

Projekti naprednih tehnologija u službi sigurnosti cestovnog prometa

Trbojević, Mladen

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **The University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić / Veleučilište s pravom javnosti Baltazar Zaprešić**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:129:052324>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-24**

Repository / Repozitorij:

[Digital Repository of the University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić - The aim of Digital Repository is to collect and publish diploma works, dissertations, scientific and professional publications](#)



VELEUČILIŠTE
s pravom javnosti
BALTAZAR ZAPREŠIĆ
Zaprešić

Specijalistički diplomski stručni studij
Projektni menadžment

MLADEN TRBOJEVIĆ

PROJEKTI NAPREDNIH TEHNOLOGIJA U SLUŽBI
SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

SPECIJALISTIČKI ZAVRŠNI RAD

Zaprešić, 2020. godine

VELEUČILIŠTE
s pravom javnosti
BALTAZAR ZAPREŠIĆ
Zaprešić

Specijalistički diplomski stručni studij
Projektni menadžment

SPECIJALISTIČKI ZAVRŠNI RAD

PROJEKTI NAPREDNIH TEHNOLOGIJA U SLUŽBI
SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Mentor:
doc. dr. sc. Ernest Vlačić, prof. v. š.

Naziv kolegija:
PRAKTIKUM PROJEKTNIH PRIJAVA

Student:
Mladen Trbojević

JMBAG studenta:
0016014993

SADRŽAJ

SAŽETAK	1
ABSTRACT	1
1. UVOD	2
2. SIGURNOST U CESTOVNOM PROMETU U EUROPSKOJ UNIJI I REPUBLICI HRVATSKOJ	3
2.1 STRATEŠKI AKCIJSKI PLAN EUROPSKE KOMISIJE O SIGURNOSTI NA CESTAMA	4
2.1.1 PRISTUP „SIGURAN SUSTAV“ NA EU RAZINI	4
2.1.2 GLAVNA PODRUČJA DJELOVANJA I MJERENJE OSTVARENOG NAPRETKA	6
2.2 TRENUTNO STANJE I MJERE KOJE PROVODI REPUBLIKA HRVATSKA	8
3. TEHNOLOŠKI SUSTAVI U SLUŽBI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA 12	
3.1 E-POZIV – AUTOMATSKI POZIV HITNIM SLUŽBAMA U SLUČAJU PROMETNE NESREĆE.....	12
3.2 AUTOMATSKO PREPOZNAVANJE REGISTARSKE OZNAKE VOZILA	14
3.3 KAMERE U CESTOVNOM PROMETU	16
3.4 UREĐAJI ZA BLOKADU U SLUČAJU VOŽNJE POD UTJECajem ALKOHOLA	19
3.5 SUSTAV PREPOZNAVANJA PROLASKA VOZILA NA CRVENO SVJETLO. 20	
3.6 TEHNOLOŠKI SUSTAVI SIGURNOSTI NA CESTAMA U SKOROJ BUDUĆNOSTI	21
3.6.1 AUTONOMNA VOZILA.....	23
3.6.2 GARAŽE ZA AUTOMATSKO PARKIRANJE VOZILA	25
4. METODOLOGIJA ZA UPRAVLJANJE PROJEKTIMA	28
4.1 OPEN PM ²	28
4.1.1 PM ² KUĆA (HOUSE OF PM ²)	29
4.1.2 PM ² ŽIVOTNI CIKLUS	30
4.1.3 PROJEKTI PRIKLADNI ZA PM ² METODOLOGIJU	30
4.2 PM ² FAZE PROJEKATA.....	31
4.2.1 INICIRANJE PROJEKTA	31
4.2.2 PLANIRANJE PROJEKTA.....	31

4.2.3	IZVRŠAVANJE PROJEKTA	32
4.2.4	ZATVARANJE PROJEKTA	32
4.2.5	NADZOR I KONTROLA PROJEKTA	33
4.3	PM ² ULOGE I ODGOVORNOSTI	34
4.4	PM ² ARTEFAKTI	35
5.	PRIKAZ SLUČAJA – PROJEKT „IGROM DO SIGURNOSTI U PROMETU“ ...	37
5.1	SAŽETAK PROJEKTA	39
5.2	RAZMATRANJA POSLOVNOG OPRAVDANJA PROJEKTA	39
5.3	OPIS PROJEKTA	39
5.3.1	OBUHVAT	39
5.3.2	KRITERIJI MJERENJA USPJEHA	40
5.3.3	PRETPOSTAVKE	40
5.4	RIZICI	40
5.5	NADZOR PROJEKTA I DIONICI	42
5.5.1	STRUKTURA NADZORA NA PROJEKTU	42
5.5.2	ULOGE I ODGOVORNOSTI	42
5.5.3	OSTALI DIONICI NA PROJEKTU	43
5.6	SWOT ANALIZA	45
5.7	PESTLE ANALIZA	45
5.8	FINANCIJSKA ANALIZA PROJEKTA	46
5.9	RADNI PLAN PROJEKTA	49
5.9.1	RAZRADA PROJEKTNIH AKTIVNOSTI	49
5.9.2	VREMENSKI RASPORED PROJEKTA	50
6.	ZAKLJUČAK	53
7.	IZJAVA	54
8.	POPIS LITERATURE	55
9.	POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA	58
9.1	POPIS SLIKA	58
9.2	POPIS TABLICA	59
9.3	POPIS GRAFIKONA	59
10.	ŽIVOTOPIS	60

SAŽETAK

U području sigurnosti cestovnog prometa još uvijek postoji prostor za značajna poboljšanja. Moderne digitalne i informacijsko-komunikacijske tehnologije otvorile su nove mogućnosti za postizanje sigurnije infrastrukture i sigurnijih vozila. E-poziv, kamere za snimanje brzine i nedopuštenih radnji u vožnji (korištenje mobitela), uređaji za blokadu u slučaju vožnje pod utjecajem alkohola samo su neki od pozitivnih primjera korištenja tehnologije u ovu svrhu. U budućnosti će se sve više koristiti autonomna vozila „bez vozača“, čime će se smanjiti broj prometnih nesreća. U radu je prikazan primjer pripreme projekta za edukativnu mobilnu aplikaciju o sigurnosti u prometu koja je namijenjena djeci predškolske i osnovne školske dobi. Ta aplikacija pokazuje da se moderne tehnologije mogu koristiti i u obrazovne svrhe kako bi se povećala svijest o sigurnom ponašanju u prometu, još uz to na zabavan i interaktivan način.

