

Analiza utjecaja otvorenih podataka na razvoj ITS aplikacija u vozilima

Bišćan, Filip

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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:119:281430>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-16**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Filip Bišćan

**ANALIZA UTJECAJA OTVORENIH PODATAKA NA RAZVOJ
ITS APLIKACIJA U VOZILIMA**

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 15. ožujka 2023.

Zavod: **Zavod za inteligentne transportne sustave**
Predmet: **Telematika u prijevoznim sredstvima**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 7072

Pristupnik: **Filip Bišćan (0135250019)**
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**
Smjer: **Inteligentni transportni sustavi**

Zadatak: **Analiza utjecaja otvorenih podataka na razvoj ITS aplikacija u vozilima**

Opis zadatka:

Kroz ovaj diplomski rad potrebno je prikazati postojeće telematičke sustave u vozilima, te objasniti koncept otvorenih podataka. Također, potrebno je napraviti analizu dostupnih relevantnih setova otvorenih podataka, te mogućnost uporabe istih za razvoj ITS aplikacija/rješenja u vozilima.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

doc. dr. sc. Miroslav Vujić

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**ANALIZA UTJECAJA OTVORENIH PODATAKA NA RAZVOJ
ITS APLIKACIJA U VOZILIMA**

**ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF OPEN DATA ON THE
DEVELOPMENT OF ITS APPLICATIONS IN VEHICLES**

Mentor: doc.dr.sc. Miroslav Vujić

Student: Filip Bišćan

JMBAG: 0135250019

Zagreb, rujan 2023.

SAŽETAK

U ovome diplomskom radu se obrađuje tematika i opisuje se važnost telematičkih sustava i otvorenih podataka. Telematički sustavi su sustavi u vozilima koji omogućuju optimalan rad vozila i pomažu vozaču prilikom izvršavanja optimalnih radnji vožnje. Pri optimalnom radu tih sustava, velik utjecaj imaju prometni podaci. Ti podaci su najčešće korišteni unutar okvira jedne tvrtke te su nedostupni svakom korisniku. Suprotno tome, otvoreni podaci su dostupni svim korisnicima te ih svatko može prikupljati, analizirati, mijenjati te objavljivati na razne načine. Na razini EU su prikazani neki od dostupnih setova otvorenih prometnih podataka. Jedan od setova je u RH tj. u gradu Zagrebu gdje je prikazana strateška karta buke. Koristeći programsku podršku Google Forms, provedena je anketa s ciljem dobivanja informacija o stečenom znanju korisnika vezanom uz telematičke sustave i njihove aplikacije te otvorene podatke. Anketa se sastoji od 29 pitanja. Neka od pitanja su: poznavanje koncepta otvorenih podataka i ITS-a, mogućnost korištenja i dijeljenja otvorenih podataka između korisnika, mogućnost korištenja novih aplikacija koje koriste otvorene podatke itd. Rezultati ankete pokazuju stav ispitanika o korištenju otvorenih podataka i o aplikacijama koje koriste otvorene podatke. Pomoću njih se može utjecati na sigurnost, udobnost i produktivnost. Te su se oni pokazali kao velika prednost i dobra smjernica prilikom razvoja prometnih sustava i aplikacija.

Ključne riječi: setovi otvorenih podataka, otvoreni podaci u prometu, telematika u prijevoznim sredstvima

SUMMARY

This thesis deals with the topic and describes the importance of telematics systems and open data. Telematics systems are systems in vehicles that enable optimal vehicle operation and help the driver perform optimal driving actions. Traffic data has a great influence on the optimal operation of these systems. These data are most often used within the framework of one company and are inaccessible to every user. On the contrary, open data is available to all users and anyone can collect, analyze, change and publish it in various ways. Some of the available sets of open traffic data are presented at the EU level. One of the sets is in the Republic of Croatia, i.e. in the city of Zagreb, where a strategic noise map is shown. Using Google Forms program support, a survey was conducted with the aim of obtaining information about the acquired knowledge of users related to telematics systems and their applications and open data. The survey consists of 29 questions. Some of the questions are: knowledge of the concept of open data and ITS, the possibility of using and sharing open data between users, the possibility of using new applications that use open data, etc. The results of the survey show the attitude of respondents about the use of open data and about applications that use open data. They can be

used to influence safety, comfort and productivity. And they proved to be a great advantage and a good guideline when developing transport systems and applications.

Key words: open data sets, open traffic data, telematics in means of transport

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. POSTOJEĆI TELEMATIČKI SUSTAVI U VOZILIMA	3
2.1 Temeljni razvoj	3
2.2 Područje primjene telematičkih sustava	3
2.2.1 Sustavi povećanja udobnosti	4
2.2.2 Sustavi povećanja sigurnosti	5
2.2.3 Sustavi poboljšanja produktivnosti	5
2.2.4 Sustavi pomoći u vožnji	5
2.3 Bočni sustavi.....	5
2.4 Ostali sustavi u vozilima.....	6
2.5 Autonomna vozila.....	8
3. KONCEPT OTVORENIH PODATAKA	11
3.1 Definicija otvorenih podataka	11
3.1.1. Formati datoteka.....	12
3.1.2. Detaljniji opis formata.....	13
3.1.3. Platforme otvorenih podataka	14
3.1.4. Vrste licencija	15
3.2 Važnost otvorenih podataka.....	15
3.3 Dosljednost otvorenih podataka u EFTA-i i drugim zemljama	19
3.3.1 EFTA zemlje.....	19
3.3.2 Utjecaj i strategije otvorenih podataka.....	20
3.4 Praksa otvorenih podataka u svijetu	22
3.5 Pregled otvorenih podataka u Republici Hrvatskoj.....	25
4. PREGLED DOSTUPNIH SETOVA PROMETNIH OTVORENIH PODATAKA U EU 28	
4.1 Primjer otvorenih prometnih podataka u Europi	28
4.2 Primjer otvorenih prometnih podataka u Republici Hrvatskoj.....	29
5. MOGUĆNOST UPORABE OTVORENIH PODATAKA ZA RAZVOJ TELEMATIČKIH RJEŠENJA U VOZILIMA	31
6. ANALIZA REZULTATA	46
7. ZAKLJUČAK	48
ZAHVALA	49
LITERATURA	50
DODACI	54

1. UVOD

Svakodnevno povećanje broja vozila dovodi do negativnih posljedica kao što su prometna zagušenja, zagađenje samog okoliša prilikom ispuštanja štetnih plinova itd. Svi ti razlozi samo još više pokazuju da prometni sustav treba svakodnevno unaprjeđivati i poboljšavati.

Danas se u svijetu sve odvija u jako brzom tempu te je čovjek prisiljen sav svoj rad obavljati što brže, što znatno utječe na stres prilikom vožnje. Da se stres svede na minimum, razvijaju se navigacijski servisi/alati kao što su: Waze, OpenStreetMap, Google Maps, Karte od proizvođača Apple i druge. One omogućuju brže i lakše putovanje te pružaju vozaču određenu udobnost i sigurnost. Osim njih, vrlo važne aplikacije, senzori, kamere itd. koje se nalaze u samom vozilu su neizostavan faktor u današnjim vozilima.

Koncept otvorenih podataka postaje sve zastupljeniji ali postoji još prostora za napredak, te načina kako ih iskoristiti da budu od puno veće važnosti. Otvoreni podaci su skupovi podataka koji su slobodno dostupni i otvoreni za uporabu, distribuciju i ponovno korištenje. Primjeri otvorenih podataka koji se mogu koristiti u ITS aplikacijama uključuju podatke o prometu, cestovnoj infrastrukturi, vremenskim uvjetima i drugim čimbenicima koji utječu na sigurnost i učinkovitost vožnje. Ukratko, otvoreni podaci mogu biti od velike koristi za razvoj sofisticiranih i učinkovitih ITS aplikacija u vozilima, a to bi moglo dovesti do poboljšanja i smanjenja stresa za vozače, kao i do smanjenja potrošnje goriva i emisija CO₂.

Otvoreni podaci imaju veliki ekonomski značaj, mogu biti korisni i za donošenje odluka u svakodnevnom životu te su važni i za samu vladu. U hrvatskoj se danas stavlja sve veća važnost na analizu i razvitak otvorenih podataka po uzoru na ostatak Europe i svijeta. Samim time doprinosi podatak da je Republika Hrvatska 2017. godine svrstana u skupinu zemalja koje predvode područje otvorenih podataka.

Ovaj rad je podijeljen na 7 poglavlja:

1. Uvod,
2. Postojeći telematički sustavi u vozilima,
3. Koncept otvorenih podataka,
4. Pregled dostupnih setova otvorenih podataka u EU,
5. Mogućnost uporabe otvorenih podataka za razvoj telematičkih rješenja u vozilima,
6. Analiza rezultata,
7. Zaključak.

Poslije uvodnog poglavlja, drugo poglavlje opisuje postojeće telematičke sustave u vozilima te njihov razvoj i temeljni utjecaj. Navedene su vrste telematičkih sustava te je opisan pojam autonomnih vozila.

Treće poglavlje opisuje cijeli koncept otvorenih podataka, daje se njegova definicija i važnost, navedeni su primjeri u svijetu zemalja koje koriste otvorene podatke i problemi s kojima se susreću te se opisuje pregled otvorenih podataka u RH.

Četvrto poglavlje prikazuje dostupne setove otvorenih podataka u Europskoj Uniji. Svi dostupni setovi su preuzeti i prikazani sa web stranice „dana.europe.eu“.

Peto poglavlje se odnosi na anketno istraživanje u kojem se ispitalo ljude o pojmu inteligentnih transportnih sustava te konceptu otvorenih podataka.

Šesto poglavlje donosi analizu ankete i kojom se daje uvid u trenutno znanje i općenito korištenje otvorenih podataka koji bi olakšali cijeli prometni sustav.

U sedmom poglavlju koje je i posljednje je zaključak koji se odnosi na cjelokupan rad te se donosi konačno mišljenje autora o temi diplomskog rada.

2. POSTOJEĆI TELEMATIČKI SUSTAVI U VOZILIMA

Telematički sustavi u vozilima predstavljaju sustave koji kontroliraju rad motora i uređaja u vozilu i pomažu vozaču da izvede optimalnu radnju [1]. Uz to što optimiraju rad temeljnih operacija kao što su kočenje, upravljanje, stupanj prijenosa već i pomažu vozaču u donošenju odluka kao npr. odabir rute putovanja te utječu na razinu udobnosti/komfora.

2.1 Temeljni razvoj

Glavni pokretač razvoja telematičkih sustava je povećanje prometne sigurnosti zato što je pogreška vozača uzrok prometnih nesreća i to najčešće zbog prespore reakcije, gubitka koncentracije, krivih procjena, alkohola i drugo [1]. Prosječno godišnje smrtno strada oko 1,2 milijuna osoba što čini 2% ukupne smrtnosti.

Ciljevi koji su provode da se poveća sigurnost prometa dijele se u 3 kategorije [1]:

- Povećanje prometne sigurnosti – smanjenje prometnih nezgoda/nesreća,
- Povećanje mobilnosti/pokretljivosti – predputne i putne informacije,
- Zaštita okoliša – smanjenje emisija štetnih plinova i smanjenja buke.

Prilikom vožnje automobila postoje 4 funkcije: praćenje, percepcija, odlučivanje te djelovanje. Područje praćenja – tu telematika najviše dolazi do izražaja jer omogućuje pokrivenost svih 360 stupnjeva i nema opadanja koncentracije, područje percepcije i odlučivanja – tu je ljudski faktor dominantan ali i tehnologije u tim područjima napreduju te područje djelovanja – računalni kontrolirani podsustavi imaju puno bržu reakciju od vozača.

Neki primjeri telematičkih rješenja su stvarnovremensko praćenje vozila ili cijelog voznog parka, nadgledanje vozača i razmjena stvarnovremenskih podataka (brzina, vrijeme itd.) te predviđanje incidentnih situacija.

2.2 Područje primjene telematičkih sustava

Dijele se u 4 osnovne skupine:

- Sustavi povećanja udobnosti,
- Sustavi povećanja sigurnosti,
- Sustavi poboljšanja produktivnosti,
- Sustavi pomoći u vožnji.

Oni mogu djelovati autonomno ili zajednički. Autonomni sustavi se baziraju na sensorima u vozilu koji pružaju podatke za izvršenje određenje radnje u vozilu dok zajednički sustavi predstavljaju kombinaciju tih senzora u vozilu i informacija koje se nalaze u okolini vozila kroz koju prolazi.

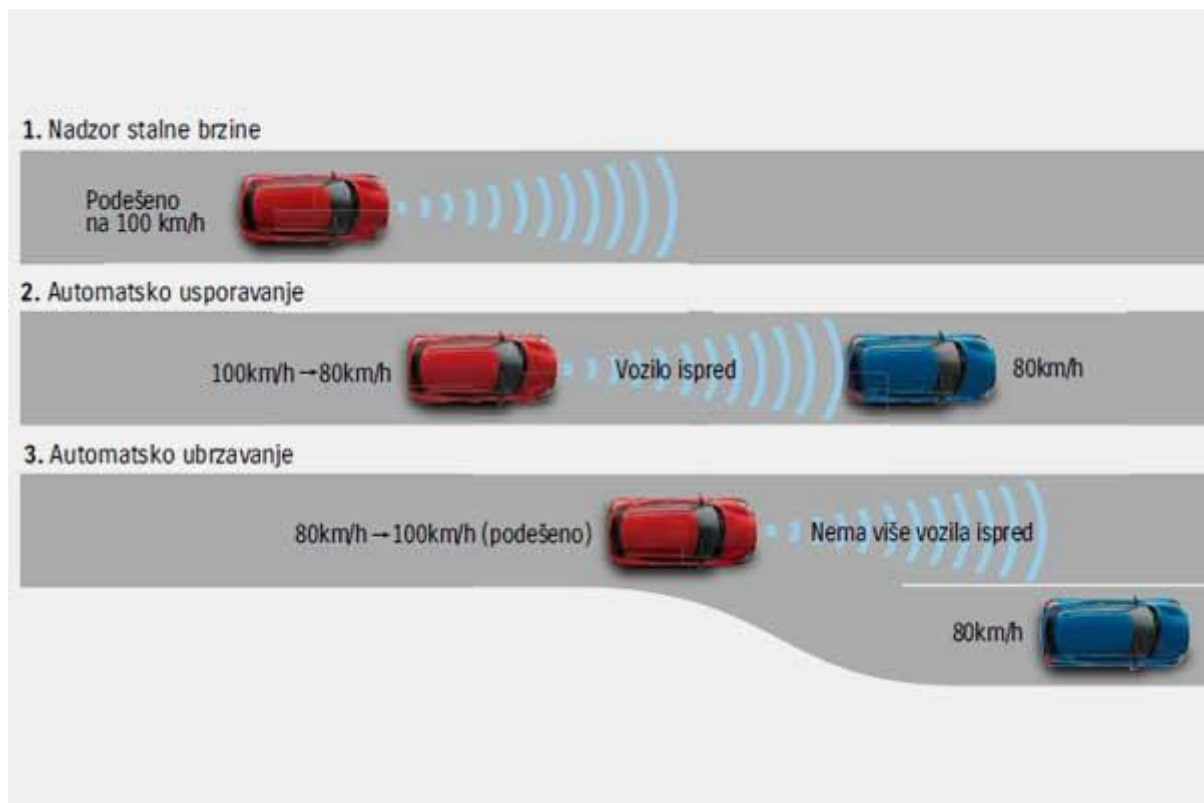
2.2.1 Sustavi povećanja udobnosti

Ovi sustavi pomažu vozaču da prilikom upravljanja vozila smanjuju stres s kojim se vozač suočava. U te sustave ulaze: pomoć prilikom parkiranja (engl. *Parking assist*) koji sadrži video kameru, sustav parkirnih senzora te pomoć prilikom bočnog parkiranja (engl. *Parallel parking assist*).

Sustavi koji su još dio sustava povećanja udobnosti su:

- Sustav prilagođavanja brzine vozila (engl. *Adaptive cruise control - ACC*) – omogućuje prilagođavanje brzine prema sporijem vozilu ispred sebe pritom održavajući potreban razmak,
- (engl. *Low-Speed ACC*) – naziva se još i „stop and go ACC“, koristi se prilikom vožnje u koloni tj. zagušenog prometnog toka u svrhu praćenja vozila ispred sebe,
- (engl. *Lane-Keeping Assistance - LKA*) – sustav pomaže vozaču u upravljanju volanom vozila, tj. video kamera prati bijelu liniju na prometnici,
- (engl. *Automated Vehicle Control - AVC*) – autonomna vozila.

Slikom 1. je prikazan rad adaptivnog tempomata.



Slika 1. Adaptivni tempomat [2]

Crveni automobil je podešen na brzinu od 100 [km/h] te nakon uočavanja plavog vozila koji se vozi brzinom od 80km/h, crveni automatski prilagođava (smanjuje) svoju brzinu na 80 [km/h] te održava potreban razmak između vozila.

2.2.2 Sustavi povećanja sigurnosti

Kako sam naziv govori, zaduženi su za povećanje sigurnosti prilikom vožnje. Dijele se na uređaje za bolju percepciju (noćni vid, adaptivna prednja svjetla, upozorenje naleta na životinje, preporuka održavanja razmaka), uređaje za prevenciju prometnih nezgoda (preporučena brzina u zavoju, obavijest o prelasku druge prometne trake, mrtvi kut, izbjegavanje prednjeg sudara/upozorenje, upozorenje o brzini u zavoju pomoću digitalnih mapa i GPS-a, podrška za promjenu trake, detekcija pješaka, pomoć pri parkiranju), uređaje za pomoć u neidealnim uvjetima (prepoznaje umor i mamurluk vozača, praćenje stanja cestovne površine), uređaje za ublažavanje posljedica prometnih nezgoda (zračni jastuci, pojas).

2.2.3 Sustavi poboljšanja produktivnosti

Namijenjeni autobusima i komercijalnim vozilima. Njihova svrha je smanjenje vremena putovanja i samih operativnih troškova tj. potrošnje goriva. Izdvojena prometna traka za vozila JGP-a (engl. *Bus Rapid Transit System*), imaju pomoć u manevriranju autobusima u skućenim gradskim uvjetima te dodjelu prioriteta vozilima javnog gradskog prijevoza. Zabrana skretanja za promet preko autobusnog traka značajno smanjuje kašnjenja autobusa. Prioritet autobusa često je osiguran na signaliziranim raskrižjima kako bi se smanjila kašnjenja produljenjem zelene faze ili smanjenjem crvene u traženom smjeru u usporedbi s normalnim slijedom. Zabrana skretanja možda je najvažnija mjera za kretanje autobusa kroz raskrižja.

2.2.4 Sustavi pomoći u vožnji

Upravljački prometni centar daje preporuke vozilima o brzini vožnje na temelju trenutne prometne situacije (engl. *Vehicle Flow Management*), „raspršivanje“ prometne gužve omogućuje da se prometna gužva čim jače smanji (engl. *Traffic Jam Dissipation*). Vrijeme trajanja prometnog zastoja najviše ovisi o zbirnom efektu individualnih postupaka svakog vozača.

2.3 Bočni sustavi

Temelje se na detekciji granica prometnih trakova. Imaju detekciju rubnih dijelova te detekciju geometrije prometnice. Njihova osnovna podjela je [1]:

- Sustav upozorenja „napuštanja“ trake,
- Sustav upozorenja „napuštanja“ prometnice,
- Ispravljanje putanje vozila,
- Pomoć pri bočnom parkiranju,
- Detekcija vozila u „mrtvom kutu“,
- Sprječavanje prevrtanja vozila.

Sustav upozorenja „napuštanja“ prometne trake – 20% prometnih nesreća događa se zbog prelaska vozila u suprotnu traku te uzorci tome su nedostatak pažnje vozača (telefoniranje, alkohol, umor itd.). Potrebna je detekcija granica traka te položaj samog vozila te za to se koriste tri tehnike: visoko precizni GPS, obrada slika i videa te magnetski markeri ugrađeni u kolnik. Obrada slika i videa je najkorištenija metoda jer druge dvije nisu ekonomski isplative. Jedini nedostatak je taj da se smanjuje efikasnost pri slabo vidljivoj i oštećenoj prometnoj signalizaciji.

