

Utjecaj sustava informiranja korisnika na sigurnost prometa na autocestama

Rukavina, Mate

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:168641>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-19**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -
Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Mate Rukavina

**UTJECAJ SUSTAVA INFORMIRANJA KORISNIKA NA SIGURNOST PROMETA
NA AUTOCESTAMA**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2020.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 3. travnja 2020.

Zavod: **Zavod za inteligentne transportne sustave**
Predmet: **Cestovna telematika**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 5589

Pristupnik: **Mate Rukavina (0135233899)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Utjecaj sustava informiranja korisnika na sigurnost prometa na autocestama**

Opis zadatka:

Kroz ovaj diplomski rad obradit će se utjecaj informiranja korisnika na sigurnost i unaprijeđenje vožnje na autocesti. Predstaviti će se funkcionalno upravljanje prometom, te će se navesti i objasniti postojeći sustavi informiranja putnika u RH i EU. Zatim će se napraviti analiza postojećeg stanja, te će se napraviti prijedlog poboljšanja postojećeg stanja u RH.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

doc. dr. sc. Miroslav Vujić

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

**UTJECAJ SUSTAVA INFORMIRANJA KORISNIKA NA SIGURNOST PROMETA
NA AUTOCESTAMA**

**INFLUENCE OF USER INFORMATION SYSTEM ON TRAFFIC SAFETY ON
HIGHWAYS**

Mentor: doc. dr.sc. Miroslav Vujić

Student: Mate Rukavina

JMBAG: 0135233899

Zagreb, rujan 2020.

SAŽETAK

Autoceste su ceste najviše kategorije i javnog interesa stoga je važno da imaju kvalitetno uspostavljene sustave upravljanja i informiranja korisnika. Radi poboljšanja sustava upravljanja i sustava informiranja korisnika potrebno je implementirati nove tehnologije, radi njihovog poboljšanja. Na taj način doprinijet će se povećanju sigurnosti, kvaliteti vožnje, smanjenju zagušenosti na autocestama. Također će se doprinijeti i olakšanju planiranja putovanja. Cilj ovoga rada je pojasniti sustav informiranja korisnika na autocestama, te analizirati postojeće stanje i uvidjeti mogućnosti informiranja korisnika autocesta u Europskoj uniji i Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi: autoceste, informiranje korisnika, aplikacije za informiranje

ABSTRACT

Highways are roads of the highest category and public interest, so it is important that they have well-established management and information systems. New technologies need to be implemented in management systems and information systems to improve and increase safety, driving quality, reduce traffic jams and also make easier travel planning. The goal of this work is to clarify the system of informing users on motorways, and to analyze the existing situation and to see the possibilities of informing motorway users in the European Union and the Republic of Croatia.

Key words: Highways, informing users, information applications

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. FUNKCIONALNO PODRUČJE UPRAVLJANJA PROMETOM	3
2.1. Arhitektura sustava vođenja prometa	3
2.2. Postojeća funkcionalna područja ITS-a	5
3. POSTOJEĆI SUSTAVI INFORMIRANJA PUTNIKA U REPUBLICI HRVATSKOJ I EUROPSKOJ UNIJI	10
3.1. Autoceste u Republici Hrvatskoj.....	10
3.2. Sustavi informiranja putnika u Republici Hrvatskoj	14
3.3. Sustavi informiranja putnika u Europskoj uniji.....	18
4. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA INFORMIRANJA KORISNIKA U PROMETU U HRVATSKOJ	23
4.1. Informiranje korisnika u prometu u Hrvatskoj	23
4.2. Anketa sustava informiranja korisnika na autocesti	25
5. PRIJEDLOG UNAPRIJEĐENJA POSTOJEĆEG SUSTAVA NA HRVATSKIM AUTOCESTAMA.....	32
5.1. Promjenjivih prometnih znakovi	33
5.2. Savjetodavni radio	34
5.3. Društvene mreže	34
5.4. Web/Internet.....	36
6. ZAKLJUČAK.....	38
7. LITERATURA.....	39
POPIS SLIKA:	42
POPIS GRAFOVA	43
Prilog 1 – Anketa	44

1. UVOD

Autoceste su ceste najviše kategorije, te imaju veliku gospodarsku i društvenu ulogu u razvoju svake zemlje. Nove tehnologije transportnih sustava omogućit će funkcioniranje autocesta na najvišoj razini. Implementiranjem inteligentnih transportnih sustava poboljšat će se tehnologije upravljanja, te informiranja korisnika na autocestama.

Sustavi upravljanja autocestama i sustavi informiranja korisnika moraju biti u neposrednoj vezi s novim tehnologijama kako bi se unaprijedili i kako bi bili sve pouzdaniji. Sa današnjim razvojem tehnologije, interneta i mobilnih aplikacija uvelike se utječe na razvoj informiranja korisnika autocesta jer je dolazak do informacija sve brži i dostupniji. Svrha ovoga rada je pojasniti sustav informiranja korisnika na autocestama, te analizirati postojeće stanje i uvidjeti mogućnosti informiranja korisnika autocesta u Europskoj uniji i Republici Hrvatskoj.

U prvom poglavlju rada objasniti će se arhitektura sustava vođenja prometnog sustava, te će se objasniti njezina podjela i karakteristike. Kako bi se bolje razumjeli njezinu važnost u sustavu informiranja korisnika na autocestama. Te također će se navesti i objasniti postojeća funkcionalna područja inteligentnih transportnih sustava.

U drugom poglavlju predstavljeni su postojeći sustavi informiranja u Republici Hrvatskoj i Europskoj uniji. Također će se razmatrati mogućnosti implementiranja novih tehnologija u sustave informiranja, koje se koriste u drugim zemljama.

U trećem poglavlju obradit će se analiza postojećeg sustava kako bi se uvidjelo trenutno stanje i informiranja korisnika na autocestama, te će se provesti anketa da se provjeri koliko se koriste sustavi informiranja korisnika na autocestama.

U četvrtom poglavlju prikazan je prijedlog unaprjeđenja postojećeg stanja da bi se povećala kvaliteta i efikasnost postojećeg sustava informiranja korisnika na autocestama. Te će se obraditi nove tehnologije informiranja korisnika koje mogu biti implementirane u postojeći sustav.

U petom poglavlju su predstavljani napredni sustavi informiranja korisnika na autocestama kako bi unaprijedili postojeći sustav informiranja. Te ukazali na važnost implementiranja novih tehnologija informiranja korisnika.

2. FUNKCIONALNO PODRUČJE UPRAVLJANJA PROMETOM

Inteligentni transportni sustavi (ITS) predstavljaju nadogradnju klasičnog prometnog sustava, a sastoje se od upravljačke i informatičko-komunikacijske nadogradnje. ITS arhitektura određuje funkcionalno upravljanje prometom. ITS arhitektura predstavlja osnovu organizacije sustava prometa; sadrži njegove ključne komponente, međusobne odnose i veze koje se odnose prema okolini, pravila njihova dizajniranja i sukladno tome razvoja. Najvažniji element ITS planiranja je upravo ITS arhitektura, na temelju koje se razvijaju ITS aplikacije, a kojima je svrha zadovoljenje potreba korisnika.

ITS je predstavlja korištenje suvremenih tehnologija u prometu te omogućava novi pristup razvoju prometnih znanosti, tehnologije transporta roba i ljudi. Njegovom primjenom doprinosi se rješavanju problema zagušenja prometa, zagađenja okoliša, učinkovitosti prijevoza te se povećava sigurnost i zaštita ljudi i roba. Sve grane prometa; modovi transporta i njihova sučelja su pogodna za primjenu ITS-a.

Jedan od ciljeva Europske unije je integracija u transeuropsku prometnu mrežu postojeće prometne infrastrukture (europske ceste, željeznica, unutarnjih plovnih putova, zračne luke, morske luke, luke na unutarnjim plovnim putovima te željeznički i cestovni terminali), koja bi obuhvaćala sve države članice. Očekuje se da će primjena inovativnih tehnoloških rješenja imati ključnu ulogu u toj transformaciji prometa.

2.1. Arhitektura sustava vođenja prometa

Aplikacije inteligentnih transportnih sustava (RTT engl. Round-Trip-Time) slična su rješenjima upravljanja prometom i informiranja putnika koja se koriste u drugim granama prometa (željeznički, zračni, pomorski). Prilikom razvoja ITS rješenja mogu se koristiti rješenja u drugim granama prometa, kao i u drugim područjima primjene umjetne inteligencije (npr. tražilice, sustavi prepoznavanja i sl.).

Prema napatku za daljinsko usmjeravanje i vođenje prometa na cestama koje su u državnom vlasništvu i ciljevi vođenja prometa u Hrvatskoj su:

- određivanja najbolje trase

- pronalaženje željenog odredišta;
- utvrđivanje položaja korisnika ceste;
- osiguravanje protoka vozila;
- usmjeravanje prometa i prometnog toka
- sigurnost u prometu.[1]

Implementiranjem ITS –a najviše se doprinosi povećanju sigurnosti u cestovnom prometu što se ogleda u smanjenju prometnih nesreća, žrtava nesreće, te bržem odazivu žurnih službi.

Doprinos ITS-a u povećanju sigurnosti u prometi može se pratiti kroz broj i težinu posljedica prometnih nezgoda prije nego što je uveden ITS sustav i nakon uvođenja. Prilikom mjerenja vremena odaziva žurnih službi također se može dokazati povećanje stupnja sigurnosti, pošto je vrijeme odaziva sve manje