Ključne riječi: diplomski rad, sigurnost u prometu, napredne tehnologije, PM²

Title in English: ADVANCED TECHNOLOGICAL PROJECTS SERVING ROAD SAFETY

ABSTRACT

In the area of road safety, there is still room for significant improvements. Modern digital and information and communication technologies have paved the way for achieving safer infrastructure and safer vehicles. eCall, cameras that record speed and illicit driving behaviors (use of mobile phones), alcohol interlock devices are just some of the positive examples of using technology for this purpose. In the future, autonomous vehicles "without drivers", will be used more and more, which will reduce the number of traffic accidents. The paper presents an example of project preparation for an educational mobile application on traffic safety intended for children of preschool and primary school age. This application shows that modern technologies can also be used for educational purposes to increase awareness of safe traffic behavior, moreover in a fun and interactive way.

Key words: master's thesis, road safety, advanced technology, PM²

1. UVOD

Gotovo svakodnevno smo izloženi vijestima iz različitih medija o stradavanjima na hrvatskim prometnicama, a najčešći uzroci tim nesrećama su obično neprilagođena brzina ili vožnja pod utjecajem alkohola, ali postoji i niz drugih čimbenika. Broj ljudi koji su poginuli u prometnim nesrećama na cestama se, nažalost, nastavlja povećavati na globalnoj razini. Velik je broj i nesreća u kojima nastradali zadobiju ozbiljne ozljede, a i materijalne štete koje pritom nastanu nisu zanemarive.

Ovaj rad daje prikaz nekih mjera koje se već provode ili se će tek početi provoditi s planom povećanja sigurnosti cestovnog prometa. Na početku rada prikazani su trendovi u Europskoj uniji, te što Europska komisija radi na ovom području. Prikazana je ambiciozna strategija koja za cilj ima čim više se približiti brojcima od nula smrti i ozbiljnih ozljeda na cestama Europske unije do 2050. godine. Nastavno na strategije Europske unije, dan je pregled mjera koje provodi Republika Hrvatska po tom pitanju i kako smo usklađeni sa akcijskim planovima na razini Unije.

Posebno poglavlje je posvećeno modernim tehnološkim rješenjima s velikom razinom uporabe informacijsko komunikacijskih tehnologija, a koja pomažu u različitim aspektima poboljšanja sigurnosti cestovnog prometa. Neka od tih rješenja su usmjerena na brzi odziv hitnih službi u slučaju događanja prometne nesreće, dok su druga rješenja represivne prirode jer se pomoću njih kažnjavaju vozači koje rade prekršaje što utječu na njihovu svijest da budu pažljiviji u prometu. Na kraju ovog poglavlja dan je osvrt na ono što nas čeka u bliskoj budućnosti, a to su autonomna vozila koja će naposljetku preuzeti sve vozne zadatke od čovjeka, što bi u konačnici trebalo drastično smanjiti broj prometnih nesreća.

Nakon toga slijedi poglavlje u kojem je opisana metodologija za upravljanje projektima pod nazivom Open PM². Pod geslom „Jedna otvorena, besplatna i zajednička metodologija za upravljanje projektima za Europu“, Europska komisija je otvorila pristup do PM² metodologije s idejom da je mogu koristiti države članice, ugovorni izvođači i građani Europske unije.

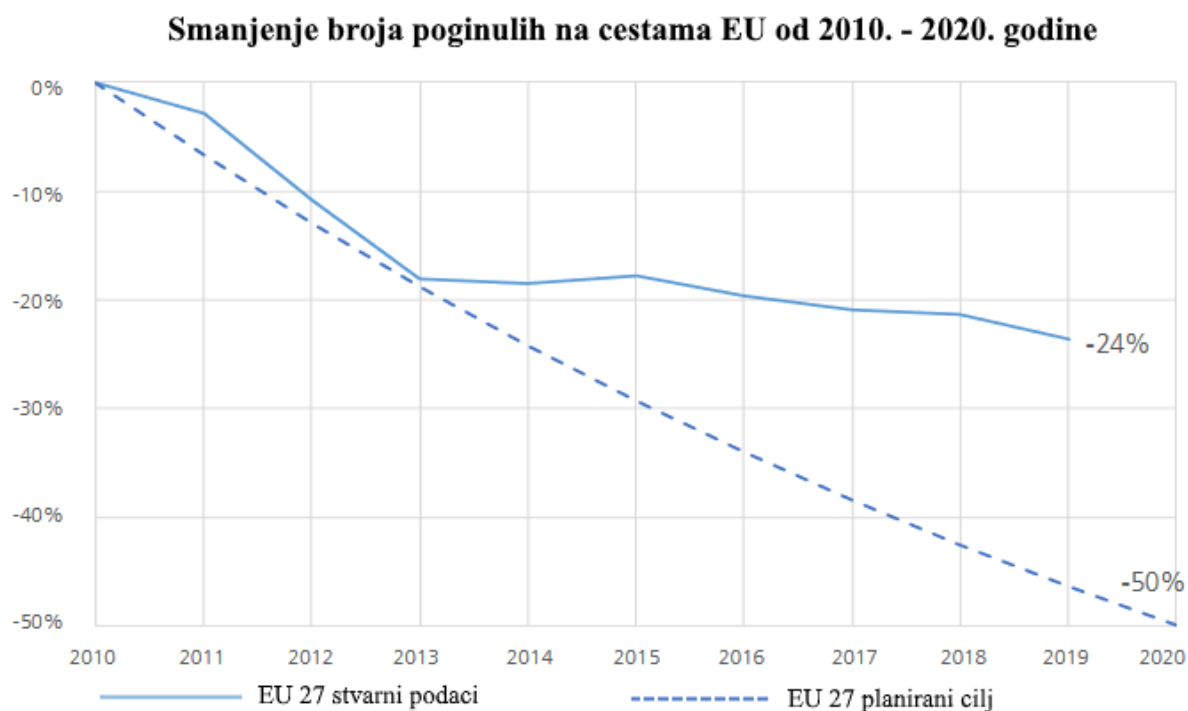
U završnom dijelu rada prikazan je praktičan primjer projekta koji su pripremali studenti na Veleučilištu Baltazar u Zaprešiću, u sklopu specijalističkog diplomskog studija projektnog menadžmenta. Projekt je pripremljen uzevši u obzir pristup metodologije PM² a smisao projekta je pomoći predškolskoj i osnovnoškolskoj djeci u učenju prometnih pravila i sigurnom kretanju u prometu na zabavan i interaktivan način, korištenjem mobilne aplikacije.

U zaključku je prikazan kratak osvrt na probleme koje treba rješavati u području sigurnosti cestovnog prometa i kako nam napredne tehnologije u tome pomažu.

