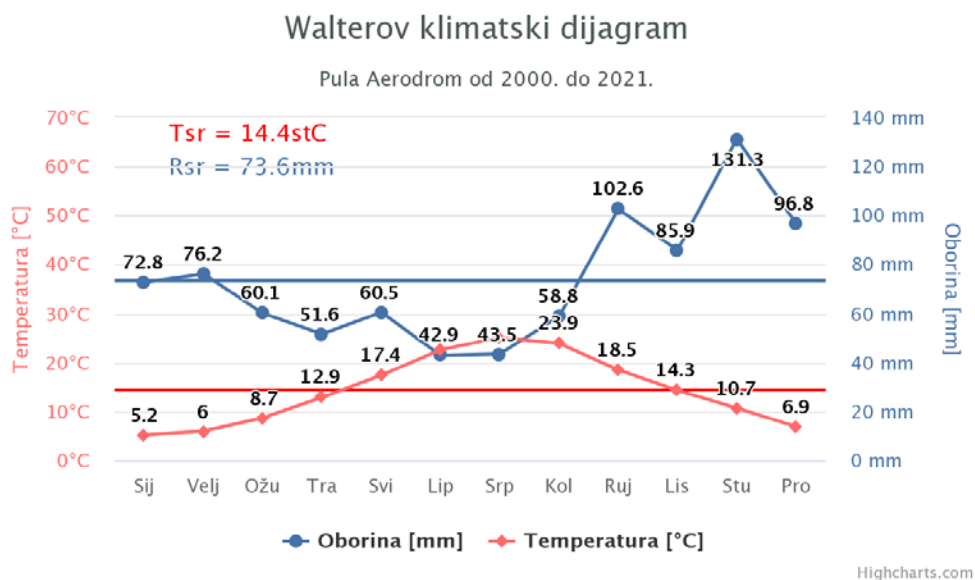
#### Klasifikacija Cfa – Umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom

Karakteristika je ove klime obilje padalina i njihova povoljna raspodjela tijekom godine (prosječno padne 750-1500mm). Količina padalina raste prema ekvatoru i od zapada prema istoku. Ljeta su relativno topla, odnosno vruća, a veće su razlike između zimskih temperatura. Ova klima je povoljna za razvoj više bilja, a prevladavaju bjelogorične vrste.

Prema **Thornthwaiteovoj** klasifikaciji klime baziranoj na odnosu količine vode potrebne za potencijalnu evapotranspiraciju i oborinske vode postoji pet tipova, od vlažne perhumidne do suhe aridne klime. U Hrvatskoj se javljaju perhumidna, humidna i subhumidna klima. U najvećem dijelu nizinskog kontinentalnog dijela Hrvatske prevladava humidna klima, a samo u istočnoj Slavoniji subhumidna klima. U gorskom području prevladava perhumidna klima. U primorskoj Hrvatskoj pojavljuju se perhumidna, humidna i subhumidna klima. Na sjevernom i srednjem Jadranu prevladava humidna klima, pri čemu su unutrašnjost Istre, Kvarner i dalmatinsko zaleđe vlažniji nego istarska obala i srednji Jadran. U dijelovima srednjeg i na južnom Jadranu prevladavaju subhumidni uvjeti, ali najjužniji dijelovi oko Dubrovnika zbog više oborine imaju humidnu klimu.

**Walterov klimatski dijagram** je kompleksan alat za grafičko određivanje nekoliko klimatskih elemenata, a ovdje ga koristimo u pojednostavljenom obliku za određivanje postojanja sušnih perioda. U Walterov se dijagram unose razdiobe oborina i srednjih mjesečnih temperatura s time da je omjer vrijednosti skale temperature i oborine 1:2. Područja gdje krivulja temperature prelazi iznad krivulje oborine predstavlja sušno razdoblje.

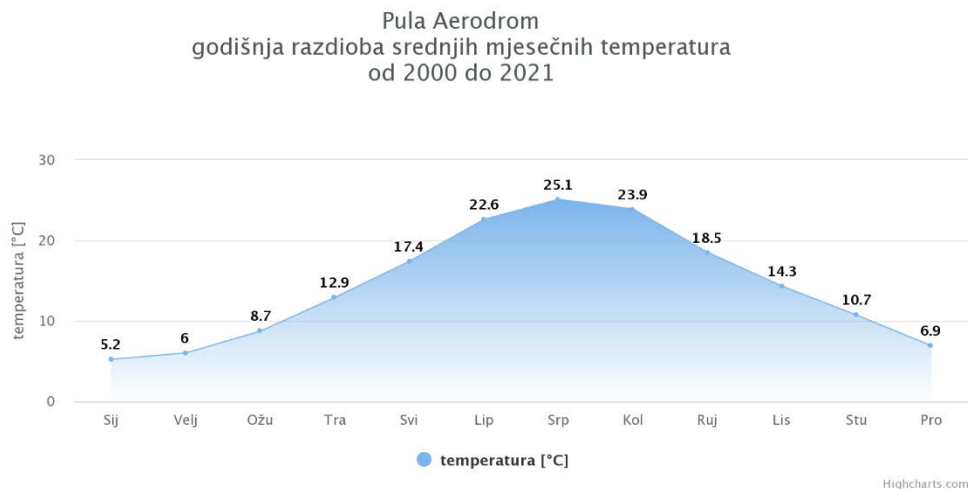
Prema Walterovom klimatskom dijagramu, na postaji Pula Aerodrom se lipanj i srpanj mogu smatrati sušnim mjesecima.



**Slika 3.3-1.** Walterov klimatski dijagram

**Srednja godišnja temperatura** je u promatranom periodu bila 14,4 °C. Najhladnija je bila 2005. godina sa srednjom godišnjom temperaturom od 13,4 °C dok je najtoplija bila 2018. s temperaturom od 15,8 °C. U godišnjoj razdiobi najhladniji mjesec je siječanj sa srednjom temperaturom od 5,2 °C dok je najtopliji srpanj s temperaturom od 25,1 °C.

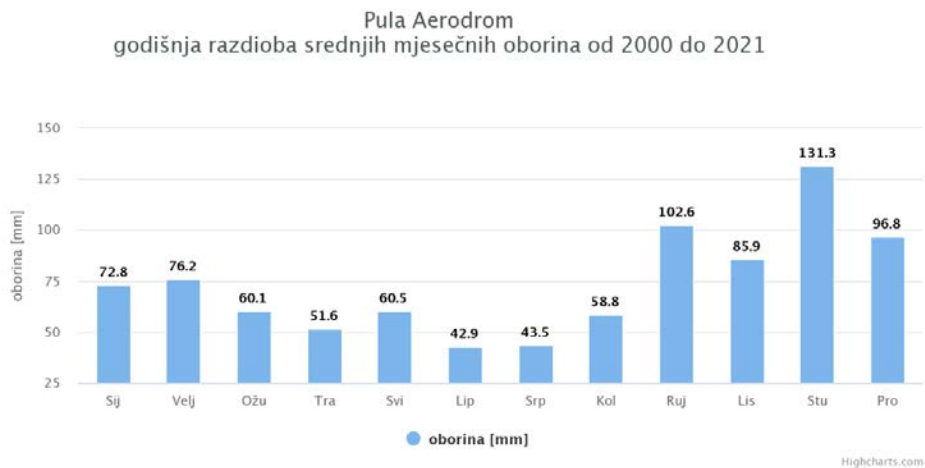
Najviša temperatura zraka u razdoblju 2000.-2021. godine izmjerena je 05.08.2017. godine te je iznosila 38,6 °C dok je najniža izmjerena je 09.02.2005. godine te je iznosila -10,1 °C.



**Slika 3.3-2.** Godišnja razdioba srednjim mjesečnih temperatura zraka, aerodrom Pula, 2000.-2021.

**Srednja godišnja količina oborina** u promatranom je periodu bila 882,7 mm. Najkišovitija je bila 2018. s 1363,3 mm oborina dok je najmanje oborina bilo 2019. godine, tek 379,5 mm. Najveća dnevna količina oborine je zabilježena 28.09.2003. te je iznosila 127 mm.

Najviše dana s oborinom je bilo 2018. godine – 125, dok je najmanje bilo 2011. godine, tek 39 dana. Godišnji je prosjek 90,1 kišnih dana.



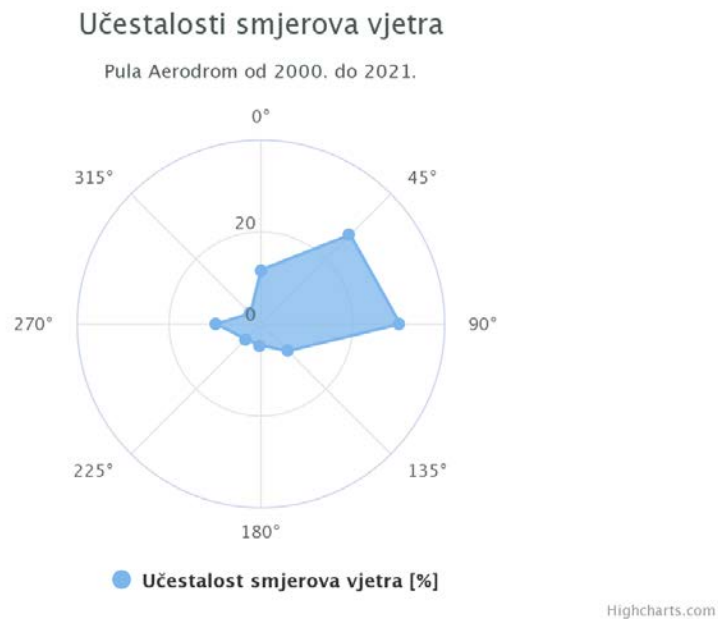
**Slika 3.3-3.** Godišnja razdioba srednjim mjesečnih oborina, aerodrom Pula, 2000.-2021.

Godišnje ima 79 vedrih i 49 oblačnih dana. Vedri dani imaju srednju dnevnu naoblaku manju od 1,6 osmina pokrivenosti neba oblacima, dok oblačni veću od 6,4 osmina.

Magla je pojava smanjene vidljivosti uslijed sitnih lebdećih kapljica vode u prizemnom sloju atmosfere. O magli govorimo kada je vidljivost manja od 1000 metara. Na pulskom aerodromu u prosjeku godišnje ima 22 dana s pojavom magle. Rekorde s 56 dana drži 2020. godina, dok je najmanje bilo 2007.godine, svega pet dana s pojavom magle.

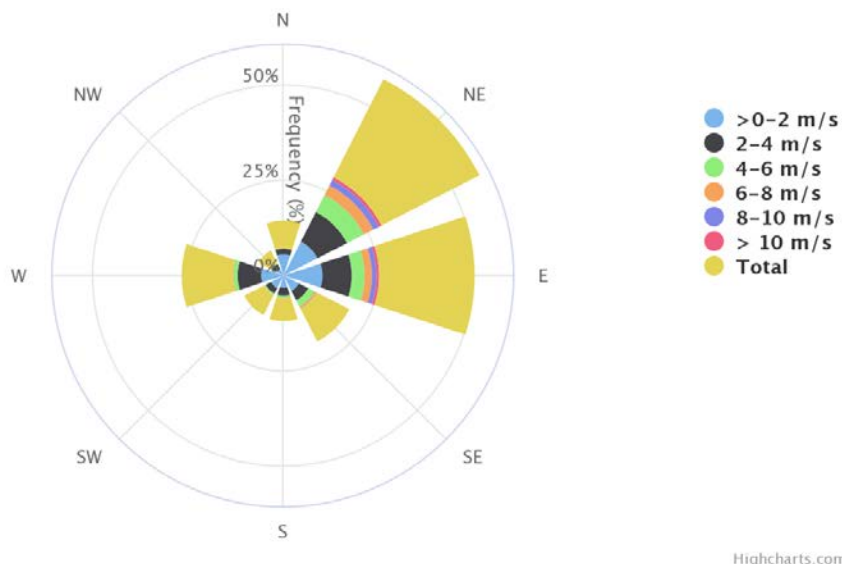
**Vjetar** je element koji je za kvalitetu zraka na nekoj lokaciji vrlo bitan. Kod vjetra su bitne učestalosti smjerova i brzina puhanja. Najveća brzina vjetra u razdoblju 2000.-2021. godine izmjerena je 25.03.2000. godine u 6:00 te je iznosila 22 m/s iz smjera 100°.

U prosjeku su najzastupljeniji slabi vjetrovi, od 0,3 do 3 m/s sa nešto više od 60%, no jakih, olujnih i orkanskih je bilo manje od 1%. Najčešće su puhali vjetrovi iz istočnog i sjeveroistočnog kvadranta.



**Slika 3.3-4.** Grafički prikaz učestalosti smjerova vjetra na postaji aerodrom Pula u razdoblju 2000-2021

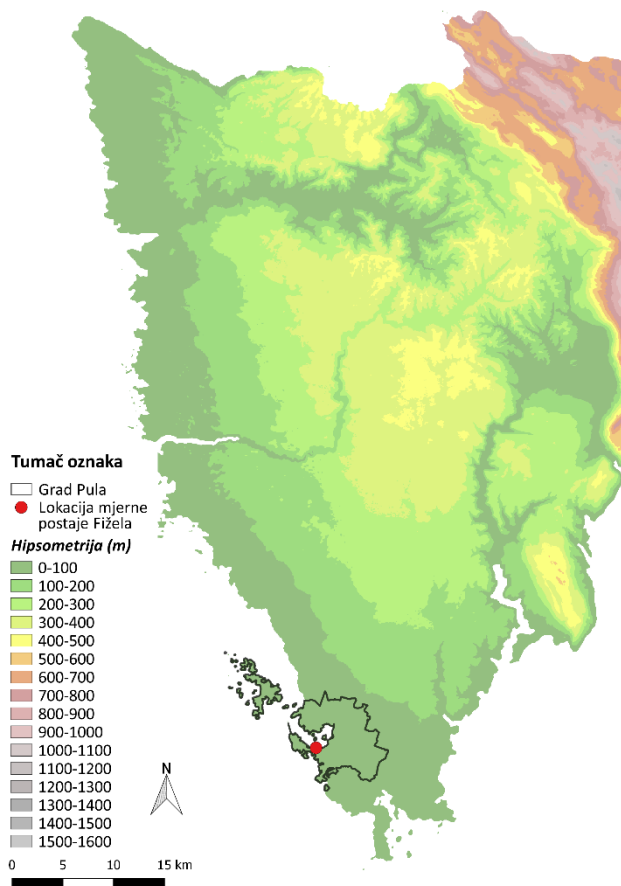
## Ruža vjetrova Pula Aerodrom od 2000. do 2021.



**Slika 3.3-5.** Ruža vjetrova na postaji aerodrom Pula u razdoblju 2000.-2021.

### 3.4. Relevantni topografski podaci

Reljef šireg područja karakterizira zaravnjeni teren male visinske razvedenosti prosječne nadmorske visine od oko 30 m. Grad se smjestio na jugozapadu istarskog poluotoka i razvio se podno i na sedam brežuljaka (Monte Zaro, Monte Serpente, Monte Ghiro, Monte Magno, Monte Paradiso, Monte Rizzi i Monte Vidal), na unutrašnjem dijelu prostranog zaljeva i prirodno dobro zaštićene luke koja je otvorena prema sjeverozapadu. Geološku podlogu ovog područja čine naslage kredne starosti koje su važna mineralna sirovina u obliku tehničko-građevnog kamena što je uvjetovalo vrlo čestu eksploataciju i uporabu istog.



Slika 3.4-1. Topografija područja Grada Pule

### 3.5. Dovoljno podataka o vrsti ciljeva u zoni koje zahtijevaju zaštitu

Cilj ovog Akcijskog plana je definirati okvir i plan djelovanja za učinkovito upravljanje kvalitetom zraka u cilju postizanja razina onečišćenja zraka ispod ciljnih i dugoročnih vrijednosti za prizemni ozon na području Grada Pule. Ciljna vrijednost je razina onečišćenosti određena s ciljem izbjegavanja, sprečavanja ili umanjivanja štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini koju treba dostići u zadanom razdoblju, ukoliko je to moguće.

## 4. ODGOVORNA TIJELA

U skladu s člankom 17., člankom 53. i člankom 54. Zakona o zaštiti zraka („Narodne novine“ 127/19) propisano je da:

- **učinkovitost** zaštite i poboljšanja kvalitete zraka **osiguravaju** Hrvatski sabor i Vlada Hrvatske te predstavnička i izvršna tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave unutar svoje i Zakonom određene nadležnosti.
- **upravne i stručne** poslove zaštite i poboljšanja kvalitete zraka **te provedbu mjera** zaštite i poboljšanja kvalitete zraka **provode i osiguravaju** središnja tijela državne uprave, upravna tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave nadležna za obavljanje poslova zaštite okoliša te druge pravne osobe koje imaju javne ovlasti.
- predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave, odnosno Grada Zagreba, **donosi akcijski plan** za svoje administrativno područje (članak 46. stavak 2.)
- je onečišćivač dužan **provesti i financirati** mjere za smanjivanje onečišćenja zraka utvrđene u akcijskom planu

Akcijski plan za smanjenje koncentracija onečišćujućih tvari u zraku na području Grada Pule donosi Gradsko vijeće Grada Pule. Izradu Akcijskog plana osigurava Upravni odjel za prostorno planiranje i zaštitu okoliša. Taj Odjel koordinira i prati razvoj i provedbu mjera utvrđenih Akcijskim planom. Za provedbu i financiranje svake od mjera iz Akcijskog plana odgovorni su njeni nositelji, odnosno onečišćivač.

## 5. PRIRODA I PROCJENA ONEČIŠĆENJA

Zbog značajnog utjecaja na zdravlje ljudi, kvalitetu života, vegetaciju i proizvodnju hrane, troposferski (prizemni) je ozon (O<sub>3</sub>) jedan je od globalnih problema okoliša današnjice. Za razliku od drugih onečišćujućih tvari ozon se ne oslobađa direktno u atmosferu, već predstavlja sekundarnu onečišćujuću tvar. Prizemni ozon nastaje kao produkt fotokemijskih reakcija pod djelovanjem sunčevog zračenja i kemijskih prekursora: dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>), lakohlapivih organskih spojeva (HOS) uključujući metan (CH<sub>4</sub>) i ugljikov monoksid (CO), pri čemu prekursori NO<sub>x</sub> i HOS imaju znatno izraženiji potencijal za stvaranje prizemnog ozona od CO i CH<sub>4</sub>. Ovi prekursori prizemnog ozona oslobađaju se u atmosferu iz prirodnih izvora (vegetacija, tlo, šumski požari i sijevanje) kao i iz velikog broja nepokretnih i pokretnih antropogenih izvora i ljudskih djelatnosti, prvenstveno kao posljedica emisije plinova u procesima sagorijevanja fosilnih goriva (termoenergetska postrojenja, motori i strojevi s unutarnjim izgaranjem) i biomase. Prirodni ciklus nastanka i razgradnje prizemnog ozona, kao i njegovih prekursora može biti jače ili slabije izražen ovisno o klimatskim parametrima i intenzitetu sunčevog zračenja.

Prosječni životni vijek ozona u troposferi je oko tri tjedna, a ovisi o procesima koji utječu na njegovo stvaranje i uklanjanje. Relativno dugi životni vijek omogućuje njegov prijenos na velike udaljenosti, razgradnju i ponovno stvaranje u područjima koji podržavaju uvjete stvaranja ili gdje postoje lokalne „svježee“ emisije prekursora. Ovo svojstvo, u kombinaciji s potencijalom za njegovu regeneraciju u ovisnosti o emisijama prekursora, dugo vremena nakon što su oni emitirani u atmosferu, čini prizemni ozon globalnim polutantom koji se transportira na kontinentalne udaljenosti. Iz tih razloga, primjena mjera koje utječu na smanjenje prekursora ozona samo iz lokalnih izvora nisu dovoljne, već je potrebno djelovanje na regionalnom i globalnom nivou.

Velika rasprostranjenost izvora prekursora ozona, složeni fizikalni i kemijski procesi u ciklusu nastanka i razgradnje, kao i raspodjeli prizemnog ozona i prekursora ozona, predstavljaju veliki izazov pri utvrđivanju učinkovitih mjera koje bi vodile k smanjenju koncentracija prizemnog ozona u atmosferi. Osim toga, radi nemogućnosti utjecaja na prirodne izvore i procese, jedini praktični pristup u uspostavljanju strategije kontrole ozona je kontrola onih emisija prekursora ozona koji nastaju uslijed ljudskog djelovanja.

### 5.1. Koncentracije koje su zabilježene tijekom prethodnih godina (prije provedbe mjera za poboljšanje)

Istarska županija donijela je 2006. godine *Program zaštite okoliša Istarske županije* koji je sadržavao osvrt na postojeću kvalitetu zraka i utjecaje na kvalitetu zraka. Ovaj Program može se smatrati prvim planskim dokumentom koji je obuhvatio problematiku onečišćenja zraka za područje Županije. 2019. godine donesen je novi *Program zaštite okoliša Istarske županije*, čiji sastavni dio je i *Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama Istarske županije*.

Do ovog Akcijskog plana, za područje grada Pule nije bilo planskog dokumenta kojim bi se definirale mjere za poboljšanje kvalitete zraka uključujući i mjere za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za ovo



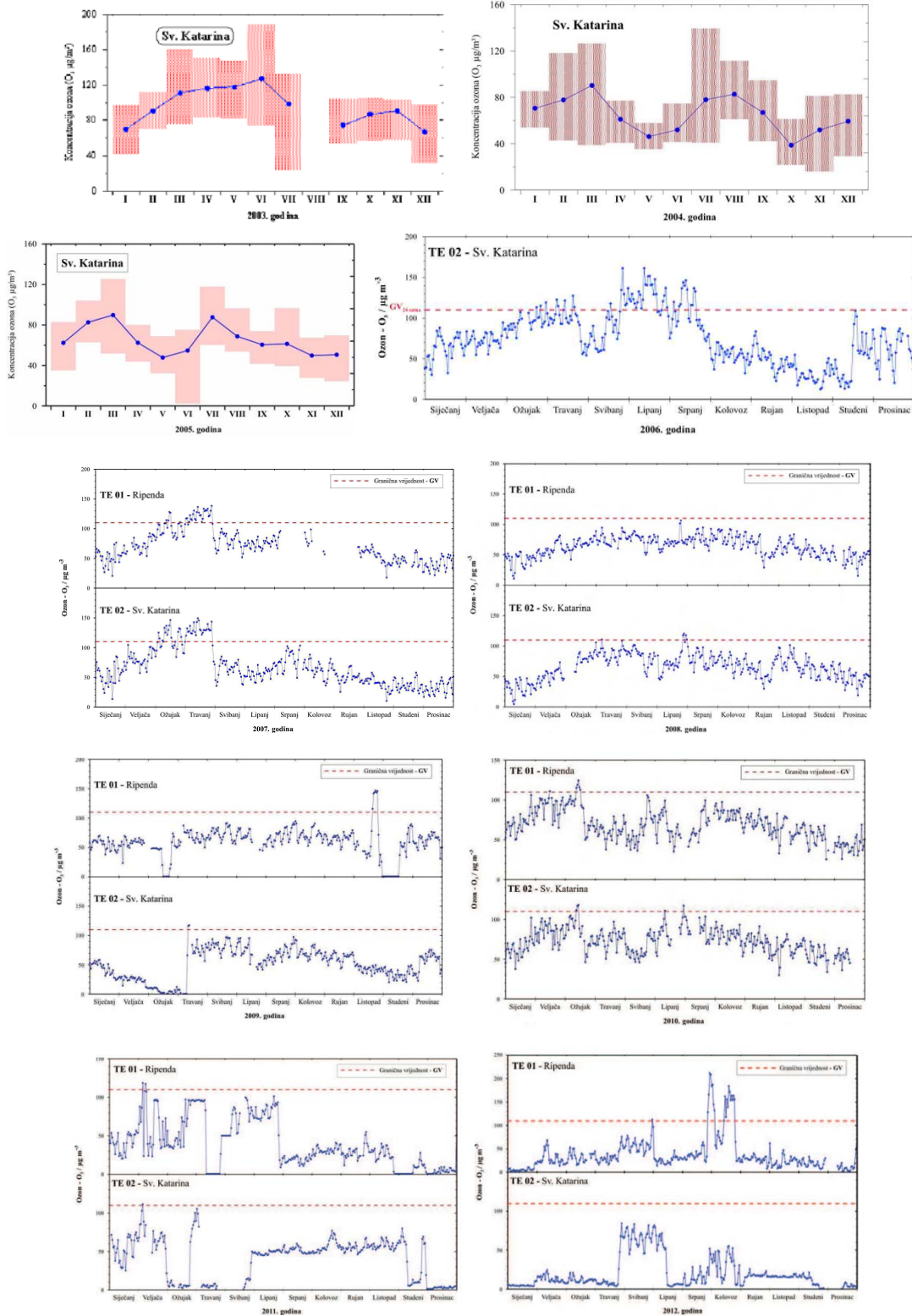
područje, već je 2019. godine donesen „Protokol postupanja u slučaju prelaska praga obavješćivanja i upozorenja za prizemni ozon u gradu Pula-Pola“.

Na slikama u nastavku su prikazani podaci o zabilježenim koncentracijama prizemnog ozona na području Istarske županije u razdoblju od 2003. do 2013. godine (ako su podaci bili dostupni) prema godišnjim izvješćima o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije koje svake godine izrađuje Zavod za javno zdravstvo Istarske županije. U navedenom razdoblju koncentracije prizemnog ozona pratile su se na mjernoj postaji Sv. Katarina te kasnije i Ripenda. Ove mjerne postaje dio su mjerne mreže termoelektrane TE Plomin koja se ukupno sastoji od četiri postaje. Kvaliteta zraka tijekom cijelog razdoblja na obje postaje bila je II kategorije s obzirom na ozon.<sup>1</sup> Povišene koncentracije prizemnog ozona javljale su se često u ožujku te tijekom ljetnih mjeseci, u srpnju i kolovozu.

---

<sup>1</sup>Treba napomenuti da su se u navedenom razdoblju mijenjali važeći propisi za zaštitu zraka te su mijenjali i parametri kojima se definiralo onečišćenje ozonom. Prema tada važećem Zakonu o zaštitu zraka bile su definirane sljedeće kategorije onečišćenosti zraka:

- I kategorija - čisti ili neznatno onečišćeni zrak (nisu prekoračene preporučene vrijednosti kakvoće zraka PV)
- II kategorija - umjereno onečišćen zrak (prekoračene su PV, a nisu prekoračene granične vrijednosti kakvoće zraka GV)
- III kategorija - prekomjerno onečišćeni zrak (prekoračene su granične vrijednosti kakvoće zraka GV)



**Slika 5.1-1.** Mjerni podaci praćenja koncentracije ozona na mjernim postajama mreže TE Plomin: Sv. Katarina i Ripenda u razdoblju od 2003. do 2013. godine

## 5.2. Koncentracije koje su izmjerene od početka provedbe projekta

S obzirom da su mjerenja koncentracije ozona u zraku na automatskoj mjernoj postaji Pula Fižela započela 2014. godine može se smatrati da je ovo godina kad je započela provedba mjera za poboljšanje.

U nastavku su dani podaci o zabilježenim koncentracijama prizemnog ozona na mjernoj postaji Pula Fižela u razdoblju od 2014. do 2020. godine prema godišnjim izvješćima o praćenju kvalitete zraka na području RH koje svake godine izrađuje Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (sada Zavod za zaštitu okoliša i prirode Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja) i Bazi podataka o kvaliteti zraka na području RH.

U sljedećoj tablici prikazani su statistički parametri praćenja koncentracije ozona.

**Tablica 5.2-1.** Statistički parametri mjerenja koncentracija ozona u razdoblju 2014. – 2020. na mjernoj postaji Pula Fižela

ozon	OP ljeta (%)	OP zima (%)	1-satne koncentracije ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				8-satne koncentracije ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
			$C_{\text{godina}}^*$	$C_{\text{max}}^*$	Broj sati > PO	Broj sati > PU	$C_{\text{max}}^*$	$C_{93.15}^* = \text{max. 26 dana}$	Broj dana > CV	Broj dana > CV Prosjeak zadnje tri godine
2014	10	49	54	129	0	0	135	119	21	-
2015	96	83	74	198	5	0	176	140	87	87
2016	95	93	66	153,03	0	0	149	125	40	64
2017	96	80	70	194,5	3	0	181	139	78	68
2018	90	88	62	225,3	10	0	200	138	68	62
2019	93	88	70	182,4	2	0	166	131	57	63
2020	91	63	48	165,1	0	0	157	116	19	48

**Plavo** - Obuhvat podataka manji od 85% ljeti ili 70% zimi

**Crveno** - broj prekoračenja CV veći od dozvoljenog

**Podebljano** - Broj prekoračenja CV manji od dozvoljenog

Izvor: Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske

### Koncentracije ozona na području RH

Na području cijele RH, u 2019. i 2020. godini, koncentracije ozona pratile su se na ukupno 14 mjernih postaja uključujući i ruralne pozadinske postaje Desinić, Plitvička jezera, Višnjan, Prag, Hum (otok Vis) i Kopački rit. Mjerne postaje za praćenje pozadinskog onečišćenja zraka na području Republike Hrvatske uspostavljene su 2011. godine unutar državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka.

U sljedećoj tablici prikazani su statistički podaci o izmjerenim koncentracijama prizemnog ozona na svim mjernim postajama na području RH u 2019. i 2020. godini. Podaci su preuzeti iz dokumenta *Izvješće o*

praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske 2019. godine, MINGOR, listopad 2020. i Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske 2020. godine, MINGOR, studeni 2021. Iako su mjerenja koncentracija ozona provedena i na mjernoj postaji Višnjan na području Istarske županije, za istu nisu dani podaci u navedenom Izvješću. Mjerna postaja državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka Višnjan smještena je 40-ak km sjeverno od mjerne postaje Pula Fižela.

