



PRIMJENA EKO TESTA U STANICAMA ZA TEHNIČKI PREGLED MOTORNIH VOZILA U KANTONU SARAJEVO



SADRŽAJ

1. UVOD	4
2. RAD STANICA TEHNIČKIH PREGLEDA MOTORNIH VOZILA – RETROSPEKCIJA I ANALIZA	6
2.1. Zakonska regulativa	6
2.2. Statistički podaci rada stanica tehničkih pregleda motornih vozila u Kantonu Sarajevo	8
3. BAZA PODATAKA – STANICE TEHNIČKIH PREGLEDA I SERVISI MOTORNIH VOZILA	12
4. PRIMJENA EKO-TESTA U STANICAMA TEHNIČKIH PREGLEDA MOTORNIH VOZILA U KANTONU SARAJEVO	16
4.1. Postupak provođenja tehničkog pregleda motornih vozila – EKO testa	16
4.2. Uzroci povećanog broja grešaka na testovima izduvnih gasova motornih vozila	17
4.3. Uticaj uklanjanja katalizatora sa vozila na povećano zagađivanje zraka	18
4.4. Emisije u zrak uzrokovane radom motornih vozila u Kantonu Sarajevo	20
5. ZAKLJUČAK	28
6. IZVORI	

30

1. UVOD

Ubrzano tempo života u 21. stoljeću nameće potrebu svakodnevnog korištenja motoriziranog prevoznog sredstva kako bi od tačke A stigli do tačke B. Međutim, prekomjerno korištenje prevoznih sredstava u gusto naseljenim urbanim sredinama uzrokuje pojavu zagađenog i zagušljivog zraka. Sagorijevanjem fosilnih goriva u motorima vozila nastaju ispušni plinovi koji sadrže i do 100 različitih spojeva koji imaju negativne uticaje na okoliš i zdravlje ljudi. Zbog ovih negativnih uticaja stručnjaci širom svijeta istražuju načine smanjenja količine štetnih materija emitovanih u zrak te se uvode zakoni i pravne mjere kojima se zagađivanje zraka pokušava svesti na što manji nivo.

Rastštetnih emisija u zrak je konstantan. Rezultat na lokalnom nivou je povećano zagađivanje zraka, a na globalnom promjena temperature i klime na Zemlji. Sektori koji najviše utiču na zagađivanje zraka su industrija i saobraćaj (najviše cestovni). Pored industrije i kućnih ložišta, saobraćaj je jedan od glavnih zagađivača zraka u urbanim sredinama. Mnoge svjetske studije su pokazale da količina štetnih gasova ispuštenih u zrak je daleko veća iz motornih vozila cestovnog saobraćaja od drugih prevoznih sredstava iz vazdušnog i željezničkog saobraćaja. Slična situacija je i u Bosni i Hercegovini, a posebno su negativni efekti emisija štetnih materija u zrak iz saobraćaja prisutni tokom zime, najviše u gusto naseljenim urbanim središtima. Kanton Sarajevo je područje sa najvećim brojem vozila po stanovniku i velikim rastom novoregistrovanih vozila svake godine. Geografska pozicija kantona dodatno podstiče zadržavanje štetnih gasova, dima i smoga u zimskom periodu, što ima izuzetno negativan

uticaj po zdravlje građana.

Jedan od načina ograničavanja prekomjernog zagađivanja zraka jesu redovni tehnički pregledi vozila. Sastavni dio tehničkog pregleda predstavlja i EKO test, prilikom kojeg se ispituje da li vozilo u okviru svoje ekološke kategorije emituje štetne gasove u opsegu dozvoljenih granica. EKO test je dugo vremena u Bosni i Hercegovini iz raznih razloga bio samo informativnog karaktera. Međutim, stupanjem na snagu „Pravilnika o ispitivanju ispušnih plinova motornih vozila u stanicama za tehnički pregled vozila“ iz 2017. godine postavljen je temelj da u skorijoj budućnosti ovaj test postane eliminatoran. Stanicama tehničkih pregleda i vozačima je ostavljeno 3 godine da se prilagode budućem načinu rada i od 1. januara 2020. godine, navedeni pravilnik je stupio na snagu u punom kapacitetu.

Cilj dokumenta je da analizira postojeće stanje u stanicama za tehnički pregled u Kantonu Sarajevo, poredeći način rada prije stupanja na snagu novog pravilnika i poslije. Jedan od glavnih uzroka zbog kojeg vozilo ne zadovolji na EKO testu, jeste nepostojanje katalizatora. Katalizatori su se dugo zbog svoje vrijednosti uklanjali sa vozila i prodavali na crnom tržištu, a vozila u znatno većem obimu zagađivala zrak. Prvi rezultati pokazuju znatno veći broj utvrđenih neispravnosti uzrokovanih greškama na ispušnom sistemu vozila, što će sigurno u određenoj mjeri imati pozitivan uticaj i na kvalitet zraka u Kantonu Sarajevo.



2. RAD STANICA TEHNIČKIH PREGLEDA MOTORNIH VOZILA – RETROSPEKCIJA I ANALIZA

Zakonskim propisima u Bosni i Hercegovini regulisane su aktivnosti tehničkog pregleda vozila, a dodatno se na osnovu nekoliko pravilnika detaljno definišu postupci prilikom obavljanja ovih aktivnosti. Na sigurnost odvijanja saobraćaja utiče nekoliko različitih faktora, s tim što je jedan od najvažnijih tehnička ispravnost vozila za čije ispitivanje su zadužene ovlaštene stanice tehničkih pregleda u Bosni i Hercegovini. Prilikom obavljanja tehničkih pregleda vozila, pored toga što se ispituje ispravnost vozila, registruju se i određene anomalije koja vozila mogu imati u smislu prekomjernog emitovanja štetnih gasova. Tokom zimskih mjeseci, u industrijskim područjima i u urbanim kotlinskim sredinama Bosne i Hercegovine prisutno je povišeno zagađivanje zraka, što ima značajan uticaj na kvalitet života i zdravlje građana. Izvori zagađivanja su različiti, a sektor saobraćaja predstavlja jedan od dominantnih faktora. Posebno je problem zagađivanja zraka prisutan u Sarajevu i okolnim mjestima. Prema dostupnim podacima, u ukupnoj bilanci emisija u zrak u Kantonu Sarajevo za 2013. godinu, sektor saobraćaja je odgovoran za preko 30% emisija CO₂, 60% emisija NO_x i 10% emisija PM10 čestica, odnosno oko 30% ukupnih emisija kada se posmatraju svi sektori koji učestvuju u zagađivanju okoline.

2.1. ZAKONSKA REGULATIVA

Svi uvjeti obavljanja tehničkog pregleda, tok, evidencije i obrasci koji se izdaju definisani su „Pravilnikom o tehničkim pregledima vozila“, službeni list BiH 33/19 na nivou

Bosne i Hercegovine. Prema navedenom pravilniku, tehnički pregled predstavlja skup radnih operacija pri kojima se odgovarajućim mjerenjima i poređenjem izmjerenih veličina sa propisanim vrijednostima, kao i vizuelnim pregledom bez ili uz korištenje odgovarajućih alata, bez bitnih rasklapanja, utvrđuje tehnička ispravnost uređaja i opreme, odnosno tehnička ispravnost vozila u cjelini, kao i da li vozilo ispunjava propisane uvjete i tehničke normative za sigurno učešće u saobraćaju na cesti.

Kako bi na odgovarajući način izvršile ispitivanje izduvnih gasova, stanice za tehnički pregled vozila moraju biti u mogućnosti mjeriti sljedeće:

- Zatamnjenost izduvnih gasova dizel motora sa programskom opremom za vođenje ispitivanja i mogućnosti ispisivanja rezultata mjerenja;
- Sastav (koncentraciju) izduvnih gasova (CO, HC, NO_x, CO₂) benzinskih motora sa programskom opremom za vođenje ispitivanja i mogućnosti ispisivanja rezultata mjerenja;

Ispitivanje sadržaja ispušnih plinova motornih vozila (tzv. EKO test) detaljno definiše „Pravilnik o ispitivanju ispušnih plinova motornih vozila u stanicama za tehnički pregled vozila“. Počevši od 1. januara 2017. godine EKO test je postao obavezan prilikom obavljanja redovnog tehničkog pregleda. Kako bi se stanice tehničkih pregleda ali i vozači prilagodili na nove odredbe, definisan je prelazni period u trajanju od 3 godine, nakon kojeg negativni rezultati EKO testa postaju eliminatorni i utiču na prolaznost vozila.

Za potrebe EKO testa motori vozila se dijele na sljedeće kategorije:

- BEZ-KAT – benzinski motori bez

katalizatora i bez λ-sonde, odnosno benzinski motori sa katalizatorom ali bez λ-sonde;

- REG-KAT – benzinski motor sa regulisanim katalizatorom trostrukog djelovanja (λ-sonda je postavljena ispred katalizatora);
- REG-KAT-OBD – benzinski motori sa regulisanim katalizatorom trostrukog djelovanja i dijelovima i programom za kontrolu sistema za pročišćavanje ispušnih plinova (λ-sonde su postavljene ispred i iza katalizatora);
- DIZEL-SU – dizelski motori bez prednabijanja i bez dijelova i programa za kontrolu sistema za pročišćavanje ispušnih plinova;
- DIZEL-TURBO – dizelski motori sa prednabijanjem i bez dijelova za kontrolu sistema za pročišćavanje ispušnih plinova;
- DIZEL-OBD – dizelski motori sa ili bez prednabijanja i sa dijelovima i programima za

kontrolu sistema za pročišćavanje ispušnih plinova;

Motori na EKO testu moraju zadovoljiti uslove prikazane u tabeli 1.

U ukupnoj strukturi vozila najveće učešće imaju vozila sa motorima na dizel i benzin, što posljedično ima značajan uticaj na nivo zagađivanja zraka. U Bosni i Hercegovini, pa tako i u Kantonu Sarajevo još uvijek nije na pravi način prepoznat potencijal vozila na električni pogon, te tako ne postoji zakonska regulativa ili određeni oblik subvencije kao vid olakšice za nabavku ove vrste vozila, koje su se pokazale jako dobro u pojedinim zapadnim zemljama. Postoji određena količina hibridnih vozila, međutim nije poznato koliko od tih

Tabela 1. Uslovi koje vozila moraju zadovoljiti na EKO testu

Kategorije motora	Maksimalna granica ipuštanja ugljikova monoksida (CO) - %	Minimalna temperatura zagrijavanja motora - °C	Faktor zraka λ	Srednji stepen zacrnljenja ispušnog plina m ⁻¹
BEZ-KAT proizvedeni 1986 i stariji	4,5%	80°*	-	-
BEZ-KAT proizvedeni 1987. i mlađi	3,5%	80°*	-	-
REG-KAT (povišena brzina vrtnje)	0,3%	80°**	0,97 - 1,03	-
REG-KAT (brzina vrtnje praznog hoda)	0,5%	80°*	-	-
REG-KAT-OB (brzina vrtnje praznog hoda)	0,2%	80°**	0,97 - 1,03	-
REG-KAT-OB (povišena brzina vrtnje)	0,3%	80°*	-	-
DIZEL-SU	-	80°*	-	2,5
DIZEL-TURBO	-	80°*	-	1,5
DIZEL-OB	-	80°*	-	3,0

vozila se redovno puni na električnu energiju. Pojedine evropske vlade već najavljuju zabranu korištenja vozila na dizel i benzin u bliskoj budućnosti, što implicira da će se i Bosna i Hercegovina dugoročno morati okrenuti i ovom segmentu energijske tranzicije.

2.2. STATISTIČKI PODACI RADA STANICA TEHNIČKIH PREGLEDA MOTORNIIH VOZILA U KANTONU SARAJEVO

Preko 58% registrovanih vozila u Kantonu Sarajevo spada u grupu vozila starosti između 10-20 godina, a prosječna starost vozila u Bosni i Hercegovini je za 2019. godinu iznosila oko 16 godina, dok je za Kanton Sarajevo taj iznos nešto niži – 13,1 godina. U usporedbi sa zemljama u okruženju, Bosna i Hercegovina se nalazi u sredini, obzirom da je u istom periodu registrovana prosječna starost od 14,6 godina u Hrvatskoj i 17 godina u Srbiji, dok je prosjek Evropske unije oko 11 godina. Starost vozila znatno utiče i na broj saobraćajnih nesreća, obzirom da je za vozila starosti preko 10 godina znatno veća mogućnost otkazivanja

pojedinih dijelova, povećava se zaustavni put prilikom kočenja, na automobilu su montirane stare i istrošene gume, neispravni upravljači, neispravne kočnice i mnogi drugi potencijalni faktori. Uvoz polovnih automobila (starosti preko 10 godina i ekološke norme EURO 4 i niže) rapidno je rastao posljednjih nekoliko godina, što je imalo negativan efekat na ukupnu starosnu strukturu. Od 1.juna 2019. godine na snagu je stupila odluka prema kojoj je zabranjen uvoz novih automobila koji ne zadovoljavaju EURO 6 normu za nova i EURO 5 normu za polovna vozila. Na ovaj način se pokušala smanjiti prodaja polovnih vozila slabijih ekoloških karakteristika i uticati na zagađivanje zraka koje paralelno sa konstantnim rastom broja vozila predstavlja sve veći problem u Bosni i Hercegovini.