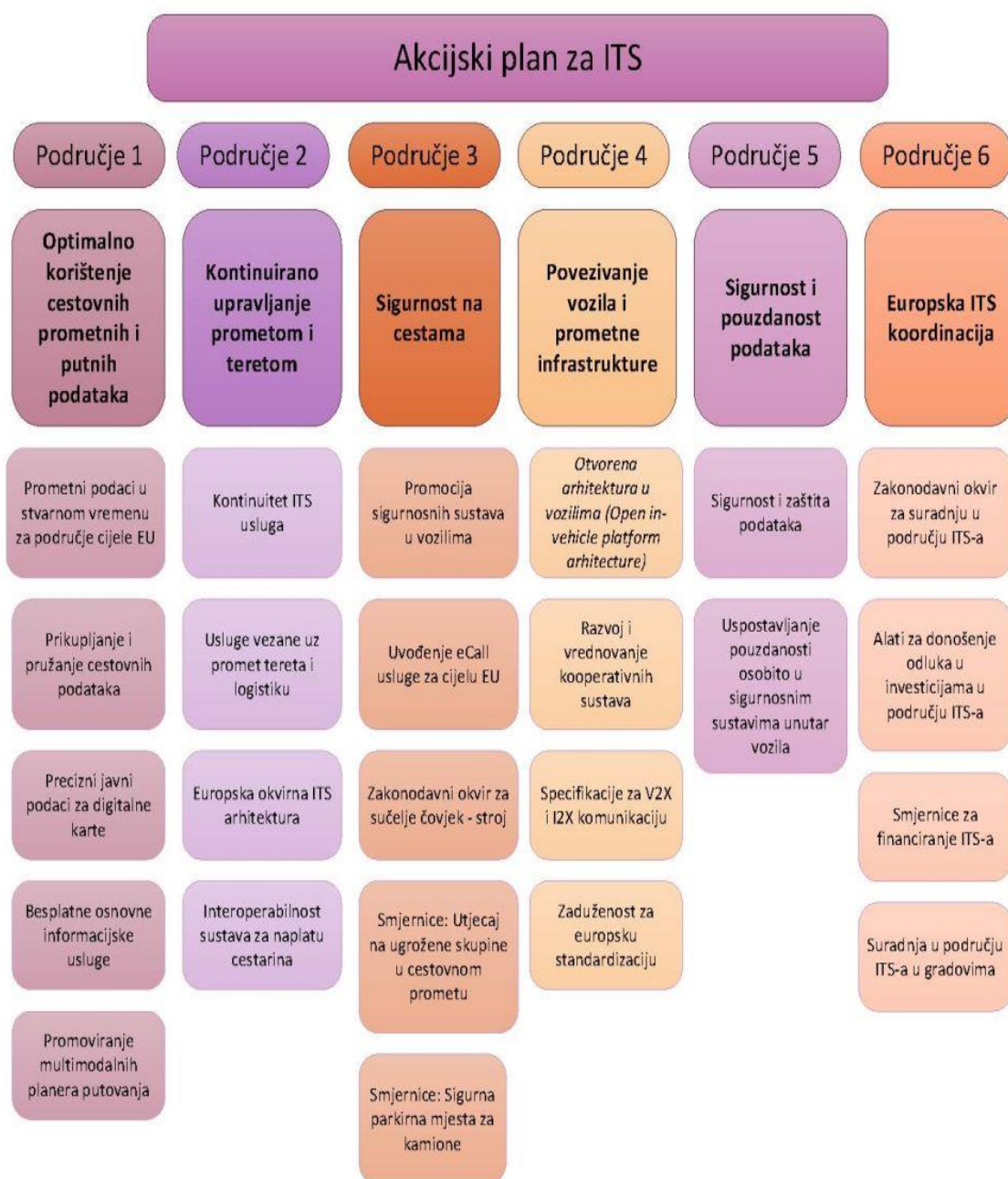
ITS omogućuje bolje sustavno proučavanje prometnih nesreća na cestama, te se na temelju provedenih istraživanja i rezultata mogu predlagati mjere i postupci koji će doprinijeti njihovom smanjenju.

ITS razvija sustave upozorenja koji poboljšavaju vozačevu predodžbu o mjestu nesreće na autocesti i doprinose smanjenju stresa pri vožnji. Upravo smanjenje učestalosti prometnih nezgoda jedan je od najvažnijih razloga uvođenja ITS-a. Tako su električna prometna svjetla (semafori) na raskrižjima uvedeni u 20-tim godinama prošlog stoljeća.[2]

Danas se primjenjuju tzv. inteligentna raskrižja, koja upravljaju prometnim svjetlima uz primjenu sofisticiranog detektora i kontrolnih algoritama. Prepoznaju se i propuštaju vozila žurnih službi, dinamički se prilagođavaju trajanja ciklusa svjetala, ovisno o promjenama prometnog toka. Pomoću detektora identificiraju se vozila u „zoni dileme“, te upravljački sustav mijenja intenzitet svjetala ovisno o situaciji.

2.2. Postojeća funkcionalna područja ITS-a

Pojam Inteligentni transportni sustav upotrebljava se od 90-tih godina prošlog stoljeća. ITS se kontinuirano razvija i ima sve značajniju ulogu u prometnom sustavu. Razvijaju se nove robe i usluge čiji je krajnji cilj poboljšanje kvalitete transportnih usluga namijenjenih krajnjim korisnicima (inteligentna vozila, prometnice, navigacijski sustavi, unaprjeđuje se javni prijevoz, razvija se usluga distribucije pošiljaka podržana Internetom i sl).[3]



Slika 1. ITS kao organizacijska potpora prometnom sustavu [4]

Na slici 1 prikazana su područja primjene ITS-a u prometnom sustavu i njegovim pojedinim organizacijskim dijelovima.

ITS ima 11 domena usluga koje je definirala međunarodna organizacija za ISO:

1. informiranje putnika (engl. Traveler Information)
2. upravljanje i planiranje prometa
3. vozila
4. prijevoz tereta (engl. Freight Transport)
5. javni prijevoz (engl. Public Transport)
6. žurne (engl. Emergency)
7. elektronička plaćanja transporta
8. sigurnost vozača i putnika
9. nadziranje vremenskih uvjeta na cesti
10. upravljanje žurnim službama
11. nacionalna sigurnost

Informiranje putnika (eng. Traveller information) obuhvaća statičke i dinamičke informacije koje nam govore kakvo je stanje prometnoj mreže. Informiranje putnika i vozača omogućava usluge predputnog i putnog informiranja korisnika prometa, te podršku sustavima u kojima se odvija pohranjivanje, pohranjivanje i prikupljanje informacija koje služe za planiranje prometnih aktivnosti.

Predputno informiranja (eng. pre-trip information) ima mogućnost da krajnjim korisnicima pruža informacije o raspoloživim modovima, vremenu ili cijenama putovanja bez obzira na kojoj se lokaciji nalazili.

Putno informiranje (eng. on-trip information) obuhvaća informacije o putovanju, vremena putovanja, zavisno o trenutnim uvjetima na cesti. Nudi informacije o nesrećama, prometnim nezgodama, izvanrednim situacijama itd.. Usluge rutnog

vođenja i navigiranja obuhvaćati predputne i putne informacije o najboljoj ruti do odredišta. Odabir rute bazira se na informacijama o radnjama unutar prometnoj mreže.

Usluga podrške planiranja putovanja osigurava informacije o opterećenosti prometnih tokova i o broju transportnih zahtjeva. Ova usluga obuhvaća aktualne i povijesne podatke različitih prometnih sustava upravljanja i informiranja. Usluga upravljanje operacijama i prometom sastoji se od nekoliko usluga:

- Organizacija prometa
- Vođenje prometa pri incidentnim događajima
- upravljanje zahtjevima korisnika
- održavanje prometne infrastrukture
- otkrivanje razloga prekršaja

ITS usluga, naziva vozila (engl.Vehicles) obuhvaća usluge poboljšavanja operativne sigurnosti vozila:

- povećanje vidljivosti
- pružanja vozaču pomoći vozačima pri vožnji
- preventiranje vozila od sudara i incidentnih situacija
- pružanje upozorenja

ITS usluga prijevoz tereta obuhvaća usluge administriranja komercijalnih vozila, multimodalne logistike i međusobne suradnje prijevoznika i drugih korisnika koji su uključeni u proces prijevoza tereta. [4]

Primjeri usluga su:

- davanje intermodalnim informacijama o prijevozu
- organiziranje intermodalnih centara
- organizacija opasnim teretima ITS usluge javnog prijevoza

Primjeri su:

- napredni sustav prijevoza na autocestama
- praćenje modova prijevoza
- n sustavi dispečinga
- zajedničko vođenje transporta

U području ITS sustava žurnih službi koji su zaduženi za organizaciju i upravljanje žurnim službama objedinjeni su funkcionalni procesi kako bi se omogućila suradnja svih žurnih službi (Vatrogasaca, hitne pomoći, policije i dr. ITS sustavi koji su zaduženi za žurne službe surađuju i spajaju se sa incident managementom da bi se povećala sigurnost na cesti. [5]

Usluge koje se nalaze u ITS sustavu elektroničkog plaćanja su:

- plaćanje javnog prijevoza
- naplata cestarine
- naplata parkiranja
- plaćanja koja nisu izvršena na mjestu plaćanja.

ITS sustavi osobne sigurnosti u cestovnom prometu sastoje se od:

- nadzor i sigurnost javnog prijevoza
- sigurnost pješaka
- organiziranje obavijesti o radovima na cesti i dr.

Nadziranje vremenskih uvjeta na cesti:

- praćenje vremenskih uvjeta na cestama
- vođenje računa o okolišu
- praćenje razine vode

Call centri i drugi sustavi za dojavu prirodnih nesreća, nesreća uzrokovanih vozilima pružaju usluge:

- organiziranje i praćenje podataka nesrećama
- organiziranje i upravljanje žurnih službi itd.

Područje naziva nacionalna sigurnost razvija sustave koje imaju mogućnost da pronađu opasnih vozila koja se nalaze na cesti, nadziru kretanja eksploziva, te nadziru prijevoz važnih transportnih sustava primjerice cjevovoda, naftovoda, itd.[6]

3. POSTOJEĆI SUSTAVI INFORMIRANJA PUTNIKA U REPUBLICI HRVATSKOJ I EUROPSKOJ UNIJI

Informiranje putnika je korisno radi organizacije ruta i troškova putovanja. Informiranje putnika se odvija putem statičnog i dinamičkog procesa informiranja, također ono može biti predputno i putno informiranje i koristi se za stvaranje baze informacija za planiranje putovanja.

3.1. Autoceste u Republici Hrvatskoj

Autoceste su državne ceste kojima su s propisima određene tehnološke karakteristike. Autocestama su povezana sva veća mjesta i gradovi u Hrvatskoj, te i sama Hrvatska sa susjednim zemljama (slika 2) što je prikazano na slici 2.

Izgradnja autocesta Republike Hrvatske bila je strateška odluka čiji je cilj omogućavanje ekonomskog rasta, te povezivanje unutar Hrvatske o s drugim europskim zemljama. Početna faza priprema projekta izgradnje autocesta tekla je vrlo brzo, ali sama realizacija gradnje je tekla je desetak godina. Izgradnja, organizacija i financiranje autocesta odvijalo se na svjetskog razini.

REPUBLIKA HRVATSKA
MREŽA IZGRAĐENIH AUTOCESTA
 Nadležnost
 nad građenjem i upravljanjem



Slika 2. Prikaz sustav autocesta Republike Hrvatske [7]

Nakon izgradnje većine planiranih autocesta razvijala se organizacija redovnog održavanja autocesta, sustav naplate cestarine i osiguranje kvalitetnijih pratećih uslužnih djelatnosti.

Planiranje budućih aktivnosti vrlo je bitno kako bi se skratilo vrijeme pripreme izgradnje. U tu svrhu izražene su odgovarajuće studije, provela razna istraživanja, projektna dokumentacija je izrađena, napravile su se različite građevinske dozvole i suglasnosti. Uglavnom se većina dionica autocesta izgradila u posljednjoj fazi gradnje. Također postoji zakonsko pravo davanja koncesije određenim tvrtkama na upravljanje i građenje autocesta.

U Republici Hrvatskoj autocestama upravljaju slijedeći pravni koncesionari:

- Hrvatske autoceste (HAC) d.o.o.
- Autocesta Rijeka – Zagreb d.d.
- Autocesta Zagreb – Macelj d.o.o.
- Bina Istra d.d.

U Hrvatskoj oznaka za autocestu sastoji se od velikog slova A i brojčane oznake iza slova. Duljina mreže autocesta i poluautocesta s naplatom, u Republici Hrvatskoj, iznosi ukupno 1.301,6 km. Autocestama upravljaju četiri koncesionara. Ograničenje brzine vozila je 130 km/h. Hrvatske autoceste d.o.o. organiziraju upravljanje 900,5 km autocesta. Autocesta Rijeka – Zagreb d.d. s 187 km, a Bina – Istra d.d. s 141 km. Koncesionar Autocesta Zagreb – Macelj d.o.o. upravlja s 60 km autocesta pod naplatom.