**Tablica 5.2-2.** Statistički podaci mjerenja prizemnog ozona i učestalost prekoračenja ciljnih vrijednosti na mjernim postajama državne mreže za praćenje kvalitete zraka u 2019. godini

Zona/aglomeracija	Mjerna postaja	OP (%)		1-satne koncentracije ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				8-satne koncentracije ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				Ocjena onečišćenosti
		ljet	zima	$C_{\text{godina}}^*$	$C_{\text{max}}^*$	Broj sati > PO	Broj sati > PU	$C_{\text{max}}^*$	$C_{93.15}^* = \text{max. 26 dan}$	Broj dana > CV	Broj dana > CV Prosjeak 2017-2019	
HR ZG	Velika Gorica	99	89	53	175,1	0	0	163	123	30	36	
	Zagreb-3	98	90	46	170,2	0	0	155	117	19	23	
HR OS	Osijek-1	93	91	42	212,8	3	0	160	105	5	11	
HR RI	Rijeka-2	98	88	73	144,7	0	0	137	115	16	32	
HR 1	Desinić	88	89	64	162,1	0	0	142	110	9	20	
	Kopački rit	93	82	42	162,2	0	0	130	101	3	17	
	Varaždin-1	93	87	47	163,4	0	0	134	108	5	23	
HR 2	Kutina-1	84	86	34	126,7	0	0	111	86	0	3	i
	Slavonski Brod-1	83	88	42	172,0	0	0	147	113	11	24	i
HR 3	Karlovac-1	94	75	42	144,4	0	0	131	112	11	26	
	Parg	100	90	60	130,5	0	0	117	93	0	25	
	Plitvička Jezera	78	85	62	140,7	0	0	131	106	10	9	i
HR 4	Pula Fižela	93	88	70	182,4	2	0	166	131	57	63	
HR 5	Hum (otok Vis)	79	43	98	191,4	3	0	163	129	53	82	i

Plavo - Obuhvat podataka manji od 85% ljeti ili 70% zimi

Crveno - Broj prekoračenja CV veći od dozvoljenog

Narančasto - Broj prekoračenja praga obavješćivanja

i – indikativna mjerenja

\* ne koristi se za ocjenu sukladnosti

Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u 2019. godini, MINGOR, listopad 2020, <http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>

**Tablica 5.2-3.** Statistički podaci mjerenja prizemnog ozona i učestalost prekoračenja ciljnih vrijednosti na mjernim postajama državne mreže za praćenje kvalitete zraka u 2020. godini

Zona/aglomeracija	Mjerna postaja	OP (%)		1-satne koncentracije ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				8-satne koncentracije ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				Ocjena onečišćenosti
		ljet	zima	$C_{\text{godina}}^*$	$C_{\text{max}}^*$	Broj sati	Broj sati	$C_{\text{max}}^*$	$C_{93.15}^* = \text{max. 26 dan}$	Broj dana	Broj dana > CV	

						> PO	> PU		max. 26 dan	a > CV	Prosjek 2018-2020	
HR ZG	Velika Gorica	99	94	48	155,6	0	0	135	109	<b>12</b>	<b>23</b>	
	Zagreb-3	99	95	43	179,2	0	0	144	106	<b>7</b>	<b>16</b>	
HR OS	Osijek-1	<b>83</b>	99	41	138,7	0	0	114	101	0	<b>7</b>	
HR RI	Rijeka-2	<b>62</b>	9388	63	133,2	0	0	126	98	<b>4</b>	<b>18</b>	
HR 1	Desinić	89	87	59	136,2	0	0	129	107	<b>3</b>	<b>9</b>	
	Kopački rit	94	94	40	121,6	0	0	111	95	0	<b>10</b>	
	Varaždin-1	97	87	47	170,3	0	0	138	107	<b>1</b>	<b>3</b>	
HR 2	Kutina-1	95	96	40	173,2	0	0	134	94	<b>5</b>	<b>3</b>	
	Slavonski Brod-1	93	88	46	144,9	0	0	129	112	<b>8</b>	<b>14</b>	
HR 3	Karlovac-1	97	86	43	174,6	0	0	138	109	<b>9</b>	<b>16</b>	
	Parg	100	94	74	150,7	0	0	145	116	<b>21</b>	<b>20</b>	
	Plitvička Jezera	<b>79</b>	77	56	132,7	0	0	128	97	<b>2</b>	<b>9</b>	
HR 4	Pula Fižela	91	<b>63</b>	48	165,1	0	0	157	116	<b>19</b>	<b>48</b>	
HR 5	Hum (otok Vis)	<b>76</b>	83	93	171,7	0	0	165	127	<b>42</b>	<b>51</b>	

Plavo - Obuhvat podataka manji od 85% ljeti ili 70% zimi

Crveno - Broj prekoračenja CV veći od dozvoljenog

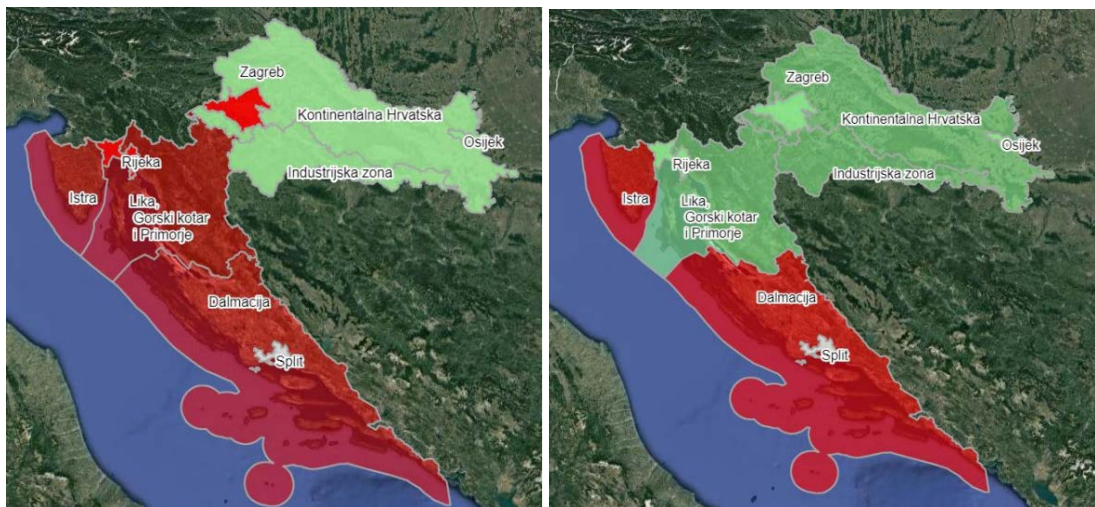
\* ne koristi se za ocjenu sukladnosti

Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u 2020. godini, MINGOR, studeni 2020, <http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>

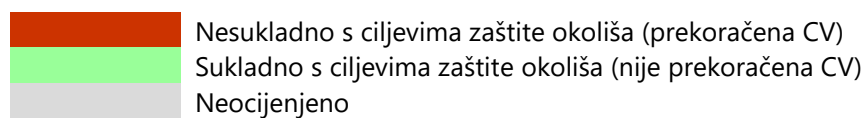
U Izvješćima je dana i procjena onečišćenosti (sukladnosti) zona i aglomeracija.

U 2019. godini aglomeracija Zagreb, aglomeracija Rijeka, zona Lika, Gorski kotar i Primorje, zona Istra i zona Dalmacija su bile nesukladne s ciljnom vrijednošću za 8-satni pomični prosjek koncentracija O<sub>3</sub> (usrednjeno na tri godine) obzirom na zaštitu zdravlja ljudi. Aglomeracija Osijek, zona Kontinentalna Hrvatska i Industrijska zona su bile sukladne s ciljnom vrijednošću za 8-satni pomični prosjek koncentracija O<sub>3</sub> (usrednjeno na tri godine) obzirom na zaštitu zdravlja ljudi. Objektivnom/ekspertnom procjenom, a na osnovi rezultata mjerenja sa mjerne postaje Rijeka-2 kao najbliže gradske/pozadinske mjerne postaje (s najbližim meteorološkim uvjetima), ocijenjeno je da je aglomeracija Split nesukladna s ciljevima zaštite okoliša odnosno da je prekoračen dugoročni cilj. Ocjenu sukladnosti s ciljnom vrijednošću nije bilo moguće provesti zbog neprovođenja mjerenja i nemogućnosti primjene objektivne/ekspertne procjene.

U 2020. godini Zona Istra i zona Dalmacija su bile nesukladne s ciljnom vrijednošću za 8-satni pomični prosjek koncentracija O<sub>3</sub> (usrednjeno na tri godine) obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (II kategorija kvalitete zraka). Sve ostale aglomeracije i zone su bile sukladne s ciljnom vrijednošću za 8-satni pomični prosjek koncentracija O<sub>3</sub> (usrednjeno na tri godine) s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi. Za aglomeraciju Split nije dana ocjena sukladnosti s ciljnom vrijednošću za prizemni ozon zbog nepostojanja mjerenja i nemogućnosti primjene objektivne procjene



**Slika 5.2-1.** Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) zona i aglomeracija prizemnim ozonom (O<sub>3</sub>) u 2019. i 2020. godini (Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u 2019. godini, MINGOR, listopad 2020, Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u 2020. godini, MINGOR, studeni 2021., <http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>)



### Mjerne postaje Pula Fižela i Višnjan

U sljedećim tablicama prikazani su datumi prekoračenja ciljne vrijednosti za ozon (120 µg/m<sup>3</sup>) na mjernoj postaji Pula Fižela i Višnjan.

**Tablica 5.2-4.** Datumi prekoračenja ciljne vrijednosti za ozon ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjan tijekom 2019. godine

Pula (Fižela)																				
SIJEČANJ							VELJAČA							OŽUJAK						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31												29	30	31				
TRAVANJ							SVIBANJ							LIPANJ						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30						29	30	31					29	30					
SRPANJ							KOLOVOZ							RUJAN						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29	30	31					29	30					
LISTOPAD							STUDENI							PROSINAC						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29	30						29	30	31				

Višnjan																				
SIJEČANJ							VELJAČA							OŽUJAK						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31												29	30	31				
TRAVANJ							SVIBANJ							LIPANJ						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30						29	30	31					29	30					
SRPANJ							KOLOVOZ							RUJAN						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29	30	31					29	30					
LISTOPAD							STUDENI							PROSINAC						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29	30						29	30	31				

Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2019. godini, DHMZ; Baza podataka o kvaliteti zraka na području RH.

**Tablica 5.2-5.** Datumi prekoračenja ciljne vrijednosti za ozon ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjan tijekom 2020. godine

Pula Fižela																				
SJEČANJ							VELJAČA							OŽUJAK						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29							29	30	31				
TRAVANJ							SVIBANJ							LIPANJ						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30						29	30	31					29	30					
SRPANJ							KOLOVOZ							RUJAN						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29	30	31					29	30					
LISTOPAD							STUDENI							PROSINAC						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29	30	31					29	30	31				

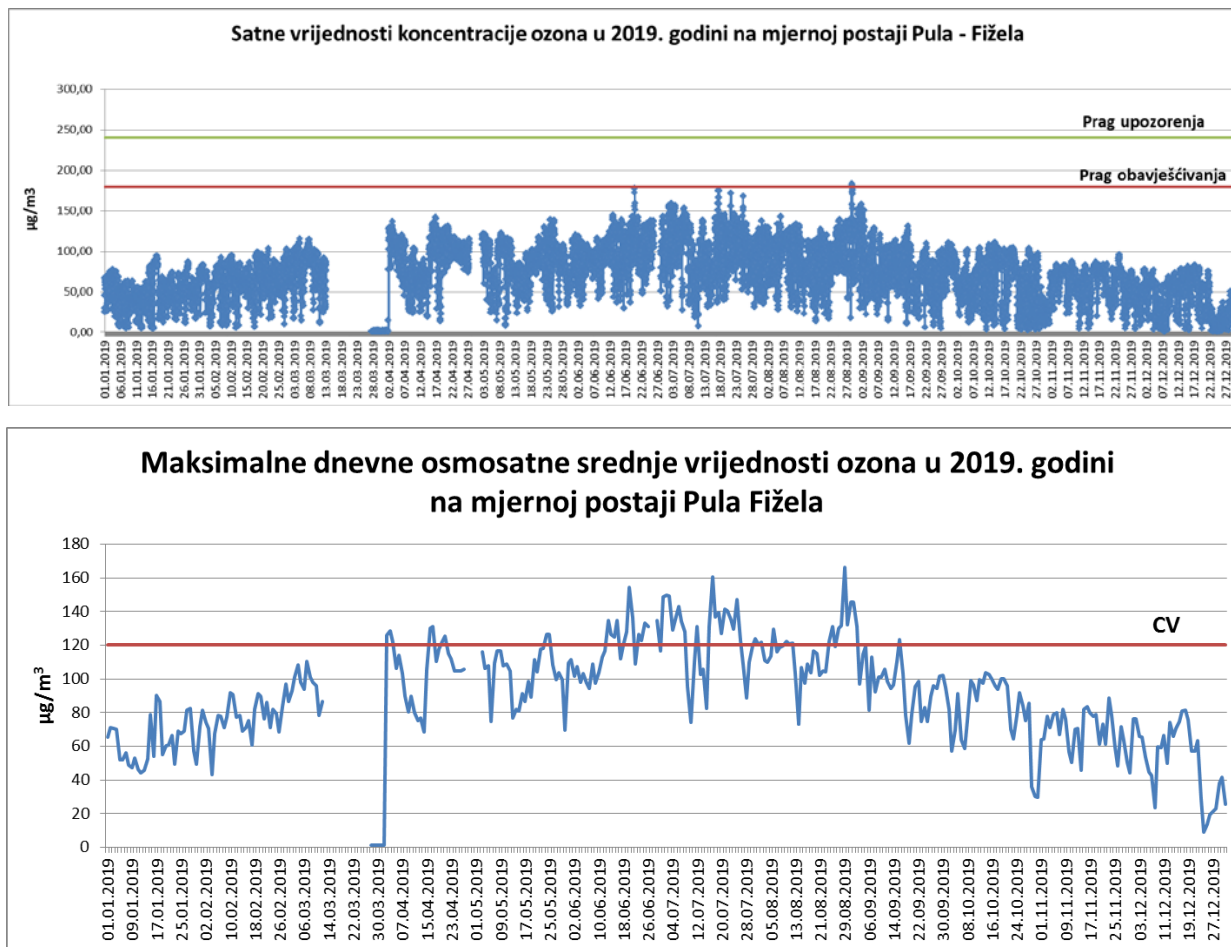
  

Višnjan																				
SJEČANJ							VELJAČA							OŽUJAK						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29							29	30	31				
TRAVANJ							SVIBANJ							LIPANJ						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30						29	30	31					29	30					
SRPANJ							KOLOVOZ							RUJAN						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29	30	31					29	30					
LISTOPAD							STUDENI							PROSINAC						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29	30	31					29	30	31				

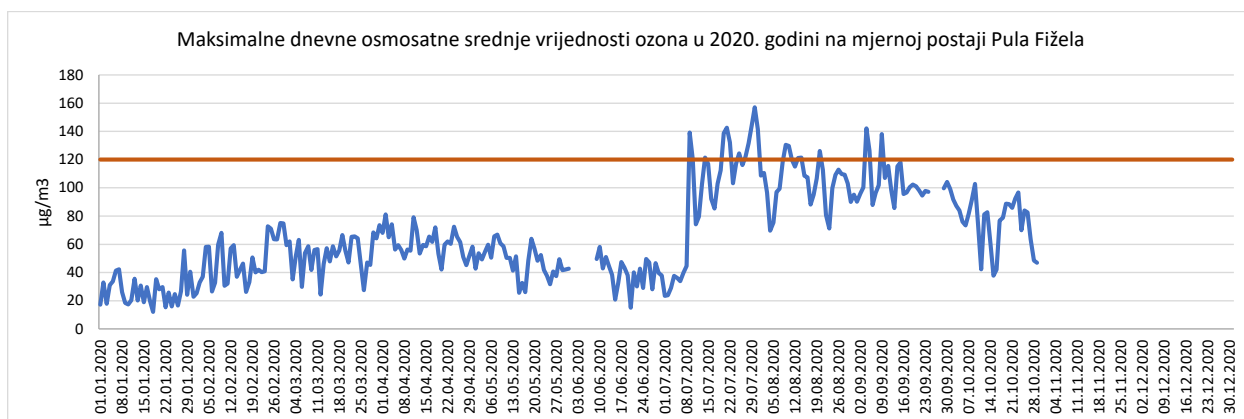
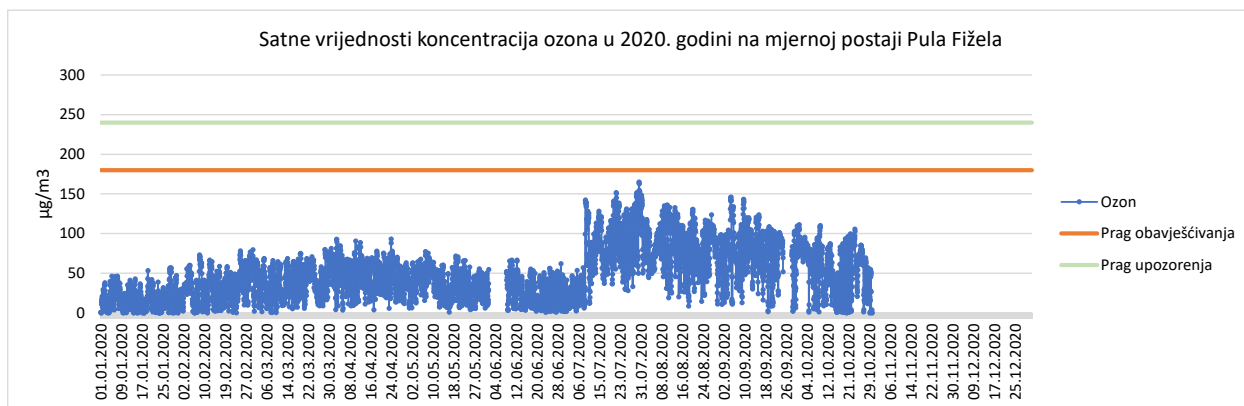
Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2020. godini, DHMZ; Baza podataka o kvaliteti zraka na području RH.



Na sljedećim slikama dan je vremenski niz validiranih satnih i maksimalnih dnevnih osmosatnih vrijednosti prizemnog ozona na mjernoj postaji Pula Fižela u 2019. i 2020. godini.

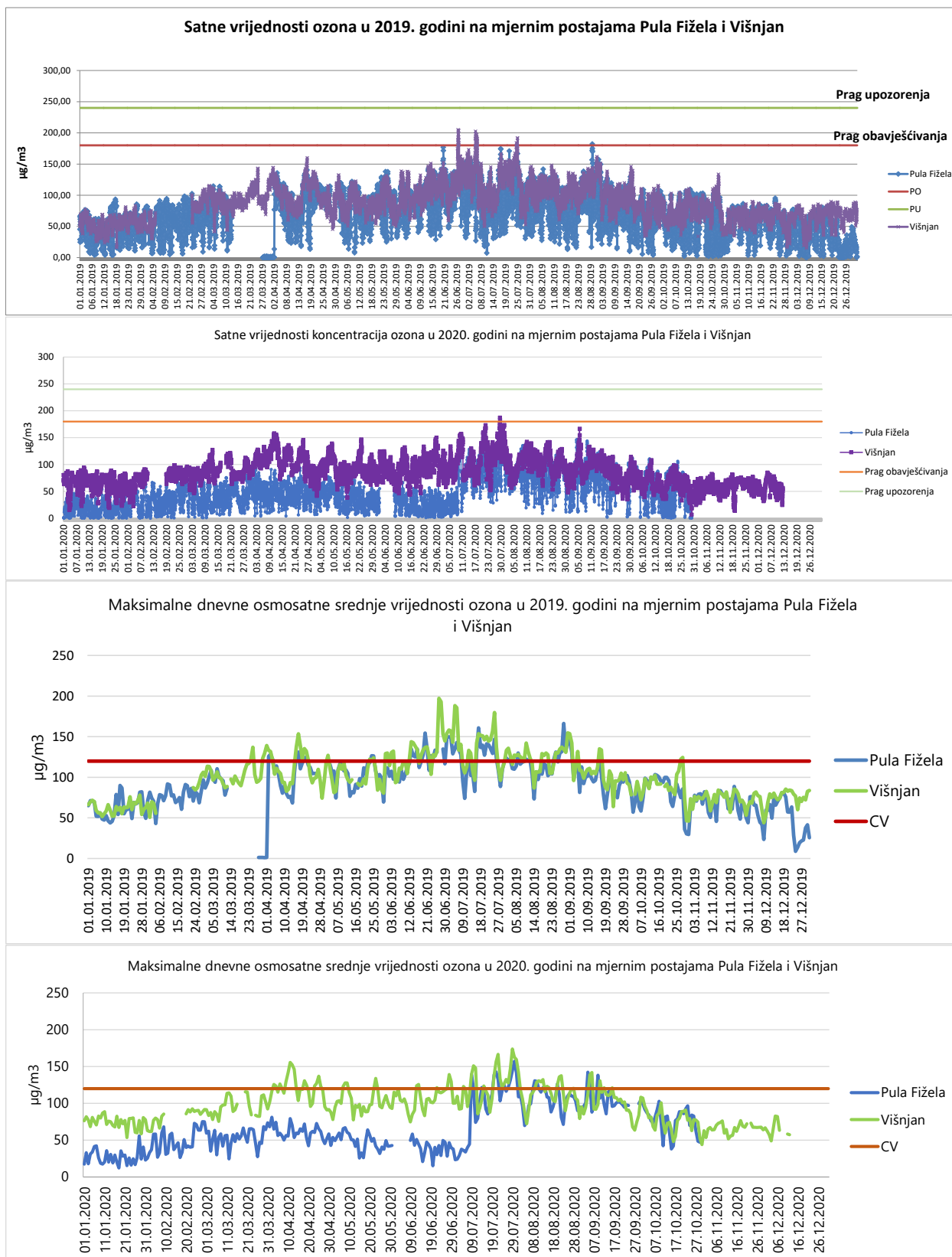


**Slika 5.2-2.** Vremenski niz validiranih satnih i maksimalnih dnevnih koncentracija ozona na mjernoj postaji Pula Fižela u 2019. godini. (Izvor: baza Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj <http://iszz.azo.hr/iskzl>, Obrada: Oikon d.o.o.)



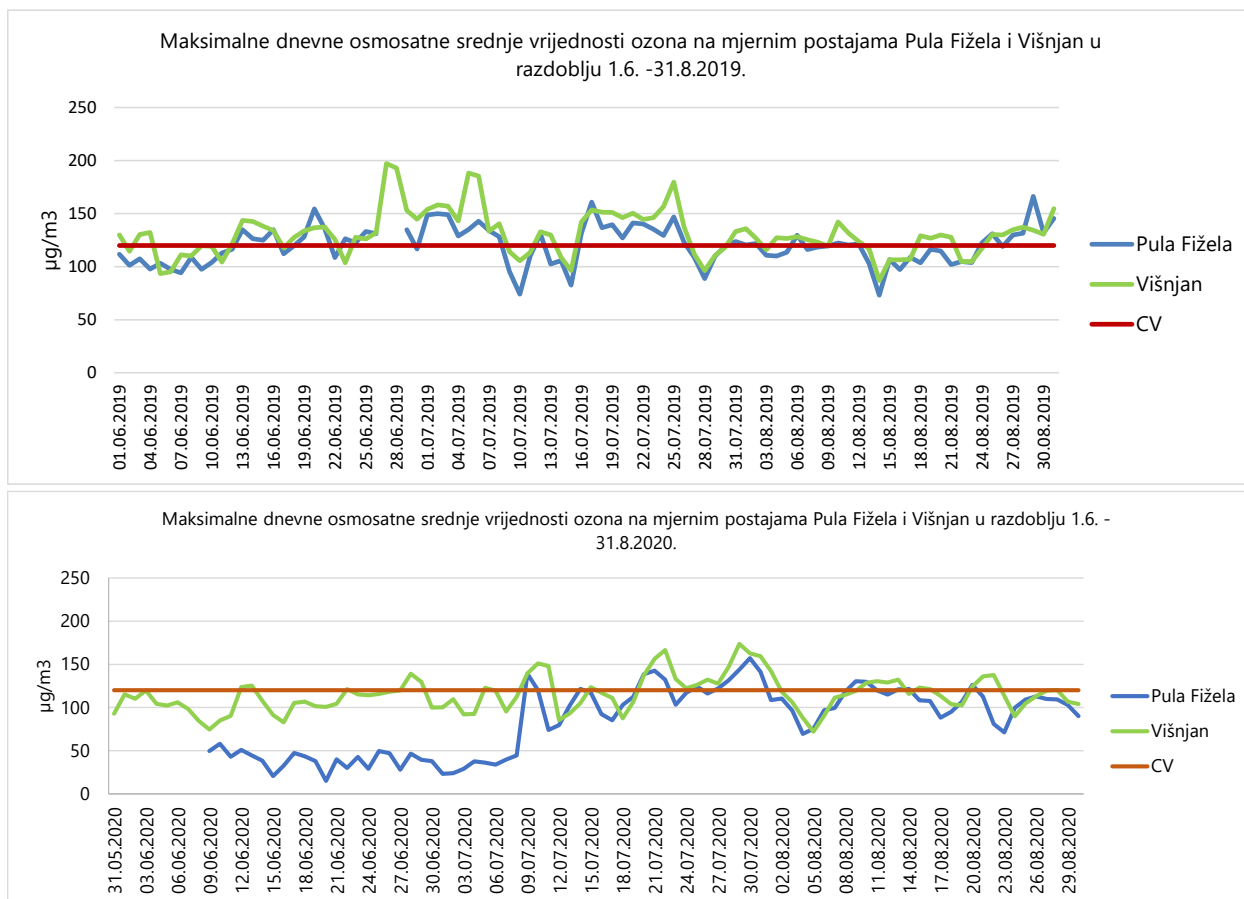
**Slika 5.2-3.** Vremenski niz validiranih satnih i maksimalnih dnevnih koncentracija ozona na mjernoj postaji Pula Fižela u 2020. godini. (Izvor: baza Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj <http://iszz.azo.hr/iskzl>, Obrada: Oikon d.o.o.)

Na sljedećoj slici dan je vremenski niz validiranih satnih i maksimalnih dnevnih osmosatnih vrijednosti ozona na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjani.



**Slika 5.2-4.** Kretanje validiranih satnih i maksimalnih dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ozona na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjani u 2019. i 2020. godini. (Izvor: baza Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj <http://iskz.azo.hr/iskz/> Obrada: Oikon d.o.o.)

U nastavku je dan vremenski niz maksimalnih dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti prizemnog ozona u razdoblju 1.6. do 1.9.2019. godine kad je zabilježeno najviše prekoračenja. Na slici je jasnije vidljivo prekoračenje ciljnih vrijednosti na obje mjerne postaje u ljetnom razdoblju. Pri tome je na mjernoj postaji Višnjan zabilježen veći broj dana iznad CV.



**Slika 5.2-5.** Kretanje validiranih maksimalnih dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ozona na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjan u razdoblju 1.6. - 30.9. u 2019. i 2020. godini. (Izvor: baza Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj <http://iszz.azo.hr/iskz/>, Obrada: Oikon d.o.o.)

Kao što je već rečeno, praćenje prizemnog ozona provodi se na području Istarske županije i u okviru mjernih mreža posebne namjene. Prema *Godišnjem izvještaju o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2019. godinu*, i *Godišnjem izvještaju o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2020. godinu*, Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije, provedeno je praćenje prizemnog ozona na sljedećim mjernim postajama.

**Tablica 5.2-6.** Statistička obrada najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ozona u 2019. i 2020. godini

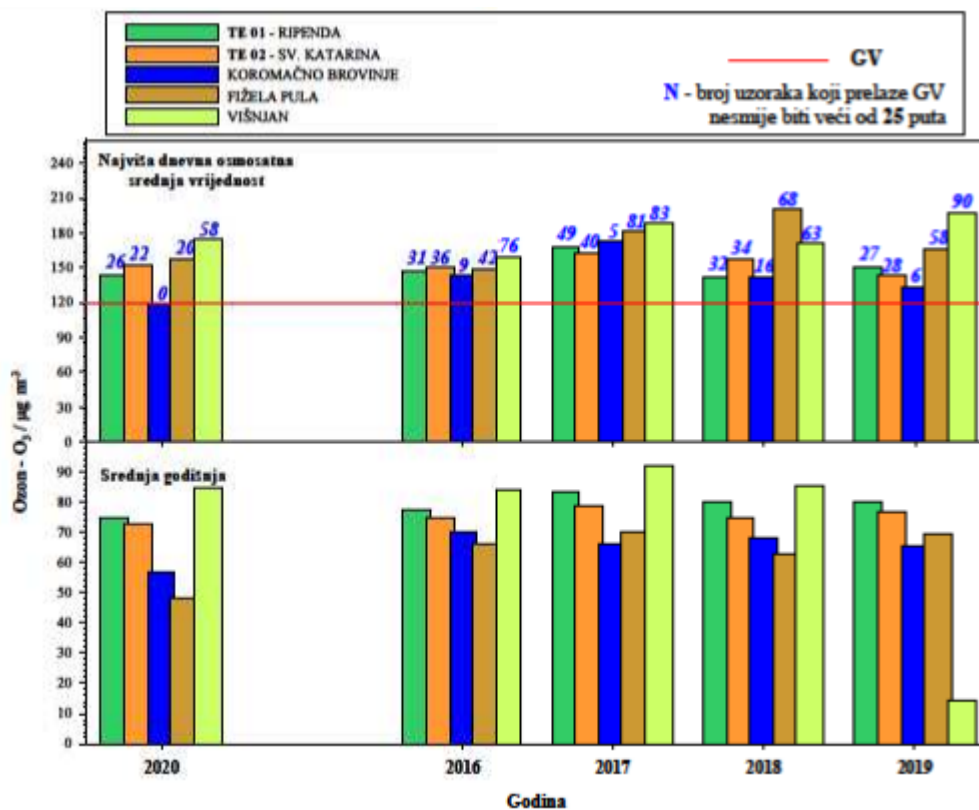
2019 PARAMETAR	RIPENDA VERBANI	SV. KATARINA	KOROMAČNO BROVINJE	FIŽELA PULA	VIŠNJAN*
	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )				

<b>N podataka</b>	295	295	334	343	342
<b>Minimalna vrijednost</b>	41,1	37,1	23,82	1,12	43,99
<b>Srednja vrijednost</b>	93,5	92,6	77,87	90,09	100,85
<b>Medijan</b>	93,8	92,0	77,63	91,83	97,69
<b>Percentil 98</b>	129,1	135,3	118,46	145,94	156,78
<b>Maksimalna vrijednost</b>	150,1	143,1	133,63	166,27	197,21

<b>2020 PARAMETAR</b>	<b>RIPENDA VERBANCI</b>	<b>SV. KATARINA</b>	<b>KOROMAČNO BROVINJE</b>	<b>FIŽELA PULA</b>	<b>VIŠNJAN*</b>
	<b>O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>				
<b>N podataka</b>	311	333	354	287	330
<b>Minimalna vrijednost</b>	26,71	23,05	26,90	12,13	43,95
<b>Srednja vrijednost</b>	88,42	86,86	68,03	66,41	96,18
<b>Medijan</b>	91,41	86,87	67,95	59,37	93,13
<b>Percentil 98</b>	133,22	135,98	102,00	138,82	151,55
<b>Maksimalna vrijednost</b>	143,65	152,43	119,02	157,08	173,74

\*podaci DHMZ

Preuzeto: Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2019. godinu, ZZJZIŽ, 2020 i Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2020. godinu, ZZJZIŽ, 2021



**Slika 5.2-6.** Usporedba rezultata mjerenja ozona sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama

(Izvor: Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2020. godinu, ZZJZIŽ, 2021.)

Kao što se navodi i u Izvješću, vidljivo je da rezultati praćenja prizemnog ozona kao i prekoračenje ciljnih vrijednosti koja su se javila u 2019. i 2020. na mjernejoj postaji Pula Fižela odgovaraju trendovima i mjerenim razinama na ostalim mjernim postajama na području Istarske županije.

### 5.3. Tehnike koje su korištene za procjenu

Prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19) i Pravilniku o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu odluke komisije 2011/850/EU (NN 3/16), akcijski planovi trebaju sadržavati informacije o raspodjeli izvora te informacije o početnom i projekcijskom scenariju za postizanje smanjenja onečišćenja. Navedeno podrazumijeva kvantifikaciju doprinosa pojedinih izvora kao i kvantifikaciju učinka predviđenih mjera na razine onečišćenja u predstojećim godinama i definiranje godine u kojoj se predviđa postizanje sukladnosti. U skladu sa Člankom 7. Zakona o zaštiti zraka, modeliranje za potrebe stručnih analiza podataka o emisijama onečišćujućih tvari i određivanje doprinosa pojedinog izvora emisija razinama onečišćujućih tvari u zraku za potrebe akcijskih planova osigurava Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, a provodi Državni hidrometeorološki zavod. Međutim, navedene podloge trenutno nisu dostupne te je analiza mogućih doprinosa rađena na temelju sljedećih podataka:

Podaci o kvaliteti zraka odnosno koncentracijama onečišćujućih tvari u zraku preuzeti su iz Baze podataka o kvaliteti zraka na području RH (<http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>), odnosno iz godišnjih izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske i godišnjih izvještaja o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije koja se izrađuju svake godine za prethodnu izvještajnu godinu. Mjerenja na mjernejoj postaji državne mreže Pula Fižela u nadležnosti su Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ).

Podaci o prijavljenim emisijama iz nepokretnih izvora na području Grada Pule preuzeti su iz baze podataka Registar onečišćavanja okoliša (ROO) koju vodi Zavod za zaštitu okoliša i prirode Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.

Podaci o emisijama hlapivih organskih spojeva preuzeti su iz baze Hlapivi organski spojevi Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja <http://iszz.azo.hr/hlap/rpte.html> te na temelju zahtjeva upućenog prema Ministarstvu.

Doprinosi pojedinih izvora emisija onečišćenju dušikovim oksidima, nemetanskih hlapivih organskih spojeva, glavnim prekursorima prizemnog ozona preuzeti su iz baze podataka o prostornoj raspodjeli emisija dostupnih na portalu Prostorna raspodjela emisija <https://emep.haop.hr> (zadnji podaci se odnose na 2019. godinu).