Kanton Sarajevo kao državni centar ima najviše registrovanih automobila po glavi stanovnika u Bosni i Hercegovini – ukupno 157.812 registrovanih automobila u 2019. godini, odnosno 370 automobila na 1.000 stanovnika. Bilježi se konstantno povećanje broja automobila pa tako ovaj kanton danas ima 31.884 vozila više nego 2013. godine, što je rast od 20%.

Povećanje broja vozila povlači za sobom i

efekat povećanog broja tehničkih pregleda vozila, te je u periodu od 2007 – 2019 godine broj tehničkih pregleda veći za 20%4. Tehnički pregledi po svojoj prirodi mogu biti preventivni, redovni, redovni šestomjesečni pregled, tehnički-eksploatacioni pregled i vanredni.

U proteklih 13 godina broj stanica tehničkih pregleda je varirao, ali se generalno može reći da je iz godine u godinu primjetan blagi rast, što je razumljivo posljedica većeg broja registrovanih vozila i potrebe da se ta vozila u predviđenom vremenskom periodu podvrgnu obaveznom zakonskom pregledu. Pojedine stanice tehničkih pregleda su prestajale sa radom ili su nastavljale rad pod drugim imenom, dok su se sa druge strane otvarale nove, pa tako danas u Kantonu Sarajevo posluje 29 stanica za tehnički pregled vozila raspoređenih po Općinama kako slijedi:

- Centar – 5
- Novo Sarajevo – 4
- Novi Grad – 11
- Ilidža – 4
- Hadžići – 2
- Vogošća – 2
- Ilijaš – 1

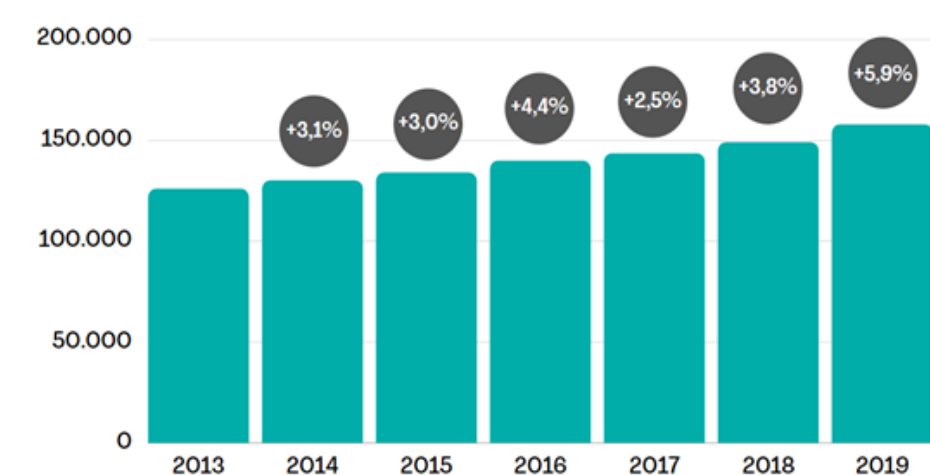
Tokom proteklih 10 godina, od trenutno

aktivnih 29 stanica za tehnički pregled vozila, kontinuirano je radilo 10 stanica koje su u navedenom periodu obavile preko 800.000 tehničkih pregleda4. Prilikom pregleda se utvrđuju neispravnosti usljed kojih vozila ne mogu da zadovolje tehnički pregled na prvom, a ukoliko se nedostaci ne otklone i na ponovljenom tehničkom pregledu. Uzroci mogu biti različiti, a prije nego što je 2020. godine stupio na snagu novi „Pravilnik o ispitivanju ispušnih plinova motornih vozila u stanicama za tehnički pregled vozila“ iz 2017. godine, najzastupljenije greške su bile u segmentu kočnica. U prvom polugodištu 2020. godine, vodeći segment tehničkog pregleda za koji je ustanovljeno najviše grešaka jeste ispitivanje izduvnih gasova – 38%.

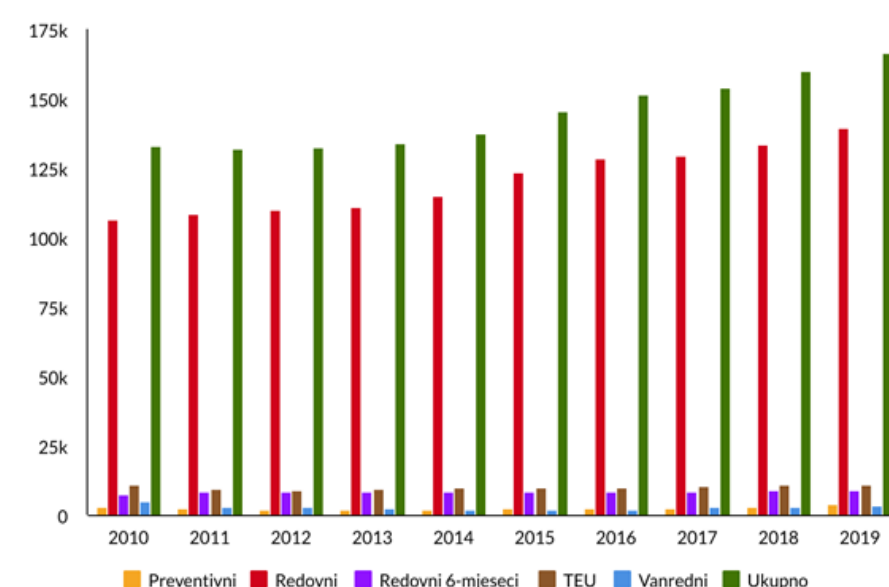
Na slici 6. se jasno vidi da je do 2020. godine i početka primjene novog pravilnika, broj ustanovljenih neispravnosti povezanih sa ispitivanjem ispušnih plinova bio zanemariv u odnosu na ukupan broj neispravnosti. Međutim, početkom primjene pravilnika, ovaj broj je drastično porastao i učestvuje 30-40% u ukupnom broju neispravnosti otkrivenih na vozilima prilikom tehničkih pregleda.

Prilikom kontrole izduvnih gasova motornih vozila mogu se pojaviti greške koje se klasifikuju

Slika 1. Porast broja registrovanih vozila u Kantonu Sarajevo za period 2013 – 2020.



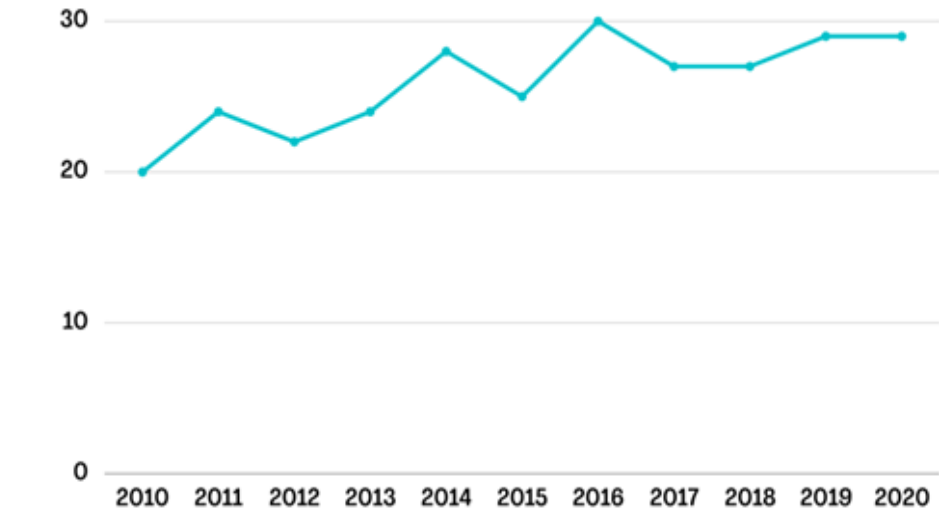
Slika 2. Broj pojedinačnih tehničkih pregleda vozila u Kantonu Sarajevo za period 2010 – 2019.

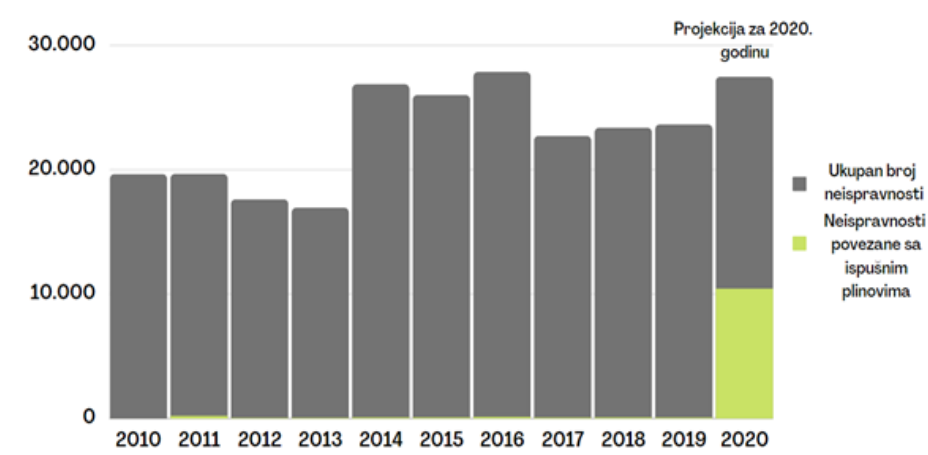


Slika 3. Aktivne stanice tehničkih pregleda u Kantonu Sarajevo u 2020. godini



Slika 4. Broj aktivnih stanica tehničkih pregleda u Kantonu Sarajevo za period 2010 – 2020.



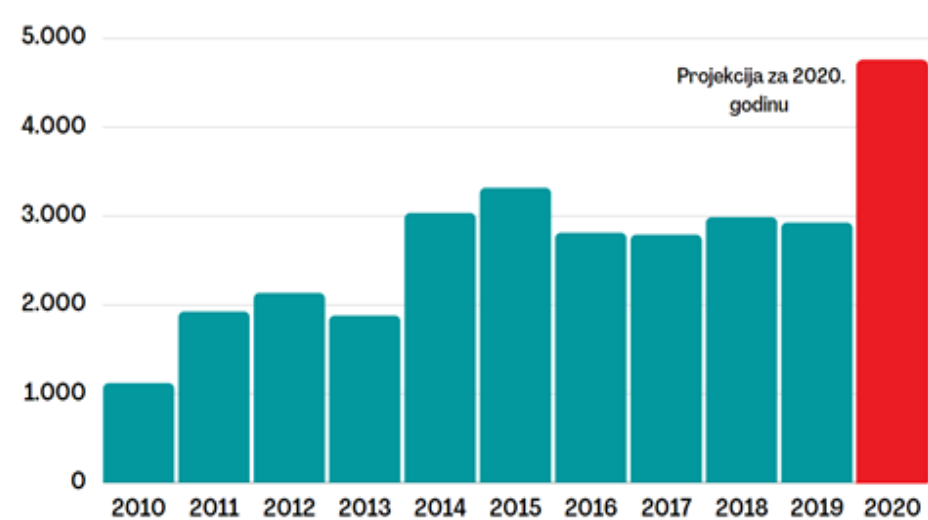


Slika 5 . Odnos ukupnog broja neispravnosti i neispravnosti povezanih sa ispitivanjem ispušnih plinova za period 2010 – 2020 u Kantonu Sarajevo.

u nekoliko grupa:

- Izduvni sistem;
- Usisni sistem;
- Sistem za paljenje;
- Sistem za napajanje gorivom;
- Razvodni mehanizam;
- Vozila bez katalizatora – ispitivanje zapreminskog sadržaja ugljen monoksida

Slika 6. Broj ukupnih ustanovljenih tehničkih neispravnosti na prvom obavljenom pregledu za period 2010 – 2020 u Kantonu Sarajevo.

