

# Stavovi korisnika o uvođenju elektroničkih vinjeta u Republici Hrvatskoj

---

**Bešlić, Magdalena**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:836796>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-16**



*Repository / Repozitorij:*

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu**  
**Ekonomski fakultet**  
**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Poslovna ekonomija, Trgovina i**  
**međunarodno poslovanje**

**STAVOVI KORISNIKA O UVOĐENJU ELEKTRONIČKIH VINJETA U**  
**REPUBLICI HRVATSKOJ**

**Diplomski rad**

**Magdalena Bešlić**

**Zagreb, rujan 2023.**

**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Poslovna ekonomija, Trgovina i  
međunarodno poslovanje**

**STAVOVI KORISNIKA O UVOĐENJU ELEKTRONIČKIH VINJETA U  
REPUBLICI HRVATSKOJ**

**USERS' ATTITUDES ON THE IMPLEMENTATION OF ELECTRONIC  
VIGNETTES IN THE REPUBLIC OF CROATIA**

**Diplomski rad**

**Magdalena Bešlić, 0067569124**

**Mentor: Izv. prof. dr. sc. Dora Naletina**

**Zagreb, rujan 2023.**

## Sažetak

Ubrzani napredak tehnologije od svijeta zahtjeva brze i kontinuirane promjene i prilagođavanje. Razvoj i izgradnja autocesta skratili su vrijeme putovanja, ali još uvijek postoje neki segmenti na području autoceste na kojima se može poraditi kako bi se vrijeme uštedilo još i više. Naplata cestarine postoji otkada i prve autoceste. Od tada podliježe konstantnim promjenama kako bi bila u skladu s najnovijim trendovima i tehnologijama. Iako je danas još uvijek najzastupljeniji način naplate cestarine onaj uz pomoć naljepnica (vinjeta) sve više zemalja radi na tome da se naplata počne provoditi elektroničkim putem, a za čiji način primjene u svijetu danas postoji nekoliko rješenja. U radu se analiziraju postojeći sustavi naplate cestarine kako bi ih se moglo usporediti s elektroničkom naplatom cestarine za koju znamo da je naplata budućnosti. Posebna se pozornost pridaje naplati uz pomoć elektroničkih vinjeta jer se očekuje da će takva vrsta naplate biti najraširenija. Republika Hrvatska radi na implementaciji naplate elektroničkim putem, a očekuje se da će do implementacije doći do kraja 2024. godine. Jedan od ključnih faktora za što bolju i bržu implementaciju jesu sudionici u prometu. Kako bi se dobio što bolji uvid u stavove korisnika za potrebe ovog rada provedeno je primarno istraživanje u kojem se od ispitanika tražilo da iznesu svoje stavove kako o trenutnom načinu naplate, tako i o onom koji se planira uvesti u bliskoj budućnosti. Rezultati provedenog primarnog istraživanja pokazali su kako je velik broj ispitanika upoznat s konceptom naplate putem elektroničkih vinjeta, što šalje pozitivan signal onima koji će raditi na implementaciji istoga buduću da će morati uložiti minimalne marketinške napore kako bi korisnicima predstavili ovaj novi sustav. Mali broj ispitanika koji se ovim načinom naplate ne planira koristiti nakon uvođenja to neće činiti jer preferiraju postojeći način naplate, ali i zbog poteškoća u razumijevanju novog načina naplate što je za očekivati buduću da nisu svi ispitanici, ali i ljudi jednako informatički pismeni. Osim gužvi, odnosno brzine naplate, najveći problem trenutnog načina naplate hrvatskih autocesta za ispitanike su cijene korištenja i loša organizacija istih. Ipak, velik je broj ispitanika iskazao povjerenje u novi sustav naplate smatrajući kako je taj sustav naplate bolji od postojećeg te kako će uvođenje elektroničkih vinjeta rasteretiti naplatne postaje i doprinijeti uštedi vremena.

**Ključne riječi:** autocesta, vinjete, elektroničke vinjete, naplatne postaje, sustavi naplate

## Summary

The rapid advancement of technology demands rapid and continuous change and adaptation from the world. The development and construction of highways has shortened the travel time, but there are still some segments of the highway area that can be worked on to save time even more. Toll collection has existed since the first highway. Since then, it has been subject to constant changes in order to be in line with the latest trends and technologies. Although today the most common method of toll collection is still the one with the help of stickers (vignettes), more and more countries are working to start collecting electronically, and there are several solutions for which method of application in the world today. The paper analyzes existing toll collection systems in order to compare them with electronic toll collection, which we know is the collection of the future. Special attention is paid to billing with the help of electronic vignettes, as it is expected that this type of billing will be the most widespread. The Republic of Croatia is working on the implementation of electronic billing, and it is expected that the implementation will take place by the end of 2024. One of the key factors for the best and fastest implementation is the traffic participants. In order to get the best possible insight into the attitudes of users for the purposes of this work, a primary survey was conducted in which the respondents were asked to express their views both on the current billing method and on the one that is planned to be introduced in the near future. The results of the conducted preliminary research showed that a large number of respondents are familiar with the concept of billing through electronic vignettes, which sends a positive signal to those who will work on implementing the same, since they will have to make minimal marketing efforts to present this new system to users. A small number of respondents who do not plan to use this method of payment after its introduction will not do so because they prefer the existing method of payment, but also because of difficulties in understanding the new method of payment, what to expect since not all respondents, but also people, are equally computer literate. Apart from the crowds, i.e. the speed of tolling, the biggest problem with the current method of tolling Croatian highways for the respondents is the usage prices and their poor organization. Nevertheless, a large number of respondents expressed confidence in the new billing system, believing that this billing system is better than the existing one and that the introduction of electronic vignettes will relieve toll booths and contribute to saving time.

**Key words:** highway, vignettes, electronic vignettes, toll stations, toll systems



Sveučilište u Zagrebu  
**Ekonomski fakultet**



## **IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad, odnosno doktorski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

---

(mjesto i datum)

---

(vlastoručni potpis studenta)

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Predmet i cilj rada</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Izvori i metode prikupljanja podataka</b> .....	<b>1</b>
<b>1.3 Sadržaj i struktura rada</b> .....	<b>2</b>
<b>2. KARAKTERISTIKE SUSTAVA NAPLATE CESTARINE</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. Definicija i povijesni razvoj naplate cestarine</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2. Vrste sustava naplate cestarine</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3. Mogućnosti unapređenja sustava naplate cestarine</b> .....	<b>13</b>
<b>3. OBILJEŽJA ELEKTRONIČKIH VINJETA</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1. Pojmovno određenje i povijesni razvoj elektroničkih vinjeta</b> .....	<b>15</b>
<b>3.2. Uloga elektroničkih vinjeta u prometu</b> .....	<b>22</b>
<b>3.3. Prednosti i nedostaci korištenja elektroničkih vinjeta</b> .....	<b>22</b>
<b>4. ISTRAŽIVANJE STAVOVA KORISNIKA O UVOĐENJU ELEKTRONIČKIH VINJETA U REPUBLICI HRVATSKOJ</b> .....	<b>25</b>
<b>4.1. Pregled postojećih istraživanja</b> .....	<b>25</b>
<b>4.2. Metodologija istraživanja</b> .....	<b>27</b>
<b>4.3. Rezultati istraživanja</b> .....	<b>27</b>
<b>4.4. Ograničenja i preporuke za buduća istraživanja</b> .....	<b>39</b>
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>40</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>41</b>
<b>POPIS GRAFIKONA</b> .....	<b>43</b>
<b>POPIS SLIKA</b> .....	<b>44</b>
<b>POPIS TABLICA</b> .....	<b>45</b>
<b>ŽIVOTOPIS STUDENTA</b> .....	<b>46</b>

## **1. UVOD**

U današnjem vremenu ubrzanog tehnološkog napretka, promjene u načinima funkcioniranja društva i infrastrukture postaju neizbježne. Jedno od područja koje prolazi kroz transformaciju jest i sustav naplate cestarine. Postoje različiti sustavi naplate cestarina, a najrašireniji je onaj sustav naplate pomoću vinjeta odnosno naljepnica. Ipak, u skladu s tehnološkim promjenama u svijetu dolazi i do promjena u načinu naplate korištenja autocesta. Tradicionalne papirnatu vinjete postupno ustupaju mjesto elektroničkim vinjetama odnosno novom digitalnom obliku naplate koje obećava modernizaciju i optimizaciju načina plaćanja za korištenje cestovnih prometnica. No, prijelaz na elektroničke vinjete nosi sa sobom i niz pitanja i izazova.

### **1.1. Predmet i cilj rada**

Budući da je Republika Hrvatska kao članica Europske unije dužna uskladiti propise vezane za naknadu za korištenje infrastrukture europskim Direktivama, na istom se radi od ulaska u zajednicu. Očekuje se da će do implementacije doći do kraja 2024. godine, što ovu temu čini izuzetno aktualnom. Cilj ovog rada je istražiti i analizirati stavove i mišljenja korisnika autocesta i ostalih sudionika u prometu vezane za uvođenje i prihvaćanje novog načina plaćanja cestarine. Provođenjem analize stavova korisnika, istraživanje nastoji identificirati potencijalne koristi, izazove, nedoumice i prilike povezane s uvođenjem elektroničkih vinjeta. Krajnji je cilj rada pružiti uvid u način na koji pojedinci reagiraju i doživljavaju ovu tehnološku promjenu i informirati sve one uključene u kreiranje, implementaciju i korištenje novog sustava naplate o rezultatima.

### **1.2. Izvori i metode prikupljanja podataka**

U svrhu ostvarivanja cilja rada korišteni su primarni i sekundarni podaci. Sekundarni podaci prikupljeni su iz stručnih i znanstvenih članaka, priručnika, knjiga i web stranica relevantnih za proučavanu temu. Visoko strukturirani anketni upitnik korišten je kao instrument prilikom provedbe primarnog istraživanja, a u svrhu prikupljanja primarnih podataka. Primarno istraživanje provedeno je s ciljem utvrđivanja stavova korisnika vezano za uvođenje elektroničkih vinjeta u Republiku Hrvatsku. Problem istraživanja opisan je pomoću metode deskripcije, dok su sekundarni podaci analizirani primjenom metode analize i metode komparacije. Kod obrade prikupljenih primarnih podataka korištene su statističke metode.



### **1.3 Sadržaj i struktura rada**

Rad je strukturiran u pet poglavlja.

U prvom, uvodnom poglavlju opisuju se predmet i cilj rada, izvori i metode prikupljanja podataka vezanih za rad i istraživanje vezano uz rad te sadržaj i struktura rada.

Drugo poglavlje sadrži informacije o povijesti naplate cestarine te o vrstama sustava naplate koji se danas primjenjuju kao i o mogućnostima unaprjeđenja istih.

U trećem je poglavlju fokus na elektroničkim vinjetama, njihovom povijesnom razvoju, ulozi u prometu te prednostima i nedostacima takvog načina naplate korištenja autocesta.

Četvrto poglavlje odnosi se na prikaz primarnog istraživanja vezanog za stavove korisnika o uvođenju elektroničkih vinjeta u Republiku Hrvatsku. Uz to su se u ovom poglavlju obradila i neka već postojeća istraživanja na sličnu tematiku te su izneseni glavni zaključci istih.

U posljednjem, petom poglavlju prikazan je zaključak do kojeg se došlo uz pomoć istraživanja.

## **2. KARAKTERISTIKE SUSTAVA NAPLATE CESTARINE**

Naplata cestarine ima određene karakteristike koje ju oblikuju kao sustav. Glavni je motiv naplate korištenja autocesta pribavljanje naknada. Naknade od naplate koriste se za daljnji razvoj infrastruktura. Sustavom se utvrđuje različita razina cijena koja ovisi o određenim kriterijima kao što su udaljenost, vrsta vozila, vrijeme vožnje, stanje na cestama i dr. Različiti su sustavi naplate u svijetu, ali temeljni principi naplata ostali su čvrsto ukorijenjeni, s jasno istaknutim ciljem osiguranja financijskih sredstava za održavanje i izgradnju cestovne infrastrukture. Naplate cestarina su odigrale ključnu ulogu u stvaranju i održavanju modernih prometnih mreža. Iako su se tehnologija i modeli naplate mijenjali, osnovna svrha naplate cestarina ostala je nepromijenjena - osiguravanje sigurnih i učinkovitih cesta za sve korisnike prometne infrastrukture

### **2.1. Definicija i povijesni razvoj naplate cestarine**

Cestarina se prema Hrvatskom jezičnom portalu definira kao novac koji se plaća u obliku poreza, neke dažbine ili ulaznice, namijenjen održavanju i izgradnji cesta i prometnica. Taj se sustav naplate počeo primjenjivati pojavom prvih autocesta. Najstariji oblici putova u početku nisu imali obilježja ceste. To su bile utabane staze koje je čovjek pratio u svojim dnevnim kretanjama ili migracijama. Razvojem naselja, trgovine i prometa te nastankom organiziranih država započeo je i napredak građenja cesta (Peran i sur., 2009.). Taj proces bio je različitog intenziteta i trajanja, budući da dinamika izgradnje cestovne infrastrukture ovisi o raspoloživim sredstvima koja ovise o ukupnoj gospodarskoj aktivnosti (Ladavac, 2000.).

Kroz povijest se način naplate cestarine mijenjao u skladu s promjenama u svijetu. Teorija naplate cestarina ima povijest koja se proteže kroz tri stoljeća, počevši s Dupuitom, Pigouom i Knightom (Pigou 1920; Knight 1924; Bonnafous i Crozet 2018). Ovi su teoretičari razmatrali ekonomske aspekte naplate cestarina kao sredstva za financiranje i održavanje cestovne mreže. Prometnice s više prometnih traka razvijaju se od 20. stoljeća. Te prometnice od velike su važnosti jer povezuju različite gradove i služe bržem prijevozu roba i ljudi. Od njihova postojanja postoji i naum naplate korištenja istih budući da njihova izgradnja zahtijeva visoka kapitalna ulaganja. Početkom 1990-ih godina raspadom komunizma mnoge su zemlje srednje i istočne Europe željele proširiti svoju mrežu autocesta. Za takve pothvate bio je potreban kapital, a brojne zemlje uključujući i Republiku Hrvatsku nadale su se taj kapital pronaći kod privatnih investitora, odnosno koncesionara. Hrvatska je jedna od tek tri zemlje koja je u tome i uspjela, dok je ostatak zemalja izgradnju mreža autocesta financiralo iz državnog proračuna.

