

Utjecaj postojećih sustava naplate cestarina na sigurnost cestovnog prometa

Matovina, Lorena

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:164098>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-10**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI



Sveučilište Sjever

Završni rad br. 025/LIM/2023

Utjecaj postojećih sustava naplate cestarina na sigurnost cestovnog prometa

Lorena Matovina, 0336046224

Varaždin, lipanj 2023. godine



Sveučilište Sjever

Odjel logistike i mobilnosti

Završni rad br. 025/LIM/2023

Utjecaj postojećih sustava naplate cestarine na sigurnost cestovnog prometa

Student

Lorena Matovina, 0336046224

Mentor

Ivan Cvitković, mag.ing.traff.

Varaždin, lipanj 2023. godine

Sažetak

Porast broj vozila na prometnicama uzrokuje značajne probleme u pogledu sigurnosti cestovnog prometa. U svrhu osiguranja sigurnosti i učinkovitosti prometa, mnoge zemlje su uvele sustave naplate cestarine za korištenje cestovne infrastrukture. Plaćanje i obračunavanje cestarina za vožnju po autocestama su jedna od najraširenijih načina kojim se prikupljaju sredstva za održavanje, obnovu i izgradnju prometnica. U globalu postoje dva sustava naplate cestarina a to su izravni i neizravni sustavi. U Republici Hrvatskoj se trenutno koriste izravni sustavi naplate koji uzrokuju zaustavljanje vozila i formiranje dugih kolona automobila. Sustavi naplate cestarina teže ka boljim i modernijim sustavima naplate čiji bi prioritet bio povećanje sigurnosti cestovnog prometa.

Ključne riječi: cestarine; autoceste; sustavi; Republika Hrvatska

Summary

The increase in the number of vehicles on roadways is causing significant problems in terms of road safety. In order to ensure the safety and efficiency of traffic, many countries have implemented toll collection systems for the use of road infrastructure. Payment and toll calculation for driving on highways are one of the most common methods of raising funds for the maintenance, renovation, and construction of roads. Globally, there are two toll collection systems: direct and indirect systems. In the Republic of Croatia, direct toll collection systems are currently in use, causing vehicle stops and the formation of long queues of cars. Toll collection systems aim to transition towards better and more modern tolling systems, with a primary focus on enhancing road safety.

Keywords: tolls; highways; systems; Republic of Croatia.

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za logistiku i održivu mobilnost		
STUDIJSKI	stručni prijediplomski studij Logistika i mobilnost		
PRESDIPLOMIRANA	Lorena Matovina	MATIČNI BROJ	0336046224
DATUM	21.07.2023.	KOLEGIJ	Urbana prometna infrastruktura
NASLOJ RADA	Utjecaj postojećih sustava naplate cestarina na sigurnost cestovnog prometa		
NASLOJ RADA NA ENGL. JEZIKU	The impact of existing toll collection systems on road traffic safety		

MENTOR	Ivan Cvitković, mag.ing.traff.	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Izv. prof. dr.sc. Predrag Briek, predsjednik		
	2. Ivan Cvitković, mentor		
	3. Ante Klečina, član		
	4. doc. dr.sc. Vesna Sesar, zamjenski član		
	5. _____		

Zadatak završnog rada

BROJ	025/LIM/2023
OPIS	<p>Porast broja vozila na prometnicama uzrokuje značajne probleme u pogledu sigurnosti cestovnog prometa. U svrhu osiguranja sigurnosti i učinkovitosti prometa, mnoge zemlje su uvele sustave naplate cestarina za korištenje cestovne infrastrukture. Plaćanje i obračunavanje cestarina za vožnju po autocestama su jedna od najraširenijih načina kojim se prikupljaju sredstva za održavanje, obnovu i izgradnju prometnica. U ovom završnom radu potrebno je detaljno pojasniti utjecaj postojećih sustava naplate cestarina na sigurnost cestovnog prometa. U radu je potrebno:</p> <ul style="list-style-type: none">- opisati i pregledati zakonsku regulativu iz Pravilnika o cestarinama te utvrditi što su cestarine, kako ih određujemo i zašto se naplaćuju,- opisati sustave naplate cestarina, odnosno koje sve vrste sustava postoje te njihove podvrste zajedno sa njihovim značajkama,- objasniti pojam autocesta, koje autoceste se nalaze u Republici Hrvatskoj te koji se sustavi naplate cestarina koriste u RH,- staviti naglasak na sigurnost cestovnog prometa i koji čimbenici utječu na sigurnost prometa na autocestama,- analizirati učinkovitost postojećih sustava naplate cestarina na sigurnost cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj te ih usporediti sa naplatama u Republici Srbiji te Republici Sloveniji,- opisati načine povećanja sigurnosti cestovnog prometa u RH uvođenjem suvremenih sustava naplate cestarina.

ZADATAK URUČEN	04.09.2023	POTRIS MENTORA	
----------------	------------	----------------	--





IZJAVA O AUTORSTVU

I

SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, LORENA MATOVINA (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom UTJECAJ POSTOJEĆIH SUSTAVA NARUČE CESTARINA NA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova. SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Matovina Lorena

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, LORENA MATOVINA (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom UTJECAJ POSTOJEĆIH SUSTAVA NARUČE (upisati naslov) čiji sam autor/ica. CESTARINA NA SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Matovina Lorena

(vlastoručni potpis)

Predgovor

Izjavljujem da sam ovaj rad izradila isključivo sama koristeći navedenu literaturu i znanje stečeno tijekom ovog studija.

Želim se zahvaliti svom mentoru mag.ing.traff. Ivanu Cvitkoviću koji je pratio tijek nastanka rada i pružao mi smjernice kako bih kvalitetno izradila rad. Također bih se željela zahvaliti svom partneru i svojoj obitelji na neizmjerljivoj podršci koju su mi pružili tijekom cijelog mog školovanja.

Popis korištenih kratica

RH	Republika Hrvatska Republic of Croatia
ENC	elektronska naplata cestarine electronic toll collection
sl.	slično simillar
€	euro euro
HUF	mađarska forinta hungarian forint
ITS	inteligentni transportni sustav intelligent transport system
BiH	Bosna i Hercegovina Bosnia and Herzegovina
HAC	Hrvatske autoceste Croatian highways
ARZ	Autocesta Rijeka-Zagreb Rijeka-Zagreb highway
AZM	Autocesta Zagreb-Macelj Zagreb- Macelj highway
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung društvo s ograničenom odgovornošću a limited liability company
HAK	Hrvatski autoklub Croatian auto club
ENP	elektronska naplata putarine Electronic toll collection
TAG	elektronski uređaj za naplatu cestarine u Srbiji electronic device for toll collection in Serbia
MK	magnetska kartica Magnetic card
ABC	vrsta sustava naplate cestarine u Sloveniji

	type of toll collection system in Slovenia
DSRC	namjenska kratkodometna komunikacija dedicated short-range communication
DARS	Društvo za autoceste Republike Slovenije Society for motorways of the Republic of Slovenia
HUKA	Hrvatska udruga koncesionara za autoceste s naplatom cestarine Croatian Association of Toll Freeway Concessionaires
RFID	Identifikacija radio frekvencije radio frequency identification
d	dan day
mj	mjesec month

Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Osnovni pojmovi iz Pravilnika o cestarini.....	2
3.	Sustavi naplate cestarina.....	3
3.1.	Izravni sustavi naplate cestarina.....	3
3.1.1.	<i>Ručni sustav naplate cestarina.....</i>	3
3.1.2.	<i>Elektronički sustav naplate cestarina.....</i>	4
3.2.	Neizravni sustavi naplate cestarina.....	6
3.2.1.	<i>Sustav naplate vinjetama.....</i>	6
3.2.2.	<i>Sustav naplate kroz cijenu goriva.....</i>	7
3.2.3.	<i>Elektronički sustavi neizravne naplate cestarina.....</i>	7
3.3.	Sustavi naplate cestarina u europskim državama.....	8
4.	Autoceste i sustavi naplate cestarina u Republici Hrvatskoj.....	11
5.	Sigurnost prometa na autocestama.....	15
6.	Učinkovitost sustava naplate cestarina na sigurnost cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj.....	16
7.	Analiza sustava naplate cestarina na području Srbije i Slovenije.....	20
7.1.	Analiza sustava naplate cestarina u Republici Srbiji.....	20
7.2.	Analiza sustava naplate cestarina u Republici Sloveniji.....	24
8.	Usporedba sustava naplate cestarina Slovenije i Srbije sa sustavom naplate u Republici Hrvatskoj s aspekta sigurnosti cestovnog prometa.....	31
9.	Povećanje sigurnosti cestovnog prometa u RH uvođenjem suvremenih sustava naplate cestarina.....	41
10.	Zaključak.....	45
	Literatura.....	47
	Popis slika.....	49
	Popis tablica.....	50

1. Uvod

Naplaćivanjem cestarine ubiru se razna novčana sredstva potrebna za optimalno odvijanje prometa na autocestama, što uključuje očuvanje autocesta a i samo poboljšanje kvalitete usluga. Uslijed naplate cestarine bitno je da ona mora biti proporcionalna korištenju, odnosno troškovi naplate moraju biti manji u odnosu na naknadu za korištenje prometne infrastrukture. Svaki sustav ima svoje pozitivne i negativne strane a isto tako ne odgovara svakoj autocesti isti sustav naplate. Kako postoji više vrsta naplata cestarine, važno je utvrditi koji sustav najviše odgovara onom sustavu koji donosi optimalne rezultate za funkcioniranje autoceste. Kako se u današnje vrijeme susrećemo s povećanjem broja cestovnih vozila i samim time povećanjem putovanja potrebno je ulagati u postojeću, zastarjelu infrastrukturu i sustave naplate cestarina kako bi se povećao pozitivan učinak prometa.

Na početku samog rada opisati će se i pregledati zakonska regulativa iz Pravilnika o cestarinama te će se utvrditi što su zapravo cestarine, kako ih određujemo i zašto se naplaćuju.

Nadalje će se opisati sustavi naplate cestarina, odnosno koje sve vrste sustava postoje te njihove podvrste zajedno sa njihovim značajkama. U sljedećem poglavlju osvrnuti će se na autoceste i sami pojam autocesta; koje autoceste se nalaze u Republici Hrvatskoj te koji se sustavi naplate cestarina koriste u RH. Također će se staviti naglasak na sigurnost cestovnog prometa i koji čimbenici utječu na sigurnost prometa na autocestama. Nakon toga analizirati će se učinkovitost postojećih sustava naplate cestarina na sigurnost cestovnog prometa u RH kao i u Republici Srbiji i Republici Sloveniji. Nadalje će se usporediti i procijeniti sustavi naplate cestarina u navedenim državama u odnosu na RH. U konačnici će se opisati načini povećanja sigurnosti cestovnog prometa u RH uvođenjem suvremenih sustava naplate cestarina. Suvremenim sustavima naplate olakšali bi se ulazak i izlazak sa autoceste, rasteretile bi se prometnice, smanjilo prometno zagušenje i zagađenje okoliša te ono najvažnije, maksimizirala bi se sigurnost cestovnog prometa.

2. Osnovni pojmovi iz Pravilnika o cestarini

Pravilnikom o cestarini određene su skupine vozila u koje se raspoređuju vozila u svrhu naplate cestarine, metodologija utvrđivanja i izračuna cestarine i koncesijske cestarine, troškova izgradnje, financiranja, infrastrukturne pristojbe, pristojbe za vanjske troškove, uvjeti za umanjenje infrastrukturnih pristojbi i ostali standardi koji su iskazani kao ukupan prihod od cestarina u određenom vremenskom razdoblju podijeljen s brojem prevaljenih kilometara svih vozila koja su platila cestarinu na određenoj mreži autocesta[1].

Vozila koja upotrebljavaju autocestu dijele se u skupine koje su određene prema značajkama definiranim u prometnoj dozvoli ili ispravi koja ju zamjenjuje a to su broj osovine, gabariti vozila, maksimalna dopuštena ukupna težina natovarenog vozila i vrsta vozila. Tako se vozila prema navedenim značajkama dijele u pet skupina.

Oznaka skupine vozila	Opis skupine vozila
IA	Motocikli, motorni tricikli i četverocikli
I	Motorna vozila s dvije osovine, visine do 1,90 m
II	a) Motorna vozila s dvije osovine visine iznad 1,90 m, kojima najveća dopuštena masa ne prelazi 3500 kg b) Motorna vozila s dvije osovine, visine ispod 1,90 m, koja vuku priključno vozilo, neovisno o broju osovine i visini priključnog vozila
III	a) Motorna vozila s dvije ili tri osovine, najveće dopuštene mase preko 3500 kg b) Motorna vozila s dvije osovine, najveće dopuštene mase preko 3500 kg, koja vuku priključno vozilo s jednom osovinom c) Motorna vozila iz II a) koja vuku priključno vozilo, neovisno o broju osovine priključnog vozila
IV	a) Motorna vozila s četiri ili više osovine, najveće dopuštene mase preko 3500 kg b) Motorna vozila s dvije osovine, najveće dopuštene mase preko 3500 kg, koja vuku priključno vozilo s dvije i više osovine c) Motorna vozila s tri osovine, najveće dopuštene mase preko 3500 kg, koja vuku priključno vozilo, neovisno o broju osovine priključnog vozila

Slika 1. Oznaka skupine vozila i opis skupine vozila dopuštenih na autocestama[1]

Visina cestarine izračunava se i naplaćuje prema udaljenosti između dvije točke naplate koju vozilo prolazi, skupini vozila u koju je vozilo raspoređeno sukladno Pravilniku te jediničnoj cijeni po kilometru[1]. Na autocestama postoje sustavi izravne i neizravne naplate cestarina o kojima će se u sljedećem poglavlju detaljnije diskutirati.

3. Sustavi naplate cestarina

Sustav naplate cestarine je proces prikupljanja novca za korištenje cestovne infrastrukture. Postoje dva glavna sustava naplate cestarine [32]: izravni i neizravni sustav naplate cestarine. Izravni sustavi naplate uključuju naplatu od strane korisnika, dok se neizravni sustavi naplate cestarine temelje na plaćanju poreza koji se koristi za održavanje cestovne infrastrukture. U nadolazećim potpoglavljima će se detaljnije objasniti sustavi naplate cestarine i njihove podvrste.

3.1. Izravni sustavi naplate cestarina

Izravni sustav naplata cestarine je takav sustav koji prikuplja novac za korištenje cestovne infrastrukture izravno od korisnika infrastrukture. Za navedeni sustav naplate je potrebna nadasve skupa i velika infrastruktura koja uključuje naplatne postaje, rampe, platoe te upravne zgrade, kao i zapošljavanje velikog broja radnika i osoblja.[32] Izravni sustavi naplate cestarine se razlikuju prema načinu naplate, te ih tako možemo podijeliti u dvije skupine a to su ručni i elektronički sustavi naplate. Ručni sustavi naplate cestarine uključuju naplatu koju čovjek sam obavlja pomoću elektroničke opreme za raspoznavanje i kategorizaciju vozila prema kategoriji. Elektronički sustavi naplate vrše se automatizirano uz potpunu elektronsku identifikaciju vozila i naplatu, dok čovjek samo obavlja nadzor nad radom elektroničke opreme.