## 6. PORIJEKLO ONEČIŠĆENJA

Prizemni ozon nastaje složenom fotokemijskom reakcijom uz emisiju plinova prekursora kao što su NO<sub>2</sub>, hlapivi organski spojevi te se on time smatra sekundarnim polutantom u troposferi. S obzirom na podrijetlo, on je kao jako oksidirajuće sredstvo štetan za sav živi svijet te time predstavlja bitan problem kvalitete zraka kao u Hrvatskoj pa tako i u cijeloj Europi i svijetu. Problem ozona je osobito izraženiji u područjima gdje su fotokemijske aktivnosti učestalije, a tu svakako spada gotovo cijelo područje Mediterana kojem pripada i Hrvatska.

Problem nastanka prizemnog ozona nije lokalnog karaktera te se njegovo smanjivanje ne može očekivati samo smanjivanjem emisija prekursora na određenom području. Njegova priroda se svakako treba smatrati ne samo regionalnim već i hemisfernim i globalnim problemom. U posljednja dva desetljeća, smanjivanje

antropogenih emisija (koje uključuju i neke od prekursora ozona – NO<sub>x</sub>, CO, metan, hlapivi organski spojevi) nije povezano sa smanjivanjem broja prekoračenja graničnih vrijednosti propisanim direktivama EU. Problem prizemnog ozona je mnogo kompleksniji jer su mjerenja u mnogim regijama pokazala da su upravo za vrijeme postignutih redukcija emisija prekursora prizemnog ozona u Europi i sjevernoj Americi, koncentracije pozadinskog hemisfernog ozona u porastu u umjerenim širinama sjeverne hemisfere. Koncentracije ozona postaju naročito visoke u područjima gdje se značajne emisije prekursora prizemnog ozona kombiniraju sa stagnacijskim meteorološkim uvjetima tijekom ljeta, kada su prisutna visoka insolacija i visoke temperature.

## 6.1. Popis glavnih izvora emisije koji su odgovorni za onečišćenje

### 6.1.1. Registar onečišćavanja okoliša

U sljedećoj tablici i na sljedećoj slici prikazani su svi nepokretni izvori onečišćujućih tvari u zrak na području Grada Pule koji su za 2019. i 2020. godinu prijavili emisije u zrak u bazu Registar onečišćavanja okoliša (ROO).

**Tablica 6.1-1.** Godišnje emisije onečišćujuće tvari u 2019. i 2020. godini na području Grada Pule prijavljene u bazu ROO

Naziv onečišćujuće tvari	2019. (kg/god)	2020. (kg/god)
Ugljikov dioksid (CO <sub>2</sub> )	120.527.116,5	123.798.707,95
Ugljikov monoksid (CO)	667.458,93	547.927,81
Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO <sub>2</sub> )	421.551,82	382.641,51
Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO <sub>2</sub> )	287.006,89	157.409,45
Čestice (PM <sub>10</sub> )	6.413,13	6.992,53

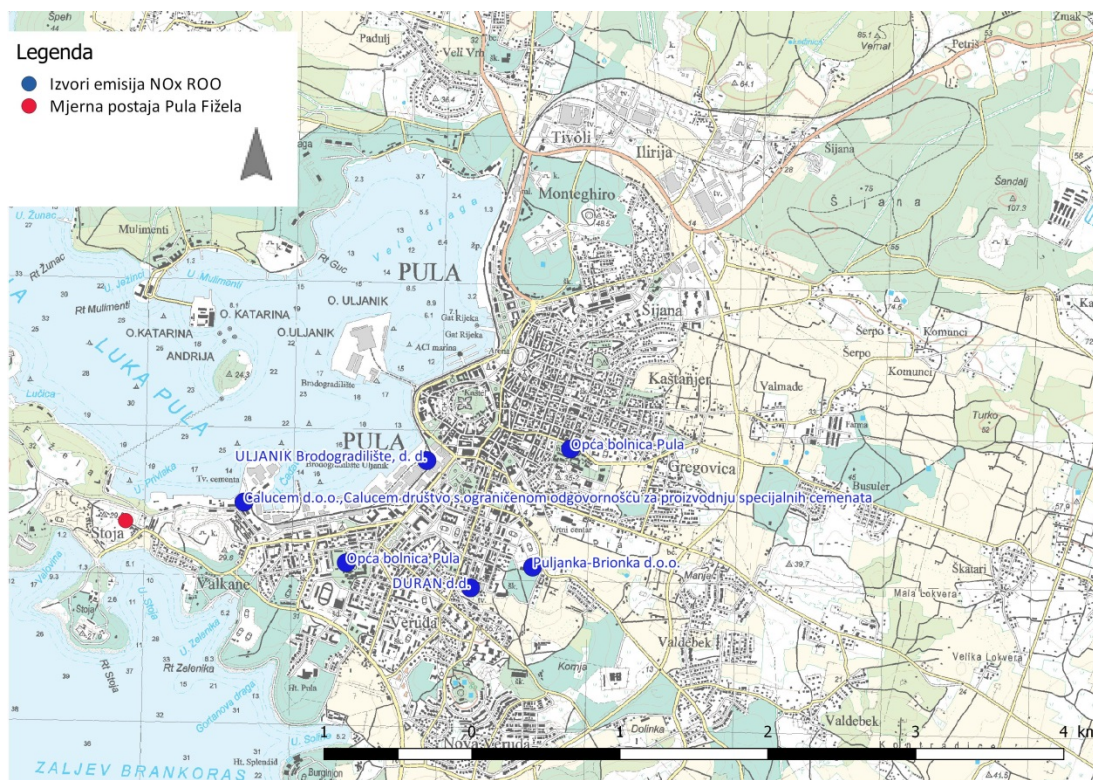




**Slika 6.1-1.** Položaj nepokretnih izvora emisija onečišćujućih tvari u zrak (prema bazi ROO) na području Grada Pule u 2019. godini u odnosu na mjernu postaju za praćenje kvalitete zraka Pula Fižela

Prema Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša (NN 3/22), obveznik dostave podataka u bazu Registar onečišćavanja okoliša (ROO) je operater i odgovorna osoba organizacijske jedinice koja obavlja djelatnosti iz Priloga 1. Pravilnika, uslijed kojih dolazi do ispuštanja i/ili prijenosa onečišćujućih tvari u okoliš. Obveznik dostave podataka dužan je nadležnom tijelu dostaviti podatke o ispuštanju onečišćujućih tvari u zrak iz Priloga 2. Pravilnika kada je ukupna količina ispuštanja i/ili prijenosa po pojedinačnim onečišćujućim tvarima iz Priloga 2. Pravilnika, zbirno za sve ispuste na razini organizacijske jedinice veća ili jednaka pragu ispuštanja. Za dušikove okside prag iznosi **600 kg/god.**

Slika 6.1-2. prikazuje položaj izvore emisija dušikovih oksida (NOx) u zrak na području Grada Pule u 2019. godine, a Tablica 6.1-2. prikazuje popis ovih onečišćivača, odnosno naziv organizacijske jedinice koja je izvor emisija.



**Slika 6.1-2.** Položaj izvora emisija dušikovih oksida (NO<sub>2</sub>) u zrak na području Grada Pule u odnosu na mjernu postaju za praćenje kvalitete zraka

**Tablica 6.1-2.** Emisije dušikovih oksida(NO<sub>2</sub>) u zrak na području Grada Pule koji su prijavljene u bazu ROO u razdoblju 2015. – 2020.

Organizacijska jedinica	Naziv organizacijske jedinice na lokaciji	Emisija dušikovih oksida izraženih kao NO <sub>2</sub> (kg/god)					
		2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
Calucem d.o.o., za proizvodnju specijalnih cementa	Proizvodnja aluminatnog cementa	348.412	229.447	281.583	403.213	419.925,70	380.178,68
DURAN d.d.	Proizvodnja stakla	1.244,05	1.151,69	1.534,24	1.618,45	1.626,12	1.640,74
Brionka d.d.	Proizvodnja i prerada brašna i proizvoda od brašna	1.186,6	721,58	609,64	1.633,23		
ULJANIK Brodogradilište d.d.	Brodogradilište	2.826,92	1.034,42	890,06	825,59		
Opća bolnica Pula	Lokacija 1		679,06				
Opća bolnica Pula	Lokacija 2	968,3	1.298,55				822,10
<b>UKUPNO</b>		<b>354.637,9</b>	<b>234.332,3</b>	<b>284.616,94</b>	<b>406.315,31</b>	<b>421.551,82</b>	<b>382.641,51</b>

Izvor: Javni preglednik ROO, MINGOR

Iz tablice je vidljivo kako je tvornica Calucem za proizvodnju aluminatnog cementa najveći izvor emisija dušikovih oksida te kako emisije u razdoblju 2015.-2020. godine variraju ovisno o godini. U 2018. i 2019. godini došlo je do značajnog povećanja emisija, pretpostavljeno kao posljedica povećanja proizvodnje tvornice Calucem da bi 2020. godine, kao posljedica proglašene pandemije i obustavljenih aktivnosti pa tako i smanjenja obima posla u Calucemu došlo ponovno do pada emisija.

U navedenom razdoblju nije bilo prijave emisija hlapivih organskih spojeva u bazu ROO, za koje prag prijave iznosi **100.000 kg/god.**

### Okolišna dozvola

Neke od prethodno navedenih tvrtki ujedno su obveznici ishođenja okolišne dozvole (odnosno, prema starim propisima Ishođenja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša) u skladu s Direktivom o industrijskim emisijama (IED) koja je u hrvatsko zakonodavstvo prenesena kroz Uredbu o okolišnoj dozvoli (NN 3/17, 5/18). Na području Grada Pule radi se o sljedećim obveznicima:

- Calucem d.o.o., Pula
- Postrojenje za intenzivan uzgoj peradi Agrokoka - Pula d.o.o.
- Uljanik brodogradilište d.d., Pula
- UTP d.o.o., Pula
- METIS d.d., podružnica Pula
- ŽCGO Kaštijun

**Calucem d.o.o. Pula** je postrojenje za proizvodnju aluminatnog cementa mljevenjem aluminatnog klinkera koji nastaje taljenjem mješavine boksita i vapnenca s malim dodacima korektiva u šahtnim pećima. Postrojenje ispušta onečišćujuće tvari u zrak na ukupno 39 ispusta iz tehnološkog procesa te skladištenja i obrade sirovina i gotovih proizvoda.

**Uljanik brodogradilište d.d.** za izgradnju brodova spada prema Prilogu I. Uredbe u postrojenje za površinsku obradu tvari, predmeta ili proizvoda u kojima se koriste organska otapala – proces bojenja ili direktno povezane aktivnosti: procesi sačmarenja i sušenje boje. Prema Rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša iz 2013. godine, postrojenje je bilo obveznik izrade Programa smanjivanja emisija HOS-eva. Postrojenje je od 2019. godine u stečaju - sada Uljanik brodogradilište d.d. u stečaju.

**UTP Uljanik tehnički plinovi d.o.o.** UTP svoje djelatnosti obavlja u sektoru proizvodnje tehničkih plinova i distribucije plinova, opreme i tehnoloških rješenja za ukapljene, stlačene i rastvorene tehničke plinove za industriju i medicinu. Na lokaciji u Puli obavlja se djelatnost proizvodnje acetilena. Prema Prilogu I. Uredbe, temeljem proizvodnje acetilena kemijskom reakcijom iz kalcijevog karbida, UTP d.o.o. na lokaciji u Puli prepoznat je kao kemijsko postrojenje za proizvodnju osnovnih organskih kemikalija, kao što su jednostavni ugljikovodici (linearni ili ciklički, zasićeni ili nezasićeni, alifatski ili aromatski). Prema aktivnostima koje se obavljaju te prema vrsti i količini tvari na lokaciji, ne postoji obaveza praćenja emisija u zrak.

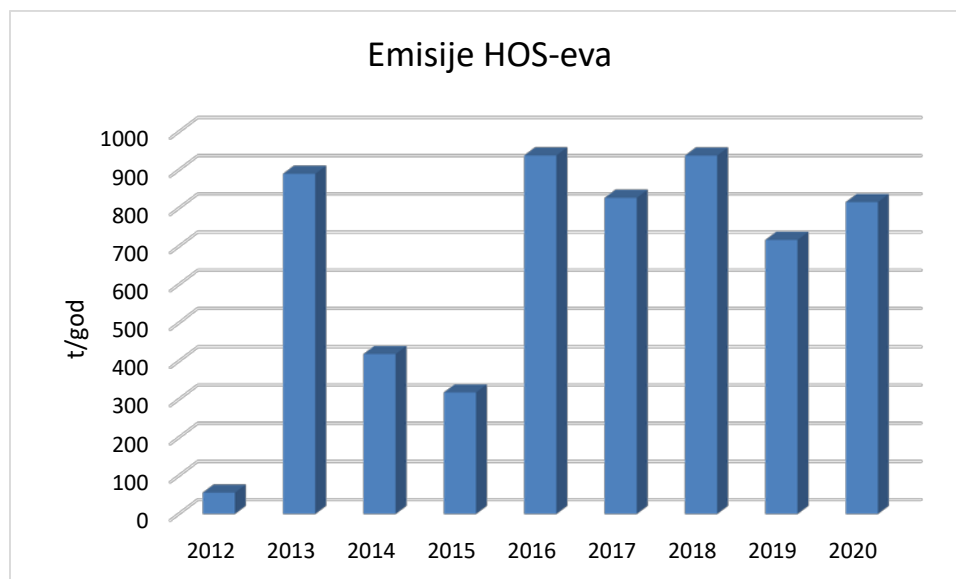
**Postrojenje za intenzivan uzgoj peradi Agrokoka - Pula d.o.o.** je farma za intenzivan uzgoj peradi (nesilica) za uzgoj konzumnih jaja, koje je prema Prilogu I. Uredbe postrojenje za intenzivan uzgoj peradi ili svinja s više od 40 000 mjesta za perad. Utjecaj peradarske farme na kakvoću zraka u okolišu su emisije amonijaka, metana, dušikovog (I) oksida i ugljikovog dioksida.

**Metis d.d.** je postrojenje za gospodarenje otpadom koje na lokaciji Metis d.d., Podružnica Pula obavlja djelatnost sakupljanja otpada, razvrstavanja i miješanja, skladištenja otpada prije bilo kojeg postupka oporabe ili zbrinjavanja, obradu otpada i ponovno pakiranje u svrhu prijevoza na daljnju uporabu ili zbrinjavanje izvan lokacije ukupnog kapaciteta skladišta preko 50 tona. Prema aktivnostima koje se obavljaju na lokaciji ne postoji obaveza praćenja emisija u zrak.

**ŽCGO Kaštijun** Županijski centar za gospodarenje otpadom „Kaštijun“ je prema Uredbi postrojenje za 5.3. (a) zbrinjavanje neopasnog otpada kapaciteta većeg od 50 tona na dan, uključujući djelatnost 5.4. odlagališta otpada na koja se odlaže više od 10 tona otpada na dan ili imaju ukupni kapacitet preko 25 000 tona. Na Centru se odvijaju sljedeći procesi: preuzimanje i prihvata prikupljenog komunalnog otpada; biološka obrada; mehanička obrada; biološka obrada na bioreaktorskoj plohi i obrada otpadnih voda. Prema izdanoj okolišnoj dozvoli iz 2019. godine, postrojenje ima obvezu pratiti emisije nemetanskih hlapivih organskih spojeva, amonijaka i sumporovodika na izlazu biofiltra odnosno lebdećih čestica na ispustu s vrećastog filtra iz pogona za mehaničko-biološku obradu (MBO) te dušikovih oksida i ugljikovog monoksida na plinskoj baklji. Isto tako uz postrojenje je uspostavljena i automatska mjerna postaja ŽCGO Kaštijun za kontinuirano praćenje kvalitete zraka.

## 6.1.2. Emisije hlapivih organskih spojeva (HOS)

Prema bazi Emisije hlapivih organskih spojeva Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja <http://iszz.azo.hr/hlap/rpte.html> vidljivo je da emisije HOS na području Grada Pule ovise o godini te da su bile najviše 2018. godine. Emisije prvenstveno potječu iz aktivnosti tiskanja te nanošenja ljepila (adheziva), a manji dio iz aktivnosti premazivanja u različitim industrijskim djelatnostima te od kemijskog čišćenja.



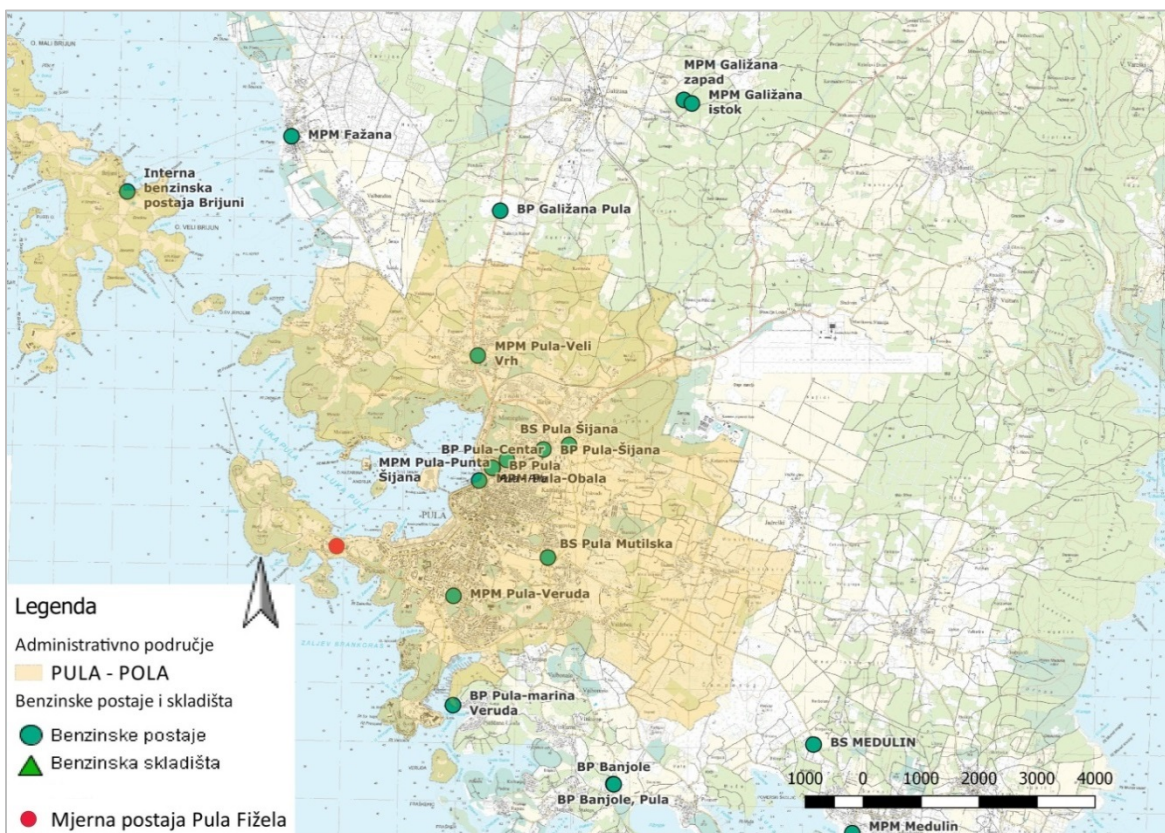
**Slika 6.1-3.** Emisije hlapivih organskih spojeva HOS u razdoblju 2014. – 2020. na području Grada Pule (Izvor: Baza Hlapivi organski spojevi, <http://iszz.azo.hr/hlap/index.html>)

### **Emisije iz benzinskih postaja**

Benzinske postaje također predstavljaju difuzne izvore emisija hlapivih organskih spojeva. U skladu s Uredbom o tehničkim standardima zaštite okoliša od emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju skladištenjem i distribucijom benzina ("Narodne novine" br. 135/06), uređaji i instalacije za punjenje i skladištenje benzina na benzinskim postajama moraju biti izgrađeni i s njima se mora rukovati u skladu s uvjetima tehničkih standarda zaštite okoliša tako da se smanji ukupni godišnji gubitak benzina do ispod ciljane vrijednosti od 0,01 % m/m (masa/masa) protoka benzina. Navedeno je trebalo postići do 31. prosinca 2012. godine. Prema Uredbi o tehničkim standardima zaštite okoliša za smanjenje emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju tijekom punjenja motornih vozila benzinom na benzinskim postajama ("Narodne novine" 44/16, 107/19), postojeće benzinske postaje s protokom većim od 3.000 m<sup>3</sup> godišnje moraju biti opremljene sustavom za povrat benzinskih para najkasnije do 31. prosinca 2018. godine.

Na području grada Pule smješteno je 10 benzinskih postaja. Od toga, prema podacima iz baze podataka Hlapivi organski spojevi Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (podaci dobiveni na zahtjev, siječanj 2021.) na području Grada Pule nalaze se dvije benzinske postaje koje imaju ugrađen sustav za povrat para, od kojih BS Pula Mutilska ima ugrađen i automatski sustav. Na obje postaje provode se godišnja ispitivanja učinkovitosti sustava za povrat benzinskih para. Svi sustavi zadovoljavaju uvjete propisane Uredbom.

CRODUX DERIVATI DVA d.o.o.	BS Pula Mutilska	Mutilska 56	Pula	Sustav za povrat para	Automatski sustav
INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.	MPM Pula- Punta Šijana	43. Istarske divizije 4	Pula	Sustav za povrat para	-



**Slika 6.1-4.** Benzinske postaje na širem području Grada Pule (Izvor: WMS servis <http://servisi.azo.hr/zrak/>- Benzinske postaje i skladišta)

### **Emisije iz otpada**

Emisije iz otpada podrazumijevaju emisije iz gospodarenja otpadom i otpadnim vodama.

#### *Otpad*

Na području Grada Pule otpad se do 2018. godine, preko 50 godina odlagao na odlagalištu neopasnog otpada Kaštijun. Odlagalište je smješteno u priobalnom području, na području Grada Pule, cca 5 km južno od naselja Pule. Odlagalište je zatvoreno 31.12.2018. godine i od tada se miješani komunalni otpad odvozi na obradu u Županijski centar za gospodarenje otpadom Kaštijun. U tijeku je sanacija odlagališta neopasnog otpada Kaštijun. Prema projektnoj dokumentaciji, tehnologija rada na saniranju i zatvaranju odlagališta Kaštijun obuhvaća između ostalog i sljedeće aktivnosti: formiranje tijela postojećeg odlagališta preslagivanjem dijela odloženog otpada; izgradnja obodnog kanala za skupljanje oborinskih voda; izvedba završnog pokrovnog sustava na formiranom tijelu odlagališta; izvedba sustava otplinjavanja odlagališta sa izgradnjom plinsko-crpne stanice; krajobrazno uređenje zone odlagališta otpada; retencijski bazen za skupljanje oborinskih voda i izgradnja upojnih građevina te izgradnja servisne makadamske prometnice odlagališta otpada.

Prema Izvješću o izvršenju plana gospodarenja otpadom Grada Pule za 2020. godinu, na području Grada Pule uspostavljene su sljedeće građevine za gospodarenje otpadom: reciklažna dvorišta Valmade i Metis

d.d. te građevina za prihvatanje i oporabu inertnog građevinskog otpada "Vidrijan-Tivoli". Od 2018. godine u funkciji je i spomenuti ŽCGO Kaštijan.

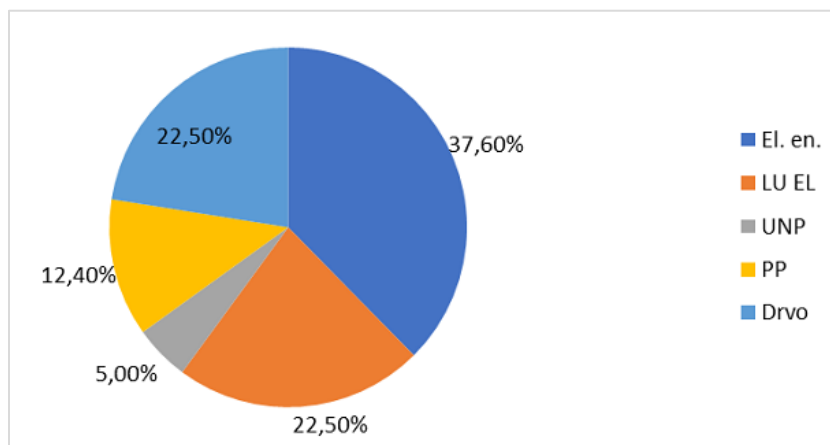
#### Otpadne vode

Sustav odvodnje Grada Pule temelji se većim dijelom na mješovitom sustavu odvodnje – centar grada, dok se u novim dijelovima grada – Veruda Porat, Vidikovac, Stoja, Pješćana uvala, razvija razdjelni sustav odvodnje. Danas sustav odvodnje grada Pule čini oko 257 km kanalizacijske mreže te uređaj za pročišćavanje otpadnih voda UPOV Valkane sa dugim podmorskim ispustom.

U tijeku je provedba EU projekata za poboljšanje sustava odvodnje na području Grada Pule i izgradnje novih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (EU projekt Pula sjever i EU projekt Pula centar). Projekti imaju za cilj unaprjeđenje u području vodoopskrbe te odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda kao i spajanje dodatnog stanovništva na javni sustav odvodnje.

#### Emisije iz kućanstava

Značajan izvor hlapivih organskih spojeva predstavlja i loženje biomase u kućanstvima u tzv. malim ložištima za potrebe grijanja i pripremu potrošne tople vode. Prema *Akcijskom planu energetske održivosti razvoja SEAP - revizija (IDA d.o.o., 2019. godine)* vidljivo je da se i dalje značajan postotak u ukupnoj potrošenoj energiji kućanstava odnosi na drva: 37,60% ukupne potrošnje energije se odnosi na električnu energiju, 22,50% na lož ulje ekstra lako, 5,00% na ukapljeni naftni plin (UNP), 12,40% na prirodni plin i 22,50% na drva.



**Slika 6.1-5** Udio energenata u ukupno potrošenoj energiji kućanstava u 2017. godini. (Preuzeto: Akcijski plan energetske održivosti razvoja SEAP - revizija 2019. godine)

### 6.1.3. Cestovni promet

Cestovnu mrežu na području Grada Pule čine državne, županijske i lokalne ceste razvrstane prema Odluci o razvrstavanju javnih cesta ("Narodne novine" br. 103/16) kako slijedi:

Broj ceste	Opis ceste	Duljina (km)
<b>Državne ceste</b>		
D66	Pula (D400) – Labin – Opatija – Matulji (D8)	90,37
D75	D200 – Sv. Marija na Krasu – Umag – Novigrad – Poreč – Vrsar – Vrh Lima – Bale – Pula (D400)	93,04
D400	Pula (D75) – Pula (trajektna luka)	1,64
D401	D66 – Zračna luka "Pula"	1,63
<b>Županijske ceste</b>		
Ž5115	T.L. Barbariga – Peroj – Fažana – A.G. Grada Pule	15,42
Ž5119	Prodol (D66) – Krnica – Kavran – Šišan – Medulin – Pomer – A.G. Grada Pule	39,71
Ž5120	Zračna luka Pula (D401) – Valtura – Ž5119	5,10
Ž5133	A.G. Grada Pule – Križanje Pomer (Ž5119)	1,94
Ž5134	A.G. Grada Pule – Šišan (Ž5119)	2,54
Ž5178	A.G. Grada Pule – Pješćana Uvala	2,03
Ž5200	Čvorište Pula (A9) – A.G. Grada Pule – Pomer (Ž5119)	3,04
<b>Lokalne ceste</b>		
L50160	Vodnjan (D77) – Pula kanal (D75)	6,70
L50162	A.G. Grada Pule – Šurida (Ž5115)	1,04
L50176	Jadreški - Ž5134	1,30

Odluka o razvrstavanju javnih cesta ("Narodne novine" br. 103/16)

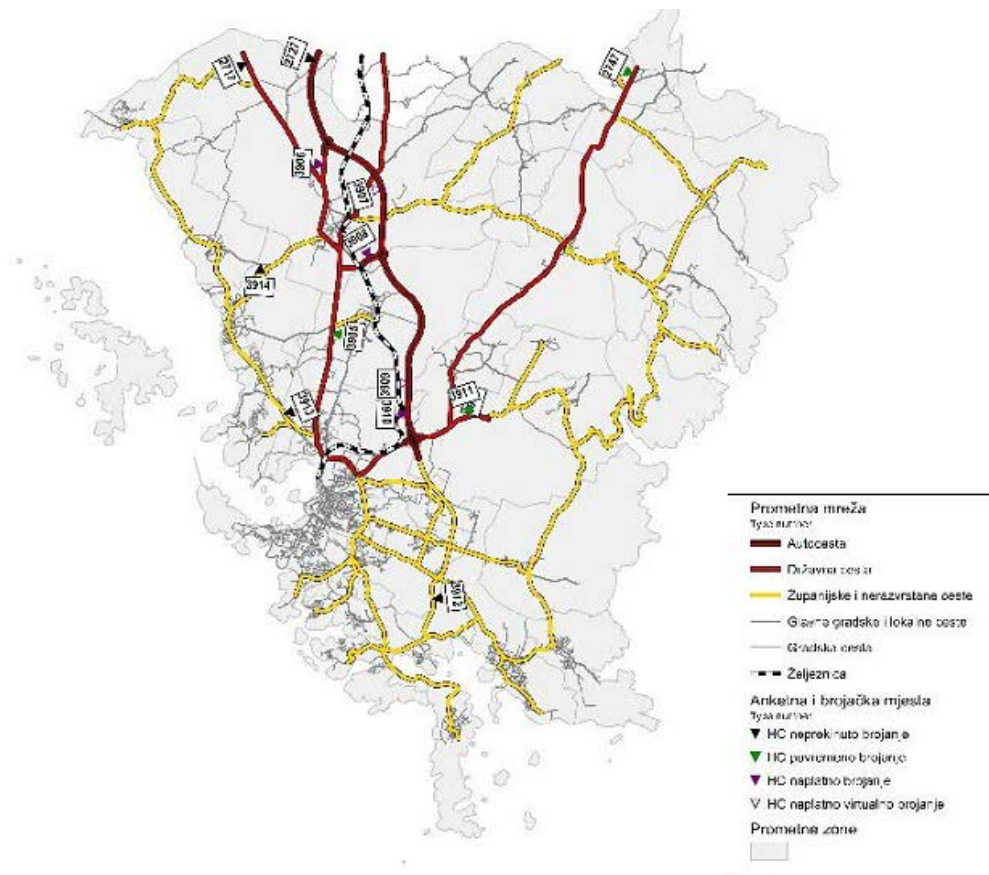
Osim razvrstanih cesta na području grada postoji čitav niz nerazvrstanih gradskih i prigradskih cesta i ulica.

U nastavku je dan opis cestovne mreže na području Grada Pule koji je preuzet iz *Plana održive urbane mobilnosti Grada Pule, PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. i partneri, 2019.*: "Prema namjeni, glavnu cestovnu odnosno uličnu mrežu na području Pule čine Ulica Prekomorskih brigada (D66 i NC513200), koja se proteže od raskrižja s Trščanskom ulicom (D400) na sjeveru, prolazi istočnim dijelom Pule i završava u raskrižju ulica Veruda i Verudela na jugu grada; zatim ulica Veruda koja od raskrižja s Ulicom Prekomorskih brigada zaokružuje grad s jugozapadne strane; te zrakasto položene prometnice: Vodnjanska cesta (D21), Šijanska cesta (D66), Šandaljska ulica (NC501630), Šišanska cesta (NC513400), Medulinska cesta (NC513300) i Premanturska cesta (NC511900) koje spajaju prigradska naselja sa središtem Pule. Ulica Prekomorskih brigada, u dijelu od Šijanske do Medulinske ceste, ulica Veruda od raskrižja s cestom Prekomorskih brigada do Ulice Ljudevita Posavskog (izuzev dijela od Tomasinijeve ulice do ulice Valsaline) te Šijanska cesta izgrađene su kao četverotračne prometnice.

Unutar gradskog područja glavnu cestovnu mrežu čine Trščanska ulica i, u nastavku, Ulica Starih statuta, obje kategorizirane kao državna cesta D400 koja spaja luku na mrežu državnih cesta; zatim Riva, Flaciusova i Arsenalska ulica koje se protežu uz obalu, odnosno brodogradilište Uljanik; te Ulica 43. istarske divizije, Valturska, Santoriova, Mutilska, Ulica Marsovog polja, Rizzijeva, Krležina i Tomasinijeva ulica koje spajaju centar Grada Pule na Cestu prekomorskih brigada, odnosno Ulicu Veruda i Ulicu Verudela. U samom središtu grada glavnu cestovnu mrežu čini par jednosmjernih višetračnih ulica, Marulićeve ulice / Nazorove ulice s južne strane te Stankovićeve ulice / Rakovčeve ulice sa sjeverne strane, međusobno povezanih na Trgu Republike."