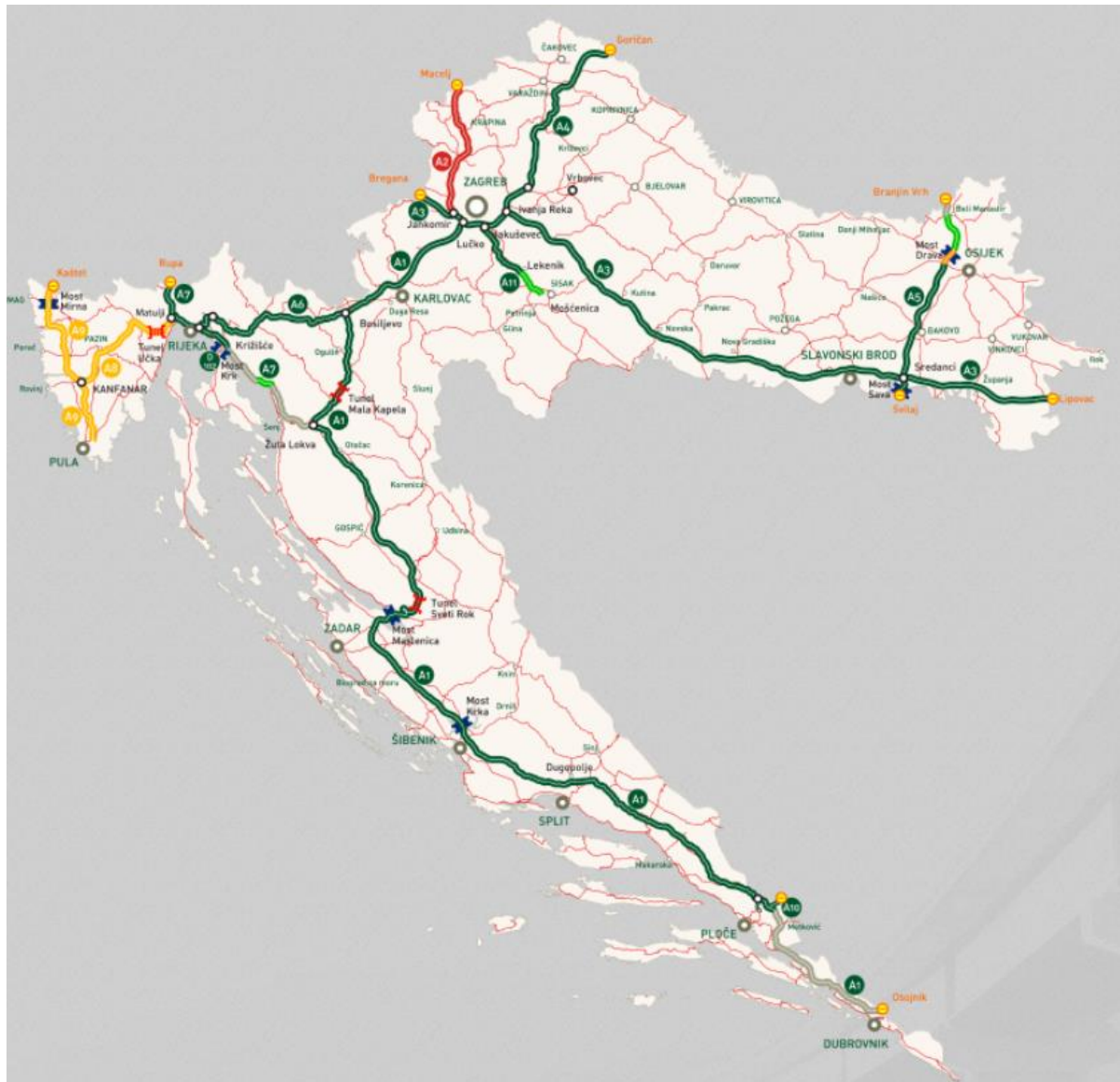
Razvoj naplate korištenja cesta obilježila je dugotrajna povijest, a s vremenom se ista prilagođavala tehnološkom i društvenom napretku. Prihodi od naplate pridonose daljnjem razvoju tih prometnica, ali i održavanju i financiranju izgradnje dodatnih. Rimskim ugovorom potpisanim 1957. godine doneseni su temelji razvoja zajedničkog europskog prometnog sustava. Tim su ugovorom zemlje potpisnice željele ukloniti prepreke koje su ograničavale slobodan tok roba, usluga, rada i kapitala između tih zemalja. Ugovorom se nastojala i ubrzati integracija gospodarski najrazvijenijeg prostora Europe, a da je ugovor bio od velikog značaja potvrđuje i činjenica da se nakon njega europski prometni sustav počeo ubrzano razvijati (Lacković Vincek i sur., 2016.).

Za naplatu cestarina na autocestama i brzim cestama s vremenom su se razvili različiti načini i metode u skladu s mogućnostima zemalja koje su ih počele provoditi. Političke inicijative diljem europskih zemalja, kao i povezani tehnološki razvoj, stvorili su uvjete za prihvaćanje nekog oblika politike cijena cesta u gotovo svim europskim zemljama. Jedine zemlje koje nemaju nikakav oblik naplate cestarina njihove infrastrukture su Cipar, Finska, Monako i Ukrajina (Glavić i sur., 2021).

Razvoj i izgradnja transportne infrastrukture u Republici Hrvatskoj od završetka Domovinskog rata nalazili su se na samom vrhu prioriteta svih vlada (Čavrak, 2004.). Mreže autocesta Republike Hrvatske tada su određene kroz dvije strategije u kojima je razvoj prometne infrastrukture bio visoko rangirani prioritet kako bi se Hrvatska čim prije integrirala u europsko okruženje. Te strategije su *Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske iz 1997. godine* i *Strategija prometnog razvitka Republike Hrvatske iz 1999. godine* (Crnjak, Puž, 2007.) U razdoblju od 1990. do 1999. godine u Hrvatskoj se nije mnogo gradilo već se radilo na razvoju ovih strategija, nakon čega se krenulo u njihovo realiziranje. Da je realizacija bila uspješna, potvrđuje i usporedba duljine mreža autocesta 1990. godine i 2009. godine. Ukupna je mreža autocesta 1990. godine iznosila 291 kilometar, a 2008. godine čak 1.182 kilometra (Carpintero, 2010.). Mreža autocesta ni tada nije stala sa izgradnjom. Prema podacima iz 2018. godine, Hrvatska ima 1419.5 kilometara autocesta, iako je stvarni broj nešto manji budući da su u taj izračun uključene i planirane neizgrađene autoceste kao i one koje još nisu izgrađene u punom profilu (Felerer i sur., 2019.). Na fotografiji koja slijedi prikazana je mreža autocesta u Republici Hrvatskoj. Može se uočiti kako su autoceste napravljene tako da prolaze uz najveće hrvatske gradove, kao i uz glavni grad Zagreb. Iz prikaza se također vidi kako je Republika Hrvatska bogata autocestama, a podijeljene su na njih ukupno jedanaest. Tako tu mrežu čine

autoceste A1 (Zagreb – Bosiljevo – Split – Ploče – Dubrovnik), A2 (Macelj – Zagreb), A3 (Bregana – Zagreb – Lipovac), A4 (Goričan – Zagreb), A5 (Beli Manastir – Osijek – Svilaj), A6 (Bosiljevo 2 – Rijeka), A7 (Rupa – Rijeka – Žuta Lokva), A8 i A9 (autoceste istarskog ipsilona, od čvorišta Kanfanar kroz tunel Učka do čvorišta na zaobilaznici Rijeke), A10 (Mali Prolog – Ploče) i A11 (Zagreb-Sisak) (Crnjak, Puž, 2007.).

Slika 1. Prikaz mreže autocesta u Republici Hrvatskoj



Izvor: (Hrvatska udruga koncesionara za autoceste s naplatom cestarine, b.d.)

Republika Hrvatska od proglašenja je svoje neovisnosti u autoceste uložila gotovo 62 milijarde kuna, a rezultat tih ulaganja danas su vrlo kvalitetne mreže prometnica. Iako nužni za kvalitetan

rezultat, troškovi su bili mnogo veći od planiranih. Hrvatski problem, unatoč previše plaćenim troškovima izgradnje autocesta nije javni dug hrvatskih operatera autocesta, već visina javnog duga, odnosno kontinuirani proračunski deficit (Grubišić Šeba, 2013). Troškovi izgradnje samo jedne od svih izgrađenih autocesta bili su 3 milijarde kuna veći od planiranih. Radi se o autocesti A1, koja svakako ima veliku stratešku važnost i ulogu u gospodarskom razvoju Republike Hrvatske. Ostvarene koristi od izgradnje kao što su povezivanje državnoga prostora, razvoj turizma i povećanja sigurnosti prometnih pravaca jesu javni interes ali je trošak izgradnje i upravljanja autocestom trebao biti puno manji (Persyn i sur., 2022.).

Visoka su ulaganja i ubrzana izgradnja opteretili cestovni sektor s više od 5 milijardi eura duga te je Vlada Republike hrvatske 2017. godine donošenjem Pisma sektorske politike i Strategije prometnog razvoja RH za razdoblje 2017.-2030. pokrenula reformu cestovnog sektora (Grupa autora, 2019.). Tom se reformom nastojalo kroz razdoblje od deset godina smanjiti troškove naplate cestarine i povećati promet na autocestama. To se nastojalo postići smanjenjem investicija u prometnu infrastrukturu, dodavanjem novih čvorova, povećanjem cijene zemljišta uz autoceste izgradnjom industrijskih zona, poboljšanjem korištenja i izgradnjom motela i benzinskih crpki, rasterećenjem paralelnih cesta i smanjenjem troškova održavanja istih, povećanjem sigurnosti prometa te u ekološkom aspektu smanjenjem troškova nepovoljnog utjecaja prometa na okoliš. Trošak implementacije sustava koji uključuje nabavu nove tehnologije, izgradnju portala za automatsku naplatu cestarine, prilagodbu postojećih staza i demontažu naplatnih postaja iznositi će do 570 milijuna kuna (Grupa autora, 2019.).

Hrvatskim autocestama trenutačno upravljaju četiri trgovačka društva: hrvatske autoceste (HAC), Autocesta Rijeka-Zagreb (ARZ), Autocesta Zagreb-Macelj (AZM, privatni koncesionar) i Bina-Istra (privatni koncesionar). Trgovačko društvo Hrvatske autoceste upravlja najvećim dijelom hrvatskih autocesta (ukupno 868 kilometar), Autocesta Rijeka-Zagreb upravlja duljinom od 181,7 kilometara, privatni koncesionar Autocesta Zagreb-Macelj sa 60 kilometara, dok koncesionar (Carpintero , 2010.) Bina Istra upravlja sa 141 kilometrom hrvatskih autocesta, točnije autocestama istarskog ipsilona još od 1995. godine (Grubišić Šeba, 2013). Izazovi ovog sustava proizlaze iz zastarjelosti, operativnih troškova naplate te sezonskih gužvi na naplatnim postajama zbog velikog broja turista. Ovaj sustav naplate nije mijenjan nekoliko desetljeća izuzme li se tehnička inovacija uvođenja ENC uređaja kojim se danas koristi oko 40% korisnika autocesta (Grupa autora, 2019.). Taj podatak ukazuje na nužnost promjene ukoliko zemlja želi biti u skladu sa trendovima, ali i standardima zajednice u kojoj

se nalazi. Transportni sektor Republike Hrvatske mora se pripremiti na brojne promjene, a tri najvažnije su nastavak procesa liberalizacije, izgradnja odgovarajuće transportne infrastrukture i poštivanje društvenih zahtjeva u pogledu sigurnosti odvijanja prometa i zaštite okoliša (Čavrak, 2004.).

## **2.2. Vrste sustava naplate cestarine**

Ne postoji jedinstvena podjela naplate cestarine koja bi se primjenjivala identično u svim dijelovima svijeta. Naplata cestarine varira značajno ovisno o geografskom području, razini razvijenosti države i regulativama svake države ili regije. Različite zemlje i regije primjenjuju različite modele naplate cestarine kako bi zadovoljile svoje specifične potrebe i ciljeve. Tehnologija i praksa naplate razlikuju se od zemlje do zemlje u skladu s individualnim tehnološkim napretkom svake.

Osnovna podjela koja je prisutna je ona na izravne i neizravne modele naplate cestarina. Izravne metode odnose se na naplatu na naplatnim postajama ili elektroničku naplatu uz pomoć najnovijih tehnologija, dok neizravne uključuju naplatu pomoću vinjeta, satelita, i naplatu cestarine kroz cijenu goriva. Brojne se zemlje zbog nedostataka svake od metoda i različitih potreba društva koriste kombinacijom dviju ili više metoda. Najveći je nedostatak naplate cestarine, bez obzira na to radi li se o izravnoj ili neizravnoj metodi taj što iste zahtijevaju zaustavljanje vozila, bez obzira radi li se o elektroničkom nadzoru ili posredstvu. Ručna naplata tako zaustavlja vozilo u prosjeku od 18 do 20 sekundi (Dadić i sur., 2006).

S obzirom na tehniku, izravni se modeli naplate dijele na ručne i elektronske (Dadić i sur., 2006). Ručni su oni modeli u čijoj naplati posreduje čovjek, dok su elektronski automatizirani, a u njihovoj primjeni čovjek služi isključivo za nadzor rada opreme. Sustavi ručne naplate cestarina odnose se na one sustave koji zahtijevaju najmanje jedno, a najčešće dva zaustavljanja vozila prije ulaska i pri izlasku s autoceste. Tradicionalna ručna naplata odvija se uz pomoć identifikacijske kartice koju korisnici uzimaju na ulaznom mjestu na autocesti te se naplata vrši na izlazu s autoceste gotovinski ili kartično. U ručnoj naplati cestarine postoje problemi vezani za nepotrebno zaustavljanje prometnih tokova zbog naplatnih postaja, česta pojava zastoja i gužvi upravo zbog tog zaustavljanja, povećano zagađenje okoliša koje proizlazi iz dodatnih zaustavljanja i čekanja, trošak izgradnje infrastrukture odnosno naplatnih postaja i troškovi održavanja istih te brojni drugi problemi. Ti se problemi mogu rješavati određenim mjerama, ali kod ovog sustava postoje i problemi za koje nema rješenja, a odnose se na nepotrebno

zaustavljanje prometnih tokova kod naplatnih kućica, pojavu gužvi i zastoja prilikom povećanog intenziteta prometa (najčešće za vrijeme sezone i blagdana), povećano zagađenje u zoni naplate, veliki troškovi održavanja i brojni drugi problemi.

Najčešće korištena neizravna metoda je metoda naplate kroz cijenu goriva kojim se cestarina plaća za sve ceste, a ne isključivo autoceste. U većini europskih zemalja porezi na gorivo iznose oko pola maloprodajne cijene goriva. Prihodi od tih poreza koriste se za proširenje i održavanje promete infrastrukture (Mance, 2017.). Taj je sustav jeftin za korisnike jer su troškovi naplate cestarine minimalni. S druge strane, različita vozila troše različitu količinu goriva pa tako vozači koji posjeduju vozila koja troše više goriva automatski više plaćaju cestarinu. Još jedna od prednosti ovog sustava leži u činjenici da ovakav sustav ne traži dodatna ulaganja u infrastrukturu pa nema dodatnih troškova primjene. Ipak, korištenje ovakvog sustava eliminira mogućnost utjecaja na prometnu ponudu i potražnju. Ovakav se sustav u kombinaciji sa sustavom vinjeta primjenjuje u Austriji, Švicarskoj, Češkoj, Mađarskoj i dr. (Dadić i sur., 2006)

Brojne zemlje naplaćuju cestarinu uz pomoć tzv. naljepnica odnosno vinjeta. Vinjete su male naljepnice zalijepljene na cestovna motorna vozila koja se kreću po autocestama i brzim cestama. Napravljene su na način da je njihovo stavljanje na motorno vozilo lako i jednostavno kao i skidanje s vozila nakon upotrebe. Neke od zemalja koje koriste vinjete jesu Australija, Hong Kong, Indija, Novi Zeland, Paragvaj, Singapur te pojedini dijelovi Sjedinjenih Američkih Država. Naplata pomoću vinjeta široko je raširena u Europi – koriste ih Austrija, Bugarska, Češka, Danska, Mađarska, Poljska, Rumunjska, Slovačka, Slovenija i Švicarska. Takav je sustav naplate praktičan i jeftin te povoljan za stalne korisnike. Postoji više vrsta vinjeta, a razlikuju se prema cijeni i duljini trajanja pa tako postoje tjedne, mjesečne, polugodišnje i godišnje vinjete, a u nekim državama u upotrebi su i jednodnevne vinjete (Peran i sur., 2009.). Nije ih moguće prenositi na druga vozila.

Uporaba vinjeta za naplatu cestarina u nekim se državama pokazala kao najjednostavnija i najpraktičnija. Zbog načina nabave odnosno kupnje koja se odvija na za to predviđenim mjestima (benzinske postaje, turistički centri i dr.) smanjile su se gužve na autocestama budući da su time eliminirane potrebe za stajanjem na naplatnim postajama prije i nakon izlaska s autoceste. Ovaj sustav naplate donosi još prednosti, među kojima su najvažnije poboljšana protočnost prometna, manje rasterećenje lokalnih cesta, povećanje sigurnosti na autocestama i brojne druge. Takav sustav naplate ne zahtjeva velike investicije u usporedbi sa ručnom

naplatom. Same vinjete su jedino kvalitetno, jeftino i efikasno sredstvo naplate cestarine, odnosno prijelazno rješenje do primjene naplate cestarine putem satelitske navigacije i one su u skladu sa postojećom praksom najvećeg broja zemalja EU (Dadić i sur., 2006).

Vinjete omogućuju rasterećenje cesta, poboljšanje cijena zemljišta koja se nalaze uz autoceste, povećanje prometa, rasterećenje paralelnih cesta kao i veću sigurnost prometa i doprinos zaštiti okoliša. Zemlje koje koriste vinjete također nemaju dodatne troškove izgradnja naplatnih postaja koje osim što zahtijevaju velika financijska ulaganja utječu i na infrastrukturu te okoliš. Još jedna od čestih metoda je metoda naplate na osnovu prijeđenih kilometara koja se često kombinira s naplatom pomoću vinjeta tj. naljepnica. Takvu kombinaciju naplate koriste Belgija, Slovačka, Južna Koreja kao i pojedini dijelovi Sjedinjenih Američkih Država. U Njemačkoj se koriste sustavi automatske naplate cestarine za teretna vozila, a razvijaju se uz pomoć satelitske navigacije (GPS) i radio veze na bazi telekomunikacija. Takav se sustav ipak pokazao kao skup i neefikasan. Sustav naplate elektroničkim putem najnovije je rješenje naplate cestarina koje je u skladu s tehnološkim promjenama u svijetu. Ovaj sustav već je široko prihvaćen u brojnim zemljama svijeta, a više će se o njemu pričati u idućem poglavlju rada. Naplata pomoću vinjeta, iako jednostavna sa sobom nosi brojne probleme. Česte su pojave značajne duljine čekanja u redu na mjestima naplate što rezultira kašnjenjem sudionika u prometu, većom potrošnjom goriva, nesrećama i drugim društvenim troškovima (Tseng i sur., 2022.). Vinjete su se kao sustav naplate pojavile 90-ih godina, a njihova upotreba traje sve do danas. Prelazak na sustav naplate putem vinjeta za pojedine zemlje može biti dugotrajan i skup proces koji prije svega predstavlja politički izazov jer u zemlji tada dolazi do promjene blagostanja (Mance, 2017.). Razvijale su se u skladu s tehnološkim napretkom, pa danas osim fizičkih postoje i elektroničke vinjete.