A1 je najduža autocesta s kojom su povezani gradovi: Zagreb s Karlovcem, Gospićem, Zadrom, Šibenikom, Splitom, a od 2013 i s Pločama. Na toj autocesti su tuneli Mala Kapela, Sveti Rok, zatim Pelješki most (u izgradnji).

Oznaka	Neformalni naziv	Dionica	Duljina (km)
 1	Autocesta krajja Tomislava Dalmatina ^{[4][17]}	Zagreb (Lučko) - Bosiljevo (A6) - Žuta Lokva (A7) - Split - Ploče (A10) - Dubrovnik (dovršeno do Ploča, u planu do Dubrovnika) ^[8]	480,15
 2	Zagorska autocesta	Zagreb (Jankomir) - Macelj (granica sa Slovenijom)	60,00
 3	Posavska autocesta	Bregana (granica sa Slovenijom) - Zagreb - Okučani - Sredanci (A5) - Lipovac (granica sa Srbijom)	306,40
 4	Varaždinska autocesta	Zagreb (Ivanja Reka) - Sveta Helena (D10) - Goričan (granica s Mađarskom)	96,90
 5	Slavonska autocesta Slavonika	Branjin Vrh (granica s Mađarskom) - Osijek - Sredanci (A3) - Svilaj (granica s Bosnom i Hercegovinom) (dovršeno do Osijeka, u izgradnji do Belog Manastira, u planu do Branjinog Vrh)	58,70
 6	Primorsko-goranska autocesta Goranka ^[9]	Bosiljevo (A6) - Rijeka (Orehovica)	81,25
 7	Kvaderska autocesta Primorka ^[9]	Rupa (granica sa Slovenijom) - Rijeka - Žuta Lokva (A1) (dovršeno do Križišća, u planu do Žute Lokve)	28,00
 8	Istarski ipsilon	Kanfanar (A9) - Rijeka (Matulji) (dovršeno do Rogovića, poluautocesta do Rijeke; u izgradnji nadogradnja na autocestu)	64,20
 9	Istarski ipsilon	Kaštel (granica sa Slovenijom) - Kanfanar (A8) - Pula	76,80
 10	Neretvanska autocesta	Nova Sela (granica s Bosnom i Hercegovinom) - Ploče (A1)	8,50
 11	Sisačka autocesta	Zagreb (Jakuševac) - Sisak (dovršeno do Lekenika, u planu do Siska)	32,70
		Ukupna duljina autocesta / poluautocesta:	1.306,50

Slika 3. Popis hrvatskih autocesta s oznakama [8]

- Hrvatske autoceste d.o.o.

Hrvatske autoceste su društvo s odgovornošću za gradnju, održavanje, upravljanje autocesta kojima su Republike Hrvatske upravlja, te je vlasnik. Društvo je započelo s radom u travnju 2001.godine. Hrvatske autoceste d.o.o. odgovorne su za upravljanje 918,50 km autocesta.

Hrvatske autoceste d.o.o. imaju više izvora prihoda:

- prihodi od goriva
- prihodi od cestarine
- prihod od korištenja cestovnog zemljišta
- davanje dugoročnih zajmova.

Glavna djelatnost HAC-a u počecima izgradnje autocesta bila je izgradnja novih dionica autocesta, koja se izvodila ovisno planovima koje je država propisala. Danas je glavna djelatnost sve više upravljanje autocestama, prilagođeno potrebama krajnjih korisnika. [9]

- Autocesta Rijeka – Zagreb d.d.

Autocesta Rijeka - Zagreb d.d. osnovano je u prosincu 1997. godine. Također je u vlasništvu Republike Hrvatske. Dobit čini naplata cestarine i najma uslužnih objekata.

Društvo upravlja trasom od iznosi 187,03 km, autocesta od tog ima 174,50 km, i 12,53 km pripada državnoj cesti D10 i mostu na Krku.

U prvim godinama nakon osnivanja, za najviše su se koristila sredstva osigurana Državnim proračunom i kreditima poslovnih banaka. Kada se Republika Hrvatska učlanila Europsku uniju, drugi dio izgradnje autocesta je financiran kreditima od Europske unije.

- Autocesta Zagreb – Macelj d.o.o.

Trgovačko društvo Autocesta Zagreb – Macelj d.o.o. je osnovano u 27. ožujka 2003. godine, kad mu je data koncesija za građenje, održavanje i korištenje autoceste čija je duljina 59,20 km, na relaciji od čvora na Jankomiru na autocesti Bregana – Zagreb – Lipovac, a krajnji dio je u Macelju.

Temeljna dužnost koncesijskog društva su stvaranje financijskih uvjeta za izgradnju, te organizacija održavanja i upravljanja autoceste.

Dužnost Republike Hrvatske prema Autocesta Zagreb – Macelj d.o.o.: bez naknade dati na upravljanje izgrađene dionice autoceste, izrada glavnih projekata za nove dionice autoceste, otkup zemljišta na trasi autoceste, organizirati izmještanje infrastrukture na trasu novih dionica te dati osiguranje za minimalnu razinu prometa.[10]

- Bina Istra d.d.

Bina – Istra d.d. je osnovano 1995. godine. i upravlja s 141,00 km autocesta, odnosno upravlja tzv. Istarskim Y – A8 i A9. Društvo također ima pravo na upravljanje održavanje, izgradnju i financiranje autocestama, a uvjeti ugovora su mijenjani u nekoliko navrata. Koncesionar se financira iz Državnog proračuna putem financijskog doprinosa, cestarine i drugih izvora.

3.2. Sustavi informiranja putnika u Republici Hrvatskoj

Sustav informiranja putnika predstavlja grupu ITS usluga iz domene predputne i putne informacije koje informiraju, sugeriraju rutu i navode vozila od polazišta do odredišta. Informiranje putnika u skladu s ISO-TICS (Transport Information and Control Systems) odrednicama su usluge predputnih informacija, putnih informacija korisnika. Baziraju se na zadovoljavanju putničkih potreba.

Pre-Trip Information – PTI je usluga predputnog informiranja vozača i putnika. Koristi se s drugima uslugama, te također i samostalno. Cilj predputnog informiranja vozača je da prije samog putovanja pomogne u donošenju boljih odluka koja se odnose na odabir moda putovanja, vremenu, načinu putovanja. Te informacije odnose se na planiranje putovanja, vremenske uvjete i uvjete na cesti.

Informacije mogu doći do korisnika samo ako u blizini se nalaze telekomunikacijski terminali ili mediji. Primjeri tih medija su internet, radio, televizija, mobilni uređaji i dr.

Usluga predputnih informiranja mora imati povezanost sa sustavima prikupljanja podataka i s bazom starijih podataka. Vremenski interval pružanja informacija korisniku trebao bi biti u roku tri sekunde nakon upita korisnika. Kvaliteta sustava se ocjenjuje s vremenom odaziva ,a korisnik mora biti zadovoljan i s kvalitetom zatraženih informacija.

Da bi se postavile predputne informacije potrebno je imati dobro postavljenu informacijsku i telekomunikacijsku tehnologiju. Potrebno je također postaviti kvalitetnu bazu podataka te osigurati sredstva kojima će se prenositi informacije.

Glavnu funkciju ima centralna baza podataka u kojoj su pohranjene statičke i dinamičke informacije. Statičke informacije su one informacije koje se kroz određeni vremenski interval ne mijenjaju, a dinamičke se mijenjaju kroz vrijeme te tako korisnicima daju kvalitetne podatke s kojima će donesti određene odluke.

Baza podataka s prometnim informacijama prikuplja se iz raznih izvora podataka kao što su prometni centri, meteorološke postaje, turistički centri i dr.

Korisnici dolaze do informacija internetskim pretraživanjima, putem aplikacija, radijem, televizijom, putem upita i dr. Razvoj današnje suvremene tehnologije omogućuje brz dolazak do željenih informacija.

Predputno informiranja imalo je veliki utjecaj na sustav informiranja i na samo organiziranje raznih putovanja. Pokazatelj toga je što se smanjilo vrijeme putovanja, putovanja su u velikoj mjeri sigurnija te je bolje planiranje putovanja, povećana je mobilnost turista, manja je potrošnja goriva i dr.[11]

ITS usluga pružanja putnih informacija vozačima je djelomično samostalan sustav ili potrebno da bude u suradnji sa drugim uslugama informiranja. Ova usluga ima za cilj pružanje što kvalitetnije informacije korisniku o trenutnim uvjetima na cesti. Koristeći raspoložive informacije, korisnik donosi kvalitetnije odluke o putovanju.

Ove usluge mogu se prosljeđivati svim vozačima bez naplate naknade (npr. informacije o opasnostima, obavijesti žurnih službi), a mogu se davati i na zahtjev korisnika te se po određenim tarifama naplaćuju od korisnika informacija.

ITS putne informacije se odnose na informacije o uvjetima na prometnicama, nesrećama, parkirnim mjestima, daju informacije o alternativnim rutama putovanja, različitim događanjima (turistička, zabavna i sl), a pružaju se putem uređaja koji su ugrađeni u vozilo ili prijenosnim uređajima. Također mogu se pružati i putem prometnih znakova i ekrana s porukama uz cestu, zatim putem radijskih podatkovnih sustava poruka ili mobilnim Internetom. Poruke moraju biti jasne, razumljive i nedvosmislene.

Tehnologije koje se koriste za informiranje korisnika su:

- VMS – sustavi promjenjivih znakova
- RDS/TMC prometna tehnologija,
- GSM i GPRS sustavi radioprijenosa,
- PDA digitalni pomoćni sustavi koji su spojeni na mobilnu mrežu

VMS su elektronički prometni znakovi koji se koriste na prometnicama da informiraju vozače o izvanrednim uvjetima na cesti, a na slici 4 vidimo primjer takvog znaka.

VMS elektronički prometni znakovi (slika 4) mijenjaju sadržaj, ovisno o potrebama i uvjetima na cesti, a također mogu isključiti ovisno o potrebi. Često se nalaze iznad ili sa strane u odnosu na prometnicu.