2. SIGURNOST U CESTOVNOM PROMETU U EUROPSKOJ UNIJI I REPUBLICI HRVATSKOJ

Prema izvještaju Svjetske zdravstvene organizacije [1], 2016. godine u svijetu je umrlo 1,35 milijuna ljudi u nesrećama na cestama. Osim toga, statistički podaci su pokazali da su nesreće na cestama najčešći uzrok smrti za djecu i mlade ljude između 5 i 29 godina starosti. U usporedbi s globalnom situacijom, Europa ipak stoji relativno dobro. Broj smrti na cestama u Europskoj Uniji smanjio se za 43% između 2001. i 2010. godine, a između 2010. i 2018. godine smanjio se za dodatnih 21%. Na te dobre rezultate utjecale su odlučne akcije koje su se provodile na razini EU, ali i na nacionalnim, regionalnim i lokalnim razinama.

Međutim, strategiju i s njom povezane akcije poboljšanja sigurnosti na cestama u Europskoj Uniji potrebno je i dalje kontinuirano provoditi. U 2018. godini 25.100 ljudi izgubilo je živote na EU cestama, a 135.000 ljudi bilo je ozbiljno ozlijeđeno (Europska komisija 2019.). Grafikon 1 prikazuje usporedbu u postotku stvarnog i planiranog smanjenja broja poginulih na cestama EU.



Grafikon 1 Usporedba planiranog smanjenja sa stvarnim smanjenjem broja poginulih na cestama Europske Unije u razdoblju od 2010. – 2020. godine

Izvor: Europsko vijeće za sigurnost transporta (<https://etsc.eu/wp-content/uploads/14-PIN-annual-report-FINAL.pdf>)

Iz njega se vidi trend stagnacije u periodu od 2014. – 2019. godine u smanjenju broja poginulih, odnosno udaljavanja od planiranog cilja Europske komisije koji je bio smanjenje od 50% u broju poginulih na cestama EU na kraju 2020. godine, u odnosu na početnu 2010.

godinu. Te brojke pokazuju da je broj stradalih još uvijek prevelik, te da je potrebno još mnogo napraviti kako bi se situacija poboljšala.

2.1 STRATEŠKI AKCIJSKI PLAN EUROPSKE KOMISIJE O SIGURNOSTI NA CESTAMA

Uzimajući u obzir upravo prikazane trendove, Europska komisija je u svojoj **EU politici za sigurnost na cestama 2021-2030** usvojila pristupe „Vizija Nula“ (eng. *Vision Zero*) i „Siguran sustav“ s idejom eliminiranja smrti ili ozbiljnih ozljeda na europskim cestama. „Vizija Nula“ predstavlja ambiciozni dugoročni cilj Europske Unije da se do 2050. godine broj smrti na EU cestama približi broju 0.

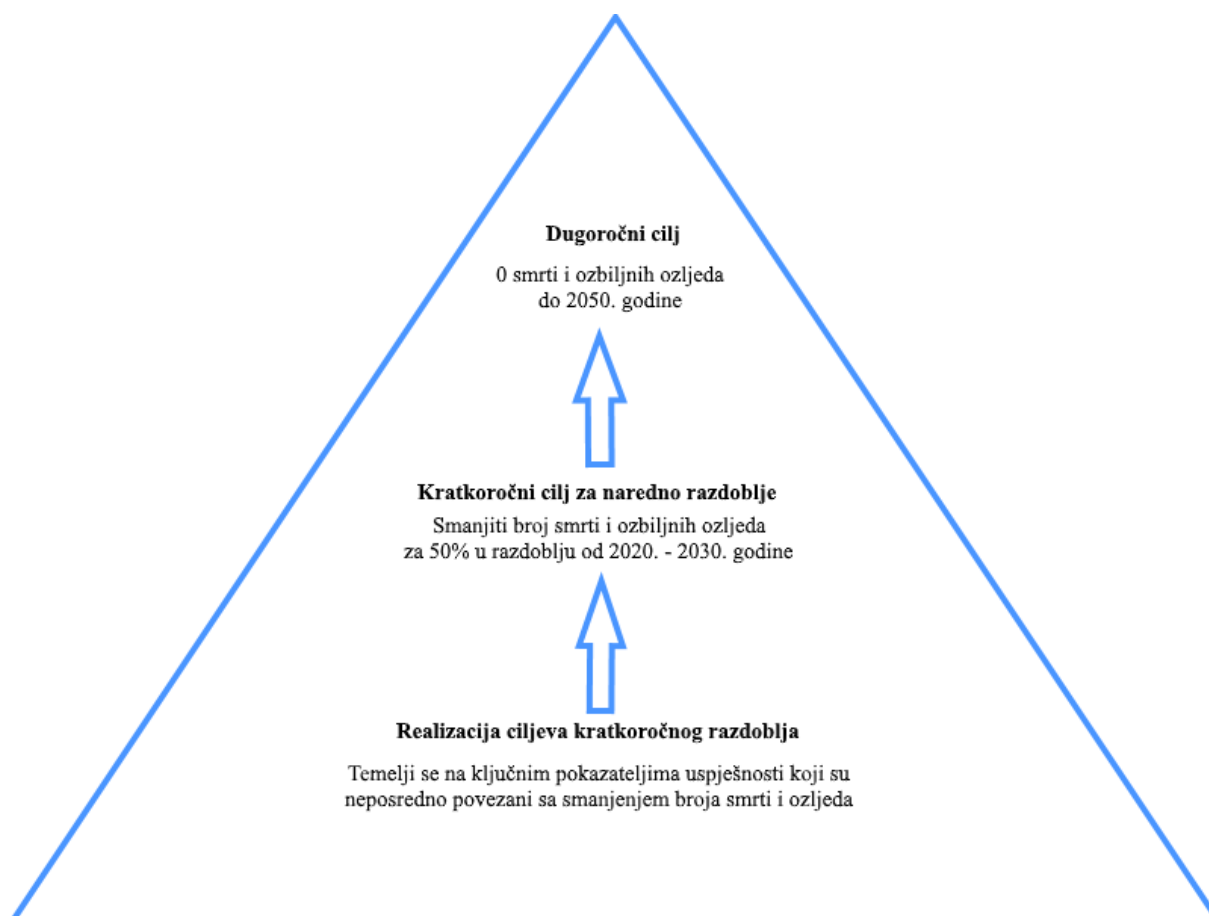
Kako bi se to moglo ostvariti, planira se uvođenje „Sigurnog sustava“ na razini EU, o kojem će biti više riječi u nastavku. Osim toga, potrebno je posvetiti i posebnu pažnju novim trendovima kao što je ometanje vožnje mobilnim uređajima. Nova tehnološka dostignuća za povezivanja i automatizaciju otvaraju i nove mogućnosti poboljšanja sigurnosti u cestovnom prometu, smanjujući vjerojatnost ljudske pogreške. Zasad niti najbolji automatizirani sustavi ne mogu potpuno zamijeniti ljudske vozače, ali automatska vozila će u skoroj budućnosti biti sve više zastupljena a Europska komisija to prepoznaje i planira kako će se odvijati promet na cestama s „kombinacijom“ automatiziranih sustava i tradicionalnih vozila. U tu jednadžbu treba uvrstiti i različite sheme *dijeljenja vozila* (automobila i bicikala), a isto tako i neke nove oblike osobne mobilnosti, kao što su električni skuteri ili romobili.