Elektronička naplata cestarine (ENC) metoda je beskontaktna naplate bez posredovanja blagajnika, a proces naplate cestarine odvija se pomoću ENC-uređaja smještenog na vjetrobranskom staklu vozila i antene na naplatnoj stazi. (Grupa autora, 2019.)

Elektronička naplata cestarine uz pomoć ENC uređaja jedina je za sada prisutna metoda elektroničke naplate u Republici Hrvatskoj. Ovakav se proces naplate odvija uz pomoć ENC uređaja smještenog na vjetrobranskom staklu vozila i antene na naplatnoj postaji ili stazi. Uređaj mogu koristiti korisnici svih skupina vozila, a koristiti se može na autocestama A1, A3, A4, A5, A6, A7, A10, A11, na državnoj cesti D425 Ploče-Karamatići kao i na Istarskom



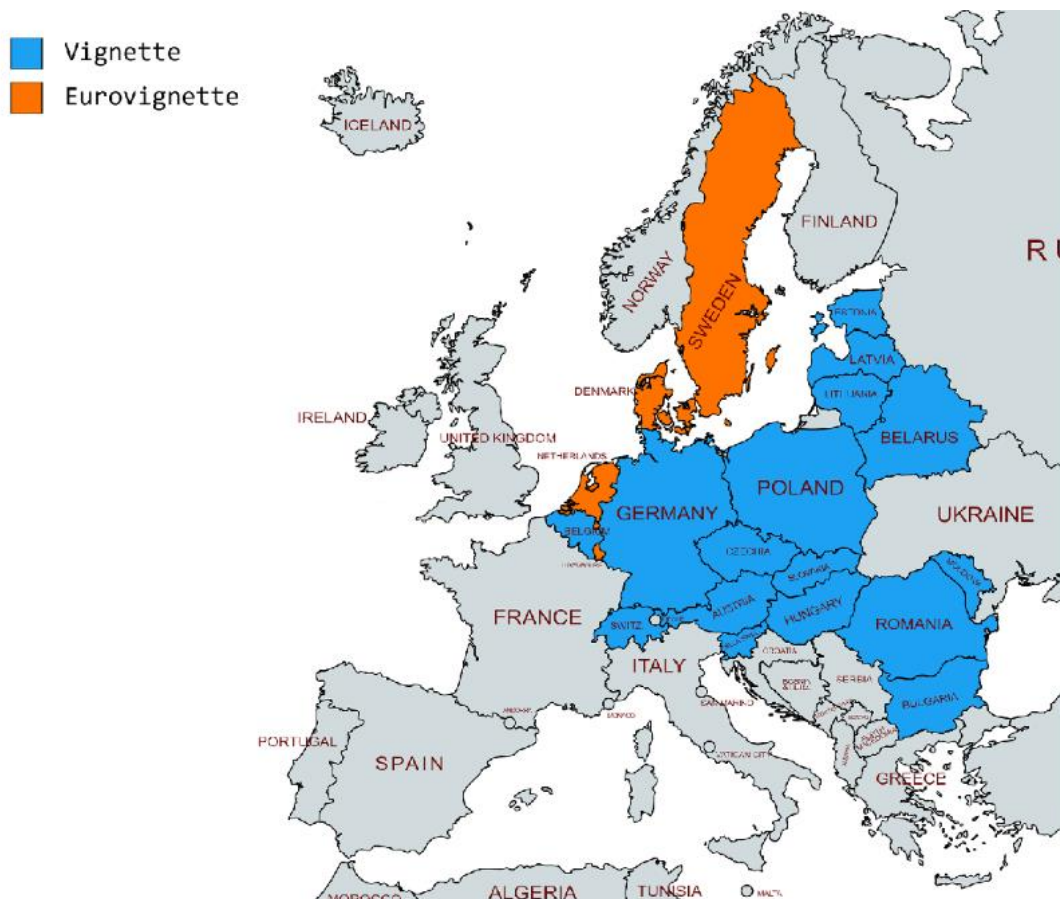
ipsilonu uz uvjet otvorenog BINA ISTRa korisničkog ENC računa budući da tom dionicom upravlja ista. Postoje tzv. pre-paid i post-paid modeli plaćanja. Kod pre-paid modela sredstva se uplaćuju prije putovanja odnosno naplate, dok kod post-paid modela do plaćanja dolazi naknadno odnosno nakon putovanja. Postoje tri različite vrste ENC paketa dostupne za određene kategorije vozila, a razlikuju se u iznosima na samom uređaju. Tako su u ponudi paketi S, M i L namijenjeni za I. skupinu vozila te paket L2 za II. skupinu vozila. U svaki je od tih paketa obračunat i popust koji se ostvaruje prilikom kupnje. Ti paketi nude brojne pogodnosti posebno za one koji autocestu koriste često. Osim fizički, na naplatnim postajama, ENC je uređaje moguće nadoplatiti i putem SMS-a te HAC ENC aplikacije, Internet bankarstvom te pomoću Aircash i Keks pay aplikacije. Velika je prednost ENC uređaja ta da isti nije vezan za registracijsku oznaku vozila već samo za skupinu vozila za koju se primarno registrira te se može koristiti za različita vozila iste skupine, ali se to ne može činiti istovremeno. Jedina je iznimka navedenom upotreba post-paid modela plaćanja za vozila III. i IV. skupine vozila u kojem su slučaju ENC uređaji vezani za registracijsku oznaku i skupinu vozila za koju je ugovorena usluga. (Hrvatske autoceste, b.d.)

U svijetu postoji više modela elektroničke naplate cestarina koji se razlikuju ovisno o tehnologiji koja se koristi za provođenje naplate. Trenutačno je većina sustava elektroničke naplate cestarina diljem svijeta zasnovana na DSRC tehnologiji namjenske komunikacije kratkog dometa. ETC je implementacija koncepta cijena cesta u cilju stvaranja pogodnosti kao što su povećanje kapaciteta naplatnih postaja, smanjenje vremena plaćanja cestarine, povećanje pogodnosti i sigurnosti putnika, te smanjenje zagađenja zraka i potrošnja goriva. Omogućuje naplatu autoceste, mostova, tunela i okretnica kako bi uštedjeli na troškovima osoblja istovremeno smanjujući kašnjenje za putnike i poboljšavajući ukupnu izvedbu prometa. ENC sustav utvrđuje jesu li vozila koja prolaze upisana u program, upozorava upravitelje sustava za one koji to nisu, te elektroničkim putem tereti račune ili iznos na IC kartici registriranih automobila bez njihovog zaustavljanja (Lee i sur., 2008.).

U Europi postoji nekoliko različitih sustava naplate cestarina. Elektronička se naplata cestarina u Europi zasniva na dva principa: naplata na osnovu prijeđenih kilometara te naplata na osnovi vremena provedenog na autocesti. Zemlje koje koriste sustav naplate na osnovi vremena provedenog na autocesti za putničke automobile su Švicarska, Češka, Slovačka, Austrija, Slovenija, Mađarska, Bugarska i Rumunjska, dok ostale zemlje koriste sustav naplate na osnovi prijeđenih kilometara. Prema planovima Europskog parlamenta, sve zemlje koje koriste sustav

naplate na temelju vremena provedenog na autocesti taj bi sustav trebale napustiti s početkom 2023. godine i trebale bi početi koristiti sustav temeljen na osnovi prijeđenih kilometara s iznimkom za kombije i mini buseve za koje se taj sustav planira implementirati 2027. godine. Ukupna politika Europske unije snažno podupire uvođenje ovih sustava naplate u sve zemlje članice (Glavić i sur., 2021). Naplata pomoću vinjeta i Eurovinjeta (koje je koriste za vozila teške kategorije) u primjeni je u brojnim Europskim državama. Na slici niže narančastom su bojom označene zemlje kod kojih uz upotrebu vinjeta obavezna i upotreba Eurovinjeta, dok su plavom bojom označene zemlje koje koriste vinjete kao sustav naplate cestarina. Možemo primijetiti kako su vinjete najraširenije na području središnje i istočne Europe, dok se Eurovinjete koriste u zemljama sjeverne Europe.

Slika 2. Europske zemlje koje koriste vinjete i Eurovinjete

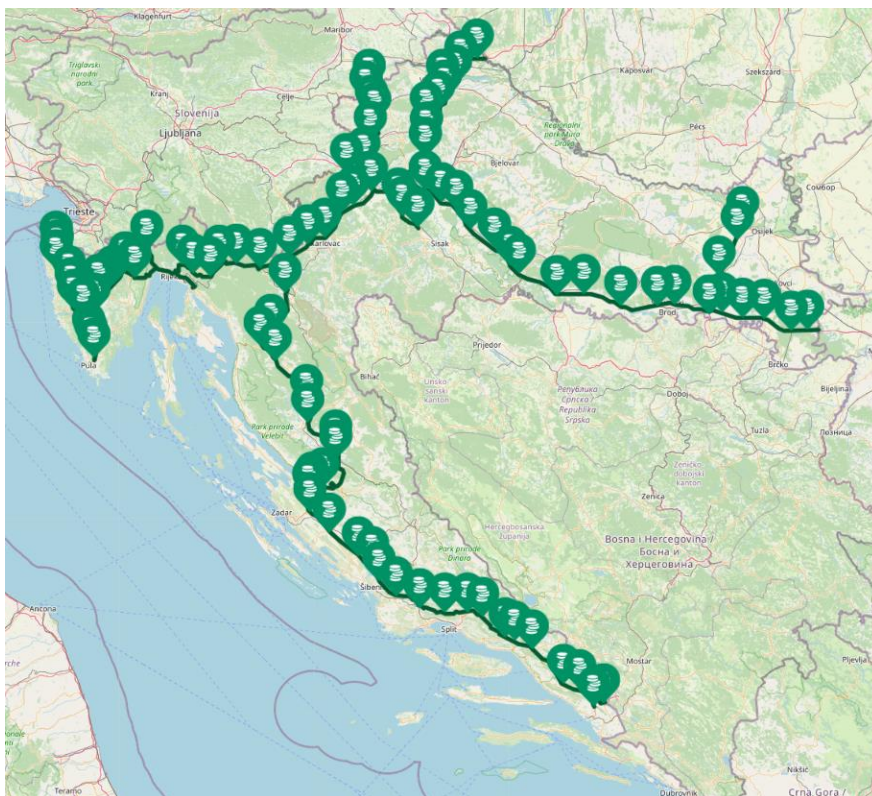


Izvor: <https://tollguru.com/toll-wiki/what-is-vignette#What is Eurovignette>

U Republici Hrvatskoj se koristi klasičan način naplate gotovinom i karticama i sustav elektronske naplate cestarina (ENC). Korištenjem autocesta i objekata s naplatom cestarine nastaje obveza plaćanjem cestarine, a cestarina se naplaćuje na osnovi udaljenosti između

točaka naplate te kategoriji vozila u koju isto spada. U Republici Hrvatskoj primjenjuju se otvoreni i zatvoreni sustavi naplate cestarine. Otvoreni sustav podrazumijeva onaj kod kojeg je naplatno mjesto istovremeno ulazna i izlazna naplatna postaja, dok se kod autocesta s više ulaza i izlaza primjenjuje zatvoreni sustav naplate. U tom sustavu se korisnik na ulaznoj postaji evidentira pomoću naplatne kartice ili očitavanjem ENC uređaja, a na izlaznom naplatnom mjestu predajom kartice ili očitanjem ENC uređaja plaća cestarinu prema podacima evidentiranim u sustavu (Hrvatske autoceste, b.d.). Zbog izgradnje dodatnih naplatnih postaja ovaj sustav iziskuje stalna materijalna ulaganja, a nakon izgradnje potrebno je kontinuirano ulagati i u održavanje objekata. Na slici koja slijedi može se vidjeti kako postoji velik broj naplatnih postaja širom mreže autocesta u Republici Hrvatskoj, a kao što je već spomenuto iste treba održavati i obnavljati kako bi takav sustav naplate bio održiv. Uvođenje vinjeta bilo bi od velike koristi kako za državu, tako i za korisnike autocesta. Uz to što ne bi bilo potrebe za izgradnjom novih naplatnih postaja, smanjila bi se potreba za zaustavljanjem, a jedinstvene cijene vinjeta privukle bi brojne korisnike koji zbog svakodnevnog mijenjanja cijena i visoke cijene cestarine izbjegavaju autoceste i biraju alternativne puteve.

Slika 3. Prikaz naplatnih postaja u Republici Hrvatskoj



Izvor: (Hrvatske autoceste, b.d.)

### **2.3. Mogućnosti unaprjeđenja sustava naplate cestarine**

Kontinuirani i ubrzani razvoj tehnologije otvara vrata za raznovrsne mogućnosti unaprjeđenja svih sustava naplate cestarina diljem svijeta. Kada se pogleda povijesni razvoj naplata cestarina, uočava se veliki napredak u posljednja dva desetljeća, ali i prepoznaje potencijal još boljeg unaprjeđenja tih sustava. Neke od mogućnosti unaprjeđenja obuhvaćaju unaprjeđenja tehnologije koja se koristi za naplatu cestarina, efikasnost naplate, iskustvo korisnika autocesta i unaprjeđenja vezana ekološku održivost. Tehnološke inovacije igraju ključnu ulogu u poboljšanju sustava naplate cestarina. Primjena naprednih tehnologija poput umjetne inteligencije može omogućiti precizniju identifikaciju vozila, bržu naplatu i bolju analizu prometnih tokova. Uvođenje tehnologija kao što su senzori i pametne kamere doprinosi smanjenju tehničkih problema te većoj pouzdanosti i preciznosti u praćenju vozila. Postizanje veće efikasnosti u naplati cestarina od velike je važnosti. Smanjenje zastoja na naplatnim postajama kroz implementaciju sustava bez zaustavljanja ili automatske naplate omogućuje neprekidniji protok prometa i poboljšava efikasnost odvijanja prometnih aktivnosti. Integracija različitih prometnih i naplatnih sustava unaprjeđuje interoperabilnost, olakšavajući putovanje vozačima koji prelaze granice između različitih regija ili zemalja (Carpintero , 2010.)

Danas nema interoperabilnosti što otežava kretanje između različitih zemalja ili regija, a novi, tek razvijeni sustavi naplate cestarine trebali bi bilježiti putanje uz pomoću kojih će se vozačima i korisnicima omogućiti potpuna interoperabilnost naplate (Dadić i sur., 2006). Fokus na korisničko iskustvo ključno je za povećanje prihvaćenosti sustava naplate cestarina. Personalizacija ponude, fleksibilnost trajanja i opcije plaćanja dodatno prilagođavaju sustav potrebama različitih korisnika te na taj način privlače veći broj korisnika. Potrebno je također izgraditi povjerenje korisnika, a to se može postići na način da informacije o načinu naplate, tarifama i alokaciji prikupljenih sredstava budu javno dostupni. Ekološka održivost također postaje sve važnija komponenta unaprjeđenja sustava naplate cestarina. Implementacija elektroničkih vinjeta umjesto tradicionalnih fizičkih vinjeta smanjuje potrošnju papira i plastičnih materijala, doprinoseći smanjenju otpada i zaštiti okoliša. Poticanje korištenja ekološki prihvatljivih vozila kroz diferenciranu naplatu može potaknuti vozače na smanjenje emisija štetnih plinova. Unaprjeđenje sustava naplate zahtijeva cjelovit pristup i kombinacija je brojnih čimbenika. Kroz kontinuirano promišljanje i unaprjeđenje može se osigurati optimalno funkcioniranje prometnih mreža i bolje iskustvo sudjelovanja u prometu za sve uključene (Tseng, Pilcher, 2022.).