Sustav upozorenja „napuštanja“ prometnice – ovaj sustav upozorava vozače kada je brzina prevelika za savladavanje zavoja na koji vozilo nailazi.

Ispravljanje putanje vozila – sustavi koji smanjuju potrebu vozača da stalnim korekcijama volana ispravlja putanju vozila ali je potreban input vozača do 20% kako se ne bi skroz isključio iz prometnog procesa.

Pomoć pri bočnom parkiranju – sadrže ugrađene senzore u vozilu, kočenje i ubrzanje daje vozač. Slikom 2. je prikazan proces bočnog parkiranja.



Slika 2. Bočno parkiranje [3]

Detekcija vozila u „mrtvom kutu“ – pomaže vozaču da detektira vozila koja se nalaze u mrtvom kutu te im olakšava promjenu traka na autocestama. Baziraju se na radarskim, video i ultrasoničnim sustavima.

Sprječavanje prevrtanja vozila – koriste složene algoritme za proračune sila i aktivaciju kočenja kako bi se spriječilo prevrtanje.

2.4 Ostali sustavi u vozilima

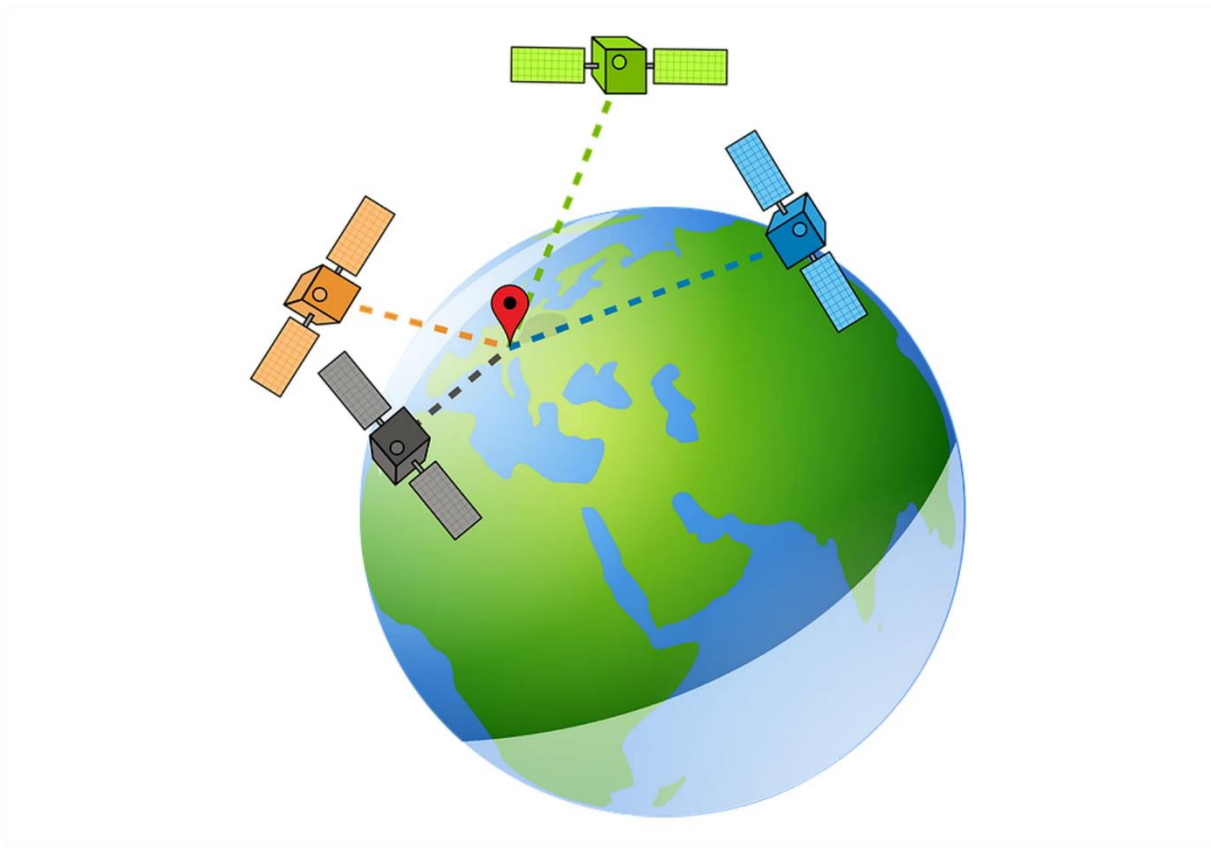
Prvenstveno se odnose na navigacijske sustave tj. uređaje koji olakšavaju vožnju i pomažu vozaču da se snalazi u prostoru.

Adolf Schilling je prvi prepoznao potencijal tih sustava 1985. godine u vozilu. Prvi sustav se bazirao na vođenju pomoću kompasa, mrtvo „prisjećanje“ (engl. *Dead reckoning*) i podacima o udaljenosti iz karata. Dead reckoning je nalaženje trenutne pozicije pokretnog objekta u

slučaju nevidljivosti satelita na posredan način, proračunom temeljenim na zabilježenim podacima o smjeru i brzini gibanja [1]. Tu je potrebno mjeriti orijentaciju vozila i njegovu brzinu te se zatim izračuna prijedeni put putem tih brzina.

GPS – Globalni Pozicijski Sustav (engl. *Global Positioning System*) je sustav za određivanje položaja na Zemlji. On je u vlasništvu američke vojske. Princip rada je taj da prijemnik određuje svoje poziciju precizno mjereći signale poslana od satelita. Svaka poruka koju pošalje satelit se sastoji od: vremena kad je poruka poslana, putanje svih ostalih satelita, pozicije objekata u svemiru te tehničkom stanju samog satelita.

Osim GPS-a, važno je spomenuti i europski Galileo, kineski Compass koji je u razvoju te ruski Glonass. Slikom 3. su prikazani sateliti koji određuju lokaciju na Zemlji.



Slika 3. GPS [4]

GPS je postao velika pomoć u navigaciji te jako koristan alat za izradu karata, praćenje i nadzor. Pogotovo se jako razvija u prometnom sustavu i doprinosi izradi novih usluga koje se mogu koristiti prilikom vožnje. Jedna od njih je da se vozač ne mora zaustavljati na naplatnim stanicama nego račun može podmiriti na više načina. Upravljanje voznim parkom je uvelike olakšano radi praćenja cijele flote koja jedna tvrtka ima. Mogu se predviđati gužve koje nastaju u vršnim satima pa tako upozoriti vozače o drugim rutama vožnje.

Upravljanje vozilima (engl. *Fleet Management*) – pomoću telematičkih uređaja zna se u svakom trenutku lokacija vozila. Prednosti [1]:

- Smanjenje ekonomskih gubitaka zbog neekonomskog ponašanja vozača,
- Optimizacija prometnih procesa i ruta kretanja,

- Poznavanje lokacije vozila u svakom trenutku,
- Ušteda goriva,
- Bolja zaštita u prijevozu opasne robe.

ECall sustav je još jedan u nizu sustava te se on odnosi na incidente u prometu tj. kada se dogodi nesreća da vozilo automatski obavijesti žurne službe u što kraćem roku. Cilj je povećati sigurnost i zaštitu u prometu te smanjiti broj smrtno stradalih.

Aktivacija eCall sustava može biti izvršena ručno od strane vozača ili putnika ili automatski u vozilu. Poziva se 112 i šalje se minimalni set podataka o lokaciji incidenta.

Prednosti koje nudi eCall sustav su [1]:

- Smanjenje vremena odziva na incident – žurne službe mogu intervenirati čim dobiju informaciju o incidentu,
- ECall sustav može smanjiti vrijeme odziva do 50% u ruralnim područjima te do 40% u urbanim,
- Ozbiljnost povreda se može smanjiti do 15%.

48% smrtno stradalih u prometu je povrijeđeno zbog nepravovremenog odziva – 5% nije locirano na vrijeme, 12% bi preživjelo da su prevezeni do bolnice na vrijeme te 32% bi preživjelo da su prevezeni na vrijeme do mjesta pružanja pomoći.

2.5 Autonomna vozila

Autonomna vozila su vozila koja upravljaju bez vozača, te su u stanju samostalno procesirati podatke iz okoline [1]. Nastoje upravljati vozilom bez utjecaja vozača-čovjeka te imaju poseban naglasak na preuzimanje kontrole kada vozač nije u mogućnosti reagirati. U idealnom slučaju nema potrebe za semaforiziranim raskrižjima te se predviđa da će do 2040. godine 75% vozila biti autonomno.

Koriste razne senzore, kamere, GPS i ostale napredne algoritme za donošenje odluka i otkrivanja okoline u skladu s prikupljenim informacijama. Da se prijevoz učini učinkovitijim i sigurnijim, ova tehnologija ima potencijal napraviti revoluciju u transportu, kako za vozače, tako i za putnike.

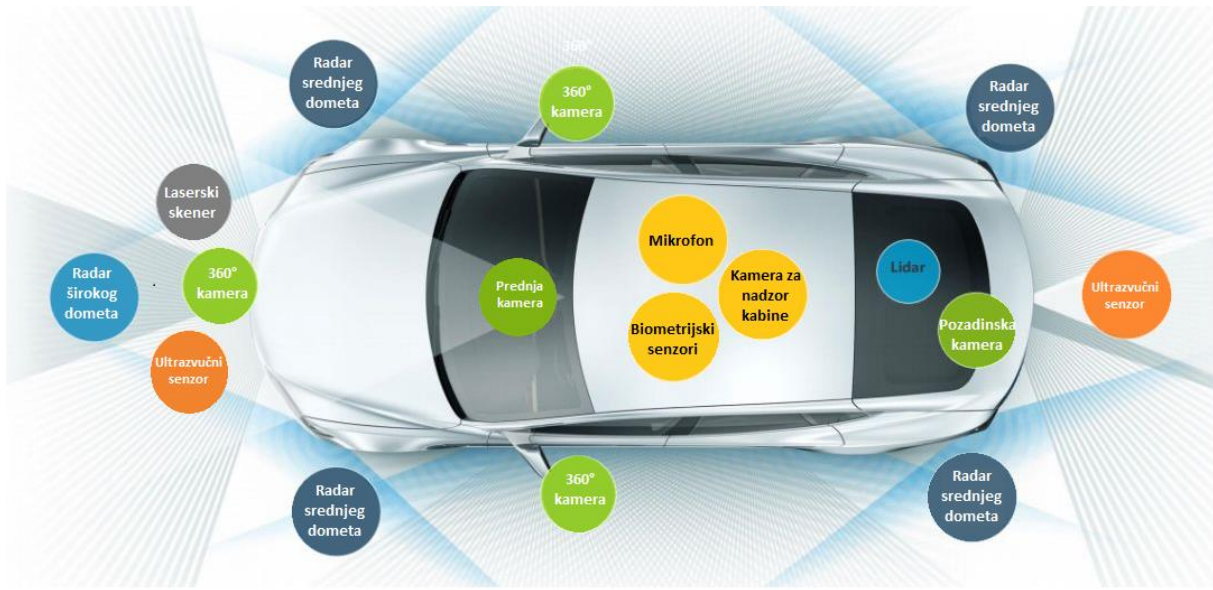
Postoje 5 razina autonomnosti [1]:

1. Razina 0 – nema autonomnosti, vozač potpuno odgovoran za sigurnu vožnju, neke funkcije povećanja udobnosti su aktivirane (mrtvi kut, automatsko aktiviranje vjetrobranskih brisača),
2. Razina 1 – umjerena autonomnost, automatsko kočenje i držanje pravca, vozač i dalje odgovoran za odvijanje sigurne vožnje,
3. Razina 2 – integracija zasebnih funkcija autonomnosti vozila, vozač i dalje vrši samostalno vožnju te reagira na aktivaciju pojedinih upozorenja,
4. Razina 3 – ograničena samostalna vožnja (engl. *Self-driving automation*), vozač ne mora pažljivo pratiti tijekom odvijanja vožnje ali mora biti u mogućnosti preuzeti vožnju

ukoliko je potrebno, vozilo može upozoriti vozača da će morati preuzeti kontrolu ukoliko predvidi takvu situaciju,

5. Razina 4 – potpuna automatizacija, cijeli proces vožnje preuzima samo vozilo dok vozač samo unosi odredište.

Prednosti koje imaju autonomna vozila su: smanjenje emisije štetnih plinova, povećanje mobilnosti, povećanje sigurnosti u prometu, smanjenje troškova putovanja itd. Da bi autonomno vozilo izvršavalo sve upute i imalo optimalni rad, potrebno je imati komponente koje pružaju veliki broj informacija koje će te informacije obraditi i nakraju donijeti pravilnu odluku. Slikom 4. su prikazane komponente kojoj je opremljeno autonomno vozilo.



Slika 4. Komponente autonomnog vozila [5]

Sve te komponente rade zajedno i analiziraju velik broj informacija koje su potrebne da autonomno vozilo radi bez ikakvih grešaka.

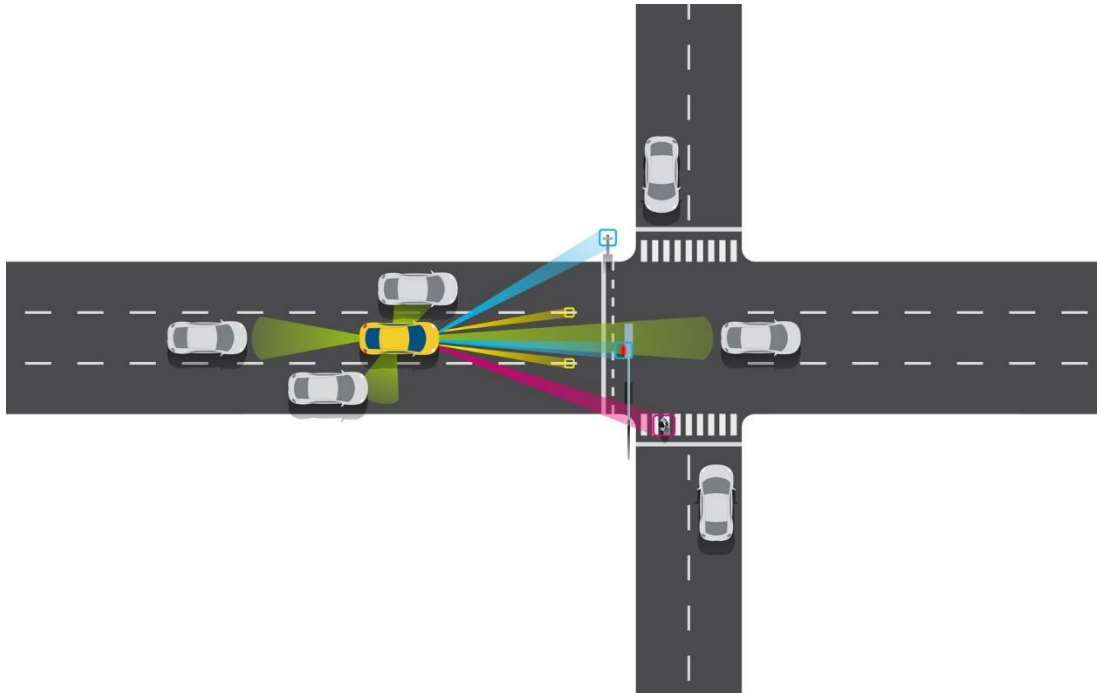
Velik naglasak autonomnih vozila je na kooperativnom konceptu tj. komunikaciji vozila i prometne infrastrukture (V2V, V2I) te vozila i vozila (C2C). To omogućuje:

1. Čuvanje života – podižu razinu sigurnosti na prometnici,
2. Štednje novca – kvalitetnije upravljanje prometom smanjuje ukupne troškove,
3. Štednje vremena – učinkovitije upravljanje zahtjevima i radom sustava smanjuje vremenske gubitke u zastojevima,
4. Čuvanje okoliša – smanjena potrošnja goriva, smanjena emisija izgaranja.

Računalni vid je sustav kojim se pokušava predočiti ljudski vid i time prepoznati 2D i 3D objekte te on spada u područje umjetne inteligencije. Njegovi zadaci su prepoznavanje, analiza pokreta te rekonstrukcija događaja. Prepoznavanje je namijenjeno prepoznavanju objekta, znakova, lica u prostoru te njihova identifikacija. Analiza pokreta se odnosi na analiziranje pokreta u video snimci ili na obradu velikog broja slika. Rekonstrukcija želi prikazati što više točaka kojima se želi složiti 3D model objekta.

Pomoću raznih kamera koja su ugrađena u autonomno vozilo, automatski se stvara realna slika u prometu i položaj vozila na prometnici. Radar (engl. *Radio Detection And Ranging*) je uređaj za mjerenje udaljenosti nekog objekta u prostoru pomoću radio valova. On šalje radioval

te se on reflektira od prepreke i šalje informaciju o udaljenosti prepreke. Uz to može pratiti brzinu i smjer različitih sudionika u prostoru poput pješaka, drugih vozila itd. Lidar (engl. *Light Detection And Ranging*) se koristi za detekciju objekta i opažanje okoline. Razne kamere, radar i lidar u autonomnom vozilu surađuju zajedno da bi što bolje percipirali prostor i okolinu oko sebe što vozilu daje sigurnost i udobnost u prometu te da na vrijeme reagira ukoliko opazi bilo kakvu spornu situaciju (slika 5).



Slika 5. Percepcija okoline autonomnog vozila [6]

U autonomno vozilo su ugrađene/pohranjene i razne mape koje pomažu vozilu da se kreće po prometnici te ga usmjerava i vodi od jednog mjesta na drugo. Jedini problem je smanjena vidljivost koja senzora onemogućuje pravilan rad. To se javlja pri lošim vremenskim uvjetima te tako radar i lidar mogu krivo očitati neku prepreku dok GPS može promašiti lokaciju zbog ulaska vozila u tunel.

Najveći primjer autonomnog vozila u današnje vrijeme je Tesla koju je proizveo Elon Musk. U svijetu je dosad napravljen velik broj istraživanja koji se tiču autonomnih vozila. Posljednji zaključci pokazuju kako ljudi još uvijek nisu dovoljno upoznati i informirani sa samim pojmom autonomnih vozila te da današnje tržište još uvijek ne prihvaća njihovu upotrebu. Ispitanici su najviše zabrinuti zbog posljedica kvara sustava ili opreme takvog vozila te samu potpunu vožnju u kojem nema vozača niti bilo kakve ljudske kontrole. Gotovo sva ispitivanja ukazuju da su ljudi zabrinuti zbog hakerskih napada, interakcije s drugim vozilima koja nisu autonomna te privatnosti podataka itd.

3. KONCEPT OTVORENIH PODATAKA

Koncept otvorenih podataka je ogroman resurs koji je još uglavnom netaknut, te posebice otvorenih državnih podataka kojima mnoge osobe i organizacije prikupljaju širok spektar različitih podataka kako bi obavljali svoje zadaće. Vlada ima veliku važnost i utjecaj zato što prikuplja podatke te je većina državnih podataka javna, otvorena i dostupna drugima za korištenje [7]. Korištenje tih podataka omogućuje brži razvoj aplikacija/sustava i time unaprjeđuju standard života.