3.1.1. Ručni sustav naplate cestarina

Ručna naplata cestarina je jedna od najznačajnijih sustava izravne naplate. Navedeni sustav naplate funkcionira na način da se na ulaznom mjestu na autocesti uzimaju identifikacijske kartice dok se na izlaznom obavlja naplata cestarine. Suvremeni sustavi navedene vrste imaju uređaje s automatskim izdavanjem kartice pri ulasku na autocestu. Pri samom izlazu s autoceste korisnik predaje identifikacijsku karticu i obavlja plaćanje iznosa korištenja dionice autoceste po unaprijed ugovorenoj tarifi. Ova vrsta ručne naplate je zatvorenog tipa.

Postoji još jedna vrsta sustava naplate a to je otvoreni tip naplate koji se ne razlikuje puno od zatvorenog. U oba slučaja je potrebno osigurati izgradnju skupe infrastrukture i zaposlenje odgovarajućeg osoblja. Razlika je u tome što se kod otvorenog tipa naplata cestarine naplaćuje korisniku na mjestu registracije pri ulasku na infrastrukturu, dok ne postoji infrastruktura na izlasku iz prometne građevine. Navedena vrsta naplate primjenjuje se na mostovima, tunelima ili kraćim dionicama autocesta Glavni benefit ručne naplate je pravednost naplate korisnika, dok su

glavni nedostaci visoki troškovi izgradnje infrastrukture, povećano zaposlenje stručnog kadra i reduciranje stope sigurnosti jer su naplatne postaje opasna mjesta kada govorimo o sigurnosti prometa. Propusna moć i vrijeme zadržavanja su nepovoljni, s obzirom na to da je potrebno puno naplatnih mjesta za osiguranje kapaciteta od 70 000 vozila po danu. Dugo zaustavljanje vozila također uzrokuje veću emisiju štetnih ispušnih plinova, nervozu kod vozača i usporavanje prometa.

Postepeno su se, uz ručnu naplatu, počeli uvoditi i elektronički sustavi za automatsku naplatu čija je glavna prednost što se vozilo ne treba potpuno zaustavljati već samo usporiti do određene brzine. Unatoč svim svojim prednostima, primarni nedostatak navedenog sustava je što se koristi samo kao dodatak ručnoj naplati cestarine, a njegova implementacija zahtijeva znatna ulaganjau opremu i održavanje na ulazno-izlaznim postajama. Također, zahtijeva ugradnju posebnih uređaja u vozila, što dodatno otežava proces implementacije.



Slika 2. Izgled naplate cestarine na naplatnim postajama [2]

3.1.2. Elektronički sustav naplate cestarina

Elektronički sustav naplate obuhvaća naplatu putem ENC uređaja te je ona uvedena upravo kao nadopuna ručnoj naplati cestarine. Taj sustav obuhvaća beskontaktni način naplate cestarine koji ne uključuje blagajnike. Umjesto toga, naplata se obavlja putem ENC uređaja koji se postavlja na prednje staklo vozila, te preko antena na naplatnoj stazi. Kad vozilo s ENC uređajem uđe na autocestu, antena registrira vozilo i šalje podatke u središnji sustav. Kada vozilo

napušta autocestu, naplaćuje se cestarina prema udaljenosti koju je prijeđeno, po određenim tarifama. Važno je napomenuti da je potrebno registrirati ENC uređaj za određenu kategoriju vozila prije kupnje.

Trenutni sustav ručne naplate cestarina ima određene probleme koji bi se mogli poboljšati kroz bolju organizaciju, no postoje i problemi koji se mogu riješiti jedino primjenom drugih metoda naplate. Navedeni problemi su [3]:

- Zastoji prometnih tokova i vozila
- Troškovi za vozače
- Negativni utjecaj na okoliš
- Šteta na lokalnim cestama koju čine teretna vozila jer zaobilaze autocestu
- Visoki troškovi izgradnje infrastrukture i održavanja potrebnog sustava naplate
- Potreba za zapošljavanjem radne snage na naplatnim postajama
- Otežan pristup autocestama
- Problemi u vođenju prometa u slučaju zatvaranja autocesta
- Smanjeno korištenje benzinskih postaja
- Autocesta nije uvijek praktična kao obilaznica gradova
- Niske cijene zemljišta uz autocestu
- Smanjenje sigurnosti u prometu.

Trenutni modeli ubiranja cestarina su zastarjeli i neadekvatni zbog rastućeg broja vozila koji prelaze autoceste, što dovodi do dugih zastoja na naplatnim postajama, onečišćenja okoliša i narušavanja sigurnosti u prometu. Kao rješenje se u svijetu primjenjuje moderna elektronička naplata cestarine bez zaustavljanja vozila.



3.2. Neizravni sustavi naplate cestarina

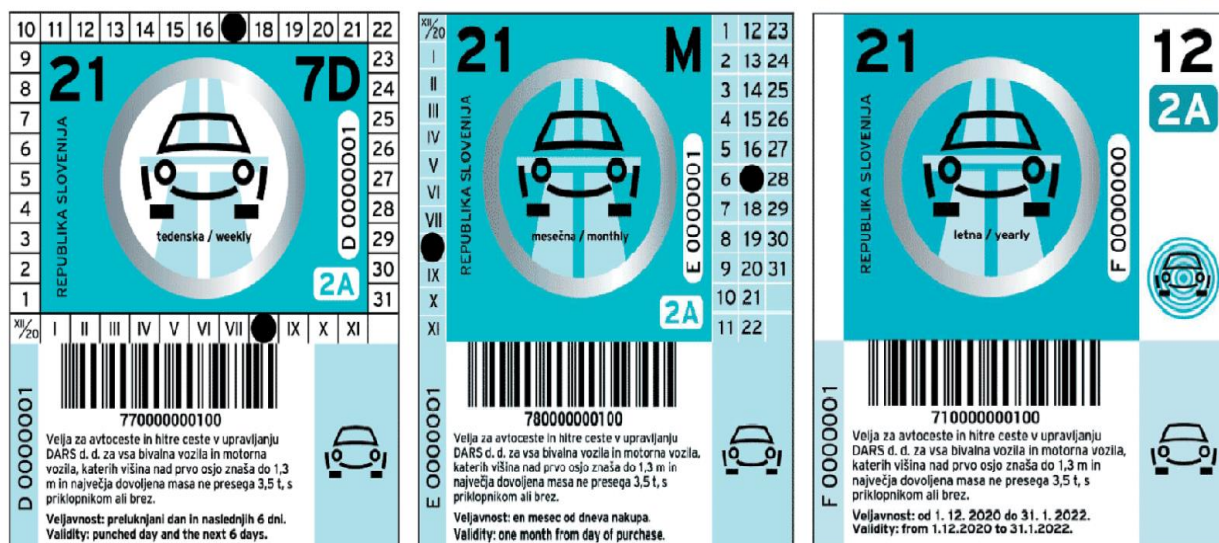
Sustavi neizravne naplate cestarina su takvi sustavi pomoću kojih se cestarina krajnjim korisnicima naplaćuje neizravno[32]. Prednosti ovog načina naplate su mnoge no one najvažnije su da je pojednostavljeno plaćanje i smanjeno preopterećenje prometnice kao i zastoja na istoj. Glavni nedostatak ovog sustava naplata je u nedosljednosti primjene naplate. Naime, potrebnu naljepnicu za korištenje infrastrukture plaćaju jednako svi korisnici bez obzira na učestalost korištenja autoceste. Drugim riječima oni koji autocestu koriste povremeno i oni koji je koriste i nekoliko puta tokom dana plaćaju jednako.

3.2.1. Sustav naplate vinjetama

Vinjete su najpopularniji oblik neizravne naplate cestarine na autocestama, koje se postavljaju na prednje staklo vozila i naplaćuju se po određenim cijenama. Ovaj način naplate cestarine pojednostavljuje proces same naplate, sprječava gužve u prometu te ne zahtijeva izgradnju infrastrukture za naplatu cestarina[32]. Međutim, nedostatak vinjeta je da se plaća ista cijena bez obzira na broj korištenja autoceste. Države određuju cijene vinjeta prema kategorijama ili masi vozila, a postoje jednodnevne, tjedne, mjesečne i godišnje vinjete.

Vinjete su izuzetno korisne za koncesionare kao jeftin način naplate cestarine jer smanjuju troškove naplate, smanjuju gužve i smanjuju potrebu za radnom snagom. Korištenjem uređaja za praćenje i mjerenje prometa moguće je precizno odrediti broj vozila i kilometara koje oni prevaljuju. Na taj način se lako može izračunati cijena vinjete u skladu s troškovima održavanja postojećih cesta i troškovima izgradnje novih[32].

Korištenje vinjeta kao sredstva naplate cestarina može pozitivno utjecati na gospodarski razvoj države ako se upotrebljavaju na pravilan način. Klasična ručna naplata cestarina nije održiva zbog značajnih financijski izdataka za izgradnju infrastrukture za naplatu cestarina te nedostatka priključaka na autocestu. Prosječna razdaljina između priključaka u Republici Hrvatskoj iznosi između 15 i 20 kilometara, što nije optimalno. Iako u Republici Hrvatskoj nije uspostavljen sustav naplate cestarina putem vinjeta, to bi moglo biti korisno ako bi se kvalitetno primjenjivalo, a odbijeno je zbog mišljenja da ne bi donijelo dovoljno prihoda državi ili koncesionaru koji upravlja autocestom.



Slika 4. Prikaz tjedne, mjesečne i godišnje slovenske vinjete [4]

3.2.2. Sustav naplate kroz cijenu goriva

Jedan od načina neizravne naplate cestarina je kroz uključivanje cijene cestarine u cijenu goriva. Ovaj sustav ima prednost eliminiranja potrebe za gradnjom i održavanjem infrastrukture za naplatu cestarina, kao što su naplatne kućice, rampe, upravne zgrade, platoi i drugo[3]. Ovaj način naplate je najpovoljniji za korisnike i koncesionare cesta. Za održavanje postojeće infrastrukture i izgradnju nove, u Republici Hrvatskoj koriste se sredstva prikupljena od naplate cestarina putem cijene goriva.

3.2.3. Elektronički sustavi neizravne naplate cestarina

U Europi se sve više koristi elektronički sustav naplate cestarine na prometnicama, što omogućava brži i učinkovitiji prikupljanje novca za održavanje cesta. Elektronička naplata cestarine se provodi bez potrebe za zaustavljanjem vozila i može se koristiti na svim vrstama prometnica, uključujući mostove, garaže i parkirališta. Ovaj sustav ima prednost u tome što povećava kapacitet naplate i omogućuje vozačima informacije o promjenama tarifa, što im omogućuje odabir najpovoljnije rute za putovanje. Elektronička naplata cestarine može se izvesti pomoću aktivnih naljepnica koje sadrže kodove koje uređaji na cesti mogu očitati i uzeti sredstva

za naplatu. Ovaj sustav je sličan vinjetama, ali koristi napredniju tehnologiju i omogućuje bržu naplatu cestarine.

Transponderi su uređaji za elektroničku naplatu cestarine koji omogućuju brzu naplatu i pohranu. Sigurnost prometa jedan je od najvažnijih čimbenika koji utječu na kvalitetu života ljudi. Svakodnevno se susrećemo s brojnim izazovima u prometu, poput loših vremenskih uvjeta, nepredvidljivog ponašanja drugih sudionika u prometu, loše održavanih cesta i infrastrukture, a jedan od tih izazova je i naplata cestarine podataka o prolascima kroz sustav. Najmoderniji transponderi mogu pohranjivati podatke na smart kartice te prikazivati informacije na digitalnom ekranu. Izgradnja infrastrukture uz cestu koja omogućuje detekciju i klasifikaciju vozila te bilježenje registracijskih tablica vozila koja ne plaćaju cestarinu je potrebna za takav sustav naplate cestarine. Da bi se osigurala brza i točna komunikacija između uređaja, potrebno je koristiti odgovarajuće komunikacijske protokole. U Republici Hrvatskoj se za neizravnu naplatu cestarine koriste pretplatničke kartice i karneti, no od 2009. godine ove opcije nisu dostupne za vozila 3. i 4. kategorije.

3.3. Sustavi naplate cestarina u europskim državama

Trenutačno sedam zemalja Europske unije naplaćuje cestarine putem vinjeta a to su: Austrija, Bugarska, Rumunjska, Slovačka, Slovenija, Češka i Mađarska, dok ostale zemlje članice koriste naplatne postaje.[32] Pojedine članice su čak kritizirane od strane Europske komisije zbog prakse naplaćivanja veće cestarine stranim vozačima.

Što se tiče cijena godišnjih vinjeta najviše novaca treba se izdvojiti za mađarsku vinjetu i to 49 190 HUF odnosno 132,12€. Zatim je slijede Slovenija u iznosu od 110€, Austrija 96,40€, Češka 59€, Slovačka i Bugarska 50€. Najjeftinija godišnja vinjeta može se kupiti u Rumunjskoj i to u iznosu od 28€. Kompleksnije je usporediti mjesečne i tjedne vinjete jer trajanje tih vinjeta nije jednako u svakoj državi. Najskuplja mjesečna vinjeta je ona u Sloveniji i za nju se treba izdvojiti 30€ dok primjerice u Češkoj mjesečna vinjeta iznosi 17,50€. U Tablici 1 biti će prikazane i uspoređene cijene vinjeta u izabranim zemljama članica EU.

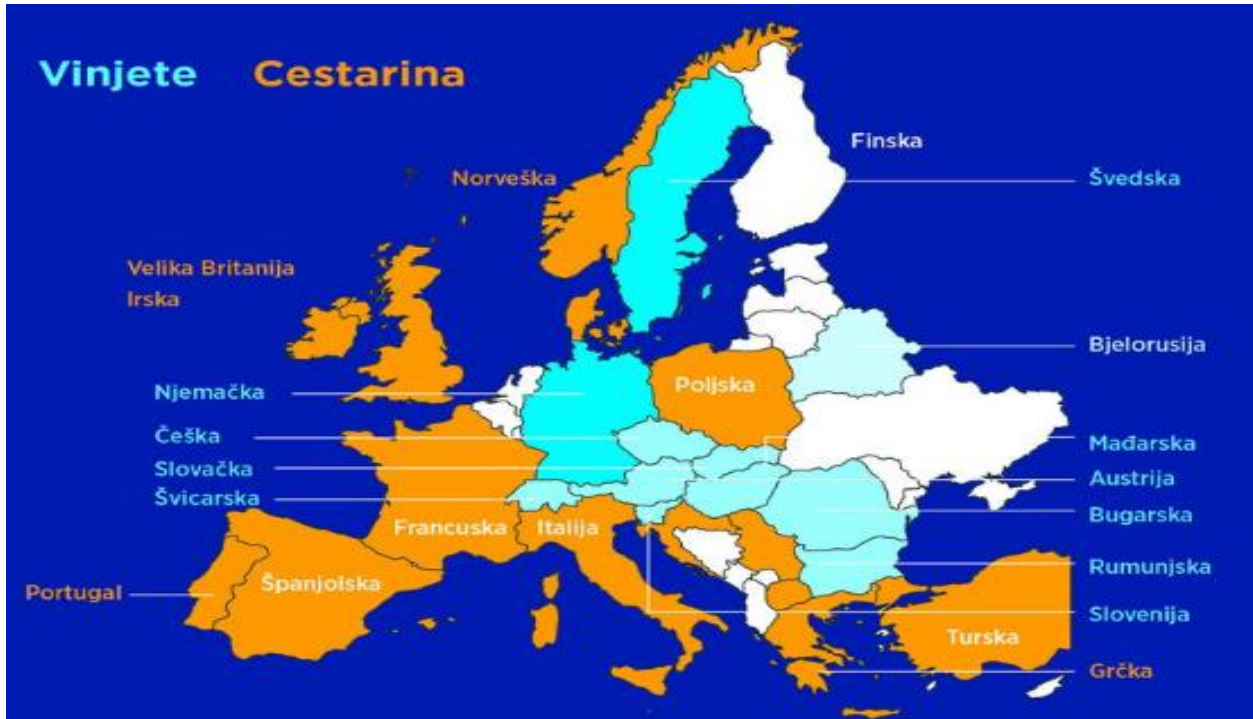
Tablica 1. Usporedba cijena vinjeta u izabranim zemljama članica EU

	Cijena kratkoročnih vinjeta	Kratkoročna vinjeta (prosječna cijena po danu)	Cijena godišnjih vinjeta	Godišnja vinjeta (prosječna cijena po danu)
Austrija	9,90	0,99	96,40	0,26
Bugarska	8,00	1,14	50,00	0,14
Češka	12,50	1,25	59,00	0,16
Mađarska	14,81	1,48	132,12	0,36
Rumunjska	3,00	0,30	28,00	0,08
Slovačka	10,00	1,00	50,00	0,14
Slovenija	15,00	2,14	110,00	0,30

Izvor: izradio autora prema podacima [6]

Također je važno i spomenuti ostale europske države te njihove načine ubiranja cestarina. Neke države Europe nemaju cestarine a to su : Andora, Estonija, Finska, Island, Kosovo, Cipar, Lihtenštajn, Luksemburg, Malta, Monako, San Marino, Ukrajina i Vatikan.

