

# DRAJV ZEMLJEVID: IZDELAVA SPLETNE GIS APLIKACIJE ZA PRIKAZ VOZNIH NAVAD IN PROMETNE VARNOSTI NA SLOVENSКИH CESTAH

**Boštjan Kop, Nataša Golobič**

Zavarovalnica Triglav, d. d.

bostjan.kop@triglav.si, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8894-2010>

natas.golobic@triglav.si, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7528-4086>

**dr. Krištof Oštir, dr. Jernej Tekavec**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

kristof.ostir@fgg.uni-lj.si, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4887-7798>

jerne.j.tekavec@fgg.uni-lj.si, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6792-6885>

**Anže Žnidaršič**

Flycom Technologies, d. o. o.

anze.znidarsic@flycom.si

DOI: [https://doi.org/10.3986/9789610508885\\_12](https://doi.org/10.3986/9789610508885_12)

UDK: 656.1(497.4)

91:659.2:004

## IZVLEČEK

**DRAJV zemljevid: izdelava spletne GIS aplikacije za prikaz voznih navad in prometne varnosti na slovenskih cestah**

V prispevku predstavljamo namen in metodologijo izdelave spletne aplikacije DRAJV zemljevid. Aplikacija prikazuje prostorske podatke s področja cestnoprometne varnosti na podlagi anonimiziranih podatkov več kot 100.000 uporabnikov mobilne aplikacije DRAJV. DRAJV zemljevid je prvo javno dostopno spletno orodje v Sloveniji, ki podaja vpogled v vedenje voznikov na slovenskih cestah in prispeva k izboljšanju prometne varnosti. Spletna aplikacija je obenem učinkovito orodje za podporo odločanju lokalnim skupnostim in vsem deležnikom s področja varnosti v cestnem prometu pri načrtovanju razvoja prometne infrastrukture.

## KLJUČNE BESEDE

DRAJV zemljevid, spletna aplikacija, GIS, prometna varnost, Zavarovalnica Triglav, Slovenija

## ABSTRACT

**DRAJV map: Creation of a web GIS application for displaying driving habits and traffic safety on Slovenian roads**

In this paper, we present the purpose and methodology of creating the DRAJV zemljevid web application. The application displays spatial data from the field of road traffic safety based on anonymized data from more than 100,000 users of the DRAJV mobile application. The DRAJV zemljevid is the first publicly accessible online tool in Slovenia that provides insight into the behavior of drivers on Slovenian roads and contributes to improving traffic safety. The web application is also an effective tool for decision-making support for local communities and other stakeholders in the area of road safety when planning the development of road infrastructure.

## KEY WORDS

DRAJV zemljevid, web application, GIS, road safety, Zavarovalnica Triglav, Slovenia

## 1 Uvod

Prometne nesreče v cestnem prometu ostajajo obsežen globalni zdravstveni in razvojni izziv. Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije so bile prometne nesreče leta 2019 vodilni vzrok smrti otrok in mladih, starih od 5 do 29 let, in dvanajsti najpogostejši vzrok smrti, če so upoštevane vse starosti, ocenjeno skupno število smrtnih žrtev na cestah pa je 1,19 milijona. Več kot polovica smrtnih žrtev je med pešci, motoristi in kolesarji (Global status report ... 2023).

Več kot polovica vseh držav članic Združenih narodov je med letoma 2010 in 2021 zmanjšala število smrtnih žrtev v cestnem prometu. Kljub temu, da se je svetovni vozni park med letoma 2010 in 2021 več kot podvojil, da so se cestna omrežja znatno razširila in se je svetovno prebivalstvo povečalo za skoraj milijardo, je prišlo do rahlega zmanjšanja smrtnih žrtev. To kaže, da so prizadevanja za izboljšanje varnosti na cestah učinkovita (Global status report ... 2023). Pozitivni trendi se nakazujejo tudi v Sloveniji. Na slovenskih cestah je v letu 2022 skupno umrlo 85 ljudi oziroma 29 manj kot v letu 2021, kar pomeni 25-odstotno zmanjšanje (Pregled stanja varnosti ... 2023).

Preventivno delovanje na področju cestne varnosti oziroma zmanjševanja tveganja za nastanek prometnih nesreč je eno izmed poglobitvinih področij delovanja zavarovalnic po vsem svetu. Pogosto zavarovalnice spodbujajo svoje zavarovance k uporabi naprednih aktivnih asistenčnih sistemov v vozilih (ABS in ESP, radarski tempomat, sistem za nadzor nad smerjo vozila, asistenca za mrtvi kot ...), izobražujejo in informirajo (e-novičniki, priročniki, popusti pri tečajih varne vožnje, uporaba simulatorjev vožnje), izvajajo telematične oziroma tako imenovane *Usage-Based Insurance* programe ter to pogojujejo z zniževanjem zavarovalne premije, sodelujejo v družbeno odgovornih projektih, se povezujejo z lokalnimi skupnostmi in šolami, sofinancirajo preventivne ukrepe in kampanje in podobno. Zavarovalnica Triglav že od leta 2015 ponuja mobilno aplikacijo DRAJV, ki s pomočjo tehnologij telematike zbira podatke o uporabnikovi vožnji in sicer (Kop s sodelavci 2022):

- hitrost vožnje za spremljanje upoštevanja predpisanih omejitev hitrosti;
- premike telefona za analizo uporabe telefona med vožnjo in
- merjenje sil med vožnjo za spremljanje prekomernih pospeševanj, zaviranj in voženj v ovinek.