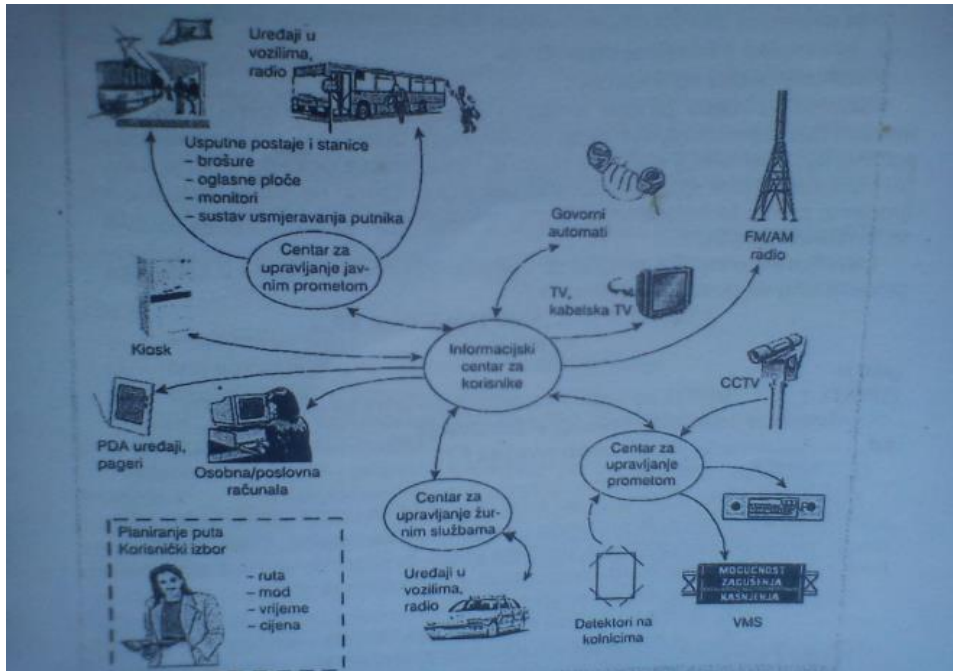
Slika 4. VMS elektronički prometni znakovi[14]

Kanal za poruke o prometu, poznat i kao RDS/TMC služi za prijenos informacija o prometu putem radijskih signala. Vozač može izabrati jezik, na kojem se informacije emitiraju, bez obzira na zemlju u kojoj se nalazi. Također ih može rasporediti prema, osobnim potrebama.

Opće paketne radijske usluge, skraćeno GPRS (eng. General Packet Radio Service) je bežična podatkovna usluga za komunikaciju. Nadgradnja GPRS sustava koja omogućava brži prijenos podataka. GPRS komunikacija projektirana je da nadopuni, mreže koje će prespajati kanale. PDA je kratica engleskog pojma Personal Digital Assistant ili na hrvatskom prijevodu „osobni digitalni pomoćnik“. To je digitalni prijenosni uređaj veličine dlana. korisnika. Njegove osnovne funkcije su funkcije rokovnika, adresara, kalkulatora i sposobnost rada s drugim aplikacijama na njemu.. Dlanovnici su nastali kao napredna verzija elektronskih rokovnika, a primjer jednog je na slici 5. Dlanovnici posljednjih godina prestaju biti zasebni uređaji, pošto razvojem tehnologije pomalo ih zamjenjuju pametni telefoni.



Slika 5. Prikaz dlanovnika [15]



Slika 6. Proces informiranja putnika i vozača[2]

Sustav informiranja korisnika prikazan je na slici 6.

Informacijski centar za korisnike je glavna točka odakle se informacije šalju dalje putem različitih uređaja kao što su automati, televizija, radij, osobna računala i slično.

Informacije iz centra za korisnike se šalju također u druge sustave kao što su odjeli za upravljanje prometom, žurnim službama, te iz tih centara informacije se proslijeđuju dalje krajnjim vozačima i putnicima. [2]

3.3. Sustavi informiranja putnika u Europskoj uniji

Ubrzano kretanje ljudi i roba ima veliku ulogu u društvu zbog utjecaja na prometne gužve, prometne nesreće i stradavanja. Već dugi niz godina provode se brojna istraživanja kako bi se riješili ili umanjili ti problem, te su se razvijale autonomne senzorske tehnologije koje imaju zadatak pravovremenu upozoriti na potencijalnu opasnost.

Ispravne i pouzdane informacije putnicima omogućuju kvalitetno putovanje od polazišta do odredišta. Informacije trebaju biti osigurani korisnicima bez obzira na kojoj se lokaciji nalazili. Jedne od najvažnijih informacija su:

- Stanje prometa koje promjenjivo i prikaz alternativnih ruta
- Informacije o mogućim stajalištima i njihovoj lokaciji
- Informacije o najboljem i najisplativijem načinu putovanja
-

Tehnički sustavi za davanje informacija korisnicima su:

- VMS sustavi promjenjivih znakova
- Internetski mediji
- Korisničke podrške
- Elektroničke oglasne ploče
- Telefonske usluge,

Primjeri kvalitetnih sustava informiranja korisnika autocesta možemo naći širom Europske unije, kao što su:

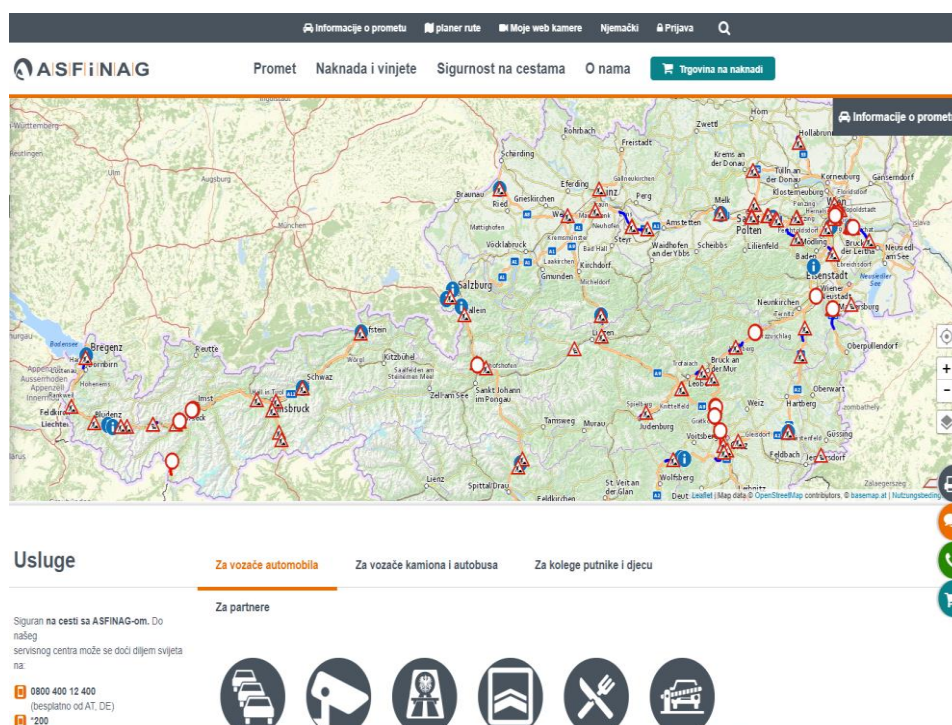
- ASFiNAG (Austrija)
- ANWB (Nizozemska)
- AMZS (Slovenija)

ASFiNAG (Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft) je austrijska firma koja je u javnom vlasništvu, te ona planira, financira, gradi, održava i prikuplja cestarinu s austrijskih autocesta. ASFiNAG je u potpunom vlasništvu austrijske vlade, za što je odgovorno Ministarstvo prometa, inovacija i tehnologije od Austrije. Tvrtka daje korisne informacije o planiranju i izgradnji, načinu odvijanja prometa, naplati cestarine u Austriji. Održivost i pristup usmjeren na budućnost glavni su joj prioriteti.

ASFiNAG pokriva mrežu cesta i autocesta koja otprilike iznosi oko 2.220 kilometara. To uključuje planiranje i izgradnju novih cestovnih projekata, upravljanje i održavanje postojeće mreže, naplatu cestarine i razvoj telematskih usluga. Povećana sigurnost na cestama, bolja međunarodna povezanost s austrijskim susjednim zemljama i potrebno preusmjerenje prometa na glavnu cestovnu mrežu.

ASFINAG je financiran od strane kupaca, komercijalni je operater i graditelj autocesta i brzih cesta. Svojim kupcima nastoji pružiti sigurnu i dobro opsluženu cestovnu mrežu a to uključuje jednostavne i dobro pregledne sustave naplate, nisku razinu zagušenja i prometnu mrežu koja udovoljava trenutnim zahtjevima. To osigurava ekonomskom, ekološkom i društvenom odgovornošću.

ASFiNAG omogućava vozačima i putnicima davanje informacija o putovanju što je prikazano na slici 7, vremenu putovanja, putem Web kamera pruža uvid na stanja na cestama, te daje prijedloge najboljih mogućih ruta kojima se uzima u obzir odabira moda prijevoza. [16]



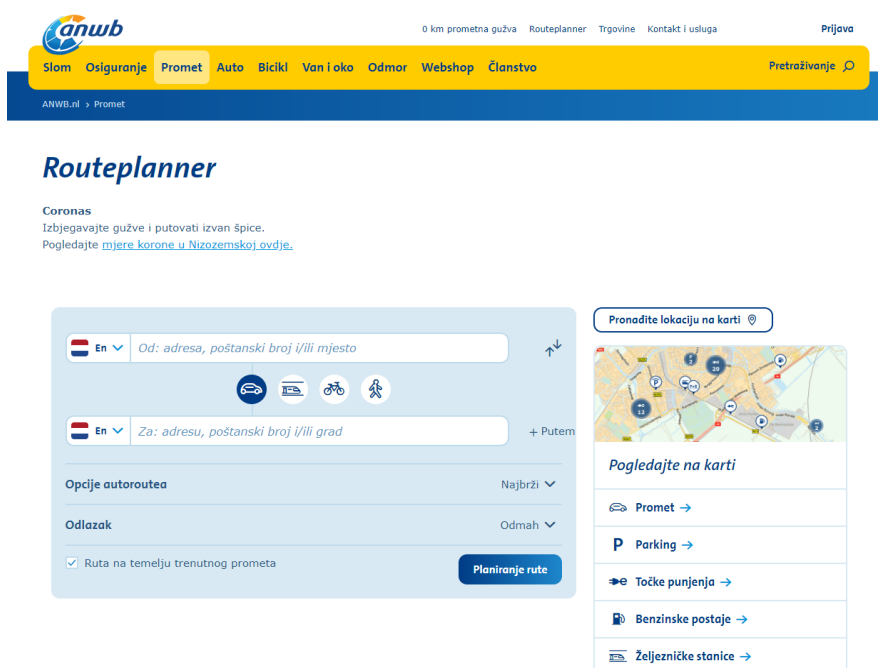
Slika 7. Sučelje na ASFiNAG-ovoj webstranici [16]

ANWB (engl. Algemene Nederlandse Wielrijders Bond) je nizozemsko udruženje automobila. ANWB u Nizozemskoj pruža informacije o stanju na cestama. Na njihovoj Web stranici nalaze se informacije koje prikazuju stanje na cestama, brojevi žurnih službi te također opcija planiranja putovanja.

U planer se unosi polazište i odredište, te se unosi mod putovanja koji će se koristiti, te nakon toga korisnik može odabrati vremenski najkraću rutu, duljinom najkraću ili rutu koja prolazi pokraj turistički zanimljivih točaka. Također se može i

odabrati ekonomski najisplativije putovanje jer postoji mogućnost da se i predvidi kolika će biti potrošnja goriva i moguća parkirna mjesta.