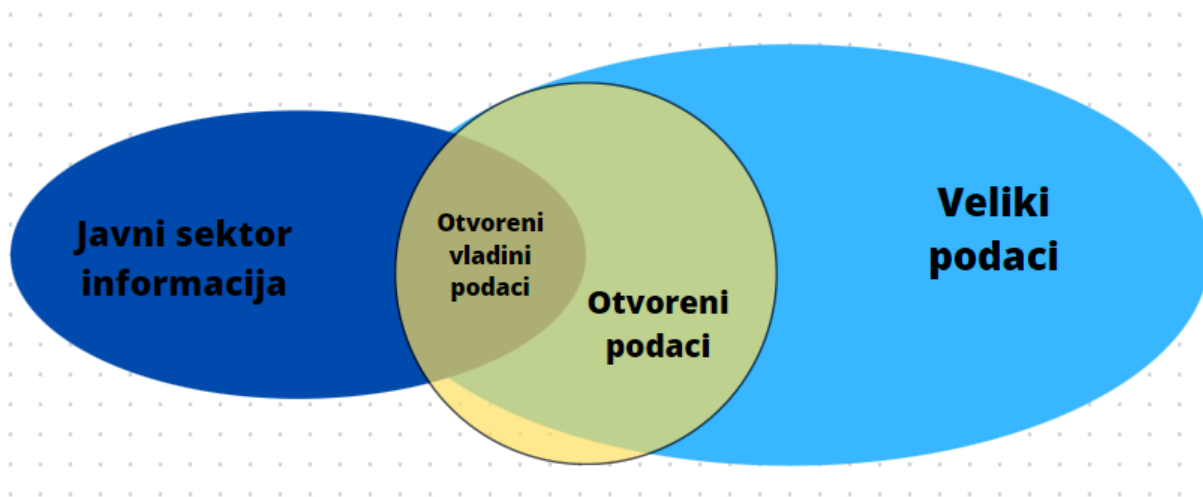
3.1 Definicija otvorenih podataka

Otvoreni podaci (engl. *Open Data*) su podaci koje stvaraju tijela javne vlasti, a čijom su uporabom u komercijalne i/ili nekomercijalne svrhe može stvoriti ekonomska korist ili dodana vrijednost [8]. Otvoreni podaci u pravilu ne sadrže osobne podatke tj. ako su oni zaštićeni onda se ne smatraju otvorenim jer njihova objava nije dopuštena.

Otvoreni podaci po definiciji označavaju podatke koje bilo tko može koristiti, prikupljati ih, upotrijebiti za ponovno korištenje te ih dalje distribuirati uz uvjet da se omogući dijeljenje tih podataka [9]. Potrebno da ti podaci budu u otvorenim formatima te strojnom obliku.

Često se miješaju izrazi otvorenih podataka i velikih podataka (engl. *Big Data*) što u teoriji nije točno. Definicija velikih podataka po Garthneru su zapravo informacijska sredstva velikih količina, velike brzine i raznolikosti koja zahtijevaju isplative, inovativne oblike obrada informacija za bolji uvid i donošenje odluka [10]. Otvoreni podaci uz velike podatke se još preklapaju i sa izrazom otvorena vlada (engl. *Open Government*). Cilj otvorene vlade je promicanje transparentnosti, sudjelovanja i suradnje između vlasti [11]. Može uključivati različite inicijative kao što su internetske stranice peticija, platforme koje omogućuju građanima da pomognu u oblikovanju zakonodavstva ili podataka o državnoj potrošnji, ugovore i operacije. Dok aspekt transparentnosti otvorene vlade uključuje otvorene podatke, otvorena vlada zahtijeva sudjelovanje građana i odgovornost vlade. Neki vrijedni otvoreni podaci su također veliki podaci, ali za razliku od velikih podataka, kod otvorenih nije bitna njihova količina, nego da su javno dostupni.

Orange, vodeći pružatelj telekomunikacijskih usluga sada stavlja zapise o detaljima poziva dostupnim istraživačima koji proučavaju populaciju mobilnosti, epidemiološke trendove, mjere blagostanja i druga pitanja relevantna za razvoj. Međutim, najvećim je dijelom prikupljanje podataka za javnu uporabu još uvijek u nadležnosti vlade i neke druge međunarodne nevladine organizacije. Slikom 5. su prikazane granice te udjeli koje zauzimaju veliki podaci, otvoreni podaci, otvoreni vladini podaci te javni sektor informiranja.



Slika 6. Granice otvorenih podataka i informacija javnog sektora [9]

Primjer gdje se javni sektor informacija, veliki podaci te otvoreni podaci preklapaju je u velikim skupovima podataka javne uprave, na primjer podaci o vremenu ili zdravlju. Kada se samo veliki i otvoreni podaci preklapaju, mogu se zamisliti veliki skupovi podataka iz znanstvenih istraživanja ili društvenih medija. Tamo gdje se otvoreni podaci ne preklapaju sa javnim sektorom informiranja ili velikim podacima, to obično uključuje poslovne podatke (npr. pritužbe kupca) [10].

3.1.1. Formati datoteka

Skup podataka pruža se korisniku u mnogim oblicima tj. formatima. Odabir formata može utjecati uvelike na uporabljivost skupa podataka na dobar, te i loš način [12].

Formati otvorenih skupova podataka mogu biti [12]:

- Ljudima čitljivi – osoba može lako pročitati i razumjeti podatke,
- Strojno čitljivi – podatke može lako čitati, analizirati i koristiti neka računalna aplikacija.

Korisnik koji pokušava pronaći neki skup podataka u odg. formatu će se suočiti s nizom kombinacija koje se odnose na izbor formata, ali i na način na koji su podaci strukturirani [12]:

- Neki su formati čitljivi i ljudima i strojno (format CSV bi trebao biti ljudima jednostavan za čitanje ako su podaci jednostavni),
- Neki su formati ljudima teže čitljivi, ali se mogu lako vizualizirati iz podataka, uporabom određenog alata (format JSON ima brojne zagrade i dvotočke, ali ih računala vrlo lako mogu koristiti za analizu podataka),
- Ostali formati su ljudima vrlo čitljivi (formati PDF, formatirani XLSX, web stranice s podacima), ali potrebno je uložiti veliki napor za strojnu čitljivost.

Jedna dodatna briga pri odabiru samog formata skupa podataka za korištenje je ta radi li se o otvorenom ili zatvorenom formatu. Otvoreni se obično definiraju specifikacijom koja je javna koju kreiraju i održavaju neke od organizacija (koje mogu i ne moraju uključivati dobavljače i tvrtke) te su besplatni za korištenje.

Tablicom 1. su prikazani najčešći formati koji se koriste za otvorene podatke [12].

Tablica 1. Najčešći korišteni formati

Format datoteke	Strojno čitljiv	Otvoreni format	Kratki opis
CSV	Da	Da	Format običnog teksta strukturiran kao tablica.
XML	Da	Da	Format običnog teksta strukturiran hijerarhijski, često se koristi u složenim sustavima za dijeljenje podataka.
JSON	Da	Da	Format običnog teksta strukturiran hijerarhijski, brzo i jednostavno dijeljenje podataka na web stranicama, odnedavno postao ozbiljni izbor za dijeljenje podataka.
HTML	Potrebna velika obrada	Da	Opisni jezik web stranice, sličan u sintaksi XML-u.
PDF	Potrebna velika obrada	Da	Prezentacijski jezik za objavljivanje dokumenata koji nisu namijenjeni daljnjoj ponovnoj uporabi.

3.1.2. Detaljniji opis formata

Format **CSV** (engl. *Comma Separated Values*) je vrlo jednostavan te prilično star format. To je format običnog teksta strukturiran kao tablica [12].

Prednosti koje nosi su: ne postoje ograničenja veličine skupa podataka, lako strojno čitljiv i čitljiv ljudima, vrlo dobro se može komprimirati kao ZIP datoteka za jednostavno preuzimanje itd.

Nedostaci koje sadrži su: ne postoji jednostavan način za stvaranje pravila provjere valjanosti za CSV, nema hijerarhije među elementima, valjanost podataka mogla bi biti upitna.

Format **XML** (engl. *Extensible Markup Language*) je format običnog teksta u kojem su podaci organizirani kao skup atributa i u hijerarhijskom redoslijedu [12].

Prednosti koje sadrži su: XML datoteke su lako čitljive i strojno čitljive, postoji cijeli ekosustav pomoćnih alata i biblioteka, XML dolazi s dobrom podrškom za provjeru valjanosti podataka.

Nedostaci koje sadrži su: zbog mnogo ponavljanja u nazivima elemenata, XML datoteke mogu zauzimati više prostora, za neke jednostavne manipulacije i formatiranje, programeri prelaze na format JSON (engl. *JavaScript Object Notation*) jer je brži za rukovanje na webu.

Format **JSON** je običan tekst u kojem su podaci strukturirani tj. organizirani kao parovi nizova složenih u nizove ili složenije objekte u hijerarhijskom redoslijedu [12].

Prednosti koje JSON nosi su: JSON datoteke su jednostavne te ljudima čitljive i strojno čitljive, iako u složenim slučajevima mogu biti manje shvatljive od XML-a, brza i jednostavna manipulacija posebno korištena u svijetu programskih jezika za web.

Nedostaci su da trenutačno bez dobro definiranog ekosustava jezika podrške, teže je pružiti složenu provjeru valjanosti i manipulaciju.

Format **PDF** (engl. *Portable Document Format*) je format koji je često korišten za objavljivanje konačnih verzija različitih vrsta dokumenata, koji se smatra formatom „samo za čitanje“, za jednostavan pregled dokumenata [12].

Iako je ovo format koji je izvrstan za pregled informacija, uključujući tablice s podacima, grafikone, to je i njegova loša strana zato što podaci mogu često biti neuredni kada ih se izdvaja iz nekih dijelova teksta te je potrebna dodatna validacija i konverzija. Zapravo, PDF je stvoren iz nekog izvora podataka, manje-više izvornom skupu podataka, što znači da su podaci mogli biti pruženi u prikladnijem izvornom formatu. Korištenje PDF-a kao formata otvorenih podataka nikako nije preporučeno [12].

3.1.3. Platforme otvorenih podataka

Platforme otvorenih podataka su web stranice tj. aplikacije koje omogućuju posluživanje, indeksiranje, pretraživanje, manipulaciju, vizualizaciju te upravljanje verzijama skupova podataka i metapodataka [12]. Mogu biti otvorenog koda ili komercijalne te se mogu instalirati na vlastitoj infrastrukturi ili biti dostupne u oblaku.

Sve popularne platforme otvorenih podataka podržavaju ove točke [12]:

- Korištenje otvorenih formata za skupove podataka,
- Različite opcije licenciranja skupova podataka,
- Napredno rukovanje učitavanjem/preuzimanjem skupova podataka,
- Pregled i vizualizaciju skupova podataka.

Osim nekoliko komercijalnih platformi, kao što je Socrata ili OpenDataSoft, većinom se koristi platforma otvorenog koda pod nazivom CKAN (engl. *Comprehensive Knowledge Archive Network*). To je platforma otvorenog koda za objavljivanje i dijeljenje podataka na webu. Ona nudi mnoštvo funkcionalnosti, kao što su učitavanje skupova podataka, pretraživanje, filtriranje, dodavanje metapodataka itd.

Neki od nacionalnih portala otvorenih podataka su u Republici Hrvatskoj, Sjedinjenim Američkim Državama te Ujedinjenom Kraljevstvu.

Kaggle je jedan od platformi za otvorenu razmjenu podataka koji nudi niz značajki, podržane otvorene formate datoteka i otvorene licencije itd.

Isto tako, Zenodo je otvorena platforma za dijeljenje rezultata koji uključuju znanstvene skupove podataka.

3.1.4. Vrste licencija

Licencije otvorenih skupova podataka tijela javne vlasti po definiciji su posebna inačica autorskopravnih ugovora (licencija = dozvola) kojima se uređuje mogućnost korištenje takvih skupova podataka [12].

Diljem svijeta, danas postoji nekoliko otvorenih okvira za licenciranje. Dva poznata i široko korištena okvira su **Creative Commons** i licencije **Open Data Commons** [12].

Open Data Commons paket se sastoji od tri otvorene licencije:

1. **Public Domain Dedication and Licence** – licencija za javno dobro,
2. **Attribution licence** – licencija za imenovanje,
3. **Open Database licence** – licencija za otvorenu bazu podataka koja uključuje ograničenja za imenovanje i dijeljenje pod istim uvjetima.

Paket **Creative Commons** se sastoji od oznake davanja u javno dobro i šest standardnih licencija i – autor stavlja skup podataka u javno dobro (engl. *Public Domain*) odričući se prava intelektualnog vlasništva.

3.2 Važnost otvorenih podataka

Potencijal otvorenih podataka je jasan. To je bitan, višestruk resurs koji se može iskoristiti za zadovoljenje širokog raspona razvojnih ciljeva [11]. Može pomoći u stvaranju i profitnim i neprofitnim organizacijama da stvore nova rješenja za društvene izazove, da stvore radna mjesta te potaknu gospodarski rast i poboljšaju ljudske živote. Ključ za ostvarenje ovog potencijala je partnerstvo između pružatelja podataka i korisnika podataka, što je nazvano „demand-driven“ pristup otvorenim podacima [11]. Otvaranje državnih podataka nije jednostrana vježba. Da se to napravi učinkovito i pravilno, potreban je stalni angažman između korisnika podataka, vlada te ICT (engl. *Information and Communications Technology*) sektora. Nedavna istraživanja su pokazala da prikupljanje podataka iz privatnog sektora može postati vrijedan javni resurs. Pokretanje novog nacionalnog programa otvorenih podataka predstavlja kružni problem: nacionalne vlade mogu oklijevati sa objavljivanjem podataka dok ne vide ekonomske i društvene koristi, ali i tvrtke i druge organizacije ne mogu dokazati te prednosti otvorenih podataka dok nemaju pristup tim podacima. Problem je posebno zahtjevan jer mnoge zemlje imaju problema s pronalaženjem ljudi i sredstava potrebnih za razvijanje novih inicijativa otvorenih podataka. Angažiranjem korisnika podataka, posebno onih u privatnom sektoru, vlade mogu usmjeriti svoje resurse na objavljivanje podataka koji će imati neposredan društveni i ekonomski učinak koristi [11].

Financiranje i tehnički kapaciteti nisu jedini izazovi koje treba prevladati. Analiza Svjetske banke, Instituta za otvorene podatke i projekta otvorenih podataka u zemljama u razvoju su identificirali određen broj prepreka u korištenju podataka u zemljama s nižim dohotkom, uključujući sljedeće [11]:

- Nedostatak jasnih pravnih i političkih smjernica ili jasnog otvorenog licenciranja,
- Digitalna podjela između bogatih i siromašnih koja utječe i na opskrbu i korištenje podataka,

- Organizacijska kultura u vladinim ministarstvima koja sprječava dijeljenje podataka,
- Neusklađenost između potražnje za otvorenim podacima i ponude odgovarajućih skupova podataka,
- Podaci objavljeni u obliku koji je previsoke razine – nedovoljno „zrnat“ da bi bio u potpunosti koristan.

Ta se pitanja najbolje mogu riješiti zajedničkim rješavanjem problema između vladinih ministarstava koja daju podatke i „kupcima“ za njihove podatke. Iako je važno riješiti sve te probleme, nije ih nužno riješiti sve u isto vrijeme. Javno-privatna suradnja može pomoći vladinim ministarstvima u rješavanju problema počevši s prioritetima koji mogu učiniti veći program otvorenih podataka lakšim za upravljanje te da bude skalabilan [11].

Strategije koje čine plan u 9 razina koje vlade mogu koristiti za razvoj učinkovitih, održivih programa otvorenih podataka [11]:

1. Podržati korištenje otvorenih podataka kroz pravne i licencirane okvire,
2. Učiniti podatke dostupnim besplatno na internetu,
3. Objaviti popise podataka za vladine izvore podataka,
4. Stvoriti povratne kanale vladi iz trenutnih i potencijalnih podataka,
5. Strukturirati skupove podataka koje korisnici žele,
6. Baviti se pitanjima kvalitete u ključnim državnim skupovima podataka,
7. Učiniti dostupnim detaljne, raščlanjene i uključive podatke,
8. Zaštititi prava na privatnost,
9. Pružiti dovoljno podataka o podacima.

Otvoreni podaci mogu pomoći zemljama diljem svijeta u rješavanju širokog spektra razvojnih ciljeva. Kako se postavljaju ciljevi održivog razvoja, zemlje diljem svijeta mogu tražiti otvorene podatke kao spremno sredstvo za pomoć u susretu s njima. Otvoreni podaci mogu pomoći poboljšati sigurnost hrane, zdravstvenu zaštitu, obrazovanje, gradove, okoliš i druge javne i privatne usluge koji su ključni za razvoj [11].

Dok koncepti otvorenih podataka postaju sve više i više važni u današnjem društvu, obrazovanje o prednostima i tehnički problemi još su uvijek iza same prakse. Današnje obrazovanje nudi mnoštvo tečajeva i tema za osnaživanje studenata i učenika vještinama i znanjem potrebnim za njihove buduće napore u stvarnom svijetu. Otvoreni podaci su trenutno jedan od najzastupljenijih koncepata otvorenosti te se sve više implementiraju u društvo. Uz njih različiti formati tj. koncepti su još i otvoreni sustavi, otvoreni formati, otvoreni standardi, otvoreni kod, otvorena znanost i obrazovanje, otvoreno licenciranje itd. [13]. Ovi koncepti se mogu i trebaju obraditi na razna područja znanja i polja, te posebno u STEM obrazovanje. Međunarodna povelja o otvorenim podacima koju su donijela 79 nacionalnih i lokalnih vlada diljem svijeta od 2015. godine uključuje „u školama i ustanovama višeg obrazovanja podržati povećano istraživanje otvorenih podataka i uključiti podatkovnu pismenost u obrazovne kurikulume“ [13].

Velika prednost otvorenih podataka je ta da građani imaju na raspolaganju pouzdanu bazu podataka kojoj mogu pristupiti s lakoćom i u kojoj mogu pronaći razne korisne i zanimljive informacije. Samim time, svakom korisniku je omogućeno da pronađe i dobije nova znanja koja mogu iskoristiti u vlastitom životu te koja će im pomoći općenito na temelju otvorenih podataka. Povećanjem same dostupnosti i razvojem otvorenih podataka, gospodarstvo i razni

sektori su dobili lakši pristup informacijama, što u konačnici doprinosi otkrivanjem novih i inovativnih tehnologija i usluga. Uz gospodarstvo, velike prednosti otvorenih podataka se odnose i na otvaranje novih radnih mjesta zato što dolazi do potražnje za radnom snagom koja traži nova znanja i kako bi se podaci što bolje iskoristili i analizirali kako bi poduzeća i organizacije dobile dodane vrijednosti [14]. Budući da se otvoreni podaci pružaju javnosti, potiču se stanovnici država da se uključe u politički život zato što svi imaju jednako pravo na informacije. Također, nekoliko slučajeva analiza otvorenih podataka je dokazano da otvoreni podaci donose veliku korist kod uštede vremena te pomažu u postizanju prednosti vezanih uz očuvanje okoliša [14]. Slikom 6. su prikazane prednosti otvorenih podataka.



Slika 7. Prednosti otvorenih podataka [15]

Uz sve prednosti, tako postoji i nekolicina nedostataka otvorenih podataka. Najveći nedostaci su zapravo prepreke da se uopće otvoreni podaci prihvate. Pošto je koncept otvorenih podataka vrlo nov i nepoznat, društvo i dalje nema osjećaj da je njihovo pravo tražiti prave i javne informacije vezane uz djelovanje države i njihov život [14]. Sav taj proces izaziva puno ulaganja da se razvije svijest ljudi kako bi se prihvatio koncept otvorenih podataka. Mnogo ljudi uopće nemaju povjerenja u otvorene podatke koji su javni, te ni ne žele dijeliti svoje podatke jer uvijek postoji sumnja da će netko to iskoristiti u krive svrhe na štetu građana. Problem je u tome što i dan danas postoji informatička nepismenost te nepoznavanje engleskog jezika u vrlo mnogo država diljem svijeta zbog čega otvoreni podaci gube na svom značaju. Zato bi svaka država trebala poticati objavljivanje otvorenih podataka i njihovo iskorištavanje ali da se poštuje sva procedura vezana za prikazivanje podataka. Slikom 7. su prikazani korisnici otvorenih podataka.



Slika 8. Korisnici otvorenih podataka [14]

Osnivanje portala otvorenih podataka, kako na državnoj razini pa tako i na europskoj, vrlo je važan korak u promoviranju i unaprjeđenju otvorenih podataka čime se dobiva komunikacija preko kanala sa svim korisnicima. Otvoreni podaci imaju veliki potencijal koji se polako ali sigurno razvija te uz poticanje društva da se oni koriste na pravilan način se može postići jako puno a samim time i više.