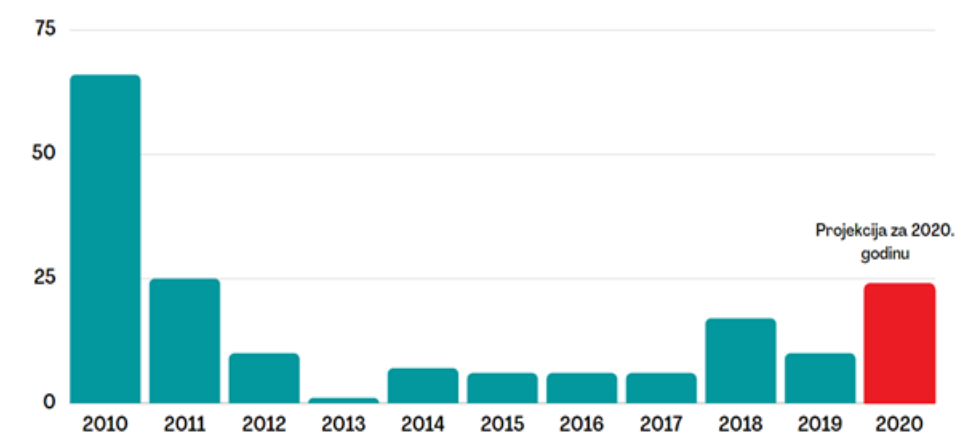


(CO) u izduvnom gasu na brzini vrtnje praznog hoda;

- Vozila sa katalizatorom – ispitivanje zapreminskog sadržaja ugljen monoksida (CO) u izduvnom gasu pri povišenoj brzini vrtnje i pri brzini vrtnje praznog hoda. Izračunavanje faktora zraka lambda na povišenoj brzini vrtnje;
- Dizel – ispitivanje srednjeg stepena zacrnjenja izduvnog gasa;

U ukupnom broju registrovanih grešaka tokom obavljanja tehničkih pregleda, neispravnosti usljed nepravilnog rada izduvnih gasova su se u periodu 2010 – 2019. kretale u iznosu do 1,5%. U prvom polugodištu 2020. godine taj iznos je porastao na 38%, što znači da su se u jednoj značajnoj mjeri počele primjenjivati odredbe novog pravilnika. Međutim, kada se posmatra broj vozila koja na prvom i ponovljenom tehničkom pregledu ne zadovolje minimalne tehničke zahtjeve, nije zabilježen veći porast. Naravno, vozači imaju određeno vrijeme tokom kojeg mogu ukloniti nedostatke, pa se pretpostavlja da je dio njih to i uradio, tj. prilagodio vozilo kako bi zadovoljilo EKO test.

Slika 7. Broj vozila koja su evidentirana kao tehnički neispravna na prvom i ponovljenom tehničkom pregledu u Kantonu Sarajevo



3. BAZA PODATAKA – STANICE TEHNIČKIH PREGLEDA I SERVISI MOTORNIIH VOZILA

Kao što je već prethodno navedeno, u Kantonu Sarajevo je aktivno 29 stanica za tehnički pregled vozila, a pored toga u radu je i preko 50 serviseri motornih vozila (stanje u oktobru 2020. godine). U nastavku je prikazan registar sa osnovnim podacima:

Tabela 2. Registar stanica za tehnički pregled vozila u Kantonu Sarajevo

R.br.	Naziv stanice	Općina	Ulica	Telefon	Web adresa
1	TESTING CENTAR	Hadžići	6. marta bb	+387 (0)33 422-163	www.testing-centar.com
2	AGRAM	Hadžići	Hadželi 210	+387 (0)33 421-866	www.agram.ba
3	BIHAMK – TEHNIČKI PREGLEDI I SERVISI d.o.o.	Iliđža	Blažujski drum 78	+387 (0)33 777-100	www.bihamk.ba
4	ŠILJAK	Iliđža	Butmirska cesta 37	+387 (0)33 763-341	-
5	TESTING CENTAR	Iliđža	Vlakovo 10	+387 (0)33 624-035	www.testing-centar.com
6	UNITRADE d.o.o. Ljubuški	Iliđža	Pijačna 60C	+387 (0)33 744-470	www.unitrade.ba
7	OSING	Ilijaš	Moševačka 169	+387 (0)33 403-077	www.sarajevo-osiguranje.ba
8	AUTODELTA	Sarajevo Centar	Bolnička do br. 11	+387 (0)33 223-535	www.autodelta.ba
9	AGRAM	Sarajevo Centar	Jukićeva 116	+387 (0)33 262 985	www.agram.ba
10	BN STEP Zavidovići	Sarajevo Centar	Safeta Mujića 2	+387 (0)33 733 200	-
11	ASA ASSISTANCE d.o.o.	Sarajevo Centar	Patriotske lige bb	+387 (0)33 246-478	www.asaassistance.ba
12	BOSNAEXPRES d.d. Doboj-jug	Sarajevo Centar	Alipašina 55, Bare-Šip	+387 (0)33 550-880	-
13	AGRAM	Sarajevo Novi Grad	Trg međunarodnog prijateljstva bb	+387 (0)33 755-400	www.agram.ba
14	ASA ASSISTANCE	Sarajevo Novi Grad	Rajlovačka bb	+387 (0)33 808-215	www.asaassistance.ba
15	CENTROTRANS-EUROLINES	Sarajevo Novi Grad	Kurta Schorka 14	+387 (0)33 770-858	-
16	KJKP GRAS	Sarajevo Novi Grad	Velikih drveta 1	+387 (0)33 293-333	www.gras.ba
17	KJKP GRAS – DEPO TROLEJBUSA	Sarajevo Novi Grad	Majdanska 5	+387 (0)33 293-339	www.gras.ba
18	TESTING CENTAR	Sarajevo Novi Grad	Kurta Schorka 8	+387 (0)33 465-124	www.testing-centar.com
19	TESTING CENTAR	Hadžići	6. marta bb	+387 (0)33 544-138	www.testing-centar.com
20	REMIS PJ TP	Hadžići	Hadželi 210	+387 (0)33 466-537	-

R.br.	Naziv stanice	Općina	Ulica	Telefon	Web adresa
21	OSING	Iliđža	Blažujski drum 78	+387 (0)33 451-396	www.sarajevo-osiguranje.ba
22	ASA ASSISTANCE	Iliđža	Butmirska cesta 37	+387 (0)33 586-882	www.asaassistance.ba
23	AUTOCENTAR BH	Iliđža	Vlakovo 10	+387 (0)33 715-455	www.auto-centarbh.ba
24	AUTOCENTAR BH	Iliđža	Pijačna 60C	+387 (0)33 719-240	www.auto-centarbh.ba
25	AC QUATTRO	Ilijaš	Moševačka 169	+387 (0)33 721-480	www.acquattro.ba
26	AUTOCENTAR BH	Sarajevo Centar	Bolnička do br. 11	+387 (0)33 242-309	www.auto-centarbh.ba
27	GMC INŽENJERING	Sarajevo Centar	Jukićeva 116	+387 (0)33 728-490	www.auto-centarbh.ba
28	OSING	Sarajevo Centar	Safeta Mujića 2	+387 (0)33 426-576	www.sarajevo-osiguranje.ba
29	AHMETS PAHIĆ PETROL	Sarajevo Centar	Patriotske lige bb	+387 (0)33 424-101	www.ahmets-pahicpetrol.com

Tabela 3. Registar servisa motornih vozila u Kantonu Sarajevo

R.br.	Naziv stanice	Općina	Ulica
1	Automerc Škoro	Sarajevo Stari Grad	6. marta bb
2	Autoservis Grbo	Sarajevo Stari Grad	Hadželi 210
3	Autodelta	Sarajevo Centar	Blažujski drum 78
4	Benjamin Heco	Sarajevo Centar	Butmirska cesta 37
5	Autoservis Delić	Sarajevo Centar	Vlakovo 10
6	Unis automobili I dijelovi	Sarajevo Novo Sarajevo	Pijačna 60C
7	Šandor	Sarajevo Novo Sarajevo	Moševačka 169
8	F1	Sarajevo Novo Sarajevo	Bolnička do br. 11
9	Autoservis Fast	Sarajevo Novo Sarajevo	Jukićeva 116
10	Autoservis Kudra	Sarajevo Novo Sarajevo	Safeta Mujića 2
11	Auto Centar ///M	Sarajevo Novi Grad	Patriotske lige bb
12	Autoservis Nerko	Sarajevo Novi Grad	Alipašina 55, Bare-Šip
13	Autoservis BASS	Sarajevo Novi Grad	Trg međunarodnog prijateljstva bb
14	Autoservis Avanti	Sarajevo Novi Grad	Rajlovačka bb
15	Autoservis HMK	Sarajevo Novi Grad	Kurta Schorka 14
16	Autoservis Fico	Sarajevo Novi Grad	Velikih drveta 1
17	Autoservis DARIX	Sarajevo Novi Grad	Majdanska 5
18	Autoservis Loša	Sarajevo Novi Grad	Kurta Schorka 8

R.br.	Naziv stanice	Općina	Ulica
19	Autoservis EH	Sarajevo Stari Grad	6. marta bb
20	Autoservis Eno	Sarajevo Stari Grad	Hadželi 210
21	Autoservis Bosal	Sarajevo Stari Grad	Blažujski drum 78
22	Autoservis Skopak	Sarajevo Stari Grad	Butmirska cesta 37
23	A – Autoservis	Sarajevo Stari Grad	Vlakovo 10
24	Bihamk	Ilidža	Pijačna 60C
25	Autoservis Pamuk	Ilidža	Moševačka 169
26	Autoservis Čengić	Ilidža	Bolnička do br. 11
27	Autoservis AS Consult	Ilidža	Jukićeva 116
28	Autoservis Miko	Ilidža	Safeta Mujića 2
29	Autoservis Zgodić	Ilidža	Patriotske lige bb
30	Autoservis Lekić	Ilidža	Alipašina 55, Bare-Šip
31	Autoservis No1	Ilidža	Trg međunarodnog prijateljstva bb
32	Autoservis Božić	Ilidža	Rajlovačka bb
33	Autoservis SEM-STOP	Ilidža	Kurta Schorka 14
34	Auto Servis Mirza	Vogošća	Velikih drveta 1
35	Turbo centar Gabeljić	Vogošća	Majdanska 5
36	Deas Autoservis	Vogošća	Kurta Schorka 8
37	Deas Autoservis	Vogošća	Kurta Schorka 8
38	Deas Autoservis	Vogošća	Kurta Schorka 8
39	Deas Autoservis	Vogošća	Kurta Schorka 8
40	Deas Autoservis	Vogošća	Kurta Schorka 8



4. PRIMJENA EKO-TESTA U STANICAMA TEHNIČKIH PREGLEDA MOTORNIIH VOZILA U KANTONU SARAJEVO

4.1. POSTUPAK PROVOĐENJA TEHNIČKOG PREGLEDA MOTORNIIH VOZILA – EKO TESTA

Tehnički pregled motornih vozila se sastoji od vizuelnog pregleda, te identifikacije i pregleda uz korištenje propisanih uređaja i opreme u stanici za tehnički pregled. Sastavni i eliminatorni dio tehničkog pregleda predstavlja EKO test. EKO test se radi jednom godišnje uz redovni tehnički pregled, osim za vozila koja ne podliježu navedenoj obavezi. Test podrazumijeva vizuelni pregled kompletnog ispušnog sistema, kako bi se ustanovila njegova nepropusnost i opšte stanje. Minimalna temperatura motora prilikom mjerenja treba biti 80°C.

Ispušni plinovi svih benzinskih motora mjere se uz pomoć hemijskog analizatora ispušnih

Slika 8. Mjerenje srednjeg stepena zacrnenja ispušnog plina kod automobila sa dizel motorom



gasova koji mjeri najmanje četiri vrste ispušnog plina: kiseonik (O₂), ugljični dioksid (CO₂), ugljikovodike (HC) i ugljikov monoksid (CO). Analizator mjeri volumenski dio svakog pojedinog plina u ukupnom volumenu ispušnih plinova, te izračunava faktor zraka λ na temelju količine četiri ispušna plina. Faktor zraka se mjeri uz pomoć lambda sonde, koje se smještaju ispred i iza katalizatora, ili na samo jednoj od ove dvije lokacije. Lambda sonda mjeri udio kisika u ispušnim plinovima, koje registrovani signal šalju upravljačkoj jedinici i na taj način upravlja radom motora. Ako je sadržaj zraka previsok ili prenizak, upravljačka ploča povećava količinu ubrizganog goriva ili obrnuto.

Katalizatori su maksimalno učinkoviti u optimalnim uslovima sagorijevanja, u kojima je potrebno 14,7 kg zraka za sagorijevanje 1 kg benzina. Faktor zraka je ustvari omjer stvarne smjese goriva u odnosu na idealnu (14,7/1). Smjesa je idealna kada je faktor lambda 1.

Benzinski analizator mora imati mogućnost mjerenja temperature ulja u motoru umetanjem mjerne sonde direktno u ulje motora, te mjerenje brzine obrtaja motora najmanje jednom indirektnom metodom mjerenja (mjerenje oscilacija napona punjenja akumulatora ili analizom vibracije motora). Sve mjerene vrijednosti moraju biti vidljive na ekranu analizatora, te imati mogućnost ispisa.

Ispušni plinovi svih dizelskih motora se mjere pomoću analizatora ispušnog plina koji mjeri stepen zacrnenja ispušnog plina prilikom naglog slobodnog ubrzanja motora od brzine vrtnje praznog hoda do najveće brzine vrtnje motora. Na osnovu najmanje tri uzorka zacrnenja izmjerenih prilikom naglog

slobodnog ubrzanja motora, analizator samostalno računa srednji stepen zacrnenja ispušnog plina (k).

Kao i benzinski analizator, i dizelski mora imati mogućnost mjerenja temperature ulja u motoru umetanjem mjerne sonde direktno u ulje motora, te mjerenje brzine vrtnje motora najmanje jednom indirektnom metodom mjerenja (mjerenje oscilacija napona punjenja akumulatora ili analizom vibracije motora). Sve mjerene vrijednosti moraju biti vidljive na ekranu analizatora, te imati mogućnost ispisa.