Postoji i mobilna ANWB aplikacija za mobilne uređaje, te sudeći po količini preuzimanja aplikacije može se reći da su korisnici u velikoj mjeri zadovoljni s aplikacijom. S aplikacijom koja se vidi na slici 8 se može dobro isplanirati putovanje jer se mogu vidjeti moguće rute putovanja, te podaci o stanju na cestama i udaljenosti odmorišta i benzinskih crpki. [17]



Slika 8. prikaz aplikacije ANWB [18]

AMZS je slovenska auto-moto udruga. Na AMZS-ovoj stranici koja je prikazana na slici 9 se mogu vidjeti informacije o vinjetama te daje veliki broj informacija koje se odnose za vožnju po Sloveniji kao što su zakoni, propisi, oprema za vozila i dr. Na njihovoj stranici se ne mogu planirati putovanja ali korisnici mogu provjeriti trenutno stanje na cestama kroz grafičke prikaze ili tekstualne opise. [19]



Slika 9, prikaz aplikacije AMZS [19]

Prometno-informacijski centar ima mobilnu aplikaciju koja ima mogućnost računanja vremena putovanja i duljine puta putovanja između polazišta i odredišta, navigiranje vozila tijekom vožnje, te također se može poslati SOS signal odabere li se određena tipka.

4. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA INFORMIRANJA KORISNIKA U PROMETU U HRVATSKOJ

Republika Hrvatska se nalazi pri vrhu među državama u Balkana što se tiče opremljenosti autocesta i ostale prometne infrastrukture. Pri tome se misli na sustave upravljanja, sustave sigurnosti i zaštite, cestovnim građevinama itd.

Moderni informacijsko komunikacijski sustavi se koji se koriste na svim hrvatskim autocestama i brzim cestama su vrlo bitna karika, te ti sustavi omogućavaju prosperitet i ubrzani razvoj kvalitete cestovnog prometa.

4.1. Informiranje korisnika u prometu u Hrvatskoj

Tehnologija koja je korištena na hrvatskim prometnicama je velikim dijelom rezultat industrije Republike Hrvatske, potaknut je tako i rast nacionalnog gospodarstva područja telematike.

U tom području se jako zastupljena tehnologija prometne signalizacije i program za nadgledanje, organiziranje i upravljanje prometom. Ovi programi su prepoznati i priznati u regiji Balkana ali i na svjetskom tržištu. Postoje u Hrvatskoj tvrtke koje su se specijalizirale za implementiranje ITS rješenja za upravljanje prometom na autocestama, tunelima i gradovima.

S vremenom poboljšavaju se informacijski sustavi, jer se povećava baza podataka prometnog opterećenja cestovne mreže Republike Hrvatske, posebno su tome pridonijela automatska brojila prometa. Da bi prometni sustav napredovao potrebno je da ga prate i kvalitetne informacije što zahtjeva napredovanje sustava brojanja prometa. U Republici Hrvatskoj ovaj sustav sve više napreduje, te se i dalje radi na njegovu napretku.

Cilj sustava je neprekidno skupljanje podataka koji se očitavaju automatskim brojilima prometa i kasnije obrađuju i prezentiraju korisnicima. Sustav tih modula omogućuje:

- Davanja prikaza stanja o kvarovima i izvanrednim događajima
- Davanja izračuna prometnih tokova,
- Georeferenciranje podataka u prometu
- Analiziranje podataka u prostoru
- Analiziranje povezanosti prometnih tokova
- Daljinsko upravljanje na daljinu

Hrvatske autoceste su jedne od najmodernijih i najsigurnijih. Iz razloga što se u velikoj mjeri primjenjivala ITS tehnologija, pogotovo u dijelu koji je zadužen za upravljanje i informiranje korisnika u prometu. Ovi sustavi su dobili brojna priznanja primjerice od EUROTAP-a. (European Tunnel Assessment Programme). Koji je projekt iz područja sigurnosti prometa koji se primjenjuje u tunelima. Ovaj projekat ima veliki utjecaj na povećanje stupnja sigurnosti cestovnog prometa. Autoceste sadrže nove informacijsko-komunikacijske sustave informiranja koji mogu biti podatkovni, govorni i slikovni

HAK – Hrvatski Autoklub najviše u Hrvatskoj radi na informiranju korisnika autocesta o stanju na njima.

HAK je najrelevantniji izvor podataka koji ukazuje i informira korisnike autocesta i ostalih cesta o stanju prometa. U HAK dolaze informacije sa hrvatskih autocesta i također iz MUP-a RH i operativnih centara ,s graničnih prijelaza sa drugim državama, prijevoznika u pomorskom prometu, dolaze također meteorološki podaci, podaci od mehaničara, suradnika, te također i od korisnika autocesta koji su uključeni direktno u vožnju. Izvješća o stanju na autocestama u Republici Hrvatskoj daju se korisnicima tri puta dnevno, te se ta izvješća dalje prosljeđuju raznim medijima i pružateljima informacija koji onda svaki dan korisnike autocesta informiraju.

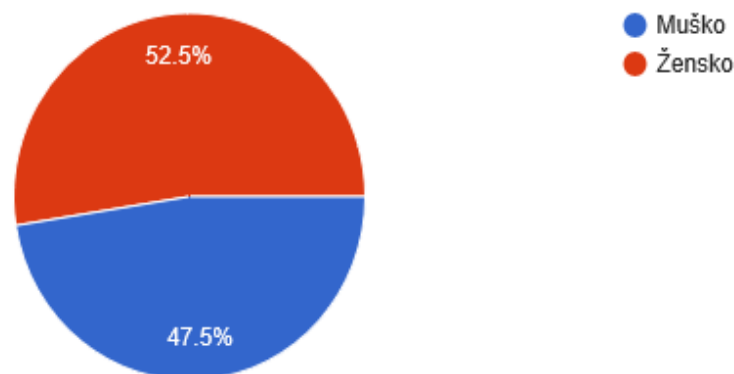
Internetska stanica HAK-a je dostupna ne samo građanima Republike Hrvatske nego i građanima drugih zemalja pošto je internetska stranica dostupna na četiri jezika: hrvatskom, engleskom, njemačkom i talijanskom. Na stranici HAK-a se može pronaći: izvješće stanja na cestama, izvješće o radovima na cesti, savjeti vozačima na koji način da planiraju putovanje i na koji način da voze, te se također može pronaći i

interaktivna mapa. Preko koje se može planirati putovanje tako što se mogu izračunati troškovi putovanja, može se odabrati najbolja moguća ruta putovanja ovisna o želji korisnika, također se može vidjeti precizno stanje na cestama od policijskih kamera, škola, poslovnica HAK-a, benzinskih postaja, turističkih odredišta, bankomata i dr.[20]

4.2. Anketa sustava informiranja korisnika na autocesti

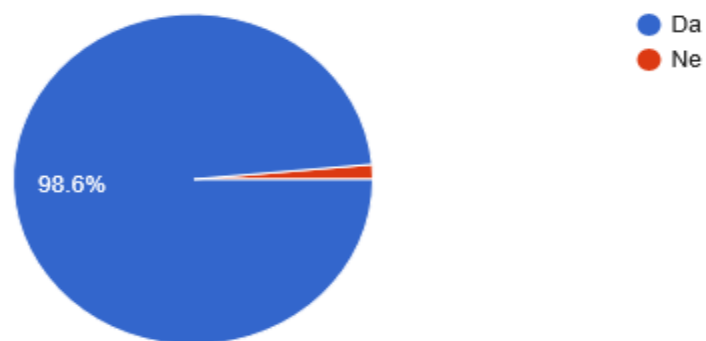
Putem ankete provedena je analiza sustava informiranja putnika u Republici Hrvatskoj. Svrha ankete je bila prikupiti podatke o korištenju sustava informiranja putnika i vozača na autocestama i o korištenju različitih tehnologija informiranja, te razmotriti utjecaj sustava informiranja na odluke putnika i vozača.

Anketa je provedena na većem uzorku od 139 korisnika autocesta od kojih je 52,5% žena i 47,5% muškaraca, što je prikazano na grafikonu 1.



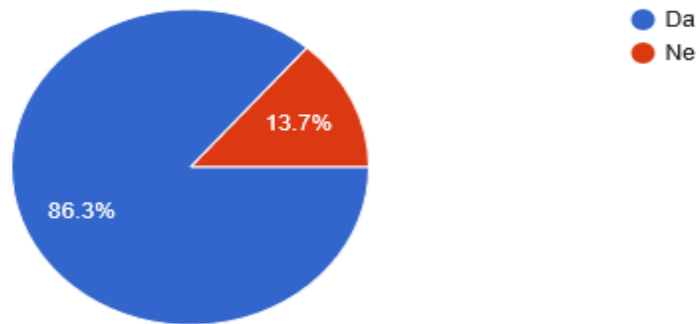
Grafikon 1. Pitanje anketnog upitnika koje ukazuje koliki je postotak muškog i ženskog spola ispitan

Ispitane su sve dobne skupine ali ima i mali postotak mlađih od 18 godina pošto i oni koriste se autocestom prilikom vožnje javnim prijevozom, što se vidi na grafikonu 2.

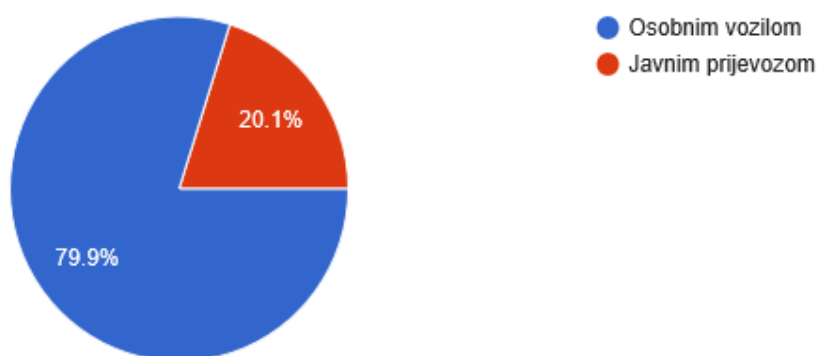


Grafikon 2. Pitanje anketnog upitnika koje ukazuje na udio ljudi koji su stariji od 18 godina

Ispitane su osobe koje posjeduju vozačku dozvolu koji su i vozači ali ispitane su i osobe koje ne posjeduju vozačku dozvolu koji su samo putnici, te je prikazano na grafikonu 3.

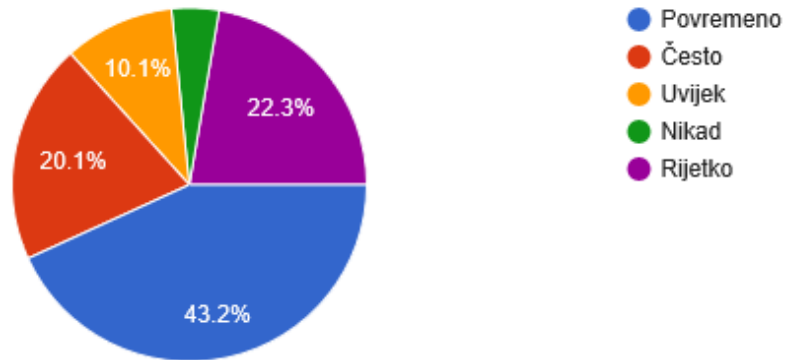


Grafikon 3. Pitanje anketnog upitnika koje pita za posjedovanje vozačke dozvole
Upitane su osobe koji se načinom voze pri putovanju autocestom i većina ispitanika se koristila osobnim vozilom kao što se može vidjeti iz grafikona 4.