Europska komisija u svojoj politici naglašava potrebu da sve te nove oblike i načine prometovanja učini što je više moguće sigurnima. Da bi to bilo moguće potrebni su zajednički naponi svih zemalja članica EU. Isto tako, posebno se ističe i **sinergija sigurnosti i mjera održivog razvoja**. To bi, na primjer, značilo da se u gradovima koristi manje automobila, više bicikala ili električnih romobila, a posljedično se smanjuju prometne gužve i emisija stakleničkih plinova (CO₂) te se pomaže razviti aktivniju i zdraviju ljudsku populaciju. Spominje se i omogućavanje sigurne, dostupne mobilnosti za sve članove društva, posebno za osobe s invaliditetom i za starije osobe, a isto tako i posvećivanje više pažnje aspektima spola vozača. Tako je najavljeno da će se na testovima sudara, za provjeru pojasa i zračnih jastuka, od 2022. godine posebno provoditi i testiranje sudara za ženske vozače.

2.1.1 PRISTUP „SIGURAN SUSTAV“ NA EU RAZINI

Ideja pristupa „Sigurnog sustava“ jest u tome da iako će se prometne nesreće nastaviti događati, smrti i ozbiljne ozljede u tim nesrećama u velikoj mjeri moguće je spriječiti. Kako bi se to postiglo, ovaj pristup predviđa sustav cestovnog prometa koji je „oprastajući“, što znači da treba prihvatiti da će ljudi raditi greške u cestovnom prometu, ali da zato treba graditi bolja vozila i infrastrukturu koja će greške kompenzirati. Na taj način bi se dobio skup od više slojeva sigurnosti u prometu, s idejom da ako jedan zakaže, drugi sloj će to kompenzirati, a sve kako bi se izbjegao najgori ishod.

U svrhu praćenja i mjerenja performansi ostvarivanja pristupa „Siguran sustav“, Europska komisija je postavila hijerarhiju rezultata koji se žele ostvariti na EU razini, koja je prikazana na slici 1.



Slika 1 Hijerarhija rezultata na razini EU prema pristupu „Sigurnog sustava“

Izvor: Europska komisija (https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/move-2019-01178-01-00-en-tra-00_3.pdf)

Dugoročni je cilj približiti se broju od nula smrti i ozljeda na cestama EU do 2050. godine, kao što je već i naznačeno u Viziji Nula. Kako bi se mogla pratiti uspješnost ostvarenja ovog cilja, postavljen je i plan za naredno razdoblje po kojem bi se broj smrti i ozljeda trebao smanjiti za 50% do 2030. godine. Kao i u svim projektno orijentiranim pothvatima, bitno je postaviti kriterije na osnovu kojih će se moći pratiti i mjeriti uspješnost ostvarenja planova, pa je zato Europska komisija i napravila popis ključnih pokazatelja uspješnosti za mjerenje ostvarenja zacrtanih ciljeva sa slike 1, a o tim pokazateljima će biti više govora u poglavlju o glavnim područjima djelovanja EU s obzirom na sigurnost u cestovnom prometu.

Europska komisija u svom strateškom planu ističe da kako bi siguran sustav i u praksi zaživio, jako je važno da sve uključene strane odrade dio posla za koji su zadužene. Tu se misli na javne institucije iz svih sektora koje imaju utjecaj na ostvarivanje ciljeva sigurnosti na cestama, kao što su promet i infrastruktura, okoliš, obrazovanje, policija, javno zdravstvo, pravosuđe i turizam.

Kao pomoć u pripremi i provođenju projekata sigurnosti cestovnog prometa, zemljama članicama Europske unije stoje na raspolaganju sredstva iz EU fondova. Iako su dosad već postojali regionalni fondovi iz kojih su se mogla povlačiti sredstva za ove namjene, Komisija i Europska investicijska banka su u ožujku 2019. godine pokrenule **Platformu za sigurniji transport** (dostupna na adresi <https://eiah.eib.org/about/initiative-safer-transport-platform.htm>), središnje online mjesto za investicije u sigurnost na cestama. Zadatak ove platforme je podići razinu svjesnosti o postojanju financijskih instrumenata za potencijalne korisnike sredstava, a isto tako i pružiti detaljne tehničke informacije i savjete kod izrade projektnih prijedloga u području sigurnosti na cestama.

2.1.2 GLAVNA PODRUČJA DJELOVANJA I MJERENJE OSTVARENOG NAPRETKA

Na osnovu savjeta vodećih stručnjaka i nakon što su provedene opsežne konzultacije s dionicima, strateški akcijski plan unutar inicijative „Europa u pokretu“ izdvojio je najveće izazove koji se odnose na sigurnost na cestama, kao i s njima povezane pokazatelje za mjerenje uspješnosti:

1. Sigurna infrastruktura,
2. Sigurna vozila,
3. Sigurna uporaba cesta – s obzirom na brzinu, alkohol, droge, ometanja u vožnji i zaštitnu opremu,
4. Odziv hitnih službi.