Svakom vozilu se nakon provedenog EKO testa izdaje izvještaj o ispitivanju ispušnih plinova u kojem su navedeni tačni rezultati ispitivanja, naznake šta nije ispravno, te savjeti za popravak vozila i granične vrijednosti koje vozilo mora zadovoljiti kako bi prošlo test. Nakon 1. januara 2020. godine, ukoliko se na EKO testu utvrdi da je vozilo neispravno, neispravnost se može otkloniti odmah u stanici za tehnički pregled ili naknadno ukoliko to nije moguće, a najkasnije 10 dana od dana prvog pregleda u istoj stanici za tehnički pregled. U ovom vremenskom okviru, ponovljeni pregled se ne naplaćuje.

4.2. UZROCI POVEĆANOG BROJA GREŠAKA NA TESTOVIMA IZDUVNIH GASOVA MOTORNIIH VOZILA

Kao što je već navedeno, primjenom novog pravilnika broj ustanovljenih pogrešaka uzrokovanih nezadovoljavajućim karakteristikama ispušnih plinova na stanicama tehničkih pregleda je značajno povećan. Razlozi zbog kojih pojedina vozila ne zadovolje EKO test mogu biti različiti i ne moraju nužno da znače da vozila nemaju katalizator. Prilikom ankete koja je rađena u stanicama tehničkih pregleda, u razgovoru sa osobljem ustanovljeno je da pored nepostojanja katalizatora na vozilima, greške se često javljaju i zbog sljedećih razloga:

- Nepripremljenost za odlazak na tehnički pregled – vozači često na redovni tehnički pregled odlaze ne znajući na koji način vozilo

Slika 9. Rezultati testa mjerenja stepena zacrnenja ispušnog plina dizel motora na jednoj od stanica tehničkog pregleda u Kantonu Sarajevo



trebaju pripremiti. Najveći problem predstavlja nedovoljna temperatura motora prilikom dolaska u stanicu za tehnički pregled. Motor treba biti zagrijan na temperaturu 80°C, kako bi se pristupilo EKO testu. Ukoliko to nije slučaj, ispitivanje nije moguće provesti.

- Loš kvalitet goriva – kvalitativni nedostaci goriva mogu se prepoznati po povećanoj potrošnji, slaboj snazi motora, ali i čestim kvarovima. Gorivo ima ključnu ulogu u funkcionalnosti i efikasnosti motora, a usljed lošeg kvaliteta goriva najčešće stradaju pumpe, dizne ili filteri goriva. Korištenjem nekvalitetnog goriva formiraju se taložne naslage na pojedinim dijelovima motora. Vrlo je važno stanje dizni, obzirom da njihovo začepljenje uzrokuje smanjeno propuštanje goriva, a posljedično na neoptimalnu potrošnju goriva uz povećan sadržaj sumpora, što ima uticaj na povećanu emisiju štetnih gasova. Sve navedeno može da uzrokuje loše performanse vozila prilikom obavljanja tehničkog pregleda.

- Loša edukacija građana – građani su generalno loše edukovani o svim pripremnim radnjama koje treba obaviti prije odlaska na tehnički pregled. Ne pridaje se dovoljna pažnja da se svi negativni efekti povećanog zagađivanja zraka uzrokovano radom vozilima približe vozačima i na koji način oni sami mogu uticati na poboljšanje performansi svojih vozila.

4.3. UTICAJ UKLANJANJA KATALIZATORA SA VOZILA NA POVEĆANO ZAGAĐIVANJE ZRAKA

Bez obzira da li se radi o vozilima koji koriste benzin ili dizel kao gorivo, svima je zajednički ispušni sistem. Zadaća ispušnih sistema jeste uklanjanje i neutraliziranje prljavštine i neželjenih ispušnih plinova, kako bi pri emisiji bili što manje opasni po ljudsko zdravlje. Upravo za tu zadaću služi katalizator, uređaj koji se montira u ispušnom sistemu automobila. Prvi katalizatori na vozilima su se pojavili polovinom 80-tih godina, a sa uvođenjem EURO normi primjena katalizatora postaje obavezna. Kako su se tokom godina norme graničnih količina ispušnih gasova pooštravale, tako je i uloga katalizatora postajala sve važnija.

Prilikom rada motora, dolazi do različitih hemijskih reakcija. U ispušnom sistemu moguće je pronaći vodu (H₂O), ugljen dioksid (CO₂), ugljen monoksid (CO), azotne okside (NO_x) i ugljikovodike (HC) koji ostaju neizgoreni u procesu rada motora. Čisti se zrak sastoji od 78% azota, 21% kisika te plemenitih plinova, karbon dioksida, metana, azotnih oksida, vodika, vodene pare i ugljikovodika u malim procentima. Ispuštanjem štetnih emisija iz motornih vozila dolazi do promjene hemijskog sastava zraka. Plinovi koje proizvodi motor (a značajno utiču na zagađivanje zraka) su: karbon monoksid (CO), ugljikovodici (HC) i azotni oksidi (NO_x). Ove emisije štetnih plinova nastaju sagorijevanjem fosilnih goriva, ispuštaju se u atmosferu i zagađuju zrak. Povećano zagađivanje zraka utiče na zagađenje svih drugih segmenata okoliša (tlo, vode i biodiverzitet).

Oni se uz hemijsku reakciju koja se dešava u katalizatoru pročišćavaju u manje štetne ispušne plinove koje čine: vodena para (H₂O), ugljen dioksid (CO₂), azotni oksidi (NO₂), sumporov oksid, aerosoli teških metala te čađ i dim. Naravno, hemijskom reakcijom se plinovi ne mogu pročititi u potpunosti, ali reakcija značajno doprinosi smanjenju štetnih plinova. Karakteristike plinova koji se ispuštaju iz

motora vozila koja ne posjeduju katalizatore su predstavljene u nastavku:

- Ugljen monoksid (CO) - bezbojan plin bez mirisa koji nastaje nepotpunim sagorijevanjem tvari u kojima ima ugljika. Poznat je kao „tihi ubica“ jer je otrovan po ljude, budući da se veže za hemoglobin u crvenim krvnim zrnima te sprječava protok kisika između ćelija. U tom slučaju može izazvati trovanje organizma koji se manifestuju u obliku nesvjestice, vrtoglavice, glavobolje, opće slabosti organizma, šuma u ušima, pojačanog lupanja srca. Ako se otrovana osoba na vrijeme ne iznese na čist i svjež zrak, može nastupiti smrt. Ugljen monoksid se pojavljuje u prirodi tokom npr. erupcija vulkana. U industriji je važna sirovina, posebno u metalurgiji za dobivanje metala iz oksidnih ruda. Već 100 ppm CO u zraku je štetno po zdravlje ljudi i životinja.
- Ugljikovodici (HC) – plinovi neugodnog mirisa koji također nastaju pri nepotpunom sagorijevanju fosilnih goriva zbog manjka kisika. Ugljikovodici u velikoj mjeri utiču na povećano zagađivanje zraka i stvaranje smoga. Zbog hemijskog sastava su kancerogeni i toksični, te pri kratkoročnoj izloženosti kod osoba mogu uzrokovati glavobolje, vrtoglavice, nadraživanja očiju i dišnih puteva. Dugoročna izloženost uzrokuje oštećenja jetre, bubrega, centralnog nervnog sistema te poremećaje u razvoju djece.
- Azotni oksid (NO_x) – Plin sa jako destruktivnim dejstvom na kvalitet zraka i okoliš. U urbanim sredinama utiče na stvaranje fotohemijskog smoga, a u višim atmosferskim slojevima uništava ozonski omotač. Doprinosi nastanku kiselih kiša i uništavanju šuma, tla i biodiverziteta. Negativno utiču i na zdravlje ljudi, posebno na probavni i respiratorni sistem (izazivaju rak pluća).
- Čađ i dim - Čađ nastaje prilikom sagorijevanja fosilnih goriva uz nedovoljno kisika pri visokoj temperaturi. Čađ i dim bitno smanjuju vidljivost u prostoru, sigurnost u kretanju te smanjuju kvalitet zraka na lokalnom nivou. Osim smanjenja vidljivosti dim na sebe veže i mnoge kancerogene spojeve pa je i štetan za zdravlje ljudi.

Nakon pokretanja motora, u katalizator pristižu ispušni plinovi iz motora. Da bi postigao optimalne radne parametre katalizator se mora zagrijati na 300°C, kako bi se u njemu odvile poželjne katalitičke reakcije. Katalizator radi optimalno kada je izložen temperaturi od 400°C do 800°C. Kako bi se ubrzalo zagrijavanje katalizatora, često se primjenjuju dodatna rješenja poput toplinske izolacije kućišta katalizatora, grijalicama ili dovođenjem dodatnog vrućeg zraka do ispušne grane vozila. Ispred katalizatora ili odmah iza njega su smještene lambda sonde, senzori koji provjeravaju postotak zraka u ispušnim plinovima. Na osnovu očitanih vrijednosti sonde šalju signal računaru koji upravlja radom motora. U katalizatoru se prilikom rada dešavaju procesi redukcije i oksidacije kojim se smanjuju količine otrovnih ispušnih plinova. Procesom redukcije smanjuje se količina otrovnih azotnih oksida, a oksidacijom se smanjuje količina ugljen monoksida (redukcija na ugljen dioksid) i ugljikovodika. Ovi procesi se odvijaju naizmjenično, a zahvaljujući njima raste i stepen efikasnosti katalizatora, koji može biti i do 98%. U praksi, katalizator pročišćuje ispušne plinove na sljedeći način:

- Ugljen monoksid – prije katalizatora iznosi 1%, nakon katalizatora – 0,1%.
- HC ugljikovodici – prije katalizatora do 100 ppm, nakon katalizatora do 20 ppm
- Ugljen dioksid – prije katalizatora do 14%, nakon katalizatora do 15,4%

Katalizatori su izloženi vrlo zahtjevnim uslovima rada i vrlo visokim temperaturama. U katalizator pristižu plinovi temperature i do 600°C, a pored toga na njegovo kućište utiče vanjska temperatura (tokom zime u minusu). Katalizator ima definisanu izdržljivost, te gubi svoja svojstva i kvalitetu nakon određenog perioda koji nije jednostavno odrediti. Za većinu vozila, to se dešava nakon 180 do 200 hiljada pređenih kilometara.

Poslije navedenog perioda potrebno je ispitati stanje i efikasnost katalizatora. Budući da se mnogi vozači ne pridržavaju ovih preporuka, primjetan je porast broja grešaka na testovima izduvnih gasova motornih vozila. Uzroci su

predstavljene u nastavku:

- Fizičko oštećenje katalizatora (udubine i ogrebotine koji su nastali prilikom udara u kućište katalizatora),
- Starost katalizatora (katalizatori vremenom gube efikasnost, te samim time dolazi do porasta štetnih tvari u ispušnim plinovima),
- Višak neizgorenog goriva u ispušnim plinovima (zbog neispravnog omjera zraka i benzina u gorivoj smjesi, a usljed viška goriva koji ne stigne izgoriti u cilindru katalizatora),
- Onečišćenje katalizatora olovom (upotreba drugih goriva pored bezolovnih kod benzinaca),
- Greške u radu lambda sonde (usljed upotrebe gorive smjese u kojoj udjeli goriva i benzina odstupaju od idealnog stehiometrijskog omjera pri kojem je funkcija katalizatora maksimalno iskorištena),
- Ulazak ulja i antifrizu u prostor sagorijevanja (usljed neznanja i neadekvatnog rukovanja vozača),
- Istrošene svijećice ili kablovi svijećica (zbog neizgorenog goriva u ispušnim plinovima).