Grafikon 4. Pitanje anketnog upitnika koje pita za udio ljudi koji se vozi osobnim vozilom ili javnim prijevozom

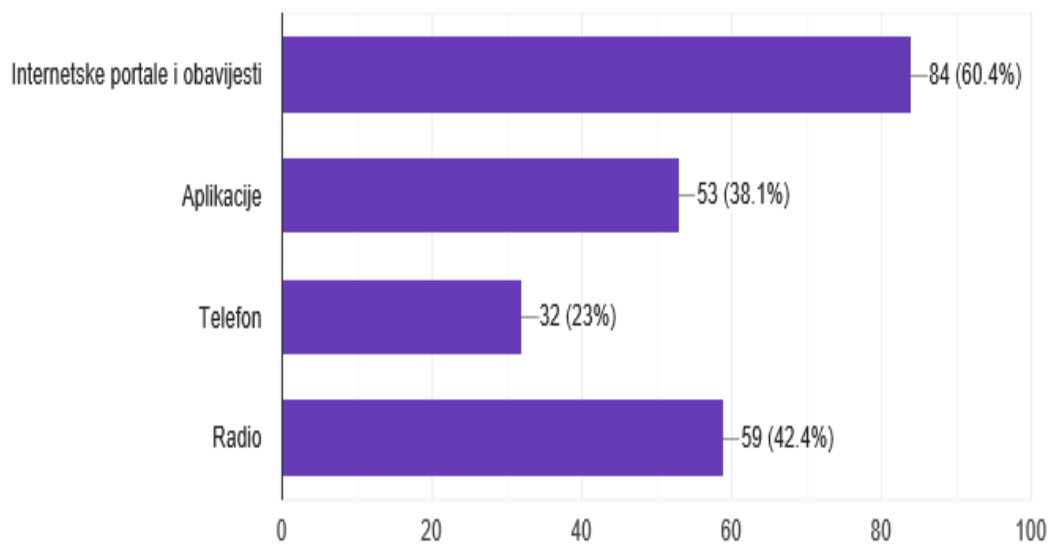
Ispitani su ispitanici u kojoj mjeri se koriste sustavom informiranja putnika i vozača što se može vidjeti na grafikonu 5.



Grafikon 5. Pitanje anketnog upitnika prikazuje u kojoj se mjeri ljudi služe sustavom informiranja putnika i vozača

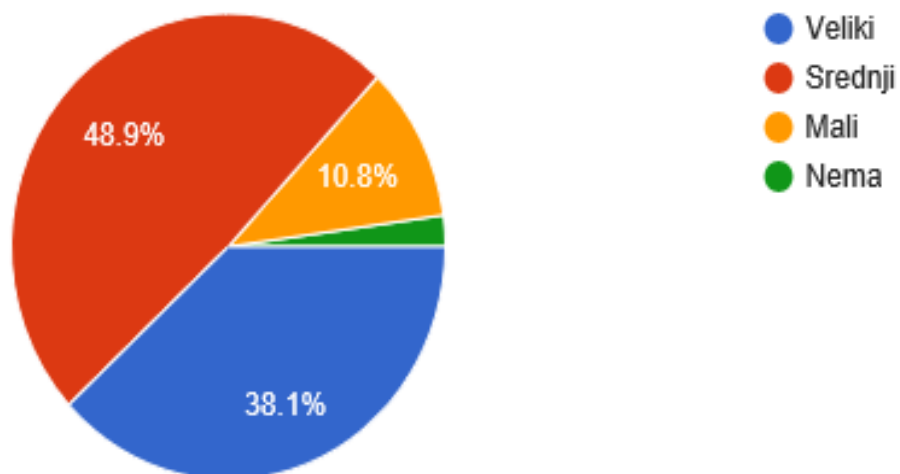
Iz grafikona se može vidjeti da većina ispitanika koristi sustave informiranja putnika i vozača. Mali broj ispitanika sustav informiranja putnika i nikad ili rijetko ne koristi ,što bi bilo korisno za njihovu efikasnost putovanja.

Idući upit se odnosio na vrstu tehnologije informiranja putnika i vozača koja se najčešće koristi što je prikazano na grafikonu 6. I pokazalo se da najveći broj korisnika autoceste dobiva informacije putem internetskih portala i obavijesti, razlog tome je što je u današnje vrijeme internet svima lako dostupan i moglo bi se reći poudana ako se informacije pretraže na relevantnim izvorima. Također velim broj koristi se radijem kao izvorom informacija pošto su radio stanice lako dostupne i kvalitetno je uspostavljena radijska mreža širom države. Najmanji broj ljudi služi se telefonom kao izvorom informacija eventualno kada su im potrebne neke detaljne specifične informacije.



Grafikon 6. Pitanje anketnog upitnika koje pita za vrste tehnologije informiranja putnika i vozača

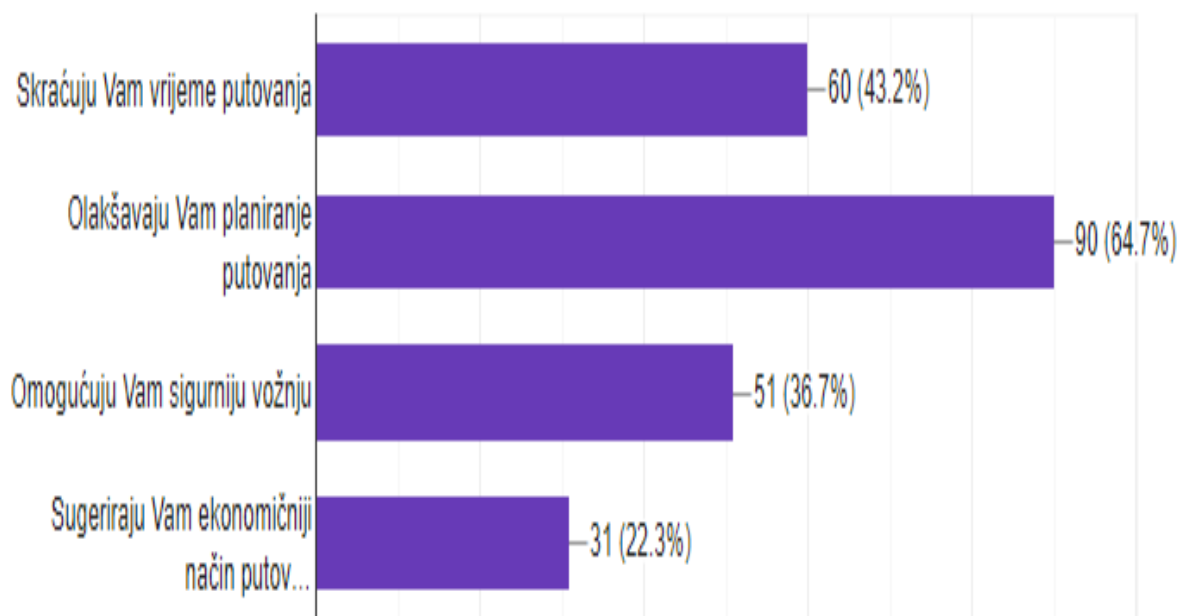
Idući upit odnosi se na korisnost i utjecaj sustava informiranja putnika i vozača na donošenje kvalitete vožnje i o odlučivanju.



Grafikon 7. Pitanje anketnog upitnika koje pita za utjecaj imaju prikupljene informacije na kvalitetu vožnje i putovanja na autocesti

Prema grafikonu 7., većina korisnika usluge informiranja smatra korisnim i svoja putovanja i vožnju orijentira prema dobivenim informacijama.

Na grafikonu 8. prikazano je na koji način najviše utječe sustav informiranja putnika i vozača na korisnike autoceste.



Grafikon 8. Pitanje anketnog upitnika koje pita za vrste tehnologije informiranja putnika i vozača

Najveći broj se izjasnio da im sustav informiranja putnika olakšava planiranje putovanja, te da im skraćuje vrijeme putovanja i omogućuje sigurniju vožnju, dok se nešto malo manji postotak izjasnio da im omogućuje ekonomičniji način putovanja ali opet respektabilan postotak.

Rezultati ankete ukazuju da veliki broj ljudi se služi barem nekakvim oblikom sustava informiranja putnika, dok imali postotak ne služi se nikakvim oblikom informiranja. Rezultati ukazuju da su ispitanici pohvalno aktivni jer veliki broj ispitanika ciljano internetski pretražuje podatke putovanja ali opet postoji veliki broj ispitanika koji putem radija dobiva informacije što je razumljivo pošto ne moraju utrošiti vrijeme u takav način dobivanja informacija.

Na kraju ispitivanja veliki broj ispitanika je bio zainteresiranih za daljnje informiranje o sustavima informiranja korisnika.. Većina ih se složila da je potrebno uložiti u edukaciju javnosti o mogućnostima sustava informiranja putnika i vozača. Također su se ispitanici izjasnili da bi se u većoj mjeri koristili sustavima informiranja da se su sustavi točniji, brži i da su ažurniji.

5. PRIJEDLOG UNAPRIJEĐENJA POSTOJEĆEG SUSTAVA NA HRVATSKIM AUTOCESTAMA

Na mreži autocesta Republike Hrvatske inteligentni transportni sustavi u velikoj mjeri su razvijeni, ali potrebno ih je sjediniti sa sustavima informiranja putnika i vozača na regionalnoj i lokalnoj razini.

Hrvatske autoceste d.o.o. posjeduju informacijsko-komunikacijske sustave za davanje podataka o stanju prometa. Kontrola, upravljanje i organiziranje održava se u centrima za kontrolu i održavanje prometa.

Središnji sustav koji upravlja prometom sadrži više podsustava koji razmjenjuju međusobno informacije a to su: radio stanice, sustavi nadziranja u upravljanja tunelima, sustavi za informiranje o vremenskim uvjetima, o uvjetima koji se nalaze u tunelima, te ostalim sustavima.

Poboljšavanje i integracija inteligentnih transportnih sustava potaknuti će izgradnju većih i sofisticiranijih projekata. Te samo ulaganje u projekte u kojima će se implicirati inteligentni transportni sustavi može se gledati kao izravno ulaganje u budućnost pošto će takvi projekti u velikoj mjeri utjecati na gospodarski i turistički sustav.

Razvitak inteligentnih transportnih sustava u Republici Hrvatskoj potaknut je izgradnjom autocesta. U kontekstu utjecaja sustava za informiranje, upravljanje prometom te incidentnim situacijama u tunelima, hrvatske autoceste ocijenjene su kao sigurne i moderne. Uvođenje jedinstvenog inteligentnog transportnog sustava za prometnu sigurnost, mobilnost i zaštitu okoliša na transeuropskoj cestovnoj mreži regulirano je sljedećim aktima Europskoga parlamenta i Vijeća:

- Direktiva 2008/96/EZ o sigurnosti cestovne infrastrukture
- Direktiva 2004/54/EZ o najnižim sigurnosnim zahtjevima za tunele u transeuropskoj cestovnoj mreži
- Direktiva 2010/40/EU o okviru za razvoj inteligentnih transportnih sustava

Te Akcijskim planom za provedbu Direktive o inteligentnim transportnim sustavima koje je utemeljila Europska komisija EK 2011/289). [21]

Kako bi se sustav informiranja putnika i vozača poboljšao i unaprijedio mogu se implementirati u većoj mjeri sustavi informiranja korisnika kao što su: promjenjivi prometnih znakovi, savjetodavni radio, društvene mreže, Web/Internet

5.1. Promjenjivih prometnih znakovi

Promjenjivi prometni znakovi (slika 10) imaju svakodnevnu ulogu u prometu. Oni imaju mogućnost mijenjati značenje poruke koja je prikazana na ploči, a prednost im je što ne moraju biti vezani za jednu poruku kao obični fiksni znakovi. Značenje znaka se može promijeniti ovisno o uvjetima u prometu.