Države koje naplatu imaju samo u tunelima ili mostovima su: Albanija, Belgija, Danska, Litva, Latvija, Crna Gora, Nizozemska i Švedska. Države koje imaju razvijen sustav naplata cestarine putem naplatnih kućica su: Bjelorusija, BiH, Hrvatska, Francuska, Njemačka, Velika Britanija, Grčka, Irska, Italija, Norveška, Makedonija, Poljska, Portugal, Španjolska, Turska i Srbija. [7]



Slika 5. Prikaz europskih država i njihovog načina naplate cestarina[8]

4. Autoceste i sustavi naplate cestarina u Republici Hrvatskoj

Tijekom Domovinskog rata, izgradnja autocesta prepoznata je kao ključni faktor za razvoj države i njen gospodarski rast. Unatoč tome, od 1990. do 1998. godine, napredak u izgradnji prometnica bio je spor, ali je bilo intenzivnog rada na izradi studija i projekata.[9]

Sve predviđene staze planiranih autocesta su aerofotogrametrijski snimljene neposredno prije rata, što je omogućilo ubranu realizaciju auto cestovne mreže početkom novog tisućljeća.

Izgradnja novih prometnica pridonijela je razvoju tvrtki koje su sudjelovale u projektiranju i izgradnji, što je za uzvrat potaknulo gospodarski rast. Hrvatska danas ima dobro organizirana poduzeća koja su spremna za izvedbu velikih infrastrukturnih projekata na svjetskom tržištu.

Autoceste povezuju Zagreb i središta regija gradova: Dubrovnika, Osijeka, Pule, Rijeke, Siska, Splita i Varaždina, što omogućava promet s izvorima u susjednim zemljama. Tvrtke koje upravljaju autocestama neprestano rade na poboljšanju kvalitete prometa, što uključuje sigurnost, protočnost i udobnost putovanja, informiranje vozača, nove sustave naplate, unapređenje pratećih sadržaja, uvođenje različitih ITS tehnologija te zaštitu okoliša.[33]

Radi postizanja planirane dinamike izgradnje autocesta, bilo je neophodno uvesti alternativne modele financiranja. Jedan od prihvatljivih pristupa je davanje komercijalne ceste u koncesiju ili primjena modela javno-privatnog partnerstva, s naglaskom na otplatu dugova. U takvim modelima, privatne tvrtke preuzimaju dio poslovnog rizika od države kao vlasnika putem preuzimanja prava na upravljanje i održavanje ceste uz naplatu cestarine. Koncesijski ugovori mogu biti iznimno složeni kako bi se postigao interes obje strane te pravedno podijelio poslovni rizik. Iako cijena izgradnje novih kilometara po takvim modelima može biti nešto veća, to se nadoknađuje izbjegavanjem dodatnog zaduživanja države.

U Republici Hrvatskoj postoji tri društva koja su zadužena za upravljanje autocestama na kojima se naplaćuje cestarina, a ukupna duljina tih autocesta iznosi 1313,40 kilometara. [10]. Tako dakle navedena društva jesu: HAC d.o.o., BINA-ISTRA d.d. i AZM d.o.o. Postojalo je još jedno društvo pod nazivom ARZ d.d. no 21. svibnja. 2020. Vlada Republike Hrvatske donijela je odluku o postupku pripajanja društva ARZ društvu HAC d.o.o. Od 1.siječnja 2021. godine ARZ d.d. pripojen je HAC-u.



Slika 6. Mreža autocesta u Republici Hrvatskoj s podacima o dužini autoceste pojedinog koncesionara [10]

Hrvatske autoceste su vodeći koncesionar autocesta i upotrebljavaju vlastita sredstva i odgovorni su za realizaciju politike rukovođenja autocestama. Financiranje tvrtke ostvaruje se kroz nekoliko izvora: prihod od prodaje goriva, prihod od cestarine koju naplaćuje od korisnika, trošak za upotrebu cestovnog zemljišta i za pružene uslužne djelatnosti te putem dugoročnih zajmova. [11]

Društvo Bina- Istra d.d. egzistira od 1995. godine čiji je primarni cilj i namjera da financira, izgradi i upravlja cestama unutar Istarskog ipsilona, točnije autocestama A8 i A9. Autocesta A8 počinje od čvorišta Kanfanar do čvora Matulji koji se nalazi na riječkojobilaznici. S druge strane, autocesta A9 obuhvaća relaciju Umag-Pula i upravo se tom prometnicom kreću najveći prometni tokovi iz zapadne Europe u smjeru velikih slovenskih gradova Trsta i Kopra.

AZM d.o.o. odnosno punim nazivom Autocesta Zagreb- Macelj d.o.o. je društvo koje egzistira od 2003. godine i to tako da je vlasništvo podijeljeno u omjeru 51% Pyhrn Concession Holding GmbH i 49% Republika Hrvatska. [9] To područje je smješteno na vrlo povoljnom

prometnom koridoru koji povezuje sjeverozapadnu i središnju Europu s jadranskim turističkim destinacijama preko Zagrebačkog prometnog čvora koji je ključan za prijenos robe i putnika.

U Tablici 2. biti će prikazane autoceste u Republici Hrvatskoj sa specifikacijom svake dionice.

Tablica 2. Podaci o autocestama u Republici Hrvatskoj

Oznaka	Autocesta	Duljina (km)	Koncesionar
A1	Zagreb-Split-Dubrovnik	484,20	HAC d.o.o.
A2	Zagreb-Macelj	60	AZM d.d.
A3	Bregana-Zagreb-Lipovac	306,4	HAC d.o.o.
A4	Zagreb-Goričan	97,70	HAC d.o.o.
A5	Beli Manastir-Osijek- BiH	58,80	HAC d.o.o.
A6	Bosiljevo-Rijeka	81,50	HAC d.o.o.
A7	Rupa-Matulji-Diračje- Orehovica-Šmrika	44,70	HAC d.o.o.
A8	Kanfanar-Matulji	64,20	Bina- Istra d.d.
A9	Umag-Pula	76,80	Bina-Istra d.d.
A10	Granica BiH-Ploče	9,30	HAC d.o.o.
A11	Zagreb-Sisak	29,80	HAC d.o.o.

Izvor: izrada autora prema podacima [10]

U Republici Hrvatskoj postoji nekoliko načina za plaćanje cestovne pristojbe. Postoji nekoliko načina naplate naknade za korištenje cestovne mreže. Jedan od tih načina je plaćanje naknade prilikom tehničkog pregleda vozila, dok se drugi način odnosi na naplatu putem cijene goriva i naknade za prekomjerno opterećenje ceste. Prikupljanjem sredstava na ovaj način najčešće se financiraju izgradnja novih cesta i održavanje postojećih. Na autocestama se primjenjuje drugi sustav naplate cestarine, odnosno primjenjuje se plaćanje korištenja prometnice. U Republici Hrvatskoj koriste se dva modela naplate- otvoreni i zatvoreni model naplate. [3]

Otvoreni sustav naplate cestarine primjenjuje se na kraćim dionicama autoceste, mostovima i tunelima. U ovom sustavu, naplatna postaja djeluje kao ulaz i izlaz, a naplata se vrši odmah

prema vrsti vozila. Za autoceste s više ulaza i izlaza, primjenjuje se zatvoreni sustav naplate cestarine[33]. U ovom sustavu, korisnik dobiva naplatnu karticu na ulazu na autocestu, a na izlazu je predaje blagajniku za naplatu cestarine prema prijedenoj udaljenosti i skupini vozila. Korisnici koji se koriste elektroničkom naplatom (ENC) koriste prolaze koji su namijenjeni isključivo za taj način plaćanja cestarine, te im nije potrebno uzimati naplatnu karticu.

5. Sigurnost prometa na autocestama

Sigurnost prometa na autocestama ima izuzetno visok prioritet s obzirom na visoke brzine koje se postižu na njima. U Republici Hrvatskoj, maksimalna dozvoljena brzina na autocestama iznosi 130 km/h. Kako bi se osigurala odgovarajuća razina sigurnosti prometa, ključno je primjenjivati prometnu opremu i signalizaciju koja je strogo projektirana i usklađena s domaćim i europskim propisima. Na autocestama je nužno posvetiti pažnju elementima poput označavanja ruba kolnika, vrhova razdjelnih otoka u čvorištima, radova i zapreka na cesti, zaštitnih odbojnih ograda, ograda protiv zasljepljivanja, zaštitnih žičanih ograda i sustava ublažavanja udara.

Također, pravilan nadzor prometne signalizacije od iznimne je važnosti. To uključuje horizontalnu i vertikalnu signalizaciju koja obuhvaća statičke znakove opasnosti, izričite naredbe, obavijesti, turističku signalizaciju te promjenjivu prometnu signalizaciju koja se primjenjuje u situacijama kada se prometni uvjeti mogu promijeniti uslijed različitih okolnosti na prometnici ili u njenom okruženju.

Nadalje, sustavno evidentiranje i temeljita analiza prometnih nesreća na autocestama ima ključnu ulogu u kontinuiranom unapređenju sigurnosti prometa i stjecanju dubljeg uvida u izazove s kojima se suočavaju vozači. Analiza podataka i trendova iz prethodnih razdoblja omogućuje dublje razumijevanje složenosti i trajanja tih izazova, te pruža osnovu za razvoj i implementaciju ciljanih mjera koje će unaprijediti sigurnost prometa na autocestama. Unaprijeđenje sigurnosti prometa na autocestama podrazumijeva sistematičnu analizu prometnih nesreća i njihovih posljedica kako bi se identificirali ključni problemi i implementirale odgovarajuće strategije za poboljšanje sigurnosti prometa

Kako bi se unaprijedila sigurnost na autocestama, potrebno je obratiti pozornost na nekoliko važnih čimbenika. Prije svega, potrebno je poštivati propise i ograničenja brzine, kao i držati sigurnosni razmak između vozila. Također je važno redovito održavanje vozila i pravilno podešavanje svjetala za vožnju u noćnim uvjetima. Tijekom vožnje na autocesti treba biti koncentriran na cestu i okolinu te izbjegavati uporabu mobitela ili drugih elektroničkih uređaja koji mogu ometati pažnju. Potrebno je voziti oprezno i prilagoditi brzinu uvjetima na cesti, kao što su radovi, kiša, magla ili gužve. Također, važno je poštovati oznake i signalizaciju na autocesti te koristiti sigurnosni pojas i ostalu zaštitnu opremu.

6. Učinkovitost sustava naplate cestarina na sigurnost cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj

Učinkovitost sustava naplate cestarina na sigurnost cestovnog prometa ovisi o nekoliko faktora, uključujući razinu korištenja sustava, vrstu sustava naplate, razine naknada i usluge koju pruža cestovni operater. Primjerice, ENC sustavi se smatraju najučinkovitijima i najsigurnijima jer minimiziraju zastoje na naplatnim postajama i mogu značajno smanjiti broj nezgoda izazvanih usporavanjem vozila na naplatnim postajama.

Međutim, učinkovitost i sigurnost sustava naplate cestarina ovise i o drugim faktorima. Na primjer, nedovoljna signalizacija i loše održavanje prometne opreme mogu utjecati na sigurnost cestovnog prometa. Također, previsoke cijene cestarina mogu potaknuti vozače da izbjegavaju korištenje autocesta, što može dovesti do povećanja prometa na lokalnim cestama i povećanju rizika od prometnih nesreća.

Pri ocjeni učinkovitosti i sigurnosti sustava naplate cestarina, važno je uzeti u obzir različite čimbenike. Neki od tih čimbenika su:

1. **Brzina naplate cestarine** - brži sustavi naplate cestarine mogu smanjiti zastoje na cesti i povećati protok vozila, što može poboljšati sigurnost prometa.
2. **Jednostavnost korištenja** - sustavi koji su jednostavni za korištenje mogu smanjiti vrijeme provedeno u naplatnim kućicama i smanjiti mogućnost grešaka koje mogu dovesti do nezgoda.
3. **Učestalost kvarova sustava** - sustavi koji se često kvare mogu uzrokovati zastoje u prometu i dovesti do povećane opasnosti od nezgoda.
4. **Veličina naplatne kućice** - veće naplatne kućice s više prometnih traka mogu omogućiti glatkiji protok vozila i smanjiti vrijeme čekanja.
5. **Mogućnosti zahtijevanja povrata novca** - sustavi koji omogućuju povrat novca u slučaju neispravne naplate mogu pomoći u održavanju povjerenja korisnika i smanjenju mogućnosti sukoba.
6. **Integracija s drugim sustavima prometa** - integracija sustava naplate cestarina s drugim sustavima prometa, kao što su sustavi upravljanja prometom i sustavi informiranja, može pomoći u boljoj koordinaciji i sigurnijem upravljanju prometom.
7. **Kvaliteta održavanja cesta i opreme** - sustavi naplate cestarina mogu biti manje učinkoviti ako ceste nisu dobro održavane ili ako je oprema za naplatu cestarina loše održavana.

8. **Učestalost provjere sigurnosnih sustava** - sustavi koji se redovito provjeravaju mogu smanjiti mogućnost nezgoda ili havarija.
9. **Brzina reakcije na incidente** - brza i učinkovita reakcija na incidente, poput nezgoda ili kvarova, može smanjiti mogućnost zastoja u prometu i poboljšati sigurnost cestovnog prometa.
10. **Usklađenost s propisima i standardima** - sustavi koji su u skladu s propisima i standardima mogu osigurati veću sigurnost za korisnike i smanjiti mogućnost nezgoda.