Energetska politika često se temelji na uvidima dobivenim iz kvantitativnih energetske modela i njihovih temeljnih podataka. Danas je veliki problem te se vrti puno pitanja i tema vezanih za očuvanje okoliša i smanjenje klimatskih promjena. Ublažavanje tih gospodarskih modela pokreće održivu transformaciju energetske sektora te su transparentne i dobro utemeljene analize važnije nego ikada [16]. Zbog toga modeli i njihovi povezani podaci moraju biti otvoreno dostupni kako bi se omogućila kvalitetnija znanost, veća produktivnost kroz manje dvostruki napor i učinkovitija granica između znanosti i politike.

S obzirom na kritične smjernice koje energetske modeli i podaci daju donositeljima odluka, trebali bi biti otvoreni i slobodno dostupni istraživačima kao i široj javnosti. Četiri su posebna razloga za to [16]:

- Poboljšana kvaliteta znanosti – temeljna znanstvena načela kao što su transparentnost, stručno ocjenjivanje, ponovljivost i sljedivost je gotovo nemoguće implementirati bez pristupa modela i podataka,
- Učinkovitija suradnja između granica znanosti i politike – sve je veći osjećaj da poveznica između energetske modeliranja i politike bi trebala biti temeljno preispitana, a otvaranje modela i podataka će igrati ključnu ulogu u omogućavanju transparentnosti i boljeg osiguranja kvalitete potrebnog da se to dogodi,
- Povećana produktivnost kroz zajedničko dijeljenje tereta – prikupljanje podataka, formuliranje modela i pisanje koda je resursno intenzivan, zato je financiranje istraživanja ograničeno,

- Duboka relevantnost za društvene rasprave – reinženjering energetskeg krajolika će utjecati na sve, pri čemu će biti i pobjednika i gubitnika.

S obzirom na važnost globalne akcije za ublažavanje klimatskih promjena, otvorenost u istraživanju energije ne bi trebala biti samo zato da podaci budu dostupni na nekoj web stranici ali kao početni korak prema fundamentalno boljim načinima za provođenje istraživanja kojim bi se znanost brže razvijala je uključivanje modela i ugrađenih pretpostavki unutar njih kojima bi svatko mogao pristupiti.

3.3 Dosljednost otvorenih podataka u EFTA-i i drugim zemljama

Kao i prethodnih godina, područje otvorenih podataka također ocjenjuje ozbiljnost tj. zrelost otvorenih podataka u Europskim zemljama izvan EU27 [17]. To je zato kako bi se podigla svijest o uzlaznoj prirodi otvorenosti podatkovne politike, koje se proširuju izvan granica EU-a, te priznati velike napore zemalja izvan EU-a u području otvorenih podataka.

Prva skupina se fokusira na Europsko udruženje slobodne trgovine (engl. EFTA - *European Free Trade Association*) i uključuje Švicarsku, Norvešku i Island. Drugu skupinu čine četiri zemlje koji su kandidati za članstvo u EU, a to su Albanija, Crna Gora, Srbija i Ukrajina te dodatno Bosna i Hercegovina koja je podnijela zahtjev za pristupanje 2016. godine ali joj tek treba biti priznat status kandidata [17].

3.3.1 EFTA zemlje

Švicarska, Norveška i Island su zemlje EFTA-e koje su izjavile da imaju politiku otvorenih podataka 2022. godine. Štoviše, odgovorili su da imaju strategiju otvorenih podataka ili digitalne strategije koje uključuju otvorene podatke te kako bi nadopunili okvir svoje politike. Švicarska također izvještava o mnoštvu otvorenih državnih podatkovnih strategija na lokalnoj razini [17].

Strategija otvorenih državnih podataka 2030. grada Zuricha opisuje dugoročnu viziju koju grad želi postići i definirati svoje najvažnije ciljeve i vrijednosti u ovu domenu.

Island i Norveška su naveli da njihova nacionalna strategija/politika ocrtava mjere za poticanje objavljivanja i pristup podacima u stvarnom vremenu. U Norveškoj su podaci u stvarnom vremenu i dinamički podaci su važan dio budućeg gospodarstva vođenog podacima. Doprinos razvoju standarda za prikupljanje i stavljanje na raspolaganje podataka u stvarnom vremenu iz javnog sektora za daljnju upotrebu, dio je vladinih točaka za praćenje.

Osim toga, tri zemlje sudionice EFTA-e su navele da nacionalne strategije ili politike imaju za cilj poticanje objava i pristupa geoprostornim podacima. Sve tri zemlje su naznačile da je to slučaj za podatke koje generiraju građani. To je tendencija u skladu s onim što je bilo za prijavu za države članice EU.

Sve zemlje EFTA-e su navele da njihova politika uključuje strategije otvorenih podataka da podržavaju ponovnu upotrebu tih podataka za javni i privatni sektor.

3.3.2 Utjecaj i strategije otvorenih podataka

Island i Norveška, 2022. godine navode da imaju definiciju ponovne upotrebe otvorenih podataka, s tim da Norveška ima snažan fokus i interes na nacionalnoj razini za promatranje ponovne upotrebe otvorenih podataka. Norveška je još jedina zemlja koja kaže da postoji nekoliko procesa za praćenje razine otvorenih podataka za ponovno korištenje u zemlji [17]. Tablicom 2. je prikazano kakav je utjecaj vlade na otvorene podatke u zemljama.

Tablica 2. Utjecaj vlade na otvorene podatke

Vladin utjecaj			
	Island	Norveška	Švicarska
Dostupnost podataka o utjecaju otvorenih podataka na državne izazove		x	
Otvoreni podaci povećavaju učinkovitost vlade i djelotvornost		x	x
Otvoreni podaci povećavaju transparentnost i odgovornost		x	x
Otvoreni podaci poboljšavaju procese donošenja politika	x	x	
Otvoreni podaci koji poboljšavaju procese donošenja odluka	x	x	x

Ova tablica predstavlja komponente koje utječu na razinu vladinog utjecaja otvorenosti podataka u zemljama EFTA-e. Kao što se može vidjeti, sve zemlje navode da su otvoreni podaci poboljšali procese donošenja odluka u svojoj zemlji.

U Norveškoj je nacionalna statistička banka slobodno i otvoreno dostupna te je koristi strana organizacije u procesu donošenja odluka. Na primjer, Norveška uprava za javne ceste i druge organizacije koje prikupljaju podatke o cesti, okolišu i vremenu, što doprinosi planiranju prometne, ekološke i fiskalne politike ili mjere [17].

Tablicom 3. je prikazan društveni utjecaj na otvorene podatke.

Tablica 3. Društveni utjecaj

Društveni utjecaj			
	Island	Norveška	Švicarska
Dostupnost podataka o utjecaju otvorenih podataka na društvene izazove		x	
Otvoreni podaci koji uključuju marginalizirane skupine		x	
Otvoreni podaci koji podižu svijest o stanovanju u gradu		x	x
Otvoreni podaci koji podižu svijest o zdravlju i dobrobiti	x	x	x
Otvoreni podaci koji podižu svijest o obrazovanju i vještinama			x

Tablica predstavlja komponente koje utječu na razinu društvenog utjecaja otvorenih podataka. Kao što se može vidjeti, sve zemlje pokazuju da su otvoreni podaci imali utjecaja na podizanje svijesti o pitanjima vezanim za zdravlje i dobrobit.

U 2022., kao i u 2021. godini, Norveška ima najvišu ocjenu za društveni učinak u zemljama EFTA-e i jedina je koja izvješćuje da ima podatke (npr. u obliku izvješća) o utjecaju otvorenih podataka na društvene izazove [17].

Norveška je jedina zemlja članica EFTA-e koja provodi aktivnosti kojima se prati razina utjecaja otvorenih podataka na okoliš.

Tablicom 4. je prikazan utjecaj na okoliš tri zemlje članice EFTA-e.

Tablica 4. Utjecaj na okoliš

Utjecaj na okoliš			
	Island	Norveška	Švicarska
Dostupnost podataka o utjecaju otvorenih podataka na ekološke izazove		x	
Otvoreni podaci koji podižu svijest o vodi i/ili kvaliteti zraka		x	
Otvoreni podaci koji promiču očuvanje okoliša prometnih sustava u gradovima		x	x
Otvoreni podaci u borbi protiv klimatskih promjena i povezanih katastrofa		x	x
Otvoreni podaci koji smanjuju potrošnju energije i promicanje prelaska na obnovljive izvore energije			x

U Norveškoj postoji nekoliko inicijativa koje prate različite gore navedene aspekte okoliša. Što se tiče kvalitete zraka, nacionalni tim portala otvorenih podataka prati kvalitetu zraka te predviđa nadolazeće kvalitete zraka i nudi kalkulator za testiranje učinka određenih mjera za smanjenje onečišćenja zraka.

Isto tako, Norveška je jedina zemlja članica EFTA-e koja je pružila dokaze o podacima o gospodarskom učinku otvorenih podataka.

Tablicom 5. je prikazan ekonomski učinak.

Tablica 5. Ekonomski učinak

Ekonomski učinak			
	Island	Norveška	Švicarska
Dostupnost podataka o utjecaju otvorenih podataka na ekonomske izazove		x	
Otvoreni podaci povećavaju razinu zaposlenosti			
Otvoreni podaci povećavaju usvajanje novih tehnologija			
Otvoreni podaci povećavaju razinu poduzetništva i stvaranju poduzeća		x	

U Norveškoj, tim nacionalnog portala otvorenih podataka koristi otvorene podatke o ribarskoj industriji za stvaranje održivog tijeka zapošljavanja unutar poslovnog sektora [17].

3.4 Praksa otvorenih podataka u svijetu

Otvoreni podaci trenutno uzimaju zamah i u političkim i u poslovnim zajednicama. Zagovornici otvorenih podataka često se dijele na dvije strane: ili da otvoreni podaci imaju društvenu vrijednost u smislu poboljšati transparentnost, odgovornost i demokraciju, ili da otvoreni podaci imaju ekonomsku vrijednost te čekaju da ih netko iskoristi [18]. Koncept otvorenih podataka se pomaknuo od nečeg nerazumljivog, čime najbolje upravlja IT odjel, do vrhunca izrade strategija u prostorijama uprave i donošenja vladine politike. Ali korištenje podataka za poboljšanje poslovanja nije nova stvar. Na primjer, kartice vjernosti već dugo trgovcima i zračnim prijevoznicima osiguravaju podatke koji omogućuju ciljani marketing, te s pojavom društvenih medija i umjetne inteligencije, i potreba i potencijal otvorenih podataka se ubrzala. Primjer toga je švedski otvoreni podatkovni ekosustav koji je živahan te se jako brzo razvija, kako s vladom, tako i sa javnošću i privatnim akterima koji aktivno rade s projektima otvorenih podataka.

Buka od cestovnog prometa predstavlja ozbiljan problem za javno zdravlje i štetnost za okoliš. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO), godišnje se zbog buke izazvane prometom u zapadnoj Europi izgubi najmanje milijun zdravih životnih godina [19]. Da bi se smanjili negativni utjecaji buke na ljudsko zdravlje, niz politika i akcija su provodile razne organizacije kao npr. Smjernice SZO o buci u okolišu, Direktiva o buci okoliša u Europi, Zakon o zaštiti okoliša u Kanadi itd. U SAD-u, nakon usvajanja zakona o nacionalnoj politici zaštite okoliša 1969., Ured za smanjenje i kontrolu buke je uložio znatne napore u razvoj politike koja je zbog nedostatka financiranja neučinkovita. Među tim politikama, administrativne razine, poput gradova, regija pa i cijela država se smatraju značajnim subjektima kada se kreiraju i provode politike. Stoga, povezanost između buke i ljudskog zdravlja u velikoj je mjeri administrativna razina važna zbog perspektivne politike i planiranja. Samim time buka cestovnog prometa ima štetne učinke na zdravlje uključujući gubitak sluha,

nedostatak sna te kardiovaskularne bolesti. Samim time se napravila studija za 48 država u SAD-u. Otvoreni veliki podaci (uključujući karte buke, nedostatke sna te socijalno-ekonomske podatke) su dobiveni i agregirani na županijsku razinu. U ovoj studiji su korišteni podaci o spavanju koje je sustav nadzora faktora rizika ponašanja od strane Centra za kontrolu i prevenciju bolesti sam prijavio. Ispostavilo se da u SAD-u, 62,9% ljudi ne dobije dovoljno sna zbog buke u prometu [19]. Strateško i društveno planiranje, zajedno s upravljanjem ekološkim i energetske prijelazima, igraju središnju ulogu u sadašnjim i budućim politikama regija, gradova i zajednica [20].

Istraživači i tvorcii politike su najavili otvorene podatke, tj. informacije koje je prikupila organizacija koja posjeduje prava intelektualnog vlasništva da se objavljuju na mreži za druge organizacije da ih svi mogu slobodno koristiti, kao važno sredstvo za poticanje inovacija i stvaranja ekonomske i društvene vrijednosti [21]. Tijekom posljednjeg desetljeća, s nekoliko velikih projekata ne uspijevajući preslikati mnoge kanonske nalaze kako u prirodnoj, tako i u društvenoj znanosti, znanstvena zajednica sve više prepoznaje, brine se i nastoji popraviti krizu. Otvorena znanost, koja se bazira na otvorenim podacima, ideja je o povećanju transparentnosti u procesima istraživanja i objavljivanja, nametnula se kao obećavajuće rješenje i stekla je popularnost u posljednjih nekoliko godina na nekoliko područja, uključujući i prirodne i društvene znanosti [22].

Tradicionalni energetske sustav prolazi kroz značajnu tranziciju do pametnijeg digitalnog energetske sustava [23]. Ovaj prijelaz karakterizira energetske resursima, decentraliziranom proizvodnjom i digitalizacijom prateće infrastrukture. Kako se ovaj pomak događa, izazovi i prilike povezani korištenjem otvorenih podataka preko električnih mreža postaje sve više prevladavajući. Stoga je potrebno riješiti pitanja otvorenih podataka, odnosno pristupa na nove skupove energetske podataka i identificirati prilike koje donose vrijednost od onih, kao što je predviđanje proizvodnje i potražnje ili identificiranje mjere energetske učinkovitosti u građevinama. Bez podataka nema „pametnih“ gradova, „pametnih“ energetske sustava ili bilo koje „pametno“ primijenjeno na druge domene. Prikupljanje i obrada podataka osnova su za implementaciju bilo kojeg „pametnog“ procesa za poboljšanje korištenja resursa i upravljanja infrastrukturom [23].

Dok se mnogi gradovi diljem svijeta nalaze na globalnom jugu, gradovi u razvoju se sve više suočavaju s problemima vezanim uz promet kao što je pogoršanje okoliša tj. zagađenje, pitanja sigurnosti i zaštite te nejednak pristup javnom prijevozu [24]. Emisije iz automobila i teških teretnih vozila i kamiona povećale su se uglavnom zbog povećane potražnje za prijevozom [25]. Građansko sudjelovanje ili angažman se može opisati kao način na kojem građani sudjeluju u zajednici kako bi se poboljšali uvjeti drugima ili se pružila pomoć u oblikovanju budućnosti. Pojam se često povezuje s mladim ljudima koji sudjeluju u dobrovoljnom radu ili služenju lokalnoj zajednici [24]. No zapravo uključuje sve dobne i društvene skupine te širok raspon interesa i motivacija za sudjelovanje. Pri tome, otvoreni podaci – od kojih prometni su samo jedan od mnogih izvora te se vjeruje da imaju poboljšanu urbanu održivost i kvalitetu života. Osim tradicionalnih transportnih podataka (npr. GPS), otvoreni podaci se često generiraju putem mobilnih telefona i drugih alternativnih izvora koji pružaju uvid u obrasce putovanje i ponašanja u vezi s mobilnosti. Aplikacije za planiranje putovanja koriste otvorene podatke koje pružaju alternative putovanju i najbolje načine za doći na neko odredište. Otvoreni podaci također omogućuju različita poboljšanja planiranja prometa, analize politika te usluga [24]. Slikom 8. je prikazano zagađenje na dionici prometa u svijetu.



Slika 9. Prometno zagušenje [26]

Slijedeći trend otvorenih podataka, vlade i javne agencije su počele stavljati svoje podatke na raspolaganje putem javnih web portala, web servisa ili sučelja [27]. U idealnom slučaju, dostupnost ovih podataka na webu bi dovela do više transparentnosti, sudjelovanja i inovacije među društvom. Međutim, samo objavljivanje podataka na webu nije dovoljno. Za istinski napredak otvorenih društva, publikacija platforme moraju ispunjavati i određene pravne, administrativne i tehničke zahtjeve. Otvoreni vladini ili općinski podaci mogu biti vrijedan izvor informacija ako su objavljeni na koristan način. Trenutno stanje otvorenih podataka zahtijeva da građani koji žele pristup i korištenje ovih podataka prvo trebaju identificirati relativne skupove podataka ručno. To uključuje pronalaženje organizacija ili agencija koji objavljuju otvorene podatke na platformama koje pružaju središnju i osjetljivu ulaznu točku gdje korisnici mogu tražiti podatke. Ako se može pronaći jedan skup podataka, a on sadrži sve relativne podatke, korisnik može izravno izvući sve potrebne informacije [27]. Međutim, malo je vjerojatno da će svi relativni podaci biti u jednoj datoteci.

Sudjelovanje u „hackathonima“ otvorenih podataka i drugim izazovima digitalnih inovacija i dalje postaje sve važnije [28]. Digitalna inovacija natjecanja i „hackathoni“ postali su popularni i poboljšavaju povećanje otvorenih inovacija i digitalnog poduzetništva. Hackathoni se organiziraju kako bi se potaknuo razvoj usluga korištenjem otvorenih podataka koji će povećati dodanu vrijednost za državu i građane. Svrha njih je angažiranje građana i programera koji surađuju na razvoju aplikacija otvorenih podataka koje se plasiraju na tržište putem natječaja [28]. Hackathoni su okupljanja ljudi koji se okupljaju radi daljnjeg rada osmišljavanja i promicanja nove ili dovršene aplikacije u javnosti. Hackathoni su kratkoročni događaji u kojima programeri generiraju ideje te ih nastoje pretvoriti u aplikacije. Otvorena inovacija podrazumijeva korištenje znanja iz vanjskih izvora kako bi poboljšali ili promijenili stvari.

Dok se primjenjivi pravni okvir često identificira kao jedan od ključnih čimbenika uspjeha ili neuspjeha otvorenih državnih podataka, konkretan njihov utjecaj na stvarnu praksu često se zanemaruje ili se teško obrađuje. Taj doprinos stoga ima za cilj razdvojiti pravni utjecaj na temelju sustavnog pregleda literature vođenog umjetnom inteligencijom koji kombinira pravne publikacije i publikacije javne uprave [29]. Zakon otvorenih državnih podataka pokazuje da se on ne može svesti na jedan dio zakonodavstva, nego on pokriva širok raspon tema, baveći se pristupom informacijama, ponovnom upotrebom informacija i sukoba interesa (npr. privatnost ili autorska prava). Samim time, dinamika parlamenta ponekad se može činiti nestabilnom. Predviđanje budućih obrazaca glasovanja mogli bi podržati dizajn politike na temelju simulacija scenarija glasovanja. Dostupnost otvorenih podataka o zakonodavnim aktivnostima i alatima za strojno učenje može omogućiti takvo predviđanje [30]. Studija se provela u Italiji tj. napravio se algoritam koji može predvidjeti više od 70% točnosti u Saboru u Italiji dva mjeseca unaprijed. Analiza se temeljila na podacima o glasovanju između 2013. i 2018. godine te između 2018. i 2022. godine [30] talijanskog zakonodavnog tijela.