Slika 10. Prikaz promjenjivih prometnih znakova [22]

Glavna uloga promjenjivih prometnih znakova je da se vozačima da informacija o trenutnom stanju na cesti i mogućim opasnostima u cilju povećanja sigurnosti i pozitivnog učinka na sudionike u prometu.

Pomični prometni znakovi se dijele se na:

- Pomične znakove koji se koriste povremeno na različitim lokacijama, lako su upravljivi i uglavnom imaju samo jednu poruku za vozače.

- Nepokretni ili stacionarni su uglavnom postavljeni na stupove i nadvožnjake.

Promjenjivi prometni znakovi koriste se da bi prikazali :

- vrijeme putovanja
- stupanj zagušenja
- odvijanje određenih radova na dionicama ceste
- upozorenja na nesreće na dionicama ceste
- vremenski uvjeti [22]

5.2. Savjetodavni radio

U Americi postoje radio koji je AM frekvencije i prenosi korisne informacije vezane za putovanje, pod nazivom Traveler Information Station – TIS. Radio daje informacije vozačima koje se odnose na putovanje , opasnosti i nesreće koje su se dogodile.

- Rade na frekvencijama od 530 kHz do 1700 kHz
- Potreban im je odašiljač snage 10 watta
- Antena je visoka 15 metara
- Radijus stanice je oko 3 km
- Stanice ne emitiraju komercijalne informacije

Stanice odašiljaju kroz nisko frekvencijski filter, tako da se ne bi emitirala glazbe.[23]

Hrvatska još nema radio koji je samo orijentiran na davanje informacija o prometu, ne par stranica prenosi HAK-ove obavijesti.

5.3. Društvene mreže

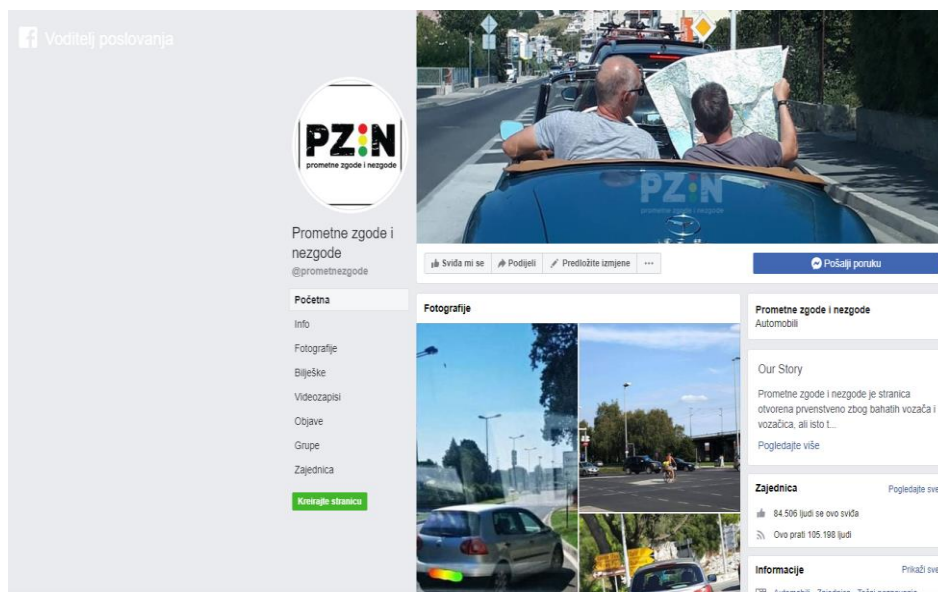
U današnje vrijeme društvene mreže ne samo da spajaju i upoznaju ljude nego obiluju mnoštvom informacija među kojima se nalaze i informacije o stanju prometa koje korisnicima autocesta mogu biti vrlo korisne. Taj sustav informacija su

prepoznale su brojne organizacije te su putem društvenih mreža također počele pružati podatke o prometu.

Premda postoje brojni načini informiranja korisnika autocesta i ostalih prometnica veliki broj prometnih agencija služi se društvenim mrežama kako bi objavljivale svoje podatke o stanju na prometnicama.

Jedne od brzo rastućih društvenih mreža su Facebook i Twitter, te tim mrežama se služi veliki broj ljudi. Tako da su te mreže postale veliki izvori informacija koje imaju snažan utjecaj na današnje društvo. Te informacije koje su ljudi pročitali na tim društvenim mrežama se mogu dijeliti ostalim korisnicima što je pogodno kako bi ljudi bili bolje informirani o stanju prometa.

Također se na tim mrežama može vidjeti koliki je broj ljudi zaprimio određenu obavijest odnosno informaciju.



Slika 11. Prikaz Facebook stranice koja pruža korisnicima cestovnog prometa informacije o stanju na cestama [23]

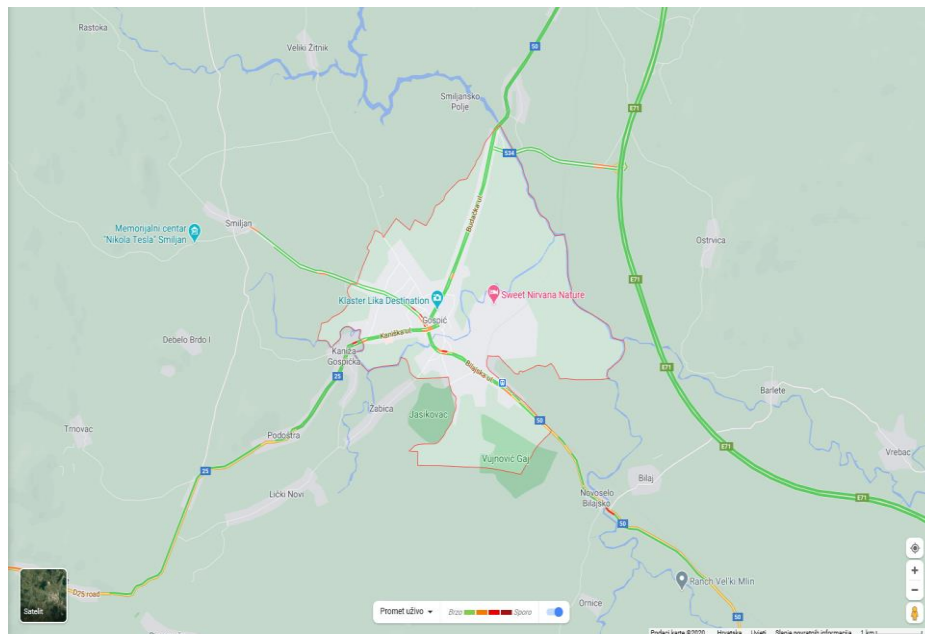
Putem Facebooka može se vidjeti primjerice obavijesti o određenim skupovima i ostale informacije koje nisu toliko vremenski osjetljive. Prednost primjerice Facebooka (prikaz na slici 11.) je što korisnici mogu razmjenjivati vlastita

iskustva te samim tim pomoći oko izbora rute putovanja, udaljenosti i vremena putovanja, odabira moda putovanja, a čak mogu pomoći ekonomski.

5.4. Web/Internet

Razvojem interneta su sve dostupnije kako vrijeme protječe. Skoro pa svi mobilni uređaji imaju ugrađen GPS prijamnik što navigacijske aplikacije čine lako dostupnima. Danas jedna od najpopularnijih navigacijskih aplikacija je Google Maps koju je razvila Google korporacija. U Google Maps-u se nalaze besplatne karte koje su osnova mnogih sustava i servisa, te također postoji mogućnost pregledavati satelitske snimke i planirati putovanja.[24]

Dopušta kombiniranje s drugim aplikacijama, te razvija određene podatke prema potrebama. Ima mogućnost određivanja odnosno prikaza broja vozila odnosno gustoće prometa pojedinih dijelova trase ceste što je prikazano na slici 12 koristeći tehnologiju Google Traffic. Ta opcija omogućuje praćenje mobilnih uređaja koji se nalaze u pojedinim vozilima, te tako skuplja podatke o prometnici. Tehnologija se širom svijeta. Na slici je prikazan jedan primjer korištenja te aplikacije. [24,25]

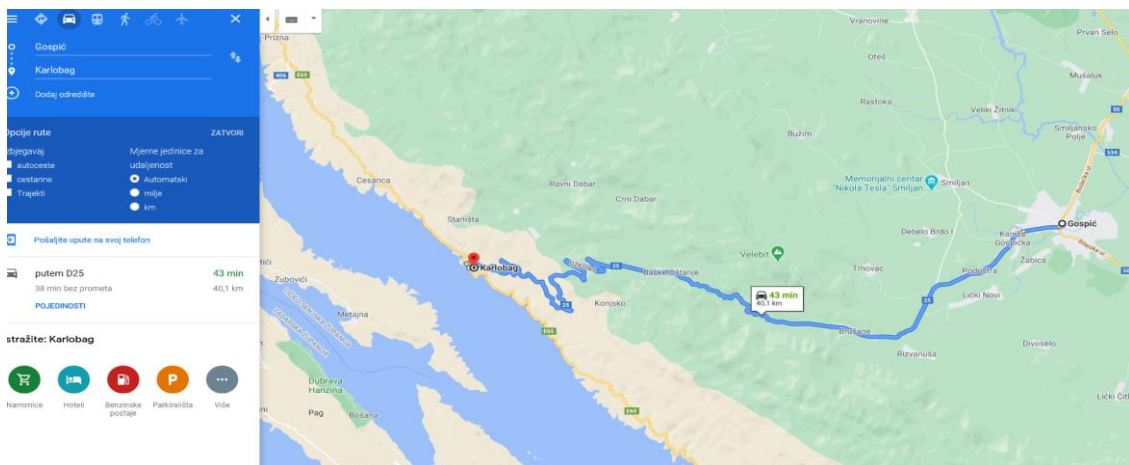


Slika 12. Prikaz karte na Google Traffic-u[26]

Kako bi se odrabrala opcija Google Traffica potrebno je da se u aplikaciji Google Maps odabere opcija „Traffic“. Zagušenje i protok su označeni u bojama i

svaka boja ukazuje na to kakav se promet odvija, da li je slobodan ili u kojem stupnju je zagušen.

Također postoji još jedna korisna opcija Google Maps aplikacije što je prikazano na slici 13., a to je navigiranje vozača koje ga vodi od njegovog željenog polazišta do krajnjeg odredišta. A to se provodi kroz slikovni prikaz preko karte preko koje se može pratiti točna putanja kretanja, te kroz zvučne upute gdje se točno dobivaju upute kojim putem se treba voziti do odredišta putovanja.