Na sljedećoj slici prikazana je mreža glavnih prometnica na području Grada Pule.



**Slika 6.1-6.** Mreža prometnica na širem području grada Pule (Preuzeto: Plan održive urbane mobilnosti Grada Pule, PNZ svetovanje projektiranje d.o.o., travanj 2019.)

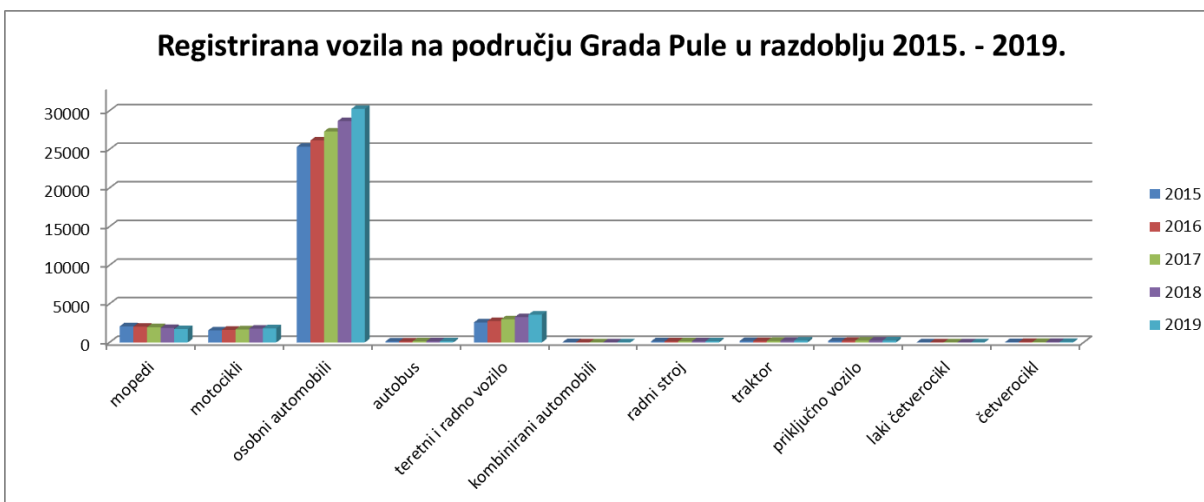
U sljedećoj tablici i na slici prikazan je broj registriranih vozila na području Grada Pule u razdoblju od 2015. do 2019. godine prema podacima PU Istarske.

**Tablica 6.1-3.** Broj registriranih vozila na području grada Pule od 2015. do 2019. godine

godina	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
mopedi	2.082	2.030	1.966	1.865	1.731
motocikli	1.560	1.631	1.685	1.788	1.824
osobni automobili	25.330	26.148	27.312	28.662	30.226
autobus	124	125	141	150	151
teretni i radno vozilo	2.581	2.770	2.996	3.278	3.601
kombinirani automobili	20	18	18	16	10
radni stroj	134	139	141	148	147
traktor	175	187	190	213	230

	Priključno vozilo	181	214	228	238	246
	Laki četverocikl	13	11	10	8	5
	četverocikl	47	58	53	68	57
	<b>UKUPNO</b>	<b>32.247</b>	<b>33.331</b>	<b>34.740</b>	<b>36.434</b>	<b>38.228</b>

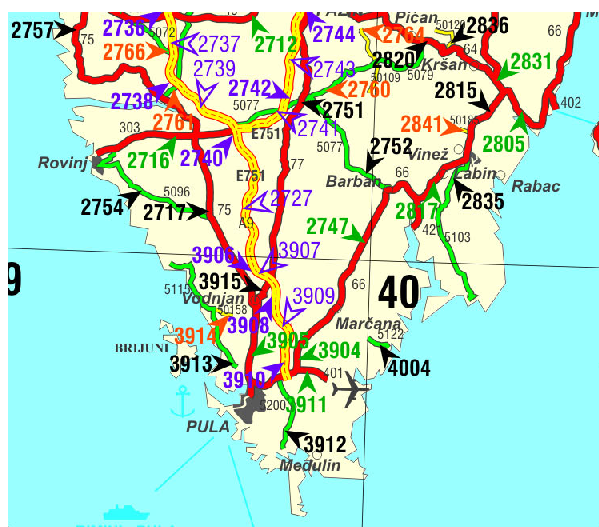
(Izvor: Podaci PU Istarske županije (na zahtjev); obrada Oikon d.o.o.)









**Slika 6.1-7.** Broj registriranih vozila na području Grada Pule od 2015. do 2019. godine (Izvor: Podaci PU Istarske županije (na zahtjev); obrada Oikon d.o.o.)

Iz slike je vidljivo da najveći broj registriranih vozila pripada kategoriji osobni automobili te se može uočiti i lagani porast (2-4% godišnje) ukupnog broja registriranih vozila na području Grada Pule u navedenom razdoblju.

Iz statističkih podataka na mjestima stalnog brojanja prometa na širem području Grada Pule (Izvor: godišnje publikacije "Brojanje prometa na cestama Republike Hrvatske") također je vidljivo da u razdoblju 2015. - 2019. promet na ovim mjestima neprekidno raste.



<b>2820</b> ➤	neprekidno automatsko brojenje (QLD-6CX <i>nano</i> )		
<b>2014</b> ➤	neprekidno automatsko brojenje na neucrtanoj nerazvrstanoj cesti (QLD-6CX <i>nano</i> )		<b>AUTOCESTE</b>
<b>2001</b> ➤	naplatno brojenje - naplatna postaja		<b>DRŽAVNE CESTE</b>
<b>2027</b> ➤	naplatno brojenje (virtualno brojačko mjesto)		<b>AUTOCESTE U IZGRADNJI / PLANIRANE</b>
<b>3605</b> ➤	povremeno automatsko brojenje 2018. godine		<b>ŽUPANIJSKE CESTE</b>
<b>4814</b> ➤	povremeno automatsko brojenje 2017. godine		<b>LOKALNE CESTE</b>
<b>2712</b> ➤	povremeno automatsko brojenje 2019. godine		
<b>5532</b> ➤	povremeno automatsko brojenje na ŽC i LC		<b>OZNAKA E - CESTA</b>

**Slika 6.1-8** Lokacije i vrste brojačkih mjesta za brojenje cestovnog prometa na širem području Grada Pule

Izvor: BROJENJE PROMETA NA CESTAMA REPUBLIKE HRVATSKE GODINE 2019., Hrvatske ceste d.o.o. Prometis d.o.o., 2020.

**Tablica 6.1-4** Statistički podaci o brojenju cestovnog prometa na širem području Grada Pule u razdoblju 2015. – 2020.

Oznaka ceste	Brojačko mjesto		Način brojenja	Brojački odsječak		
	Oznaka	Ime		Početak	Kraj	Duljina (km)
75	3905	Pula – sjever	PAB	Ž5117	L50160	2,3
5115	3913	Šurida	NAB	L50162	D75	2,4
401	3911	Pula aerodrom	PAB	D66	Ž5120	1,6

Godina	Pula - sjever		Šurida		Pula - aerodrom	
	PGDP	PLDP	PGDP	PLDP	PLDP	PLDP
2015	10799	13858	10149	16232	2651	3875
2016	11526	13946	10496	16975	3023	4941
2017	11763	14129	10833	17238	3032	5044
2018	11818	14217	11221	17815	3145	5153
2019	11860	14298	10189	17916	3737	6096
2020	11291	13905	8588	15458	3053	5196

PGDP - prosječni godišnji dnevni promet

PLDP - prosječni ljetni dnevni promet

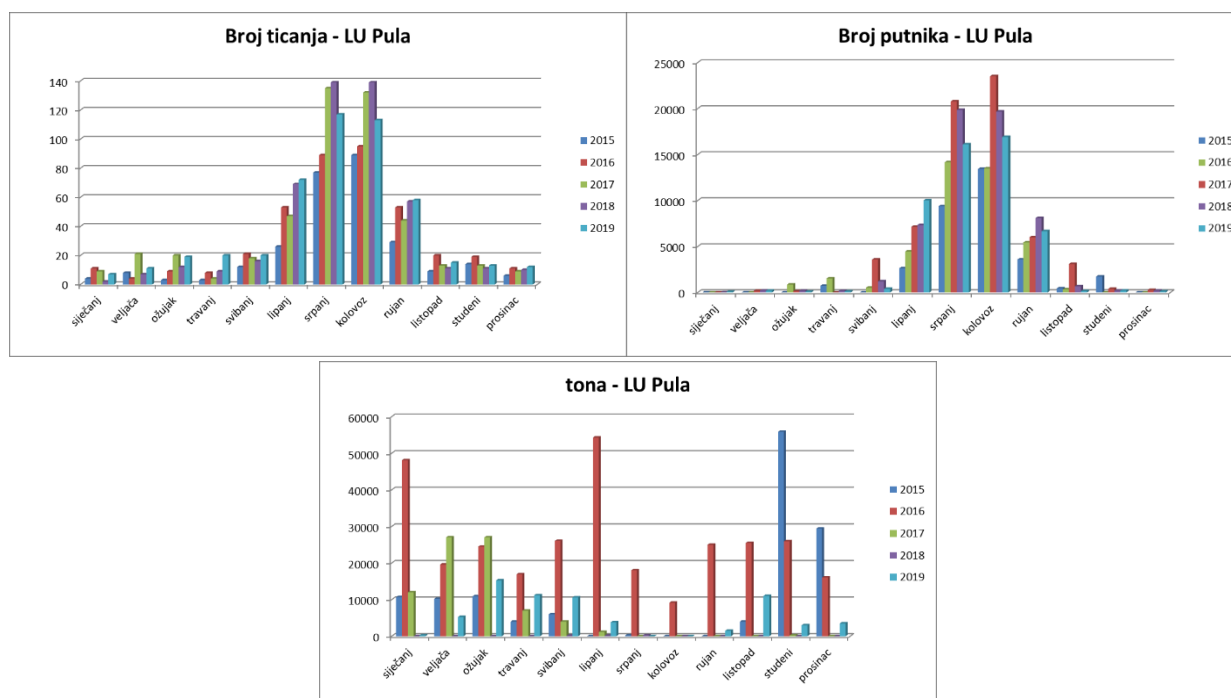
NAB – neprekidno automatsko brojenje

PAB – povremeno automatsko brojenje

Izvor: Godišnja izvješća BROJENJE PROMETA NA CESTAMA REPUBLIKE HRVATSKE, Hrvatske ceste d.o.o. Prometis d.o.o., 2015, 2016, 2017, 2018, 2019., 2020.

## 6.1.4. Pomorski promet

Na području Grada Pule smještena je luka županijskog značaja Luka Pula, te luke Brijuni, Štinjan, Fažana i sidrišta Pula i Fažana od lokalnog značaja kojima upravlja Lučka uprava Pula. Prema podacima Lučke uprave Pula (prema zahtjevu za podacima od 15.12.2020.) zadnjih godina na ovom području bilježi se porast broja putnika i broja ticanja (luka ticanja predstavlja pojedinu etapu/stanicu u putovanju kruzera). Promet putnika i broj ticanja imaju izrazitu sezonalnost tj. najveće opterećenje je u ljetnim mjesecima za razliku od pomorskog prometa robe kao što je vidljivo na sljedećoj slici. Na području grada smještene su i luke nautičkog turizma - marine Veruda (koja ima 630 vezova za plovila do 40 m) i ACI Marina Pula (koja ima 192 veza za plovila do 55 m).



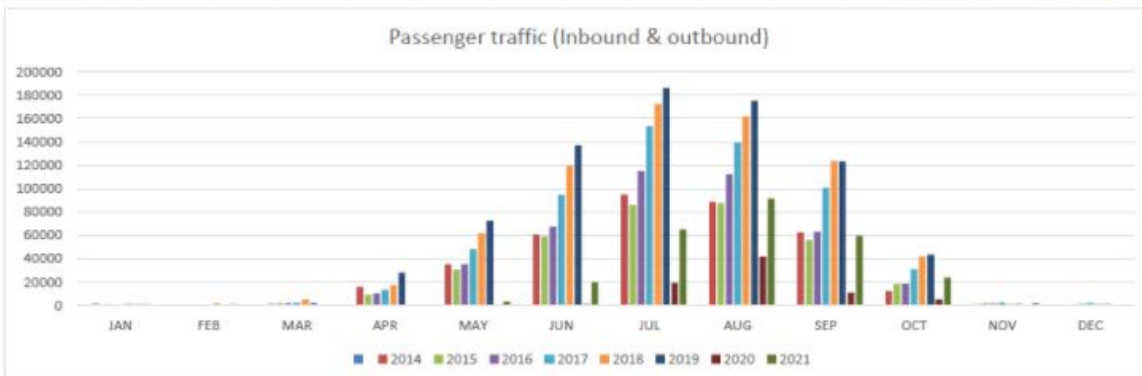
**Slika 6.1-9.** Broj putnika, broj ticanja i promet robe u tonama na području Grada Pula (Podaci Lučke uprave Pula, 2020., na zahtjev)

## 6.1.5. Zračni promet

Zračna luka Pula smještena je na području općine Ližnjan na udaljenosti oko 5 km od centra Grada Pule. Zračna luka Pula kapaciteta je 1.000.000 putnika godišnje, odnosno 1.200 t robe godišnje. Glavnina prometa vezana je za turističku sezonu, dok se van turističke sezone održavaju rijetke linije (2-3 puta tjedno) sa nekim europskim gradovima te zračna luka služi za lokalni promet putnika unutar RH pa prometna potražnja nije velikog intenziteta. (Izvor: Glavni plan prometnog razvoja funkcionalne regije Sjeverni Jadran). U posljednjih par godina promet putnika se znatno povećavao (Izvor: <https://airport-pula.hr>).

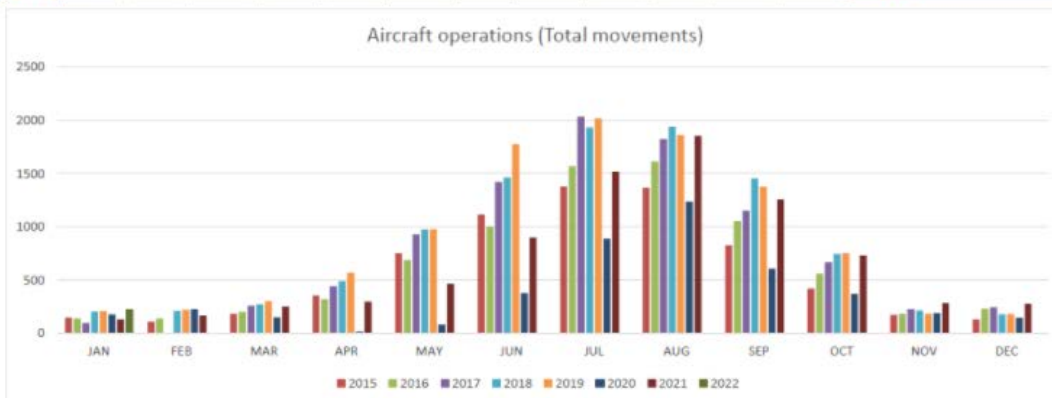
**PASSENGER TRAFFIC (INBOUND & OUTBOUND)**

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	SUM	TRF & TRN	TOTAL
2014	1437	802	1164	15926	35374	60612	94768	88768	62411	12428	911	721	375322	7670	382992
2015	817	753	1577	9118	30486	58803	85900	87329	56099	18409	1667	700	351658	7768	359426
2016	692	803	1543	10429	35089	67313	115000	112419	63117	18567	1501	1280	427753	8368	436121
2017	409	0	2317	13224	48132	94603	153279	139486	100522	31001	2412	1964	587349	8463	595812
2018	1469	1549	5033	17292	62005	119644	172390	161815	123619	42009	1234	1117	709176	9011	718187
2019	961	783	1547	28104	72477	136829	186159	175233	123354	43452	1240	1071	771210	6358	777568
2020	875	886	681	1	50	1264	19266	41850	11143	5056	600	246	81918	1584	83502
2021	300	219	354	799	3374	19568	65050	91503	59718	23872	1622	760	267139	2896	270035
2022	999												999	251	1250



**AIRCRAFT OPERATIONS (TOTAL MOVEMENTS)**

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
2014	164	116	220	560	786	1094	1316	1318	868	408	142	114	7106
2015	148	110	182	354	750	1116	1378	1366	826	420	174	130	6954
2016	138	138	202	320	686	1002	1568	1612	1054	558	182	232	7692
2017	96	0	258	440	930	1420	2032	1824	1152	668	224	244	9288
2018	204	210	272	490	976	1464	1932	1940	1454	744	212	178	10076
2019	208	222	302	568	978	1776	2018	1862	1376	754	184	180	10428
2020	176	224	150	14	82	378	888	1236	608	370	192	146	4464
2021	130	166	252	296	464	898	1516	1854	1258	730	284	276	8124
2022	226												226



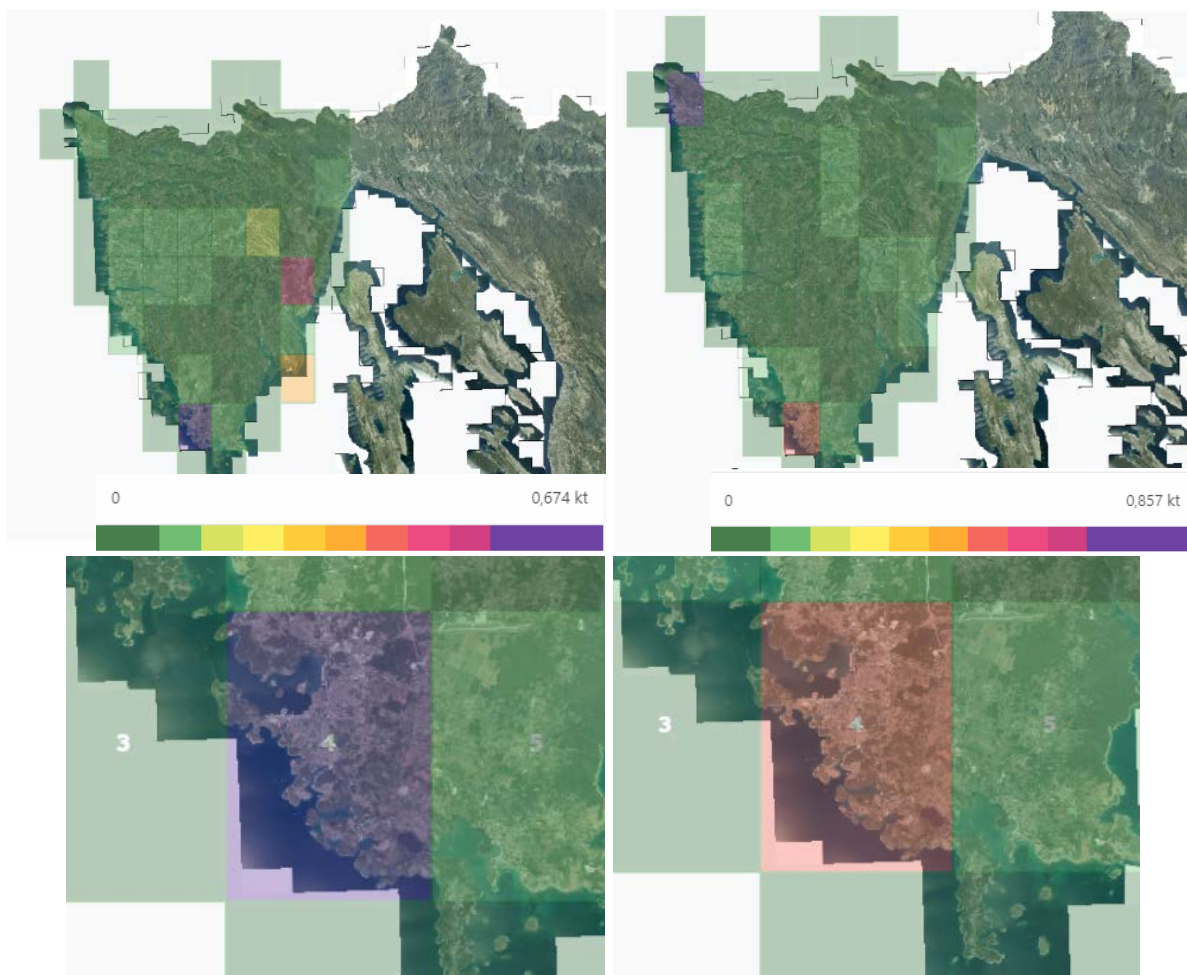
**Slika 6.1-10.** Broj putnika i broj operacija u zračnoj luci Pula u razdoblju od 2015. do 2020. (Izvor: <https://airport-pula.hr/en/business-info/about-us-2/statistics/>)

## 6.2. Prostorna raspodjela emisija iz izvora onečišćenja u EMEP mreži

### Emisije prekursora ozona- prostorna raspodjela emisija

U 2018. godini HAOP, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (danas Zavod za zaštitu okoliša i prirode u okviru Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja), pokrenula je Portal prostorne raspodjele emisija (<https://emep.haop.hr>). Portal prostorne raspodjele emisija napravljen je u sklopu projekta Izrada registra emisija onečišćujućih tvari s prostornom raspodjelom emisija u EMEP mreži visoke rezolucije kao središnja on-line lokacija s modulom za vizualizaciju prostorne raspodjele nacionalnih emisija onečišćujućih tvari u zrak u EMEP mreže rezolucije 0,1° x 0,1° (lat, long) za Republiku Hrvatsku i za njezinih pet zona te raspodjela u mreži visoke rezolucije 500 m x 500 m za četiri aglomeracije, Slavonski Brod (i Brod u BiH). Zadnji dostupni podaci se odnose na 2019. godinu.

U nastavku je dan prikaz raspodijeljenih emisija dušikovih oksida NO<sub>x</sub> i nemetanskih hlapivih spojeva NMHOS na području Istarske županije tj. zone Istra HR04 i grada Pule u 2019. godini (Izvor: <http://emep.haop.hr>).

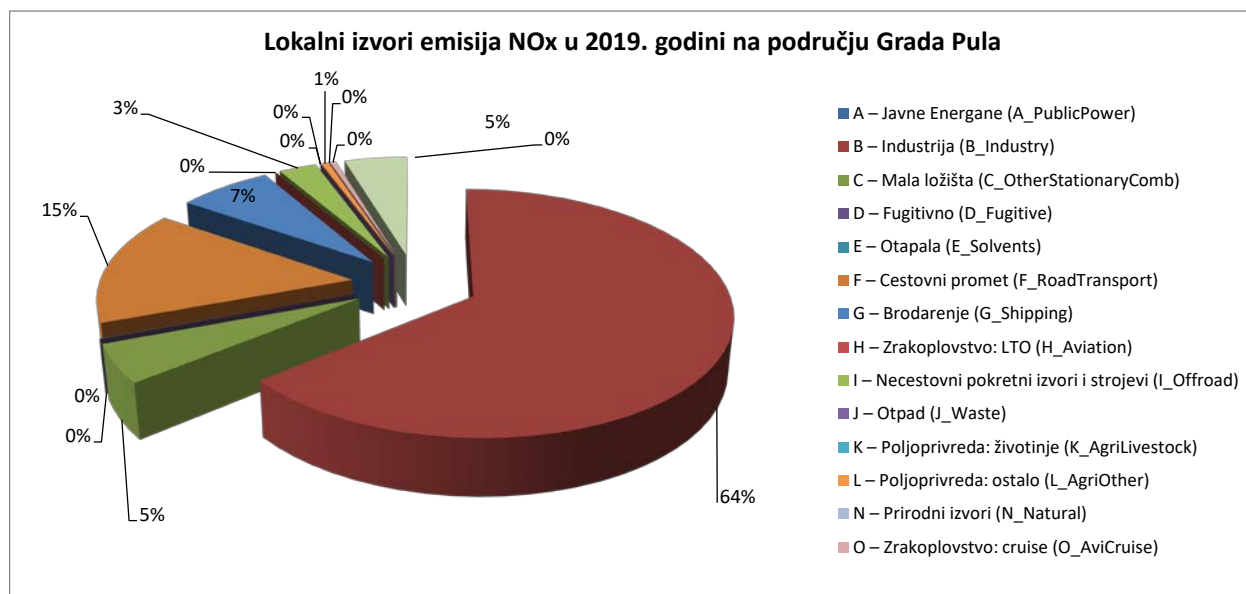


**Slika 6.2-1.** Raspodijeljene emisije NO<sub>x</sub> (lijevo) i NMHOS (desno) na području Istarske županije i Grada Pule u 2019. godini (Izvor: <https://emep.haop.hr>)

Pri tome je raspodjela doprinosa pojedinih sektora iznosila kako slijedi.

**Tablica 6.2-1.** Raspodjela doprinosa emisijama dušikovih oksida na području Grada Pule

Sektor	Emisije NOx iskazane kao NO <sub>2</sub> / kt	Udio u ukupnim emisijama
A – Javne Energane (A_PublicPower)	0,0	0%
<b>B – Industrija (B_Industry)</b>	<b>0,4325</b>	<b>64,17%</b>
1 A 2 f Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: Ne-metalni minerali (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metalic minerals) - Calucem	0,4168	96,37%
1 A 2 e Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: Hrana, piće i duhan (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco)	0,0073	1,69%
<b>C – Mala ložišta (C_OtherStationaryComb)</b>	<b>0,0344</b>	<b>5,10%</b>
D – Fugitivno (D_Fugitive)	0,0	0%
E – Otapala (E_Solvents)	0,0002	0,03%
<b>F – Cestovni promet (F_Road Transport)</b>	<b>0,1034</b>	<b>15,34%</b>
<b>G – Brodarenje (G_Shipping)</b>	<b>0,0467</b>	<b>6,93%</b>
H – Zrakoplovstvo: LTO (H_Aviation)	4E-14	0%
I – Necestovni pokretni izvori i strojevi (I_Offroad)	0,0188	2,79%
J – Otpad (J_Waste)	0,0	0%
K – Poljoprivreda: životinje (K_AgriLivestock)	0,40E-5	0%
L – Poljoprivreda: ostalo (L_AgriOther)	0,0037	0,55%
N – Prirodni izvori (N_Natural)	0,0	0%
O – Zrakoplovstvo: cruise (O_AviCruise)	0,0030	0,45%
P – Bunkereri brodova (P_IntShipping)	0,0313	4,64%
M – Ostalo (M_Other)	0,0	0%
<b>UKUPNO</b>	<b>0,6740</b>	<b>100,00%</b>



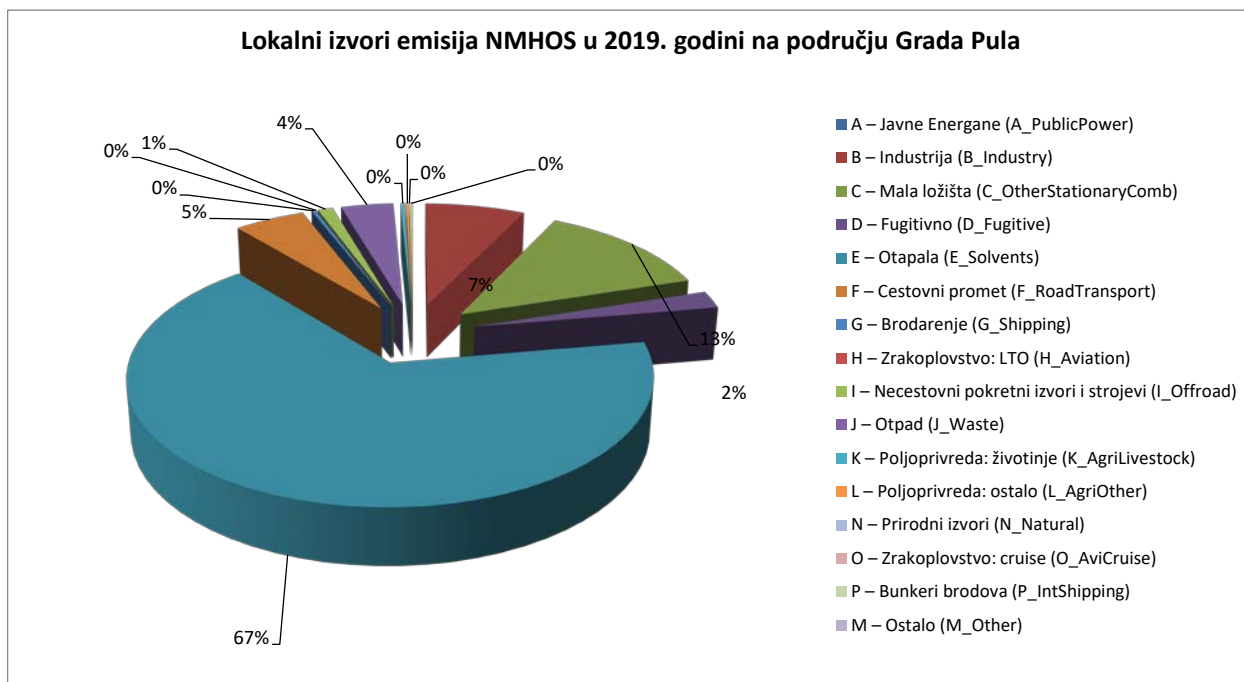
**Slika 6.2-2.** Raspodjela emisija NO<sub>x</sub> na području Grada Pule (Izvor: <https://emep.haop.hr>, Obrada: Oikon d.o.o.)

Prema navedenim podacima, ukupna raspodijeljena emisija dušikovih oksida na području Grada Pule u 2019. godini iznosila je 674,0 tona. Vidljivo je da najveći doprinos emisijama dušikovih oksida predstavljaju prvenstveno emisije iz podsektora Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: ne-metalni minerali (glavni izvor je Calucem d.o.o.) dok znatno manji doprinos ima cestovni promet i brodarenje.

**Tablica 6.2-2.** Raspodjela doprinosa emisijama nemetanskih hlapivih spojeva (NMHOS) na području Grada Pule

<b>Sektor</b>	<b>Emisije NMHOS / kt</b>	<b>Udio u ukupnim emisijama</b>
A – Javne Energane (A_PublicPower)	0,0	0%
<b>B – Industrija (B_Industry)</b>	<b>0,0393</b>	<b>7,22%</b>
2 H 2 Proizvodnja hrane i pića (Food and beverages industry)	0,0278	70,74%
1 A 2 f Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: Ne-metalni minerali (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Non-metalic minerals)	0,0065	16,54%
<b>C – Mala ložišta (C_OtherStationaryComb)</b>	<b>0,0699</b>	<b>12,85%</b>
D – Fugitivno (D_Fugitive)	0,0124	2,28%
<b>E – Otapala (E_Solvents)</b>	<b>0,3621</b>	<b>66,56%</b>
2 D 3 d nanošenje premaza (Coating application)	0,1693	46,76%
2 D 3 a Uporaba otapala u kućanstvu uključujući fungicide (Domestic solvent use including fungicides)	0,0819	22,62%
2 D 3 i Uporaba ostalih otapala (Other solvent use)	0,0567	15,66%
<b>F – Cestovni promet (F_RoadTransport)</b>	<b>0,0279</b>	<b>5,13%</b>
G – Brodarenje (G_Shipping)	0,0017	0,31%
H – Zrakoplovstvo: LTO (H_Aviation)	0,0	0%
I – Necessovni pokretni izvori i strojevi (I_Offroad)	0,0059	1,08%
J – Otpad (J_Waste)	0,0207	3,81%
K – Poljoprivreda: životinje (K_AgriLivestock)	0,0017	0,31%
L – Poljoprivreda: ostalo (L_AgriOther)	0,0012	0,22%
N – Prirodni izvori (N_Natural)	0,0	0%
O – Zrakoplovstvo: cruise (O_AviCruise)	1,18E-04	0,02%
P – Bunker brodova (P_IntShipping)	0,0011	0,20%
M – Ostalo (M_Other)	0	0%
<b>UKUPNO</b>	<b>0,5441</b>	<b>100%</b>





**Slika 6.2-3.** Raspodjela emisija NMHOS na području Grada Pula (Izvor: <https://emep.haop.hr>, Obrada: Oikon d.o.o.)

Prema navedenim rezultatima ukupna raspodijeljena emisija nemetanskih hlapivih spojeva na području Grada Pule u 2019. godini, iznosila je 544,1 tona.