Zbrani podatki se uporabijo za izračun ocene varnosti posamezne vožnje. Ocena je skupaj s podrobno analizo posameznih parametrov ocenjevanja in grafičnim prikazom na voljo uporabniku v mobilni aplikaciji. Kot varna vožnja se upošteva vožnja z oceno vsaj 90 točk (Kop s sodelavci 2022). Varni vozniki, ki v ocenjevalnem obdobju dosegajo vsaj 90 od 100 možnih točk ter mesečno prevozijo določeno razdaljo voženj, so nagradjeni s popustom na premijo izbranih avtomobilskih zavarovanj. Interne poslovne analize Zavarovalnice Triglav kažejo, da pri zavarovancih, ki uporabljajo aplikacijo DRAJV, zasledimo od 15 do 20 odstotkov manj škodnih dogodkov v primerjavi z zavarovanci, ki aplikacije ne uporabljajo. Slednje potrjuje pozitiven vpliv aplikacije DRAJV na varnejšo vožnjo in vozne navade uporabnikov (Kop s sodelavci 2022).

Uporabniki so z aplikacijo DRAJV opravili že več kot 60 milijonov voženj v skupni razdalji več kot 1,5 milijarde kilometrov. Prostorske analize anonimiziranih podatkov o načinu vožnje uporabnikov so pokazale, da na nekaterih cestnih odsekih prihaja do pogostejših prekoraitev omejitev hitrosti vožnje, podobno pa velja tudi za ostale parametre, ki jih beleži aplikacija DRAJV.

V Zavarovalnici Triglav smo se odločili, da zbrane podatke aplikacije DRAJV v anonimizirani in agregirani obliki kartografsko predstavimo javnosti ter tudi na tak način okrepimo svojo preventivno dejavnost. Podatki so predstavljeni v obliki javno dostopne spletne aplikacije, poimenovane DRAJV zemljevid, ki za območje Slovenije prikazuje območja prekoraitev hitrosti, uporabe oziroma premikov telefona in prekomerno zaznanih sil pri pospeševanju, zaviranju in vožnji (DRAJV zemljevid 2024). Prikaz temelji na anonimiziranih in agregiranih podatkih več kot 100.000 uporabnikov mobilne aplikacije DRAJV in tako omogoča nov vpogled v način vožnje na slovenskih cestah.

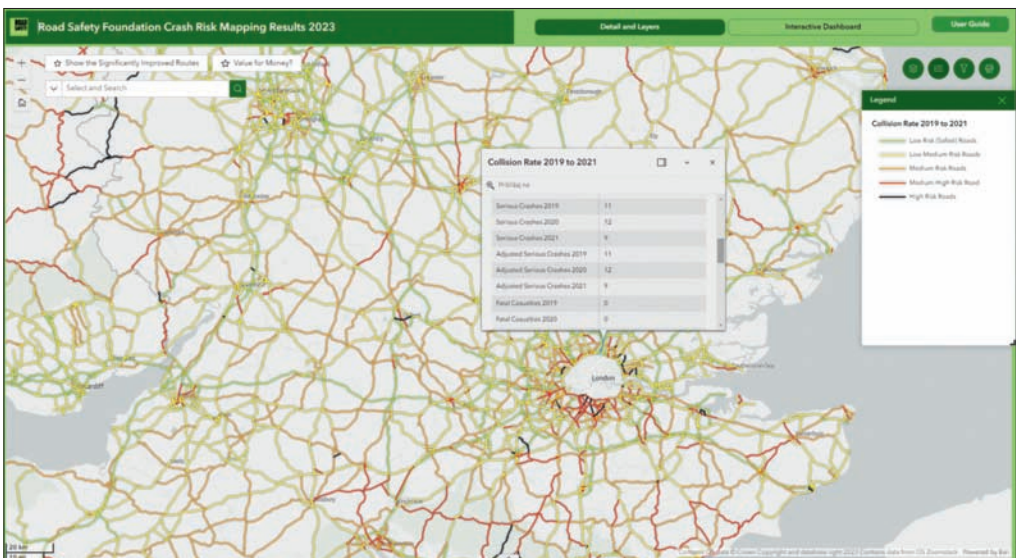
Namen prispevka je predstaviti metodologijo, pripravo podatkov in tehnično izvedbo izdelave spletne aplikacije DRAJV zemljevid. Naši glavni cilji so bili analiza in agregacija DRAJV podatkov, priprava

podatkovnih slojev, tehnična vzpostavitev spletne aplikacije DRAJV zemljevid in njena integracija na spletišče Zavarovalnice Triglav ter popis funkcionalnosti aplikacije, s katerim smo predstavili končno podobo in uporabnost geoinformacijske rešitve. Pregledali smo tudi podobne spletne aplikacije s področja prometne varnosti.

## 2 Pregled podobnih spletnih aplikacij

Pri spletnih aplikacijah in kartografskih prikazih na področju prometne varnosti v Sloveniji in tujini najdemo več rešitev. Aplikacija Zemljevid prometnih nesreč Javne agencije Republike Slovenije za varnost prometa (2024) na primer prikazuje prometne nesreče z dodatnimi atributi, pridobljenimi iz statističnih virov Policije. Spletna stran Promet.si omogoča pregled in podatke števec prometa za državne in regionalne ceste ter zemljevid prometnih dogodkov v realnem času (Promet.si 2024; Promet.si: Števec prometa 2024), širši javnosti manj dostopni pa so tudi različni zemljevidi lokacij števec in merilnikov hitrosti z dodatnimi informacijami (povprečne, maksimalne zaznane hitrosti in tako dalje), kot na primer Zemljevid merilnikov hitrosti podjetja Sipronika (2024).