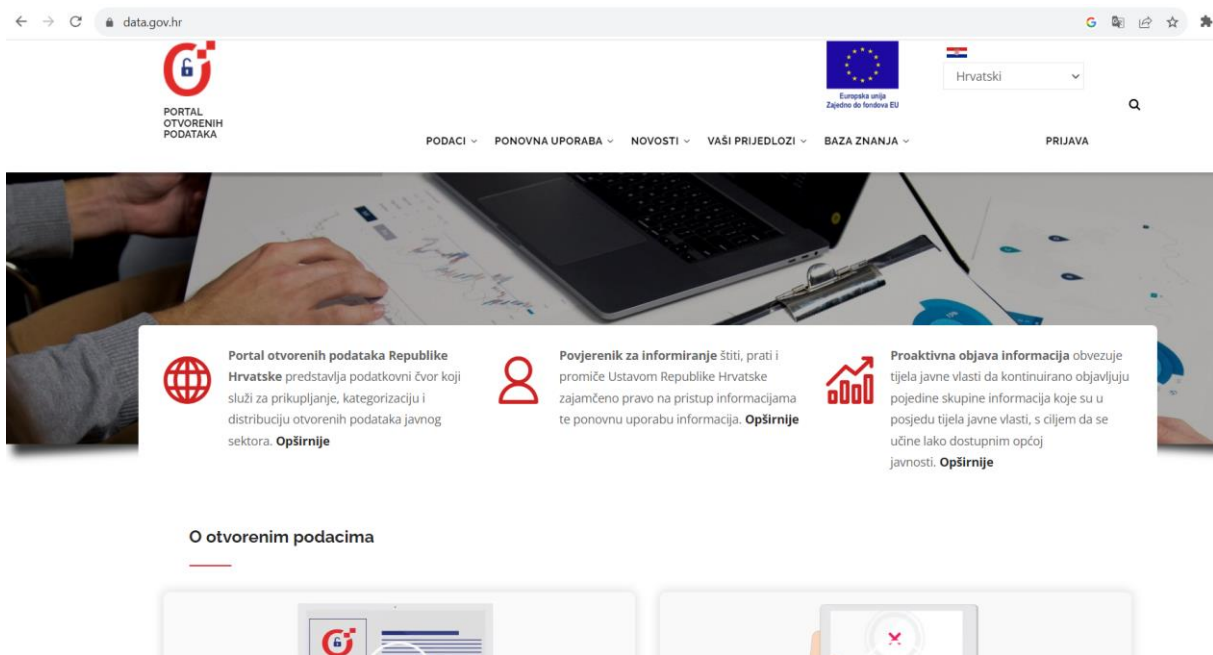
3.5 Pregled otvorenih podataka u Republici Hrvatskoj

Kako i mnoge druge države svijeta, Republika Hrvatska je prepoznala potencijal otvorenih podataka te tako pokrenula svoju politiku za otvorene podatke. Portal je uspostavljen u ožujku 2015. godine. Danom objave na portalu su se nalazila 102 skupa podataka, a do 2018. na Portalu otvorenih podataka dostupno je više od 500 skupova podataka [31]. Portal vodi i održava Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva.

Portal otvorenih podataka RH služi za prikupljanje, kategorizaciju i distribuciju otvorenih podataka javnog sektora, a koji se objavljuju u obliku koji je računalno čitljiv i otvoren što znači da ga stroj, odnosno računalo može samostalno pročitati i interpretirati neovisno o korištenoj platformi [32]. Podaci su besplatno i javno dostupni te su namijenjeni ponovnoj upotrebi. Osim Portala otvorenih podataka, kojeg vodi i održava Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva, postoji mogućnost održavanja i uspostave tematskih portala koji su namijenjeni za ponovnu upotrebu jer sadržavaju posebne vrste skupova podataka te osobito kada se radi o visokovrijednim i prioritetnim skupovima podataka kao npr. podaci iz knjižnica, muzeja i arhiva te nekih istraživačkih podataka koje uspostavljaju jedinice lokalne samouprave samostalno ili zajednički. Također, Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva vodi evidenciju ostalih portala otvorenih podataka dok tijela javne vlasti su ga dužna izvijestiti o njihovoj uspostavi u roku od 30 dana.

Portal otvorenih podataka se sastoji od tri glavna dijela. Popis skupova podataka zajedno s metapodacima je glavni dio te ujedno i posebno zanimljiv korisnicima. Korisnici putem tražilice mogu pretraživati razne skupove podataka ili pak pretraživati pojedine izdavače, samo trebaju upisati glavne riječi što im ujedno i olakšava samo traženje skupova podataka.

Slikom 9. je prikazan izgled web stranice Portala otvorenih podataka u RH.



Slika 10. Izgled stranice Portala otvorenih podataka (data.gov.hr) [32]

Ovaj portal nudi mnoštvo informacija te svakakvih skupova podataka koje korisnici mogu slobodno pretraživati.

Glavni cilj pokretanja i otvaranja politike otvorenih podataka u Republici Hrvatskoj je ta da se pruži maksimalna otvorenost svih podataka, dobivanja mnoštvo informacija i znanja, stvaranja novih radnih mjesta te razvijanje svijesti o samoj politici otvorenih podataka kako se mogu ponovno upotrijebiti i iskoristiti za nove inovativne stvari i povezati javna tijela na lokalnoj i regionalnoj razini da se sve aktivnosti mogu provesti koje su zamišljene [31].

Portal je povezan s Europskim portalom podataka, te promicanjem i provođenjem politike otvorenih podataka se želi u Hrvatskoj povećati transparentnost javne uprave i potaknuti sudjelovanje javnosti te suradnja na svim razinama.

Tablica 6. prikazuje najaktivnije izdavače otvorenih podataka do danas [32].

Tablica 6. Najaktivniji izdavači u RH

Izdavač	Broj skupova podataka
Ministarstvo unutarnjih poslova	295
Grad Rijeka	217
Državna geodetska uprava	208
Grad Zagreb	165
Državni zavod za statistiku	91
Ministarstvo zaštite okoliša i energetike	61
Grad Ivanec	41
Hrvatska agencija za okoliš i prirodu	36
Grad Rovinj	30
Ministarstvo pravosuđa i uprave	27
Bjelovarsko-bilogorska županija	25

Međimurska županija	24
Ministarstvo poljoprivrede	22
Agencija za mobilnost i programe Europske unije	20
Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja – Zavod za prostorni razvoj	20
Hrvatska agencija za nadzor financijskih usluga	18
Hrvatska narodna banka	17

Na Portalu se također javljaju aplikacije kao npr. Split Bus, HAKmap, CROračun, Gugalaga, Pametno zdravlje te RijekaBus.

Split Bus je besplatna aplikacija koja nudi prikaz voznih redova svih gradskih i prigradskih linija, ima prikaz novosti, radova na cesti, kartu sa svim stanicama i putevima vožnje, prikaz raznih informacija (SMS parking i sl.).

CROračun je aplikacija koju je moguće koristiti uz godišnju pretplatu. Ona nudi vizualizaciju te jedinstveni pogled na lokalnu i regionalnu samoupravu kroz prikaz i usporedbu ekonomskih, proračunskih, demografskih i socijalnih pokazatelja. Aplikacija koristi različite baze otvorenih podataka, podatke s otvorenih portala te dostupne podatke na tržištu.

Gugalaga je aplikacija koja je namijenjena za pronalaženje vrtića na području grada Zagreba i okolice. Tamo se mogu naći i kontakt informacije vrtića te programi koje pojedini vrtići nude.

Aplikacija Pametno zdravlje omogućuje pretraživanje i pronalazak medicinskih ustanova u RH. Medicinske ustanove su označene različitim bojama.

Otvaranje javnih podataka u svrhu gospodarskog i društvenog razvoja nije ograničeno samo na EU. Otvoreni podaci su zapravo jedno od ključnih područja Partnerstva za otvorenu vlast, globalne inicijative usmjerene na jačanje otvorenosti i transparentnosti [33].

4. PREGLED DOSTUPNIH SETOVA PROMETNIH OTVORENIH PODATAKA U EU

Na web stranici koja pruža otvorene skupove tj. setove podataka „data.europa.eu“ se može pronaći mnoštvo korisnih skupova podataka kao npr. za promet, okoliš, financije, obrazovanje, znanost, vladu, sport itd. Skup podataka se vrlo jednostavno može pretražiti upisivanjem ključne riječi ili ključnih riječi u tražilicu.

4.1 Primjer otvorenih prometnih podataka u Europi

Podaci o količini prometa u Dublinu u Irskoj iz sustava za upravljanje prometom Scats (engl. *Sydney Coordinated Adaptive Traffic System*). To je inteligentni transportni sustav koji se koristi za upravljanje vremenom faza signala na prometnim signalima. On koristi senzore na svakom prometnom signalu kako bi otkrio prisutnost vozila u svakoj traci i pješake koji čekaju prijelaz na lokalnom mjestu. Senzori za vozila su općenito induktivne petlje ugrađene unutar ceste. Ovo izvješće sadrži podatke o prometu preuzete s detektora prometa scats koji se nalaze na raskrižjima. Primarna funkcija ovih detektora je kontrola prometne signalizacije. Ovaj skup podataka pokazuje podatke o cjelokupnom prometu u 2020. godini u prvih 6 mjeseci na nekoliko lokacija za svaki dan u mjesecu [34].

Grad Potsdam u Njemačkoj sadrži skup podataka kojim su prikazani prostorni podaci javnog cestovnog prostora. U 2015. godini cijeli javni cestovni prostor Potsdama je snimljen mjerenjem cestovnog prometa. Rezultat je oblak točaka, panoramske slike te pojedinačne slike. Ovaj skup sadrži procjenu testa u području Georg-Hermann-Alle [35].

Skup podataka u Luksemburgu za ovaj primjer sadrži podatke o vozačkim dozvolama koji pokazuje dobnu granicu te spol ljudi. Vozačka dozvola uključuje A,B,C i D kategoriju. Slikom 10. te slikom 11. je prikazana tablica koja pokazuje broj ljudi te pojedinačno muški i ženski spol za kategorije vozila. Podaci za ovu tablicu su iz 2022. godine te se nudi mogućnost pregleda podataka iz 2021. godine.

Kategorija	Ukupno_18-20	Muško_18-20	Žensko_18-20	Ukupno_21-24	Muško_21-24	Žensko_21-24
A	24	23	1	102	90	12
B	4400	2354	2046	807	397	410
C	34	32	2	102	90	12
D	0	0	0	31	26	5

Slika 11. Tablica kategorije vozila do 24 godine

Ukupno_25-29	Muško_25-29	Žensko_25-29	Ukupno_30-34	Muško_30-34	Žensko_30-34
168	154	14	98	88	10
515	231	284	356	173	183
98	94	4	102	94	8
50	48	2	45	44	1

Slika 12. Tablica kategorije vozila do 34 godine

Vidljivo je iz tablice da najveći broj ljudi ima B kategoriju vozila i to u dobi između 18 i 20 godina [36]. Za Luksemburg, skup podataka koji je dostupan na portalu prikazuje autobusne linije kroz cijelu državu te ima pristup stranici koja prikazuje kartu i sve dostupne autobusne linije [37].

Vrlo zanimljiv skup podataka koji govori koliko ima vozila na električni pogon a koliko na hibridni u gradovima Austrije. Podaci su prikupljeni od 2004. godine sve do 2020. Excel tablica pokazuje da sve do 2006. godine nema vozila na hibridni pogon. Tijekom godina, hibridna vozila su počela prevladavati te po brojkama su prestigla električna.

2020	2020	Burgenland	1151	2327
2020	2020	Kärnten	2241	4298
2020	2020	Niederösterreich	9369	16606
2020	2020	Oberösterreich	8229	12663
2020	2020	Salzburg	3600	5970
2020	2020	Steiermark	6393	9897
2020	2020	Tirol	4348	7736
2020	2020	Vorarlberg	2931	4156
2020	2020	Beč	6245	19708

Slika 13. Prikaz električnih i hibridnih vozila

U Beču 2020. godine podaci pokazuju da hibridnih vozila ima skoro 3 puta više ne električnih [38].

4.2 Primjer otvorenih prometnih podataka u Republici Hrvatskoj

Za primjer se može uzeti skup podataka u Gradu Zagrebu koji nudi stratešku kartu buke Grada Zagreba koji obuhvaća buke cestovnog, željezničkog prometa, industrijskog postrojenja i pogona te analizu izloženosti stanovništva buci. Taj skup podataka nudi vezu kojom se automatski odlazi na stranicu ZG-GEO-PORTAL gdje se otvara karta koja pokazuje kvartove Grada Zagreba te se na njoj mogu pretraživati informacije kao npr. prostorne jedinice, katastar, javne površine, kvaliteta zraka, promet, prostorni planovi itd. [39].

Drugi primjer skupa podataka u Hrvatskoj je skup podataka vezan za osnovnu geološku kartu RH u mjerilu 1:50000. Izrada karte bazira se na litostratigrafskim jedinicama što predstavlja znatniji doprinos u odnosu na kronostratigrafske jedinice jer dozvoljava mogućnost da su stijene različitih litoloških karakteristika i okoliša nastale istovremeno. Ovakav pristup omogućava vjerodostojniju i kvalitetniju izradu inženjersko-geoloških i hidrogeoloških karata i projekata te studija kao što su očuvanje okoliša, potencijalnih klizišta, perspektivnih akvifera itd. Skup podataka nudi vezu kojom se odlazi na stranicu Hrvatskog geološkog instituta [40].

Skup podataka koji se odnosi na željeznički promet na željezničkoj mreži u Hrvatskoj pokazuje dostupne tablice, grafikone i vizualizacije karata. Skup nudi vezu kojom se odlazi na stranicu gdje se vidi popis linija vlakova kroz Republiku Hrvatsku u 2020. godini [41].

Ministarstvo unutarnjih poslova sustavno prati stanje i trendove promjena sigurnosti cestovnog prometa. Ovaj skup podataka pokazuje statistiku o sigurnosti cestovnog prometa te

se u njemu mogu vidjeti vrste svih nesreća u 2020. godini, kao i sve dobne skupine ljudi koji su nastradali, te njihov spol i mjesto stradavanja. Uz to, mogu se vidjeti i nesreće prema vrsti vozila kao i uvjeti te stanje kolnika prilikom nesreće itd. [42]. Dokument je raspisalo Ministarstvo unutarnjih poslova pod nazivom BILTEN O SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U 2020.

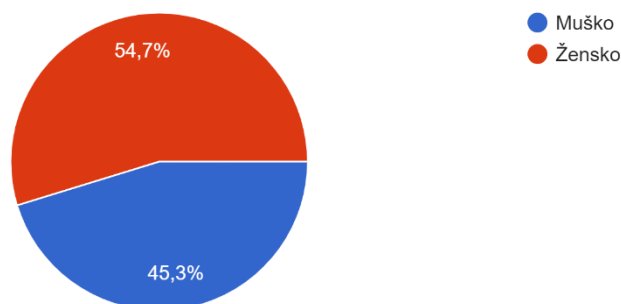
5. MOGUĆNOST UPORABE OTVORENIH PODATAKA ZA RAZVOJ TELEMATIČKIH RJEŠENJA U VOZILIMA

U svrhu izrade ovog rada, provedena je anketa tj. ispitivanje anonimnih korisnika s ciljem dobivanja uvida o utjecaju otvorenih podataka i inteligentnim transportnim sustavima. U ovome istraživanju su ispitana 137 ispitanika.

Ovdje se nalaze pitanja iz anketnog upitnika zbog potrebe znanstvenog istraživanja te izrade diplomskog rada pod nazivom „*Analiza utjecaja otvorenih podataka na razvoj ITS aplikacija u vozilima*“. Sudjelovanje u istraživanju je bilo anonimno te su se dobiveni podaci analizirali na grupnoj razini, što znači da se osobni identitet korisnika nije povezao s podacima prikupljenim u istraživanju. Cilj ove ankete je bio dobiti uvid o znanju korisnika prometnog sustava o konceptu otvorenih podataka, konceptu inteligentnih transportnih sustava te međusobnoj povezanosti i utjecaju na razvoj novih usluga. Ispunjavanje je trajalo desetak minuta, te je sudjelovanje u istraživanju bilo dobrovoljno te se moglo u bilo kojem trenutku odustati od ispunjavanja. Bilo je važno napomenuti da nisu postojali točni ni netočni odgovori, te je trebalo na pitanja odgovarati iskreno. Bilo je važno da se anketa ispuni do kraja radi daljnje analize.

Ispitivanjem korisnika o vrsti spola (Slika 14.) je utvrđeno da je 54,7% ženskog roda, a 45,3% muškog roda.

1. Spol
137 odgovora

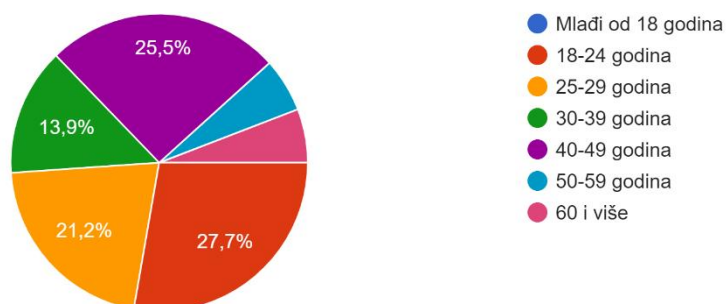


Slika 14. Spol ispitanika

Slika 15. prikazuje dobnu skupinu ispitanika gdje se vidi da najveći udio od 27,7% imaju ispitanici između 18 i 24 godine, 25,5% imaju između 40 i 49 godina, 21,2% između 25 i 29 godina te 13,9% između 30 i 39.

2. Kojoj dobnoj skupini pripadate?

137 odgovora



Slika 15. Dobna skupina

Slikom 16. je prikazan stupanj obrazovanja ispitanika koji govori da najveći udio od 35% ima visoku stručnu spremu, zatim 32,1% ima višu stručnu spremu, 28,5% ima srednju stručnu spremu te nekolicina posjeduje doktorat.

3. Koji je vaš stupanj obrazovanja?

137 odgovora

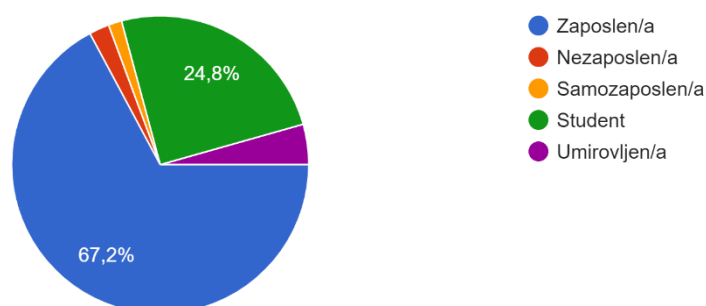


Slika 16. Stupanj obrazovanja

Slika 17. pokazuje trenutni status zaposlenja ispitanika te najveći udio od 67,2% je zaposleno, zatim 24,8% ispitanika pohađa fakultet te je nekolicina umirovljena, nezaposlena ili samozaposlena.

4. Koji je vaš trenutni status zaposlenja?

137 odgovora

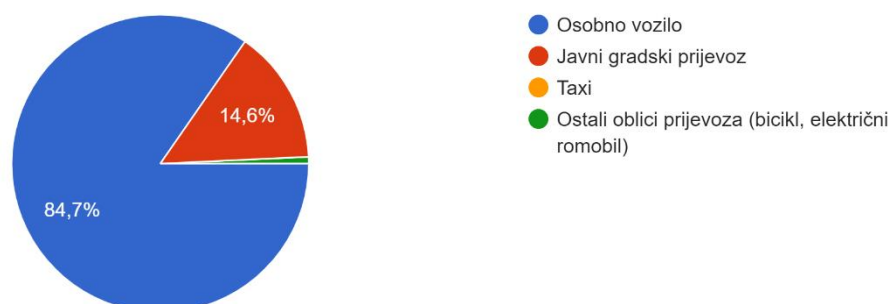


Slika 17. Status zaposlenja

84,7% ispitanika je reklo da koristi osobno vozilo kao najčešći oblik putovanja (slika 18.) ,14,6% koristi javni gradski prijevoz i vrlo mali dio ostale oblike prijevoza kao što su bicikl, električni romobil.

5. Koji oblik prijevoza najčešće koristite?

137 odgovora

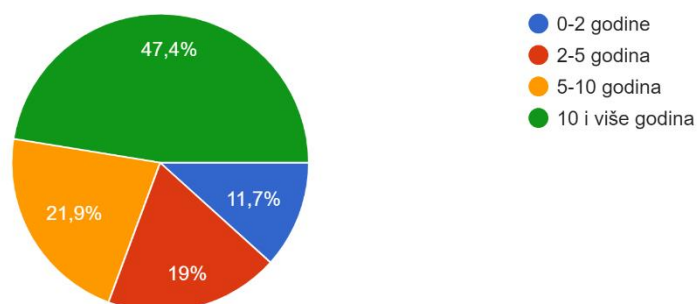


Slika 18. Najčešći oblik prijevoza

Slikom 19. je prikazano vozačko iskustvo ispitanika te najveći dio od 47,4% ima vozačko iskustvo veće od 10 godina, zatim 21,9% ima između 5 i 10 godina iskustva, 19% između 2 i 5 godina te 11,7% do 2 godine iskustva.