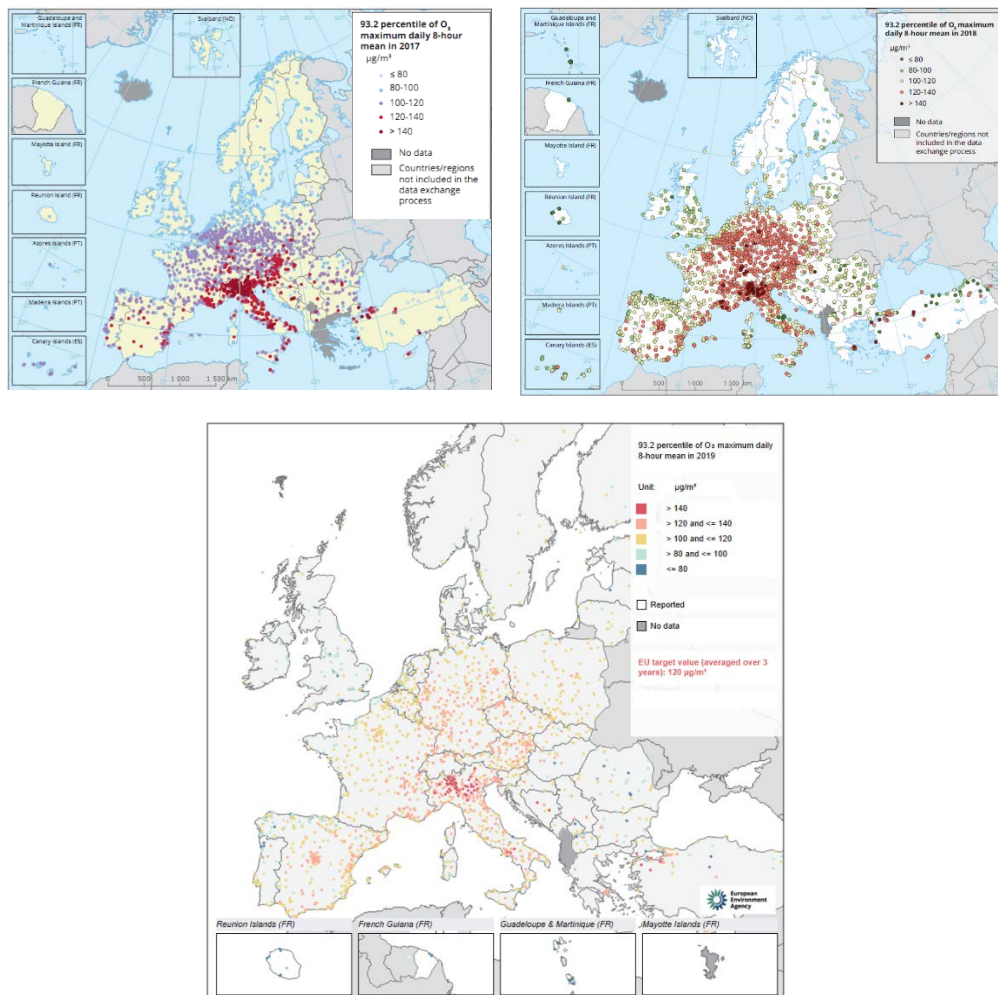
Vidljivo je da najveći doprinos emisijama nemetanskih hlapivih organskih spojeva predstavljaju prvenstveno emisije iz sektora korištenja otapala i iz industrije (proces nanošenja ljepila) te izgaranje goriva u malim ložištim, otpad i industrija.

## 6.2.1. Podaci o onečišćenju koje je došlo iz drugih regija - regionalno i pozadinsko onečišćenje

### Koncentracije ozona u Europi

Europska agencija za okoliš (EEA – European Environmental Agency) još od 2007. godine temeljem podataka iz mreže European environment information and observation network (Eionet), koja trenutno obuhvaća 33 zemlje - 28 zemalja članica te zemlje Island, Norvešku, Lihtenštajn, Švicarsku i Tursku, izrađuje godišnje izvješće o koncentracijama onečišćujućih tvari na području EU. Kako na razini EU još nisu obrađeni podaci za 2020. godinu, u nastavku su dani podaci za razdoblje 2017.- 2019..

Na sljedećoj slici prikazane su podaci za 93 percentil maksimalnih dnevnih 8-satnih srednjih vrijednosti prizemnog ozona u 2017., 2018. i 2019. godini (zadnje dostupno izvješće) na mjernim postajama na području EU. U Izvješću se navodi kako se epizode s povišenim razinama prizemnog ozona opažaju tijekom ljetnog dijela godine kada povoljne meteorološke situacije (suho, sunčano, ciklonalno stabilno vrijeme) potiču stvaranje ozona na području cijele Europe.



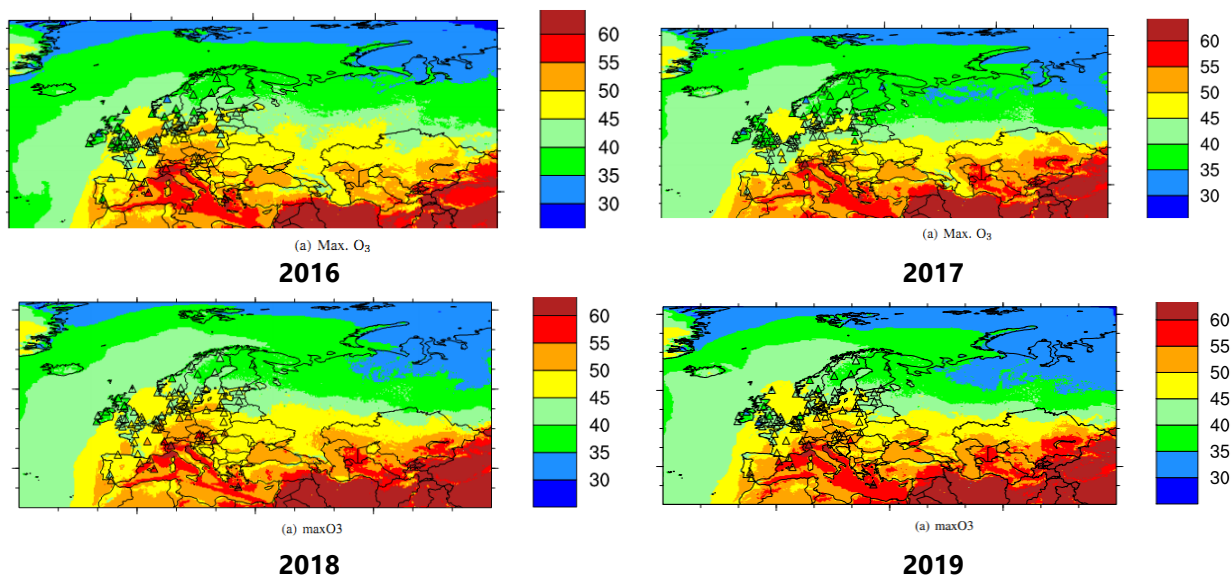
**Slika 6.2-4.** 93,2 percentil maksimalnih dnevnih 8-satnih srednjih vrijednosti ozona u razdoblju 2017. –2019. godine na mjernim postajama na području EU. Tamno crvene točke predstavljaju lokacije na kojima vrijednosti prelaze 140  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(Izvor: Air quality in Europe –2019, 2020, 2021 EEA)

Vidljivo je da su se vrlo visoke vrijednosti iznad 140  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  javile tijekom ovog razdoblja na znatnom dijelu mjernih postaja pri čemu se posebno ističe sjeverna Italija (područje rijeke Po).

U EMEP-ovim izvještajima o prekograničnom onečišćenju *Transboundary particulate matter, photooxidants, acidifying and eutrophying components* iz 2017., 2018., 2019. i 2020. godine, prikazani su rezultati onečišćenja zraka u razdoblju 2016 - 2019. godine, dobiveni korištenjem EMEP MSC-W modela na temelju meteoroloških podataka i podataka o emisijama.

U nastavku su prikazane karte srednjih dnevnih maksimalnih koncentracija prizemnog ozona dobivene modeliranjem uz korištenje MCS-W modela i srednjih dnevnih maksimalnih koncentracija ozona izmjerenih na mjernim postajama EMEP mreže (trokuti). Postoje dobra slaganja između izmjerenih i modeliranih vrijednosti koncentracija iako su vrijednosti dobivene modeliranjem ponekad nešto niže od izmjerenih.

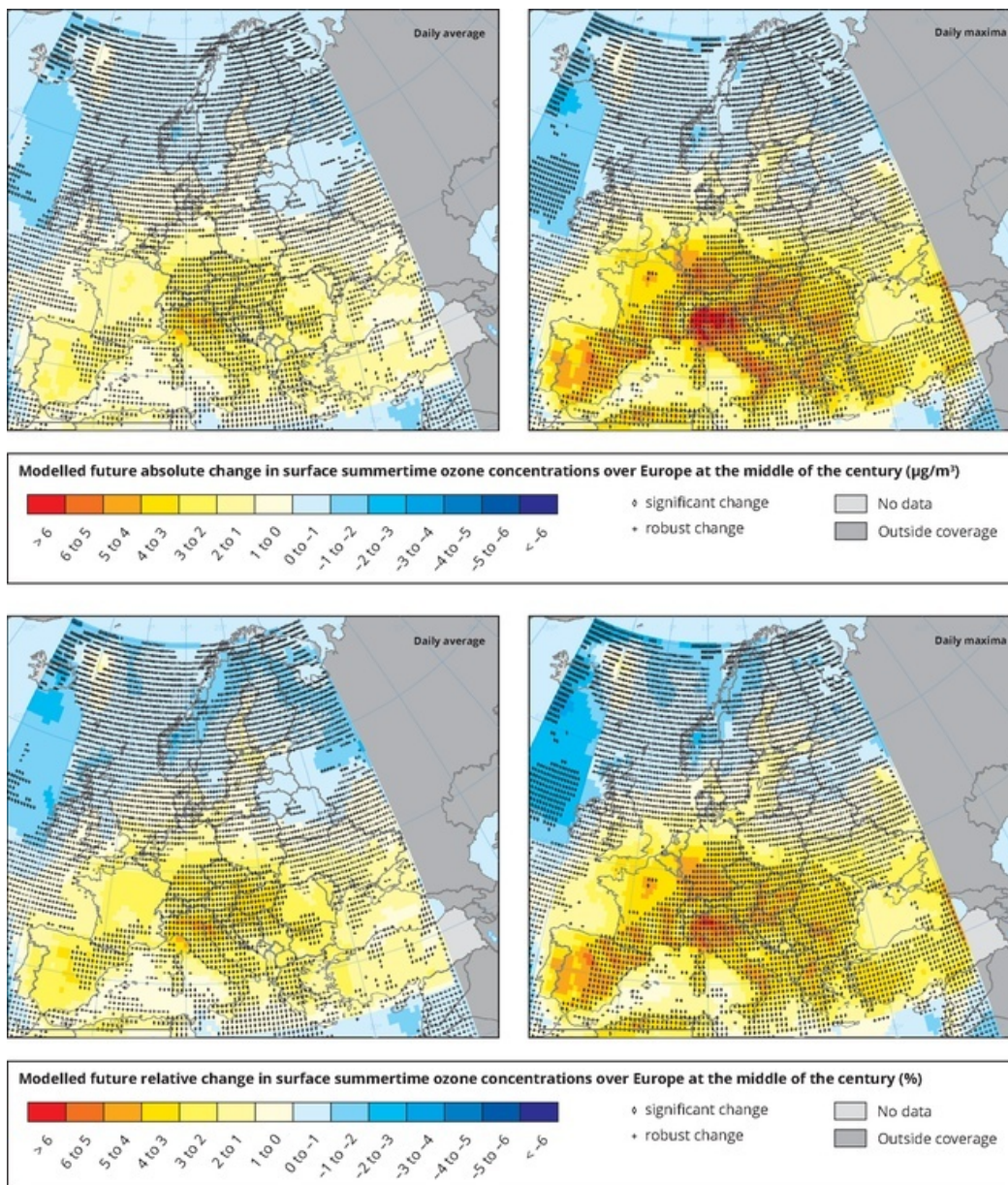


**Slika 6.2-5.** Srednja vrijednost dnevnih maksimalnih koncentracija ozona računata korištenjem modela EMEP MSC-W i zabilježenih na mjernim postajama EMEP mreže (trokuti) (Preuzeto: Transboundary particulate matter, photooxidants, acidifying and eutrophying components. 2018, 2019, 2020, 2021)

Prosječni dnevni maksimumi koncentracija prizemnog ozona O<sub>3</sub>, pokazuju uobičajenu raspodjelu od sjevera prema jugu europskog kontinenta koja odražava ovisnost prizemnog ozona o fotokemijskim uvjetima. Stvaranje prizemnog ozona potiče solarno zračenje i visoke temperature pa su najviše razine ozona zabilježene upravo na području Mediterana.

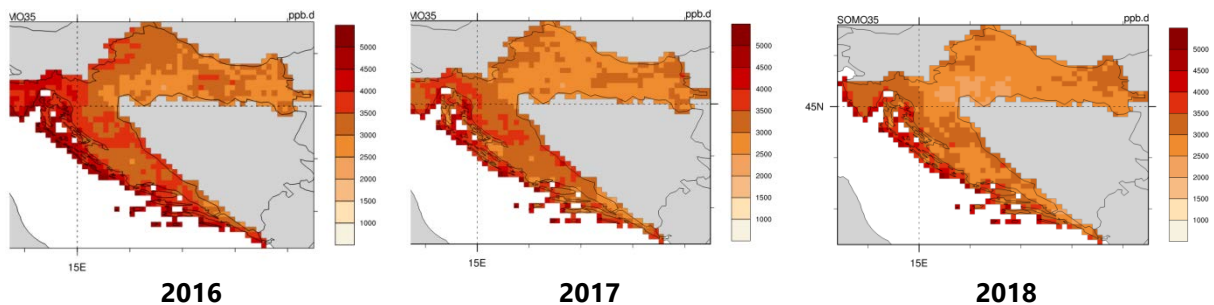
Pri tome je bitno naglasiti i trendove koji u uočeni u zadnjem izvješću za 2021. godinu. Tako su razine prizemnog ozona zabilježene u 2018. godini za vrijeme trajanja toplinskih valova koji su obilježili tu godinu pokazale da se razine prizemnog ozona smanjuju uslijed smanjenja emisija prekursora ozona, ali da istovremeno zbog ekstremnih vremenskih prilika kao što su bili toplinski valovi u 2018. godini, dolazi do povećanja razina prizemnog ozona. U budućnosti je zbog klimatskih promjera moguće očekivati daljnje povećanje razina prizemnog ozona.

Na meteorološke i klimatske faktore nije moguće utjecati, a projekcije porasta globalne temperature zraka uvjetovane klimatskim promjenama upućuje na zaključak da se u budućnosti može očekivati dodatno pogoršavanje situacije vezano i uz koncentracije prizemnog ozona (Slika 6.2-6). Klimatski uvjeti mogu varirati iz godine u godinu, tako da se u pojedinim godinama mogu očekivati niže koncentracije prizemnog ozona, ali prema dosadašnjim saznanjima i projekcijama najvjerojatnije je očekivati trend porasta koncentracija prizemnog ozona, što je regionalno obilježje cijele jugoistočne Europe.



**Slika 6.2-6.** Promjena koncentracija troposferskog ozona u odnosu na varijabilnost klime i klimatske promjene sredinom stoljeća (izvor: <http://eea.europa.eu>)

Zajedno s izradom godišnjih izvješća o prekograničnom onečišćenjima za cijelo područje Europe, izrađuju se i zasebna izvješća za pojedine države. Zadnje izvješće za Hrvatsku daje podatke za parametre AOT40 i SOMO35. Parametar SOMO35 je suma svih maksimalnih dnevnih osmosatnih pomičnih vrijednosti ozona iznad 35 ppb (partperbilion – dijelovi na milijardu) koji predstavlja indikator utjecaja na zdravlje prema preporukama Svjetske zdravstvene organizacije, WHO.



**Slika 6.2-7.** Parametar SOMO35 na području Hrvatske u razdoblju 2016 - 2018. (Preuzeto: Transboundary particulate matter, photooxidants, acidifying and eutrophying components. 2017, 2018, 2019, 2020)

Iz slike je vidljivo kako je ovaj faktor u Republici Hrvatskoj najveći upravo za područje obalnog dijela, uz Jadransko more.

## 7. ANALIZA SITUACIJE

### 7.1. Detaljni podaci o onim faktorima koji su odgovorni za prekoračenje

Faktori koji utječu na onečišćenje zraka prizemnim ozonom su emisije prekursora prizemnog ozona (lokalne, regionalne i hemisferne), te stanje atmosfere koje utječe na procese stvaranja i razgradnje ozona, kao i transport prekursora ozona i samog prizemnog ozona. U urbanim područjima razina onečišćenja ovisi i o karakteristikama ulica (geometrija i širina), visini zgrada, smjeru.

Lokalno mjerene vrijednosti koncentracija prizemnog ozona rezultat su procesa nastanka i razgradnje ozona na hemisferskoj, regionalnoj i lokalnoj skali.

U neposrednoj blizini izvora prekursora ozona (odnosno izvora NO<sub>x</sub> spojeva) koncentracije prizemnog ozona se smanjuju zbog reakcije s emitiranim dušikovim monoksidom (NO). Tako se najmanje koncentracije prizemnog ozona mogu očekivati na urbanom području najvećih emisija NO<sub>x</sub> iz prometa i drugih gradskih izvora emisija. To je proces lokalnog karaktera u kojemu NO kemijski reagira s ozonom i privremeno ga razgrađuje (tzv. učinak titracije NO<sub>x</sub> spojeva). Međutim, ukupna razina onečišćenja se ne smanjuje, ona samo nije zabilježena kroz koncentraciju ozona na tom lokalnom gradskom području, već ozon nastaje i dalje od područja same emisije, odnosno stvara se na rubnim gradskim područjima. U skladu s time, rezultati mjerenja pokazuju da su izmjerene koncentracije ozona u gradskim središtima uobičajeno niže od onih na pozadinskim mjernim postajama.

Na koncentracije prizemnog ozona, odnosno procese stvaranja ozona izrazito utječu meteorološki uvjeti. S obzirom da prizemni ozon nastaje fotokemijskim reakcijama, prekomjerno onečišćenje povezano je s ljetnim razdobljem kada je sunčevo zračenje najjače. Povećanju koncentracija također pogoduju uvjeti slabog vjetera i polje povišenog tlaka zraka<sup>2</sup>.

Što je viša temperatura zraka i što su razdoblja vrućine dugotrajnija to je veća i vjerojatnost pojave epizodnih stanja povišenih koncentracija prizemnog ozona. Tako i međugodišnja varijabilnost meteoroloških uvjeta utječe na izraženost pojave epizoda s povišenim razinama ozona zbog čega je ciljna vrijednost ozona definirana kao trogodišnji prosjek.

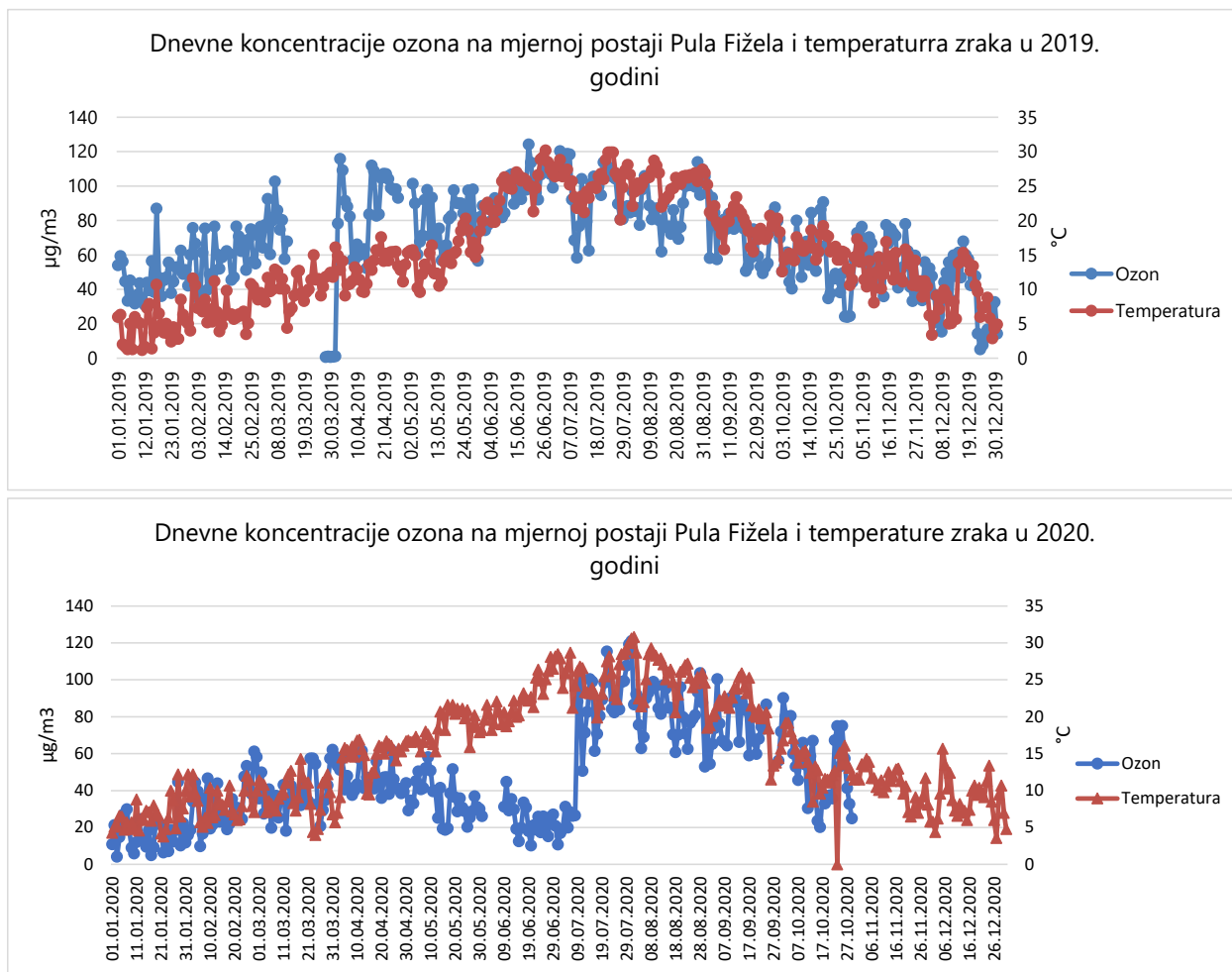
#### 7.1.1. Analiza podataka o koncentracijama ozona

Prema Slici 7.1-1. na kojoj je prikazan vremenski niz dnevnih validiranih koncentracija prizemnog ozona na postaji Pula Fižela tijekom 2019. godine u usporedbi s dnevnim srednjacima temperature zraka (treba napomenuti da se navedeni podaci o temperaturi odnose na podatke s postaje Pula-aerodrom), može se uočiti kako se od travnja kada se ujedno i javlja razdoblje izraženije insolacije na ovom području, javlja i trend povećanja temperature i koncentracija ozona. Kratkotrajna razdoblja kada su se ujedno javila prekoračenja ozona prema važećim propisima, prate također povećanja u srednjoj dnevnoj temperaturi. Isti

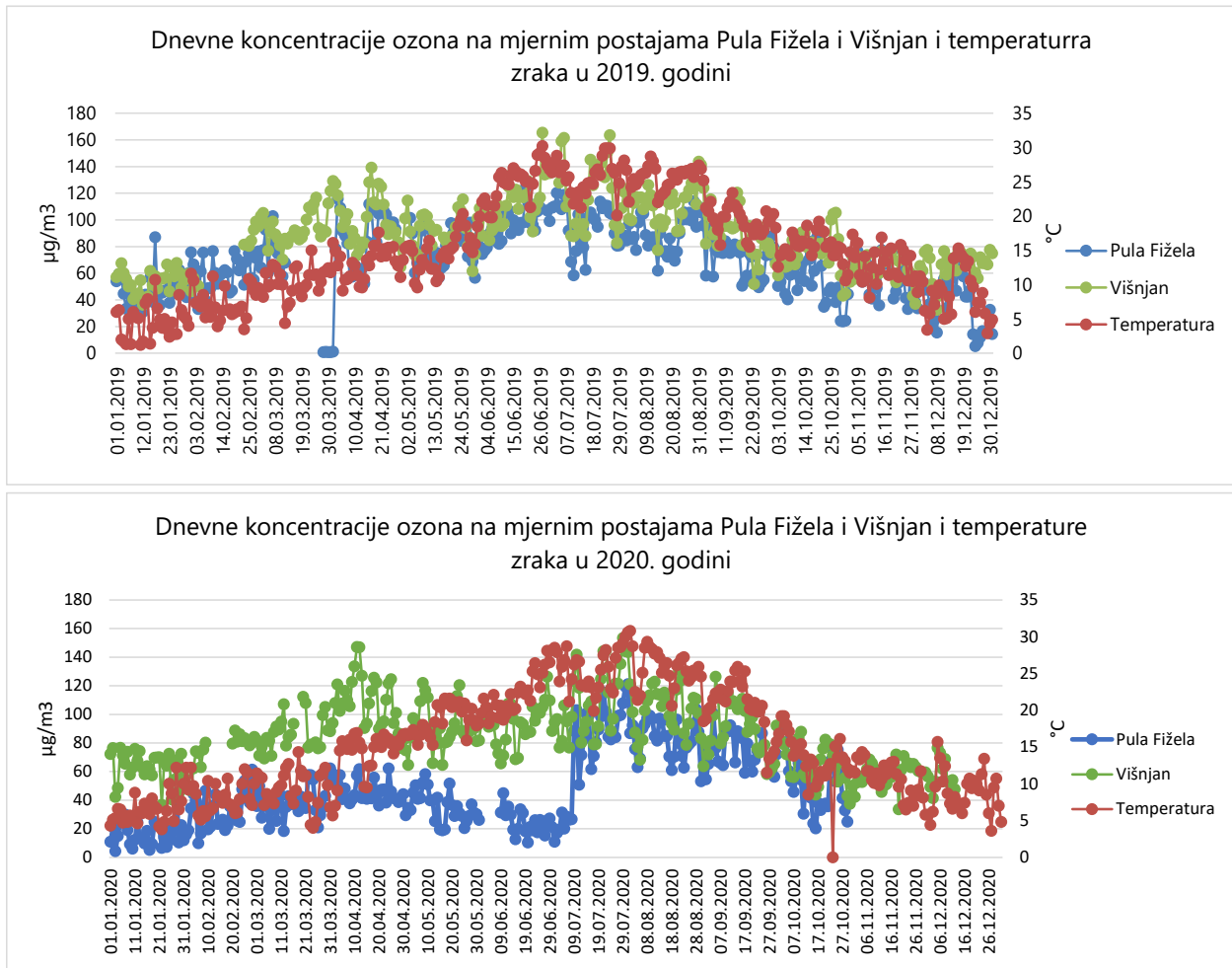
---

<sup>2</sup>Rethinking the Ozone Problem in Urban and Regional Air Pollution, 1991

trend opaža se i na mjernoj postaji Višnjani (Slika 7.1-2 i Slika 7.1.3.). U 2020. godini jasno se međutim uočava pad vrijednosti ozona u razdoblju od ožujka do srpnja koji je vjerojatno posljedica „lockdown“ uzrokovanog pandemijom korona virusom odnosno obustavom aktivnosti u većini zemalja Europe te u Hrvatskoj.

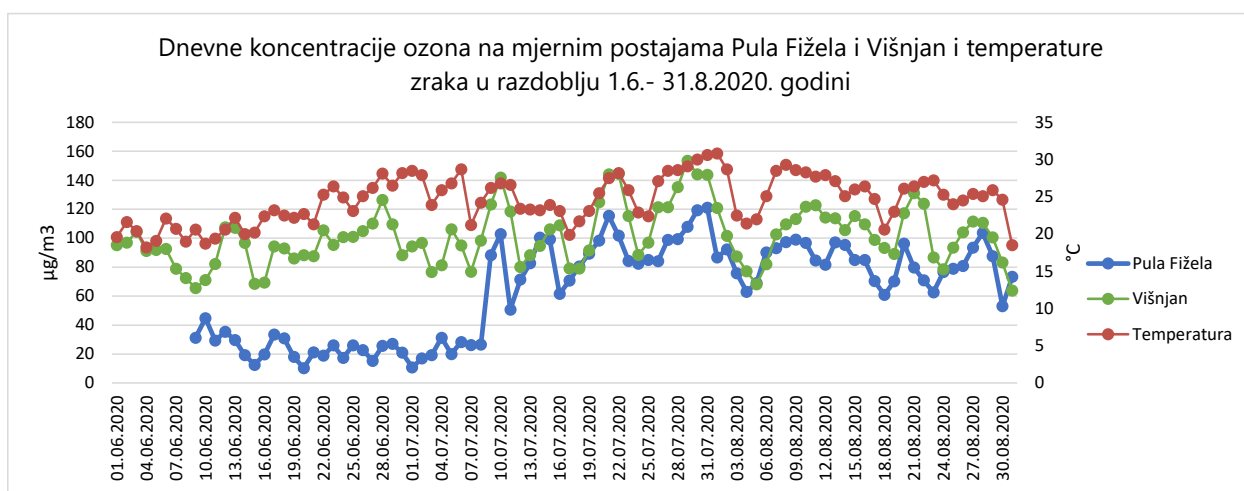
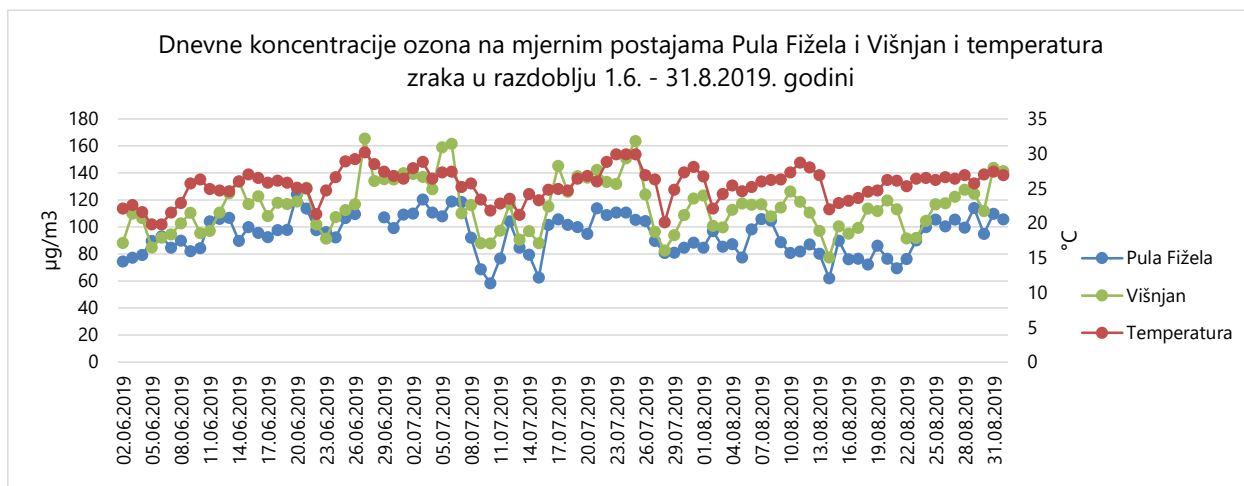


**Slika 7.1-1.** Trend 8-satnih i srednjih dnevnih koncentracija ozona i temperature na mjernoj postaji Pula Fižela tijekom 2019. i 2020. godine (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka)



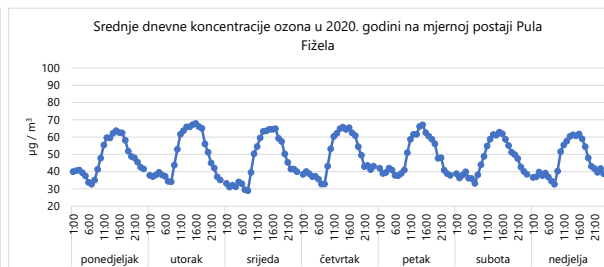
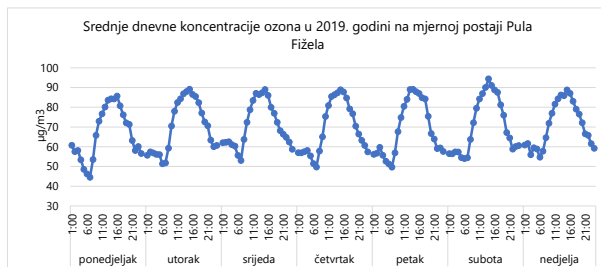
**Slika 7.1-2.** Trend srednjih dnevnih validiranih koncentracija ozona i temperature na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjani tijekom 2019. i 2020. godine (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka)





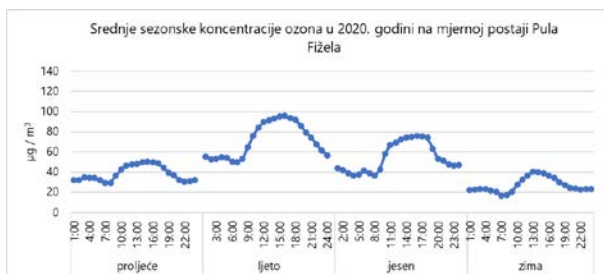
**Slika 7.1-3.** Trend srednjih dnevnih validiranih koncentracija ozona i temperature na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjani u razdoblju od 1.6. do 31.8. u 2019. i 2020. godini (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka)

U nastavku je dan pregled srednjih koncentracija ozona po danima gdje se također jasno vidi povezanost dnevnog hoda koncentracija ozona s temperaturom (maksimumi koncentracija oko 13 sati), ali i jasno uočava kako su u 2020. godini koncentracije ozona bile znatno niže od onih u 2019. godini.