Eliminiranjem tradicionalnih naplatnih postaja te prelaskom na sustave elektroničke naplate cestarina(ENC)znatno se povećava sigurnost u cestovnom prometu u Republici Hrvatskoj. Ovakav sustav naplate omogućuje nesmetan prolazak vozila bez potrebe za zaustavljanjem i usporavanjem, što značajno smanjuje rizik od sudara i drugih prometnih nezgoda. Dodatno, ovaj sustav naplate cestarine privlači više korisnika na korištenje autoceste, što doprinosi smanjenju obujma prometa na lokalnim cestama. Na taj se način izbjegavaju zastoji u tijeku sezone, odnosno u ljetnim mjesecima, što dalje povećava sigurnost na cestama.

Međutim, kako bi se ovakav sustav naplate cestarina pokazao učinkovitim, potrebno je osigurati odgovarajuću infrastrukturu, tehnologiju i usluge podrške.

U Republici Hrvatskoj sustav elektroničke naplate cestarina - ENC je pokazao visoku razinu učinkovitosti i sigurnosti. Međutim, kako bi se održala ova visoka razina, potrebno je kontinuirano ulagati u infrastrukturu i tehnologiju, te osigurati odgovarajuću razinu usluga podrške za korisnike.

Prema statističkim podacima Hrvatskog autokluba (HAK), u 2019.godini dogodilo se ukupno 1.857 prometnih nesreća na autocestama u Hrvatskoj. Od toga je 964 nesreće (52%) bilo na dionicama autocesta s klasičnim sustavom naplate cestarina, dok je na dionicama s ENC sustavom naplate cestarina bilo 893 nesreće (48%). Međutim, kada se uspoređi broj prometnih nesreća na autocestama s obzirom na ukupnu duljinu autocesta, broj nesreća po kilometru na dionicama s ENC sustavom bio je manji od broja nesreća na dionicama s klasičnim sustavom naplate.

Također, prema podacima Hrvatskih autocesta (HAC), u 2019. godini, na dionicama autocesta s klasičnim sustavom naplate cestarina, bilo je ukupno 5 smrtno stradalih osoba, dok na dionicama s ENC sustavom naplate nije bilo smrtno stradalih osoba. [12]

Ukupno gledajući, podaci pokazuju da je uvođenje ENC sustava naplate cestarina uvelike pridonijelo povećanju sigurnosti na autocestama u Republici Hrvatskoj.

AUTOCESTA	A1	A3	A4	A5	A10	A11	Ukupno
duljina autoceste (km)	415,7	306,4	96,4	56,2	6,7	29,7	911,1
Broj nesreća po posljedicama							
S materijalnom štetom	580	813	191	46	2	28	1.660
S lakše povrijeđenim sudionicima	44	68	15	1	0	1	129
S teško povrijeđenim sudionicima	23	20	5	0	0	1	49
Sa smrtno stradalim sudionicima	3	13	0	0	0	0	16
SVEUKUPNO	650	914	211	47	2	30	1.854
Ukupan broj stradalih osoba							
Povrijeđene osobe (lakše i teže)	112	182	33	1	0	5	333
Smrtno stradale osobe	3	19	0	0	0	0	22

Slika 7. Prikaz broja prometnih nesreća za 2019. godinu [12]

AUTOCESTA	A1	A3	A4	A5	A10	A11	Ukupno
duljina autoceste (km)	415,7	306,4	96,4	56,2	6,7	29,7	911,1
Broj nesreća po posljedicama							
S materijalnom štetom	423	692	149	32	2	26	1.324
S lakše povrijeđenim sudionicima	30	41	10	1	0	1	83
S teško povrijeđenim sudionicima	9	11	1	0	0	0	21
Sa smrtno stradalim sudionicima	3	5	2	0	0	0	10
SVEUKUPNO	465	749	162	33	2	27	1.438
Ukupan broj stradalih osoba							
Povrijeđene osobe (lakše i teže)	59	91	17	1	0	1	169
Smrtno stradale osobe	3	6	2	0	0	0	11

Slika 8. Prikaz broja prometnih nesreća za 2020. godinu[12]

AUTOCESTA	A1	A3	A4	A5	A6	A7	A10	A11	Ukupno
duljina autoceste (km)	480,7	306,4	96,4	56,2	81,5	28,5	6,7	29,7	1.086,1
Broj nesreća po posljedicama									
S materijalnom štetom	944	1031	175	47	208	115	1	28	2.549
S lakše ozlijeđenim sudionicima	74	91	11	3	21	10	0	4	214
S teško ozlijeđenim sudionicima	21	19	2	0	6	4	0	1	53
Sa smrtno stradalim sudionicima	12	4	4	0	1	0	0	0	21
SVEUKUPNO	1051	1145	192	50	236	129	1	33	2837
Ukupan broj stradalih osoba									
Ozlijeđene osobe (lakše i teže)	163	178	51	8	33	19	0	5	457
Smrtno stradale osobe	14	4	15	0	1	0	0	0	34

Slika 9. Prikaz broja prometnih nesreća za 2021. godinu[12]

Prikazom broja prometnih nesreća za razdoblje od 2019. godine do 2021. godine možemo vidjeti da je ukupan broj prometnih nesreća stagnirao, odnosno 2019. godine iznosio je 1 854 te se u 2020. desio pad prometnih nesreća i iznosio je 1 438. U 2021. godini došlo je do porasta broja prometnih nesreća i to do 2 837 prometnih nesreća. Iz prikazanih podataka možemo zaključiti da je u 2021. godini zabilježen najviši broj žrtava u prometnim nesrećama, s ukupno 34 smrtno stradale osobe. Smanjenje broja prometnih nesreća na autocestama tijekom 2020. godine može se pripisati smanjenju općeg prometa zbog pandemije COVID-19 i restrikcija koje su uvedene. Manji broj vozila na autocestama vjerojatno je smanjio rizik od nesreća, a i vozači su vjerojatno bili oprezniji s obzirom na manju gustoću prometa.

U Republici Hrvatskoj postoji problem zagušenja prometa na lokalnim cestama kada se stvori velika kolona na ulasku ili izlasku s autoceste. Uvođenje i korištenje modernih sustava naplate cestarina u globalu može riješiti ovaj problem eliminiranjem potrebe za zaustavljanjem i usporavanjem vozila pri naplati cestarine. Povratne informacije koje bi se prikazivale putem uređaja u vozilima o promjenama tarifa na određenim dionicama ceste omogućile bi maksimalno iskorištavanje alternativnih pravaca, čime bi se smanjilo opterećenje lokalnih cesta i povećala sigurnost u prometu.

Korištenje modernih sustava naplate cestarina u budućnosti ima potencijal smanjiti vanjske troškove cestovnog prometa i troškove gradnje infrastrukture pored ceste. Također će omogućiti razvoj prometnog sustava zemlje, smanjiti emisiju štetnih ispušnih plinova te značajno smanjiti broj prometnih nesreća, čime će se povećati sigurnost na prometnicama.[33]

7. Analiza sustava naplate cestarina na području Srbije i Slovenije

7.1. Analiza sustava naplate cestarina u Republici Srbiji

Sustav naplate cestarina u Srbiji započeo je početkom 1990-ih godina, kada je Vlada Republike Srbije donijela odluku o uvođenju naplate na nekoliko ključnih autocesta. U početku su se cestarine plaćale na naplatnim kućicama, a sustav je bio vrlo jednostavan. Međutim, tijekom sljedećih nekoliko godina došlo je do značajnih promjena u sustavu, prije svega u pogledu tehnologije naplate.

Godine 2002. u Srbiji je uveden novi sustav naplate cestarina, poznat kao "DIN-Card". Ovaj sustav je omogućio vozačima da koriste plastične kartice s magnetskom trakom za plaćanje cestarine, čime se smanjilo vrijeme koje vozači provode na naplatnim kućicama. Tijekom sljedećih godina ovaj sustav se razvijao i proširivao na sve veći broj cesta.

Godine 2009. u Srbiji je uveden novi sustav naplate cestarina, poznat kao "E-toll". Ovaj sustav je omogućio vozačima da koriste elektroničke uređaje za plaćanje cestarine, čime se smanjilo vrijeme koje vozači provode na naplatnim kućicama i ubrzao proces naplate. Uz to, sustav je omogućio i online nadzor nad naplatom cestarina i analizu podataka o prometu.

U Srbiji naplata cestarina obavlja se na mreži autocesta, ukupne dužine oko 829,87 km.



Slika 10. Karta naplatnih postaja u Srbiji [12]

Naplata cestarine vrši se na sljedećim naplatnim postajama:

- Beograd-Šid
- Beograd-Subotica
- Beograd-Preševo-Dimitrovgrad
- Beograd-Čačak

Sustavi naplate cestarine su u osnovi slični našim sustavima naplate. Uobičajeno se koriste dva glavna sustava naplate: ručni i elektronički sustav naplate. Kod ručnog plaćanja cestarine, korisnici dobivaju magnetsku karticu prilikom ulaska u sustav koju predaju blagajniku na izlazu, na temelju čega se vrši naplata cestarine.

Elektronska naplata putarine (ENP) je dio inteligentnog transportnog sustava (ITS) koji koristi napredna računalna i komunikacijska rješenja na cestovnoj mreži. ITS pokriva različita područja definirana ISO standardima. U sklopu područja elektroničkog plaćanja (Electronic Payment), ENP je definiran kao usluga elektroničkih financijskih transakcija (Electronic Financial Transaction), koja uključuje i sustav naplate ENP.

ENP je nastao iz vojne tehnologije i danas se primjenjuje za naplatu cestarine korisnicima koji ispunjavaju uvjete koje propisuje davatelj ENP usluga. Norveška je prva zemlja koja je uvela ovu tehnologiju krajem 80-ih godina prošlog stoljeća, dok je prvi potpuno automatizirani sustav za naplatu cestarine predstavljen 1991. godine u Trondheimu. Portugal je 1995. godine postao prva zemlja koja je uspostavila jedan univerzalni sustav za naplatu svih cestovnih pristojbi u zemlji, koji se može koristiti i na parkiralištima i benzinskim stanicama.



Slika 11. ENP(TAG) uređaj [14]

ENP sustav funkcioniše na način da se transakcija vrši automatski između vozila koji ima transponder odnosno TAG uređaj o komunikacijskim sustavom dometa sa antenom koja je smještena na naplatnoj postaji. Na čeonim stanicama postoji najmanje jedan izdvojeni prolaz koji služi za automatsku elektronsku naplatu, a na bočnim stanicama su mješoviti prolazi gdje se ENP čita pomoću antene te omogućuje plaćanje i ostalim sredstvima plaćanja. Na stazama gdje nema montirane vanjske antene, blagajnik može ručno očitati/kodirati ENP pomoću stolne antene. ENP sistem se temelji na RFID (Radio Frequency Identification) tehnologiji i sastoji se od podsustava automatske identifikacije vozila, centralnog kontrolnog sustava i pomoćnih uređaja.

Na malim naplatnim stanicama, vozilo opremljeno ENP uređajem priđe ulaznoj traci, antena detektira ENP uređaj i na njega zapisuje potrebne podatke (vrijeme ulaska i ulazna stanica). Kada se vozilo približi izlaznoj traci koja ima instaliran ENP sustav, antena detektira prisutni ENP uređaj i čita memorizirane podatke. Ako se komunikacija uspješno ostvari, kategorija vozila, iznos cestarine, sredstvo plaćanja i preostalo stanje na računu se prikazuju na ekranu. Nakon toga, rampa se diže i vozilo napušta izlaznu traku.[33]

Dakako, postoje i naplatne postaje na kojima se ne može izvršiti dopuna uređaja za ENP, a to su sljedeće postaje: Čuprija (Beograd-Niš), Ražanj, Bela Palanka, Doljevac selo, Brestovac, Leskovac centar, Leskovac jug, Grdelica, Vladičin Han, Ub, Ljig, Takovo, Obrenovac (Obrenovac-Preljina), Vrbas (Subotica-Beograd), Feketić (Subotica-Beograd) i Žednik (Subotica-Beograd). [13]

ENP sustav omogućuje korisnicima uštedu vremena jer ne moraju stajati na naplatnim postajama za plaćanje cestarine. Također, smanjuje se emisija štetnih plinova, povećava se protočnost vozila, smanjuje se broj prometnih nezgoda te se ostvaruje ušteda goriva i smanjuju se operativni troškovi vozila. ENP sustav također pojednostavljuje novčane transakcije smanjenjem upotrebe gotovine i omogućuje fleksibilnost pri plaćanju preko korisničkog računa. [15]

S druge strane nedostatak elektroničkog sustava naplate cestarine je njegova ograničena primjena. Iako je sustav implementiran na razini države, potrebno je uskladiti sustav s drugim zemljama, stvarajući specifičan standardizirani sustav koji bi funkcionirao na razini Europe ili barem na razini država članica Europske unije. Također jedan od nedostataka se pojavljuju prilikom očitavanja ENP uređaja kada korisnik koristi motocikl kao prijevozno sredstvo. Problemi proizlaze iz dva glavna razloga: razlika u konstrukciji motocikala koja onemogućuje postavljanje uređaja na standardno mjesto na vjetrobranskom staklu motocikla i promjena nagiba motocikla zbog upravljanja tijekom vožnje. Međutim, ovaj se problem može riješiti montiranjem nosača

ENP uređaja na ključnoj poziciji motocikla, što omogućava montažu i demontažu uređaja u svakoj situaciji, što je važno zbog osjetljivosti i otpornosti uređaja na vremenske uvjete. Jedan od manje značajnih nedostataka jest da vozači moraju smanjiti brzinu prilikom prilaska čitaču postavljenom na naplatnim stanicama, na brzinu od 40-50 km/h, što se pokušava izbjeći uvođenjem novih sustava za naplatu cestarine.

U sljedećoj tablici biti će prikazan godišnji pregled ukupnog prometa za razdoblje od 2010. godine do 2019. godine

Tablica 3. Povijesni pregled ukupnog prometa

Godine	Ukupni br. ulaza (MK+TAG)	Ukupno naplaćeno (MK+TAG)	% naknade	Godišnji trend	Razlika u broju vozila između godina
2010.	33.506.830	33.389.062	99,65%		
2011.	34.051.040	33.925.706	99,63%	1,62%	544.210
2012.	34.483.033	34.413.266	99,80%	1,27%	431.993
2013.	36.122.202	36.076.495	99,87%	4,75%	1.639.169
2014.	37.003.692	36.971.133	99,91%	2,44%	881.490
2015.	39.335.582	39.296.217	99,90%	6,30%	2.331.890
2016.	43.007.812	42.967.200	99,91%	9,34%	3.672.230
2017.	49.575.588	49.524.413	99,90%	15,27%	6.567.776
2018.	53.723.465	53.681.189	99,92%	8,37%	4.147.877
2019.	56.878.438	56.838.519	99,93%	5,87%	3.154.973
2020.	48.787.560	48.747.313	99,92%	-14,22%	-8.090.878
2021.	62.456.619	62.394.138	99,90%	28,02%	13.669.059
2022.	68.546.420	68.488.207	99,92%	9,75%	6.089.801

Izvor: izradio autor prema podacima[12]

Najveći postotak naknade bio je 2019. godine i iznosi je 99,93% dok je najmanji postotak naknade zabilježen 2011. godine i iznosio je 99,63%, što je za 0,30% manje u odnosu na 2019. godinu. Svaka sljedeća godina imala je manji ili veći rast prometa, s izuzetkom 2020. godine. Najveći rast prometa zabilježen je između 2021. i 2020. godine s 28,02%. Jedini pad prometa zabilježen je između 2019. i 2020. godine kada je postotak godišnjeg trenda iznosio 14,22%. Najmanji rast odnosno trend prometa zabilježen je između 2011. i 2012. godine kada je iznosio tek 1,27%. Najveća razlika u broju vozila između godina zabilježena je 2021. godine i iznosila je 13.669.059 dok je najmanja bila 2012. godine, 431.993 vozila.