6. Vaše vozačko iskustvo?

137 odgovora

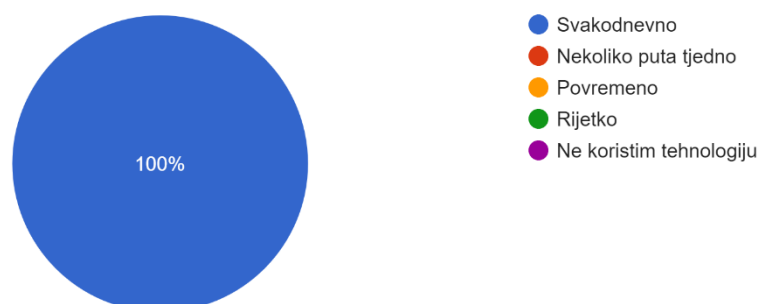


Slika 19. Vozačko iskustvo

Na pitanje 7. (slika 20.) koje govori o korištenju tehnologije u svakodnevnom životu su svi ispitanici rekli da tehnologiju koriste svakodnevno.

7. Koliko često koristite tehnologiju u svakodnevnom životu (npr. mobilne uređaje, računalne sustave, pametne uređaje)?

137 odgovora

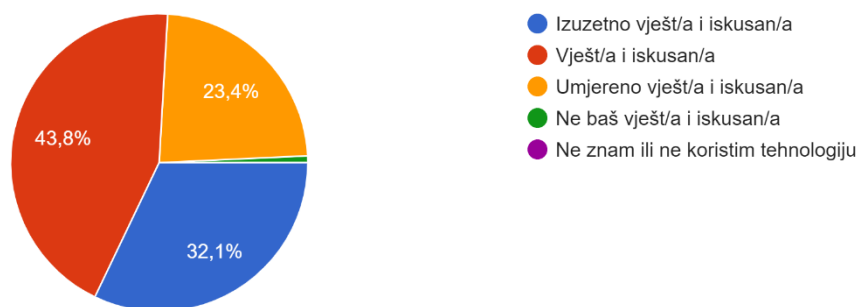


Slika 20. Korištenje tehnologije u svakodnevnom životu

Slikom 21. koje prikazuje 8. pitanje u anketi, 43,8% ispitanika je reklo da su vješti i iskusni u korištenju tehnologije, zatim 32,1% ih je izuzetno vješto i iskusno dok 23,4% ispitanika je umjereno vješto i iskusno.

8. Kako biste opisali svoju razinu vještina i iskustva u korištenju tehnologije?

137 odgovora

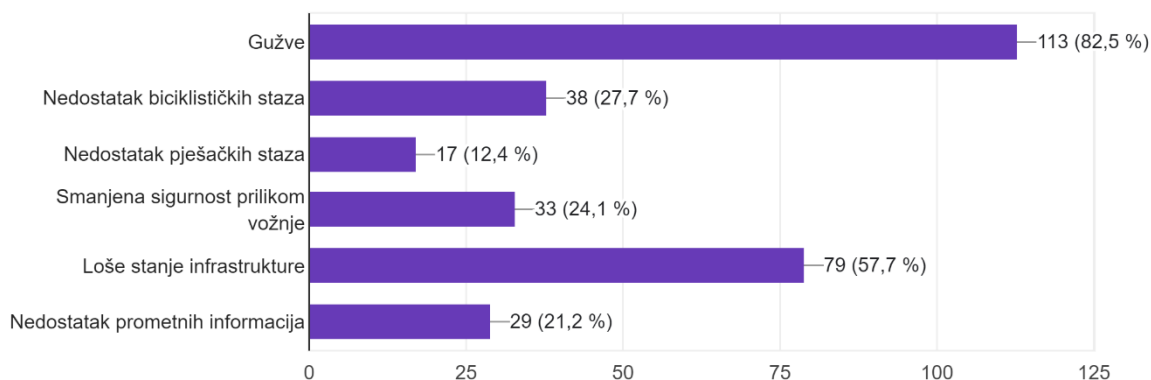


Slika 21. Razina vještine i iskustva u korištenju tehnologije

Na pitanje 9. koje je prikazano slikom 22. su ispitanici rekli da najveći izazov s kojim se suočavaju u prometu su gužve (82,5% što je 113 ispitanika), zatim loše stanje infrastrukture (57,7%), nedostatak biciklističkih staza (27,7%), smanjena sigurnost prilikom vožnje (24,1%), nedostatak prometnih informacija (21,1%) te nedostatak pješačkih staza (12,4%). Moguće je bilo odabrati više odgovora.

9. Koji su glavni izazovi s kojima se suočavate u prometu? (moguće odabrati više odgovora)

137 odgovora

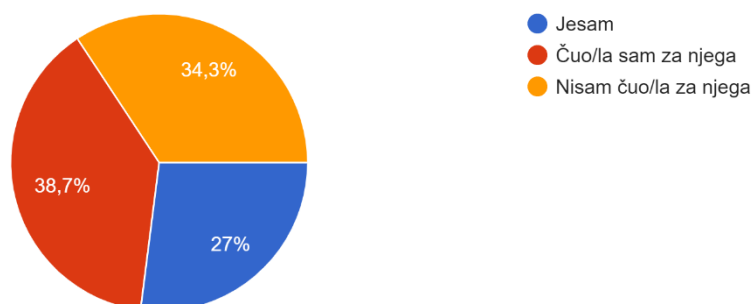


Slika 22. Glavni izazovi u prometu

Slika 23. prikazuje 10. pitanje koje govori o pojmu inteligentnih transportnih sustava tj. da li su ispitanici upoznati sa njime. 38,7% ispitanika je čulo za njega, 34,3% nije čuo dok 27% je skroz upoznato sa pojmom.

10. Jeste li upoznati sa pojmom inteligentnih transportnih sustava (ITS)?

137 odgovora

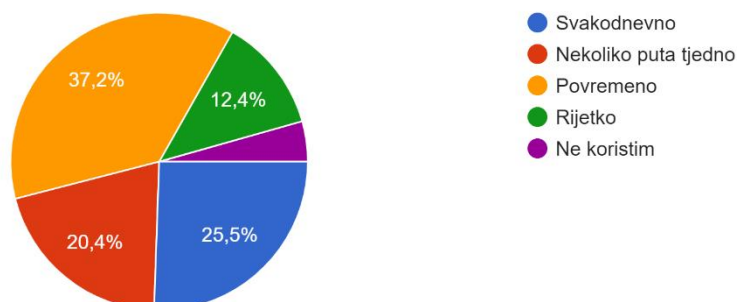


Slika 23. Pojam inteligentnih transportnih sustava

Pitanje 11. koje je prikazano slikom 24. se odnosi na korištenje prometnih aplikacija i/ili usluga. Tu najveći postotak ispitanika od 37,2% ih koristi povremeno, 25,5% ih koristi svakodnevno, 20,4% ih koristi nekoliko puta tjedno te 12,4% ih koristi rijetko.

11. Koliko često koristite prometne aplikacije i/ili usluge?

137 odgovora

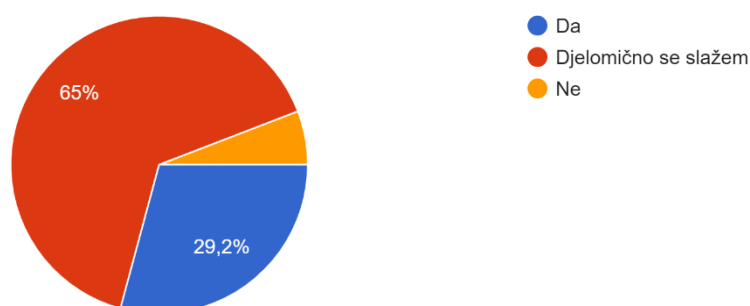


Slika 24. Korištenje prometnih aplikacija i/ili usluga

Slikom 25. koja se odnosi na 12. pitanje u anketi, ispitanici su rekli da njih 65% se djelomično slaže da današnje aplikacije pružaju zadovoljavajuće prometne informacije, njih 29,2% se slaže u potpunosti te ostali se ne slažu.

12. Smatrate li da današnje aplikacije pružaju zadovoljavajuće prometne informacije?

137 odgovora

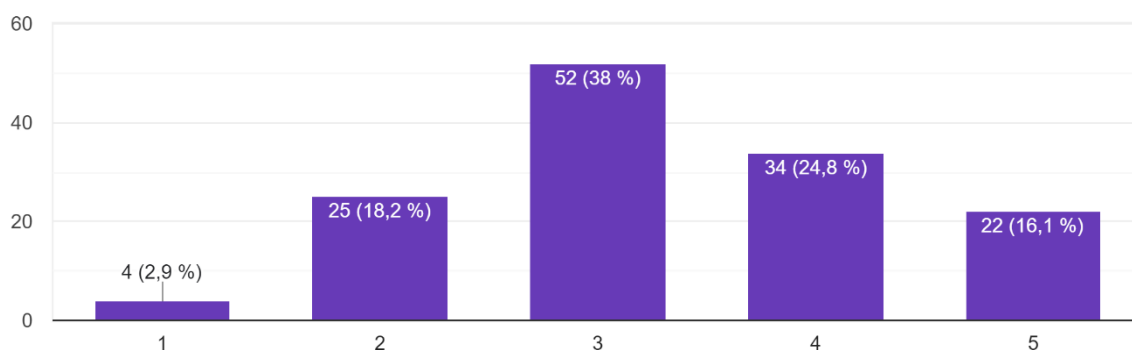


Slika 25. Pružanje zadovoljavajućih prometnih informacija putem aplikacija

52 ispitanika (38%) na pitanje 13. koje govori o korištenju aplikacija ili usluga koje koriste otvorene podatke u svakodnevnom životu je reklo da ih ponekad koriste, 34 ispitanika (24,8%) je reklo da ih često koriste, 25 ispitanika (18,2%) ih rijetko koristi, 22 ispitanika (16,1%) ih uvijek koristi te 4 ispitanika (2,9%) nikad (slika 26.).

13. Koliko često koristite aplikacije ili usluge koje koriste otvorene podatke u svakodnevnom životu?

137 odgovora

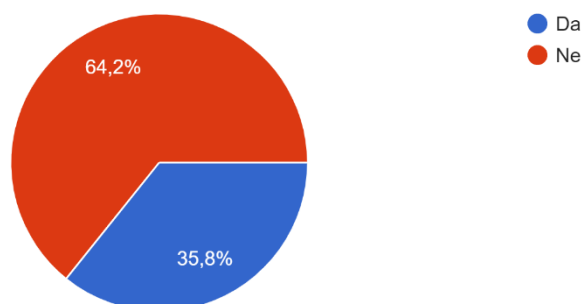


Slika 26. Korištenje aplikacija ili usluga koje koriste otvorene podatke u svakodnevnom životu

Slika 27. pokazuje da 64,2% ispitanika nikad nije koristilo otvorene podatke za vlastite projekte dok ostalih 35,8% jest.

14. Jeste li ikad koristili otvorene podatke za vlastite projekte ili istraživanja?

137 odgovora

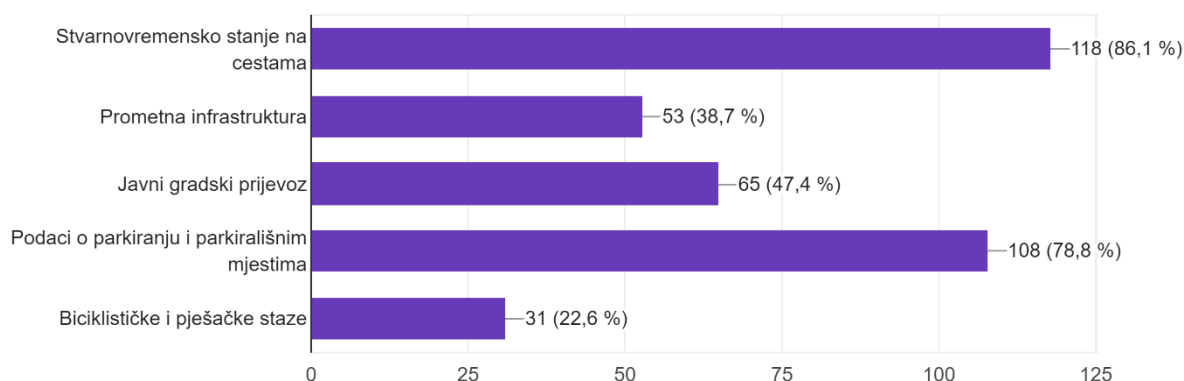


Slika 27. Korištenje otvorenih podataka za vlastite projekte ili istraživanja

Pitanje 15. koje govori o vrsti informacija vezane uz promet koje bi htjeli vidjeti kao otvorene, je pokazalo da najveći broj ispitanika (slika 28.), njih 118 (86,1%) bi voljelo da imaju informacije uz stvarnovremensko stanje na cestama, zatim njih 108 (78,8%) bi voljelo znati podatke o parkiranju i parkirališnim mjestima, 65 ispitanika (47,4%) bi voljelo imati informacije vezane uz javni gradski prijevoz, 53 ispitanika (38,7%) želi informacije o prometnoj infrastrukturi i 31 ispitanik (22,6%) bi volio imati informacije o biciklističkim i pješačkim stazama. Tu se moglo odabrati više odgovora.

15. Koje vrste informacija vezane uz promet biste najviše voljeli vidjeti kao otvorene? (moguće odabrati više odgovora)

137 odgovora

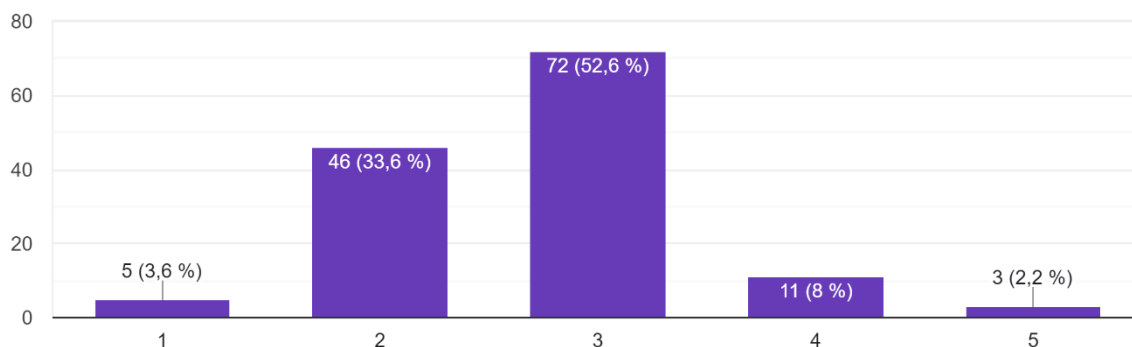


Slika 28. Vrsta informacija vezana uz promet koja bi bila otvorena

Slika 29. pokazuje da 72 ispitanika (52,6%) misli da dostupnost otvorenih podataka u RH ima prosječnu ocjenu koja se navodi kao broj 3, 46 ispitanika (33,6%) je dalo ocjenu 2, 11 ispitanika (8%) je dalo ocjenu 4, 5 ispitanika (3,6%) ocjenu 1, dok je 3 ispitanika (2,2%) ocijenilo dostupnost otvorenih podataka u RH ocjenom 5.

16. Kako biste ocjenili dostupnost otvorenih podataka u RH?

137 odgovora

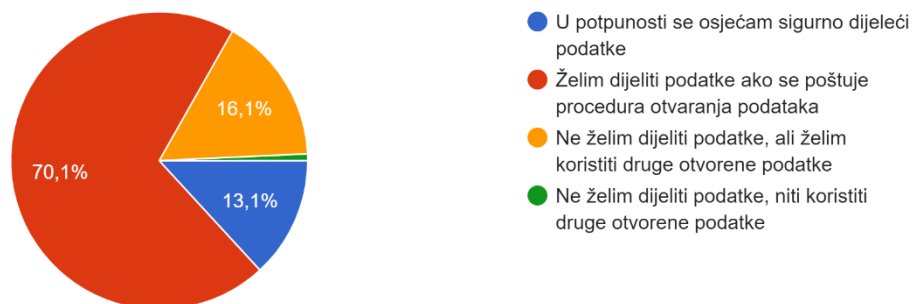


Slika 29. Ocjena dostupnosti otvorenih podataka

Na pitanje 17. koje se odnosi na stav prema dijeljenju podataka u kontekstu otvorenih podataka (slika 30.), 70,1% ispitanika je reklo da želi dijeliti podatke ako se poštuje procedura otvaranja podataka, 16,1% ne želi dijeliti podatke ali želi koristiti druge otvorene podatke, 13,1% ispitanika se u potpunosti osjeća sigurno dijeleći podatke dok ostali uopće ne žele dijeliti podatke niti koristiti druge otvorene podatke.

17. Koji je vaš stav prema dijeljenju podataka u kontekstu otvorenih podataka?

137 odgovora

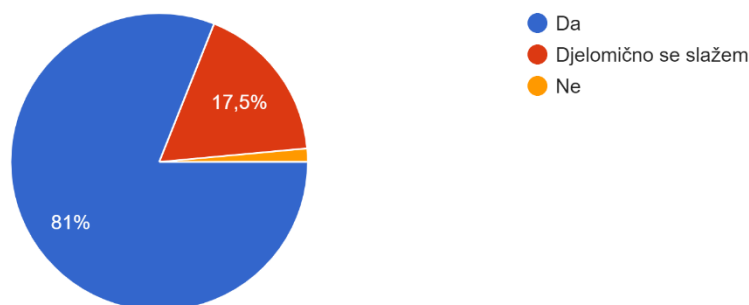


Slika 30. Stav prema dijeljenju podataka

Slika 31. prikazuje da 81% ispitanika smatra da postoji potreba za većom podrškom i edukacijom javnosti o otvorenim podacima, njih 17,5% se djelomično slaže dok se ostali ne slažu.

18. Smatrate li da postoji potreba za većom podrškom i educiranjem javnosti o otvorenim podacima?

137 odgovora

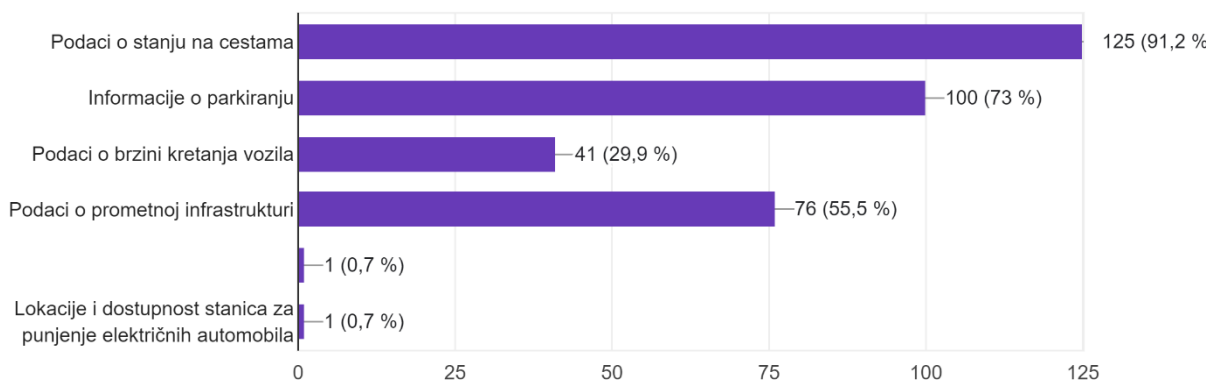


Slika 31. Potreba za većom podrškom i educiranjem javnosti o otvorenim podacima

Pitanje 19. koje se odnosi na koje vrste otvorenih podataka bi ispitanici smatrali najkorisnijima za razvoj ITS aplikacija (slika 32.), njih 125 (91,2%) je reklo da smatraju podatke o stanju na cestama najkorisnijima, zatim njih 100 (73%) misli na informacije o parkiranju, 76 ispitanika (55,5%) misli na podatke o prometnoj infrastrukturi, 41 ispitanik (29,9%) smatra da podaci o brzini kretanja vozila su najkorisnija, dok 1 ispitanik (0,7%) misli da lokacije i dostupnost stanica za punjenje električnih automobila su najkorisnije za razvoj ITS aplikacija. Tu je bilo moguće odabrati više odgovora.