Slika 13. Prikaz karte na Google Maps-u na kojem je prikazana ruta putovanja [27]

6. ZAKLJUČAK

Razvojem prometa na autocesta usporedno se razvija i sustav informiranja korisnika na autocestama. Potreba za sustavima informiranja sa odmicanjem vremena je sve veća. Noviji sustavi informiranja se razlikuju u tome što u obzir uzimaju i dinamičke i statičke podatke na autocestama, te samim time daju korisnicima bolji i pouzdaniji uvid u stanje na autocesti. Dok stariji sustavi pouzdaju se više na statističke podatke.

Sustavi informiranja korisnika moraju biti povezani s novim tehnologijama kako bi se unaprijedili i kako bi bili sve pouzdaniji. Sa današnjim razvojem tehnologije, interneta i mobilnih aplikacija uvelike se utječe na razvoj informiranja korisnika autocesta jer je dolazak do informacija sve brži i dostupniji.

Ukoliko se sustavi informiranja korisnika koriste na ispravan način to će se pozitivno odraziti na vrijeme putovanja, smanjenje troškova putovanja, brzinu putovanja, planiranje putovanja i na sigurnost na autocesti.

Na autocestama u Republici Hrvatskoj, prema provedenoj anketi dokazano je da ljudi u velikoj mjeri koriste sustav anketiranja na autocestama, te najvećim dijelom se koriste mobilnim aplikacijama i internetskim sadržajima. Što nam govori da ljudi sve više usvajaju nove tehnologije, te samim tim dolazi i do bržeg razvoja sustava informiranja korisnika.

Sustav informiranja korisnika na autocestama ima veliki utjecaj na sveukupno društvo, te ga je potrebno sve više koristiti i poticati na razvoj.

7. LITERATURA

[1] Miroslav Vujić: Komunikacijska ITS arhitektura, materijali za predavanja iz kolegija Arhitektura inteligentnih transportnih sustava, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, godina 2012/13.

[2] Bošnjak, I.: Inteligentni transportni sustavi 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.

[3] ISO 14813–1:2007 – Intelligent transport systems – Reference Model Architecture for the ITS sector – Part 1: ITS Service Domains, Service Groups and Services, 2007.

[4] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_07_82_1580.html

preuzeto (21. svibnja.2020)

[5]

Miroslav Vujić: Komunikacijska ITS arhitektura, materijali za predavanja iz kolegija Arhitektura inteligentnih transportnih sustava, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, ak. godina 2012/13.

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_07_82_1580.html

preuzeto (21. svibnja.2020)

[6] Naputak o prometno – tehničkim pravilima i uvjetima za daljinsko usmjeravanje i vođenje prometa na državnim cestama, članak 2., Narodne novine, broj 54/03

[7]

https://www.google.hr/search?sxsrf=ALeKk02SS_hEK17Es7bPT0_ZQB3ImMCz5Q:1598985387031&source=univ&tbm=isch&q=autoceste+u+rh&sa=X&ved=2ahUKEwi8xvrfzMjrAhXBgVwKHcOpD04QsAR6BAgKEAE&biw=1920&bih=921#imgrc=L097YJDj1aMQbM, preuzeto (15. lipnja.2020)

[8]

https://www.google.hr/search?q=autoceste+u+rh&sxsrf=ALeKk00vr_61AIfsLlpBXIL8I

[6Oz0wfKew:1598986980131&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjzs3X0sjrAhU-AxAlHayGCscQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1920&bih=921](https://www.google.com/search?q=VMS+promjenjivi+znakovi&client=firefox-b-d&sxsrf=ALeKk00UqQDhvEs5NN1xYDfyaqHkkFX-MA:1598778876330&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=Q4voB8x7lhfw4M%252CzOgWrhblRe0ITM%252C &vet=1&usg=AI4 -kR2qmTb4N7vL-lkeRV2PluLGWnwuQ&sa=X&ved=2ahUKEwix0_23y8LrAhVwtIsKHVv4CnUQ9QF6BAgKEAk#imgrc=Q4voB8x7lhfw4M) ,
preuzeto(15.lipnja.2020)

[9] https://prodaja.hac.hr/auth_login.action , preuzeto(24.lipnja.2020)

[10] <http://www.huka.hr/Mreza-autocesta/> , preuzeto(24.lipnja.2020)

[11] VUJIĆ, M., PERIŠA, M.: ONLINE DISTRIBUTION OF PRE-TRIP TRAFFIC INFORMATION, Faculty of Traffic and Transport Science Zagreb, 2006.

[12] https://www.google.com/search?q=VMS+promjenjivi+znakovi&client=firefox-b-d&sxsrf=ALeKk00UqQDhvEs5NN1xYDfyaqHkkFX-MA:1598778876330&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=Q4voB8x7lhfw4M%252CzOgWrhblRe0ITM%252C &vet=1&usg=AI4 -kR2qmTb4N7vL-lkeRV2PluLGWnwuQ&sa=X&ved=2ahUKEwix0_23y8LrAhVwtIsKHVv4CnUQ9QF6BAgKEAk#imgrc=Q4voB8x7lhfw4M , preuzeto (02.srpnja.2020)

[13] https://www.tutorialspoint.com/gprs/gprs_quick_guide.htm, preuzeto
(02.srpnja.2020)

[14] <https://link.springer.com/article/10.1007/s10708-011-9413-y> , preuzeto
(02.srpnja.2020)

[15]
https://www.google.com/search?q=dlanovnik&rlz=1C1GCEU_hrHR883HR883&sxsrf=ALeKk00CO_tOedb2jqBm-OjJYW0YtGv3Eg:1599024751654&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=DrUHIShBkOewhM%252Cy3zkVDaXFHUMyM%252C &vet=1&usg=AI4 -kRIWjZGt9qFXfT3vcO6qASlSdRTVg&sa=X&ved=2ahUKEwinvryy38nrAhXdQhUIHXHqBzkQ9QF6BAgNEBk&biw=1920&bih=937#imgrc=DrUHIShBkOewhM , preuzeto
(02.srpnja.2020)

[16] <https://www.asfinag.at/> , preuzeto (11.srpnja.2020)

- [17] <https://www.anwb.nl/> , preuzeto (11.srpnja.2020)
- [18] <https://www.fiaregion1.com/club-news-anwb-roadside-assistance-app-reaches-more-than-1-million-downloads/> , preuzeto (11.srpnja.2020)
- [19] <https://www.amzs.si/> , preuzeto (11.srpnja.2020)
- [20] <https://www.hak.hr/> , preuzeto (15.srpnja.2020)
- [21] <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/d22cac93-b39b-4182-8ce6-2463bd975628/language-hr> , preuzeto (20.srpnja.2020)
- [22]
<https://www.bing.com/images/search?q=promjenjivi+prometni+znakovi&form=HDRSC2&first=1&scenario=ImageBasicHover> , preuzeto (20.srpnja.2020)
- [23] https://business.facebook.com/prometnezgode/?business_id=275053346250561
 , preuzeto (20.srpnja.2020)
- [24] VariousAuthors: "DevelopingTravelerInformation Systems Usingthe National ITS Architecture", U. S. Department of Transportation;IntelligentTransportation Systems Joint, Program Office, 1998.
- [25] Regan M., Oxley J., Godley S., Tingvall C.; Intelligent transport systems:Safetyand human factorsissues, RACV, 2001.
- [26]
<https://www.google.hr/maps/place/Gospi%C4%87/@44.5505244,15.3502646,13z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x47618032f4fc9c5f:0xd5a276f88fda6cf9!8m2!3d44.5469337!4d15.3750495!5m1!1e1> , preuzeto (28.srpnja.2020)
- [27] <https://www.google.hr/maps> , preuzeto (29.srpnja.2020)

POPIS SLIKA:

Slika 1. ITS kao organizacijska potpora prometnom sustavu.....	5
Slika 2. Sustav autocesta u Republici Hrvatskoj.....	11
Slika 3. Popis hrvatskih autocesta s oznakama.....	12
Slika 4. VMS elektronički prometni znakovi.....	16
Slika 5. Prikaz dlanovnika.....	17
Slika 6. Operativni sustava informiranja putnika i vozača.....	18
Slika 7. Sučelje na ASFiNAG-ovoj webstranici.....	20
Slika 8. prikaz aplikacije ANWB.....	21
Slika 9. prikaz aplikacije AMZS.....	22
Slika 10. Prikaz promjenjivih prometnih znakova.....	33
Slika 11. Prikaz Facebook stranice koja pruža korisnicima cestovnog prometa informacije o stanju na cestama.....	35
Slika 12. Prikaz karte na Google Traffic-u.....	36
Slika 13. Prikaz karte na Google Maps-u na kojem je prikazana ruta putovanja.....	37

POPIS GRAFOVA

Grafikon 1. Pitanje anketnog upitnika koje ukazuje koliki je postotak muškog i ženskog spola ispitan.....	25
Grafikon 2. Pitanje anketnog upitnika koje ukazuje na udio ljudi koji su stariji od 18 godina.....	26
Grafikon 3. Pitanje anketnog upitnika koje pita za posjedovanje vozačke dozvole....	27
Grafikon 4. Pitanje anketnog upitnika koje pita za udio ljudi koji se vozi osobnim vozilom ili javnim prijevozom.....	27
Grafikon 5. Pitanje anketnog upitnika prikazuje u kojoj se mjeri ljudi služe sustavom informiranja putnika i vozača.....	28
Grafikon 6. Pitanje anketnog upitnika koje pita za vrste tehnologije informiranja putnika i vozača.....	29
Grafikon 7. Pitanje anketnog upitnika koje pita za utjecaj imaju prikupljene informacije na kvalitetu vožnje i putovanja na autocesti.....	30
Grafikon 8. Pitanje anketnog upitnika koje pita za vrste tehnologije informiranja putnika i vozača.....	31

Prilog 1 – Anketa

Questions Responses 139

UTJECAJ SUSTAVA INFORMIRANJA KORISNIKA NA SIGURNOST PROMETA NA AUTOCESTAMA

Anketa sustava informiranja korisnika na autocesti

Koji ste spol? *

- Muško
- Žensko

Imate li iznad 18 godina? *

- Da
- Ne

Posjedujete li vozačku dozvolu? *

- Da
- Ne



Na koji način putujete autocestom *

- Osobnim vozilom
- Javnim prijevozom

Koristite li određene sustave informiranja putnika na autocestama? *

- Povremeno
- Često
- Uvijek
- Nikad
- Rijetko

Koji način informiranja tijekom vožnje na autocesti najčešće koristite? *

- Internetske portale i obavijesti
- Aplikacije
- Telefon
- Radio

Koliki utjecaj imaju prikupljene informacije na kvalitetu vožnje i putovanja na autocesti? *

- Veliki
- Srednji
- Mali
- Nema

Na koji način Vam sustavi informiranja pomažu pri planiranju putovanja i za vrijeme vožnje na autocesti? *

- Skraćuju Vam vrijeme putovanja
- Olakšavaju Vam planiranje putovanja
- Omogućuju Vam sigurniju vožnju
- Sugeriraju Vam ekonomičniji način putovanja



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ diplomski rad
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

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

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ diplomskog rada
pod naslovom **UTJECAJ SUSTAVA INFORMIRANJA KORISNIKA NA**
SIGURNOST PROMETA NA AUTOCESTAMA

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 9.9.2020

(potpis)