7.2. Analiza sustava naplate cestarina u Republici Sloveniji

Slovenija je među europskim državama s bogatim iskustvom naplate cestarine na autocestama. Počeci, odnosno uvođenje cestarine na slovenskim autocestama seže u rana sedamdeseta godina prošlog stoljeća, kada su dva autocestovna odjeljka puštena u promet, a to su onaj između Vrhnike i Postojne te između Celja i Maribora.

Dugo vremena se plaćanje cestarine smatralo pravednom i namjenskom novčanom naknadom za višu razinu prometnih usluga, sve dok se nije počelo sve više uvažavati načelo da korisnici plate što veći udio troškova koje uzrokuju prijevozom ljudi i robe. Stoga cestarina nije samo instrument financiranja, već i pomagalo za usmjeravanje prometa s preopterećenih autocesta na javni prijevozni sustav, koji je bitno manje opterećen.

U Sloveniji se za sva jednoosovinska motorna vozila (motocikle) i dvoosovinska motorna vozila, s priključkom ili bez, čija najveća dopuštena masa ne prelazi 3500 kilograma, cestarina plaća kupnjom vinjete.[32] Vozila koja moraju plaćati cestarinu kupnjom vinjete su od 1. prosinca 2013. godine podijeljeni u tri cestovna razreda:

- cestovni razred 1, u koji se ubrajaju jednoosovinski motorna vozila, motocikli s priključkom ili bez njega,
- cestovni razred 2A, u koji se ubrajaju kamperi i dvoosovinska vozila s visinom vozila iznad prve osovine do 1,30 metara, čija najveća dopuštena masa ne prelazi 3500 kilograma, s priključkom ili bez njega,
- cestovni razred 2B, u koji se ubrajaju dvoosovinska motorna vozila s visinom iznad prve osovine od 1,30 metara ili više, čija najveća dopuštena masa ne prelazi 3500 kilograma, s priključkom ili bez njega. [17]

Pri odabiru odgovarajućeg sustava cestarine, treba uzeti u obzir sljedeće podatke:

- **Obujam prometa;** na manje opterećenim autocestama koje prevladavaju u Sloveniji, trošak naplate cestarine je relativno visok, pa je u slučaju nižih prihoda zatvoreni sustav manje opravdan.
- **Strukturu prometa;** dalekometni promet manje osjeća cestarinu, jer je odljev zbog cestarine manji. U tom slučaju je otvoreni sustav prikladniji jer je jeftiniji, a većina vozila u svakom slučaju prijeđe cijelu udaljenost za koju se plaća cestarina. U regionalnom i prigradskom prometu prevladavaju dnevni migranti, osjetljivi na cestarinu, pa je zatvoreni cestovni sustav prikladniji.
- **Put autoceste i kvalitetu paralelnog povezivanja;** taj uvjet jako utječe na strukturu i opseg prometa na autocestama. Potrebno je procijeniti je li za društvo povoljnije dodatno ulagati u postojeću mrežu ili izabrati sustav cestarine koji će potaknuti korištenje autocesta.

Loša protočnost prometa i dugačke kolone vozila u vrijeme gužvi, zajedno sa zagađenjem zraka na slovenskim cestama, natjerale su slovensku vladu da pronade alternativni način naplate cestarine tijekom prijelaznog razdoblja do uspostave jedinstvenog satelitskog sustava naplate cestarine u slobodnom prometnom toku. Kao što je to učinjeno u nekim drugim europskim zemljama, uvođenje vinjeta na slovenskim autocestama postalo je očito rješenje.

Za vozila koja imaju najveću dopuštenu masu do 3,5 tona, uključujući osobna vozila, od 1. srpnja 2008. godine se primjenjuje vinjetni sustav, a dodatno se plaća samo za prolazak kroz tunel Karavanke na granici sa Austrijom. Vinjeta omogućuje plaćanje unaprijed za određeno vremensko razdoblje za korištenje autocesta i brzih cesta, a ne ovisi o broju prijeđenih kilometara. Kupnja vinjete obvezna je za korištenje autocesta i brzih cesta.

Na slovenskim cestama se za vozila teža od 3,5 tone cestarina plaća na dva načina - klasično, putem plaćanja gotovinom ili kreditnim karticama, i elektronski putem DARS kartice. Za istu vrstu vozila postoji i zatvoren sustav cestarine koji se primjenjuje na autocestama A1 Ljubljana - Srmin i A3 Srmin - Gabrk - Fernetiči. [16]



Slika 12. Cestovni pravci korištenja vinjeta u Sloveniji [16]

Slovenija je 1995. godine uvela sustav automatskog beskontaktnog naplate cestarine (ABC sustav) koji se temelji na mikrovalnoj tehnologiji (DSRC) koja se koristi kao komunikacija između elektroničke tablice u vozilu i opreme uz autocestu. Zbog mogućnosti čitanja i komunikacije odabran je sustav pretplaćene elektroničke tablice s gotovinskim depozitom.

U Sloveniji postoje otvoreni i zatvoreni sustavi naplate cestarine. Otvoreni sustav se odnosi na sustav naplate cestarine za vozila koja koriste samo određene dionice autoceste ili brze ceste, a plaćaju samo za korištenje tih dionica. Naplata se vrši putem sustava vinjeta, koja se kupuje za određeno vrijeme i cijenu, ovisno o vrsti vozila i duljini boravka u Sloveniji.

Zatvoreni sustav se odnosi na sustav naplate cestarine za vozila koja koriste cijeli autocestovni sustav, a naplata se vrši na svakoj naplatnoj postaji. U zatvorenom sustavu, cestarina se plaća prema prijeđenoj udaljenosti, a naplata se obavlja pomoću elektroničkih uređaja kao što su ABC uređaji, elektronički uređaji ili sustav satelitskog praćenja.



Slika 13. Prikaz otvorenih i zatvorenih sustava u Sloveniji [17]

Naplatu cestarine putem elektroničke tablice sustava ABC (automatsko beskontaktno naplaćivanje cestarine) moguće je obaviti za vozila četvrtog cestovnog razreda, odnosno vozila s više od tri osovine čija najveća dopuštena masa prelazi 3,5 tone, te za skupine vozila s više od tri osovine čija najveća dopuštena masa vučnog vozila prelazi 3,5 tone, na svim autocestama i brzim cestama u Sloveniji. Takav je sustav naplate cestarine bio na snazi za osobna vozila prije uvođenja vinjeta.

Prednosti ABC sustava su sljedeće:

- Mogućnost brzog prolaska kroz naplatne kućice bez zaustavljanja kamiona uz smanjenu brzinu od 40 km/h u brzim trakama i 5 km/h u kombiniranim trakama.
- Mogućnost prethodne uplate i spremanja odobrenog iznosa na medij za prolazak kroz kombinirane trake te ostvarivanje popusta na temelju odobrenog iznosa na kartici.
- Mogućnost odabira uplaćenog odobrenog iznosa na kartici.
- Mogućnost odgođene naplate cestarine i ostvarivanja količinskih popusta u skladu s mjesečnim obračunom cestarine prema ugovoru.
- Mogućnost povezivanja ABC kartice s karticama platnog prometa i mjesečnog plaćanja cestarine.
- Mogućnost uplate odobrenog iznosa putem internetskog portala.

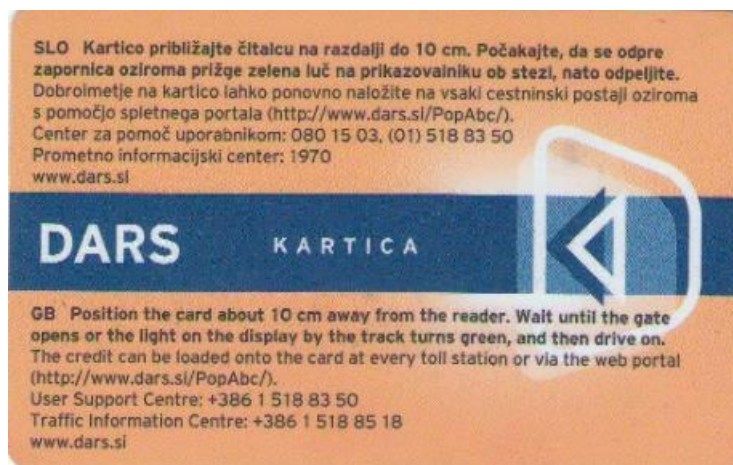
- Mogućnost pristupa evidenciji prolazaka kroz naplatne kućice. [17]



Slika 14. Prikaz ABC tablice [18]

Zatvoreni sustav naplate cestarine koji još uvijek vrijedi u Sloveniji su tzv. DARS kartice. DARS kartica ili DARS transporter koristi se za plaćanje cestarine za teretna vozila razreda R3 i R4. DARS karticu/transporter može izdati svaki cestovni službenik na svakoj cestovnoj postaji, a cijena kartice/transportera iznosi 5 €. Minimalni iznos prve uplate je 20 €, a naknadna uplata je po želji korisnika. Korisniku se prilikom kasnije kupnje kartice u vrijednosti od 60 € do 210 € dodjeljuje 1% popusta, u vrijednosti od 210 € do 400 €, 3% popusta, a u vrijednosti iznad 400 €, 5% popusta.[17]. Korisnik može na DARS kartici/transporteru koristiti emisijski razred EURO, što znači da je medij vezan za registracijski broj i nije prenosiv na drugo vozilo.

Također postoji DarsGo elektronički sustav naplate cestarine koji je uveden 2018. godine. U ovom sustavu, vozači ne moraju kupovati fizičke cestovne naljepnice, već umjesto toga koriste elektroničku naplatu. Uređaj za DarsGo sustav je ugrađen u vozilo i automatski očitava podatke o cestarinama dok se vozilo kreće autocestom. Troškovi cestarine automatski se naplaćuju putem povezanog računara.



Slika 15. DARS kartica[19]



Slika 16. DARS go uređaj za elektroničku naplatu [21]

Što se tiče slovenske mreže, duljina javnih cesta iznosi 38 985 km dok je duljina autocesta 623 km. U sljedećoj tablici biti će prikazan popis dionica autocesta i brzih cesta koje se plaćaju od 1.12.2020. godine.

Tablica 4. Popis dionica autocesta i brzih cesta koje se plaćaju od 1.12.2020. godine

Autocesta	Mjesto ulaska / izlaska
A1	Šentilj – Koper (Srmin)
A2	Karavanke – Obrežje
A3	Gabrak – Fernetiči
A4	Slivnica – Draženci – Gruškovje
A5	Maribor (Dragučova) – Pince
H2	Pesnica – Maribor (Tezno)
H3	Ljubljana (čvor Zadobrova – kružni tok Tomačevo – čvor Koseze) / sjeverna obilaznica)
H4	Razdrto (Nanos) – Vrtojba
H5	Škofije – Srmin – Koper (Slavček)
H6	Vinjeta je potrebna samo do čvora Smedela (u smjeru Izole) ili od čvora Smedela (u smjeru Ljubljane).
H7	Dolga vas – granica s Mađarskom

Izvor:[16]

Slovenija nije u zaostatku kada govorimo o uvođenju elektronskog sustava naplate cestarina, već je zapravo ispred drugih zemalja u EU-u. Do sada su samo Austrija i Njemačka uspostavile elektroničke sustave naplate, ali samo za teretna vozila. Iako nekoliko zemalja ima elektronički sustav cestarina, oni nisu pogodni za slobodan promet bez prepreka kao što je slovenski ABC sustav koji je uspostavljen još 1995. godine.

Uvođenje elektroničkog sustava naplate cestarina će donijeti važne promjene za korisnike autocesta, jer će svi korisnici plaćati cestarinu, što će biti pravednije i jednako za sve. Tvrtka DARS također će imati koristi od prikupljanja cestarine. Trenutno samo naplaćuju oko 65% stvarno prijeđenih kilometara u slovenskom autocestovnom sustavu, zbog otvorenog sustava i dijela cesta koji nije obuhvaćen naplatom cestarine.

8. Usporedba sustava naplate cestarina Slovenije i Srbije sa sustavom naplate u Republici Hrvatskoj s aspekta sigurnosti cestovnog prometa

Sigurnost prometa jedan je od najvažnijih čimbenika koji utječu na kvalitetu života ljudi. Svakodnevno se susrećemo s brojnim izazovima u prometu, poput loših vremenskih uvjeta, nepredvidljivog ponašanja drugih sudionika u prometu, loše održavanih cesta i infrastrukture, a jedan od tih izazova je i naplata cestarine.

Zastarjeli i spor ručni sustav naplate cestarina može stvoriti gužve i zastoje koji ozbiljno utječu na sigurnost cestovnog prometa. Ručni modeli nisu u mogućnosti obraditi više od 70 000 vozila po danu, osim ako ne postoji najmanje 15 naplatnih kućica po naplatnoj postaji. Čekanje u koloni može izazvati nervozu kod vozača i povećati sklonost agresivnim radnjama u vožnji, što smanjuje vlastitu sigurnost ostalih sudionika u prometu.

Slovenija je jedna od država s najboljom sigurnošću prometa u Europi, a to se odnosi i na autoceste. U 2019. godini, broj poginulih na slovenskim cestama smanjio se za 15 posto u odnosu na prethodnu godinu, dok se broj nesreća smanjio za 4%. Sustav naplate cestarine u Sloveniji, koji se već dugi niz godina koristi, mogao bi biti jedan od razloga za to. Elektronički sustav naplate cestarine u Sloveniji omogućava vozačima da bez ikakvih zastoja prođu kroz naplatne postaje, što smanjuje mogućnost nesreća zbog zastoja i gužvi. Slovenske autoceste su dobro održavane i označene, s visokom razinom vidljivosti. Također, postoji dobra prometna signalizacija i upozorenja na potencijalne opasnosti, kao i stalna prisutnost policije na autocestama. Slovenija ima jednu od najnižih stopa smrtnosti na cestama u EU, s 42 smrtna slučaja na milijun stanovnika u 2019. godini. To je znatno ispod europskog prosjeka od 51 smrtnog slučaja na milijun stanovnika. Isto tako, Slovenija kao takva kontinuirano ulaže u modernizaciju sustava nadzora brzine i sigurnosnih sustava kako bi uvelike doprinijela povećanju sigurnosti prometa na autocestama.

Slovenija je jedna od europskih zemalja koja ima relativno niski postotak smrtnih slučajeva na cestama. Prema podacima Europske komisije 2019. godine stopa smrtnosti na cestama iznosila je 42 smrtna slučaja na milijun stanovnika, dok je europski prosjek 51 smrtni slučaj na milijun stanovnika. Ovaj podatak govori koliko Slovenija posvećuje pažnju na održavanje autocesta i sigurnost prometa, kao i na modernizaciju naplate cestarine.