19. Koje vrste otvorenih podataka biste smatrali najkorisnijima za razvoj ITS aplikacija? (moguće odabrati više odgovora)

137 odgovora

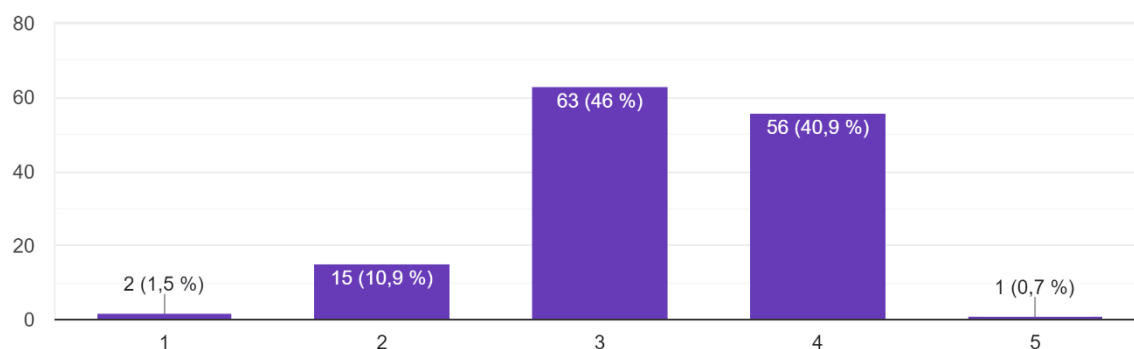


Slika 32. Najkorisnije vrste otvorenih podataka za razvoj ITS aplikacija

Slika 33. pokazuje da 63 ispitanika (46%) misli da su prometni podaci u aplikacijama koje koriste prosječno pouzdani tj. dali su ocjenu 3, njih 56 (40,9%) je dalo ocjenu 4 te misle da su pouzdani, njih 15 (10,9%) misli da podaci i baš nisu previše pouzdani, 2 ispitanika (1,5%) je reklo da uopće nisu pouzdani te 1 ispitanik (0,7%) misli da su podaci skroz pouzdani.

20. Koliko su pouzdani prometni podaci u aplikacijama koje koristite?

137 odgovora

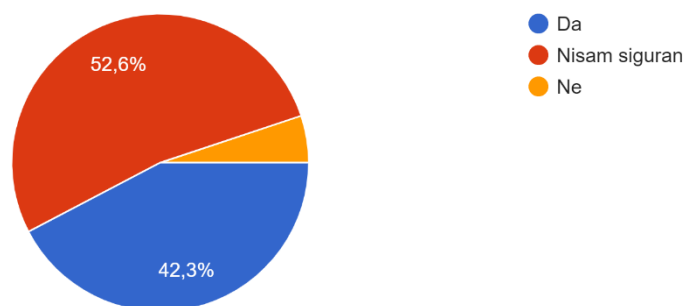


Slika 33. Pouzdanost prometnih podataka u aplikacijama

Pitanje 21. koje glasi da li ispitanici imaju povjerenja u točnost i ažuriranost informacija vezano uz prijašnje pitanje (slika 34.), njih 52,6% je reklo da nije sigurno, 42,3% da je i ostalih 5,1% da nije.

21. Imate li povjerenja u njihovu točnost i ažuriranost?

137 odgovora

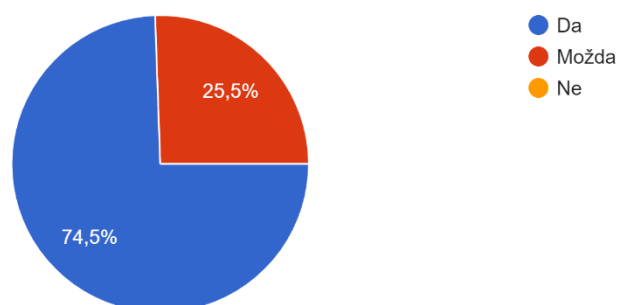


Slika 34. Povjerenje u točnost i ažuriranost podataka

Slika 35. pokazuje da 74,5% ispitanika smatra da je potrebna veća podrška i poticanje javnih institucija za objavljivanje više otvorenih podataka relevantnih za promet (ITS) dok njih 25,5% možda smatra da je to potrebno.

22. Smatrate li da je potrebna veća podrška i poticanje javnih institucija za objavljivanje više otvorenih podataka relevantnih za promet (ITS)?

137 odgovora

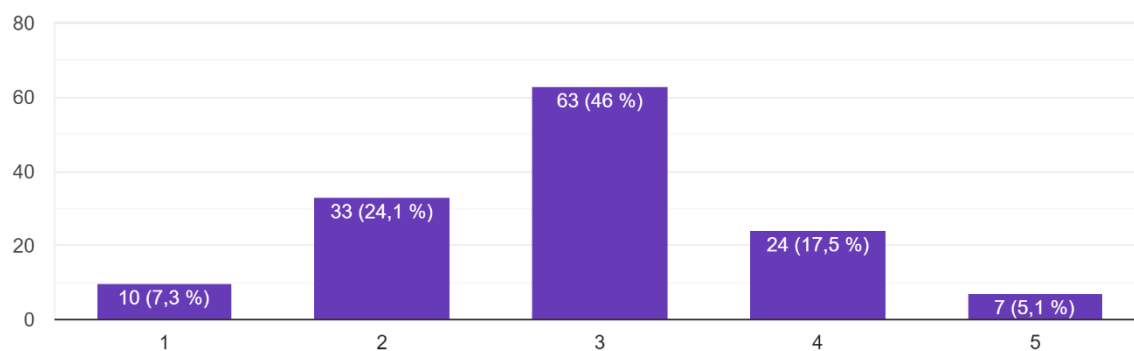


Slika 35. Veća potreba i poticanje javnih institucija za objavljivanje otvorenih podataka vezanih uz promet

Slika 36. pokazuje da je 63 ispitanika (46%) upoznata prosječno sa dostupnim izvorima otvorenih podataka koji se odnose na promet, putovanja i infrastrukturu, njih 33 (24,1%) nije previše upoznata, zatim njih 24 (17,5%) je dobro upoznata, 10 njih (7,3%) nije uopće upoznata i njih 7 (5,1%) je skroz upoznata.

23. Koliko ste upoznati s dostupnim izvorima otvorenih podataka koji se odnose na promet, putovanja, infrastrukturu?

137 odgovora

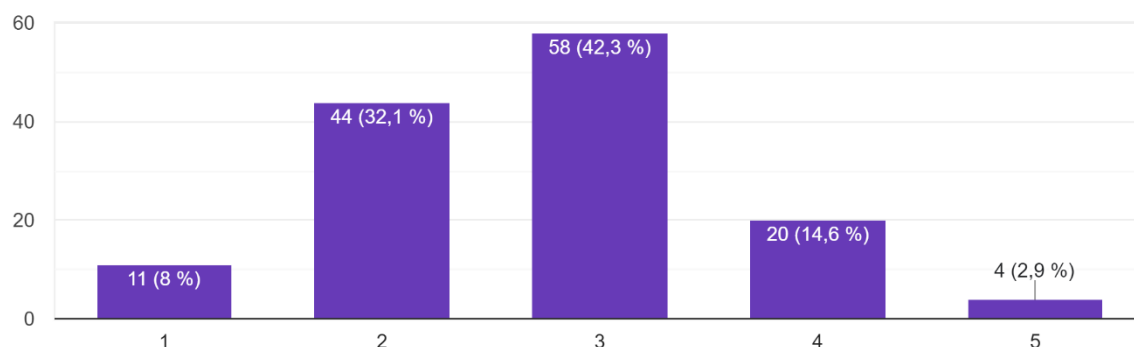


Slika 36. Upoznatost sa dostupnim izvorima otvorenih podataka

Slika 37. pokazuje ocjenu za trenutnu razinu informiranosti o mogućnostima korištenja otvorenih podataka za razvoj ITS aplikacija, tako je 58 ispitanika (42,3%) dalo ocjenu 3, njih 44 (32,1%) je dalo ocjenu 2, 20 ispitanika (14,6%) je dalo ocjenu 4, 11 ispitanika (8%) je dalo ocjenu 1 i 4 ispitanika (2,9%) je dalo ocjenu 5.

24. Kako biste ocjenili vašu trenutnu razinu informiranosti o mogućnostima korištenja otvorenih podataka za razvoj ITS aplikacija?

137 odgovora

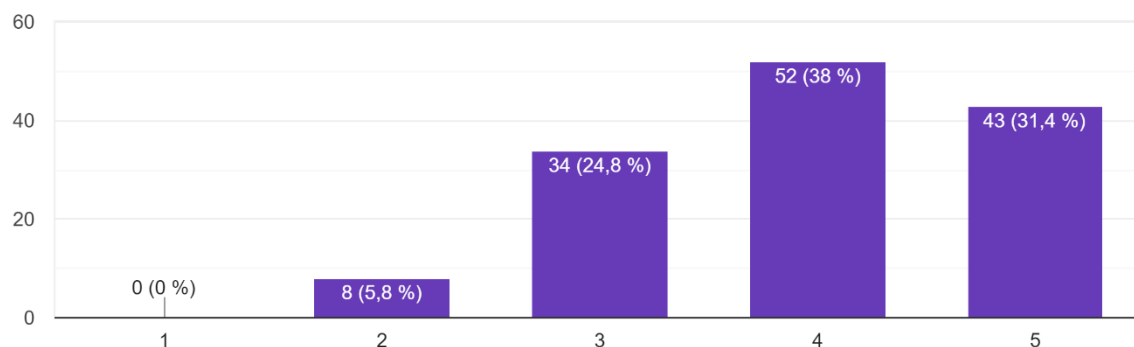


Slika 37. Trenutna razina informiranosti o mogućnostima korištenja otvorenih podataka za razvoj ITS aplikacija

Slika 38. pokazuje kolika je vjerojatnost da bi ispitanici koristili neku novonapravljenu aplikaciju koja koristi koncept otvorenih podataka pa je tako 52 ispitanika (38%) reklo da bi vrlo vjerojatno koristili, njih 43 (31,4%) bi sigurno koristilo, 34 ispitanika (24,8%) bi možda koristilo te 8 ispitanika (5,8%) nije baš sigurna da bi koristila.

25. Kolika je vjerojatnost da bi koristili neku novonapravljenu aplikaciju koja koristi koncept otvorenih podataka?

137 odgovora

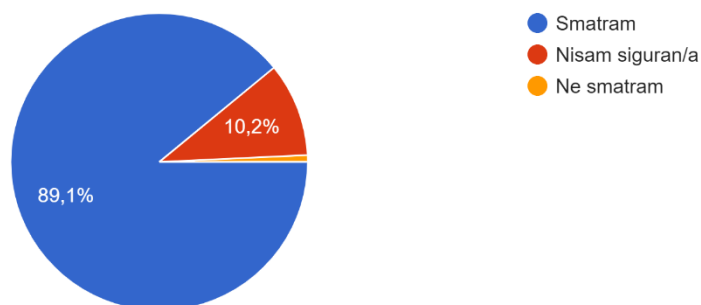


Slika 38. Vjerojatnost korištenja novonapravljene aplikacije koja koristi otvorene podatke

Slika 39. pokazuje da 89,1% ispitanika smatra da aplikacije o dostupnosti parkirališta i parkirališnih mjesta mogle doprinijeti i olakšati njihovo putovanje, dok 10,2% nije sigurno.

26. Smatrate li da bi takve aplikacije o dostupnosti parkirališta i parkirališnih mjesta mogle doprinjeti i olakšati vaše putovanje?

137 odgovora

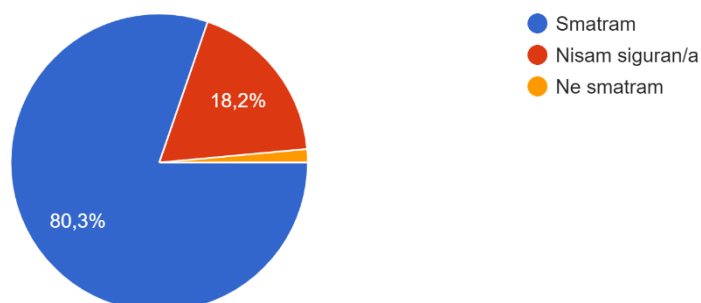


Slika 39. Utjecaj aplikacija o dostupnosti parkirališta i parkirališnih mjesta koje bi doprinijele i olakšale putovanje

Slika 40. pokazuje da 80,3% ispitanika smatra da aplikacije o stvarnovremenskom stanju na cestama bi mogle doprinijeti smanjenju zagađenja okoliša i stresa vozača, dok 18,2% nije sigurno.

27. Smatrate li da bi takve aplikacije o stvarnovremenskom stanju na cestama mogle doprinjeti smanjenju zagađenja okoliša i stresa vozača?

137 odgovora

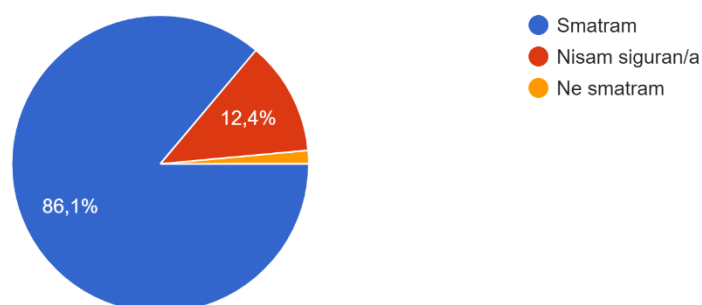


Slika 40. Utjecaj aplikacija o stvarnovremenskom stanju na cestama koje bi doprinijele smanjenju zagađenja okoliša i stresa vozača

Slika 41. pokazuje da 86,1% ispitanika smatra da bi aplikacije o stanju prometne infrastrukture mogle utjecati na kvalitetu odvijanja vožnje, dok 12,4% nije sigurno.

28. Smatrate li da bi takve aplikacije o stanju prometne infrastrukture mogle utjecati na kvalitetu odvijanja vožnje?

137 odgovora

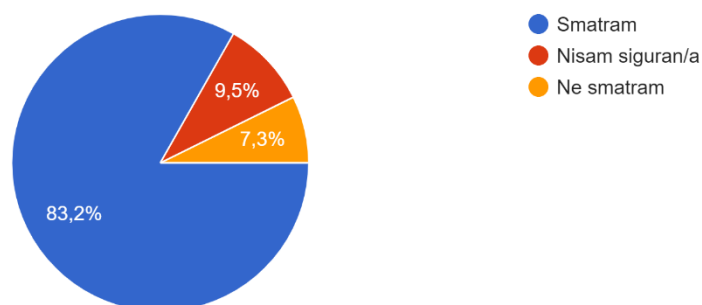


Slika 41. Utjecaj aplikacija o stanju prometne infrastrukture koje bi utjecale na kvalitetu odvijanja vožnje

Slika 42. pokazuje stav ispitanika o tome smatraju li da bi aplikacije o javnog gradskom prijevozu mogle utjecati na njihov odabir prijevoznog sredstva.

29. Smatrate li da bi takve aplikacije o javnom gradsku prijevozu mogle utjecati na vaš odabir prijevoznog sredstva?

137 odgovora



Slika 42. Utjecaj aplikacija na javni gradski prijevoz koje bi utjecale na odabir prijevoznog sredstva

Iz slike se može vidjeti da 83,2% ispitanika smatra da bi aplikacije o javnom gradskom prijevozu mogle utjecati na odabir njihovog prijevoznog sredstva, 9,5% nije sigurno i 7,3% ne smatra.

6. ANALIZA REZULTATA

Istraživanje je pokazalo da najveći udio ispitanika ima između 18 i 24 godine, zatim ih prate ispitanici između 40 i 49 godina te 25 i 29 godina. Najmanji udio čine ispitanici stariji od 60 godina. Najveći udio ispitanika od 35% ima visoku stručnu spremu, 32,1% ih ima višu stručnu spremu, 28,5% srednju stručnu spremu te 4,4% doktorat ili magisterij. Najviše ispitanika je trenutno zaposleno što čini gotovo dvije trećine rezultata, dok ostalu trećinu većinom čine studenti te umirovljenici i nezaposleni. Kada se govori o obliku javnog prijevoza kojeg ispitanici koriste, velika većina se koristi osobnim automobilom što čini 84,7%, 14,6% koristi javni gradski prijevoz te nekolicina ostale oblike prijevoza. Skoro polovina ispitanika ima vozačko iskustvo veće od 10 godina, zatim ih 21,9% ima između 5 i 10 godina iskustva, 19% između dvije i 5 godina te 11,7% manje od dvije godine. Iz istraživanja se moglo zaključiti da trećina ispitanika točno zna što označuje pojam ITS-a dok je trećina samo čula za njega. Svi ispitanici su potvrdili da svakodnevno koriste tehnologiju te aplikacije za rutiranje prilikom vožnje u gradu. Njih 43,8% kaže da su vješti i iskusni u korištenju tehnologije, njih 32,1% je izuzetno vješto i iskusno dok 23,4% ispitanika kaže da su umjereno vješti i iskusni. Jedan odgovor se odnosio da ispitanik nije baš vješt u korištenju tehnologije. Većina ispitanika se djelomično slaže da današnje aplikacije pružaju zadovoljavajuće prometne informacije i to njih 65%, dok ostali smatraju da aplikacije pružaju zadovoljavajuće prometne informacije. Najveći problem s kojim se suočavaju su gužve u prometu što je reklo 82,5% ispitanika, loše stanje infrastrukture njih 57,7%, nedostatak prometnih informacija se odnosi na 21,2% ispitanika te nedostatak biciklističkih staza 27,7% i smanjena sigurnost prilikom vožnje 24,1%. Dvije trećine ispitanika nikad nije koristilo otvorene podatke za neka vlastita istraživanja zato što su slabo educirani. Kada se pita ispitanike koje vrste informacija bi htjeli vidjeti kao otvorene vezane uz promet, njih 86,1% bi htjelo stvarnovremensko stanje na cestama, njih 78,8% bi htjelo podatke o parkiranju i parkirališnim mjestima, 47,4% bi htjelo informacije o javnog gradskom prijevozu te 38,7% ispitanika želi informacije o prometnoj infrastrukturi. Većina ispitanika bi htjela da vlasti objavljuju više otvorenih podataka koji su relevantni i zanimljivi društvu. Što se tiče ocjene dostupnosti otvorenih podataka u Republici Hrvatskoj, ispitanici su većinom dali prosječnu ocjenu na to pitanje. Ispitanici, i to njih 70,1% želi dijeliti podatke ako se poštuje procedura otvaranja podataka zato što onda znaju da su njihovi podaci sigurni te se ispitanicima ne može povezati njihov identitet. Više od četiri petine njih smatra da bi educiranje o otvorenim podacima uvelike olakšalo samo korištenje otvorenih podataka dok se ostali djelomično slažu. Naravno da postoji nekolicina ljudi koja je nesigurna te skeptična prilikom davanja podataka i informacija, ali samo zato što nisu dovoljno educirani o otvorenim podacima. Najviše ispitanika je reklo da vrste otvorenih podataka koje smatraju da bi bili najkorisnije za razvoj ITS aplikacija su redom podaci o stanju na cestama, zatim informacije o parkiranju, podaci o brzini kretanja vozila i prometnoj infrastrukturi. Polovina ispitanika je sigurna da su prometni podaci koje koriste točni i ažurni dok ostala polovina nije baš sigurna u to. Tri četvrtine smatraju da je potrebna veća podrška i poticanje javnih institucija za objavljivanje više otvorenih podataka relevantnih za promet tj. inteligentne transportne sustave. Što se tiče novonapravljene aplikacije koja koristi koncept otvorenih podataka, skoro 90% ispitanika je reklo da bi im takva aplikacija uvelike olakšala cjelokupno putovanje i izbor prijevoznog sredstva, te da bi doprinijela smanjenju zagađenja okoliša i stresa vozača. Uz to, još bi im bio olakšan pronalazak parkirnog mjesta jer bi ispitanici automatski znali koje mjesto je slobodno te bi si tako uštedili vrijeme itd.