2019.

2020.

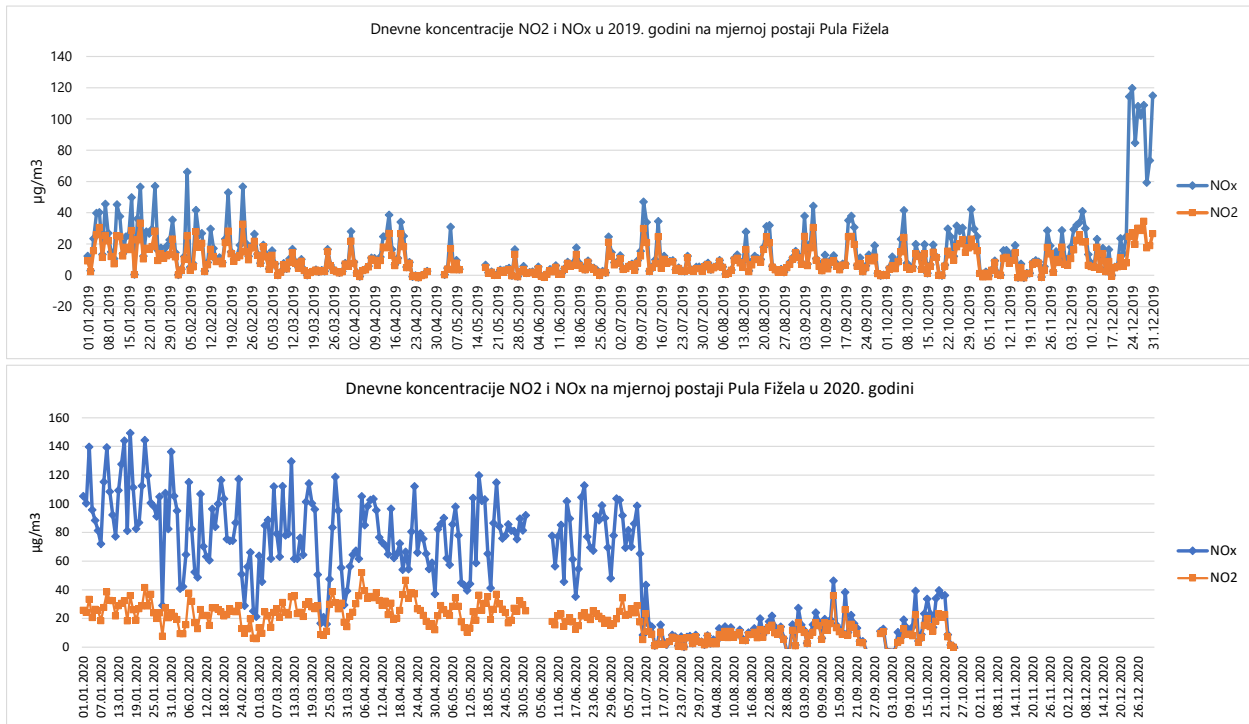


**Slika 7.1-4.** Trend satnih koncentracija ozona po danima i godišnjim dobima na mjernejoj postaji Pula Fižela u 2019. i 2020. godini (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka)

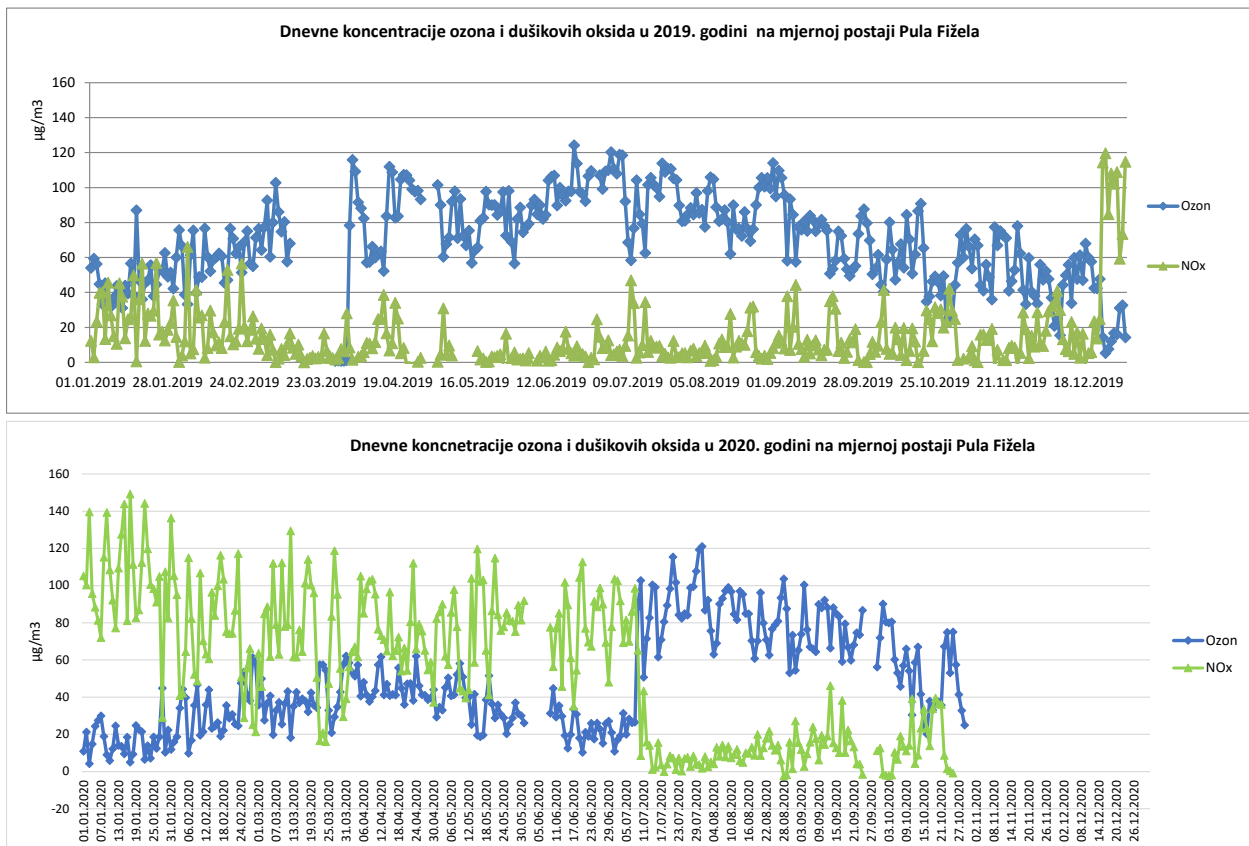
*Ostale onečišćujuće tvari*

Uz praćenje prizemnog ozona, na mjernejoj postaji Pula Fižela prate se i koncentracije ostalih onečišćujućih tvari: dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>) te dušikovi oksidi NO<sub>x</sub> izraženi kao NO<sub>2</sub>.

U nastavku je dan prikaz dostupnih podataka - godišnji hod srednjih dnevnih koncentracija dušikovih oksida (NO<sub>x</sub> izražen kao NO<sub>2</sub>) izmjerenih na mjernejoj postaji Pula Fižela u 2019. i 2020. godini.

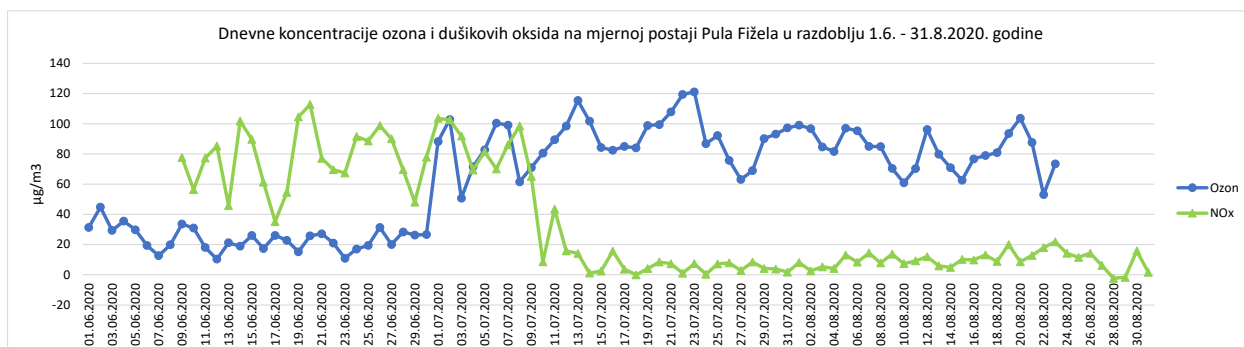
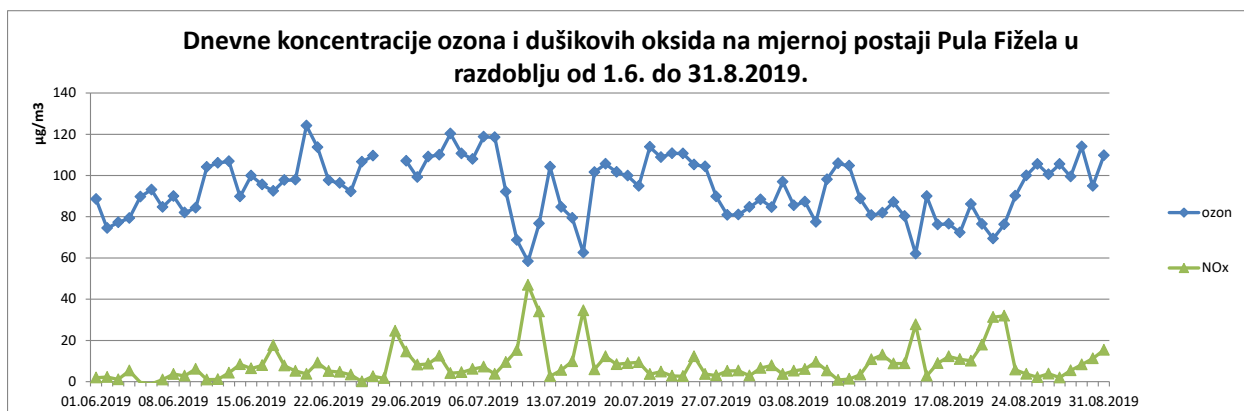


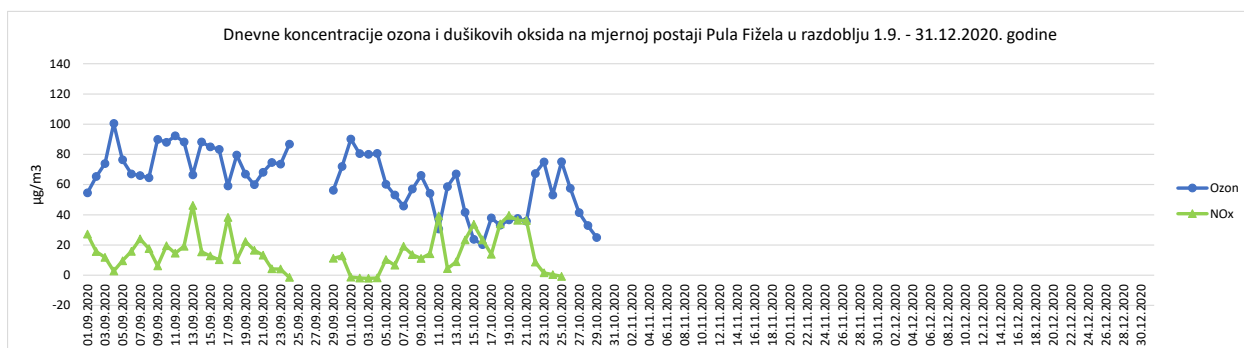
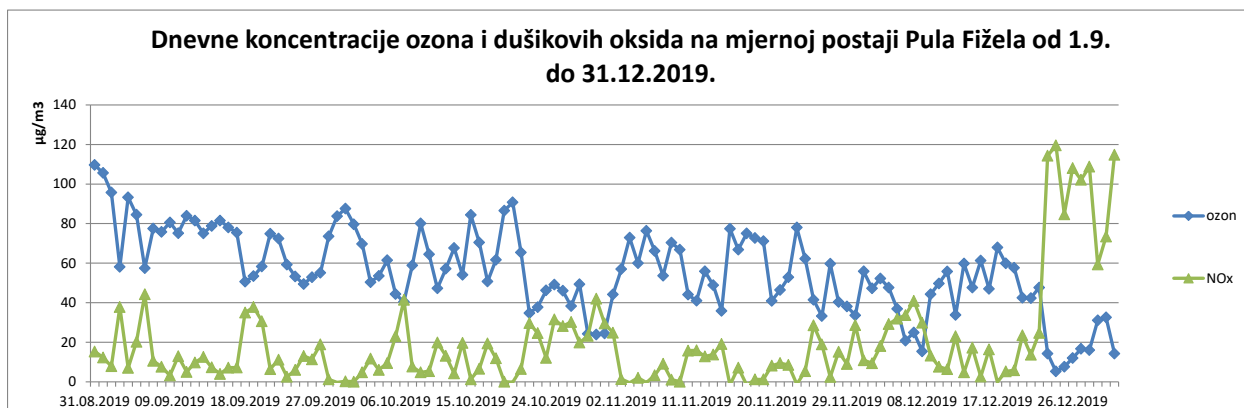
**Slika 7.1-5.** Vremenski niz validiranih srednjih dnevnih koncentracija NO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> na mjernei postaji Pula Fižela u 2019. i 2020. godini (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka)



**Slika 7.1-6.** Trend validiranih srednjih dnevnih koncentracija ozona i dušikovih oksida na mjernei postaji Pula Fižela 2019. i 2020. godine (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka)

Rezultati mjerenja validiranih dnevnih koncentracija ozona i dnevnih koncentracija dušikovih oksida u 2020. upućuju da postoji veza između koncentracija dušikovih oksida i koncentracija prizemnog ozona. Naime, koncentracije NO<sub>x</sub>, a ne NO<sub>2</sub> upućuju na povezanost s prometom. Glavni izvor emisija NO su vozila na obližnjim prometnicama dok NO<sub>2</sub> nastaje u manjoj mjeri. NO u zraku brzo oksidira u NO<sub>2</sub>, međutim, u neposrednoj blizini izvora još uvijek je u obliku NO. Početkom 2020. godine mogu se uočiti znatno povišene koncentracije NO<sub>x</sub> kao posljedica povišenih koncentracija NO što upućuje na lokalni promet. Isto tako, na sljedećoj slici, za razdoblje od 1.6. do 31.8. i razdoblje od 1.9. do 31.12., može se uočiti pojava titracije. U neposrednoj blizini izvora prekursora ozona (odnosno izvora NO<sub>x</sub> spojeva) koncentracije prizemnog ozona se smanjuju zbog reakcije s emitiranim dušikovim monoksidom (NO). To je proces lokalnog karaktera u kojemu NO kemijski reagira s ozonom i privremeno ga razgrađuje (tzv. učinak titracije NO<sub>x</sub> spojeva). Pri tome se ukupna razina onečišćenja ne smanjuje, ona samo nije zabilježena kroz koncentraciju ozona na tom lokalnom gradskom području, već prizemni ozon nastaje i dalje od područja same emisije, odnosno stvara se na rubnim gradskim područjima. Tako se manje koncentracije prizemnog ozona mogu očekivati na urbanom području najvećih emisija NO<sub>x</sub> iz prometa i drugih gradskih izvora emisija u odnosu na ruralna područja. Za 2020. godinu taj trend nije tako jasno izražen.





**Slika 7.1-7.** Trend validiranih srednjih dnevnih koncentracija ozona i dušikovih oksida na mjernejoj postaji Pula Fižela u razdoblju od 1.6. do 31.8. i 1.9. do 31.12. u 2019. i 2020. godini (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka)

## 7.2. Detaljni podaci o mogućim mjerama za poboljšanje kvalitete zraka

### Mjere koje su već uspostavljene na području Europe i u Republici Hrvatskoj

Dosadašnje mjere za smanjivanje onečišćenja prizemnim ozonom do danas su najvećim dijelom bile koncentrirane na smanjenje učestalosti pojave vršnih koncentracija prizemnog ozona i prekoračenja ciljnih vrijednosti. Sukladno tome, na nacionalnoj i međunarodnoj razini uspostavljeni su mehanizmi za ograničavanje emisija prekursora ozona. Ove mjere, propisane međunarodnim instrumentima (protokoli, Konvencija UNECE-a, LRTAP Konvencije, NEC Direktiva EU) i prihvaćene od strane Republike Hrvatske rezultirale su smanjenjem vršnih koncentracija prizemnog ozona, ali nisu doprinijele smanjenju porasta pozadinskih koncentracija i koncentracija u nenaseljenim područjima i ruralnim sredinama.

Uz ove instrumente kojima se ograničavaju emisije prekursora ozona na nacionalnoj razini, postoje i direktive koje reguliraju pojedinačne velike industrijske objekte i aktivnosti, kao što je IED Direktiva EU koja je prenesena u hrvatsku legislativu kroz Okolišnu dozvolu. Na sva velika postrojenja i potencijalne velike emitere prekursora prizemnog ozona postavljaju se uvjeti primjene najbolje raspoložive tehnologije kojima se dodatno ograničavaju i smanjuju emisije u okoliš.

U okviru izrade *Plana djelovanja za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom* (DHMZ, 2012.) na nacionalnoj razini, analizirale su se opcije i učinkovitost mjera smanjenja emisija prekursora ozona (NO<sub>x</sub> i HOS spojeva) iz različitih sektora na prizemne koncentracije ozona, kroz primjenu EMEP4HR modela (High resolution environmental Modelling and Evaluation Programme for Croatia (2006-2009), koji je razvijen u okviru EMEP programa LRTAP Konvencije i prilagođen za primjenu na područje Hrvatske u prostornoj mreži 10km x 10km, koja se uklapa u širu prostornu mrežu veličine 50km x 50km, čime se regionalni model prijenosa onečišćujućih tvari za područje Hrvatske povezuje s regionalnim modelom za područje Europe, odnosno omogućeno je praćenje utjecaja emisijskih izvora s područja europskog kontinenta na stanje kvalitete zraka u Hrvatskoj.

Rezultati tog modeliranja pokazali su da se primjenom čak i radikalnih mjera smanjenja emisija prekursora NO<sub>2</sub> mogu postići samo manji pomaci u poboljšanju kvalitete zraka s obzirom na prizemni ozon. Modelirani scenarij bez antropogenih izvora prekursora ozona na području cijele Hrvatske ukazuje da bi se koncentracije prizemnog ozona smanjile za svega 5-10%. Također, analize pokazuju da se vrijednosti koncentracija prizemnog ozona u naseljenim i industrijskim područjima mogu povećati uslijed smanjenja emisija prekursora NO<sub>2</sub>. Zbog toga će u tim sredinama možda učinkovitije biti mjere smanjenja emisija lakohlapivih organskih spojeva (HOS). Nasuprot tome, u ruralnim, nenaseljenim područjima smanjenje emisija NO<sub>2</sub> nije limitirano i za poboljšanje kvalitete zraka potrebno je planirati primjenu mjera za smanjivanje emisija NO<sub>2</sub> na području Hrvatske.

Plan (DHMZ, 2012.) stavlja težište na dva glavna pravca djelovanja:

*„1. Smanjivanje emisija do sada nereguliranih ili slabo reguliranih izvora emisije prekursora ozona kao što su pomorski i preookeanski te zračni promet, koji su u kontinuiranom porastu. U narednim desetljećima predviđa se značajan porast emisija u tim sektorima*

*2. Daljnja rigorozna primjena postojećih mjera za smanjenje emisija prekursora ozona, s težištem na dodatnom smanjenju emisija NO<sub>x</sub> spojeva i metana, prioritetno u najosjetljivijim područjima. Osim toga, neophodno je povezati aktivnosti svih značajnih sektora kako bi se mjerama za kontrolu emisija obuhvatili kumulativni, a ne samo pojedinačni efekti emisija iz tih sektora.“*

Zaključak:

Kao vrlo dominantni regionalni polutant, prizemni ozon predstavlja izazov za širu međunarodnu zajednicu. Značajnije smanjenje koncentracija prizemnog ozona nije moguće očekivati samo uz primjenu lokalnih mjera smanjenja emisija. One su nužne, ali mogu biti učinkovite ponajprije u okviru općeg međunarodnog napora kojim bi se osigurala primjena usklađenih i koordiniranih mjera na području cijele Europe i šire (DHMZ, 2012). Stoga rješavanje problema ozona zahtijeva međunarodne, nacionalne i lokalne napore da se učinkovito smanji emisija prekursora ozona (NO<sub>x</sub>, HOS). Na nacionalnoj razini isto je regulirano Direktivom 2016/2284 Europskog parlamenta i vijeća od 14. prosinca 2016. godine o smanjenju nacionalnih emisija određenih atmosferskih onečišćujućih tvari, o izmjeni Direktive 2003/35/EZ i stavljanju izvan snage Direktive 2001/81/EZ koja je prenesena u hrvatsko zakonodavstvo kroz Uredbu o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj ("Narodne novine" br. 76/18) kojom su postavljene nacionalne emisijske kvote za prekursore prizemnog ozona.

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

Prema Pravilniku o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke komisije 2011/850/EU ("Narodne novine" broj 3/16) ovo poglavlje odnosi se na detaljne podatke o onim mjerama ili projektima za poboljšanje, koji su postojali prije 11. lipnja 2008. godine, kada je donesena Direktiva 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o kvaliteti zraka i čistijem zraku u Europi (SL L 152, 11.6.2008.). Prema hrvatskom zakonodavstvu isto se odnosi na mjere koje su donesene (usvojene) prije izrade ovog Akcijskog plana.

### **8.1. Lokalne, regionalne, nacionalne, međunarodne mjere**

Grad Pula usvojio je u prethodnom razdoblju dokumente i programe koji, iako rađeni na temelju drugih zakonodavnih propisa, direktno utječu na kvalitetu zraka i emisije onečišćujućih tvari u zrak.

Grad Pula usvojio je sljedeće dokumente:

- Plan održive urbane mobilnosti Grada Pule, 2019.
- Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Pule

Grad Pula izradio je sljedeći dokument:

- Akcijski plan energetske održivosti razvitka Grada Pule (SEAP)

Na razini Istarske županije doneseni su sljedeći dokumenti:

- Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama Istarske županije za razdoblje od 2019. godine
- Glavni plan prometnog razvoja funkcionalne regije Sjeverni Jadran
- Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora ekosustava i bioraznolikosti te prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem na klimatske promjene grada Pule (JU Zavod za prostorno uređenje Istarske županije, studeni 2017)

#### **8.1.1. Program zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena na području Istarske županije za razdoblje od 2019. godine**

Programom zaštite zraka definiran je niz mjera za smanjenje onečišćenja gdje se mogu izdvojiti one za opće poboljšanje kvalitete zraka i one specifične, usmjerene na smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom, koje se prvenstveno odnose na smanjenje prekursora ozona - dušikovih oksida i hlapivih organskih spojeva. Pri

tom su to izostavljene mjere koje su preuzete iz Glavnog plana prometnog razvoja funkcionalne regije Sjeverni Jadran koje su dane u nastavku.

NAZIV MJERE	
MPR 1	Kroz sudjelovanje u procedurama strateške procjene utjecaja strategija, plana i programa na okoliš, procjene utjecaja zahvata na okoliš i ishoda/izmjene/obnove okolišnih dozvola ugraditi mjere zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena.
MKR 1	Sudjelovati u aktivnostima Ministarstva i ostalih nadležnih tijela na rješavanju problema onečišćenja ozonom u Republici Hrvatskoj i na međunarodnoj razini kako bi se smanjile koncentracije i samim time ublažili negativni utjecaji ozona na zdravlje ljudi i vegetaciju (sudjelovanje na stručnim sastancima, radionicama, skupovima, seminarima...)
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.
MOT 2	Nastaviti s provođenjem i primjenom najboljih raspoloživih tehnika (NRT) u postrojenjima koji su obveznici ishoda/izmjene/obnove okolišne dozvole
MON 1	Poboljšati dostupnost informacija o kvaliteti zraka široj javnosti

MPR – Preventivne mjere

MKR – Kratkoročne mjere

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

MON – monitoring, praćenje kvalitete zraka

### 8.1.2. Glavni plan prometnog razvoja funkcionalne regije Sjeverni Jadran

Cestovni promet je jedan od značajnijih izvora emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Istarske županije. Svakodnevno korištenje i migracije osobnih automobila negativno utječu na kvalitetu zraka Istarske 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. 2017. godine izrađen je *Glavni plan razvoja prometa funkcionalne regije Sjeverni Jadran, Um i Um d.o.o., PTV Transport Consult GmbH, PNZ svetovanje projektiranje d.o.o., Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet i Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, prosinac 2018.* koji obuhvaća geografsko područje Primorsko-goranske županije, Ličko-senjske županije i Istarske županije. Prema *Glavnom planu*, predviđen je čitav niz mjera za smanjenje utjecaja prometa na okoliš uključivo i smanjenje emisija u zrak na cijelom ovom području, kako bi se zadovoljili sljedeći ciljevi koji su dani u nastavku:



**Tablica 8.1-1.** Mjere definirane Glavnim planom prometnog razvoja funkcionalne regije Sjeverni Jadran s ciljem smanjenja lošeg ekološkog učinka prometa

Kod	Mjera
MJ-G.1	Povećati interoperabilnost koja će omogućiti korištenje potencijala svakog vida prijevoza, a osobito poticati modalnu transportnu promjenu prema aktivnim putovanjima (biciklizam i hodanje), javnom prijevozu i/ili prema shemama zajedničke mobilnosti, kao što su bicikl i dijeljenje automobila (car-sharing) kako bi se smanjilo onečišćenje u gradovima.
MJ-G.4	Ublažavanje negativnog utjecaja prometa na okoliš mora se ostvariti većom energetsom učinkovitosti, osobito uporabom izvora energije s niskim ili nultim emisijama ugljikovodika. Stoga je potrebno ubrzati tranziciju prema vozilima s niskim i nultim emisijama te modalnu transportnu promjenu prema aktivnim putovanjima (biciklizam i hodanje), javnom prijevozu i/ili prema shemama zajedničke mobilnosti, kao što su bicikl i dijeljenje automobila (car-sharing) u svrhu smanjenja emisija buke, kontinuiranog i iznenadnog zagađenja okoliša te smanjenja otpada.
NJ-G.13	Realizacija novih terminala za punjenje vozila električnom energijom. Terminale je potrebno postavljati na većim parkiralištima (park and ride, željezničkim,...), u javnim garažama, benzinskim crpkama, te u blizini sadržaja u kojima korisnici električnih vozila (posebno turisti) mogu kvalitetno provesti vrijeme dok se vozilo puni energijom.
MJ-JPP.6	Nabavka suvremenih niskopodnih i ekološki prihvatljivih vozila ili prilagodba postojećih
MJ-JPP.9	Uvođenje P&R terminala na primjerenim lokacijama na obodu grada ili središta grada
MJ-JPP.25	Uvođenje sustava javnih bicikala
MJ-JPP.28	Popularizacija sustava JPP-a
MJ-ŽP.17.	Poticati korištenje željeznice u putničkom i teretnom prometu
MJ-B.1	Izgradnja i jedinstveno označavanje biciklističke mreže međunarodnog, nacionalnog i regionalnog značaja
MJ-B.2	Izgradnja biciklističke mreže u gradovima
MJ-B.3	Izgradnja biciklističke i prateće infrastrukture
MJ-B.4	Gradnja biciklističkih staza prilikom gradnje i rekonstrukcije javnih prometnica (osobito u turističkim destinacijama urbanim područjima)
MJ-GP.1	Izgradnja parkirališnih kapaciteta na obodima gradova u funkciji P&R
MJ-GP.4	Uklanjanje uličnih parkirališta iz gradskih središta
MJ-U.7	Izgradnja mreže za pješaćenje u gradovima i turističkim mjestima

### 8.1.3. Mjere prilagodbe sektora za prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem na klimatske promjene

Sukladno nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga) mjere za prilagodbu klimatskim promjenama donosi sljedeća tablica:

**Tablica 8.1-2.** Mjere definirane dokumentom Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora ekosustava i bioraznolikosti te prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem na klimatske promjene grada Pule

Oznaka mjere	Naziv mjere	Ključni dionici
<b>PROSTORNO PLANIRANJE I UPRAVLJANJE OBALNIM PODRUČJEM</b>		
PP-01	Jačanje baza znanja i sustava praćenja i ocjenjivanja	Ministarstvo nadležno za prostorno uređenje, Ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša, HV, HAOP, JLP(R)S
PP-02	Jačanje ljudskih i institucionalnih kapaciteta stručnih dionika u sustavu prostornog uređenja	Ministarstvo nadležno za prostorno uređenje, Ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša, Ministarstvo nadležno za obrazovanje i znanost, HZPR, Županijski zavodi za prostorno uređenje, JLP(R)S
PP-03	Integracija mjera prilagodbe u prostorno planiranje	Ministarstvo nadležno za prostorno uređenje, HZPR, Županijski zavodi za prostorno uređenje, JLP(R)S
PP-04	Jačanje osviještenosti i senzibiliziranje javnosti i donositelja odluka na svim razinama	Ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša, JLP(R)S, Građani
PP-05	Priprema programa i projekata sanacije	Ministarstvo nadležno za graditeljstvo i prostorno uređenje, Ministarstvo nadležno za kulturu, JLP(R)S, Javni i privatni vlasnici nekretnina, nadležne pravne osobe s javnim ovlastima

*HAOP-Hrvatska agencija za okoliš i prirodu; JUZP-Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjima (nacionalnim parkovima i parkovima prirode); HV-Hrvatske vode; HZPR-Hrvatski Zavod za prostorno razvoj; JLP(R)S-Jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave*

Mogući pokazatelji praćenja učinaka mjera iz Strategije prilagodbe za sektor Prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjima za grad Pulu jesu:

- izrađene procjene ranjivosti i ugrađene mjere prilagodbe u prostorno plansku dokumentaciju
- broj/udio prostornih planova za koje se provode odnosno primjenjuju mjere prilagodbe sadržane i propisane u prostornim planovima
- povećanje površina zelene infrastrukture u naseljima procijenjenim kao ranjivim na ekstremne vremenske prilike (toplinski otoci, ekstremne oborine)
- duljina obale (udio od duljine obale procijenjene kao ranjive na poplave mora) gdje su provedene planirane mjere obrane od poplava mora
- trend godišnjih šteta od ekstremnih vremenskih događaja za koje su Strategijom prilagodbe planirane mjere prilagodbe (poplave mora i poplave u naseljima)

- broj ljudi koji živi u rizičnim područjima
- broj nekretnina pogođenih poplavama
- postotak domaćinstava koje žive u područjima sa smanjenim rizikom od ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja
- broj novih infrastrukturnih objekata lociranih u rizičnim područjima
- postotak površine posebno vrijednih ekosustava koji su ugroženi posljedicama klimatskih promjena
- površine obalnog područja "pokrivenog" planovima upravljanja obalnim i morskim okolišem
- postotak obalnog i morskog područja pod zaštitom

### 8.1.4. Plan održive urbane mobilnosti Grada Pule

Grad Pula usvojio je 2019. godine i *Plan održive urbane mobilnosti Grada Pule, PNZ svetovanje projektiranje d. o. o., travanj 2019.* koji je kroz četiri osnovna strateška stupa definirao cijeli niz mjera koje indirektno mogu dovesti do smanjenja emisija iz cestovnog prometa koje je jedan od najznačajnijih emisija dušikovih oksida. Mjere se odnose prvenstveno na jačanje integriranog javnog prometa, održive politike parkiranja, ograničavanja prometa motornih vozila, posebno u stambenim područjima, poticanje prijevoza sa smanjenim emisijama.