Autoceste u Sloveniji su opremljene visokokvalitetnom prometnom signalizacijom i svjetlosnim signalima, kao i video nadzorom. Vozači se redovito informiraju o uvjetima vožnje, stanju na cestama, ograničenjima brzine i drugim relevantnim informacijama putem elektroničkih ploča koje se nalaze na autocestama čija pozornost je usredotočena na sigurnost prometa.

U Sloveniji se sustav naplate cestarina temelji na elektroničkoj naplati putem vinjeta što uvelike smanjuje zagušenje prometnih tokova jer se vozila ne trebaju zaustavljati, omogućava bolju kontrolu naplate i smanjuje mogućnost zlouporabe, no ono najvažnije poboljšava sigurnost prometa na cestama.

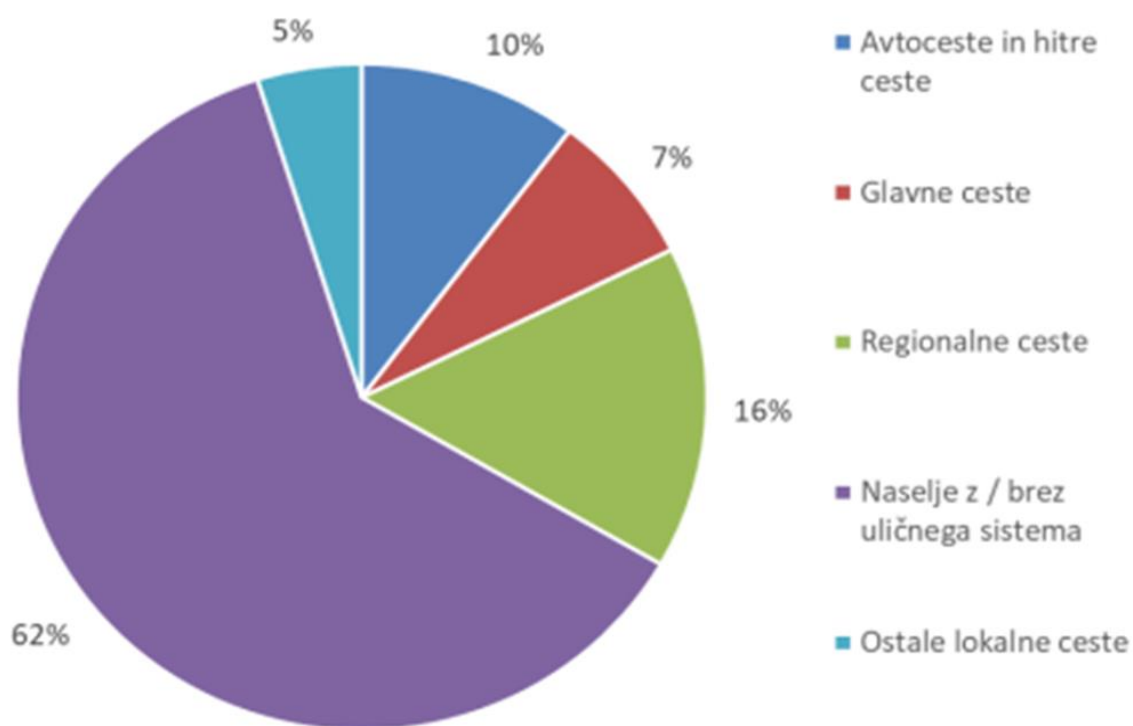
U sljedećoj tablici biti će prikazane prometne nesreće u Sloveniji za razdoblje od 2003. do 2014. godine.

Tablica 5. Prikaz prometnih nesreća za razdoblje od 2003. do 2014. godine

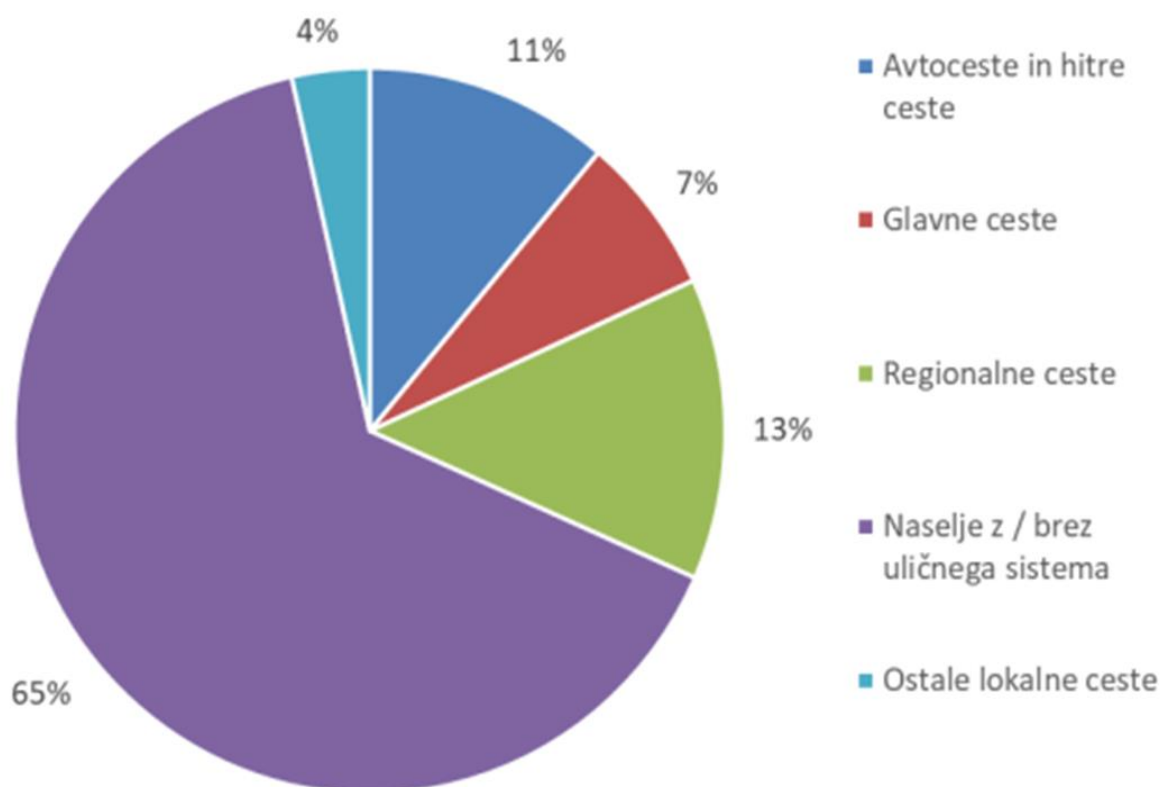
Godina	Prometne nesreće s materijalnom štetom	Prometne nesreće s tjelesnim ozljedama	Prometne nesreće sa smrtnim ishodom	Ukupan broj prometnih nesreća	Broj sudionika-mrtvi	Broj sudionika-s težim tjelesnim ozljedama	Broj sudionika s lakšim tjelesnim ozljedama	Broj sudionika bez ozljeda	Broj sudionika-ukupno
2003	1526	463	20	2009	21	79	678	3050	3828
2004	1890	504	15	2409	21	57	807	3623	4508
2005	1269	403	24	1696	26	49	592	2532	1851
2006	1385	444	22	1851	28	62	687	2854	3631
2007	1287	447	23	1757	30	54	712	2692	3488
2008	1124	386	9	1519	9	50	565	2466	3090
2009	1013	475	15	1503	20	55	725	2225	3025
2010	1809	468	13	2290	18	58	670	3524	4270
2011	1639	425	13	2077	16	60	647	3259	3982
2012	1611	423	18	2052	20	59	632	3049	3760
2013	1607	419	14	2040	16	44	568	3080	3708
2014	1449	360	11	1820	16	51	548	2791	3406

Izvor: izradio autor prema podacima[23]

Prema podacima iz tablice možemo uvidjeti da je najviše prometnih nesreća bilo 2004. godine i to 2 409 nesreća. Najmanje prometnih nesreća desilo se 2009. godine i taj broj je iznosio 1 503. Najviše prometnih nesreća sa smrtnim ishodom bilo je 2005. godine i to čak 24 nesreće. Najviše sudionika u prometnim nesrećama bilo je 4 508 u godini 2004. Možemo vidjeti da se 2004. na 2005. desio nagli pad sudionika u prometnim nesrećama gdje je s 4 508 sudionika brojka došla do 1 851 sudionika.



Slika 17.. Prikaz prometnih nesreča prema vrsti ceste u 2022. godini[24]



Slika 18. Prikaz prometnih nesreča prema vrsti ceste u 2021. godini [24]

Prema prethodnim prikazima možemo vidjeti da se broj prometnih nesreća na autocestama i brzim cestama s 2021. na 2022. godinu povećao za 1%.

Podaci za 2020. godinu nam govore da se najviše prometnih nesreća dogodilo na cestama u naseljenim mjestima, ukupno 9.879 nesreća ili 66%. Na regionalnim cestama dogodilo se 27 prometnih nesreća s smrtnim ishodom, u kojima je umrlo 33 sudionika u prometu. Na cestama u naseljima dogodilo se 25 prometnih nesreća s smrtnim ishodom, u kojima je umrlo 25 sudionika u prometu. Na glavnim cestama dogodilo se 8 prometnih nesreća s smrtnim ishodom, u kojima je umrlo 8 sudionika u prometu. Na autocestama i brzim cestama dogodilo se 5 prometnih nesreća s smrtnim ishodom, u kojima je umrlo 6 sudionika u prometu. Na ostalim lokalnim cestama dogodilo se 8 prometnih nesreća s smrtnim ishodom, u kojima je umrlo 8 sudionika u prometu. [24]

Najviše prometnih nesreća u 2019. godini dogodilo se na cestama u naseljima (s ili bez ulične mreže) - 12.072 prometnih nesreća ili 64%. Slijede ih regionalne ceste s 2.632 prometne nesreće ili 14% udjela te autoceste i brze ceste - 2.185 prometnih nesreća ili 12% svih nesreća. Na autocestama i brzim cestama dogodilo se 14 prometnih nesreća s fatalnim ishodom, poginulo je 15 sudionika cestovnog prometa. Na regionalnim cestama I. reda dogodilo se 12 prometnih nesreća s fatalnim ishodom, poginulo je 15 sudionika cestovnog prometa. Na cestama u naselju s uličnom mrežom dogodilo se 15 prometnih nesreća s fatalnim ishodom, poginulo je 16 sudionika cestovnog prometa. Na regionalnim cestama II. reda dogodilo se 15 prometnih nesreća s fatalnim ishodom, poginulo je 19 sudionika cestovnog prometa. Na glavnim cestama I. Reda dogodilo se 10 prometnih nesreća s fatalnim ishodom, poginulo je 10 sudionika cestovnog prometa. Na cestama u naselju bez ulične mreže dogodilo se 8 prometnih nesreća s fatalnim ishodom, poginulo je 8 sudionika cestovnog prometa. Na glavnim cestama II. reda dogodilo se 5 prometnih nesreća s fatalnim ishodom, poginulo je 7 sudionika cestovnog prometa. Na regionalnim cestama III. reda dogodilo se 7 prometnih nesreća s fatalnim ishodom, poginulo je 7 sudionika cestovnog prometa. Na lokalnim cestama dogodile su se 5 prometne nesreće s fatalnim ishodom, poginulo je 5 sudionika cestovnog prometa. [24]

Sigurnost cestovnog prometa na autocestama u Srbiji predstavlja izazov, posebno zbog velike brojke nesreća koje se događaju. Prema podacima *Agencije za bezbjednost saobraćaja*, u 2020.

godini se na autocestama u Srbiji dogodilo 6.347 prometnih nesreća, Najčešći uzrok nesreća na autocestama u Srbiji su neprilagođena brzina i nepoštovanje prometnih propisa.

Sustav naplate cestarina u Srbiji se uvelike razlikuje od onog u Sloveniji i Hrvatskoj. Na autocestama u Srbiji, cestarinu se naplaćuje preko klasičnih naplatnih kućica, što može dovesti do stvaranja gužvi i zastoja, slično kao u Hrvatskoj. S obzirom na broj nesreća koje se događaju, postoji potreba za unapređenjem sigurnosti cestovnog prometa na autocestama u Srbiji. To se može postići primjenom modernijih tehnologija za naplatu cestarina, koje bi smanjile gužve i zastoje na autocestama te time umanjile stres i nervozu kod vozača.

U Srbiji su autoceste važne za prometnu povezanost zemlje s drugim dijelovima Europe, pa su stoga i važan faktor u gospodarskom razvoju. Međutim, sigurnost na autocestama u Srbiji ostavlja prostor za poboljšanje. Jedan od glavnih problema koji utječe na sigurnost prometa na autocestama u Srbiji je stanje infrastrukture. Mnoge autoceste u zemlji su stare i neadekvatne za sve veći promet, a također su i loše održavane. Mnogi dijelovi autocesta su neosvijetljeni, a signalizacija je nedovoljna ili neadekvatna, što može dovesti do nesreća. Drugi problem je nepridržavanje prometnih pravila i prevelika brzina vozača. Prema podacima MUP-a Srbije, prebrza vožnja je uzrok većine prometnih nesreća na autocestama. Nedostatak nadzora nad brzinom i nedostatak kazni za kršenje prometnih pravila također su problemi koji utječu na sigurnost prometa na autocestama u Srbiji.

Kako bi se poboljšala sigurnost prometa na autocestama u Srbiji, potrebno je ulaganje u infrastrukturu, strože sankcioniranje prebrze vožnje i drugih kršenja prometnih pravila, te poboljšanje sustava naplate cestarine kako bi se smanjile gužve i zastoji na naplatnim postajama.