Kako bi se ostvarila **sigurna infrastruktura** na europskim cestama, potrebno je ulagati u ceste i rubnike na cestama. Ceste koje su dobro projektirane i održavane mogu smanjiti vjerojatnost događanja prometnih nesreća, dok „opraštajuće“ ceste (na primjer, to su ceste sa sigurnosnim ogradama i zaustavnom trakom) mogu smanjiti vjerojatnost ozbiljnih posljedica kad se već dogodi greška vozača u prometu. Važno je provoditi i programe mapiranja rizičnih mjesta na cestama, te označavanja sigurnosnog rejtinga cesta. Europski program za ocjenu cesta (eng. European Road Assessment Programme, EURORAP) je već izradio takve programe ocjena cesta u mnogim zemljama članicama EU. Ti programi, na osnovu ocjene kvalitete cesta od jedne do pet zvjezdica, daju dobru podlogu za odlučivanje o tome u koje je ceste ili mreže prometnica potrebno ulagati kako bi se učinile sigurnijima. Osim toga, pokrenut je rad na pripremi dobrih specifikacija za performanse koje bi prometni znakovi i oznake na cestama trebali imati, u smislu njihovog postavljanja, vidljivosti i reflektiranja. To je važno zbog funkcioniranja sustava za pomoć vozačima koji su već danas u uporabi, kao što je inteligentna pomoć s kontrolom brzine (kod znakova za ograničenje brzine) ili sustav za pomoć sa zadržavanjem u prometnoj traci (za što su važne oznake na cesti), a u skoroj budućnosti će se biti još i važnije kako će se povećavati razine autonomnosti vozila.

Kao ključni pokazatelj uspješnosti sigurne infrastrukture određen je postotak cesta, odnosno kilometraže cesta, sa zadovoljavajućim rejtingom sigurnosti i prag iznad kojega bi taj postotak trebao biti.

U području poboljšanja **sigurnosti vozila** Europska unija je napravila mnogo kroz iteracije Opće uredbe o sigurnosti vozila. Ta uredba postavlja osnovne i obavezne sigurnosne zahtjeve koje vozila koja se prodaju u EU moraju poštovati. Tako su tehnološke inovacije u vozilima omogućile različite oblike *pasivnih* sigurnosnih obilježja kao što su pojasevi i zračni jastuci koji štite osobe u vozilu kad je već nesreću nemoguće izbjeći, ali i *aktivnih* obilježja koja pomažu u izbjegavanju nesreća, kao što su napredni sustavi za kočenje, inteligentni sustavi za pomoć pri kontroli brzine ili upozorenje o napuštanju prometne trake. Povećanju sigurnosti vozila u Europskoj uniji sigurno pridonosi i *Europski program za procjenu sigurnosti novih automobila* (eng. European New Car Assessment Programme – Euro NCAP). Euro NCAP procjene, koje daju automobilske klubovi, istraživački instituti i transportna administracija, pružaju dosta realnu sliku o kvaliteti sigurnosnih obilježja vozila, koja se kreće u rangu od jedne (najlošije) do pet (najbolje) zvjezdica.

Za ključni pokazatelj uspješnosti sigurnih vozila određen je postotak novih putničkih vozila koja će imati Euro NCAP ocjenu veću ili jednaku od postavljene (na primjer, 4 zvjezdice). Službe Komisije će raditi i na dodatnim pokazateljima uspješnosti u ovoj kategoriji, jer je to uvijek kontinuirani rad koji treba provjeravati i preispitivati s obzirom na eventualne promjene.

Treći stup u prevenciji i ublažavanju događanja prometnih nesreća je **sigurna uporaba cesta**. Tu se misli na brzinu, vožnju bez utjecaja alkohola ili opojnih droga, vožnju bez ometanja mobilnim uređajima, te uporabu sigurnosnih pojaseva, dječjih sjedalica ili kaciga za motocikliste. U svim ovim nabrojanim problemima sigurne uporabe cesta ljudski čimbenik igra važnu ulogu. Dosad su službe Europske komisije surađivale u ovim pitanjima sa zemljama članicama, ali većina posla se obavljala na nacionalnim razinama, djelomično iz razloga što pojedine zemlje imaju različita definirana pravila, na primjer za ograničenja brzine ili ograničenja za vožnju pod utjecajem alkohola. Postoji i legislativa u slučaju počinjenja prekršaja vozača u drugoj državi EU izvan matične, a Komisija radi na procjeni kako to legislativu učiniti još učinkovitijim.

Ključni pokazatelji uspješnosti u ovoj kategoriji su dosta razumljivi sami po sebi, a to su:

- Postotak vozila koja se voze unutar predviđenih ograničenja brzine,
- Postotak vozača koji se voze unutar dopuštene granice alkohola u krvi,
- Postotak vozača koji nisu koristili mobilni uređaj koji se drži u ruci itd.

Cilj praćenja svih ovih pokazatelja je praćenje ostvarenog napretka u području sigurne uporabe cesta.

Posljednje važno područje djelovanja koje je EU identificirala u okviru sigurnosti na cestama je **brz i efikasan odziv hitnih službi**. U slučaju događanja prometne nesreće, vrijeme koje

pođe od događanja nesreće do dolaska hitnih službi na mjesto nesreće te transporta unesrećenih do nadležne zdravstvene institucije je od ključne važnosti, te doslovno može značiti razliku između života ili smrti ozlijeđenih osoba. U ovu svrhu, Europska komisija je postavila obavezu da sva vozila koja se prodaju u EU od 2018. godine moraju imati ugrađen **ePoziv** sustav, koji automatski javlja svim nadležnim hitnim službama da se dogodila prometna nesreća. Komisija će pažljivo pratiti rezultate uporabe ovog sustava.

Ključni pokazatelj uspješnosti koji će se ovdje pratiti je vrijeme u minutama i sekundama koje je proteklo od upućivanja poziva nakon događanja prometne nesreće u kojoj ima ozlijeđenih osoba do dolaska hitnih službi na mjesto nesreće.