### 3. OBILJEŽJA ELEKTRONIČKIH VINJETA

Uvođenje elektroničkih vinjeta kao sustava naplate za korištenje autocesta ključan je korak u modernizaciji cestovnog prometa i transporta. Kada je uvedeno, plaćanje pomoću fizičkih naljepnica odnosno vinjeta predstavljalo je veliki preokret, no posljednjih se godina suočava sa brojnim izazovima budući da društvo sve brže i više tehnološki napreduje. Neki od tih izazova jesu napredak tehnologije i sve veće opterećenje prometne infrastrukture uslijed povećanog broja vozila na cestama. Svjetska populacija kontinuirano nastavlja rasti te je za očekivati kako će se taj broj nastaviti povećavati. Uzmemo li broj vozila iz 2013. godine i usporedimo li ga sa brojem vozila danas uočiti ćemo kako se taj broj iz godine u godinu povećava sve više. Tako je Belgija 2021. godine imala gotovo 500 000 vozila više nego 2013. godine. U Hrvatskoj se taj broj povećao za preko 300 000, što je na malu populaciju Republike Hrvatske jako velika brojka i sugerira na visoku koncentraciju vozila u državi. U Sloveniji je ta promjena iznosila 100 000 vozila, u Njemačkoj gotovo 5 milijuna, dok je Mađarska 2021. u odnosu na 2013. imala gotovo milijun vozila više. Veći broj vozila znači i veće gužve i više potencijalnih opasnih situacija na cesti. Time se stvara sve veći pritisak na prometnu infrastrukturu.

Tablica 1. Usporedba broja automobila pojedinih Europskih zemalja

DRŽAVA	2013.	2021.
BELGIJA	5 493 472	5 927 912
HRVATSKA	1 448 000	1 795 465
SLOVENIJA	1 066 795	1 189 457
AUSTRIJA	4 641 308	5 133 836
NJEMAČKA	43 851 000	48 540 878
MAĐARSKA	3 040 732	4 020 159

Izvor: izrada autora prema (Eurostat)

Tradicionalne vinjete zbog svojih ograničenja ne uspijevaju pružiti potrebnu razinu fleksibilnosti. Ne pružaju mogućnost korištenja prednosti koje posjeduju suvremene tehnologije, a vezane za unaprjeđenje učinkovitosti naplate cestarine. Takav model naplate često zahtijeva zaustavljanje vozila na naplatnim točkama ili na samim ulazima na autoceste, a to uzrokuje stvaranje gužvi i zastoja. Takvi problemi potiču potrebu za novim, inovativnim

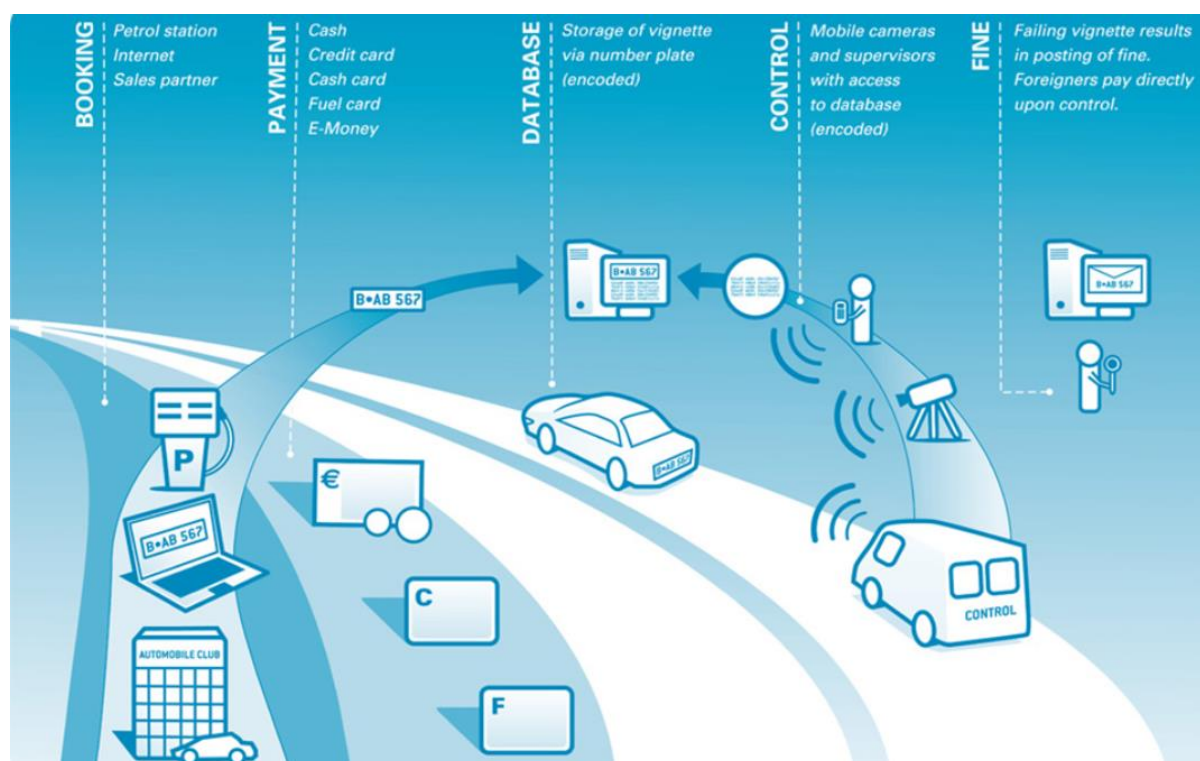
rješenjima koja će pomoći u njihovu rješavanju i omogućiti bržu i učinkovitiju naplatu te smanjiti opterećenja autocesta i prometa. Potrebno je razviti i u upotrebu postaviti sustave koji će biti u skladu s potrebama modernog prometa te koji će biti prilagodljivi tehnološkim promjenama. Elektroničke vinjete, kao jedan od takvih sustava, omogućuju bržu i praktičniju naplatu cestarine putem digitalnih kanala. To ne samo da olakšava vozačima da se slobodno kreću cestama, već i doprinosi efikasnijem iskorištavanju prometne infrastrukture. Uvođenje elektroničkih vinjeta osim što zadovoljava te kriterije već i stvara osnovu za budući razvoj prometnog sustava. Taj sustav treba biti prilagodljiv, efikasan i tehnološki napredan.

### **3.1. Pojmovno određenje i povijesni razvoj elektroničkih vinjeta**

Razvojem tehnologije razvili su se brojni inteligentni sustavi. Jedan od tih sustava je i inteligentni transportni sustav čiji je potencijal odmah prepoznat. Inteligentni transportni sustavi odnose se na kompleksne i najsuvremenije sustave koji poboljšavaju vozačko iskustvo. Osim vozila u taj sustav su uključeni i vozači, putnici, cestovni operateri i okolina. Sigurnost je temelj ovih sustava, a sastoji se od još mnogih među kojima su najvažniji smanjenje gužvi, povećanje protoka prometa, poboljšanje učinkovitosti vozila, smanjenje zagađivanja okoliša i dr. (Lacković Vincek i sur., 2016.)

E-vinjeta je elektronički zapis u Registru modula plaćanja naknade za korištenje cesta ceste državnog značaja (Ražinskas i sur., 2021.). Elektroničke vinjete su fleksibilan, siguran i troškovno prihvatljiv sustav plaćanja cestarine. One se temelje na elektroničkom pravu korištenja, dok papirnati dokumenti i razne deklaracije s ovim sustavom odlaze u prošlost. Europska je komisija još 2009.godine odredila temelje tehničke specifikacije i zahtjeve za uvođenje europske elektronske službe za naplatu cestarina (EETS). (Legović , 2012.) Sve zemlje članice Europske unije imaju obvezu te zahtjeve ispuniti i uvesti neku od metoda elektroničke naplate cestarine u svoj sustav. Funkcioniraju na način da ih korisnici kupe na za to predviđenim mjestima (benzinske postaje, putem interneta, ugovornog partnera i dr.) koja variraju od zemlje do zemlje. Plaćanje e-vinjete može se odviti elektroničkim putem pomoću bankovnih kartica, gotovinski ili pomoću elektroničkog novca. Podaci o korisniku autoceste povezani su s registracijskom oznakom vozila, a kontrola i naplata vrše se pomoću kamera i inteligentnih sustava koji vrše naplatu u skladu sa ugovorenim iznosima. Ovaj je sustav prikazan na slici koja slijedi.

Slika 4. Naplata cestarine pomoću elektroničke vinjete



Izvor: <https://www.ages.de/en/e-vignette-toll-system-functionality.html>

Europski elektronički sustav naplate uključuje dva glavna sudionika (Europska komisija, 2021.):

- Naplatitelji cestarine – subjekt koji djeluje ili u ime države članice ili u okviru koncesijskog ugovora s javnim tijelom države članice, upravljaju infrastrukturom ili naplaćuju cestarine za kretanje vozila na mreži koju upravljaju.
- Davatelji EETS usluga – oni koji opskrbljuju vozače ili vlasnike vozila potrebnom opremom i uslugama za pristup naplaćenim infrastrukturom u EU-u te osiguravaju plaćanje naplatiteljima cestarine naknada koje su dospjele za korištenje njihove mreže.

Ovaj inovativni pristup zamjenjuje tradicionalne fizičke vinjete i omogućuje vozačima da plaćaju pristojbe za korištenje cesta putem digitalnih tehnologija. Elektroničke vinjete funkcioniraju na principu da povezuju registraciju vozila s digitalnim sustavom i podacima o plaćanju. Umjesto fizičke papirnate naljepnice koja se zalijepi na vjetrobransko staklo vozila, elektroničke vinjete su pohranjene u digitalnom formatu. Vozači mogu kupiti elektroničku vinjetu putem interneta ili drugih digitalnih platformi. Prilikom prolaska kroz naplatne točke postoje sustavi koji registriraju prisustvo ispravne elektroničke vinjete na cesti i naplaćuju

određeni iznos cestarine s kartice (elektroničke ili bankovne) koja je putem računa povezana za vozilo odnosno registracijske tablice. Europska elektronička naplata cestarine (EENC) se temelji na načelima transparentnosti i učinkovitosti te pravednom određivanju cijena. Tehnologija naplate cestarine omogućava naplatu bez upotrebe fizičkih pregrada koji bi osigurao naplatu, što pomaže sigurnosti na cestama i smanjenju zakrčenosti (Komisija europskih zajednica, 2009.).

U počecima modernizacije sustava naplate cestarina, nekoliko zemalja je prepoznalo prednosti elektroničkih vinjeta kao inovativnog pristupa. Među pionirima ovog koncepta su Austrija, Norveška i Češka. Češka je započela implementaciju ovog sustava već 1. travnja 2006. godine (Bína i sur., 2012.) kroz zatvaranje natječaja za razvoj naplate cestarina. Sam sustav je zaživio 1. siječnja 2007. godine (Bína i sur., 2012.), označavajući početak nove ere u načinu na koji su se troškovi cestarina plaćali. Otkad je taj sustav uveden, prihodi od cestarina u Češkoj neprestano su rasli, osim 2009. godine (Bína i sur., 2012.) kada su zabilježili blagi pad u odnosu na prethodnu godinu. Jedan od ključnih razloga za uvođenje elektroničkih vinjeta u Češkoj bila je izazovna gužva na autocestama i drugim cestama. Kako bi se suočila s tim izazovom, Češka je prepoznala potencijal diferencirane cestarine tijekom popodnevnih sati petkom, kada je promet najintenzivniji. Ova strategija je rezultirala značajnim povećanjem prihoda. Tehnologija temeljena na satelitskom praćenju i registracijskim oznakama omogućila je preciznu identifikaciju vozila i naplatu, čime je postignuta visoka točnost i učinkovitost sustava. U Austriji je elektronički sustav naplate bio inicijalno usmjeren prema teretnim vozilima i autobusima. Ovaj sustav zahtijevao je instalaciju prolaznih naplatnih postaja opremljenih antenama koje omogućuju elektroničku identifikaciju vozila radi naplate cestarina. Iako učinkovit, ovaj sustav je bio prilično skup u implementaciji. Analiza prometa i prihoda iz 2017. godine pokazuje da je najveći dio prihoda dolazio od naplate cestarina po prijeđenom kilometru, čineći gotovo trostruko više (1.270 milijuna eura) od prihoda od prodaje papirnatih vinjeta koji su iznosili 491 milijun eura iste godine. (Grupa autora, 2019.) Ovi podaci naglašavaju praktičnost i ekonomsku opravdanost sustava elektroničkih vinjeta. U 2018. godini Austrija je proširila ovaj sustav i na osobne automobile, omogućavajući i njima elektroničku naplatu cestarina bez potrebe za fizičkom vinjetom. Brojne zemlje uvode elektronički sustav naplate putem GNSS-a i GPS-a budući da ne zahtijevaju izgradnju postaja za registraciju vozila. Neke zemlje još uvijek razmatraju uvođenje ETC-a (Oman), druge su u ranim fazama toga (Šri Lanka, Paragvaj), a ETC drugih zemalja daleko se više koristi i razvija (Norveška, Nizozemska, Sjedinjene Države). Ipak, kada zemlje uvedu ETC, suočavaju se s početnim i



tekućim troškovima i problemima, od kojih je neke teško predvidjeti. Čak i unutar pojedine zemlje, iskustva s uvođenjem sustava naplate mogu se uvelike razlikovati ovisno o topologiji i strukturi svakog grada (Tseng i sur., 2022.).

U Europi postoji nekoliko vrsta elektroničke naplate cestarine (Grupa autora, 2019.):

- 1. DSRC (Komunikacijski sustav kratkog dometa)** – ovaj se sustav temelji na postavljanju opreme u vozilo koje bežična komunikacija registrira kada vozilo prođe kontrolnu točku. Ovakvi su sustavi učinkoviti za velika područja na kojima se koristi elektronička naplata cestarine.
- 2. GNSS (Globalni navigacijski satelitski sustav)** - sustav koji se temelji na postavljanju opreme u vozilo koji izračunava prijeđene kilometre na temelju određivanja položaja GPS-om.
- 3. Mobilne komunikacije (GSM-GPRS)** – napretkom i poboljšanjem mogućnosti mobilnih uređaja otvorila se mogućnost upotrebljavanja lokacijskih usluga. Te se usluge koriste kako bi se uz pomoć mobilnih uređaja otkrilo putovanje vozila na temelju kojeg bi se izračunala naplata
- 4. ALPR (Automatsko prepoznavanje registarskih pločica)** – ovaj sustav koristi kamere i optičko prepoznavanje znakova kako bi identificirao vozila.

U tablici niže prikazane su prednosti i nedostaci navedenih modela.

Tablica 2. Prednosti i nedostaci različitih sustava elektroničke naplate cestarine

<b>TEHNOLOGIJA</b>	<b>PREDNOSTI</b>	<b>NEDOSTACI</b>
<b>DSRC</b>	Visoka pouzdanost, male smetnje signala, jeftin uređaj,	Visoka početna ulaganja, skupa i komplicirana implementacija na ceste
<b>GNSS</b>	Fleksibilna izmjena cestarine, ulaganja potrebna samo za uvođenje u infrastrukturu, lako primjenjivo na druge ceste	Visoka početna ulaganja u usporedbi s ostalim tehnologijama
<b>GSM-GPRS</b>	Ne zahtjeva elektronički uređaj za praćenje, ne zahtjeva promjene u infrastrukturi	Potreba za visokokvalitetnim registracijskim tablicama, kvaliteta ovisi o svjetlu i vremenskim uvjetima, potreba za ručnom kontrolom sustava, nije standardizirano
<b>ALPR</b>	Fleksibilno, mala početna ulaganja, lako primjenjivo na druge ceste, ne zahtjeva elektronički uređaj za praćenje	Potreba za zaštitom podataka, nije standardizirano

Izvor: izrada autorice prema (Ražinskas i sur., 2021.)

Nacionalni prometni model Republike Hrvatske definiran u novoj Strategiji prometnog razvoja RH za razdoblje 2017.–2030. godine uključuje implementaciju novih tehnologija i uspostavu modela inteligentnih transportnih sustava. Taj se model temelji na infrastrukturi modernih informacijsko-komunikacijskih mreža, a podrazumijeva primjenu umjetnih inteligentnih mreža koje prikupljaju podatke o karakteristikama prometnih tokova i upravljaju prometnim procesom (Felerer i sur., 2019.).

Za Republiku Hrvatsku razmatraju se četiri varijante elektroničke naplate koje su nastale kao rezultat kombinacije varijanti koje se koriste u Europi. Prilikom razmatranja optimalnog rješenja, u obzir su uzeti prednosti i nedostaci svakog pojedinog sustava. Ključni čimbenik pri odabiru najboljeg tehnološkog rješenja je usklađenost tehnologije s ciljevima i zadaćama projekta. Dakle, potrebno je znati što se sve s implementacijom želi postići. Prije odabira varijante koja je najprikladnija trebalo bi razmotriti informacije o prometu na autocestama Republike Hrvatske i obilježjima troškova koji su karakteristični za te autoceste kako bi se iste moglo svesti na što manju razinu. Uz to treba obratiti posebnu pozornost na turističku narav države i turistima ponuditi što prikladnije i jednostavnije rješenje naplate kako bi se izbjegli

potencijalni problemi naplate. Direktni troškovi cestovnog prijevoza koji se javljaju na autocestama tako su troškovi cestarine i parkiranja vozila, a uz njih se javljaju i varijabilni troškovi kao što su trošak pogonskog goriva, trošak održavanja vozila, trošak motornog ulja i maziva te trošak auto guma (Fakultet prometnih zannosti, 2006.). Odabrano rješenje trebalo bi dakle imati pozitivan utjecaj na visinu ovih troškova kako bi se osiguralo da sustav bude što bolje prihvaćen i što brže implementiran u zajednicu.