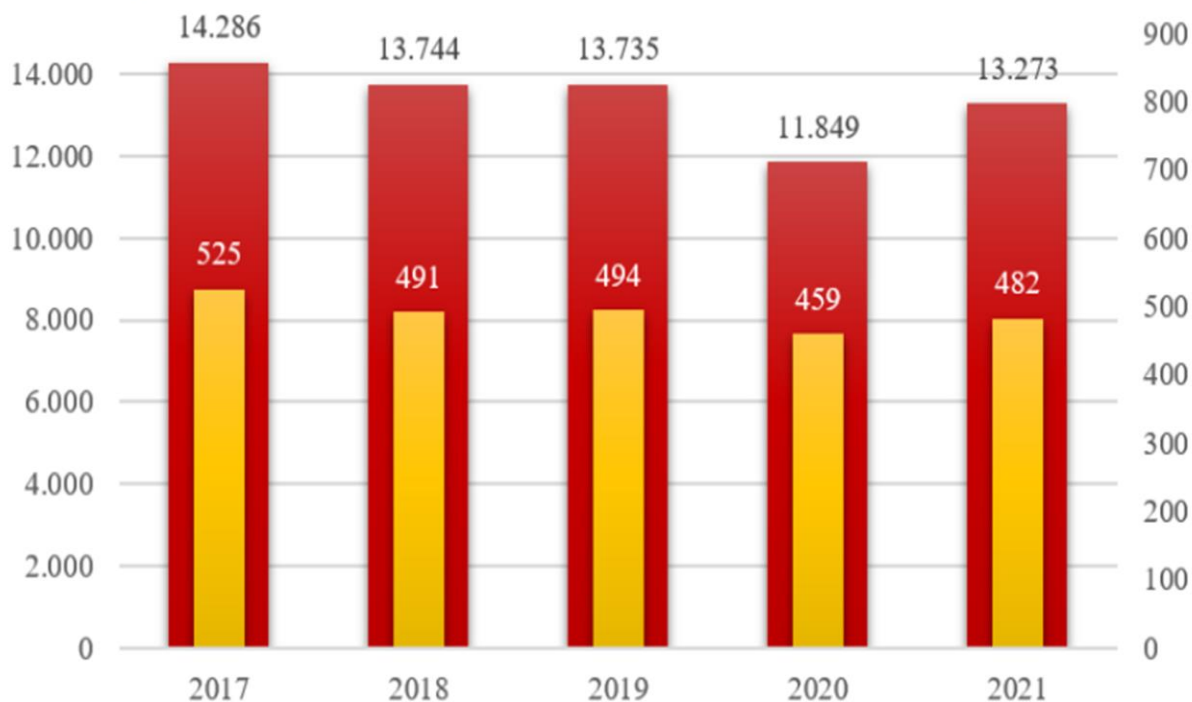
U Tablici 6. biti će prikazane prometne nesreće po vrstama s ukupnim brojem nesreća i brojem sudionika te vrstama ozljeda za razdoblje od 2001. do 2017.

Tablica 6. Prikaz prometnih nesreća od 2001. do 2017. godine

Godina.	Ukupan broj nesreća	Nesreće sa materijalnom štetom	Nesreće s nastradalim osobama	Ukupno ozlijeđenih osoba	Broj poginulih osoba u nesreći	Teško ozlijeđeni	Lako ozlijeđeni
2001.	61.711	46.612	15.099	21.181	1.275	5.777	14.129
2002.	52.178	40.592	11.586	15.614	854	4.314	10.446
2003.	55.662	43.246	12.416	16.822	868	4.551	11.403
2004.	62.437	49.039	13.398	18.535	960	4.864	12.711
2005.	62.039	49.270	12.769	17.734	843	4.401	12.490
2006.	63.952	50.029	13.923	19.322	911	4.778	13.633
2007.	70.789	54.195	16.594	23.177	968	5.318	16.891
2008.	67.786	51.114	16.672	23.202	905	5.197	17.100
2009.	64.897	49.084	15.813	22.320	809	4.638	16.873
2010.	47.806	33.609	14.197	20.006	660	3.883	15.463
2011.	42.453	28.330	14.123	20.047	731	3.777	15.539
2012.	37.616	24.253	13.363	19.124	688	3.545	14.891
2013.	37.164	23.636	13.528	19.127	650	3.423	15.054
2014.	35.024	21.970	13.054	18.543	536	3.276	14.731
2015.	34.173	20.517	13.656	19.950	599	3.448	15.903
2016.	35.970	21.560	14.410	21.263	607	3.361	17.295

Izvor: izradio autor prema podacima [22]

Prema podacima iz tablice da je najviše prometnih nesreća zabilježeno 2007. godine te je ta brojka iznosila 70 789 nesreća dok je najmanje prometnih nesreća zabilježeno 2015. godine i to ukupno 34.173 nesreće. Najviše ukupno ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama bilo je 2008. te je ta brojka iznosila 23.302 nesreće dok ih je najmanje bilo 2002. godine. Najveći nagli porast ukupnih nesreća bio je s 2006. godina na 2007. gdje je brojka od 63 952 nesreće skočila do 70 789 nesreća što je razlika od 6 837.



Slika 19. Ukupan broj prometnih nesreća i broj prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama u periodu od 2017.-2021.[22]

U prethodnom prikazu imamo uvid na ukupan broj prometnih nesreća koji je prikazan crvenom bojom dok je broj prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama prikazan žutom bojom. Možemo vidjeti da je 2017. godine bilo najviše prometnih nesreća i to 14.286. Također 2017. je bilo najviše prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama i to 525 nesreća. Najmanji broj nesreća bio je 2020. godine, 11 849 te također najmanje prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama, 459 nesreća.

Hrvatska ima relativno dobru sigurnost cestovnog prometa na autocestama, ali i dalje postoje određeni problemi koji mogu utjecati na sigurnost. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u 2020. godini dogodilo se ukupno 1.587 prometnih nesreća na autocestama u Hrvatskoj, u kojima je smrtno stradalo 32 osobe, dok je ozlijeđeno 1.266 osoba. Jedan od problema u Hrvatskoj je povećan broj vozača koji ne poštuju ograničenja brzine, što povećava rizik od nesreća, pogotovo na dionicama autocesta koje nisu dovoljno osvijetljene ili imaju oštre zavoje. Također, vozači koji voze pod utjecajem alkohola ili droga su također veliki rizik za sigurnost prometa na autocestama. Uz to, nedostatak redovitog održavanja cesta može utjecati na sigurnost prometa, pogotovo u slučajevima kad se zbog lošeg stanja ceste dogodi nesreća. Osim toga, česte gužve i zastoji također mogu negativno utjecati na sigurnost prometa, jer vozači koji čekaju u koloni mogu postati nervozni i skloniji agresivnoj vožnji.

Što se tiče elektroničkog sustava naplate koji se koristi u Republici Hrvatskoj, prema Hrvatskim autocestama, korištenje ENC uređaja za naplatu cestarine u Hrvatskoj pokazao je

pozitivan utjecaj na sigurnost prometa jer omogućuje brži protok vozila kroz naplatne postaje, smanjujući zastoje na cestama i smanjujući rizik od nesreća. Međutim, iako postoji taj pozitivan utjecaj, broj prometnih nesreća na hrvatskim autocestama je još uvijek relativno visok, što ukazuje na činjenicu da sigurnost prometa ne ovisi samo o sustavima naplate cestarine, već i o drugim čimbenicima, poput stanja cestovne infrastrukture, kvalitete vozila, psihofizičkog stanja vozača, brzine i načina vožnje te drugih vanjskih okolnosti.

REPUBLIKA HRVATSKA*	2020.	2021.	21/20 %
Broj poginulih na svim cestama u RH	237	292	23.2
Broj poginulih na svim autocestama u RH	22	36	63.6

*Izvor : Ministarstvo unutarnjih poslova RH, 2021.

Članice HUKA	2020.	2021.	21/20 %
Broj ozlijeđenih (lakše i teže)	294	458	55,8
Stupanj opasnosti od ozlijeđe u nesreći	52,66	59,23	12,5
Broj nesreća s poginulim osobama	17	20	17,6
Stupanj opasnosti od nesreća s poginulima	3,05	2,59	-15,0
Broj poginulih osoba	22	36	63,6
Stupanj opasnosti od smrtnog stradavanja u nesreći	3,94	4,66	18,1

Slika 20. Prikaz prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj od 2020. do 2021. [10]

Gornjim prikazom imamo uvid u broj poginulih na svim cestama i autocestama u RH te možemo vidjeti da se dogodio porast 2021. za 23.2%. Također imamo uvid u broju unesrećenih osoba koje su članice HUKA (Hrvatska udruga koncesionara za autoceste s naplatom cestarine).

Prometne nesreće na ukupnoj mreži autocesta 2013. – 2020.

BROJ PROMETNIH NESREĆA:	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
S poginulima	31	21	18	27	20	30	25	17
S ozlijeđenima	308	293	307	315	332	316	256	182
S materijalnom štetom	1.823	1.863	1.961	2.055	2.113	2.455	2.416	1.924
UKUPAN broj prometnih nesreća	2.162	2.177	2.286	2.397	2.465	2.801	2.697	2.123
UKUPAN broj poginulih u prometnim nesrećama	39	25	19	36	23	34	31	22

Slika 21. Prikaz prometnih nesreća na ukupnoj mreži autocesta 2013.-2020. [10]

Prethodnim je prikazom prikazan broj prometnih nesreća na ukupnoj mreži autocesta i možemo zaključiti da je najviše prometnih nesreća bilo 2018. godine. Najmanje prometnih nesreća bilo je 2020. godine što bi mogli pripisati činjenici da se promet smanjio zbog pandemije COVID-19 virusa i restrikcijama koje su vrijedile za cijelu Republiku Hrvatsku.

Godina	Prometne nesreće			Nastradale osobe		
	s poginulim	s ozlijeđenim	s mat. štetom	poginule	teško ozlijeđene	lakše ozlijeđene
2012.	8,3	266,5	590,3	9,2	71,2	302,5
2013.	7,7	254,3	532,0	8,6	66,1	290,4
2014.	6,7	242,6	489,3	7,2	62,9	271,3
2015.	7,5	253,7	509,6	8,2	66,8	288,8
2016.	6,6	249,8	522,8	7,3	65,3	281,9
2017.	7,4	254,7	561,3	7,9	66,5	283,4
2018.	7,1	243,2	550,7	7,6	65,4	269,7
2019.	6,7	225,6	519,2	7,1	59,7	249,0
2020.	5,3	184,4	451,7	5,8	56,5	190,4
2021.	6,8	228,4	573,7	7,5	67,1	239,4
Prosjek	7,0	241,5	531,8	7,7	69,5	286,8

Slika 22. Prometne nesreće i nastradale osobe u prometnim nesrećama na području RH [27]

U ovom prikazu predstavljen je broj prometnih nesreća prema vrstama kao i broj nastradalih osoba prema vrsti ozljede. Najveći prosjek prometnih nesreća je onaj s materijalnom štetom i iznosi 531,8. Najmanji je pak prosjek prometnih nesreća s poginulim osobama i on iznosi 7,0. Što se tiče nastradalih osoba najviše je onih u kojima su osobe lakše ozlijeđene i njihov prosjek iznosi 286,8 dok je najmanje poginulih prosječno 7,7.

Sustavi naplate cestarine u Srbiji, Sloveniji i Hrvatskoj imaju određeni utjecaj na sigurnost cestovnog prometa. Primjerice, sustav naplate cestarine u Hrvatskoj uključuje brze trake za elektroničku naplatu cestarine, što olakšava protok prometa i smanjuje vrijeme zadržavanja vozila na naplatnim postajama. To može pozitivno utjecati na smanjenje gužvi i smanjenje prometnih nesreća. Međutim, istodobno gužve koje nastaju na naplatnim postajama mogu uzrokovati usporeni protok prometa, što može dovesti do povećanog rizika od prometnih nesreća.

Da bi se smanjilo prometno zagušenje i povećala sigurnost na autocestama, potrebno je poduzeti različite mjere. To može uključivati poboljšanje infrastrukture i održavanje cesta, educiranje vozača o sigurnosti u prometu, provođenje preventivnih kampanja, strožu provedbu

prometnih propisa te poboljšanje i modernizaciju sustava naplate cestarine kako bi se smanjile gužve i ubrzao protok prometa.

Kako bi se povećala sigurnost na autocestama u Srbiji, Sloveniji i Hrvatskoj, treba se kretati u smjeru poboljšanja infrastrukture i održavanja cesta, te educiranju vozača o sigurnosti u prometu. Također, važno je provoditi preventivne kampanje i strože provoditi prometne propise, uključujući i kažnjavanje vozača koji krše prometne propise. Modernizacija sustava naplate cestarine također može biti korisna kako bi se smanjile gužve i poboljšao protok prometa, što bi moglo dovesti do smanjenja rizika od prometnih nesreća.

Važno je i napomenuti da prometne nesreće na autocestama u Hrvatskoj, Srbiji i Sloveniji nisu samo posljedica sustava naplate cestarina, već su posljedica i drugih čimbenika kao što su kvaliteta cesta, ponašanje vozača i okolnosti na cestama. Potrebno je primijeniti sveobuhvatni pristup koji obuhvaća različite čimbenike kako bi se smanjio broj nesreća i povećala sigurnost cestovnog prometa.

Ukratko, poboljšanje sigurnosti na autocestama u Srbiji, Sloveniji i Hrvatskoj zahtijeva napore u više područja. Potrebno je modernizirati sustave naplate cestarina, ulagati u održavanje infrastrukture i poboljšavati edukaciju vozača o sigurnoj vožnji. Samo sveobuhvatan pristup može osigurati sigurnost i učinkovitost cestovnog prometa na autocestama.

9. Povećanje sigurnosti cestovnog prometa u RH uvođenjem suvremenih sustava naplate cestarina

Suvremena naplata cestarina obuhvaća sustave koji omogućuju naplatu cestarine bez zaustavljanja vozila. To se postiže korištenjem satelita u orbiti Zemlje i uređaja u vozilu koji određuju prijeđenu kilometražu i naplaćuju korištenje cestovne infrastrukture. Ovi se sustavi koriste ne samo za naplatu cestarine na autocestama, nego i za naplatu cestarine na lokalnim cestama, mostovima, tunelima, parkiralištima i garažama.

Za ovakve sustave naplate cestarina nije potrebna izgradnja infrastrukture na prometnici. Uređaj u vozilu sinkroniziran je sa satelitom i sa središnjim uredom koji kontrolira naplatu. Udaljenost koju je vozilo prešlo izračunava se vrlo točno, a transakcija novčanih sredstava obavlja se prema unaprijed određenoj tarifi. Uz prometnicu se obično postavljaju i kamere koje prepoznaju registraciju vozila i evidentiraju vozače koji nisu platili cestarinu. [28]

Iako suvremena naplata cestarina donosi brojne prednosti, postoji jedini nedostatak, a to je visoki trošak uvođenja takvog sustava. Uvođenje ovakvog sustava zahtijeva stručno osposobljavanje radne snage koja će nadzirati rad sustava, umrežavanje satelita s centralnim uređajem i uređajima u vozilima te instaliranje uređaja za prepoznavanje registracijskih tablica kako bi se kažnjavali vozači koji ne plaćaju cestarinu. Stoga je važno osigurati kvalitetno prijelazno rješenje koje će omogućiti glatku tranziciju s ručne naplate cestarina na suvremenu naplatu.[33]

Pošto je navedeni sustav vrlo skupa investicija, smatram da bi se kao rješenje dobro pokazao sustav naplate cestarine putem vinjeta.

Uvođenje vinjeta bi riješilo probleme gužvi na naplatnim postajama, smanjilo bi opterećenje lokalnih prometnica, te omogućilo izgradnju dodatnih priključaka na autocestu bez skupih infrastrukturnih troškova za ručnu naplatu cestarine. Uz to, smanjila bi se količina ispušnih plinova zbog dugih čekanja u kolonama, a autoceste bi postale ključne za gospodarski razvoj zemlje. Također jedni od razloga za uvođenje vinjeta u Hrvatskoj su povećanje promet na autocestama za više od 20%, što će omogućiti efikasniju izgradnju novih priključaka i rasterećenje paralelnih cesta. Također, korištenje zemljišta uz autoceste postalo bi skuplje, a objekti uz autoceste mogli bi se koristiti u svrhu razvoja poslovno-industrijskih i trgovačkih zona. Sigurnost u cestovnom prometu bi se značajno poboljšala, što je glavni razlog za uvođenje vinjeta kao prijelaznog rješenja do uvođenja suvremenih sustava naplate cestarine.