V tujini različne kartografske prikaze prometnih nesreč dopolnjujejo s statistikami, opisi, slikovnim gradivom in točkovnim ali linijskim prikazom podatkov. V večjih mestih v Španiji ena izmed zavarovalnic z interaktivnim zemljevidom omogoča vpogled v vroče točke oziroma območja prometnih nesreč in k dopolnjevanju spodbuja tudi javnost (Fundación Línea Directa ... 2024). Yorška policija razpolaga s spletno interaktivno karto, opremljeno z analitiko prometnih nesreč (York Regional Police ... 2024), specializirana podjetja pa ponujajo izbrane prikaze lokacij prometnih nesreč z osnovnimi informacijami, ki jih lahko razširijo z dodatnimi poročili in analizami (Crashmap.co.uk 2022). V posameznih državah modelirajo tudi linijske gostote nesreč ter omogočajo točkovni prikaz prometnih nesreč z opisom (Road Safety Foundation ... 2024; Unfallatlas Deutschland 2024). Podjetje Nexar izdejuje zelo podrobne vedenjske zemljevide v realnem času za potrebe izboljšanja tehnologije samovozečih



Slika 1: Zaslonska slika interaktivne spletne aplikacije britanske organizacije Road Safety Foundation, ki prikazuje statistično tveganje prometne nesreče s smrtnim izidom ali resnimi poškodbami na britanskih cestah za obdobje 2019–2021 (Road Safety Foundation ... 2024).

vozil. Ti temeljijo na agregiranih in anonimiziranih podatkih več sto tisoč uporabnikov. Iz podatkov gibalnih senzorjev in avto kamer (angleško *dashcam*) ter s pomočjo umetne inteligence ustvarjajo podrobno in statistično pomembno sliko vedenja voznikov na cestah v Združenih državah Amerike. Vedenjski zemljevidi niso na voljo javnosti (Mamane 2023).

Enega bolj inovativnih pristopov je ubrala nizozemska zavarovalnica ANWB, ki s svojim telematičnim programom zbira anonimizirane podatke prekoračitev hitrosti in prekomerno zaznanih sil med vožnjo svojih zavarovancev. Podatki več kot 75.000 voznikov so v spletnem GIS pregledovalniku na voljo lokalnim oblastem, predvsem pa dvesto upravljalcem cest, ki storitev redno uporabljajo pri pregledu stanja in prometnem načrtovanju za izboljšanje varnosti vseh udeležencev v prometu (ANWB 2023).

Obstoječi kartografski prikazi so torej usmerjeni predvsem v prikazovanje prometnih nesreč, manj pa v druge vrste pojavov in dogodkov prometne varnosti.

### 3 Priprava podatkov in metode dela

Za izdelavo spletne aplikacije DRAJV zemljevid smo kot vhodne podatke uporabili lokacije o dogodkih med vožnjo, ki se zbirajo z aplikacijo DRAJV, skupaj s pripadajočimi atributi (v nadaljevanju DRAJV dogodki). Za nazoren prikaz informacij, ki jih ponujajo pridobljeni podatki, smo poleg dogodkov uporabili tudi druge prostorske podatke z lastnostmi, ki jih predstavljamo v nadaljevanju.

#### 3.1 DRAJV dogodki

Dogodki, ki jih zabeleži aplikacija DRAJV, se delijo na pet osnovnih skupin:

- prekoračitve omejitve hitrosti,
- premiki telefona,
- prekomerne zaznane sile pri pospeševanju,
- prekomerne zaznane sile pri zaviranju,
- prekomerne zaznane sile pri vožnjah v ovinek.

Hkrati se posameznim DRAJV dogodkom določi tudi kategorija oziroma stopnja odstopanja od mejnih vrednosti. Kategorizacijo smo določili v okviru algoritma ocenjevanja voženj, ki je v domeni Zavarovalnice Triglav, pri čemer višja stopnja pomeni višje odstopanje od mejnih vrednosti oziroma v primeru hitrosti vožnje višje odstopanje od omejitve vožnje na posameznem cestnem odseku.

#### 3.2 Podatki o cestnem omrežju

Podatki posameznih DRAJV dogodkov vključujejo lokacijo posameznega dogodka, vendar ne vsebujejo podatkov o pripadajočem cestnem odseku. V obdelavi smo zato uporabili vektorski podatkovni sloj cest in dogodke pripisali posameznim cestnim odsekom. Uporabili smo prosto dostopne vektorske podatke cestnega omrežja OpenStreetMap (v nadaljevanju OSM). OSM podatki so bili izbrani zaradi enostavne dostopnosti in skladnosti z odprtokodnimi spletnimi storitvami. Slednje zagotavlja tudi skladnost kartografskih podlag in cestnega sloja v spletni aplikaciji. Podatke o cestah smo pridobili s paketnim prenosom s spletnega strežnika Geofabrik (2023) za območje Slovenije.

#### 3.3 Teselacija H3

H3 je hierarhični geoprostorski indeks, ki ga je razvilo podjetje Uber. Uporablja heksagonalno mrežo za razdelitev sveta na celice ter omogoča agregacijo in modeliranje podatkov. Analiza velikega števila dogodkov na najbolj natančni ravni oziroma na točno določeni lokaciji je procesno zahtevna in zahteva visoko računsko moč. Analiza se zato običajno izvede na višji ravni, na primer na ravni mestnih