**Tablica 8.1-3.** Mjere definirane Planom održive urbane mobilnosti Grada Pule s ciljem smanjenja lošeg ekološkog učinka prometa

	<b>INTEGRIRANO PLANIRANJE PROMETA</b>
1.6	Revidiranje prostornih planova kako bi slijedili načela integriranog planiranja prometa
1.7	Informiranje, edukacija, sudjelovanje dionika
1.8	Uspostavljanje sustava za poticanje razvoja planova mobilnosti
1.9	Uspostava sustava prijevoza po pozivu za sve stanovnike, uključujući i one s posebnim potrebama
	<b>PROMET MOTORNIH VOZILA I PROMET U MIROVANJU</b>
2.1	Usvajanje i implementacija održive politike parkiranja u Puli
2.5	Ograničavanje prometa motornih vozila u stambenim područjima
2.6	Nadzor teretnih vozila na glavnim cestama
2.7	Proširenje mreže brzih punionica za električna vozila
2.8	Uvođenje ekološki prihvatljivih vozila javnih službi
2.9	Poticanje dijeljenja automobila
2.10	Rješavanje problema (uskih grla) u naseljima
	<b>JAVNI PRIJEVOZ</b>
3.3	Postavljanje parkinga za bicikle na glavnim autobusnim stajalištima te na autobusnom i željezničkom kolodvoru
3.5	Povećanje broja polazaka vozila javnog prijevoza Pulaprometa d.o.o. u glavnim smjerovima

3.8	Inicijativa Hrvatskim željeznicama i ostalim za poboljšanje kvalitete željezničkog prijevoza
3.9	Promidžbene kampanje sa svrhom poticanja korištenja javnog prijevoza
	<b>PJEŠAČENJE</b>
4.1	Izgradnja pješačkih površina na prostoru grada Pule
4.2	Izgradnja pješačkih staza uz ceste u ostalim naseljima
4.3	Implementacija pilot projekta restrikcije prometa motornih vozila u središtu Pule (npr. tijekom Europskog tjedna mobilnosti)
4.4	Osmišljavanje i implementacija trajne zabrane prometa motornih vozila u središtu Pule
4.8	Poboljšanje infrastrukture u svrhu podizanja privlačnosti pješačenja
4.9	Upravljanje i označavanje rekreativnih, turističkih i tematskih pješačkih staza
	<b>BICIKLIZAM</b>
5.1	Pripremanje projektne dokumentacije za moguće biciklističke staze u zaleđu i njihova izgradnja
5.2	Priprema projektne dokumentacije za biciklističke staze u gradu Puli
5.3	Postavljanje infrastrukture za parkiranje bicikala, osobito ispred javnih ustanova (škole, zdravstvene ustanove, kulturne institucije i sl.) te u poslovnim središtima u naseljima
5.4	Označavanje i obnova turističkih/tematskih biciklističkih staza
5.5	Nadogradnja sustava javnih bicikala „Bičikleta“
5.6	Prijevoz bicikala vlakom tijekom događaja
5.7	Aktivnosti promicanja biciklizma među djecom (npr. „biciklistički vlak“)

### 8.1.5. Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Pule

Grad Pula usvojio je 2019. godine Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Pule 2020.-2022. Planom je definiran niz mjera koje će direktno ili indirektno dovesti do smanjenja emisija onečišćujućih tvari u zrak tj. poboljšanja kvalitete zraka. Primarni dugoročni cilj energetske učinkovitosti Grada Pule uključuje sustavnu primjenu mjera energetske učinkovitosti na području grada kao i poticanje građana na primjenu mjera energetske učinkovitosti u vlastitim domovima kroz razne informativne, promotivne i edukativne aktivnosti, ali i kroz subvencije vezane za energetska učinkovitost (integralna energetska obnova višestambenih zgrada u vlasništvu Grada i građana, izrada projektne dokumentacije za energetska obnova javnih zgrada, sufinanciranje kupnje učinkovitih kućanskih uređaja, poticanje korištenja obnovljivih izvora energije ...).

**Tablica 8.1-4.** Mjere definirane Akcijskim planom energetske učinkovitosti Grada Pule za razdoblje 2020 – 2022.

<b>Sektori kućanstva i usluga</b>	
1.1.	Energetska obnova zgrada u vlasništvu Grada Pule
1.2.	Projekt "Dolcevita"
1.3.	Ugradnja fotonaponskih sustava na krovove dijela zgrada u vlasništvu Grada Pule

1.4.	Sufinanciranje kupnje učinkovitih kućanskih uređaja i električnih bicikala
1.5.	Poticanje uporabe OIE

**Sektor prometa**

1	Kupnja autobusa s pogonom na SPP
---	----------------------------------

**Mjere koje nisu definirane metodologijom**

1	Obrazovne aktivnosti
2	Sustavno gospodarenje energijom u zgradama javne namjene

SPP – stlačeni prirodni plin

**8.1.6. Akcijski plan energetske održivosti razvitka Grada Pule (SEAP)**

Grad Pula – Pola pristupio je izradi revizije akcijskog plana energetske održivosti razvitka (u nastavku rada revizija SEAP) u sklopu Horizon 2020 EU projekta EMPOWERING („Empowering local public authorities to build integrated sustainable energy strategies“) kojeg je za Grad naručila Istarska razvojna agencija – IDA d.o.o.

Akcijski plan energetske održivosti razvitka Pule izrađen je 2013. godine u okviru pristupanja Grada Pule Sporazumu gradonačelnika, unutar projekta City SEC provedenog u okviru programa Inteligentna energija za Europu. Izradom SEAP- a Grad Pula – Pola se obvezao na proces provedbe i praćenja SEAP-a, odnosno izrade revizije. Prvi korak u izradi revizije SEAP-a bio je odabir kontrolne godine, prema raspoloživosti podataka potrebnih za proračun emisija CO<sub>2</sub>. Kao kontrolna, odabrana je 2017. godina jer su za navedenu godinu dostupni kvalitetni podaci o energetske potrošnji većine sektora.

U skladu s preporukama Europske komisije, sektori energetske potrošnje grada Pule podijeljeni su na tri osnovna sektora: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu.

**Tablica 8.1-4.** Mjere definirane Akcijskim planom energetske održivosti razvitka Grada Pule

<b>Sektor zgradarstva</b>	
1.1.	Edukacija zaposlenika i korisnika zgrada u vlasništvu Grada
1.2.	Obilježavanje energetske dane
1.3.	Zamjena postojećih žarulja s energetski učinkovitim žaruljama
1.4.	Uvođenje kriterija zelene javne nabave za kupovinu električnih uređaja za zgrade u vlasništvu Grada
1.5.	Toplinska izolacija vanjske ovojnice fasada i krovništa zgrada Grada
1.6.	Ugradnja fotonaponskih sustava na krovove zgrada u vlasništvu Grada
1.7.	Instalacija solarnih kolektora za pripremu potrošne tople vode
1.8.	Poticanje uporabe obnovljivih izvora energije u kućanstvima
1.9.	Poticanje građana na toplinsku izolaciju vanjske ovojnice fasada i krovništa stambenih objekata
1.10.	Ugradnja štednih žarulja u svim kućanstvima
1.11.	Zamjena kućanskih uređaja energetski učinkovitim, energetske razreda A+

1.12.	Ugradnja termostatskih setova i razdjelnika na radijatore u kućanstvima
1.13.	Izgradnja malih fotonaponskih sustava do 30 kW
1.14.	Poticanje uporabe obnovljivih izvora energije u komercijalnom i uslužnom sektoru
1.15.	Ugradnja štednih žarulja u komercijalnom i uslužnom sektoru
1.16.	Poticanje komercijalnog i uslužnog sektora na toplinsku izolaciju fasada i krovista nestambenih objekata
<b>Sektor prometa</b>	
1.1.	Promotivne, informativne i obrazovne mjere i aktivnosti
1.2.	Uporaba elektro vozila za javne potrebe
1.3.	Izgradnja elektro-punionice u Gradu i poticanje elektromobilnosti
1.4.	Unaprjeđenje biciklističkog prijevoza
1.5.	Povećanje uporabe bio goriva
1.6.	Zamjena starih vozila s novima prema EURO normi za nova vozila
1.7.	Projekt modernizacije i proširenja sustava javnog prijevoza
<b>Mjere iz sektora javne rasvjete</b>	
1	Modernizacija sustava javne rasvjete

## 8.2. Zabilježeni učinci tih mjera

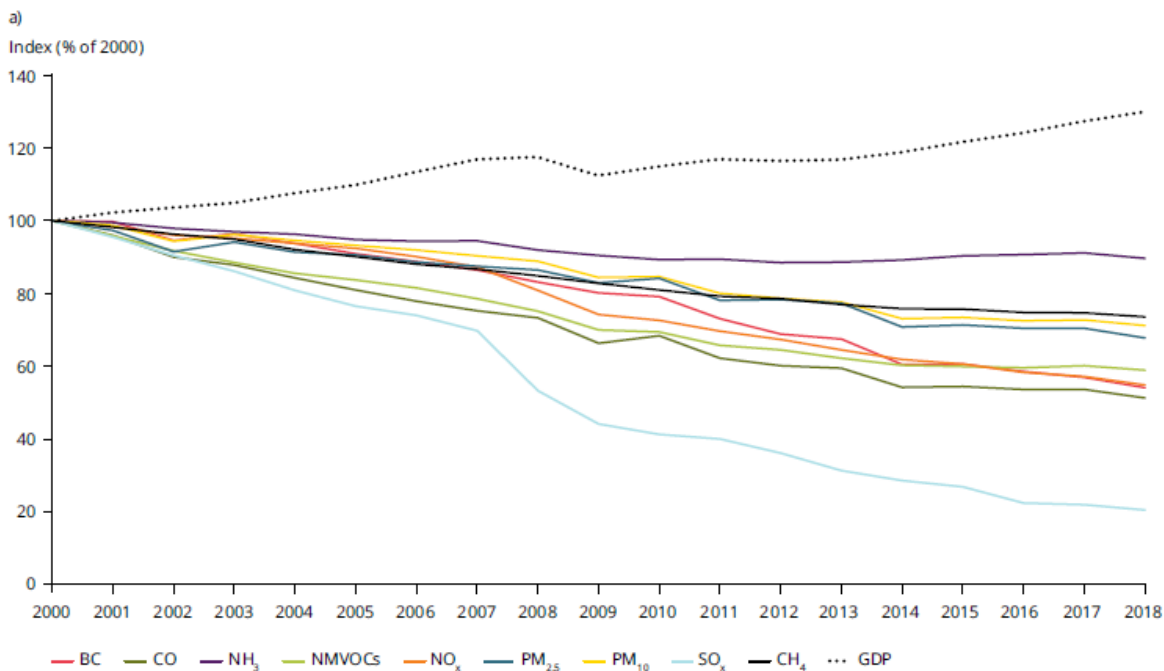
### Rezultati dosadašnje primjene mjera regulacije emisije NO<sub>x</sub> i HOS na Europskoj razini

Prema Izvješću EU (Air quality in Europe – 2019 Report, European Environment Agency, 2019) u razdoblju od 2000. do 2017. godine, koncentracije iznad godišnje granične vrijednosti za dušikov dioksid (40 µg/m<sup>3</sup>) i dalje su široko zabilježene u cijeloj Europi. U 2017. godini na oko 10% svih izvještajnih postaja (329 od 3 260) zabilježene su koncentracije iznad ove granične vrijednosti. Radi se o postajama u 16 država članica EU-28 i još četiri države koje dostavljaju svoje izvještaje. Ukupno 86% koncentracija iznad granične vrijednosti zabilježeno je na postajama uz prometna područja.

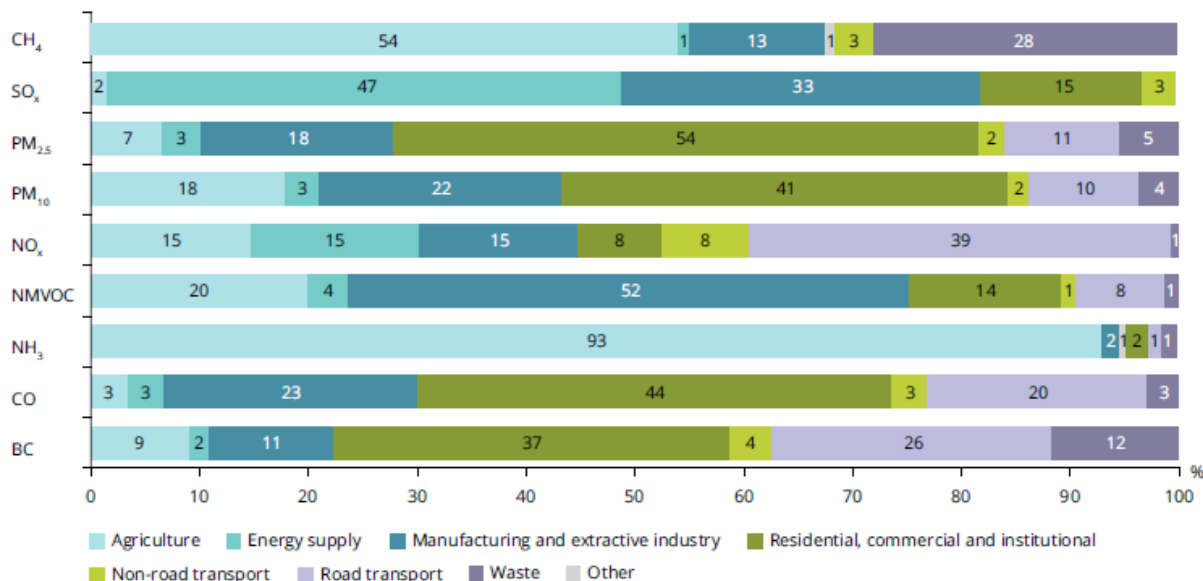
Na području EU provodi se praćenje koncentracije nekog od nemetanskih hlapivih organskih spojeva (NMHOS), ali niti jedna država članica ne prati sve NMHOS-eve. Uglavnom su se pratile koncentracije toluena, etil benzena ili m + p - ksilena odnosno o - ksilena.

Emisije dušikovih oksida i NMHOS-eva su se smanjile u navedenom razdoblju. Najveći doprinos emisijama dušikovih oksida i dalje predstavlja promet, a emisijama NMHOS-eva industrijski procesi.

**Figure 3.1** Development in EU-28 emissions, 2000-2018 (% of 2000 levels): (a) SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NMVOCs, CO, CH<sub>4</sub> and BC; (b) As, Cd, Ni, Pb, Hg and BaP. Also shown for comparison is the EU-28 GDP (expressed in chain-linked volumes (2010), % of 2000 level)



**Figure 3.4** Contribution to EU-28 emissions from the main source sectors in 2018 of CH<sub>4</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, primary PM<sub>10</sub>, primary PM<sub>2.5</sub>, NH<sub>3</sub>, NMVOCs, CO and BC



**Note:** Only sectors contributing more than 0.5 % of the total emissions of each pollutant were considered.

**Source:** EEA (2020e; 2020f).

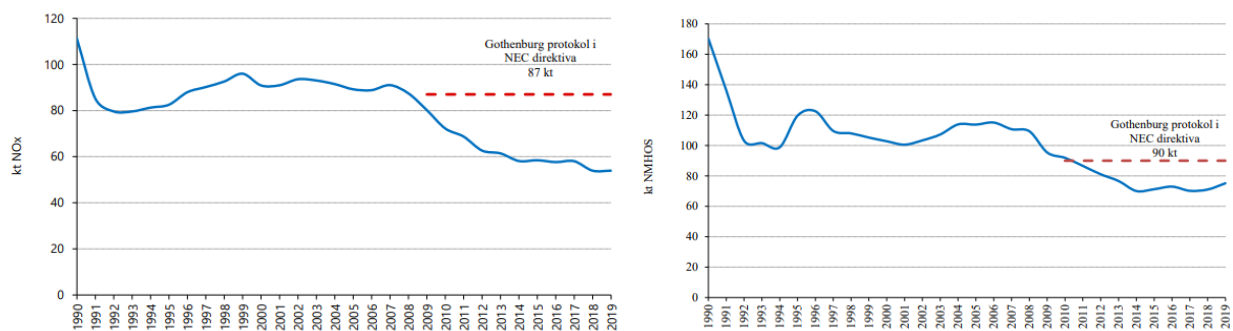
**Slika 8.2-1.** Trend emisija onečišćujućih tvari u zrak i glavnih izvora emisija prijavljene prema LRTAP konvenciji na području EU u razdoblju od 1990. do 2018. godine

(Izvor: Air quality in Europe – 2020 Report, European Environment Agency, 2020)

## Mjere koje su uspostavljene na području Republike Hrvatske

U Hrvatskoj, zakonodavni okvir postavljen je u skladu s međunarodnim kriterijima i obvezama koje proizlaze iz primjene LRTAP Konvencije i Direktiva EU koje reguliraju područje kvalitete zraka i emisija u zrak.

Prema posljednjem *Informativnom izvješću o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske 2021. (za razdoblje 1990.-2019.) (Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, ožujak 2021.)* prema LRTAP konvenciji, može se uočiti pad emisija dušikovih oksida i NMHOS na razini RH od 2008. do 2019. godine. Ovaj pad uglavnom se pripisuje gospodarskoj krizi. Također, smanjenje NMHOS-a od 2008. godine, dijelom je posljedica postupne zamjene određenog postotka tradicionalnih peći i kotlova na drva, s naprednim / s eko oznakama pećima, pećima i kotlovima visoke učinkovitosti te pećima i kotlovima na pelete.



**Slika 8.2-2.** Emisije dušikovih oksida NOx i NMHOS na području RH u razdoblju od 1990. do 2019. godine

(Izvor: Informativno izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske 2021, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, ožujak 2021.)

U posljednjem *Izvjješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske (MINGOR, studeni 2021.)* naglašeno je da "poboljšanje kvalitete zraka nije uvijek u skladu sa smanjenjem emisija antropogenog porijekla (emisije uzrokovane ljudskim aktivnostima), a razlozi su brojni: ne postoji jasan linearni odnos između smanjenja emisija i koncentracija onečišćujućih tvari u zraku, zatim na kvalitetu zraka u velikoj mjeri utječu meteorološke prilike, zatim prijenos onečišćenja iz susjednih država, topografija terena, utječu kemijska svojstva onečišćujućih tvari (da li su i koliko reaktivne), itd."

## Istarska županija

Prema podacima na Portalu prostorne raspodjele emisija (<https://emep.haop.hr>) za 2015. i 2019. godinu, ukupna emisija dušikovih oksida na području Istarske županije u 2015. godini iznosila je 564,9 tona, a u 2019. godini 674,0 tona, pri čemu je najveći doprinos emisijama dušikovih oksida imala proizvodnja cementa (Calucem d.o.o.).

Ukupna raspodijeljena emisija nemetanskih hlapivih spojeva na području Grada Pule u 2015. godini iznosila je 436,7 tona, a u 2019. godini 544,1 tona, prvenstveno iz sektora korištenje otapala.



Vidljivo je da najveći doprinos emisijama nemetanskih hlapivih organskih spojeva predstavljaju prvenstveno emisije iz sektora korištenja otapala i iz industrije (procesi premazivanja) te izgaranje goriva u malim ložištima, otpad i cestovni promet.

Emisije dušikovih oksida prijavljene u bazu ROO na području Grada Pule u 2019. godini (382.642,51 tona) su bile također nešto veće od onih prijavljenih 2015. godine (354.637,87 tona).

Navedeno povećanje emisija posljedica je povećanja proizvodnje u navedenom razdoblju.

### 8.3. Ostale mjere

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 o čistom zraku (CAFE), koji sadrži mjere za poboljšanje kvalitete zraka koje su pojedini gradovi ili regije proveli. Ova baza upravo je namijenjena institucijama odgovornim za procjenu kvalitete zraka, planiranje i provođenje mjera smanjenja onečišćenja na nacionalnom, regionalnom i lokalnom nivou. Ovim načinom omogućen je jednostavan pristup mjerama za poboljšanje kvalitete zraka koje mogu biti korisne u nekim specifičnim situacijama za postizanje propisanih ciljeva i zahtjeva i na taj način omogućiti nadležnim institucijama uvid u troškovnu učinkovitost strategije. Pregledom ovog kataloga nađeno je da postoji niz mjera za koje su pojedini gradovi prijavili pozitivan učinak na smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom:

#### Informiranje

- poboljšanje dostupnosti informacija o kvaliteti zraka za različite grupe korisnika

#### Zgradarstvo i grijanje

- obavezno povezivanje novih javnih zgrada na sustav javnog grijanja ako je isti dostupan u Gornjoj Austriji
- zabrana korištenja loživog ulja za loženje u malim kućanstvima, Lombardija, Italija
- zahtjevi za energetske učinkovitosti za nove sustave grijanja koji koriste biomasu i zahtjevi prema postojećim sustavima, Lombardija, Italija
- Plaćanje naknade za emisije NO<sub>x</sub> po kilogramu iz kotlova s proizvodnjom većom od 25 GWh godišnje, Švedska

#### Promet

- najam bicikala, shema "car-sharing", Grad Pariz, Francuska
- uvođenje granice za starost vozila za taksi, Grad London, Velika Britanija
- uvođenje naknade za vozila domaćih registracija za ulaz u centar Grada Gothenburga u vrijeme najvećih gužvi, Švedska
- uvođenje zone niskih emisija za kamione i automobile u centru Berlina
- promocija korištenja bicikla subvencioniranjem korištenja bicikla za prijevoz na posao u Irskoj
- pilot projekt eko-vožnje
- proširenje pješačke i biciklističke infrastrukture - Kopenhagen, London, Groningen
- produženje tramvajskih linija, Nice, Francuska
- povećanje udjela toplovodne mreže, Beč, Austrija
- uvođenje *park & ride* sustava
- izgradnja obilaznica izvan opterećenih urbanih područja
- uvođenje kvalitetnih koridora za autobuse i brzih traka u urbanim centrima

- zabrana kretanja teškim transportnim vozilima kroz centar grada, Stuttgart, Njemačka
- sadnja drveća duž ulica i na drugim urbanim mjestima, posebno u ekonomski siromašnim područjima, Grad London, Velika Britanija
- ograničavanje ukupnih emisija NO<sub>x</sub> na aerodromu Zurich, Zurich

Ostalo

- propisivanje graničnih vrijednosti za obveznike ishođenja okolišnih dozvola ispod NRT vrijednosti, Lombardija, Italija
- ograničavanje maksimalnih emisija NO<sub>x</sub> u tvornici za proizvodnju čelika, ispod NRT vrijednosti - Linz, Austria
- uspostava trgovanja NO<sub>x</sub> emisijama unutar Nizozemske

## 9. DETALJNI PODACI O ONIM MJERAMA ILI PROJEKTIMA KOJI SU USVOJENI S CILJEM SMANJENJA ONEČIŠĆENJA, SUKLADNO ZAKONU O ZAŠTITI ZRAKA

### 9.1. Popis i opis svih mjera navedenih u Akcijskom planu

Cilj ovog Akcijskog plana je definirati okvir i plan djelovanja za učinkovito upravljanje kvalitetom zraka u cilju postizanja smanjenja onečišćenja prizemnim ozonom na području Grada Pule.

2018. godine Europski revizorski sud proveo je reviziju politike i programe EU-a na području kvalitete zraka (*HR 2018, Tematsko izvješće Onečišćenje zraka: naše zdravlje još uvijek nije dovoljno zaštićeno, Europski revizorski sud*). U svojoj reviziji sud je procijenio djelotvornost mjera EU-a za zaštitu ljudskog zdravlja od onečišćenja zraka. Jedan od zaključaka je da mjere koje EU poduzima radi zaštite ljudskog zdravlja od onečišćenja zraka nisu donijele očekivani učinak. Još nisu uspostavljene odgovarajuće mjere u cijeloj EU kao odgovor na znatne ljudske i gospodarske troškove. Sud se posebno osvrnuo i na akcijske planove smanjenja onečišćenja. Na temelju analize tih planova, Sud je utvrdio tri glavna razloga koji umanjuju njihovu djelotvornost. Ti su se razlozi odnosili na to da mjere u planovima za kvalitetu zraka:

- nisu bile usmjerene i brzo provedive u područjima na kojima su izmjerene najviše koncentracije
- nisu mogle dati značajne rezultate u kratkom roku jer su nadilazile ovlasti lokalnih tijela odgovornih za njihovo provođenje ili zato što su osmišljene dugoročno
- nisu bile potkrijepljene procjenama troškova ili financirane.

Jedan od zaključaka je i poboljšanje planova za kvalitetu zraka, u prvom redu njihovim usmjeravanjem na rezultate i uvođenjem zahtjeva za podnošenje godišnjih izvješća o njihovoj provedbi te njihovo ažuriranje kad god je to potrebno te ograničenje broja planova za kvalitetu zraka po zonama kvalitete zraka. Isto tako, sud je ustanovio da se da se projektima u okviru programa LIFE pridonijelo boljem usmjeravanju mjera koje se financiraju sredstvima EU-a.

Uzevši u obzir navedeno, u nastavku se navodi popis mjera predloženih kroz ovaj Akcijski plan:

#### 1. Informiranje i edukacija javnosti

##### 1.1 Izvještavanje javnosti o kvaliteti zraka

Podaci o trenutnoj kvaliteti zraka na mjernim postajama za praćenje kvalitete zraka na području Republike Hrvatske dostupni su na službenom Portalu **Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj** (dostupan na po veznici: <http://iszz.azo.hr/iskzl/>). Podaci o kvaliteti zraka na godišnjoj razini dostupni su kroz Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske. Ova izvješća dostupna na poveznici: <http://www.haop.hr/hr/godisnja-izvjesca-o-pracenju-kvalitete-zraka-na-podrucju-republike-hrvatske/godisnja-izvjesca-o>) te na navedenom portalu. Kako bi građanima Grad

Pule isti bili dostupniji, potrebno je na web stranice Grada Pule postaviti poveznicu na navedenu bazu kako bi u realnom vremenu imali mogućnost uvida u kvalitetu zraka.

### **1.2 Obavješćivanje građana o pojavi i prestanku prekoračenja praga obavješćivanja i praga upozorenja za prizemni ozon**

Grad Pula donio je 4. studenog 2019. godine *Protokol postupanja u slučaju prelaska praga obavješćivanja i upozorenja za prizemni ozon u Gradu Pula-Pola* kojim su definirani obavezni postupci, posebne mjere zaštite zdravlja ljudi i okoliša te način obavješćivanja i upozoravanja javnosti u slučaju pojave prekoračenja prag upozorenja ili prag obavješćivanja za ozon. S obzirom da problem onečišćenja ozonom nije isključivo vezan samo za mjernu postaju Pula Fižela već se javio na gotovo svim mjernim postajama na području Istarske županije, poželjno je uspostaviti suradnju i s ostalim gradovima Županije radi usklađenja postupanja u cijeloj zoni Istra HR 4..

### **1.3 Provoditi edukaciju građana o postupanju i preporukama za zaštitu za vrijeme "toplinskog vala"**

U zadnjem se desetljeću uočava trend porasta temperature u ljetnom razdoblju što utječe na zdravstveno stanje velikog broja ljudi te se i u Hrvatskoj očekuje češća i intenzivnija pojava toplinskih valova. Prema EMEP-ovom izvještaju za 2020. godinu, pokazalo se da su ekstremne vrućine i suše tzv. "toplinski valovi" koji su se javile 2018. godine doprinijeli i pojavi značajnih povećanja ozona tijekom tih perioda. U takvim slučajevima, potrebno je postupiti prema Protokolu o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućine kojeg je donijelo Ministarstvo zdravstva. Navedeni protokol uključuje potrebne postupke za pripravnost i djelovanje službe zdravstvene i socijalne skrbi te drugih institucija i na lokalnoj razini u slučaju opasnosti od toplinskog vala.

### **1.4 Edukacija javnosti – senzibilizacija o problematici prizemnog ozona (brošure, letci, web objave...)**

Kako bi građani bili bolje upoznati s problematikom onečišćenja prizemnim ozonom, potrebno je izraditi informativne materijale koji se mogu distribuirati na web stranicama grada, Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije i kroz zdravstvene ustanove.

### **1.5 Edukacija građana i promicanje pravilnog korištenja ložišta na biomasu**

Građane je potrebno na jednostavan i razumljiv način informirati o zabrani spaljivanja otpada u kućnim ložištima te preporukama za pravilno korištenje peći na drva i podizanju svijesti o važnosti redovitog održavanja dimnjaka.

## **2 Mjere usmjerene na smanjenje emisija cestovnog prometa**

Mjere usmjerene na smanjenje cestovnog prometa i povećanje prometa sa smanjenim emisijama (biciklizam, pješaćenje, alternativni izvori ...) definirane su Planom održive urbane mobilnosti Grada Pule.

U nastavku su dane dodatne mjere.

### **2.1 Ozelenjivanje pojaseva uz prometnice**

Ozelenjivanje pojaseva uz prometnice koje prolaze u blizini osjetljivih receptora npr. vrtića, škola, bolnica, staračkih domova.

## **2.2. Ozelenjivanje prema odredbama GUP-a**

X. Izmjenama i dopunama Generalnog urbanističkog plana Grada Pule (Službene novine Grada Pule br. 3/21), članak 123. stavak 21., definirana je obveza ozelenjivanja parkirnih površina koja nemaju integrirana postojeća stabla, a veće su od 5 parkirnih mjesta (PM) te obveza sadnje stabala ili visokog zelenila na svakih 30 m<sup>2</sup> zelene površine građevne čestice, članak 68. (parkovni nasadi i/ili prirodno zelena površina).

## **3. Mjere usmjerene na smanjenje emisija iz pomorskog prometa**

**3.1 U suradnji s tijelima nadležnim za pripadajuće luke poticati instalaciju priključaka za opskrbu električnom energijom brodova u mirovanju i pri pretovaru tereta**

**3.2 U suradnji s tijelima nadležnim za pripadajuće luke odrediti i propisati dozvoljene parametre plovilima koja koriste luku (uplovljavanje, čekanje na privez, ponašanje prilikom boravka/stajanja)**

Smanjenje emisija onečišćujućih tvari iz pomorskog prometa u većoj je mjeri moguće isključivo izravnim djelovanjem na plovilo korištenjem goriva koje s nižim emisijama kod izgaranja, prilagodbom pogonske tehnologije radi većeg iskorištenja, potpunijeg izgaranja, ili smanjivanja temperature izgaranja goriva i obradom otpadnih plinova. Kako svaki od ovih pristupa smanjenju onečišćenja zahtijeva investiciju od strane vlasnika plovila, na onečišćenje zraka emisijama iz pomorskog prometa, od strane administrativnog tijela nadležnog za pripadajuću luku moguće je utjecati najčešće jedino propisivanjem dozvoljenih parametara plovilima koja koriste luku, odnosno zabranom prilaska plovilima koja nisu u skladu s regulativom.

## **4. Mjere iz područja energetske učinkovitosti i uporabe obnovljivih izvora energije**

**4.1 Nastaviti s provedbom mjera prema Akcijskom planu energetske učinkovitosti Grada Pule za razdoblje 2020-2022.**

Mjere poboljšanja energetske učinkovitosti u javnom sektoru i povećanja korištenja obnovljivih izvora energije (npr. solarni toplinski izvori) dane su kroz Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Pule za razdoblje 2020-2022.