Varijanta T1 (DSRC i ALPR) je varijanta koja uključuje sustav naplate bez prepreka utemeljen na DSRC, a ENC je u ovom sustavu obavezan za teška vozila, dok laka vozila mogu izabrati između korištenja ENC-a ili naplatu putem registracijskih oznaka. Ova varijanta uvažava i potrebe povremenih korisnika što je za Republiku Hrvatsku poznatu kao turističku zemlju izuzetno važno. Uz to, zadržava se naplata uz pomoć ENC uređaja koji je u Republici Hrvatskoj implementiran još 2006. godine (Grupa autora, 2019.).

Varijanta T2 (DSRC) odnosi se na sustav naplate cestarine bez prepreka, koji se temelji na DSRC-u i obavezan je za sve kategorije vozila i vrste korisnika. Također bi upravljanje povremenim korisnicima bilo složenije jer bi bila potrebna opsežna infrastruktura za registraciju i distribuciju ENC-a u blizini granica s drugim zemljama.

Varijanta T3 (GNSS, DSRC i ALPR) odnosi se na sustav naplate cestarine bez prepreka koji se temelji na GNSS-u za teška vozila te DSRC-u za laka vozila, a za povremene je korisnike moguća registracija registarskih pločica.

Varijanta T4 (ALPR) odnosi se na sustav naplate cestarine bez prepreka koji se temelji na očitavanju registarskih pločica (Grupa autora, 2019.).

Provedbom temeljite višekriterijske komparativne analize, koja je obuhvatila pet ključnih područja ili kriterija - troškovi, kvaliteta, vozila, korisnici i implementacija došlo se do zaključka koji je sustav najpogodniji za Republiku Hrvatsku. Tako su u području troškova analizirani kriteriji kao što su cijene ENC uređaja, kapitalni izdaci naplate cestarine te provedba pravila i drugi troškovi. U području kvalitete analizirala se zrelost tehnologije u smislu vremena za koje je ista u upotrebi. Tako su DSRC i GNSS tehnologije, budući da su na tržištu prisutne duži vremenski period od preostalih u ovom slučaju zrelije te je potrebno manje vremena da se većina njihovih nedostataka ukloni ili smanji. U području vozila analizirani su kriteriji

složenosti i vremena koje je potrebno za ugradnju sustava u vozilo budući da je poželjno da isti bude što jednostavniji kako bi bio prihvatljiviji korisnicima. Prednost u ovoj kategoriji ima DSRC ENC uređaj budući da ga je potrebno jednostavno postaviti na vjetrobransko staklo. U području korisnici analizirali su se kriteriji raspodjele budući da je među korisnicima poželjno da se uređaj može dijeliti s drugima, a to je posebno važno onima koji autoceste koriste povremeno. Posljednje je istaknuto područje implementacije u kojem su se analizirali parametri tranzicije na novi sustav.

Istraživačke grupe su donijele zaključak da je optimalno rješenje za naplatu cestarina sustav slobodnog prolaska (free flow). Ovaj se sustav naplate temelji na slobodnom protoku vozila jer nema potrebe za zaustavljanjem zbog naplate. Time se povećava protok prometa i smanjuju gužve i emisije štetnih plinova u atmosferu koje uzrokuju zastoji. Sustav se temelji na kombinaciji dviju tehnologija s ciljem postizanja najboljeg rješenja s obzirom na promet i infrastrukturu Republike Hrvatske. Te su tehnologije naplata pomoću unaprijedene verzije već postojećeg ENC uređaja i tehnologije automatskog sustava očitavanja registarskih oznaka vozila. Korištenje ENC uređaja u novom će sustavu biti obavezno za sva teška vozila, a korisnici lakih vozila moći će birati koji sustav žele koristiti. Budući da najveći broj turista (njih 85%) u Republiku Hrvatsku dolazi cestovnim prijevozom sustav je razmotrio i rješenja za takve povremene korisnike te je ponuđeno rješenje prilagođeno upravo njima bez potrebe za kupnjom ENC uređaja. Sustav će biti interoperabilan s postojećim elektroničkim sustavima u Europskoj uniji što znači da će upotreba istoga biti olakšana i standardizirana. Interoperabilnost se odnosi na mogućnost slobodnog prometovanja i jedinstvene naplate cestarine unutar mreže europskih operatera. Sustav će se u početku koristiti na dionicama koje su pod upravom Hrvatskih autocesta i Autoceste Rijeka-Zagreb, a kasnije će se uvesti i na dionice koncesionara Autocesta Zagreb-Macelj i BINA Istra. Time će se osigurati dugoročna implementacija jedinstvenog sustava naplate na područje cijele Republike Hrvatske. Za sustav se očekuje da će bez potrebe za većim nadogradnjama funkcionirati najmanje 15 godina od implementacije, dok će trošak implementacije koji se odnosi na troškove nabave novih tehnologija, izgradnju portala za automatsku naplatu i ostalo iznositi 570 milijuna kuna, odnosno nešto više od 75 milijuna Eura. Važno je istaknuti da će se i dalje primjenjivati sezonsko povećanje cestarine, uz uvođenje euro klasa kao kriterija za naplatu za teška vozila (pri čemu će biti primijenjen popust samo za Euro 6 vozila, dok će ostala vozila biti podložna penalizaciji). Kako bi se spriječila zloupotreba sustava, predviđeno je da korisnici obave registraciju unutar ENC sustava. Ova registracija će biti moguća putem interneta, pozivnog

centra, prodajnih mjesta, namjenskih traka na cestama te na trećim lokacijama. Ovaj pristup nije samo usklađen s različitim kriterijima i potrebama, već također pruža visok stupanj kontrole, transparentnosti i učinkovitosti u procesu naplate cestarina (Grupa autora, 2019.).

### **3.2. Uloga elektroničkih vinjeta u prometu**

Kako bi se što preciznije odredila uloga vinjeta u prometu, potrebno je osvrnuti se na sve pogodnosti koje dolaze s implementacijom istih u sustav te promjene koje će ta implementacija donijeti. Osnovni fokus uvođenja takvog sustava svakako je povećanje efikasnosti prometa, praktičnosti naplate pristojbi za korištenje autocesta, povećanje opće razine sigurnosti povezano za smanjenje gužvi na autocestama te pravedniji i jeftiniji sustav naplate cestarina. Iz toga se može zaključiti kako elektroničke vinjete sa sobom nose značajne promjene, a njihova je uloga višestruka. Ovakav sustav značajno unaprjeđuje proces naplate cestarina. Umjesto tradicionalne fizičke naplate, sustavi povezani s elektroničkim vinjetama automatski prepoznaju vozila s valjanom vinjetom i naplaćuju cestarinu putem elektroničke ili bankovne kartice povezane za taj račun. Tako se smanjuju zastoji i gužve na cestama čime se ubrzava promet, a putovanje je ugodnije za vozače. Dodatno, glatki protok prometa utječe na kvalitetu zraka i okoliša jer se zbog manjeg broja zaustavljanja smanjuje emisija štetnih plinova u atmosferu. Time se osigurava održiva prometna infrastruktura.

Elektroničke vinjete omogućuju i bolju ravnotežu i pravilniju naplatu cestarina. Vozači tako plaćaju iznos samo za stvarno korištenje cesta, za onaj iznos koji su fizički prešli, a ne fiksni iznos za cijelu vinjetu kao što je to do sada bilo slučaj. Ovakav je sustav pravedniji prema onim vozačima koji putuju na kraćim relacijama. Kada su u pitanju koristi koje elektroničke vinjete donose državi koja se odluči za implementaciju, one omogućuju vlastima veću kontrolu i praćenje sustava naplate cestarine budući da je sve automatski povezano i odmah dostupno. Sustavi automatski bilježe prolazak vozila kroz naplatne stanice, a to olakšava praćenje prometa kao i planiranje budućih infrastrukturnih projekata.

### **3.3. Prednosti i nedostaci korištenja elektroničkih vinjeta**

Elektroničke vinjete predstavljaju najnoviji sustav naplate cestarine. Relativno su nov oblik plaćanja zbog čega njihova primjena još nije usavršena. Bez obzira na to, elektroničke su vinjete već sada revolucionarno rješenje koje je uvelike poboljšalo sustav naplate. Jedna od ključnih prednosti ovog sustava je praktičnost koju donosi upotreba i implementacija elektroničkih vinjeta. Vozači tako upotrebom elektroničkih vinjeta više ne gube vrijeme na

naplatnim postajama kako bi osigurali papirnatu vinjetu. Osim štednje vremena, e-vinjete pomažu u povećanju efikasnosti autocesta jer eliminiraju nastanak potencijalnih gužvi na naplatnim postajama. Te su gužve posebno učestale tijekom ljetnih mjeseci zbog priljeva stranih turista. Još su neke od prednosti elektroničkih vinjeta kupovina na različite načine (internet, call centri, SMS), mali rizik od krađe i manipulacije, usklađenost sa smjernicama Europske Unije. (Peran i sur., 2009.) Dodatno, napuštanje potrebe za fizičkim naljepnicama stvara dodatnu sigurnost za vozače. Klasične vinjete sa sobom su nosile rizik od gubitka ili njihova oštećenja, a s elektroničkim vinjetama taj rizik nestaje budući da su elektroničke vinjete pohranjene u elektroničkom obliku i povezane s registracijskim oznakama vozila, a samim time i vlasnika koji je vinjetu kupio. Spomenuta povezanost također olakšava praćenje i kontrolu naplate cestarina, što doprinosi sigurnosti na cestama kao i mogućnost kažnjavanja prijestupnika ukoliko elektroničku vinjetu ne kupe.

Pozitivni se učinci ovog sustava naplate odražavaju i na okoliš. Osim što se smanjuje broj zaustavljanja i stajanja u redu čime se smanjuje emisija štetnih plinova u atmosferu, ovaj sustav smanjuje potrebu za proizvodnjom plastike, ljepljiva i drugih materijala koji su se koristili u proizvodnji klasične vinjete. Svaki sustav naplate posjeduje neke nedostatke, a izuzetak ovom pravilu nisu ni elektroničke vinjete. Postavljanje potrebne tehničke infrastrukture predstavlja jedan od ključnih izazova pred kojim se nalazi zemlja koja planira uvesti ovaj sustav naplate. Implementacija zahtijeva uspostavljanje sustava koji će omogućiti precizno identificiranje vozila na cestama. U taj su sustav uključeni senzori, čitači i različiti komunikacijski sustavi. To zahtijeva visoka financijska ulaganja i za pojedine bi zemlje moglo predstavljati i problem. Potrebno je također donijeti i nove zakone i propise koji će ovaj sustav regulirati, a što bi moglo usporiti proces njegove implementacije. Jedan je od ključnih nedostataka elektroničkih vinjeta i onaj najviše očit. Elektroničke vinjete zavise od tehnologije, odnosno za njihovu je provedbu i upotrebu neophodno da vozači imaju pristup pametnim uređajima i internetu. Putem istih se vinjete aktiviraju i njima se upravlja. To može predstavljati prepreku korištenja za starije vozače ili za one koji nisu vješti s digitalnom tehnologijom. Do dodatnih problema može doći ukoliko se vozači prilikom kupnje nađu u područjima koja imaju slab signal što će im otežati kupnju i korištenje elektroničkih vinjeta. Stoga je nužno da područja koja su određena za očitavanje registracijskih tablica i unos valjane elektroničke vinjete u sustav budu dobro povezana s internetom. Pitanje privatnosti još je jedna od bitnih tema kada su u pitanju elektroničke vinjete. Vinjete su povezane s registracijskom oznakom automobila, a predviđeno je da isto bude povezano i s tipom i markom automobila, ali i osobnim podacima vozača koji

automobil posjeduje. Podaci se stoga moraju adekvatno zaštititi i osigurati kako bi se spriječila njihova zloupotreba. U ovom kontekstu, potrebno je dobro informatički osigurati i sustav koji će sadržavati sve podatke kako ne bi došlo do hakiranja istoga.

Uvođenje dodatne tehnologije potrebne za implementaciju ovog sustava (novi uređaji, kamere, senzori i dr.) može predstavljati financijski izazov kako za vozače, tako i za vlasti. Ti su troškovi visoki i nisu svima prihvatljivi. Sustav prepoznavanja može se naći u problemu ukoliko dođe do smetnji kao što su neispravni senzori, loš signal ili nepovoljni vremenski uvjeti što može otežati očitavanje registracijskih tablica odnosno valjane elektroničke vinjete. Osim navedenog, još je jedan od problema taj što ne postoji univerzalni sustav elektroničkih vinjeta. Svaka zemlja ima različite tehnologije i kombinacije načina registracije i naplate, a to bi moglo stvoriti probleme za one vozače koji putuju van domicilne države. Niže u tekstu prikazana je tablica s popisom prednosti i nedostataka ovakvog sustava naplate.

Tablica 3. Prednosti i nedostaci elektroničkih vinjeta

<b>PREDNOSTI</b>	<b>NEDOSTACI</b>
Praktičnost	Ovisnost o tehnologiji
Ubrzanje protoka prometa	Privatnost
Sigurnost	Troškovi tehnologije
Fleksibilnost	Tehničke smetnje i poteškoće
Smanjenje emisija štetnih plinova	Nedostatak univerzalnosti
Ekološki učinci	

Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

## **4. ISTRAŽIVANJE STAVOVA KORISNIKA O UVOĐENJU ELEKTRONIČKIH VINJETA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

Odluka o uvođenju i implementaciji elektroničkih vinjeta nalazi se „u rukama“ države, ali odluka o tome hoće li taj sustav zaista biti efikasan, isplativ i koliko će brzo biti prihvaćen ponajviše ovisi o korisnicima. Razumijevanje stavova korisnika prema shemama cijena cesta na nacionalnoj razini presudno je za uspješnu implementaciju (Glavić i sur., 2021). Razlozi neprihvatanja novog sustava naplate mogu biti raznovrsni te ih je sve potrebno istražiti prije nego li se pokrene implementacija takvog projekta. Istraživanje pomaže u boljem razumijevanju stavova i mišljenja koje korisnici imaju vezano za novi sustav naplate te jasno daje uvid u to da li takav sustav prihvaćaju ili mu se protive. Pomaže i u prikupljanju informacija o budućim namjerama sudionika vezanima za korištenje kako autocesta tako i ovog novog sustava naplate, a uz to svima uključenima u implementaciju ovog sustava pruža brojne relevantne informacije koje im taj proces mogu olakšati.

### **4.1. Pregled postojećih istraživanja**

U svrhu pripreme za prezentaciju koncepta novog sustava elektroničke naplate, Hrvatske autoceste (HAC) naručile su od agencije Ipsos provođenje istraživanja o navikama korištenja autocesta. Glavna ideja ovog istraživanja bila je dobiti informacije o navikama korištenja autocesta, usporedba autocesta u državi i izvan nje te razumijevanje razloga korištenja autocesta kao i usporedba kvalitete i cijena hrvatskih s ostalim autocestama. Istraživanje se fokusiralo i na ispitivanje stavova korisnika o naplati cestarina i drugim aspektima. Anketa je rađena na uzorku od 600 ispitanika. Istraživanje se provelo u svibnju 2019. godine. Nalazi ovog istraživanja jasno ukazuju da se autocestama najčešće putuje zbog prilika kao što su odlazak na odmor ili posjeta. Glavni razlog korištenja autocesta umjesto lokalnih cesta ispitanicima je ušteda vremena. Rezultati istraživanja ukazuju na to da su putovanja autocestama u inozemstvu rijetka. Među ispitanicima prevladava općeniti dojam da kvaliteta hrvatskih autocesta ne zaostaje za autocestama susjednih zemalja, iako ispitanici smatraju da su cijene naših autocesta relativno više od inozemnih. Čak nešto više od četiri petine vozača (njih 82%) podržava stav da se promijeni postojeći model naplate beskontaktnim plaćanjem i prolaskom naplate bez zaustavljanja te većina njih kaže kako bi češće koristili autoceste kada bi cijene korištenja autoceste bile niže. Većina vozača (njih 70%) preferira model „plati koliko voziš“, odnosno model naplate korištenja samo autocesta prema prijedenoj udaljenosti, a nastavno na to pitanje, njih oko dvije trećine (64% ispitanika) podržava ideju niže cijene cestarina u vrijeme



smanjenog prometa i više cijene za vrijeme najvećih gužvi. Ispitanici su također podržali ideju o višim cijenama cestarina za veće zagađivače te nižim za ekološki čista vozila. ENC sustav naplate koristi malo manje od polovine vozača, ali je poznavanje takvog sustava naplate visoko – tek oko 6% ispitanika ne koristi, niti zna što je ENC. ENC se koristi i zbog brzine prolaska na naplatnoj postaji i zbog ostvarivanja popusta, a preferirano mjesto kupnje ENC uređaja ispitanicima su benzinske postaje.