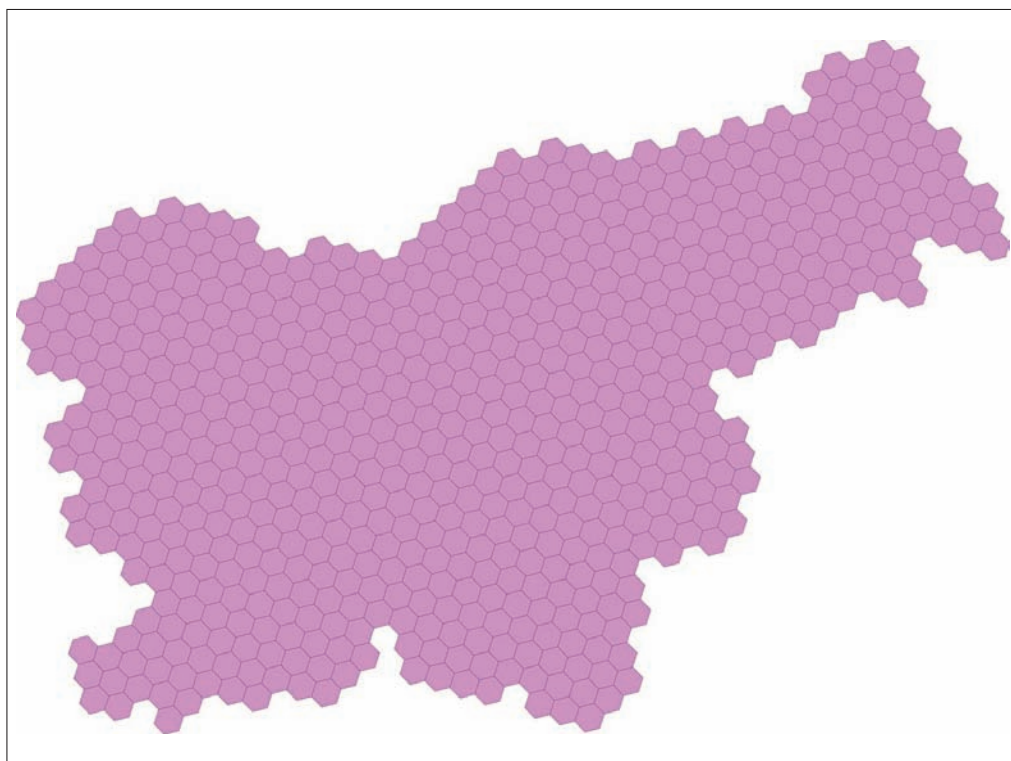
sosesk, regij ali pravilnih mrež. H3 uporablja heksagonalno mrežo za razdelitev izbranih dogodkov na heksagonalna območja, imenovana tudi celice. H3 poligoni prikazujejo zvezno ploskev, ki je razdeljena na enake šestkotnike na različnih velikostnih ravneh. Teselacijo so odprto objavili in jo lahko uporablja vsakdo (Brodsky 2018). H3 šestkotnike na ravni 7 smo uporabili kot osnovne prostorske enote, ki smo jim pripisali agregirane podatke o zabeleženih DRAJV dogodkih. Velikostna raven 7 prav tako prikazuje vizualno dovolj jasno razdelitev Slovenije, če jo v spletnem vmesniku aplikacije prikažemo v celotnem obsegu. Površina posameznega poligona je  $\sim 4 \text{ km}^2$ .

### 3.4 Obdelava in povezovanje podatkov

Za shranjevanje in upravljanje podatkov smo vse podatke uvozili v podatkovno bazo PostgreSQL z razširitvijo PostGIS. Za migracijo in pretvorbo podatkov različnih formatov (*shapefile* za cestno omrežje, *csv* za DRAJV dogodke, *geopackage* za H3 poligone) smo uporabili ETL orodje *FME Workbench*.

Spletna aplikacija je omejena na območje Slovenije, zato smo obdržali le podatke o DRAJV dogodkih v Sloveniji. Zaradi velike količine podatkov (več kot 102 milijona DRAJV dogodkov znotraj območja Slovenije v obdobju od leta 2021 do vključno leta 2023) smo Slovenijo razdelili na kvadratna območja velikosti  $5 \times 5 \text{ km}$ . Vsakemu območju smo določili enolično oznako, ki smo jo pripisali DRAJV dogodkom znotraj posameznega območja.

Podatke o cestnem omrežju OSM smo že ob prenosu omejili na območje Slovenije, pri čemer smo ohranili le odseke cest, ki so dostopna z vozili (atribut *fclass*). Cestno omrežje je v podatkih razdeljeno na odseke, vsak s svojimi določenimi atributi, kot so hitrostna omejitve in kategorija ceste. Dolžina



Slika 2: H3 teselacija Slovenije na ravni 7 (Brodsky 2018).



cestnih odsekov se s tem lahko močno razlikuje, najdaljši odsek v Sloveniji meri nekaj več kot 13 km. Glede na povezavo DRAJV dogodkov z odseki cest bi takšna raznolikost dolžin posplošila število dogodkov na dolgih odsekih.

Za poenotenje dolžin odsekov smo izvedli dve obdelavi. Najprej smo odseke združili glede na hitrostno omejitev, nato pa smo jih razdelili na krajše odseke. Dolžino odseka za avtoceste smo določili na 1000 m, za ostale kategorije cest pa na 200 m. Tako pripravljenim odsekom cest smo pripisali tudi identifikator območja (celice  $5 \times 5$  km). Ustvarjeno podatkovno bazo smo pregledali ter odpravili sistematične napake in šume v podatkih.

### 3.5 Priprava podatkovnih slojev

Vsem DRAJV dogodkom smo pripisali pripadajoči H3 poligon in odsek ceste. Nato smo za vsak poligon izračunali število DRAJV dogodkov po posameznih stopnjah in število delili z razdaljo cestnega omrežja znotraj posameznega poligona. Na ta način smo izračunali število DRAJV dogodkov za vseh pet skupin (prekoračitve hitrosti, premiki telefona, prekomerne sile pri pospeševanju, zaviranju in vožnji v ovinek) na km cestnega omrežja in tako ustvarili generaliziran sloj, uporaben za prikaz informacij na zemljevidih manjših meril.

Povezovanje DRAJV dogodkov z odseki cest je bilo zahtevnejše, saj se lokacije dogodkov zaradi različne natančnosti podatkovnih virov, ki med seboj niso popolnoma skladni, ne ujemajo s potekom cest. DRAJV dogodke smo zato najprej premaknili na odseke cest. Za premik smo uporabili funkcijo, ki izbere najbližji odsek, a le do razdalje 10 m okrog odseka, da smo se izognili pripisovanju dogodkov na napačne odseke. Za vsak cestni odsek smo nato v atributno tabelo zapisali število DRAJV dogodkov za vsako leto in stopnjo dogodka posebej.

Skupno smo pripravili deset podatkovnih slojev (pet za generalizirane sloje in pet za sloje cestnih odsekov). V atributni tabeli smo zapisali število dogodkov za vsako leto in stopnjo dogodka posebej, kar trenutno pomeni devet atributov (tri leta in tri stopnje). Podatki so pripravljeni v formatu *geopackage* v koordinatnem sistemu EPSG 3794 (Slovenia 1996 / Slovene National Grid) in na voljo za prenos iz spletne aplikacije za nadaljnje raziskave.