## **4.2 Poticati suradnju na EU projektima**

U suradnji s razvojnim agencijama s područja Istarske županije poticati prijave na EU projekte kroz različite fondove i programe za potrebe financiranja projekata smanjenja emisija u zrak, prvenstveno dušikovih oksida i hlapivih organskih spojeva iz najvećih nepokretnih izvora emisija u zrak iz industrije.

## 9.2. Vremenski plan provedbe

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

Provedba mjera predviđa se kroz kratkoročno (do godinu dana), srednjoročno (do kraja 2022. godine) i dugoročno razdoblje (do kraja 2024. godine) u odnosu na razdoblje obuhvaćeno ovim Akcijskim planom (2020.-2024. godine), što je, zajedno s procijenjenim financijskim sredstvima, prikazano u tablici.

Mjera	Rok provedbe	Nositelji, sudionici	Procjena sredstava (kn)
<b>1. Informiranje i edukacija javnosti</b>			
1.1 Izvještavanje javnosti o kvaliteti zraka	Prioritetno, stalno	MGIOR, DHMZ, ZZJZIŽ, Grad Pula-Pola	-
1.2 Obavješćivanje građana o pojavi i prestanku prekoračenja praga obavješćivanja i praga upozorenja za prizemni ozon	Prioritetno – stalno	Grad Pula-Pola, ZZJZIŽ	10.000,00
1.3 Provoditi edukacije građana o postupanju i preporukama za zaštitu za vrijeme "toplinskog vala"	Prioritetno – stalno	Grad Pula-Pola, ZZJZIŽ	20.000,00
1.4 Edukacija javnosti – senzibilizacija o problematici prizemnog ozona (brošure, letci, web objave...)	Srednjoročno, stalno	Grad Pula-Pola, ZZJZIŽ	30.000,00
1.5 Edukacija građana i promicanje pravilnog korištenja ložišta na biomasu	Srednjoročno, stalno	Grad Pula-Pola,	20.000,00
<b>2. Mjere usmjerene na smanjenje emisija iz cestovnog prometa</b>			
2.1 Provoditi mjere iz Plana održive urbane mobilnosti Grada Pule		Grad Pula-Pola	prema Planu
2.2 Provoditi mjere iz Akcijskog plana energetske održivosti razvitka Grada Pule (SEAP)		Grad Pula-Pola	prema Planu
2.2 Ozelenjivati pojaseve uz prometnice		Grad Pula-Pola	70.000,00
2.3. Ozelenjivanje prema odredbama GUP-a		Grad Pula-Pola	Prema aktima za gradnju
<b>3. Mjere usmjerene na smanjenje emisija iz pomorskog prometa</b>			
3.1 U suradnji s tijelima nadležnim za pripadajuće luke poticati instalaciju priključaka za opskrbu električnom energijom brodova u mirovanju i pri pretovaru tereta	trajno	Grad Pula, MMPI, LU Pula	30.000,00
3.2 U suradnji s tijelima nadležnim za pripadajuće luke odrediti i propisati dozvoljene parametre plovilima koja koriste luku (uplovljavanje, čekanje na privez, ponašanje prilikom boravka/stajanja)	trajno	Grad Pula, MMPI, LU Pula	
<b>4. Mjere usmjerene na energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije</b>			
4.1 Provoditi mjere definirane Akcijskim planom energetske učinkovitosti Grada Pule-Pola za razdoblje 2020-2022	srednjoročno	Grad Pula-Pola, ostali dionici	Prema Planu
4.2 Provoditi mjere iz Akcijskog plana energetske održivosti razvitka Grada Pule (SEAP)	srednjoročno	Grad Pula-Pola, ostali dionici	Prema Planu
4.2 Poticati suradnju na EU projektima	srednjoročno	Grad Pula-Pola, ostali dionici	-

### **9.3. Procjena planiranog poboljšanja kvalitete zraka i očekivanog vremena, potrebnog za dostizanje tih ciljeva**

Cilj Akcijskog plana je u što je moguće kraćem vremenu postići granične ili ciljne vrijednosti. S obzirom na, u prethodnim poglavljima opisanu složenost problematike onečišćenja prizemnim ozonom, mjere za smanjenje onečišćenja zraka prizemnim ozonom nisu jednoznačne niti izolirane, te ih nije moguće samo „izlistati“. Mjere su mahom usmjerene na nastavak već postojećih aktivnosti praćenja i izvještavanja o kvaliteti zraka, edukaciji o ovoj problematici i nastavak općih mjera smanjenja emisija prekursora ozona.

Praćenje provedbe mjera predviđenih ovim Akcijskim planom može se osigurati kroz praćenje sljedećih pokazatelja:

- broj održanih edukacija za građane
- izrađene brošure o kvaliteti zraka i problematici onečišćenja prizemnim ozonom
- obavijesti o kvaliteti zraka na web stranicama Grada Pule (preko poveznica na Portal Kvaliteta zraka na području Republike Hrvatske)
- za cestovni promet: kroz izvješće o provedbi Plana održive urbane mobilnosti Grada Pule
- za pomorski promet: broj planiranih priključaka za opskrbu električnom energijom brodova u mirovanju i pri pretovaru tereta, izvješće o provedbi mjera za smanjenje emisija iz plovila koja koriste luku (uplovljavanje, čekanje na privez, ponašanje prilikom boravka/stajanja).
- za mjere energetske učinkovitosti: Izvješće o praćenju Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Pule za razdoblje 2020. – 2022.
- EU projekti vezani za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak pokrenuti u suradnji s najvećim izvorima na području Grada Pule

## 10. DETALJNI PODACI O DUGOROČNO PLANIRANIM ILI ISTRAŽIVANIM MJERAMA ILI PROJEKTIMA

### **Program kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine**

Na razini Republike Hrvatske, s ciljem ispunjavanja obveza smanjenja emisija onečišćujućih tvari u zraku za razdoblje od 2020. do 2029. godine te od 2030. godine nadalje i doprinosa ostvarivanja ciljeva ograničavanja antropogenih emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak, 2019. godine donesena je Odluka o donošenju Programa kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine ("Narodne novine" br. 90/19).

Program obuhvaća pregled nacionalnog okvira politika i mjera za područje kvalitete zraka i onečišćenja zraka, pregled napretka u smanjenju emisija i poboljšanju kvalitete zraka postignuto postojećim politikama i mjerama (u daljnjem tekstu PaM). Republika Hrvatska je za razdoblje 2020. – 2029. odabrala i, u Program kontrole onečišćenja zraka, uključila dodatne mjere (pojedine ili pakete PaM) koje najviše obećavaju. U nastavku su prikazane one dodatne mjere iz različitih sektora koje najviše utječu na smanjenje emisija dušikovih oksida i hlapivih organskih spojeva ili su namijenjene upravo jačanju kapaciteta jedinica lokalne samouprave u provedbi akcijskih planova smanjenja onečišćenja.

### **Energetika**

#### **MEN-P-1: Integracija mjera za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u planske dokumente i projekte za energetska obnavljanje zgrada**

Emisija onečišćujućih tvari iz sektora kućanstva i usluga prepoznata je kao jedan od glavnih uzroka narušavanja kvalitete zraka u mnogim područjima. Ključni uzrok emisija onečišćujućih tvari je korištenje ogrjevnog drva u konvencionalnim pećima. Stoga je u područjima gdje je narušena kvaliteta zraka potrebno ubrzati provođenje mjera obnove vanjskih ovojnica zgrada te zamjenu konvencionalnih peći koje koriste ogrjevno drvo. Uz promet, obnova zgrada i zamjena peći i goriva u sektoru kućanstva imaju glavni utjecaj na smanjenje emisija NOx i NMHOS.

JLP(R)S izrađuju i provode lokalne (regionalne) planove i programe za energetska učinkovitost, obnovljive izvore, zaštitu zraka te ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama.

### **Promet**

#### **MTR-P-1: Integracija mjera za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u planske dokumente i projekte iz cestovnog prometa**

Promet i potreba za mobilnošću jedno su od najvećih opterećenja na okoliš u urbanim područjima. Povećanje broja osobnih automobila, način na koji se koriste, intenzitet prometa i nestrukturirana ekspanzija urbanih područja izvor su emisija onečišćujućih tvari koje su jedan od glavnih uzroka narušavanja kvalitete zraka u mnogim područjima. Stoga je, u područjima gdje je narušena kvaliteta zraka, potrebno ubrzati provođenje mjera za smanjenje emisija onečišćujućih tvari iz cestovnog prometa.

JLP(R)S izrađuju i provode lokalne (regionalne) planove i programe za energetska učinkovitost, obnovljive izvore, zaštitu zraka te ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama kao i master planove za održivi prometni razvoj.



## Međusektorske mjere

### **MCC-P-1: Potpora povećanju administrativnih, tehničkih i upravljačkih kapaciteta lokalnih zajednica**

Potrebno je osigurati potporu povećanju administrativnih, tehničkih i upravljačkih kapaciteta lokalnih zajednica u provedbi akcijskih planova poboljšanja kvalitete zraka. To se može ostvariti kroz projekte LIFE programa kojim bi se pomoglo gradovima da učinkovitije provode mjere i prate napredak te da se ojača koordinacija nacionalnog i lokalnog djelovanja. Također, potrebno je da se javnost i dionici bolje upoznaju sa problemima onečišćenja zraka i mogućim mjerama za smanjenje emisije te primjerima dobre prakse.

### **MCC-P-2: Potpora za izradu dokumentacije za osiguranje dodatnih financijskih resursa za učinkovitiju provedbu akcijskih planova poboljšanja kvalitete zraka**

NEC Direktiva predviđa da se pomoć pri planiranju i implementaciju akcijskih planova poboljšanja kvalitete zraka može ostvariti sufinanciranjem preko programa LIFE i strukturnih fondova EU.

Slijedom toga predlaže se provedba potrebnih tehničkih analiza i izrada projektne dokumentacije za prijavu financiranja iz strukturnih fondova za ciklus (omotnicu) financiranja razdoblja 2021. – 2027. godine. Projekt bi služio za poticanje zamjene tradicionalnih (neefikasnih) uređaja za loženje na ogrjevno drvo s efikasnim uređajima za loženje s ECO standardima, sustavima na pelete ili tehnologijama na goriva s manjim emisijama onečišćujućih tvari osobito u zonama/aglomeracijama s prekoračenjima PM<sub>2,5</sub>.

### **MCC-3: Potpora istraživanjima vezano za planiranje PaM-ova i praćenje njihovih učinaka na emisije i kvalitetu zraka**

Istraživanja trebaju pomoći utvrđivanju troškovno učinkovitih mjera, mjera koje imaju pozitivni upliv na razvoj gospodarstva, zapošljavanje, istraživanja koja pomažu transferu znanja o najboljim raspoloživim tehnikama i primjeni dobre prakse. Potrebni su alati, modeli procjene emisije i onečišćenja zraka, tehnike za utvrđivanje doprinosa pojedinih izvora onečišćenju zraka, informatička podrška i baze podataka za kvantitativno praćenje napretka i izvještavanje. Potrebno je sinergijsko povezivanje s mjerama iz raznih sektora i poticanje holističkog pristupa.

# 11. POPIS PROPISA, PUBLIKACIJA, DOKUMENATA, RADOVA

## 11.1. Propisi

- Zakon o zaštiti zraka ("Narodne novine" br. 127/19)
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske ("Narodne novine" br. 1/14)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku ("Narodne novine" br. 77/20)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka ("Narodne novine" br. 72/20)
- Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU ("Narodne novine" br. 3/16)
- 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" br.65/16)
- Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka ("Narodne novine" br. 73/16)
- Program kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine ("Narodne novine" br. 90/19)
- Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša ("Narodne novine" br. 3/22)
- Uredba o okolišnoj dozvoli ("Narodne novine" br. 8/14, 5/18)
- Uredba o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj ("Narodne novine" br. 76/18)
- Direktiva 2016/2284 Europskog parlamenta i vijeća od 14. prosinca 2016. o smanjenju nacionalnih emisija određenih atmosferskih onečišćujućih tvari, o izmjeni Direktive 2003/35/EZ i stavljanju izvan snage Direktive 2001/81/EZ
- Konvencija o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima (Geneva, 1979.). Na temelju notifikacije o sukcesiji, Republika Hrvatska stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93
- Protokol uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima iz 1979. o dugoročnom financiranju Programa suradnje za praćenje i procjenu prekograničnog prijenosa onečišćujućih tvari u zraku na velike udaljenosti u Europi (EMEP) (Geneva, 1984.). Na temelju notifikacije o sukcesiji, Republika Hrvatska stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93.
- Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima iz 1979. (Göteborg, 1999.) Republika Hrvatska potpisala je Protokol 1999. Objavljen je u NN-MU br. 04/08, stupio je na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 5. siječnja 2009. a taj datum je objavljen u NN-MU br. 7/08.

## 11.2. Literatura

- Baza Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj (<http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>)
- Baza Preglednik Registra onečišćavanja okoliša (ROO) 2015. -2020. godina(<http://roo-preglednik.azo.hr>)
- Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2020. godinu, MINGOR, studeni 2021.
- Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2019. godinu, MINGOR, listopad 2020.
- Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2018. godinu, MZOE, listopad 2019.
- Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu, HAOP, studeni 2018.
- Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu, HAOP, studeni 2017.
- Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu, HAOP, listopad 2016.
- Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2020. godini, Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, ožujak 2021.
- Informativno izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske 2021. (za razdoblje 1990. – 2019.), Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, ožujak 2021.
- Informativno izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske 2020. (za razdoblje 1990. – 2018.), Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, veljača 2020.
- Plana djelovanja za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom, DHMZ, 2012.
- Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine ("Narodne novine" br. 139/13)
- Ocjena kvalitete zraka 2011.-2015 godine prema EU Direktivi 2008/50/EC, Državni hidrometeorološki zavod, Služba za kvalitetu zraka, srpanj 2012.
- Portal prostorne raspodjele emisija, HAOP, <https://emep.haop.hr/>
- Zaninović K., Gajić-Čapka M., Perčec Tadić M. et al, 2008: Klimatski atlas Hrvatske/ Climate atlas of Croatia 1961-1990., 1971-2000. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 200 str.
- Europski revizorski sud, HR 2018, Tematsko izvješće: Onečišćenje zraka: naše zdravlje još uvijek nije dovoljno zaštićeno
  
- Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama Istarske županije od 2019. godine (Službene novine Istarske županije 23/2019)
- Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2020. godinu, ZZJZIŽ, 2021.
- Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2019. godinu, ZZJZIŽ, 2020.
- Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Pule za razdoblje 2020. – 2022.
- Akcijski plan energetske održivosti SEAP – revizija, IDA d.o.o., 2019. godine

- Plan održive urbane mobilnosti Grada Pule, PNZ svetovanje projektiranje d. o. o., travanj 2019.
- Glavni plan prometnog razvoja funkcionalne regije Sjeverni Jadran, Um i Um d.o.o., PTV Transport Consult GmbH, PNZ svetovanje projektiranje d.o.o., Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet i Sveučilište u Zagrebu. Fakultet prometnih znanosti, prosinac 2018.)
- Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora ekosustava i bioraznolikosti te prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem na klimatske promjene grada Pule, JU Zavod za prostorno uređenje Istarske županije, studeni 2017.
- Air quality in Europe — 2017 report, EEA, <http://www.eea.europa.eu>
- Air quality in Europe — 2018 report, EEA, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018>
- Air quality in Europe — 2019 report, EEA, <http://www.eea.europa.eu>
- Air quality in Europe — 2020 report, EEA, <http://www.eea.europa.eu>
- Transboundary particulate matter, photo-oxidants, acidifying and eutrophying components, EMEP Status Report 1/2018, August 2018
- Transboundary particulate matter, photo-oxidants, acidifying and eutrophying components, EMEP Report 1/2019, August 2019,
- Transboundary particulate matter, photo-oxidants, acidifying and eutrophying components, EMEP Report 1/2020, August 2020
- MSC-W Data Note 1/2018 Individual Country Reports Transboundary air pollution by main pollutants (S, N, O<sub>3</sub>) and PM – Croatia (H. Klein, M. Gauss, A. Nyiri and A. C. Benedictow)
- Izvor: MSC-W Data Note 1/2019 Individual Country Reports Transboundary air pollution by main pollutants (S, N, O<sub>3</sub>) and PM in 2017 – Croatia (H. Klein, M. Gauss, A. Nyiri and S. Tsyro)
- MSC-W Data Note 1/2020 Individual Country Reports: Transboundary air pollution by sulphur, nitrogen, ozone and particulate matter in 2018 - Croatia (H. Klein, M. Gauss, A. Nyiri, S. Tsyro, H. Fagerli and P. Wind)
- CATALOGUE OF AIR QUALITY MEASURES <http://fairmode.jrc.ec.europa.eu/measure-catalogue/>

## 12. POPIS KRATICA

AOT40 –parametar izražen u  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ , koji označava zbroj razlike između jednosatnih koncentracija prizemnog ozona viših od  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (= 40 dijelova na milijardu) i  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tijekom određenog razdoblja (od 1. svibnja do 31. srpnja svake godine za zaštitu vegetacije, i od 1. travnja do 30. rujna za zaštitu šuma)

C – srednja vrijednost koncentracija

C50 – 50-ti percentil (medijan)

C90.4 –90.4-i percentil

C<sub>max</sub> – maksimalna vrijednost koncentracija

EEA – European Environmental Agency (Europska agencija za okoliš)

Eionet–European environment in formation and observation network

EMEP – European Monitoring and Evaluation Programme - Program za praćenje i procjenu daljinskog prijenosa i taloženja onečišćujućih tvari u Europi

CV – ciljna vrijednost

DC – dugoročni cilj za prizemni ozon

DHMZ – Državni hidrometeorološki zavod

DPP – donji prag procjene

DZS – Državni zavod za statistiku

GPP – gornji prag procjene

GV – Granična vrijednost

HAOP – Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (sada Zavod za zaštitu okoliša i prirode unutar Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja)

IED – Industrial Emission Directive 2010/75/EU (Direktiva o industrijskim emisijama)

IPPC – Integrated Pollution and Prevention Control Directive 2008/1/EC (Direktiva o integriranom sprječavanju i nadzoru onečišćenja)

JLS – jedinica lokalne samouprave

JPP – javni prijevoz putnika

KR – kratkoročno

LRTAP – The Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka)

MZOE– Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (sada MGIOR –Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja)

NMHOS – nemetanski hlapivi organski spojevi (engl. NMVOC – non-methane volatile organic compounds)

OIE – obnovljivi izvori energije

OP – obuhvat podataka – % od ukupno mogućeg broja podataka

PO – prag obavješćivanja

P & R – *Park & Ride* sustav

SEAP – Sustainable Energy Action Plan (Akcijski plan energetske održivosti)

SECAP – Sustainable Energy and Climate Action Plan (Akcijski plan za energetske i klimatske održive razvitke)

SPP – stlačeni prirodni plin

TR – trajno

ZZJZŽ – Zavod za javno zdravstvo Istarske županije

ŽCGO – Županijski centar za gospodarenje otpadom

WRF – Weather Research and Forecast (numerički sustav za predviđanje vremena)

## 13. POPIS SLIKA I TABLICA

### POPIS SLIKA

<b>Slika 2.1-1.</b> Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka s mjernim postajama za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka (Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2018. godinu, MZOE, listopad 2019).....	3
<b>Slika 2.2-1.</b> Prostorni položaj mjerne postaje državne mreže za praćenje kvalitete zraka Pula Fižela na DOF podlozi.....	8
<b>Slika 2.2-2.</b> Prostorni položaj mjerne postaje državne mreže za praćenje kvalitete zraka Pula Fižela na TK25.....	8
<b>Slika 2.2-3.</b> Mjerna postaja državne mreže za praćenje kvalitete zraka Pula Fižela (Izvor: DHMZ).....	9
<b>Slika 3.2-1.</b> Administrativno područje Grada Pule.....	13
<b>Slika 3.3-1.</b> Walterov klimatski dijagram.....	14
<b>Slika 3.3-2.</b> Godišnja razdioba srednjim mjesečnih temperatura zraka, aerodrom Pula, 2000.-2021.....	15
<b>Slika 3.3-3.</b> Godišnja razdioba srednjim mjesečnih oborina, aerodrom Pula, 2000.-2021.....	15
<b>Slika 3.3-4.</b> Grafički prikaz učestalosti smjerova vjetra na postaji aerodrom Pula u razdoblju 2000-2021 .	16
<b>Slika 3.3-5.</b> Ruža vjetrova na postaji aerodrom Pula u razdoblju 2000.-2021.....	17
<b>Slika 3.4-1.</b> Topografija područja Grada Pule.....	18
<b>Slika 5.1-1.</b> Mjerni podaci praćenja koncentracije ozona na mjernim postajama mreže TE Plomin: Sv. Katarina i Ripenda u razdoblju od 2003. do 2013. godine.....	22
<b>Slika 5.2-1.</b> Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) zona i aglomeracija prizemnim ozonom (O <sub>3</sub> ) u 2019. i 2020. godini (Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u 2019. godini, MINGOR, listopad 2020, Izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u 2020. godini, MINGOR, studeni 2021., <a href="http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html">http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html</a> ).....	26
<b>Slika 5.2-2.</b> Vremenski niz validiranih satnih i maksimalnih dnevnih koncentracija ozona na mjernoj postaji Pula Fižela u 2019. godini. (Izvor: baza Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj <a href="http://iszz.azo.hr/iskzl">http://iszz.azo.hr/iskzl</a> , Obrada: Oikon d.o.o.).....	29
<b>Slika 5.2-3.</b> Vremenski niz validiranih satnih i maksimalnih dnevnih koncentracija ozona na mjernoj postaji Pula Fižela u 2020. godini. (Izvor: baza Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj <a href="http://iszz.azo.hr/iskzl">http://iszz.azo.hr/iskzl</a> , Obrada: Oikon d.o.o.).....	30
<b>Slika 5.2-4.</b> Kretanje validiranih satnih i maksimalnih dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ozona na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjan u 2019. i 2020. godini. (Izvor: baza Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj <a href="http://iszz.azo.hr/iskzl">http://iszz.azo.hr/iskzl</a> Obrada: Oikon d.o.o.).....	31
<b>Slika 5.2-5.</b> Kretanje validiranih maksimalnih dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ozona na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjan u razdoblju 1.6. - 30.9. u 2019. i 2020. godini. (Izvor: baza Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj <a href="http://iszz.azo.hr/iskzl">http://iszz.azo.hr/iskzl</a> , Obrada: Oikon d.o.o.).....	32
<b>Slika 5.2-6.</b> Usporedba rezultata mjerenja ozona sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama.....	34
<b>Slika 6.1-1.</b> Položaj nepokretnih izvora emisija onečišćujućih tvari u zrak (prema bazi ROO) na području Grada Pule u 2019. godini u odnosu na mjernu postaju za praćenje kvalitete zraka Pula Fižela.....	37
<b>Slika 6.1-2.</b> Položaj izvora emisija dušikovih oksida (NO <sub>2</sub> ) u zrak na području Grada Pule u odnosu na mjernu postaju za praćenje kvalitete zraka.....	38

<b>Slika 6.1-3.</b> Emisije hlapivih organskih spojeva HOS u razdoblju 2014. – 2020. na području Grada Pule (Izvor: Baza Hlapivi organski spojevi, <a href="http://iszz.azo.hr/hlap/index.html">http://iszz.azo.hr/hlap/index.html</a> ) .....	40
<b>Slika 6.1-4.</b> Benzinske postaje na širem području Grada Pule (Izvor: WMS servis <a href="http://servisi.azo.hr/zrak/">http://servisi.azo.hr/zrak/</a> -Benzinske postaje i skladišta) .....	42
<b>Slika 6.1-5</b> Udio energenata u ukupno potrošenoj energiji kućanstava u 2017. godini. (Preuzeto: Akcijski plan energetske održivosti SEAP - revizija 2019. godine).....	43
<b>Slika 6.1-6.</b> Mreža prometnica na širem području grada Pule (Preuzeto: Plan održive urbane mobilnosti Grada Pule, PNZ svetovanje projektiranje d.o.o., travanj 2019.).....	45
<b>Slika 6.1-7.</b> Broj registriranih vozila na području Grada Pule od 2015. do 2019. godine (Izvor: Podaci PU Istarske županije (na zahtjev); obrada Oikon d.o.o.).....	46
<b>Slika 6.1-8</b> Lokacije i vrste brojačkih mjesta za brojenje cestovnog prometa na širem području Grada Pule .....	47
<b>Slika 6.1-9.</b> Broj putnika, broj ticanja i promet robe u tonama na području Grada Pula (Podaci Lučke uprave Pula, 2020., na zahtjev).....	48
<b>Slika 6.1-10.</b> Broj putnika i broj operacija u zračnoj luci Pula u razdoblju od 2015. do 2020. (Izvor: <a href="https://airport-pula.hr/en/business-info/about-us-2/statistics/">https://airport-pula.hr/en/business-info/about-us-2/statistics/</a> ).....	49
<b>Slika 6.2-1.</b> Raspodijeljene emisije NO <sub>x</sub> (lijevo) i NMHOS (desno) na području Istarske županije i Grada Pule u 2019. godini (Izvor: <a href="https://emep.haop.hr">https://emep.haop.hr</a> ).....	50
<b>Slika 6.2-2.</b> Raspodjela emisija NO <sub>x</sub> na području Grada Pule (Izvor: <a href="https://emep.haop.hr">https://emep.haop.hr</a> , Obrada: Oikon d.o.o.).....	51
<b>Slika 6.2-3.</b> Raspodjela emisija NMHOS na području Grada Pula (Izvor: <a href="https://emep.haop.hr">https://emep.haop.hr</a> , Obrada: Oikon d.o.o.).....	53
<b>Slika 6.2-4.</b> 93,2 percentil maksimalnih dnevnih 8-satnih srednjih vrijednosti ozona u razdoblju 2017. -2019. godine na mjernim postajama na području EU. Tamno crvene točke predstavljaju lokacije na kojima vrijednosti prelaze 140 µg/m <sup>3</sup> .....	54
<b>Slika 6.2-5.</b> Srednja vrijednost dnevnih maksimalnih koncentracija ozona računata korištenjem modela EMEP MSC-W i zabilježenih na mjernim postajama EMEP mreže (trokuti) (Preuzeto: Transboundary particulate matter, photooxidants, acidifying and eutrophying components. 2018, 2019, 2020, 2021).....	55
<b>Slika 6.2-6.</b> Promjena koncentracija troposferskog ozona u odnosu na varijabilnost klime i klimatske promjene sredinom stoljeća (izvor: <a href="http://eea.europa.eu">http://eea.europa.eu</a> ).....	56
<b>Slika 6.2-7.</b> Parametar SOMO35 na području Hrvatske u razdoblju 2016 - 2018. (Preuzeto: Transboundary particulate matter, photooxidants, acidifying and eutrophying components. 2017, 2018, 2019, 2020).....	57
<b>Slika 7.1-1.</b> Trend 8-satnih i srednjih dnevnih koncentracija ozona i temperature na mjernoj postaji Pula Fižela tijekom 2019. i 2020. godine (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka).....	59
<b>Slika 7.1-2.</b> Trend srednjih dnevnih validiranih koncentracija ozona i temperature na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjan tijekom 2019. i 2020. godine (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka) .....	60
<b>Slika 7.1-3.</b> Trend srednjih dnevnih validiranih koncentracija ozona i temperature na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjan u razdoblju od 1.6. do 31.8. u 2019. i 2020. godini (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka) .....	61
<b>Slika 7.1-4.</b> Trend satnih koncentracija ozona po danima i godišnjim dobima na mjernim postaji Pula Fižela u 2019. i 2020. godini (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka) .....	62
<b>Slika 7.1-5.</b> Vremenski niz validiranih srednjih dnevnih koncentracija NO <sub>2</sub> i NO <sub>x</sub> na mjernoj postaji Pula Fižela u 2019. i 2020. godini (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka).....	63



**Slika 7.1-6.** Trend validiranih srednjih dnevnih koncentracija ozona i dušikovih oksida na mjernoj postaji Pula Fižela 2019. i 2020. godine (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka) ..... 63

**Slika 7.1-7.** Trend validiranih srednjih dnevnih koncentracija ozona i dušikovih oksida na mjernoj postaji Pula Fižela u razdoblju od 1.6. do 31.8. i 1.9. do 31.12. u 2019. i 2020. godini (Izvor: Baza podataka o kvaliteti zraka) ..... 65

**Slika 8.2-1.** Trend emisija onečišćujućih tvari u zrak i glavnih izvora emisija prijavljene prema LRTAP konvenciji na području EU u razdoblju od 1990. do 2018. godine ..... 75

**Slika 8.2-2.** Emisije dušikovih oksida NOx i NMHOS na području RH u razdoblju od 1990. do 2019. godine ..... 76

## POPIS TABLICA

<b>Tablica 2.1-1.</b> Kategorije kvalitete zraka na području Grada Pule u 2019. i 2020. godini s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.....	4
<b>Tablica 2.1-2.</b> Statistički parametri na mjernoj postaji državne mreže za praćenje kvalitete zraka Pula Fižela .....	5
<b>Tablica 2.3-1.</b> Podaci o mjernoj postaji državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka Pula Fižela.....	10
<b>Tablica 3.2-1.</b> Broj stanovnika na području Grada Pule prema popisu stanovnika iz 2011. godine i 2021. godine.....	12
<b>Tablica 3.2-2.</b> Broj stanovnika osjetljivih skupina – mlađih od 19 godina te starijih od 60 godina na području grada Pule prema Popisu stanovništva 2011. godine.....	13
<b>Tablica 5.2-1.</b> Statistički parametri mjerenja koncentracija ozona u razdoblju 2014. – 2020. na mjernoj postaji Pula Fižela .....	23
<b>Tablica 5.2-2.</b> Statistički podaci mjerenja prizemnog ozona i učestalost prekoračenja ciljnih vrijednosti na mjernim postajama državne mreže za praćenje kvalitete zraka u 2019. godini.....	24
<b>Tablica 5.2-3.</b> Statistički podaci mjerenja prizemnog ozona i učestalost prekoračenja ciljnih vrijednosti na mjernim postajama državne mreže za praćenje kvalitete zraka u 2020. godini.....	24
<b>Tablica 5.2-4.</b> Datumi prekoračenja ciljne vrijednosti za ozon ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjan tijekom 2019. godine.....	27
<b>Tablica 5.2-5.</b> Datumi prekoračenja ciljne vrijednosti za ozon ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) na mjernim postajama Pula Fižela i Višnjan tijekom 2020. godine.....	28
<b>Tablica 5.2-6.</b> Statistička obrada najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ozona u 2019. i 2020. godini .....	32
<b>Tablica 6.1-1.</b> Godišnje emisije onečišćujuće tvari u 2019. i 2020. godini na području Grada Pule prijavljene u bazu ROO .....	36
<b>Tablica 6.1-2.</b> Emisije dušikovih oksida( $\text{NO}_2$ ) u zrak na području Grada Pule koji su prijavljene u bazu ROO u razdoblju 2015. – 2020.....	38
<b>Tablica 6.1-3.</b> Broj registriranih vozila na području grada Pule od 2015. do 2019. godine.....	45
<b>Tablica 6.1-4</b> Statistički podaci o brojenju cestovnog prometa na širem području Grada Pule u razdoblju 2015. – 2020.....	47
<b>Tablica 6.2-1.</b> Raspodjela doprinosa emisijama dušikovih oksida na području Grada Pule.....	51
<b>Tablica 6.2-2.</b> Raspodjela doprinosa emisijama nemetanskih hlapivih spojeva (NMHOS) na području Grada Pule .....	52
<b>Tablica 8.1-1.</b> Mjere definirane Glavnim planom prometnog razvoja funkcionalne regije Sjeverni Jadran s ciljem smanjenja lošeg ekološkog učinka prometa.....	69
<b>Tablica 8.1-2.</b> Mjere definirane dokumentom Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora ekosustava i bioraznolikosti te prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem na klimatske promjene grada Pule.....	70
<b>Tablica 8.1-3.</b> Mjere definirane Planom održive urbane mobilnosti Grada Pule s ciljem smanjenja lošeg ekološkog učinka prometa .....	71
<b>Tablica 8.1-4.</b> Mjere definirane Akcijskim planom energetske učinkovitosti Grada Pule za razdoblje 2020 – 2022.....	72