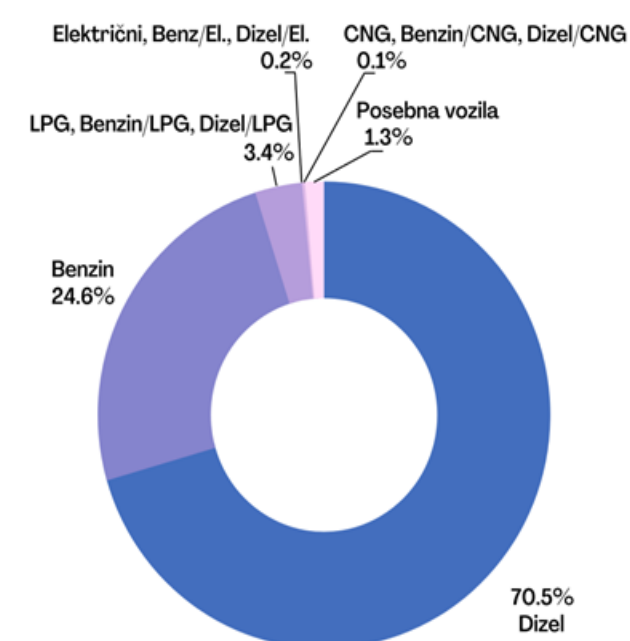
Slika 10. Katalizator u motornim vozilima



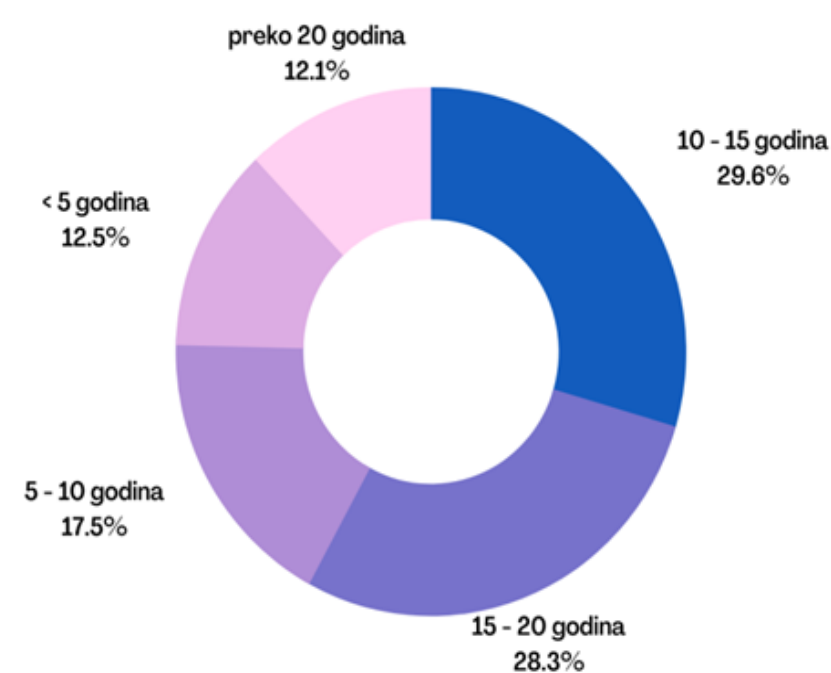
Također, tokom prethodnih godina, vozači su se često odlučivali i na uklanjanje katalizatora i njegovu prodaju, obzirom da se u sastavu ovih uređaja nalaze određeni plemeniti metali. Pored toga, katalizatori na vozilima su često bila meta i krađa, obzirom da na tržištu njihova cijena može biti i do 1.000 KM. Naime, u katalizatorima se u određenoj količini mogu pronaći paladijum, rodijum i platina. Odnos ovih metala varira od tipa vozila, pa tako kod dizel motora ima najviše platine, dok su kod vozila sa benzinskim motorom dominantni rodijum i paladijum. U zavisnosti od količine ovih metala, raste i vrijednost katalizatora. Istraživanja pokazuju da se u katalizatorima prosječno

nalazi 1,5 grama platine, 1,3 grama paladijuma i 0,15 grama rodijuma. Za sve motore važi jedan trend – što je veća radna zapremina agregata, to je i kvalitetniji katalizator. Pored prisustva plemenitih metala, zapušeni katalizatori smanjuju snagu i povećavaju potrošnju goriva, pa je i to jedan od razloga zašto dosta vozila nema ugrađen katalizator. Također, čest je slučaj da uvoznici polovnih vozila uklone katalizatore pa ih naknadno prodaju na crnom tržištu. Ipak, nedostatak katalizatora znatno više zagađuje zrak i okolinu, a pored toga loši ispušni sistemi utiču na rad motora, što u konačnici može naštetiti samom motoru.

Slika 11. Udio vozila prema vrsti goriva koje koriste u Kantonu Sarajevo



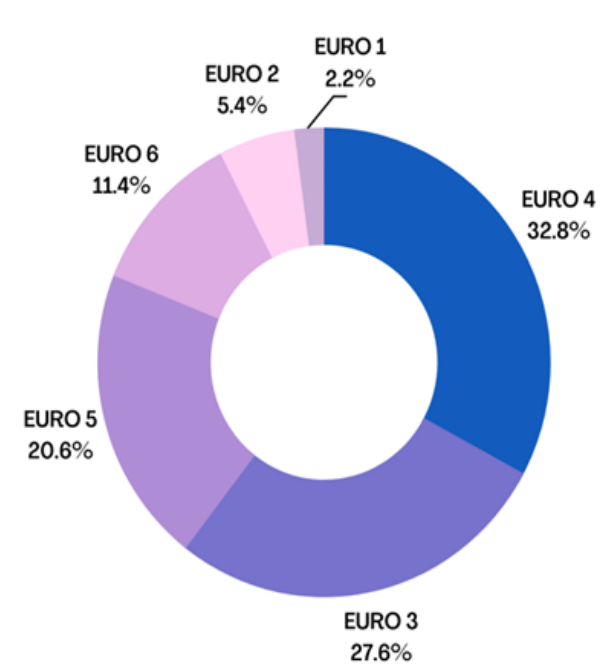
Slika 12. Starosna struktura vozila u Kantonu Sarajevo



4.4. EMISIJE U ZRAK UZROKOVANE RADOM MOTORNIH VOZILA U KANTONU SARAJEVO

Zagađen zrak je jedan od glavnih uzročnika pogoršanja kvalitete okoliša, sa vrlo negativnim aspektom na cjelokupno zdravlje ljudi. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO – World Health Organisation), više od 80% ljudi koji žive u urbanim područjima izloženo je emisijama koje su iznad dozvoljenih granica, kada je u pitanju kvalitet zraka. Najčešće pristune zagađujuće materije su ugljen monoksid (CO), ugljen dioksid (CO₂), sitne čestice (PM), azotni oksidi (NO_x), hlapivi

Slika 13. Struktura ekoloških kategorija vozila u Kantonu Sarajevo



ogranski spojevi (VOC), ozon (O₃) i sumpor dioksid (SO₂). Pogoršanje kvaliteta zraka ima sve veći uticaj na javno mnjenje zbog sve veće povezanosti zagađenosti zraka sa štetnim kratkoročnim i dugoročnim efektima po zdravlje ljudi. Samo azotni oksid (NO₂) je odgovoran za preko 60.000 preuranjenih smrti u Evropskoj uniji godišnje.

Agencija za zaštitu okoliša Evropske unije (EEA) u svom posljednjem izvještaju navodi da je postotak smrtnih slučajeva povezanih sa prekomjernim zagađenjem u Bosni i Hercegovini 27%. U BiH godišnje umire preko 3.500 ljudi zbog posljedica zagađenosti zraka. Bosna i Hercegovina je peta u Evropi prema stopi smrtnosti uzrokovanoj lošom kvalitetom zraka. Kanton Sarajevo, kao region sa najvećim brojem automobila po stanovniku, stalnim rastom broja stanovnika i vozila, suočava se sa kritičnim odstupanjima u kvaliteti zraka u narednom periodu.

U Bosni i Hercegovini, pa tako i u Kantonu Sarajevo, u voznom parku dominiraju vozila sa dizel motorom. Iako je proces postepenog isključenja iz saobraćaja automobila sa dizel motorom u Evropi značajno podmakao, takva vozila se u Bosni i Hercegovini još uvijek smatraju poželjnim u smislu radnih performansi. Naravno, najveći razlog za ovakvo stanje jeste ekonomska situacija u državi, tj. kupovna moć stanovništva, ali djelimično i nedostatak subvencija ili drugi vid podrške za kupovinu

hibridnih i električnih vozila. Od 1. juna 2019. godine na snagu je stupio zakon prema kome je dozvoljeno uvesti polovno vozilo minimalno EURO 5 ekoloških karakteristika, što je u određenoj mjeri dovelo do smanjenja uvoza polovnih vozila. U ukupnom udjelu vozila prema vrsti goriva dominiraju oni sa dizel motorom, čak 70,5% u Kantonu Sarajevo. Vozila sa benzinskim motorom ima 24,6%, dok ostala vozila koja za pogon koriste kapljivi naftni plin (LPG) i kompresovani prirodni gas (CNG), ili su hibridni i na električni pogon ima oko 5%. Obzirom na trend smanjenja broja dizel automobila u zapadnoj Evropi, oni su se posljednjih godina značajno uvozili u zemlje jugoistočne Evrope. Porast broja dizel motora je zabilježen i u zemljama regije, pa tako npr. Hrvatska bilježi njihov konstantan rast, te je u 2020. godini prvi put zabilježen veći omjer dizel motora u odnosu na benzinske – 52 : 48 %. U Srbiji je sa druge strane na cestama preko 70% automobila pogonjena na dizel motor.

Na području Kantona Sarajevo preko 70% vozila je starije od 10 godina, što znači da preko polovine ukupnog broja vozila jesu ona sa EURO normom 4 ili niže.

EURO standardi emisije vozila EURO 1 do EURO 6 definiraju norme u odnosu na buku i emisiju hemijskih sastojaka. U narednoj tabeli su navedene granične emisije i period uvođenja pojedinih normi:

Tabela 4. Karakteristike EURO normi

EURO norma	Granične vrijednosti emisija - g/km								Godina uvođenja
	CO		HC+NO _x		NO _x		PM		
	Benzin	Dizel	Benzin	Dizel	Benzin	Dizel	Benzin	Dizel	
EURO 1	2,72	2,72	0,97	0,97	-	-	-	0,14	1992
EURO 2	2,2	1,0	0,5	0,7	-	-	-	0,08	1996
EURO 3	2,3	0,64	0,2*	0,56	0,15	0,5	-	0,05	2000
EURO 4	1,0	0,5	0,1*	0,3	0,08	0,25	-	0,025	2005
EURO 5	1,0	0,5	0,1*	0,23	0,06	0,18	0,005	0,005	2009
EURO 6	1,0	0,5	0,1*	0,17	0,06	0,08	0,005	0,005	2014

U Kantonu Sarajevo najveću zastupljenost u ukupnom broju vozila očekivano imaju vozila EURO 4 norme, proizvedena između 2005. i 2009. godine, dakle starosti 10-15 godina –

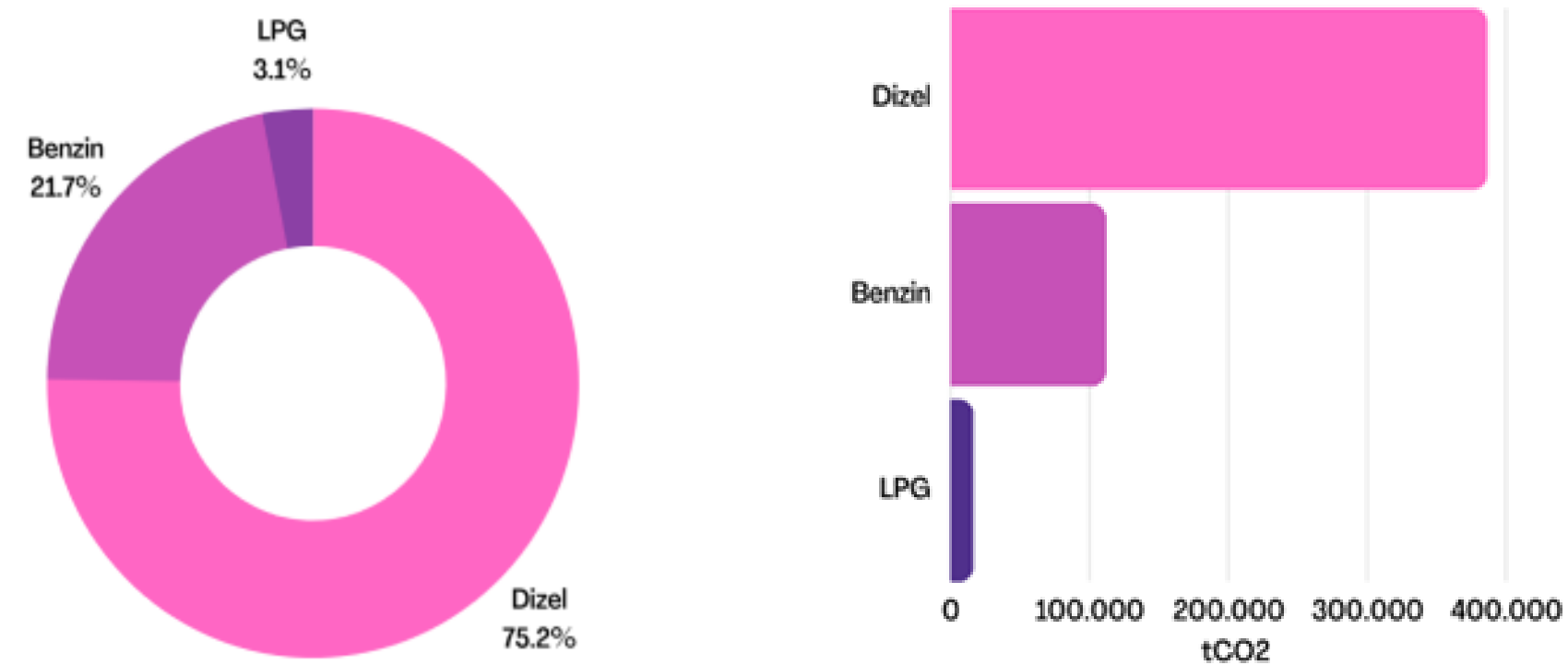
32,8%. EURO 6 normu posjeduje 11,4% trenutno registrovanih vozila. U tabeli 4. se može uočiti da je razlika graničnih vrijednosti emisija EURO 4 i EURO 6 norme značajna. Tako su

npr. granične vrijednosti azotnih oksida manje za 70%, a čvrstih čestica za 80%.