Pripravljene podatkovne sloje smo uvozili v zaledni geografski informacijski sistem in jih razvrstili v pet kategorij glede na pogostnost odstopanj od dovoljenih vrednosti (najnižja, nizka, srednja, visoka in najvišja pogostnost). V zaledni sistem smo uvozili tudi javno dostopne podatke o lokacijah osnovnih šol in vrtcev ter prometnih nesreč za leta 2021, 2022 in 2023 (Evidenca vzgojno-izobraževalnih ... 2024). Podatki o prometnih nesrečah zajemajo prometne nesreče, pri ogledu katerih je sodelovala policija (Prometna varnost ... 2024). Posameznim kategorijam podatkovnih slojev smo določili tudi ustrezno barvno simbologijo in ikonografijo.

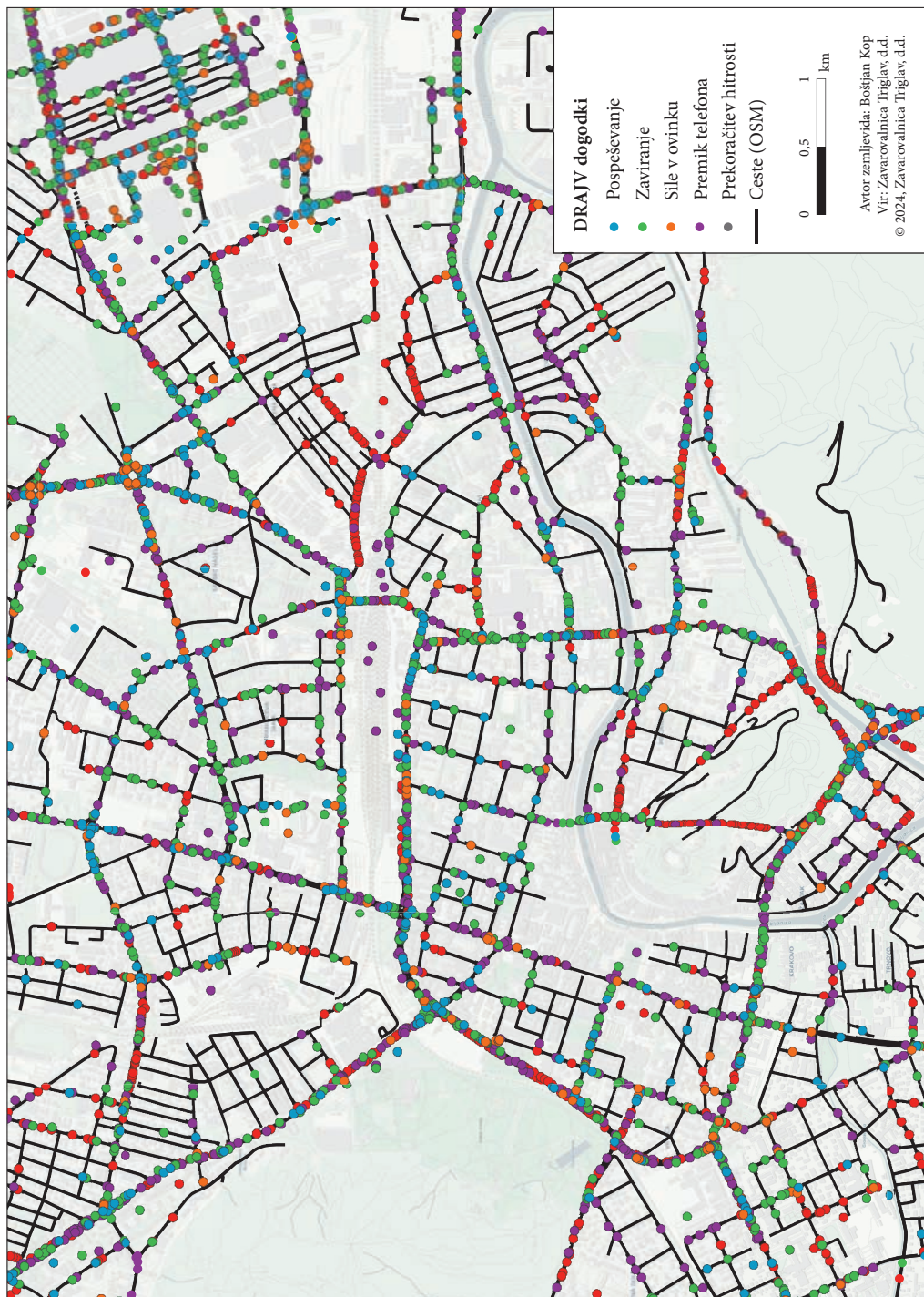
## 4 Tehnična infrastruktura aplikacije

DRAJV zemljevid je spletna aplikacija, izdelana v obliki odzivne spletne strani (angleško *responsive web design*), ki se prilagaja na velikost uporabnikovega zaslona. S tem jo je možno uporabljati tako na večjih napravah kot tudi na mobilnih telefonih. Ker gre za spletno aplikacijo, uporabnikom ni potrebno nameščati nobene programske opreme, prav tako so vsem vidne posodobitve.

Spletna aplikacija izgleda preprosto in nudi intuitivno uporabniško izkušnjo. Temelji na celostnem zalednem geoinformacijskem sistemu, ki omogoča uvoz podatkov v lokalnih koordinatnih sistemih, posodabljanje podatkov in napredne integracije z drugimi sistemi. Aplikacija temelji na odprtokodnih

Slika 3: Zemljevid s prikazanimi DRAJV dogodka in cestnim omrežjem na območju središča Ljubljane.

► (str. 149)



tehnologijah, ki so združene v platformi LIFT podjetja Flycom Technologies, d. o. o. Aplikacija na strežniški ravni temelji na arhitekturi mikrorstitev in kot takšna omogoča visoko skalabilnost. Na podatkovni ravni je uporabljena odprtokodna podatkovna zbirka *PostgreSQL*, ki z razširitvijo *PostGIS* omogoča napredne prostorske funkcije. Vsi podatki se prenašajo v standardnih odprtih formatih, ki jih predpisuje standardna organizacija Open Geospatial Consortium.