Daljnji razvoj novonapravljenih aplikacija i rješenja pomoću otvorenih podataka, uz poštivanje procedure otvaranja podataka, može uvelike doprinijeti razvoju prometnog sustava. Iz priloženih rezultata se može vidjeti da bi ljudi htjeli dijeliti podatke i educirati o otvorenim podacima. Isto tako, ispitanici bi htjeli da javne institucije počnu objavljivati više podataka relevantnih za promet. U konačnici, može se zaključiti da se ulaganjem potrebnog truda te skretanjem pažnje na potencijal otvorenih podataka može ostvariti veliki napredak u području prometa.

7. ZAKLJUČAK

Budući da se svakim danom tehnologije sve više razvijaju te implementiraju na razne načine, Europa pa tako i cijeli svijet u zadnjih nekoliko godina sufinancira i gradi projekte koji su zaduženi za implementaciju ITS-a i telematičkih sustava u vozilima radi poboljšanja samog prometnog sustava. Upravo je taj razvoj ključan faktor za sve ostalo što će dogoditi u budućnosti. Primjenom telematičkih sustava i ITS-a, taj razvoj bi se drastično ubrzao te doprinio učinkovitosti prometnog sustava.

Telematički sustavi pomažu vozaču da izvede optimalnu radnju te kontroliraju rad motora i uređaja u vozilu. Dije se u 4 skupine koje povećavaju udobnost, sigurnost i produktivnost te se odnose na sustave pomoći u vožnji. Razvoj telematičkih sustava bi dodatno poboljšala primjena otvorenih podataka.

Otvoreni podaci su podaci koje bilo tko može koristiti, prikupljati ih te ih ponovno upotrijebiti i dalje ih distribuirati za razvoj novih aplikacija, tehnologija i sl. Oni danas imaju sve veću ulogu u životu ljudi te su prepoznate prednosti i njihove koristi. Oni omogućuju postizanje transparentnosti i povjerenja između građana i vlade. Također, svaka država bi trebala omogućiti edukaciju svojih građana o otvorenim podacima te ih poticati na njihovo korištenje ili u vlastite ili u poslovne svrhe. Njihove benefite je i prepoznala Republika Hrvatska te je započela s uvođenjem koncepta otvorenih podataka. Najbolji primjer je Portal otvorenih podataka na kojem se nalaze razne skupine otvorenih podataka i sve opće informacije vezane za podatke. Bitno je nad podacima raditi razne analize koje bi dale neka nova znanja i njihovo poboljšanje u prometnom i drugim sustavima.

Prilikom izrade ovog rada, provedena je znanstvena anketa kojom se nastojala ispitati upućenost ispitanika u njihovo znanje o ITS-u, otvorenim podacima i njihovoj primjeni prilikom korištenja aplikacija. Dvije trećine ispitanika zna za pojam ITS-a ili je čulo za njega. Svi ispitanici su potvrdili da svakodnevno koriste tehnologiju tj. aplikacije na mobilnim uređajima te računalne sustave. Pokazalo se da su ispitanici voljni koristiti otvorene podatke te ih dijeliti ako se poštuje procedura njihovog otvaranja. Većina njih je reklo da bi htjela da vlada organizira edukaciju o upotrebi otvorenih podataka u svakodnevnom životu. Ta edukacija bi ljudima uvelike pomogla jer dvije trećine ispitanika nikad nije koristilo otvorene podatke za vlastita istraživanja.

Ova analiza je pokazala da bi ljudi htjeli primjenjivati otvorene podatke u vlastitom životu, educirati se o njima te koristiti novonapravljene aplikacije koje bi unaprijedile pružanje informacija o stanju na cestama, dostupnosti slobodnih parkirališta i parkirališnih mjesta te ostalim informacijama za bolje planiranje samog puta prilikom vožnje. Samim time, to predstavlja još jedan o mnogih primjera korisnosti otvorenih podataka kako u Hrvatskoj, tako i u Europi i u ostatku svijeta. Pošto se svakim danom otkriju neke nove tehnologije i rješenja, tako će u budućnosti otvoreni podaci biti sve zastupljeniji te iskorišteni diljem svijeta.

ZAHVALA

Zahvaljujem se svojem mentoru doc.dr.sc. Miroslavu Vujiću na usmjeravanju, savjetima, strpljenju, razumijevanju i pomoći prilikom pisanja ovog rada. Također se zahvaljujem svojoj obitelji, djevojci i prijateljima za potporu tijekom mojeg studiranja.

LITERATURA

- [1] Vujić, M: Materijali za predavanja iz kolegija *Telematika u prijevoznim sredstvima*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb ak. Godina 2022/23.
- [2] <https://www.suzuki.hr/automobili/swift/adaptivni-tempomat/> (pristupljeno 1.6.2023.).
- [3] <https://www.tportal.hr/autozona/clanak/foto-video-parkiranje-jednom-papucicom-renaultov-sustav-automatizira-sve-parkirne-manevre-foto-20211109> (pristupljeno 1.6.2023.).
- [4] „Employing Pressure Sensors to Increase GPS Accuracy“, <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=21753> (pristupljeno 2.6.2023.).
- [5] „Introduction to Autonomous Driving Sensors ECOTRON.“ *Ecotrons.com*, ecotrons.com/news/introduction-to-autonomous-driving-sensors/ (pristupljeno 3.6.2023.).
- [6] <https://www.bug.hr/transport/autonomna-cestovna-vozila-robote-vozi-polako-20775> (pristupljeno 4.6.2023.).
- [7] Open Dana Handbook, <https://opendatahandbook.org/guide/hr/why-open-data/> (pristupljeno 4.6.2023.).
- [8] Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije, Otvoreni podaci, <https://razvoj.gov.hr/otvoreni-podaci/4815> (pristupljeno 5.6.2023.).
- [9] Portal otvorenih podataka Republike Hrvatske, Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva, https://data.gov.hr/o-portalu-otvorenih-podataka-i-sto-su-otvoreni-podaci_ (pristupljeno 10.6.2023.).
- [10] European Data Portal, Digital Agenda for Europe, Creating Value through Open Dana: Study on the Impact of Re-use of Public Dana Resources, November 2015.
- [11] World Bank Group, Transport and ICT, Open Dana for Sustainable Development, August 2015.
- [12] TODO Open Science Collaboration Platform – Online Collaboration Platform, EU Horizon 2020, Twinning Open Dana Operational, tečaj o otvorenim podacima, Otvoreni podaci – što su i kako mi mogu koristiti? <http://science.geof.unizg.hr/todo-platform/course/view.php?id=6> (pristupljeno 11.6.2023.).
- [13] Bosnić Ivana, Čavrak Igor, Zuiderwijk Anneke, Introducing OPEN DATA CONCEPTS TO STEM STUDENTS USING REAL-WORLD OPEN DATASETS, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu, Delft University of Technology, Netherlands, September 2021.
- [14] Krznarić Karlo, Završni rad, ANALIZA OTVORENIH PODATAKA, Fakultet organizacije i informatike, Sveučilište u Zagrebu, 2019.
- [15] The Publications Office of the European Union, Europska komisija, Službeni portal za europske podatke, Što su otvoreni podaci? <https://data.europa.eu/hr/dataeuropa-academy/what-open-data> (pristupljeno 14.6.2023.).
- [16] Stefan Pfenninger, Joseph DeCarolis, Lion Hirth, Sylvain Quoilin, Iain Staffell, THE IMPORTANCE OF OPEN DATA AND SOFTWARE: IS ENERGY RESEARCH LAGGING BEHIND?, Switzerland, Germany, Netherlands, USA,

- February 2017.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421516306516>
 (pristupljeno 15.6.2023.).
- [17] Open Data Maturity Report 2022, data.europa.eu, December 2022.,
https://data.europa.eu/sites/default/files/data.europa.eu_landscaping_insight_report_n8_2022_0.pdf (pristupljeno 14.6.2023.).
- [18] Serdar Temiz, Marcus Holgersson, Joakim Bjorkdahl, Martin W. Wallin, OPEN DATA: LOST OPPORTUNITY OR UNREALIZED POTENTIAL?, Sweden, Switzerland, June 2022.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497222000827>
 (pristupljeno 15.6.2023.).
- [19] Huan Tong, Joshua L. Warren, Jian Kang, Mingxiao Li, USING MULTI-SOURCED BIG DATA TO CORRELATE SLEEP DEPRIVATION AND ROAD TRAFFIC NOISE: A US COUNTRY-LEVEL ECOLOGICAL STUDY, China, UK, USA, March 2023.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935122023568>
 (pristupljeno 15.6.2023.).
- [20] Alessio Muscillo, Simona Re, Sergio Gambacorta, Guiseppe Ferrara, Nicola Tagliaferro, Emiliano Borello, Alessandro Rubino, Angelo Facchini, AN OPEN DATA INDEKS TO ASSESS THE GREEN TRANSITION – A STUDY ON ALL ITALIAN MUNICIPALITIES, Italy, June 2023.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800923001878>
 (pristupljeno 16.6.2023.).
- [21] Thomas Wainwright, Franz Huber, Christoph Stochmann, Sascha Kraus, OPEN DATA PLATFORMS FOR TRANSFORMATIONAL ENTREPRENEURSHIP: INCLUSION AND EXCLUSION MECHANISMS, UK, Austria, Italy, South Africa, June 2023.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401223000452>
 (pristupljeno 16.6.2023.).
- [22] Bingjie Liu, Lewen Wei, UNINTENDED EFFECTS OF OPEN DATA POLICY IN ONLINE BEHAVIORAL RESEARCH: AN EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF PARTICIPANTS PRIVACY CONCERS AND RESEARCH VALIDITY, USA, Finland, February 2023.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563222003570>
 (pristupljeno 17.6.2023.).
- [23] Diana Vieira Fernandes, Carlos Santos Silva, OPEN ENERGY DATA – A REGULATORY FRAMEWORK PROPOSAL UNDER THE PORTUGUESE ELECTRIC SYSTEM CONTEXT, Portugal, USA, November 2022.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421522004591>
 (pristupljeno 25.7.2023.).
- [24] Marc Hasselwander, Mwendwa Kiko, Ted Johnson, DIGITAL CIVIL ENGAGEMENT, OPEN DATA, AND THE INFORMAL SECTOR: A THINK PIECE, Germany, Portugal, France, December 2022.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590198222001609>
 (pristupljeno 30.7.2023.).
- [25] European Environment Agency, Europska agencija za okoliš, POBOLJŠANJE ODRŽIVOSTI PROMETA U EUROPI, March 2023.

- <https://www.eea.europa.eu/hr/articles/poboljsanje-odrzivosti-prometa-u-europi> (pristupljeno 5.8.2023.).
- [26] <https://zastita-prirode.hr/ekologija-i-okolis/motorni-promet-treba-li-putovati-vlakom-brodom-ili-zrakoplovom/> (pristupljeno 6.8.2023.).
- [27] Katrin Braunschewig, Julian Eberius, Maik Thiele, Wolfgang Lehner, THE STATE OF OPEN DATA – LIMITS OF CURRENT OPEN DATA PLATFORMS, Germany, 2012. https://www.db.inf.tu-dresden.de/opensurveysurvey/www2012_short.pdf (pristupljeno 7.8.2023.).
- [28] Fotis Kitsios, Maria Kamariotou, DIGITAL INNOVATION AND ENTREPRENEURSHIP THROUGH OPEN DATA-BASED PLATFORMS: CRITICAL SUCCESS FACTORS FOR HACKATHONS, Greece, April 2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023020753> (pristupljeno 10.8.2023.).
- [29] Shirley Kempeneer, Ali Pirannejad, Johan Wolswinkel, OPEN GOVERNMENT DATA FROM A LEGAL PERSPECTIVE: AN AI-DRIVEN SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW, Netherlands, Iran, June 2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X23000230> (pristupljeno 11.8.2023.).
- [30] Nicolo Meneghetti, Fabio Pacini, Francesca Biondi Dal Monte, Marina Cracchiolo, Emanuele Rossi, Alberto Mazzoni, Silvestro Micera, PREDICTING PARTY SWITCHING THROUGH MACHINE LEARNING AND OPEN DATA, Italy, July 2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004223011756> (pristupljeno 13.8.2023.).
- [31] Povjerenik za informacije, RH, PRIRUČNIK O PONOVOJ UPORABI INFORMACIJA ZA TIJELA JAVNE VLASTI: OTVORENI PODACI ZA SVE, Zagreb 2018. https://pristupinfo.hr/wp-content/uploads/2018/10/Otvoreni_podaci_za_sve_E-book_final_small-1.pdf (pristupljeno 14.8.2023.).
- [32] Portal otvorenih podataka Republike Hrvatske, Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva, Izdavači podataka u RH, <https://data.gov.hr/ckan/organization> (pristupljeno 16.8.2023.).
- [33] Povjerenik za informacije, RH, ANALITIČKO IZVJEŠĆE O PRAĆENJU PROVEDBE ZAKONA O PRAVU NA PRISTUP INFORMACIJAMA, Zagreb, Prosinac 2016. <https://www.pristupinfo.hr/wp-content/uploads/2018/10/AI-6-2016-Otvoreni-podaci-TJV-objava-informacija-za-ponovnu-uporabu-I.-dio.pdf?x57830> (pristupljeno 17.8.2023.).
- [34] The official portal for European data, TRAFFIC VOLUMES FROM SCATS TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEM JAN-JUN 2020 DCC, September 2022. <https://data.europa.eu/data/datasets/3495362f-06c2-4b06-90f5-3eaa307ab145?locale=en> (pristupljeno 19.8.2023.).
- [35] The official portal for European data, ROAD TRAFFIC 2015 TEST DATA POTSDAM, February 2023. <https://data.europa.eu/data/datasets/strassenbefahrung-2015-potsdam-kopieren-potsdam?locale=en> (pristupljeno 20.8.2023.).
- [36] The official portal for European data, STATISTICS ON THE FIRST ISSUE OF A DRIVERS LICENCE CATEGORIY – AGE AND SEX, Societe Nationale de

- Circulation Automobile, July 2017.
<https://data.europa.eu/data/datasets/statistiques-sur-la-premiere-delivrance-dune-categorie-du-permis-de-conduire-age-et-sexe?locale=en> (pristupljeno 21.8.2023.).
- [37] The official portal for European data, Bus lines, June 2018.
<https://data.europa.eu/data/datasets/lignes-de-bus-geojson-gpx-shapefile?locale=hr> (pristupljeno 21.8.2023.).
- [38] The official portal for European data, CARS WITH ELECTRIC, HYBRID DRIVE BY FEDERAL STATES AUSTRIA, June 2023.
<https://data.europa.eu/data/datasets/pkw-mit-elektro-hybrid-antrieb-nach-bundeslandern?locale=en> (pristupljeno 21.8.2023.).
- [39] The official portal for European data, STRATEGIC NOISE MAP OF THE CITY OF ZAGREB, October 2021. <https://data.europa.eu/data/datasets/strateka-karta-buke-grad-a-zagreba?locale=en> (pristupljeno 18.8.2023.).
- [40] The official portal for European data, Osnovna geološka karta RH M 1:50000, October 2021. <https://data.europa.eu/data/datasets/osnovna-geoloska-karta-rh-m-1-50000?locale=hr> (pristupljeno 20.8.2023.).
- [41] The official portal for European data, Željeznički promet na željezničkoj mreži – Hrvatska (2020.), February 2023.
<https://data.europa.eu/data/datasets/dkwaebbrnsmgl eulbytwpq?locale=hr> (pristupljeno 22.8.2023.).
- [42] The official portal for European Data, Road Safety Bulletin 2020, 2021.
<https://data.europa.eu/data/datasets/bilten-o-sigurnosti-cestovnog-prometa-u-2020-godini?locale=en> (pristupljeno 25.8.2023.).

DODACI

Popis slika

Slika 1. Adaptivni tempomat [2]	4
Slika 2. Bočno parkiranje [3]	6
Slika 3. GPS [4].....	7
Slika 4. Komponente autonomnog vozila [5].....	9
Slika 5. Percepcija okoline autonomnog vozila [6].....	10
Slika 6. Granice otvorenih podataka i informacija javnog sektora [9].....	12
Slika 7. Prednosti otvorenih podataka [15]	17
Slika 8. Korisnici otvorenih podataka [14]	18
Slika 9. Prometno zagušenje [26].....	24
Slika 10. Izgled stranice Portala otvorenih podataka (data.gov.hr) [32]	26
Slika 11. Tablica kategorije vozila do 24 godine.....	28
Slika 12. Tablica kategorije vozila do 34 godine	28
Slika 13. Prikaz električnih i hibridnih vozila.....	29
Slika 14. Spol ispitanika.....	31
Slika 15. Dobna skupina.....	32
Slika 16. Stupanj obrazovanja.....	32
Slika 17. Status zaposlenja	33
Slika 18. Najčešći oblik prijevoza.....	33
Slika 19. Vozačko iskustvo.....	34
Slika 20. Korištenje tehnologije u svakodnevnom životu.....	34
Slika 21. Razina vještine i iskustva u korištenju tehnologije.....	35
Slika 22. Glavni izazovi u prometu.....	35
Slika 23. Pojam inteligentnih transportnih sustava	36
Slika 24. Korištenje prometnih aplikacija i/ili usluga	36
Slika 25. Pružanje zadovoljavajućih prometnih informacija putem aplikacija	37
Slika 26. Korištenje aplikacija ili usluga koje koriste otvorene podatke u svakodnevnom životu	37
Slika 27. Korištenje otvorenih podataka za vlastite projekte ili istraživanja	38
Slika 28. Vrsta informacija vezana uz promet koja bi bila otvorena.....	38
Slika 29. Ocjena dostupnosti otvorenih podataka	39
Slika 30. Stav prema dijeljenju podataka	39
Slika 31. Potreba za većom podrškom i educiranjem javnosti o otvorenim podacima.....	40
Slika 32. Najkorisnije vrste otvorenih podataka za razvoj ITS aplikacija	40
Slika 33. Pouzdanost prometnih podataka u aplikacijama	41
Slika 34. Povjerenje u točnost i ažuriranost podataka.....	41
Slika 35. Veća potreba i poticanje javnih institucija za objavljivanje otvorenih podataka vezanih uz promet.....	42
Slika 36. Upoznatost sa dostupnim izvorima otvorenih podataka	42
Slika 37. Trenutna razina informiranosti o mogućnostima korištenja otvorenih podataka za razvoj ITS aplikacija	43
Slika 38. Vjerojatnost korištenja novonapravljene aplikacije koja koristi otvorene podatke ..	43

Slika 39. Utjecaj aplikacija o dostupnosti parkirališta i parkirališnih mjesta koje bi doprinijele i olakšale putovanje	44
Slika 40. Utjecaj aplikacija o stvarnovremenskom stanju na cestama koje bi doprinijele smanjenju zagađenja okoliša i stresa vozača.....	44
Slika 41. Utjecaj aplikacija o stanju prometne infrastrukture koje bi utjecale na kvalitetu odvijanja vožnje	45
Slika 42. Utjecaj aplikacija na javni gradski prijevoz koje bi utjecale na odabir prijevoznog sredstva.....	45

Popis tablica

Tablica 1. Najčešći korišteni formati.....	13
Tablica 2. Utjecaj vlade na otvorene podatke.....	20
Tablica 3. Društveni utjecaj.....	20
Tablica 4. Utjecaj na okoliš	21
Tablica 5. Ekonomski učinak	22
Tablica 6. Najaktivniji izdavači u RH	26

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je _____ diplomski rad _____
(vrsta rada)

isključivo rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten 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.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom Analiza utjecaja otvorenih podataka na razvoj ITS aplikacija u vozilima, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 10.9.2023.

Filip Bišćan

(ime i prezime, potpis)