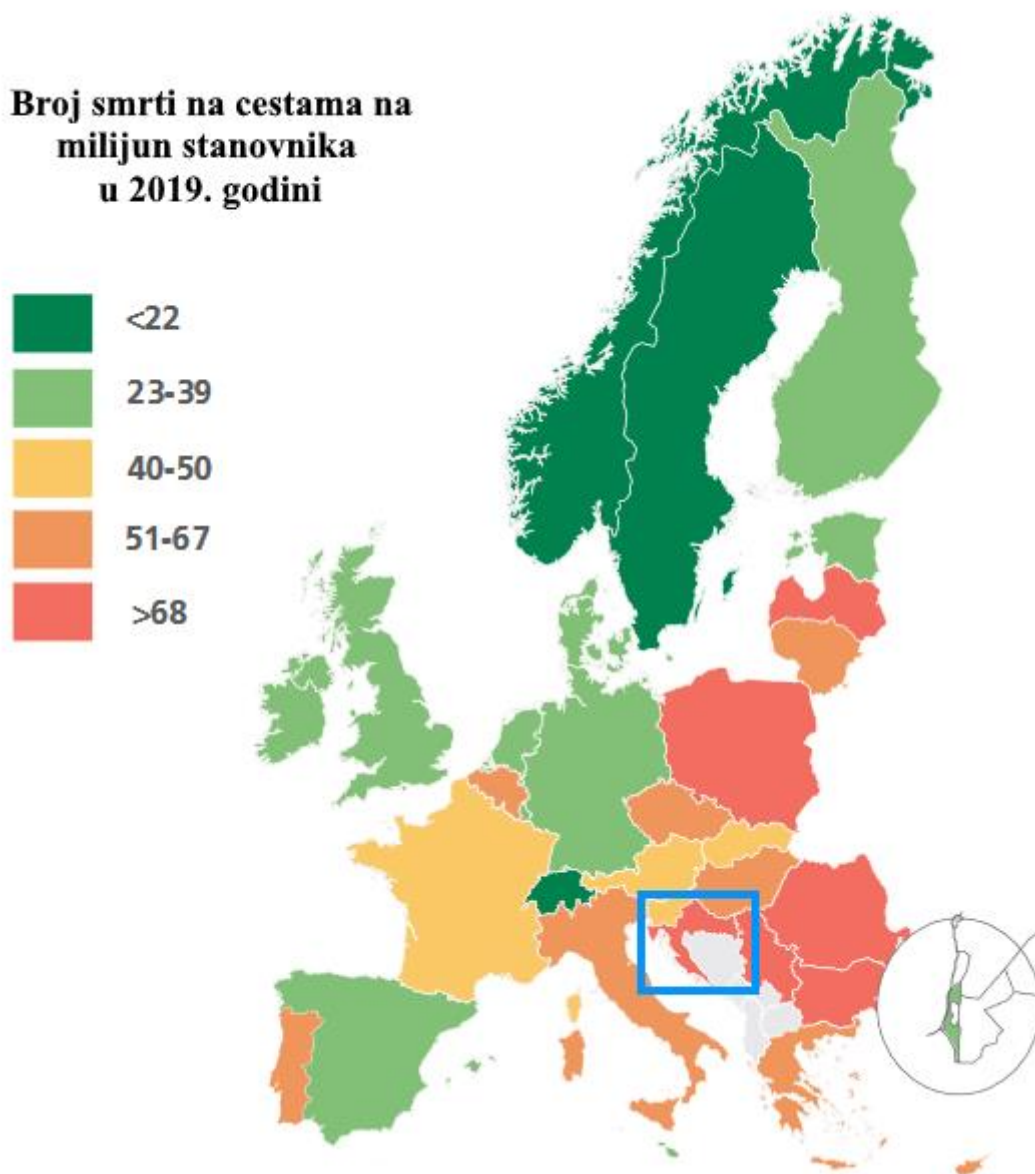
2.2 TRENUTNO STANJE I MJERE KOJE PROVODI REPUBLIKA HRVATSKA

Trenutno stanje sigurnosti na cestama u Republici Hrvatskoj u odnosu na ostale zemlje članice EU dobro prikazuje slika 2. Norveška, Švedska i Švicarska su najsigurnije zemlje za korisnike EU cesta s 20 smrti u 2019. po milijunu stanovnika, dok Hrvatska s 72 poginulih u 2019. na milijun stanovnika spada u zemlje s lošijim sigurnosnim obilježjima cesta. Od nas su lošije Rumunjska s 96 i Bugarska s 90 smrti na cestama na milijun stanovnika.

Međutim, važno je napomenuti da se uzevši u obzir jedno duže vremensko razdoblje, napravilo dosta pozitivnih pomaka u sigurnosti na hrvatskim cestama. Republika Hrvatska je donosila već više Nacionalnih programa sigurnosti cestovnog prometa, a trenutno je na snazi peti po redu Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa za razdoblje od 2011. – 2020. godine. U tom programu [5] naveden je podatak da je u Republici Hrvatskoj 1990. godine poginulo 1.360 osoba na cestama, dok je u 2010. godini poginulo 426 osoba, što ipak pokazuje značajan napredak, pogotovo ako se uzme u obzir da se u tih dvadeset godina uvelike povećao broj vozila, vozača i prometnih tokova na hrvatskim cestama.

Nacionalni program je morao biti usklađen s europskim, pa je tako identificirano pet glavnih područja djelovanja:

- Promjena ponašanja sudionika u prometu,
- Bolja cestovna infrastruktura,
- Sigurnija vozila,
- Učinkovita medicinska skrb nakon prometnih nesreća,
- Ostala područja djelovanja.



Slika 2 Broj smrti na milijun stanovnika na cestama zemalja Europske unije u 2019. godini

Izvor: Europsko vijeće za sigurnost transporta (<https://etsc.eu/wp-content/uploads/14-PIN-annual-report-FINAL.pdf>)

Za sva ta navedena područja djelovanja, u nacionalnom programu su razrađene i detaljne mjere koje je potrebno provesti u svrhu ostvarenja zacrtanih ciljeva, s pregledom što je već provedeno ili je provedba u tijeku, odnosno što je prioritet u narednom periodu ili što se planira provesti u dugoročnom planu. Primjer takve razrade prikazan je na slici 3 za područje djelovanja promjene ponašanja sudionika u prometu u kojem se govori o brzini kretanja. Jedna od mjera na popisu je i *provođenje preventivno-edukativnih i promidžbenih aktivnosti*, a tu mjeru Nacionalni program prepoznaje kao važnu u različitim područjima djelovanja za sigurnost cestovnog prometa, a ne samo vezano uz brzinu kretanja. Osim nabrojanih mjera koje se provode navedene su i odgovorne institucije za provođenje tih mjera, a u samom nacionalnom programu se kao njegov nositelj navodi Ministarstvo unutarnjih poslova. Međutim, kako bi se mogli ostvariti zacrtani ciljevi iz programa bitna je aktivna uključenost

KONKRETNE MJERE	PROVEDBA				ODGOVORNI ZA PROVOĐENJE
	PROVEDENO	PROVEDBA U TIJEKU	PRIORITET	DUGOROČNO	
Uvođenje preventivnih i represivnih uređaja nadzora na cestama		X	X	X	Ministarstvo nadležno za promet, koncesionari autocesta, Hrvatske ceste, ŽUC-ovi
Nabavka uređaja za prometnu policiju	X	X	X	X	Ministarstvo unutarnjih poslova
Sankcioniranje većih prekoračenja ograničenja brzina	X	X	X	X	Ministarstvo unutarnjih poslova
Uvođenje ISA (Intelligent Speed Assistance)				X	Lokalna uprava
Usklađivanje prometnih znakova ograničenja brzina sa stvarnom situacijom na cestama			X		Ministarstvo nadležno za promet
Provođenje preventivno-edukativnih i promidžbenih aktivnosti na temu brzine			X	X	Ministarstvo unutarnjih poslova
Istraživanje			X	X	Ministarstvo nadležno za znanost