Aplikacija DRAJV zemljevid lahko deluje samostojno ali z ustrezno integracijo kot del obstoječe spletne strani. Aplikacijo smo integrirali na spletišče Zavarovalnice Triglav ter jo povezali z URL naslovom <https://dravj.triglav.si/zemljevid>. S tem se obenem odpirajo možnosti vključitve aplikacije tudi v druge mobilne ali spletne aplikacije Zavarovalnice Triglav.

## 5 Funkcionalnosti aplikacije

Spletna aplikacija DRAJV Zemljevid prikazuje agregirane in anonimizirane podatke voženj več kot 100.000 uporabnikov mobilne aplikacije DRAJV, in sicer območja, kjer je algoritem ocenjevanja voženj v mobilni aplikaciji zaznal prekoračitev mejnih vrednosti posameznih ocenjevalnih parametrov. V aplikaciji so prikazani tudi javno dostopni podatki o lokacijah osnovnih šol, vrtcev in prometnih nesreč v aktualnem obdobju z izbranimi atributi.

V aplikaciji so prikazani naslednji podatkovni sloji:

- zemljepisna imena;
- lokacije osnovnih šol in vrtcev z izbranimi atributi;
- lokacije prometnih nesreč v aktualnem obdobju z izbranimi atributi;
- število prekoračitev hitrosti na posameznem cestnem odseku (kategorizirani na pet kategorij glede na stopnjo pogostnosti);
- število premikov telefona na posameznem cestnem odseku (kategorizirani na pet kategorij glede na stopnjo pogostnosti);
- število zabeleženih prekomernih sil pri pospeševanju na posameznem cestnem odseku (kategorizirani na pet kategorij glede na stopnjo pogostnosti);
- število zabeleženih prekomernih sil pri zaviranju na posameznem cestnem odseku (kategorizirani na pet kategorij glede na stopnjo pogostnosti);
- število zabeleženih prekomernih sil pri vožnjah v ovinek na posameznem cestnem odseku (kategorizirani na pet kategorij glede na stopnjo pogostnosti);
- kartografske podlage: ortofoto Slovenije, topografska karta OpenStreetMap in topografska karta Carto.

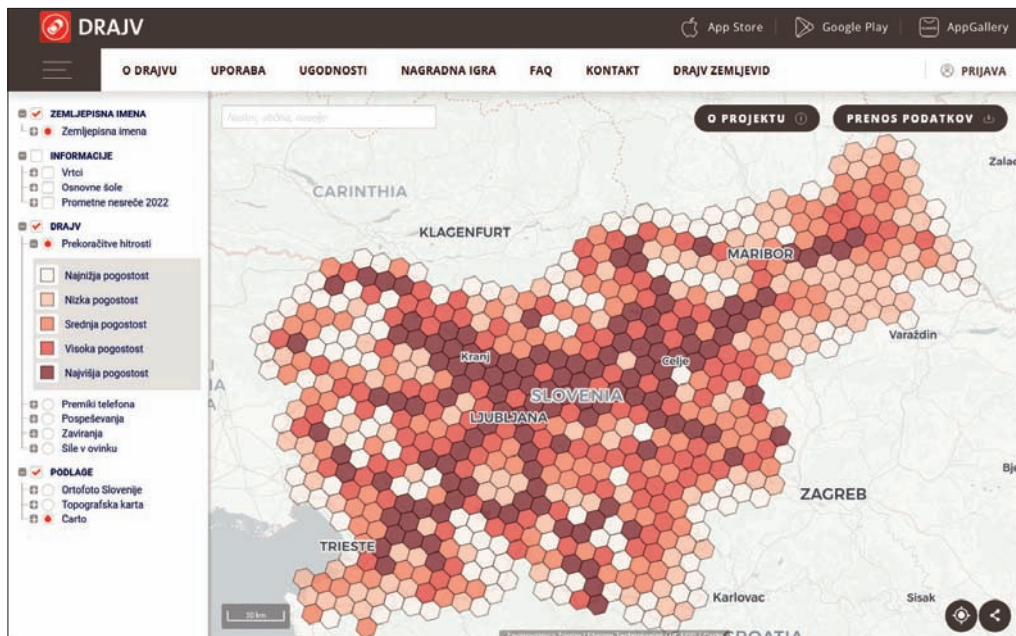
Ob kliku na posamezni element podatkovnih slojev se prikaže ta pojavno okno s prikazom izbranih atributov sloja in 360-stopinjski panoramski posnetek lokacije. Ob spreminjanju oziroma večanju merila zemljevida se pri slojih, ki prikazujejo podatke, zbrane z aplikacijo DRAJV, pogled avtomatično spremeni iz generaliziranih podatkovnih slojev v sloje cestnih odsekov.

Dodatne funkcionalnosti aplikacije vključujejo možnost iskanja lokacij po zemljepisnih imenih in koordinatah, deljenje povezave do pogleda zemljevida preko izbranih družbenih omrežij in spletni obrazec z možnostjo prenosa podatkov, pripravljenih v okviru izdelave spletne aplikacije. Metodologija priprave podatkov in opis podatkovnih slojev sta priložena v podatkovnem paketu v formatu *zip*.