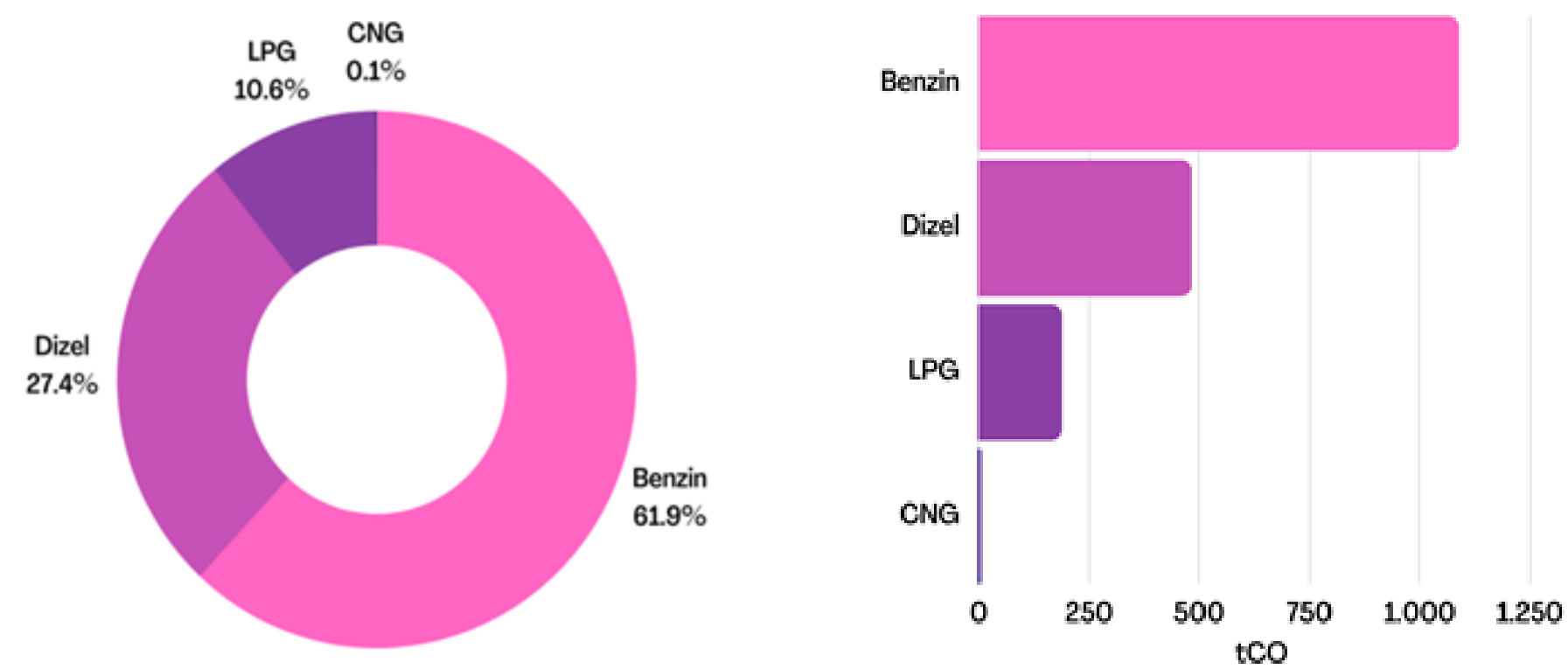
Na slikama 14., 15., 16. i 17. su prikazane količine proizvedenih stakleničkih plinova od

strane saobraćajnog sektora u Kantonu Sarajevo za 2018. godinu, te procentualni udio vozila sa različitim pogonskim gorivom.

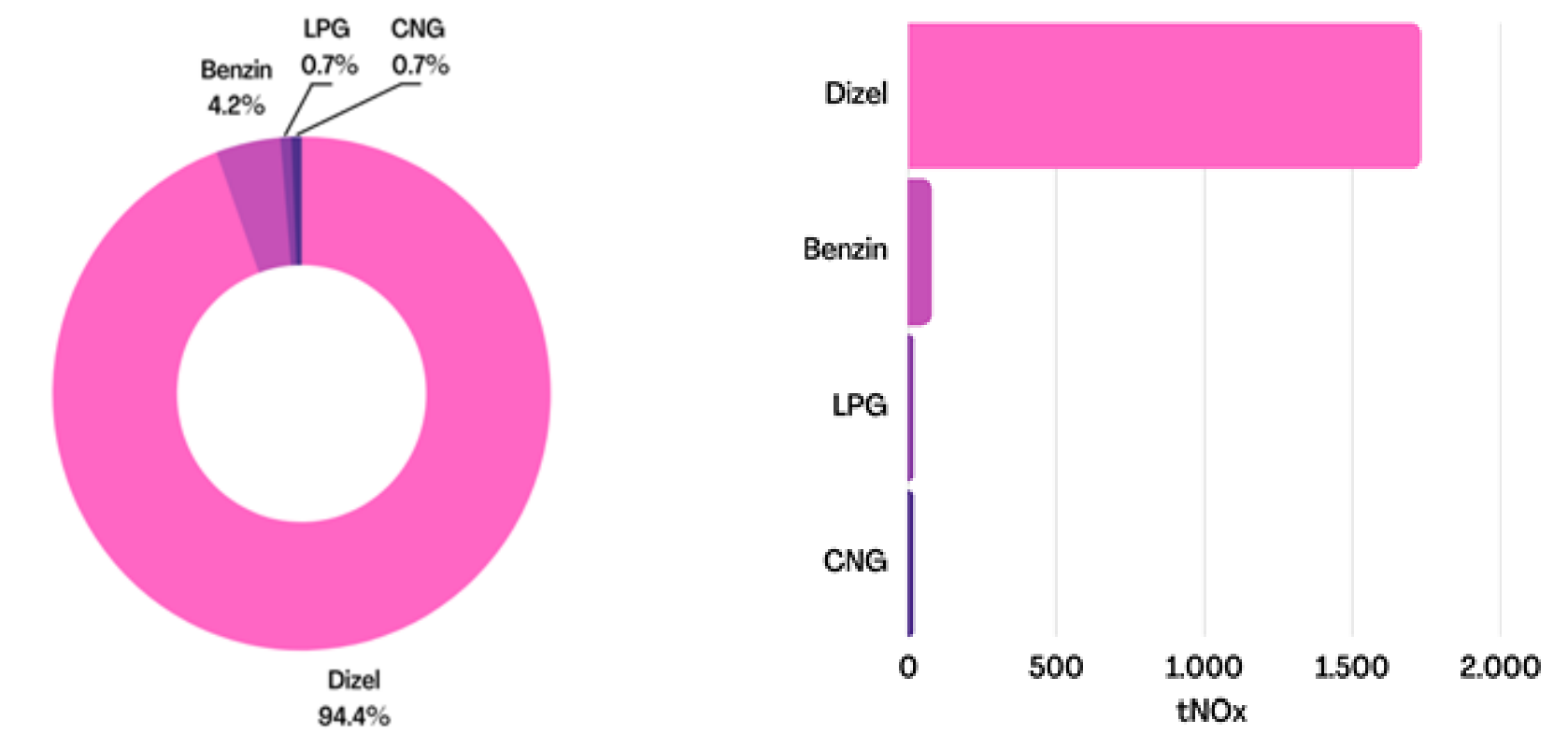
Slika 14. Emisije CO₂ u sektoru saobraćaja i procentualni/količinski udio glavnih uzročnika u 2018. godini



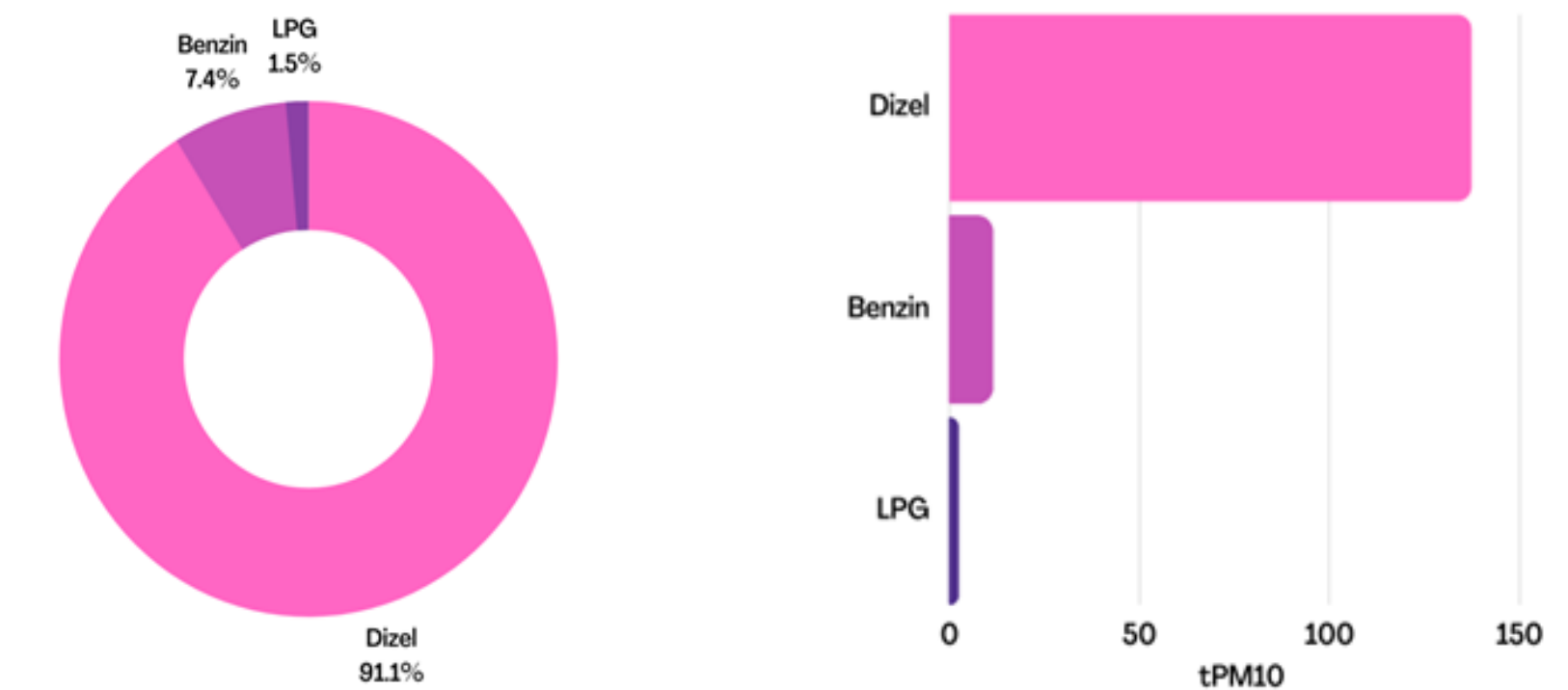
Slika 15. Emisije CO u sektoru saobraćaja i procentualni/količinski udio glavnih uzročnika u 2018. godini



Slika 16. Emisije NO_x u sektoru saobraćaja i procentualni/količinski udio glavnih uzročnika u 2018. godini



Slika 17. Emisije PM₁₀ u sektoru saobraćaja i procentualni/količinski udio glavnih uzročnika u 2018. godini



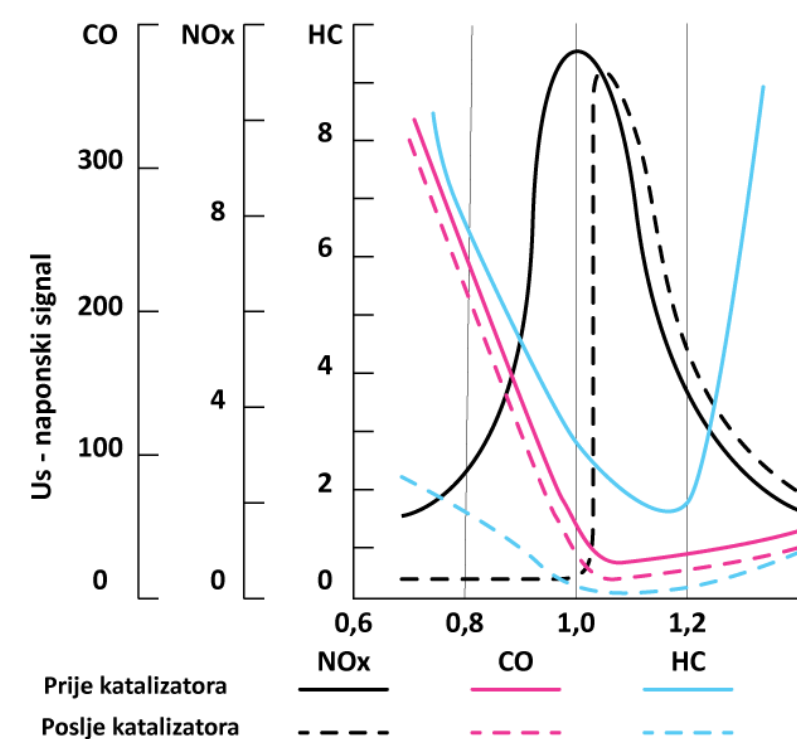
Na osnovu podataka o najznačajnijim emisijama čiji je uzrok saobraćajni sektor, jasno se može uočiti da najveću količinu emisija emituju vozila na dizelski pogon, dok samo u emisiji ugljen monoksida (CO) dominiraju vozila na benzin. Sa druge strane, ukapljeni naftni plin (LPG) i kompresovani prirodni gas (CNG) emituju znatno manje, gotovo zanemarive količine zagađujućih materija u poređenju sa dizelskim i benzinskim motorima.