Slika 3 Primjer razrade mjera koje je potrebno provoditi prema Nacionalnom programu sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020. godine

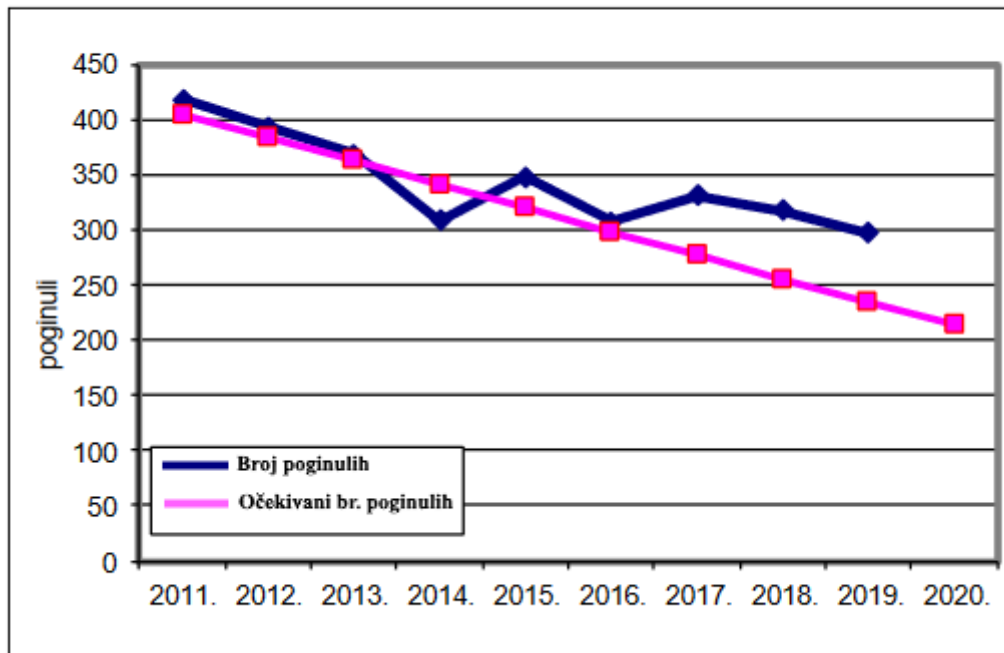
Izvor: Vlada Republike Hrvatske (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_05_59_1321.html)

i svih drugih dionika koji imaju utjecaj za sigurnost cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj, a to su: Ministarstvo nadležno za promet, Hrvatske autoceste, lokalna uprava, Centar za vozila Hrvatske, Hrvatski autoklub, Ministarstvo nadležno za zdravstvo, Ministarstvo nadležno za obrazovanje, Hrvatska radiotelevizija i ostali mediji, Hrvatske željeznice te ostale institucije.

Zanimljivo je pogledati i kvantitativne ciljeve koje si je Nacionalni program postavio pred sebe. Tako je jedan od glavnih ciljeva bilo postići 50% smanjenje broja poginulih u prometnim nesrećama do kraja 2020. godine u odnosu na 2010, što je bio cilj i na razini Europske unije. U Biltenu o sigurnosti cestovnog prometa 2019. prikazana je usporedba stvarnog i planiranog broja poginulih na cestama Republike Hrvatske (grafikon 2) iz koje se vidi trend i zaključuje da se vjerojatno ipak neće uspjeti ostvariti 50% smanjenje do kraja 2020.

Iz svega prikazanog se može zaključiti da je Republika Hrvatska usklađena s ciljevima koje je Europska komisija postavila pred sve zemlje članice. Za glavni cilj o smanjenju broja poginulih na cestama do kraja 2020. godine vrlo je izgledno da neće biti u potpunosti ostvaren, ali zato treba nastaviti raditi na poboljšanju sigurnosti cestovnog prometa i Vladi Republike Hrvatske predstoji donošenje novog nacionalnog programa za razdoblje 2021. – 2030. koji će morati biti usklađen s EU politikom za sigurnost na cestama 2021-2030 o kojoj je već bilo riječi u ovom poglavlju.

Grafički prikaz kretanja stvarnog i očekivanog broja poginulih u prometu od 2011. - 2020. godine



Grafikon 2 Usporedba planiranog smanjenja sa stvarnim smanjenjem broja poginulih na cestama Republike Hrvatske u razdoblju od 2011. – 2020. godine

Izvor: Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske

(https://mup.gov.hr/UserDocsImages/statistika/2020/Pokazatelji%20javne%20sigurnosti/bilten_promet_2019.pdf)