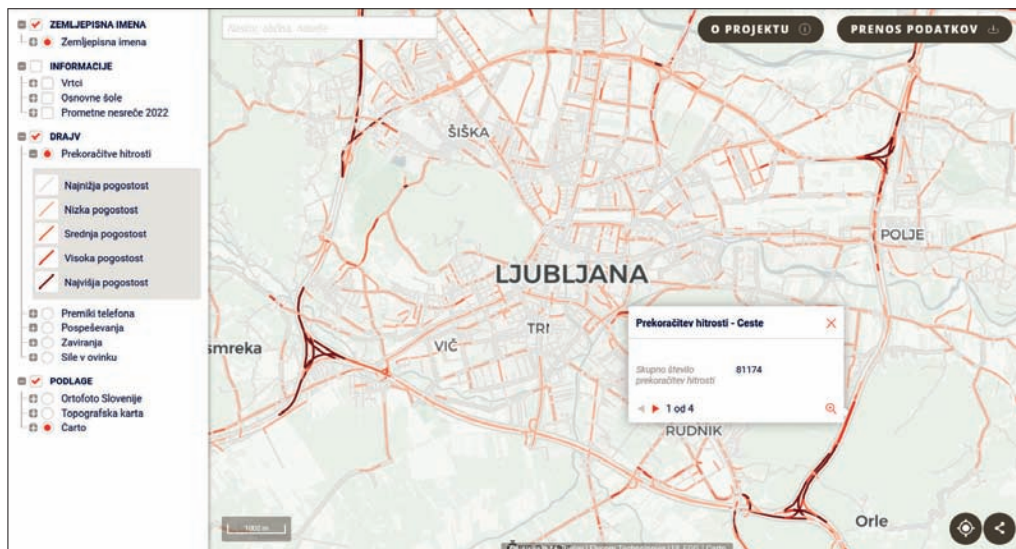
## 6 Sklep

Tehnologije telematike v povezavi s tehnologijami, vključene v pametne telefone, ki jih uporablja večina posameznikov v razvitih družbah, omogočajo zbiranje večjih količin podatkov o načinu vožnje posameznikov ter s tem podajajo vpogled v dogajanje v prometu. Telematični programi, kakršne v obliki mobilne aplikacije DRAJV ponuja tudi Zavarovalnica Triglav, in podatki, ki se zbirajo v okviru

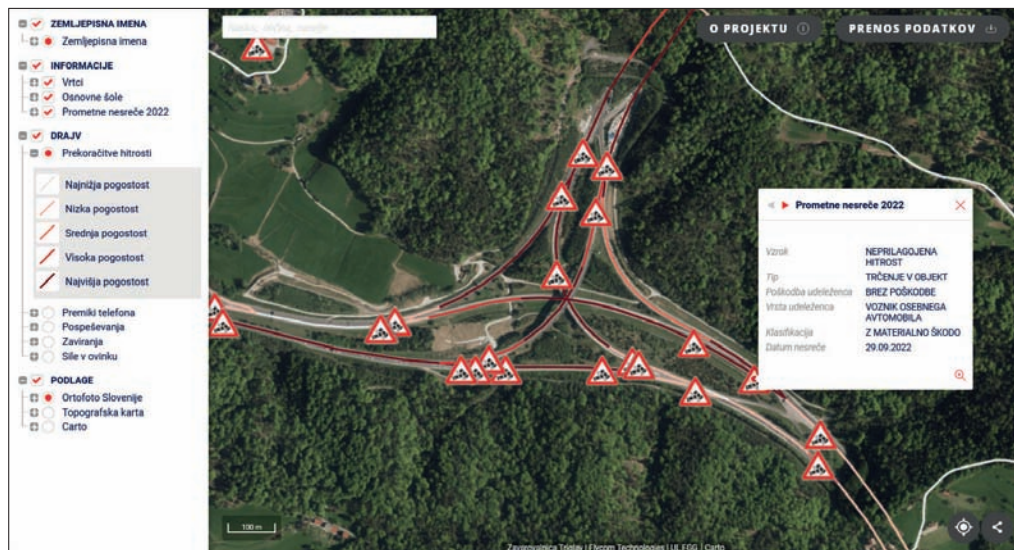




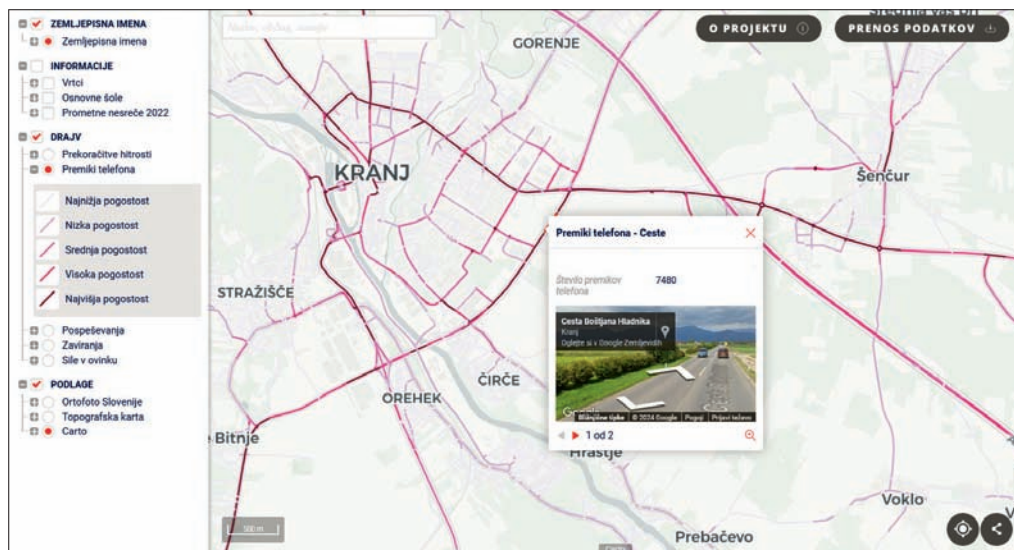
Slika 4: Zaslonska slika za začetnim pogledom spletne aplikacije DRAJV zemljevid. Prikazana so generalizirana območja s številom prekrščitvev hitrosti na km cestnega omrežja v posameznem poligonu.



Slika 5: Zaslonska slika aplikacije DRAJV zemljevid, ki prikazuje število prekrščitvev hitrosti na posameznih cestnih odsekih na širšem območju Ljubljane.



Slika 6: Zaslonska slika aplikacije DRAJV zemljevid, ki prikazuje število prekrščitve hitrosti in lokacije prometnih nesreč na območju avtocestnega razcepa Malence.