Glavić i suradnici su 2021. godine proveli istraživanje u kojem su proučavali stavove korisnika prema dva načina sustava elektroničke naplate. Prvi je način onaj koji se temelji na naplati na osnovi prijeđenih kilometara, dok je drugi onaj kod kojeg se naplata temelji na vremenu provedenom na autocesti. Istraživanje se posebno fokusiralo na Sjevernu Makedoniju budući da se radi o maloj zemlji koja kao sustav naplate koristi ručnu gotovinsku naplatu, a budući da teži ulasku u Europsku uniju nužno je da se prilagodi odredbama zajednice (Glavić i sur., 2021). U istraživanju je sudjelovalo ukupno 327 ispitanika, a podaci su se prikupljali online upitnikom i ispitivanjem uživo, na terenu. Budući da je za najpreciznije rezultate ovog istraživanja bilo potrebno da ispitanici budu korisnici oba spomenuta sustava naplate (ili da su barem jednom koristili oba sustava), krajnji se uzorak sastojao od 284 ispitanika. Prema njihovom istraživanju, razumijevanje stavova korisnika prema shemama naplate korištenja autoceste ono je što je presudno za uspješnu implementaciju. Unatoč naporima koje je Europska unija uložila kako bi se korisnicima jasno predstavila ta dva sustava naplate, jasno je kako i dalje postoji jaz u razumijevanju istih. Taj je jaz posebno izražen u zemljama južne i jugoistočne Europe. Osim toga, istraživanje se bavilo i pitanjem čimbenika koji su od utjecaja na maksimalnu prihvatljivu cijenu naplate. Istraživanje i analiza proveli su se uz pomoć anketnog upitnika kao glavnog instrumenta istraživanja, a koristile su se i strukturne jednadžbe. Nalazi ovog istraživanja prikazali su kako je naplata koja se temelji na vremenu provedenom na autocesti prikladnija za one koji gotovo svakodnevno koriste autocestu, dok je naplata koja se temelji na prijeđenim kilometrima prikladnija za one koji autocestu koriste rjeđe. Spremnost na plaćanje određene razine cijene za korištenje autocesta kod ovih je ispitanika ovisila o učestalosti korištenja autoceste, prihodu i iskustvu s tehnologijom.

Još jedno istraživanje koje je provedeno kako bi se dobila dublja analiza zadovoljstva korisnika hrvatskim autocestama pokazalo je značajne uvide u ponašanje i stavove vozača tijekom putovanja. Radi se o empirijskom istraživanju zadovoljstva korisnika hrvatskim autocestama. Ovo empirijsko istraživanje, provedeno od srpnja do rujna 2017. godine pruža temeljit pregled

percepcije korisnika prema različitim aspektima iskustva s autocestama. U suradnji s časopisom „Poslovna izvrsnost“ rezultati ovog istraživanja predstavljani su široj zajednici. Glavni instrument ovog istraživanja bio je anketni upitnik. U istraživanju je ukupno sudjelovalo 95 ispitanika, najviše njih dobi od 18 do 25 godina. Rezultati su ukazali na to da najveći broj ispitanika autoceste koristi nekoliko puta godišnje. Autocesta koju je koristio najveći broj ispitanika je A1 Zagreb-Split-Dubrovnik, a što se pripisalo korištenju tijekom ljetne sezone radi odlaska na odmor u gradove na obali. Ispitanici ovog istraživanja cestarinu plaćaju najviše gotovinski, a najmanje karticom. Ispitano je i zadovoljstvo korisnika ENC uređaja funkcioniranjem istoga, a velik je broj ispitanika - njih čak 65,17% (Naletina i sur., 2018.) izrazilo zadovoljstvo uslugom korištenja. Kada su pitani o cijenama cestarina, velik broj ispitanika smatra kako su cijene visoke, ali unatoč tome više od 60% (Naletina i sur., 2018.) ispitanika ovog istraživanja iskazalo je zadovoljstvo autocestama Republike Hrvatske. Osnovni razlozi zadovoljstva kod ispitanika su ušteda vremena koju im upotreba autoceste donosi te način plaćanja ENC uređajem ili kartično plaćanje umjesto klasične naplate gotovinom. Iz svega navedenog možemo zaključiti kako je vrijeme i njegova ušteda od velikog značaja ispitanicima, ali i drugim sudionicima prometa.

#### **4.2. Metodologija istraživanja**

U cilju ostvarivanja svrhe ovog istraživanja provedeno je primarno istraživanje. Za provođenje istraživanja glavni je instrument visoko strukturirani anketni upitnik. Upitnik je oblikovan uz pomoć Google Obrasca te je ispitanicima distribuiran uz pomoć društvenih mreža Facebook i WhatsApp. U istraživanju je sudjelovao 151 ispitanik, a provedeno je u razdoblju od 21. srpnja 2023. godine do 29. kolovoza 2023. godine.

Upitnik se sastoji od 28 pitanja, od kojih se 6 pitanja odnosi na demografska obilježja ispitanika kao što su dob, spol, status zaposlenja, razina obrazovanja i dr., dok preostala 22 pitanja ispituju stavove vezane za uvođenje elektroničkih vinjeta kao sustav naplate cestarine. Cilj ovog istraživanja je istražiti i analizirati stavove, mišljenja i stajališta korisnika autocesta i ostalih sudionika prometnog sustava u vezi uvođenja novog modela načina plaćanja cestarina.

#### **4.3. Rezultati istraživanja**

U provedenom istraživanju sudjelovao je 151 ispitanik, od čega 110 žena i 41 muškarac. Najviše je ispitanika bilo u dobi od 21 do 30 godina (njih 90, odnosno 59,6%), a najmanje u dobi 50 i više godina (njih 4, odnosno 2,6%). U dobi od 31 do 40 godina bilo je 30 ispitanika,

što čini udio od 19,9%, dok je u dobi od 41 do 50 godina bilo 7,9% ispitanika, odnosno njih 12. Posljednju dobnu skupinu činili su ispitanici od 18 do 20 godina, a sudjelovalo ih je 15 što čini udio od 9,9%.

Kada se govori o stupnju obrazovanja, 81 ispitanik ima završenu srednju školu, njih 52 završenu visoku ili višu školu, 13 ih ima završen poslijediplomski sveučilišni studij, 4 ispitanika imaju završen doktorski studij, a jedan ispitanik ima završenu osnovnu školu.

Prema statusu zaposlenja, najveći broj ispitanika pohađa fakultet te imaju status studenta tj. studentice (njih 66, odnosno 43,7%), a tu skupinu slijedi skupina zaposlenih na neodređeno (njih 57, odnosno 37,7%). Na određeno je zaposleno 19 ispitanika i u ovom istraživanju čine udio od 12,6%. Najmanje udjele u ovom istraživanju čine nezaposleni (njih 5, odnosno 3,3%), oni zaposleni na pola radnog vremena (njih 3, odnosno 2%) i umirovljenici (1 ispitanik, odnosno 0,7%). Ovi su podaci prikazani u tablici koja slijedi.

Tablica 4. Sociodemografska obilježja ispitanika

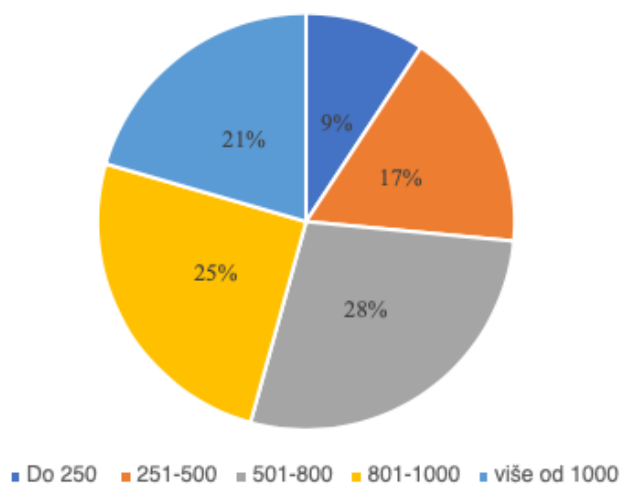
SPOL	ŽENSKO (Ž)	110(72,8%)
	MUŠKO (M)	41 (27,2%)
DOB	18-20	15 (9,9%)
	21-30	90 (59,6%)
	31-40	30 (19,9%)
	41-50	12 (7,9%)
	50+	4 (2,6%)
STUPANJ OBRAZOVANJA	Osnovna škola	1 (0,7%)
	Srednja škola	81 (53,6%)
	Visoka ili viša škola	52 (34,4%)
	Poslijediplomski sveučilišni studij	13 (8,6%)
	Doktorski studij	4 (2,6%)
STATUS ZAPOSLENJA	Student/ica	66 (43,7%)
	Umirovljenik/ca	1 (0,7%)
	Nezaposlen/a	5 (3,3%)
	Zaposlen/a na pola radnog vremena	3 (2%)
	Zaposlen/a na neodređeno	57 (37,7%)
	Zaposlen/a na određeno	19 (12,6%)

Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Odgovori povezani s mjesečnim primanjima i ocjenom životnog standarda u odnosu na prosjek Republike Hrvatske prikazani su uz pomoć tortnih grafikona.

Grafikon 1 prikazuje iznose mjesečnih primanja ispitanika izražene u eurima. Najveći broj ispitanika, točnije njih 28%, ostvaruje primanja u rasponu od 501 do 800 eura. Sljedeću najzastupljeniju kategoriju čine ispitanici s mjesečnim primanjima između 801 i 1000 eura (njih 25%), dok se nakon toga pojavljuju sudionici s prihodima većim od 1000 eura (21%). Na pretposljednem mjestu smješteni su ispitanici s prihodima od 251 do 500 eura (17%), dok 9% ispitanika zarađuje do 250 eura mjesečno.

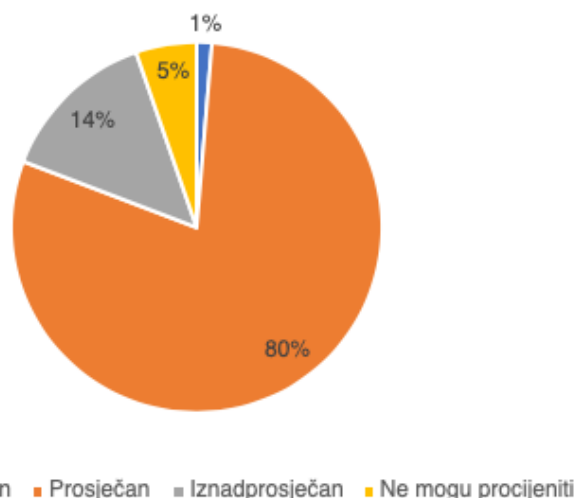
Grafikon 1. Iznos mjesečnih primanja u eurima



Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Na grafikonu 2 prikazana je osobna procjena životnog standarda ispitanika u usporedbi s prosjekom Republike Hrvatske. Najveći je broj ispitanika, njih čak 80% svoj životni standard ocijenilo kao prosječan, a 5% ispitanika smatralo je kako ne može ocijeniti svoj životni standard.

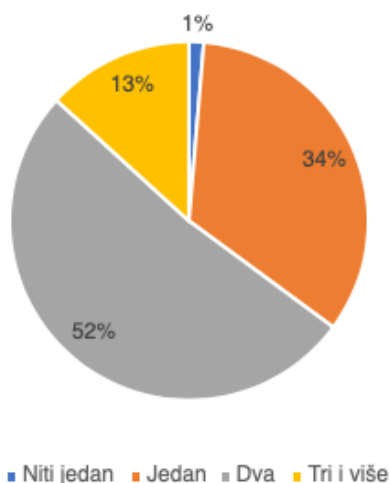
Grafikon 2. Procjena životnog standarda ispitanika u usporedbi s prosjekom Republike Hrvatske



Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Grafikon 3 prikazuje broj automobila koji posjeduju kućanstvo ispitanika. Nijedan automobil ne posjeduje 1% ispitanika, dok 34% ispitanika ima jedan automobil. Dva automobila posjeduje 52% ispitanika, dok 13% kućanstva raspolaže s tri ili više automobila.

Grafikon 3. Broj automobila koje posjeduju kućanstva iz uzorka

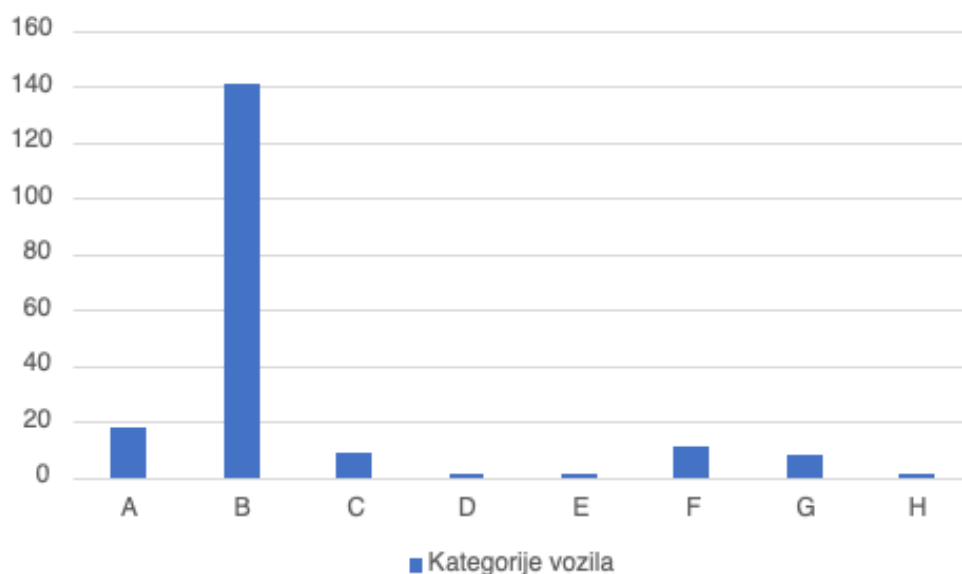


Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Iduće pitanje u anketi bilo je vezano za posjedovanje vozačke dozvole, odnosno položen vozački ispit. Od ukupno 151 ispitanika, njih 141 (93%) ima položen vozački ispit, dok 10 ispitanika (njih 7%) nema položen vozački ispit.

Nakon postavljenog pitanja o posjedovanju vozačke dozvole od ispitanika se tražilo da označe kategorije vozila za koja posjeduju vozačku dozvolu. Ovo pitanje je uključivalo višestruke odabire, a rezultati su prikazani pomoću stupčastog grafikona prikazanog u nastavku. Može se pretpostaviti da ispitanici koji su položili vozački ispit za B kategoriju isto tako po zakonu imaju dozvole za upravljanje vozilima AM, F i G kategorija. Od ukupnog broja ispitanika, njih 141 ima položen vozački ispit za B kategoriju, 18 ispitanika ima položen vozački ispit za A kategoriju, 9 za C kategoriju, dok po 1 ispitanik ima položen vozački ispit za D, E i H kategoriju.

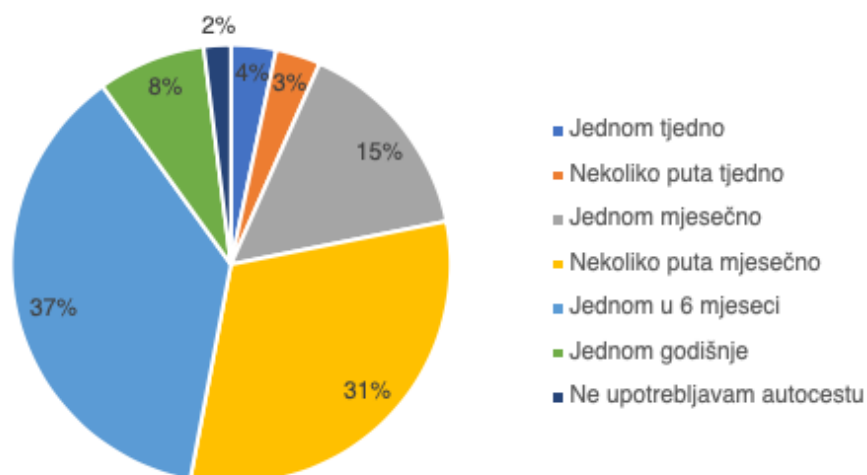
Grafikon 4. Kategorije vozila za koje ispitanici imaju položen vozački ispit



Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Grafikon 5 prikazuje rezultate odgovora na pitanje „Koliko često upotrebljavate autocestu?“. Ovim pitanjem dobiven je uvid u to da najveći broj ispitanika cestu upotrebljava jednom u 6 mjeseci (njih 37%), dok autocestu ne upotrebljava 2% ispitanika. 31% ispitanika autocestu upotrebljava nekoliko puta mjesečno, a jednom mjesečno ju upotrebljava 15% ispitanika. Preostale kategorije činili su ispitanici koji autocestu upotrebljavaju jednom godišnje i čini ju 8% ispitanika, dok tek 4% ispitanika autocestu upotrebljava jednom tjedno, a njih 3% nekoliko puta tjedno. Iz odgovora na ovo pitanje jasno se zaključuje da se autoceste u Republici Hrvatskoj upotrebljavaju vrlo često.