Katalizatori u vozilima znatno utiču na smanjenje emisija i poboljšanje kvaliteta zraka. Propisi koji regulišu emisije se konstantno pooštravaju, te su proizvođači katalizatora prinuđeni da poboljšavaju efikasnost katalizatora, posebno u uslovima hladnog starta. Sva nova vozila moraju da ispune visoke standarde koji podrazumijevaju izuzetno niske emisije. Katalizatori kroz procese redukcije i oksidacije vrše znatno smanjenje opasnih spojeva, a cijeli proces je prikazan na slici.

Analizirajući sliku 18. može se zaključiti da katalizatori prilikom rada u takozvanom optimalnom „λ prozoru“ redukuju 75 – 90 % NO_x, oko 30 % CO i oko 80 % ugljikovodika (HC).

U sklopu dokumenta, rađena je anketa sa stanicama tehničkih pregleda i serviserima motornih vozila na području Kantona Sarajevo. Anketa je bila anonimna, a podaci

Slika 18. Redukcija štetnih tvari u katalizatorima



su se prikupljali dijelom online, a dijelom anketiranjem uživo i putem telefona. Pitanja i rezultati ankete su prikazani na slikama na strani 25.

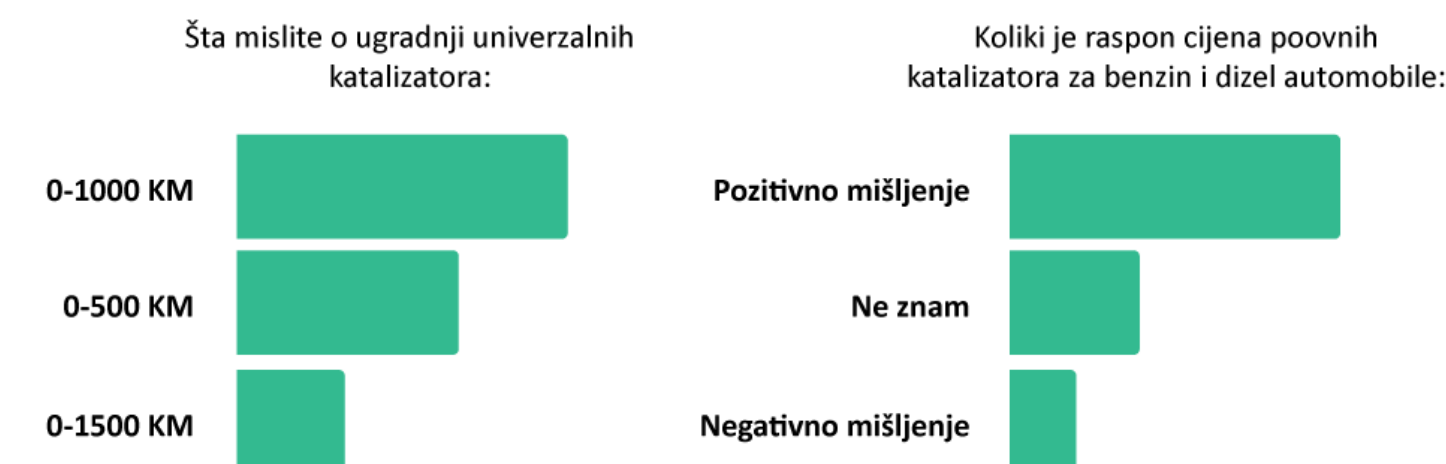
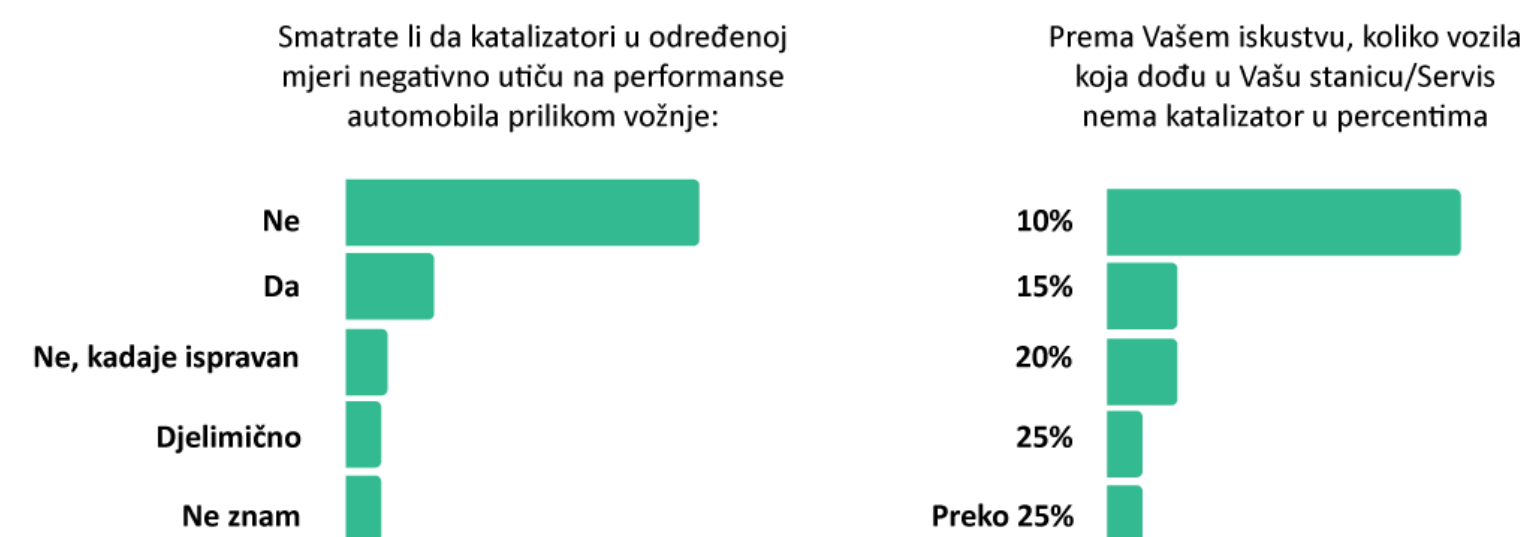
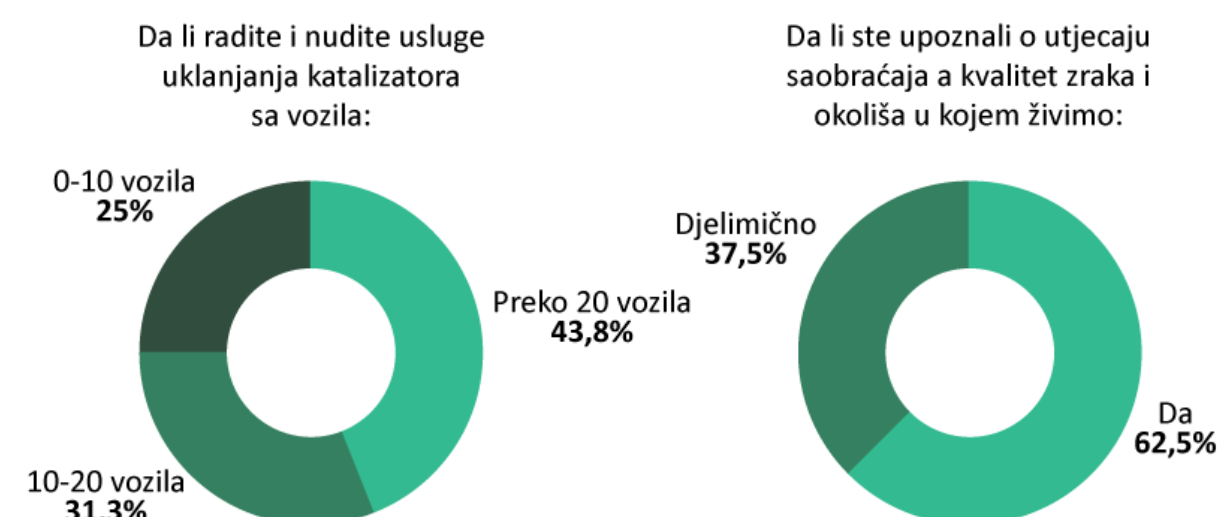
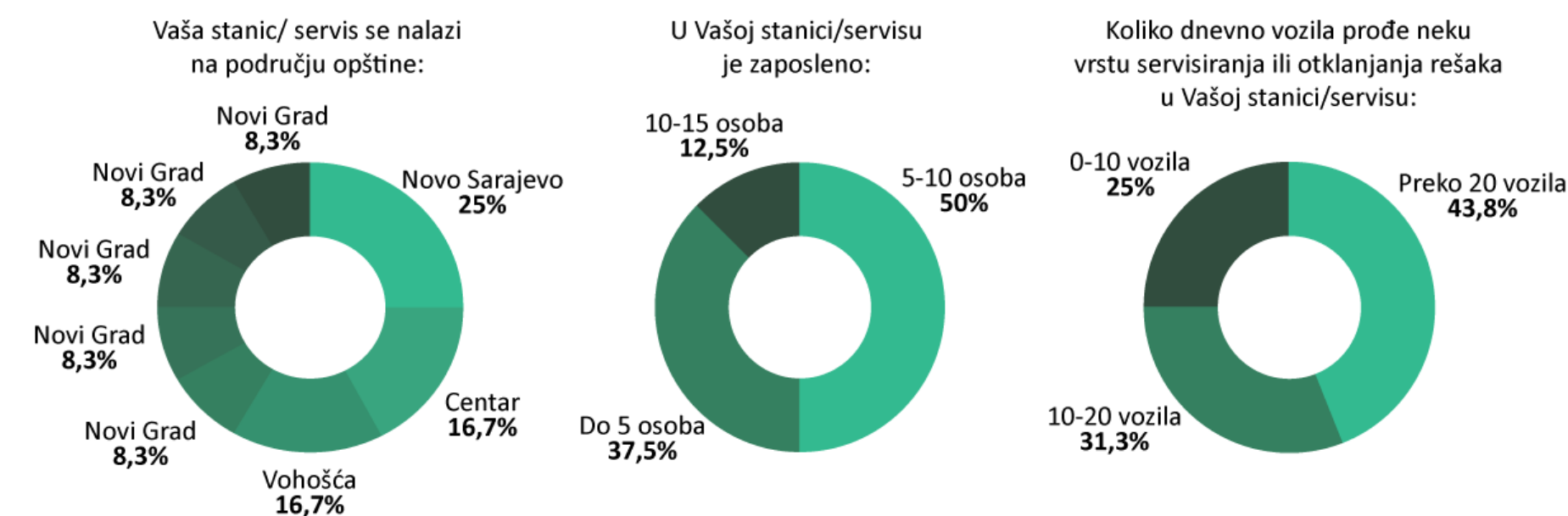
Prema analizi stepena zagađenosti zraka prouzrokovanim od strane sektora saobraćaja iz 2019. godine u Kantonu Sarajevo koji je rađen u programskom paketu Copert, emisije u zrak za navedenu godinu su prikazane u tabeli 6.

Na osnovu podataka dobijenih iz provedene ankete, može se konstatovati da veliki broj vozila u Kantonu Sarajevo nema ugrađen katalizator. Naravno, katalizatori su manje zastupljeni kod starijih vozila, obzirom da je njihova upotreba počela sredinom 80-tih godina prošlog stoljeća. Do početka 2020. godine EKO test nije bio eliminatoran, pa je u skladu s tim važnost upotrebe katalizatora marginalizirana. Broj vozila koja ne posjeduju katalizator nije jednostavno utvrditi, ali kombinacijom podataka iz ankete i Agencije za identifikacione dokumente, evidenciju i razmjenu podataka (IDDEEA) može se konstatovati da u zavisnosti od starosti vozila, 5 – 10 % od ukupnog broja automobila koji su originalno imali ugrađen katalizator, sada nemaju navedeni uređaj.

Uzimajući u obzir stepen zagađenja koji prouzrokuju vozila sa različitim EURO normama,

Tabela 6. Broj pređenih kilometara za vozila različitih EURO normi korišten prilikom izračuna

Euro norma	Kilometara (km)
EURO 1	10.000
EURO 2	12.000
EURO 3	15.000
EURO 4	15.000
EURO 5	15.000
EURO 6	18.000



broju vozila i prosječnom broju pređenih kilometara, može se modelirati smanjenje zagađenja zraka ukoliko bi sva vozila imala ugrađen katalizator. Prosječan broj pređenih kilometara godišnje koji se koristio u analizi za vozila različitih EURO normi je prikazana u tabeli 6.