Mnogi smatraju da je sustav naplate cestarine vinjetama nepovoljan za nositelje koncesije zbog neznanja i nerazumijevanja. Zapravo je taj sustav povoljniji za koncesionare iz nekoliko razloga. Prvo, troškovi naplate cestarine su značajno niži zahvaljujući korištenju jeftinih i kvalitetnih elektroničkih brojača. Troškovi mjerenja intenziteta i strukture prometnih tokova po dionicama su vrlo niski. To omogućuje više koncesionara i jednostavno distribuiranje ubranog prihoda na tjednoj, dvotjednoj ili mjesečnoj razini uz precizan godišnji obračun.

Vinjete bi bile podijeljene u 6 kategorija prema vrstama vozila:

- Motocikli
- Osobna vozila
- Teretna vozila do 3.5 tona
- Teretna vozila iznad 3.5 tona
- Autobusi
- Kamperi

Vinjete bi se mogle kupiti za različite periode, uključujući tjedne, mjesečne, tromjesečne, polugodišnje i godišnje vinjete. Cijena bi ovisila o kategoriji vozila i duljini perioda za koji se vinjeta kupuje.

U Tablici 7. biti će prikazan prijedlog cijena vinjeta u Hrvatskoj prema kategorijama i periodu trajanja.

Tablica 7. Prikaz prijedloga cijena vinjeta prema kategorijama i vrsti vinjeta

Kategorija	Vrsta vinjete	Cijena
1	7 d	4€
	1 mj.	7€
	3 mj.	13€
	6 mj.	30€
	12mj.	35€
2	7 d	10€
	1 mj.	16€
	3 mj.	36€
	6 mj.	75€
	12 mj.	120€
3	7 d	14€
	1 mj.	32€
	3 mj.	90€
	6 mj.	190€
	12 mj.	350€
4	7 d	35€
	1 mj.	60€
	3 mj.	165€

	6 mj.	320€
	12 mj.	600€
5	7 d	22€
	1 mj.	72€
	3 mj.	130€
	6 mj.	240€
	12 mj.	450€
6	7 d	20€
	1 mj.	50€
	3 mj.	125€
	6 mj.	240€
	12 mj.	445€

Izvor: izradio autor

Vinjete su koncept koji pogoduje kako redovitim korisnicima autocesta, tako i onima koji često putuju na dužim relacijama. To je korisno jer redoviti korisnici autocesta već plaćaju dodatne troškove kroz cijene goriva. Prihodi ostvareni prodajom vinjeta mogu lako biti podijeljeni između upravitelja autocesta i drugih koncesionara. Prodaja vinjeta može donijeti dodatne prihode zbog povećanja prometa na autocestama i poboljšanog korištenja uslužnih objekata poput motela i benzinskih postaja.

Zaključno, primjena vinjeta kao sustava naplate na autocestama zahtijeva uklanjanje tradicionalnih naplatnih postaja. Uvođenje vinjeta smanjuje potrebu za radnom snagom koja se bavila naplatom na naplatnim postajama. Otpuštanje radne snage nije prihvatljivo, stoga je potrebno pronaći način kako preraspodijeliti ljude koji su radili na naplatnim postajama. Dio radne snage može se obrazovati i educirati kako bi radili s novim sustavom naplate, dok bi se drugi dio mogao preusmjeriti na sektor održavanja autocesta.

U globalu možemo reći da uvođenje vinjeta kao sustava naplate cestarina na autocestama može pomoći u povećanju sigurnosti cestovnog prometa na sljedeće načine:

- sustav vinjeta omogućuje brže i jednostavnije plaćanje cestarina, što može smanjiti vrijeme čekanja i gužve na naplatnim postajama. Manje gužve na autocestama znače manju vjerojatnost nesreća uzrokovanih zastojećima u prometu.
- sustav vinjeta omogućuje prikupljanje stabilnih prihoda za održavanje autocesta, što bi moglo poboljšati i kvalitetu održavanja cesta. Bolje održavanje cesta može smanjiti rizik od nesreća povezanih s lošim stanjem cesta.

- Kada se vozači ne moraju zaustavljati na naplatnim postajama, mogu nastaviti kontinuirano nastaviti vožnju čime se smanjuje vrijeme vožnje i vjerojatnost nesreća koje su uzrokovane prometnim zastojećima.
- Sustav vinjeta može omogućiti bolje praćenje kretanja vozila na autocestama, što bi moglo pomoći u sprečavanju nezakonitih aktivnosti na cestama, kao što su prekoračenja brzine i sl.
- Uvođenje vinjeta može pomoći u suzbijanju nezakonite vožnje, jer se autocestom ne smije kretati bez valjane vinjete. To bi moglo smanjiti broj nesreća uzrokovanih nezakonitim vozačima koji se pokušavaju izvući od plaćanja cestarine ili kazni za prekršaje u prometu.
- Sustav vinjeta može pomoći u prikupljanju sredstava za izgradnju i održavanje sigurnijih pješačkih i biciklističkih staza i mostova iznad autocesta, što bi moglo smanjiti broj nesreća povezanih s pješacima i biciklistima na autocestama.

Prema novijim podacima u Republici Hrvatskoj bi se do 2024. godine trebao uvesti novi sustav naplate cestarine gdje će se naplata vršiti putem ENC uređaja ili očitavanjem registarskih pločica. Planira se ugradnja sustava kamera na autocestama koji će osim tablica vozila pratiti i druge informacije o vozilima kao što su boja i veličina vozila te procjenu vremena prolaska između nadzornih točaka. Sustavi za registriranje ulaska vozila bit će postavljeni na portalima nekoliko kilometara u dubini autoceste kako bi se vozačima omogućilo registriranje nakon ulaska na autocestu. Na benzinskim crpkama i drugim prometnim mjestima bit će dostupni aparati za registraciju putem kreditne kartice te aplikacije i web stranice. Koncesionari će provoditi nadzor na autocestama kako bi mogli "kazniti" i uhvatiti vozače koji voze bez naplate cestarine.

10. Zaključak

Mreža autocesta u Hrvatskoj proteže se na oko 1300 km te obuhvaća gotovo cijelu zemlju. To je ključna komponenta cestovne infrastrukture u Hrvatskoj, s obzirom na njezin značaj za gospodarski razvoj i turizam.

Kada je riječ o sigurnosti prometa na autocestama u Hrvatskoj, može se reći da su u proteklim godinama učinjeni značajni naponi u cilju poboljšanja sigurnosti. Uvedene su brojne mjere kako bi se smanjio broj prometnih nesreća, a ujedno i poboljšao standard vožnje na autocestama. Na mnogim dionicama autocesta postavljen sustav nadzora brzine, što je dovelo do smanjenja broja prekršaja i time povećalo sigurnost u prometu. Uvedeni su novi standardi ugradnje sigurnosne opreme, a kvaliteta ceste i njezino održavanje su poboljšani. Ipak, unatoč naporima i ulaganjima u sigurnost, broj nesreća na autocestama u Hrvatskoj i dalje je visok. Najčešći uzroci nesreća su prebrza vožnja, nepoštivanje prometnih pravila, neprilagođena brzina uvjetima na cesti, neispravna vozila, umor i nedostatak koncentracije vozača.

Slovenija ima nešto manju mrežu autocesta od Hrvatske, ali i dalje relativno gusto raspoređenu na cijelom području zemlje. Slovenija također ima visok standard sigurnosti prometa na svojim autocestama što nam govori činjenica da je Slovenija jedna od najsigurnijih zemalja u Europi prema broju nesreća. U Sloveniji se koristi sustav vinjeta za naplatu cestarina, što znači da vozači moraju unaprijed kupiti vinjetu koja vrijedi za određeno razdoblje i ne moraju se zaustavljati na naplatnim postajama. Uz to, Slovenija je poznata po svojim naprednim sustavima upozorenja na prometne gužve i neočekivane događaje na cestama, kao što su zastoji, nesreće, radovi na cestama i sl.

Srbija ima najmanju mrežu autocesta od ove tri zemlje, koja se trenutno proteže na oko 800 km, ali planira se daljnji razvoj i izgradnja novih dionica. Sigurnost prometa na autocestama u Srbiji je na nešto nižoj razini u usporedbi s Hrvatskom i Slovenijom, no Srbija je također uvela neke sigurnosne mjere kao što su postavljanje dodatnih ograda i zaštitnih zidova na opasnim dijelovima autoceste.

U konačnici možemo reći da uvođenje suvremenih sustava naplate cestarine može pomoći u poboljšanju sigurnosti cestovnog prometa u Hrvatskoj. Suvremeni sustavi naplate cestarine omogućili bi automatsku naplatu cestarine bez potrebe za zaustavljanjem vozila na naplatnim kućicama, što bi smanjilo gužve i mogućnost nesreća na tim mjestima. Navedeni sustavi bi također omogućili i veću kontrolu nad teškim teretnim vozilima, koja su često uzrok prometnih nesreća.

Suvremeni sustavi naplate omogućili bi još mnogobrojne prednosti no međutim, treba napomenuti da su ovi sustavi samo jedan od brojnih elemenata koji mogu doprinijeti sigurnosti prometa, a važno je i dalje raditi na unapređenju infrastrukture, edukaciji vozača te poštivanju pravila i propisa u prometu.

Literatura

- [1] Pravilnik o cestarini- pročišćeni tekst – zakon.hr, URL: <https://www.zakon.hr/> (25.03.2023)
- [2] <https://kaportal.net.hr/>, (25.03.2023.)
- [3] Brčić, Davor; Ševrović, Marko Tarife i sustavi naplate u prometu Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, 2020
- [4] <https://www.autobahn.com.de/>, (01.04.2023)
- [5] Zelenika, R. 2009. Sekundarne prometne tarife. Rijeka: Ekonomski fakultet u Rijeci. Rijeka.
- [6] Hrvatski autoklub, www.hak.hr, (01.04.2023.)
- [7] Highway toll in Europe, <http://www.tolls.eu/europe/>, (03.04.2023.)
- [8] <https://www.startnews.hr/>, (03.04.2023.)
- [9] Crnjak, M., Puž, G., Marić, A., Čleković, V.: Hrvatske autoceste, Hrvatske autoceste d.o.o., Hrvatska, 2008.
- [10] Hrvatska udruga koncesionara za autoceste s naplatom cestarine, www.huka.hr, (03.04.2023.)
- [11] Hrvatske autoceste, <https://www.hac.hr/hr/>, (03.04.2023.)
- [12] Putevi Srbije, <https://www.putevi-srbije.rs/>, (03.04.2023.)
- [13] Elektronska naplata putarine za autoputeve u Srbiji, <https://registracija-vozila.rs/>, (07.04.2023.)
- [14] Strategy for tolling development in the Republic of Serbia, www.researchgate.net, (07.04.2023.)
- [15] <https://varazdinski.net.hr/>, (07.04.2023.)
- [16] Društvo za autoceste Republike Slovenije, www.dars.si, (08.04.2023.)
- [17] A.P.Močnik (2009), Cestinjenje v Republiki Sloveniji in primerjava z nekaterimi državami EU, diplomski rad višesškolskog strukovnog studija
- [18] RTV Slovenija, <https://www.rtv slo.si/>, (08.04.2023.)
- [19] <https://colnect.com/>, (15.04.2023.)
- [20] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, <https://mmpi.gov.hr/>, (15.04.2023.)
- [21] Sistem DarsGo, <https://www.gzs.si/>, (15.04.2023.)
- [22] Agencija za bezbednost saobraćaja, <https://www.abs.gov.rs/>, (23.04.2023)
- [23] Republički zavod za statistiku Srbije, <https://www.stat.gov.rs/>, (23.04.2023.)
- [24] Agencija za varnost prometa, <https://www.avp-rs.si/>, (23.04.2023.)
- [25] Republika Slovenija Statistični urad, <https://www.stat.si/>, (28.04.2023.)

- [26] Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, <https://web.dzs.hr/>, (01.05.2023.)
- [27] Ministarstvo unutarnjih poslova, <https://mup.gov.hr/>, (01.05.2023.)
- [28] Frost & Sullivan Blog Expert Insight & News to Accelerate Growth, www.frost.com, (08.05.2023.)
- [29] Dadić, I. (2006) Prijedlog uvođenja vinjeta za naplatu cestarine na autocestama u Republici Hrvatskoj, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti
- [30] Jutarnji list, <https://www.jutarnji.hr/>, (08.05.2023.)
- [31] Pučar, J. (2015) Sigurnost cestovnog prometa u ovisnosti organizaciji naplate, završni rad
- [32] Grubišić A. (2016) Usporedba mogućih modela naplate cestarine vinjetama u Republici Hrvatskoj, diplomski rad
- [33] Filipović K. (2017.) Klasifikacija autocesta u Republici Hrvatskoj prema stanju sigurnosti cestovnog prometa, diplomski rad

Popis slika

Slika 1 Oznaka skupine vozila i opis skupine vozila dopuštenih na autocestama.....	2
Slika 2 Naplata cestarine na naplatnim postajama.....	4
Slika 3 ENC uređaj(lijevo-starija verzija; desno-novija verzija).....	5
Slika 4 Prikaz tjedne, mjesečne i godišnje slovenske vinjete.....	7
Slika 5 Prikaz europskih država i njihovog načina naplate cestarina.....	10
Slika 6 Mreža autocesta u Republici Hrvatskoj s podacima o dužini autoceste pojedinog koncesionara.....	12
Slika 7 Prikaz broja prometnih nesreća za 2019. godinu.....	18
Slika 8 Prikaz broja prometnih nesreća za 2020. godinu.....	18
Slika 9 Prikaz broja prometnih nesreća za 2021. godinu.....	18
Slika 10 Karta naplatnih postaja u Srbiji.....	20
Slika 11 ENP(TAG) uređaj.....	21
Slika 12 Cestovni pravci korištenja vinjeta u Sloveniji.....	26
Slika 13 Prikaz otvorenih i zatvorenih sustava u Sloveniji.....	27
Slika 14 Prikaz ABC tablice.....	28
Slika 15 DARS kartica.....	29
Slika 16 DARS go uređaj za elektroničku naplatu.....	29
Slika 17 Prikaz prometnih nesreća prema vrsti ceste u 2022. godini.....	34
Slika 18 Prikaz prometnih nesreća prema vrsti ceste u 2021. godini.....	34
Slika 19 Ukupan broj prometnih nesreća i broj prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama u periodu od 2017.-2021.....	38
Slika 20 Prikaz prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj od 2020. do 2021.....	39
Slika 21 Prikaz prometnih nesreća na ukupnoj mreži autocesta 2013.-2020.....	39
Slika 22 Prometne nesreće i nastradale osobe u prometnim nesrećama na području RH.....	40

Popis tablica

Tablica 1 Usporedba cijena vinjeta u izabranim zemljama članica EU.....	9
Tablica 2 Podaci o autocestama u Republici Hrvatskoj.....	13
Tablica 3 Povijesni pregled ukupnog prometa.....	23
Tablica 4 Popis dionica autocesta i brzih cesta koje se plaćaju od 1.12.2020. godine.....	30
Tablica 5 Prikaz prometnih nesreća za razdoblje od 2003. do 2014. godine.....	33
Tablica 6 Prikaz prometnih nesreća od 2001. do 2017. godine.....	37
Tablica 7 Prikaz prijedloga cijena vinjeta prema kategorijama i vrsti vinjeta.....	45