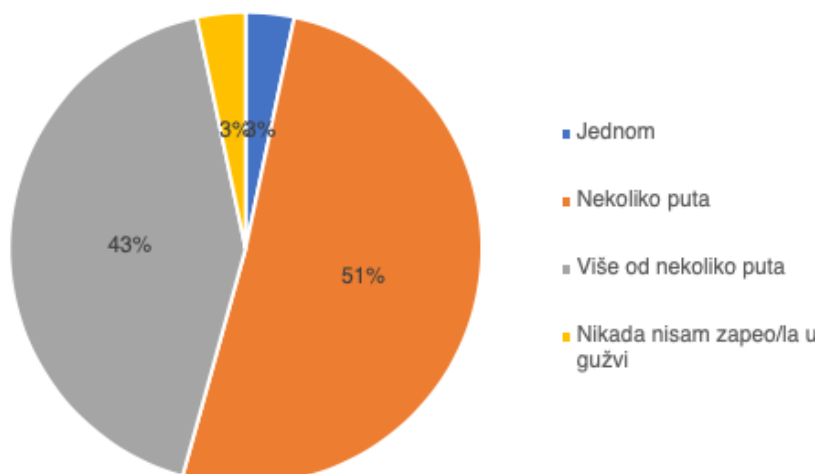
Grafikon 5. Učestalost korištenja autoceste



Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Iduće se anketno pitanje odnosilo na učestalost „zapinjanja“ ispitanika u gužvi na autocesti. Najveći broj ispitanika u gužvi je zapeo nekoliko puta (njih 51%), zatim više od nekoliko puta (njih 43%), dok jednom i nikada u gužvi nije zapeo po 3% ispitanika. Gužve su dakle na hrvatskim autocestama prema odgovorima ispitanika vrlo česte i tek mali broj ispitanika nikada nije zapeo u istoj. Sljedećim pitanjem analizirao se najčešći razlog nastanka gužvi.

Grafikon 6. Učestalost nailaženja na gužve na autocesti

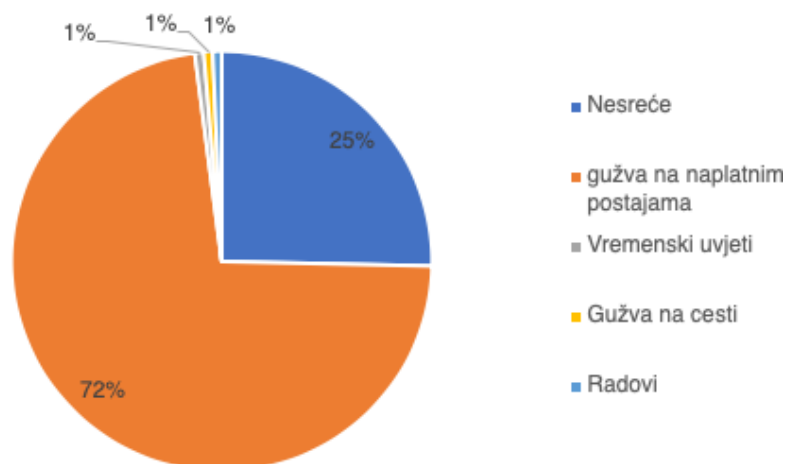


Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Razlog gužvi u kojima su se ispitanici bili zatekli najčešće je bio vezan za gužvu na naplatnim postajama (72%), a zatim za nesreće (25%), dok je tek po 1% gužvi bilo vezano za vremenske uvjete, gužvu na samoj cesti i radove na cesti. Ovi su podaci prikazani na grafikonu 7, a na

kojem se može uočiti kako su gužve na naplatnim postajama učestala pojava za koju treba pronaći rješenje.

Grafikon 7. Razlozi nastajanja gužvi na autocestama



Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

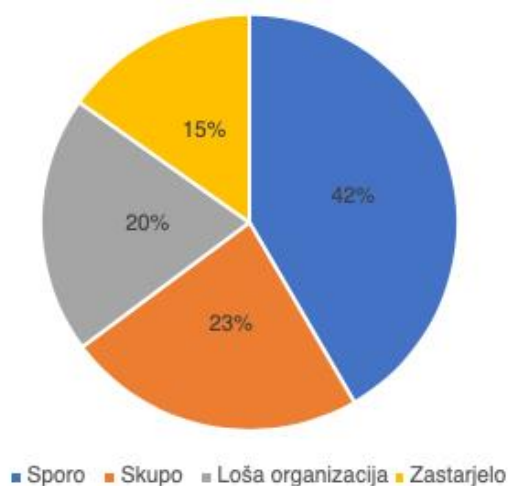
Na pitanje koriste li se novom tehnologijom bez većih poteškoća 97% ispitanika je odgovorilo sa „da“, a 3% sa „ne“. Poznavanje tehnologija jedan je od ključnih elemenata uspješne implementacije ovakvog sustava naplate cestarina te je za implementaciju i korištenje istoga nužno biti upoznat sa tehnologijom.

Ispitanike se zatim pitalo jesu li zadovoljni trenutnim sustavom naplate cestarine na hrvatskim autocestama. Povežu li se odgovori na ovo pitanje s onim o zastajanju u prometnim gužvama, ne čudi kako je čak 74% ispitanika izrazilo nezadovoljstvo s trenutačnim načinom naplate.

Sudionike koji su na pitanje jesu li zadovoljni postojećim sustavom naplate cestarine odgovorili sa „ne“ tražilo se da označe jedan ili više razloga njihovog nezadovoljstva. Bilo je ponuđeno pet odgovora, od kojih je jedan odgovor bio otvorenog tipa u kojem su sudionici mogli navesti ostale razloge zbog kojih nisu zadovoljni. Najviše je sudionika nezadovoljno brzinom naplate, zatim cijenom i organizacijom, dok je dio njih nezadovoljan i zastarjelošću sustava. Odgovori su grafički prikazani u nastavku. Dakle, ukoliko se želi povećati stupanj zadovoljstva korisnika autocesta istima, morati će se pronaći adekvatno rješenje za probleme povezane s brzinom naplate, cijelom i organizacijom naplate i zastarjelošću sustava.



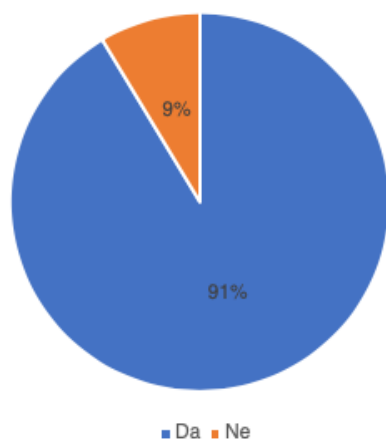
Grafikon 8. Razlozi nezadovoljstva ispitanika postojećim sustavom naplate



Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

S obzirom na to da su sada razmotreni stavovi ispitanika u vezi s postojećim sustavom naplate, fokus se prenosi na preostali dio anketnog upitnika koji istražuje mišljenja o konceptu naplate putem elektroničkih vinjeta. Ovaj dio istraživanja ima za cilj analizirati način na koji ispitanici percipiraju ovaj sustav naplate. Prvo pitanje tiče se upoznatosti ispitanika s konceptom naplate putem elektroničkih vinjeta. Čak 91%, izjavljuje da su upoznati s ovim konceptom. Ovo predstavlja veliku prednost budući da poznavanje koncepta može značiti smanjenje marketinških ulaganja i napora kako bi se koncept predstavio javnosti. Ipak, koncept će ipak biti potrebno predstaviti na taj način jer postoji i udio ispitanika koji s istim nisu upoznati, pa možemo pretpostaviti da ih postoji još, a bolje poznavanje može rezultirati bržom prilagodbom na sustav i bržim prihvaćanjem istoga.

Grafikon 9. Upoznatost ispitanika s konceptom naplate sustavom elektroničkih vinjeta



Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Sljedeći dio upitnika odnosi se na ispitanike koji su upoznati sa sustavom naplate putem elektroničkih vinjeta, dok je za one koji s istim nisu upoznati ovaj dio upitnika bio neobavezan. Pred ispitanicima su se nalazile tvrdnje za koje su morali označiti stupanj slaganja s istima gdje je 1 = u potpunosti se ne slažem, 2 = ne slažem se, 3 = niti se slažem, niti se ne slažem, 4 = slažem se, 5 = u potpunosti se slažem.

Tablica 5. Stupanj slaganja ispitanika s tvrdnjama vezanima za uvođenje elektroničkih vinjeta u Republiku Hrvatsku

TVRDNJE	1	2	3	4	5
Sustav naplate elektroničkim vinjetama bolji je od klasičnog sustava naplate.	0,00%	2,1%	9%	33,3%	55,6%
Uvođenje elektroničkih vinjeta rasteretilo bi prometnice i naplatne postaje.	0,7%	1,4%	13,9%	47,2%	36,8%
Elektroničke vinjete doprinijele bi uštedi vremena.	0,00%	2,1%	11,8%	31,3%	54,9%
Elektroničke vinjete doprinijele bi razvoju cestovne infrastrukture Republike Hrvatske.	2,1%	6,3%	42,4%	22,2%	27,1%
Elektroničke vinjete doprinijele bi razvoju turizma Republike hrvatske.	3,5%	6,3%	43,8%	20,8%	25,7%

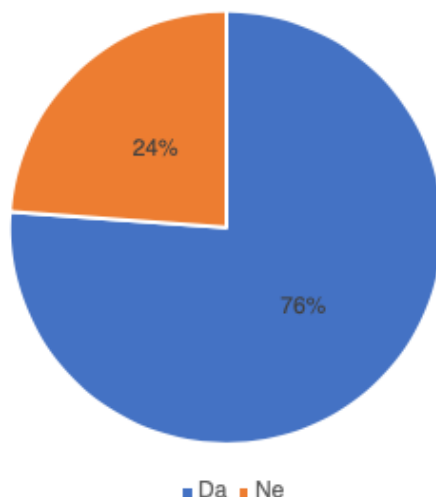
Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Može se zaključiti kako se najveći broj ispitanika, njih čak 55,6% u potpunosti slaže s tvrdnjom „Sustav naplate elektroničkim vinjetama bolji je od klasičnog sustava naplate.“, dok se niti jedan ispitanik u potpunosti ne slaže s istom. Njih 33,3% sa tvrdnjom se slaže, 9% niti se slaže, niti se ne slaže, a tek 2,1% ispitanika ne slaže se s ovom tvrdnjom. Sa tvrdnjom „Uvođenje elektroničkih vinjeta rasteretilo bi prometnice i naplatne postaje.“ u potpunosti se slaže 36,8% ispitanika, a najveći broj njih, čak 47,2% s tvrdnjom se slaže, dok se 1,4% njih ne slaže, a 0,7% ispitanika s tvrdnjom se uopće ne slaže. 13,9% ispitanika sa tvrdnjom se niti slaže niti se ne slaže. Najveći broj ispitanika, njih 54,9% u potpunosti se slaže s tvrdnjom „Elektroničke vinjete doprinijele bi uštedi vremena.“, a njih 31,3% sa tvrdnjom se slaže. Niti jedan od ispitanika u potpunosti se ne slaže s tvrdnjom, a 2,1% njih se ne slaže, dok se 11,8% s tvrdnjom niti slaže, niti ne slaže. Sa idućom tvrdnjom „Elektroničke vinjete doprinijele bi razvoju cestovne

infrastrukture Republike Hrvatske.“ U potpunosti se ne slaže 2,1% ispitanika, a njih 6,3% s tvrdnjom se ne slaže. Najveći broj ispitanika za ovu je tvrdnju odabralo „niti se slažem, niti se ne slažem“, njih 42,4%. Posljednja se tvrdnja odnosi na doprinos elektroničkih vinjeta razvoju turizma, a odgovori su bili najbližiji odgovorima na prethodno pitanje. Čak 43,8% ispitanika sa tvrdnjom se niti slaže, niti se ne slaže, dok se s tvrdnjom slaže 20,8% ispitanika, a u potpunosti slaže 25,7% ispitanika. Njih 6,3% s tvrdnjom se ne slaže, a u potpunosti se s tvrdnjom ne slaže 3,5% ispitanika. Iz svega navedenog može se zaključiti kako većina ispitanika ima pozitivan stav prema elektroničkim vinjetama kao sustavu naplate te vjeruju kako bi uvođenje istih poboljšalo prometnu situaciju, doprinijelo uštedi vremena te razvoju cestovne infrastrukture i turizma u Republici Hrvatskoj.

Nakon ovih tvrdnji, ispitanike se pitalo smatraju li da je uvođenje elektroničkih vinjeta isplativo. Velika većina ispitanika (95%) smatra da bi uvođenje elektroničkih vinjeta bilo isplativo. To znači široku podršku ovom sustavu od strane ispitanika. Elektroničke vinjete izvrsno su rješenje za problem visokih cijena korištenja autocesta budući da se jednom definirane cijene neće moći svakodnevno mijenjati, a osim toga ispitanici će plaćati cijenu u skladu s prijeđenim kilometrima. Većina ispitanika (76%) smatra da su cijene vožnje na hrvatskim autocestama previsoke, dok 24% ispitanika smatra da cijene nisu previsoke.

Grafikon 10. Stav ispitanika za cijene korištenja hrvatskih autocesta



Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Kada su u pitanju stavovi korisnika vezani za uvođenje elektroničkih vinjeta u Republiku Hrvatsku, njih čak 97% podržalo je uvođenje, dok se njih 3% odlučilo kako ne bi trebalo uvesti

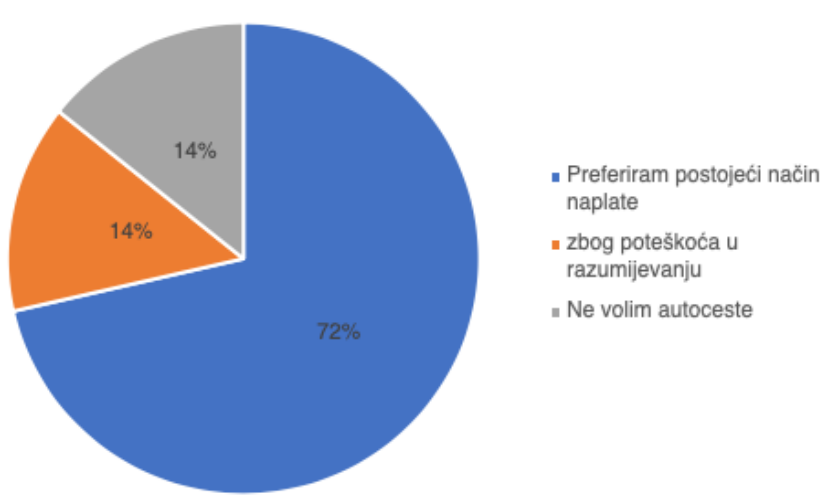
vinjete kao sustav naplate. Ovi rezultati ukazuju na visoku razinu podrške uvođenju istih, a što se moglo vidjeti i u prethodnim odgovorima.

Na pitanje misle li da će se uvođenje vinjeta pozitivno odraziti na cijenu korištenja autocesta većina ispitanika (njih 80%) odgovorilo je sa „da“ dok je 20% ispitanika odgovorilo sa „ne“. Većina ispitanika očekuje pozitivan utjecaj odnosno očekuje da će cijena korištenja autocesta biti povoljnija ili da će im se s novim sustavom naplate smanjiti troškovi korištenja autocesta.

S obzirom na pozitivne stavove koje su ispitanici ukazali u prethodnim odgovorima, ne čudi činjenica kako je čak 96% ispitanika odlučilo kako će se koristiti ovim sustavom.