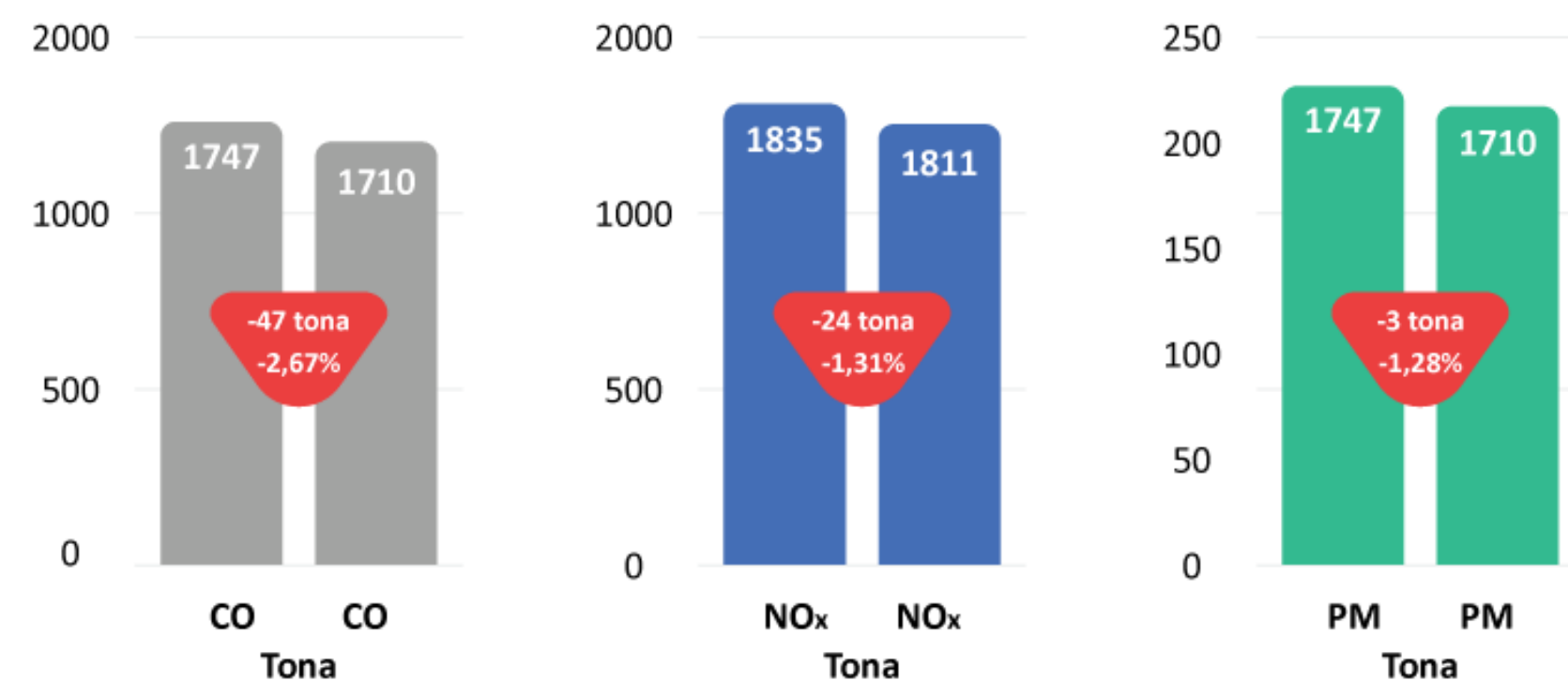
Sa slike 19. se može uočiti da postoji određeni potencijal smanjenja zagađivanja zraka ukoliko bi se katalizatori koristili na onim vozilima na kojima su prvobitno predviđeni. Procjena je da će u određenom stepenu na smanjenje zagađenja, uticati i pojačana kontrola ispušnih gasova na stanicama za tehnički pregled. Broj vozila koji na ponovljenom pregledu ne zadovolje minimalne kriterije nije veliki, jer se pretpostavlja da prije ponavljanja otklone navedene greške. Stoga je teško imati zvaničnu statistiku koliko primjena novog pravilnika ima uticaja na poboljšanje kvaliteta zraka, ali je sigurno da će se ostvariti određeno poboljšanje. U određenim slučajevima je moguće da vozila prođu EKO test čak i ako ne posjeduju katalizator. To je pogotovo izraženo kod automobila na dizel, pa vozači primjenjuju različite metode, poput vožnje na visokom broju obrtaja kako bi se iz ispušnog sistema izbacile naslage čađi, te zamjene filtera zraka neposredno pred tehnički pregled, kako bi se povećao udio

Tabela 6. Broj pređenih kilometara za vozila različitih EURO normi korišten prilikom izračuna

Euro norma	Kilometara (km)
EURO 1	10.000
EURO 2	12.000
EURO 3	15.000
EURO 4	15.000
EURO 5	15.000
EURO 6	18.000

vazduha u smjesi sa gorivom. Nepostojanje katalizatora se maskira na različite načine, pa se ugrađuju metalne cijevi koje podsjećaju na izgled katalizatora. Također, određeni motori su na prelazu za višu ekološku kategoriju, pa i bez katalizatora mogu da zadovolje propisane vrijednosti. Tokom tehničkog pregleda, nema detaljne inspekcija da li je katalizator ugrađen u vozilu. Ipak, iako postoji šansa da vozila bez katalizatora zadovolje EKO test, mnogo je veća vjerovatnoća da to neće biti slučaj, pa će se primjena novog pravilnika znatno odraziti i na broj vozača koji će morati ponovo ugraditi katalizatore

Slika 19. Potencijal smanjenja zagađenja od strane sektora saobraćaja u Kantonu Sarajevo u slučaju da sva vozila koja su predviđena da rade sa katalizatorom imaju ugrađen prečistač ispušnih gasova



5. ZAKLJUČAK

Broj vozila na cestama u Kantonu Sarajevo je konstantno u porastu, što predstavlja dodatni problem u kontekstu kvaliteta zraka i zdravlja preko 400.000 građana. Stanice tehničkih pregleda vozila, kojih u kantonu ima 29, imaju zadatak da pri provođenju EKO testa u skladu sa „Pravilnikom o ispitivanju ispušnih plinova motornih vozila u stanicama za tehnički pregled vozila“, čija je zvanična upotreba počela 1. januara 2020. godine suzbiju upotrebu vozila čije emisije izduvnih gasova ne zadovoljavaju propisane norme. Analizirajući rad stanica za tehnički pregled, ustanovljeno je da su sve registrovale povećan broj uočenih neispravnosti od kojih najveći dio otpada na one koje se odnose na greške u sistemu izduvnih plinova – preko 35%. Tako je u prvom polugodištu 2020. godine na prvom pregledu evidentirano 2.375 neispravnih vozila, dok je taj broj za cijelu 2019. godinu bio 2.923. Naravno, broj neispravnih vozila na drugom pregledu je znatno manji, ali je pretpostavka da je dosta vozača bilo prinuđeno da prilagodi vozilo i izvrši određene prepravke kako bi zadovoljilo na ponovljenom pregledu. Jedan od najvećih problema, zbog kojih može doći do negativnih rezultata, jeste nekorištenje katalizatora. Ovi uređaji se i danas preprodaju na crnom tržištu, a posebno su traženi zbog prisustva plemenitih metala, te su zbog toga često i mete krađa. Katalizatori osiguravaju prečišćavanje ispušnih plinova i jako su važni u smislu smanjenja emisija koje uzrokuje korištenje fosilnih goriva u saobraćaju. U Kantonu Sarajevo se na godišnjem nivou od strane saobraćaja emituje preko 1.700 tona ugljen monoksida (CO), 515.000 tona ugljen dioksida (CO₂), 1.800 tona azotnih oksida (NO_x) i preko 230 tona sitnih čestica (PM). Anketa koja je rađena u sklopu projekta je pokazala da 5-10% vozila koja su originalno posjedovala katalizator, danas nemaju ugrađen ovaj uređaj. U određenim slučajevima je moguće da vozila prođu EKO test čak iako ne

posjeduju katalizator. To je pogotovo izraženo kod automobila na dizel, pa vozači primjenjuju različite metode, poput zamjene filtera zraka neposredno pred tehnički pregled, kako bi se povećao udio vazduha u smjesi sa gorivom. Također, određeni motori su na prelazu za višu ekološku kategoriju, pa i bez katalizatora mogu da zadovolje propisane vrijednosti. Tokom tehničkog pregleda, nema detaljne inspekcija da li je katalizator ugrađen u vozilu. Ipak, iako postoji šansa da vozila bez katalizatora zadovolje EKO test, mnogo je veća vjerovatnoća da to neće biti slučaj, pa će se primjena novog pravilnika znatno odraziti i na broj vozača koji će morati ponovo ugraditi katalizatore. Proračun koji je rađen u sklopu ove analize je pokazao da je potencijal smanjenja zagađivanja zraka od strane pomenutih vozila ukoliko bi ponovo ugradili katalizatore bio 47 tona manje ugljen monoksida (CO), 24 tone azotnih oksida (NO_x) i 3 tone sitnih čestica (PM) na godišnjem nivou. Procentualno to nisu veliki iznosi, ali zajedno sa mjerom ograničavanja uvoza starijih vozila i povećanom upotrebom hibridnih i električnih vozila, emisije štetnih tvari bi se u narednim godinama trebale početi smanjivati. U ovom trenutku veliki značaj ima kvalitet EKO testa u stanicama za tehnički pregled, obzirom da je to prvi korak ka isključivanju iz saobraćaja vozila koja imaju izrazito negativan uticaj na okoliš.

Vrlo je važno edukovati građane i ostale interesne strane, te podizati svijest o uticaju saobraćaja na okolinu i to na koji način oni mogu učestvovati u poboljšanju kvaliteta zraka. Također, potrebno je da stanice tehničkih pregleda održavaju nivo kvaliteta ispitivanja i vode detaljnu evidenciju o razlozima zbog kojih vozila nisu zadovoljila EKO test, koliko je vozila zamijenilo ili ugradilo nove katalizatore kao korektivnu mjeru ili na koji način su uklonili druge prvobitno otkrivene nedostatke. Na taj način će se vjerodostojno kvantifikovati rezultati primjene novog pravilnika.



6. IZVORI

6. RAD STANICA TEHNIČKIH PREGLEDA MOTORNIH VOZILA – RETROSPEKCIJA I ANALIZA

Registar emisija u zrak i kategorizacija kvalitete zraka za područje Kantona Sarajevo za 2013. godinu, CETEOR Sarajevo

8. STATISTIČKI PODACI RADA STANICA TEHNIČKIH PREGLEDA MOTORNIH VOZILA U KANTONU SARAJEVO

Odluka o ograničavanju uvoza putničkih vozila sa euro 4 motorom, Ministarstvo transporta i komunikacija BiH

8. STATISTIČKI PODACI RADA STANICA TEHNIČKIH PREGLEDA MOTORNIH VOZILA U KANTONU SARAJEVO

IDDEEAA – Agencija za identifikacione dokumente, evidenciju i razmjenu podataka

9. SLIKA 5. BROJ UKUPNIH USTANOVLJENIH TEHNIČKIH NEISPRAVNOSTI NA PRVOM OBAVLJENOM PREGLEDU ZA PERIOD 2010 – 2020 U KANTONU SARAJEVO

IDDEEAA – Agencija za identifikacione dokumente, evidenciju i razmjenu podataka

9. SLIKA 6. ODNOS UKUPNOG BROJA NEISPRAVNOSTI I NEISPRAVNOSTI POVEZANIH SA ISPITIVANJEM ISPUŠNIH PLINOVA ZA PERIOD 2010 – 2020 U KANTONU SARAJEVO.

IDDEEAA – Agencija za identifikacione dokumente, evidenciju i razmjenu podataka

9. SLIKA 7. BROJ VOZILA KOJA SU EVIDENTIRANA KAO TEHNIČKI NEISPRAVNA NA PRVOM I PONOVLJENOM TEHNIČKOM PREGLEDU U KANTONU SARAJEVO

IDDEEAA – Agencija za identifikacione dokumente, evidenciju i razmjenu podataka

8-9 STATISTIČKI PODACI RADA STANICA TEHNIČKIH PREGLEDA MOTORNIH VOZILA U KANTONU SARAJEVO

Kreacija autora na osnovu podataka Statistička analize o obavljenim tehničkim pregledima, Institut za privredni inženjering – IPI, Zenica

9. SLIKA 3. AKTIVNE STANICE TEHNIČKIH PREGLEDA U KANTONU SARAJEVO U 2020. GODINI

Kreacija autora na osnovu podataka Statistička analize o obavljenim tehničkim pregledima, Institut za privredni inženjering – IPI, Zenica

9. SLIKA 4. BROJ AKTIVNIH STANICA TEHNIČKIH PREGLEDA U KANTONU SARAJEVO ZA PERIOD 2010 – 2020.

Statistička analiza podataka o obavljenim tehničkim pregledima, Institut za privredni inženjering – IPI, Zenica

20-21 EMISIJE U ZRAK UZROKOVANE RADOM MOTORNIH VOZILA U KANTONU SARAJEVO

Global alliance on health and pollution (GAHP): "Pollution and health metrics", December 2019