Slika 7: Zaslonska slika aplikacije DRAJV zemljevid, ki prikazuje število zaznanih premikov telefona na cestnih odsekih na širšem območju Kranja.

takšnih programov, imajo s primernimi analizami in načini vizualizacije izredno diagnostično in analitično moč pri odkrivanju vzorcev nevarnih situacij in dogodkov v cestnem prometu. Na podlagi raziskave smo opazili, da rezultati analiz podatkov pogosto niso na voljo javnosti ali pa je dostop omejen na posamezne, večinoma državne institucije.

Spletna aplikacija DRAJV zemljevid je javno dostopno spletno orodje, z uporabo katerega lahko deležniki na področju prometne varnosti prispevajo k njenemu izboljšanju. Pri izdelavi orodja smo posebno pozornost namenili intuitivni uporabniški izkušnji in načinu vizualizacije podatkov na zemljevidu, kar odpira vrsto priložnosti za jasnejše informiranje, sprejemanje odločitev na podlagi podatkov v prostoru, prometno načrtovanje ter kasneje tudi spremljanje učinka morebitnih infrastrukturnih ukrepov. V povezavi z drugimi sistemi in metodami pa lahko prispevajo k pozitivnim sinergijskim učinkom in izboljšanju prometne varnosti in s tem varnosti celotne skupnosti.

Pri nadaljnjih raziskavah se za obdelavo in prikaz podatkov nakazuje tudi možnost uporabe orodij umetne inteligence, predvsem pri iskanju vzročno-posledičnih povezav med posameznimi podatkovnimi sloji ter izdelavi napovednih modelov z namenom izboljšanja varnosti v cestnem prometu. V letu 2023 je bila neprilagojena hitrost namreč še vedno eden izmed glavnih vzrokov za nastanek prometnih nesreč oziroma najpogostejši vzrok za nastanek prometnih nesreč s smrtnim izidom (Pregled stanja varnosti ... 2024).

## 7 Viri in literatura

- ANWB, 2023. Medmrežje: <https://www.anwb.nl/verkeer/veiligheid/data-verkeersveiligheid> (9. 2. 2024).
- Brodsky, I. 2018: H3: Uber's Hexagonal Hierarchical Spatial Index. Medmrežje: <https://www.uber.com/en-SI/blog/h3/> (3. 5. 2023).
- Crashmap.co.uk, 2022: CrashMap Data: Great Britain 1999–2022 (verified). Medmrežje: <https://www.crashmap.co.uk/Search> (12. 2. 2024).
- DRAJV zemljevid, 2024. Medmrežje: <https://drajv.triglav.si/zemljevid> (13. 2. 2024).
- Evidenca vzgojno-izobraževalnih zavodov in vzgojno-izobraževalnih programov. Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. Ljubljana, 2009. Medmrežje: <https://paka3.mss.edus.si/registriweb/default.aspx> (12. 2. 2024).
- Fundación Línea Directa: Puntos rojos. Medmrežje: <https://www.fundacionlineadirecta.org/puntos-rojos> (10. 2. 2024).
- Geofabrik, 2023. Medmrežje: <https://download.geofabrik.de/> (3. 5. 2023).
- Global status report on road safety. World Health Organisation. Geneva, 2023. Medmrežje: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375016/9789240086517-eng.pdf?sequence=1> (13. 2. 2024).
- Kop, B., Golobič, N., Kolbl, E., Jereb Planinšek, Š., Klement, J., Nograšek, S., Adamec, J., Polgár, M. 2022: Uporaba telematike in geografskih informacijskih sistemov v zavarovalništvu – primer mobilne aplikacije DRAJV. Preteklost in prihodnost, GIS v Sloveniji 16. DOI: [https://doi.org/10.3986/9789610506683\\_19](https://doi.org/10.3986/9789610506683_19)
- Mamane, R. 2023. Behavioral maps: How real-time driving patterns are uncovering the actual rules of the road. Medmrežje: <https://mamane.medium.com/nexar-behavioral-maps-bff1b6bd1c26> (9. 2. 2024).
- Pregled stanja varnosti cestnega prometa v letu 2022, 2023. Javna agencija Republike Slovenije za varnost prometa. Medmrežje: <https://www.avp-rs.si/wp-content/uploads/2023/04/analiza-in-pregled-stanja-varnosti-cestnega-prometa-v-letu-2022.pdf> (13. 2. 2024).
- Pregled stanja varnosti cestnega prometa v letu 2023, 2024. Javna agencija Republike Slovenije za varnost prometa. Medmrežje: [https://www.avp-rs.si/wp-content/uploads/2024/02/stanje-prometne-varnosti-2023\\_uradni-podatki.pdf](https://www.avp-rs.si/wp-content/uploads/2024/02/stanje-prometne-varnosti-2023_uradni-podatki.pdf) (23. 4. 2024).
- Promet.si. Medmrežje: <https://www.promet.si/sl/map> (13. 2. 2024).
- Promet.si: Števci prometa. Medmrežje: <https://www.promet.si/sl/stevci-prometa> (13. 2. 2024).

- Prometna varnost, statistične datoteke – navodila. Policija. Medmrežje: <https://www.policija.si/o-slovenski-policiji/statistika/prometna-varnost/prometna-varnost-statisticne-datoteke-navodila> (13. 2. 2024).
- Road Safety Foundation Crash Risk Mapping Results 2023. Road Safety Foundation. Medmrežje: <http://rsfmaps.agilysis.co.uk/> (12. 2. 2024).
- Unfallatlas Deutschland, 2024. Statistische Ämter des Bundes und der Länder. Medmrežje: <https://unfallatlas.statistikportal.de/> (12. 2. 2024).
- York Regional Police Road Safety Map. Medmrežje: <https://www.arcgis.com/apps/dashboards/c2b2fb4a35de4e8e808eab47175e8083> (12. 2. 2024).
- Zemljevid merilnikov hitrosti. Sipronika. Ljubljana, 2024.
- Zemljevid prometnih nesreč. Javna agencija Republike Slovenije za varnost prometa. Medmrežje: <http://nesrece.avp-rs.si/> (12. 2. 2024).