Grafikon 11 prikazuje razloge zbog kojih se 4% ispitanika ne planira koristiti sustavom naplate elektroničkih vinjeta. Bilo je ponuđeno više odgovora i više ih se moglo označiti. Od ukupno 6 ispitanika koji se ne planiraju koristiti tim sustavom, njih 5 je odgovorilo kako je razlog tomu preferiranje postojećeg načina naplate, a dodatno je po jedan odgovor bio vezan za poteškoće u razumijevanju novog načina naplate te činjenici kako ispitanik/ca ne voli autoceste.

Grafikon 11. Razlozi zbog kojih se ispitanici ne planiraju koristiti sustavom naplate putem elektroničkih vinjeta

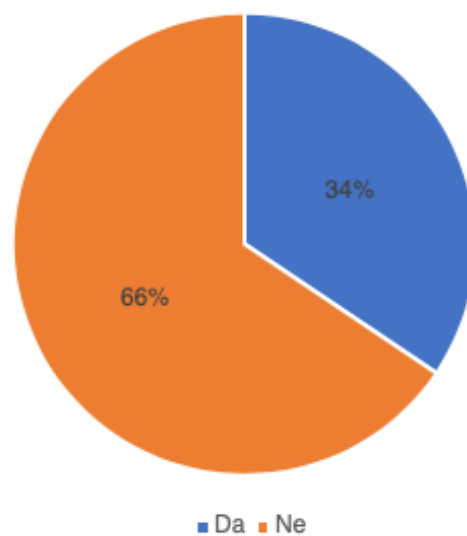


Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Anketa je završila s pitanjem „Hoćete li se nakon uvođenja vinjeta češće služiti hrvatskim autocestama?“ čiji grafikon slijedi. Oko dvije trećine ispitanika (njih 66%) odgovorilo je da neće, dok je 34% ispitanika odgovorilo da hoće. Razlozi zbog kojih ispitanici ne planiraju češće koristiti hrvatske autoceste mogu biti raznovrsni i individualni. Neki od mogućih razloga mogu

biti vezani za navike ispitanika, razlozi financijske prirode, učestalost upotrebe odnosno nepostojanje potrebe za korištenjem, razlozi ekološke svijesti i brojni drugi. Razlozi ne moraju nužno biti vezani za elektroničke vinjete i njihovo uvođenje. Iako većina ispitanika ne planira češće koristiti autoceste nakon uvođenja vinjeta, općenito gledajući, rezultati ankete ukazuju na pozitivan stav prema uvođenju elektroničkih vinjeta. Taj pozitivan stav i spremnost za promjenu u načinu plaćanja mogu signalizirati glatku prilagodbu novom sustavu naplate u budućnosti.

Grafikon 12. Stav ispitanika prema učestalosti korištenju autocesta nakon uvođenja vinjeta



Izvor: izrada autorice na temelju prikupljenih podataka

Pogledaju li se ranije izneseni rezultati ovog istraživanja mogu se donijeti neke zaključci o stavovima korisnika u vezi uvođenja elektroničkih vinjeta kao sustava naplate cestarina u Republiku hrvatsku. Velika većina ispitanika podržala je ovakav sustav naplate ocjenjujući ga boljim od postojećeg sustava naplate. Ispitanici su iskazali pozitivan stav i spremnost na promjene koje novi sustav donosi. Također može se istaknuti kako treba obratiti pažnju na to da novi sustav koji se planira uvesti posebnu pozornost obrati na to da uštedi vrijeme korisnicima te da bude u skladu s najnovijim trendovima i ažuran budući da su to glavni razlozi nezadovoljstva ispitanika postojećim sustavom. Ispitanici također smatraju kako će se uvođenje elektroničkih vinjeta pozitivno odraziti na cijene korištenja autocesta te bi bilo dobro nakon uvođenja provesti analizu tog mišljenja. Broj ispitanika koji ovaj sustav nisu podržali znatno je manji od broja onih koji su ga podržali što ukazuje na široku prihvaćenost ovog novog koncepta. Oni koji ne žele da se ovaj sustav uvede su ispitanici koji imaju poteškoće u razumijevanju novih tehnologija te iz tih razloga preferiraju postojeći način naplate. U

budućnosti bi trebalo ispitati takve korisnike bi li bili spremni na edukaciju kako bi ih se potencijalno olakšalo korištenje ovog novog sustava naplate.

#### **4.4. Ograničenja i preporuke za buduća istraživanja**

Prilikom pregledavanja rezultata ovog istraživanja, svakako treba uzeti u obzir i ograničenja istoga. Prije svega, istraživanje je provedeno na uzorku od 151 ispitanika što čini mali uzorak te se zbog toga rezultati ne mogu primijeniti na cijelu populaciju. Veći uzorak mogao bi pružiti precizniju sliku stavova ispitanika.

Istraživanje se također provodilo isključivo elektroničkim putem te u isti nisu mogli biti uključeni ispitanici koji se ne koriste internetom. Ovakva istraživanja često privlače određene demografske skupine te postoji poteškoća u doseg u specifičnih populacija. Kod ovakvih istraživanja postoji i problem nepotpune kontrole nad uvjetima u kojima ispitanici ispunjavaju anketu što može utjecati na kvalitetu odgovora i pouzdanost rezultata istraživanja. Stoga je preporuka za buduća istraživanja da se diversificiraju načini i metode prikupljanja podataka te da se uz online ankete kombiniraju i tradicionalne metode ispitivanja kako bi se dosegla raznovrsnija populacija i time poboljšala reprezentativnost uzorka.

## 5. ZAKLJUČAK

Cijeli svijet posljednjih nekoliko desetljeća prolazi kroz promjene uzrokovane ubrzanom tehnološkim napretkom. Taj tehnološki napredak nije zaobišao niti transportni sektor u koji su uvedene brojne promjene. Tako se tim promjenama prilagodio i sustav naplate naknada za korištenje autocesta. Način naplate naknade za korištenje autocesta sada je puno jednostavniji i brži i u skladu s tehnološkim promjenama vrši se uz pomoć napredne tehnologije. Naplata je automatizirana, a najrasprostranjeniji sustav elektroničke naplate je onaj u kojem korisnici kupuju elektroničku naljepnicu tj. vinjetu uz pomoću koje imaju pristup autocestama. Uz profil je korisnika vezana vrsta vozila i registracijske tablice, a očitanjem tablica pametna tehnologija šalje u sustav signal da je to vozilo cestarinu i platilo. Smanjena je potreba za zaustavljanjem vozila čime se postiže ušteda vremena vozačima, ali i ostalim sudionicima prometa i naplate cestarina. Tako se smanjila potreba za radnicima na naplatnim postajama, budući da se sve odvija elektronski. Takva promjena pozitivno utječe i na okoliš budući da se smanjuje emisija štetnih plinova u atmosferu. Još jedan način na koji ovaj sustav pozitivno utječe na okoliš ogleda se u smanjenju potreba za izgradnjom infrastrukture za naplatu cestarine.

Financijske koristi koje ovaj sustav nosi su velike, budući da eliminiraju potrebu izgradnje novih infrastrukture za naplatu te troškove održavanja tih sustava. Republika Hrvatska kao članica Europske unije obavezna je prilagođavati se europskim direktivama te je u skladu s tim dužna uvesti elektronički sustav naplate, a može to učiniti na način da kombinira dva ili više takva oblika. Istraživanje koje je provela agencija Ipsos, a na zahtjev hrvatskih autocesta pokazalo je kako je najbolje rješenje za hrvatsku kombinacija dviju tehnologija koja nudi rješenje i za povremene korisnike što je od važnosti za Republiku Hrvatsku s obzirom na priljev stranih turista u ljetnim mjesecima. Sustav se namjerava uvesti do kraja 2024. godine, a budući da nosi brojne promjene bitno ga je za što uspješniju i bržu implementaciju što bolje predstaviti državljanima Republike Hrvatske jer oni predstavljaju ključni faktor održivosti ovog sustava.

Istraživanje koje sadrži ovaj rad ukazalo je na visoku spremnost ispitanika na promjene i na novi sustav naglašavajući nezadovoljstvo postojećim. Ipak, alternativa će ovom sustavu neku vrijeme morati biti prisutna s obzirom na to da je Hrvatska demografski stara zemlja, a stariji ispitanici bili su oni koji su istaknuli kako se novom tehnologijom služe uz poteškoće. Kako bi se što širu javnost upoznalo s ovim konceptom biti će nužno uložiti velike marketinške napore kako bi promjenu dočekali što spremniji i kako bi se ista provela u najkraćem mogućem roku.

## LITERATURA

1. Bína, L., Nováková, H., Jánosová, M. (2012.). ITS and Electronic Toll Systems. *Transactions on Transport Sciences.*, str. 151-168.
2. Carpintero S. (2010.). Toll roads in central and eastern Europe: Promises and performance. *Transport Reviews*, str. 337-359.
3. Crnjak, M., Puž, G. (2007.). *Kapitalna prometna infrastruktura Republike Hrvatske*. Zagreb: Hrvatske autoceste.
4. Čavrak V. (2004.). Makroekonomske implikacija izgradnje prometne infrastrukture u Hrvatskoj. *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, str. 1.-14.
5. Dadić, I. i suradnici. (2006). Prijedlog uvođenja vinjeta za naplatu cestarine na autocestama u Republici Hrvatskoj. Dostupno na: <https://narod.hr/wp-content/uploads/2015/02/Prijedlog-uvo%C4%91enja-vinjeta-za-naplata-cestarine-na-autocestama-u-Republici-Hrvatskoj.pdf> (24.08.2023.).
6. Europska Komisija (2021.) Rolling plan for ICT standardisation pristup. Dostupno na: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/european-electronic-toll-service-eets> (12.09.2023.).
7. Eurostat. (n.d.). Number of cars per inhabitant. Dostupno na: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20230530-1> (03.09.2023.).
8. Fakultet prometnih znanosti. (2006.). *Analiza tržišta cestovnog prijevoza u Republici Hrvatskoj*. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti.
9. Felerer, P., Kozjan, D., Anžek, M. (2019.). Razvoj cestovnog prometa u Hrvatskoj, *Godišnjak Akademije tehničkih znanosti Hrvatske, 2019(1)*, str. 121-144.
10. Glavić, D., Mladenović, M. N., Milenković, M., Malenkovska Todorova, M. (2021). User Perspectives on Distance-and Time-Based Road Tolling Schemes: European Case Study. *Journal of Transportation Engineering, Part A: Systems, 147(9)*, 05021005.
11. Grubišić Šeba, M. (2013). Moraju li se hrvatske autoceste dati u koncesiju?, *Ekonomski pregled, 64(6)*, str. 630-660.
12. Grupa autora. (2019.). *Novi sustav elektroničke naplate cestarine na autocestama u Republici Hrvatskoj*. Zagreb: Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture.
13. Hrvatska udruga koncesionara za autoceste s naplatom cestarine (b.d.) <https://www.huka.hr/mreza-autocesta> (13.08.2023.).



14. Hrvatske autoceste (b.d.) ENC. Dostupno na: <https://www.hac.hr/hr/cestarina/enc?etc=1> (12.09.2023.).
15. <https://www.ages.de/en/e-vignette-toll-system-functionality.html> (Preuzeto 18. rujna 2023.)
16. [https://tollguru.com/toll-wiki/what-is-vignette#What\\_is\\_Eurovignette](https://tollguru.com/toll-wiki/what-is-vignette#What_is_Eurovignette) (Preuzeto 18. rujna 2023.)
17. Komisija europskih zajednica. (n.d.). EUR-lex: EU law. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009D0750> (01.08.2023.).
18. Lacković Vincek, Z., Dvorski, S., Dvorski Lacković, I. (2016.). Prometni sustav u funkciji održivog razvoja, br. 2, *Notitia - časopis za ekonomske, poslovne i društvene teme*, str. 49-61.
19. Ladavac J. (2000.). Analiza razvijenosti cestovne mreže u Republici Hrvatskoj: pregled po županijama. *Ekonomski pregled*, 51(3-4), str. 359-374.
20. Lee, W.H., Tseng, S.S., Wang, C.H. (2008.). Design and implementation of electronic toll collection system based on vehicle positioning system techniques. *Computer communication*, 31(12), str. 2925-2933.
21. Legović A. (2012.). DW Made for minds. Cestarine, vinjete i slobodna vožnja Europom: <https://www.dw.com/hr/cestarine-vinjete-i-slobodna-vo%C5%BEnja-europom/a-15967913> (09.05.2023.).
22. Lessons from Taiwan. *Case Studies on Transport Policy*, 10(1), str. 444.-453.
23. Mance, D. (2017.). Un-Vignetting vignettes: Optimal highway pricing in Croatia. *Pomorstvo*, 31(1), str. 60.-6.
24. Naletina D., Zelenika G., Petljak K. (2018.). Empirijsko istraživanje zadovoljstva korisnika hrvatskim autocestama. *Poslovna izvrsnost*, 12(2), str. 81.-100. <https://doi.org/10.22598/pi-be/2018.12.2.81>
25. Peran, Z., Šego, D., Ljubić, M. (2009.). Naljepnice (vinjete) u srednjoeuropskim državama. *Suvremeni promet*, 29(1-2), str. 169.-176.
26. Persyn, D., Díaz-Lanchas, J., Barbero, J. (2022.). Estimating road transport costs between and within European Union regions. *Transport Policy*, 124(August), str. 33.-44.
27. Ražinskas D., Saladžius A. (2021.). Transformation of Lithuanian road charging. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 30th International Baltic Road Conference. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1202/1/012008>
28. Tseng, P. H., Pilcher, N. (2022). Political and technical complexities of electronic toll collection: Lessons from Taiwan. *Case Studies on Transport Policy*, 10(1), 444-453.

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Iznos mjesečnih primanja u eurima .....	29
Grafikon 2. Procjena životnog standarda ispitanika u usporedbi s prosjekom Republike Hrvatske .....	30
Grafikon 3. Broj automobila koje posjeduju kućanstva iz uzorka.....	30
Grafikon 4. Kategorije vozila za koje ispitanici imaju položen vozački ispit .....	31
Grafikon 5. Učestalost korištenja autoceste.....	32
Grafikon 6. Učestalost nailaženja na gužve na autocesti .....	32
Grafikon 7. Razlozi nastajanja gužvi na autocestama .....	33
Grafikon 8. Razlozi nezadovoljstva ispitanika postojećim sustavom naplate .....	34
Grafikon 9. Upoznatost ispitanika s konceptom naplate sustavom elektroničkih vinjeta .....	34
Grafikon 10. Stav ispitanika za cijene korištenja hrvatskih autocesta.....	36
Grafikon 11. Razlozi zbog kojih se ispitanici ne planiraju koristiti sustavom naplate putem elektroničkih vinjeta.....	37
Grafikon 12. Stav ispitanika prema učestalosti korištenju autocesta nakon uvođenja vinjeta	38

## **POPIS SLIKA**

Slika 1. Prikaz mreže autocesta u Republici Hrvatskoj .....	5
Slika 2. Europske zemlje koje koriste vinjete i Eurovinjete .....	11
Slika 3. Prikaz naplatnih postaja u Republici Hrvatskoj.....	12
Slika 4. Naplata cestarine pomoću elektroničke vinjete .....	16

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Usporedba broja automobila pojedinih Europskih zemalja .....	14
Tablica 2. Prednosti i nedostaci različitih sustava elektroničke naplate cestarine.....	19
Tablica 3. Prednosti i nedostaci elektroničkih vinjeta .....	24
Tablica 4. Sociodemografska obilježja ispitanika .....	28
Tablica 5. Stupanj slaganja ispitanika s tvrdnjama vezanima za uvođenje elektroničkih vinjeta u Republiku Hrvatsku .....	35

## ŽIVOTOPIS STUDENTA

# MAGDALENA BEŠLIĆ

Student

### OSNOVNE INFORMACIJE

Datum rođenja: 17.10.1998.  
Državljanstvo: hrvatsko  
Spol: Ž

### KONTAKT



+ 385 91 901 0199



megibeslic@gmail.com

### DODATNE INFORMACIJE

- Vozačka dozvola: AM, B

### OBRAZOVANJE

1.10.2017. -TRENUTAČNO  
Ekonomski fakultet Zagreb  
smjer: trgovina i međunarodno poslovanje

### JEZIČNE VJEŠTINE

- Materinski jezik: Hrvatski
- C1 Engleski
- A2 Talijanski

### DIGITALNE VJEŠTINE

Microsoft office paket

### SOCIJALNE VJEŠTINE

- Odgovornost
- Timski rad
- Komunikacijske vještine

### RADNO ISKUSTVO

7/2018 - 7/2023 Douglas parfumerije d.o.o.  
Prodavač

7/2018 - 9/2018 ITX Hrvatska d.o.o.  
Rad u skladištu

6/2021 -8/2021 BIPA d.o.o.  
Prodavač

7/2022 - 9/2022 Whip technology d.o.o.  
Rad u proizvodnji