3. TEHNOLOŠKI SUSTAVI U SLUŽBI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

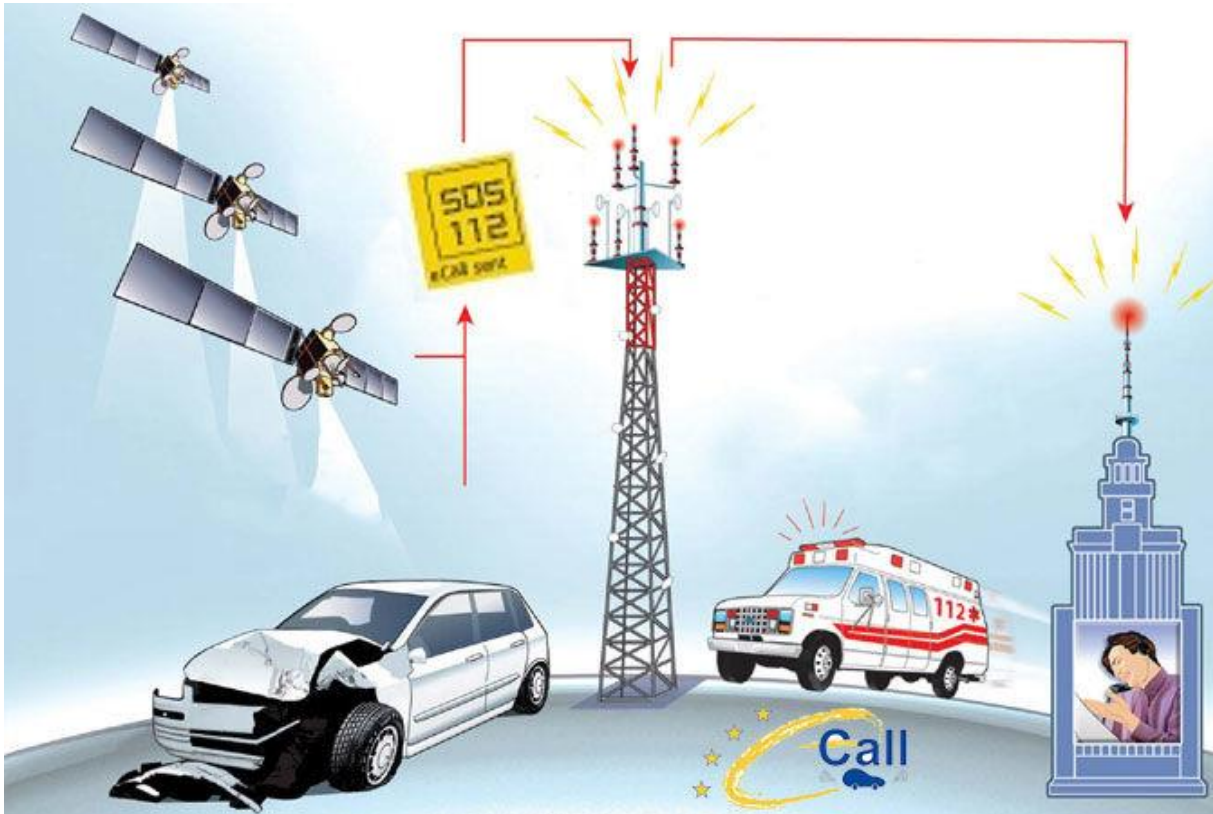
Automobili se koriste već nešto više od stoljeća i u tom razdoblju su se neprestano poboljšavali na osnovu novih tehnoloških postignuća. Sigurnosni aspekti prometa na cestama, koji se ne odnose na sama vozila nego više na prometnu infrastrukturu, razvijali su se mnogo sporije. Neki od prvih oblika tehnologija za poboljšanje sigurnosti cestovnog prometa bili su prometni znakovi i oznake na cestama koji su se u svijetu pojavili 1910.-ih godina. 1920.-ih godina pojavili su se i prvi semafori, iako su se masovno počeli koristiti tek od 1950.-ih godina nadalje.

Posljednjih godina tehnološke inovacije su dovele do značajnog pomaka u sigurnosti cestovnog prometa, a o nekim od tih suvremenih rješenja biti će govora u nastavku ovog poglavlja. Neki od prikazanih sustava utječu na sigurnost cestovnog prometa u dijelu pružanja brze i efikasne medicinske pomoći ozlijeđenima osobama u prometnim nesrećama (e-poziv), drugi su usmjereni na represivni dio sigurnosti u prometu kojim se izriču kazne za nepoštivanje prometnih propisa (kamere za snimanje brzine). Biti će riječi i o sustavima koji su usmjereni na sprečavanje vožnje ako je vozač pod utjecajem alkohola, a u posljednjem dijelu ovog poglavlja dati će se kratak pregled tehnoloških sustava koji bi u bliskoj budućnosti trebali unaprijediti sigurnost cestovnog prometa.

3.1 E-POZIV – AUTOMATSKI POZIV HITNIM SLUŽBAMA U SLUČAJU PROMETNE NESREĆE

e-poziv (eng. eCall) je sustav koji se ugrađuje u vozila u svrhu slanja poziva hitnim službama u slučaju događanja prometne nesreće. e-poziv se automatski aktivira u slučaju da senzori unutar vozila (na primjer, za zračne jastuke) detektiraju da se dogodila prometna nesreća. Dok se sustav aktivira, uspostavlja se telefonska veza s najbližim centrom za odgovor na hitne situacije kako bi osobe u vozilu mogle komunicirati s operaterom centra. Osim toga, putem podatkovne veze šalju se podaci o točnom mjestu i vremenu događanja nesreće, te identifikacijskom broju vozila i smjeru kretanja.

Procjenjuje se da bi e-poziv mogao ubrzati vrijeme dolaska hitnih službi na mjesto nesreće do 40% u urbanim sredinama, odnosno do 50% u ruralnim sredinama. Na taj način bi se pomoglo poštivanju pravila „zlatnog sata“ koje ističe potrebu da se unesrećenim osobama pruži potrebna medicinska skrb i da ih se transportira do najbliže bolnice u roku od 60 minuta od događanja prometne nesreće, a posljedično i smanjuje broj događanja smrtnih ishoda u prometu.



Slika 4 e-poziv (eng. eCall) u slučaju prometne nesreće

Izvor: Europska komisija (https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/ecall_en)

Europska unija je uvela obavezu da svaki novi model automobila čija je upotreba odobrena nakon 31. ožujka 2018. mora imati ugrađen sustav e-poziva koji se temelji na pozivu službe 112. Pojedini proizvođači automobila ili treće strane su stavili na tržište i druge slične usluge e-pozivu, pa u tim slučajevima EU pravila nalažu da se vozaču mora dati izbor da li će



Slika 5 Primjer izgleda gumba u vozilu za poziv hitne službe 112

Izvor: Europski parlament (https://multimedia.europarl.europa.eu/de/ecall-system_5401_pk)

koristiti standardan e-poziv ili e-poziv uslugu treće strane, a sama usluga treće strane mora ispunjavati tražene tehničke norme. e-poziv je u novim modelima automobila moguće uspostaviti i ručno pritiskom na gumb, na kojem obično piše *SOS* ili *eCall* kao na slici 5.

Prilikom uvođenja sustava e-poziva postojale su kritike da bi se sustav mogao zlorabiti za prikupljanje osobnih podataka vozača ili za udaljeno pokretanje mikrofona u automobila za eventualno prisluškivanje. Međutim, prema postavljenim normama e-poziv se aktivira samo u slučaju teške prometne nesreće, dok kod „uobičajene“ vožnje nema nadziranja ili prijenosa podataka, dok se u slučaju stvarne nesreće šalju samo osnovni podaci koji su potrebni hitnim službama, u skladu s pravilima EU o zaštiti osobnih podataka.

3.2 AUTOMATSKO PREPOZNAVANJE REGISTARSKJE OZNAKE VOZILA

Sustavi za prepoznavanje registarske oznake vozila (eng. Automatic number-plate recognition, ANPR) koriste postojeće kamere za mjerenje brzine ili kamere specijalizirane samo za tu svrhu u kombinaciji s tehnologijom za optičko prepoznavanje teksta (eng. optical character recognition). Kako bi se registarska oznaka ispravno prepoznala, ovi sustavi koriste složene algoritme koji, u pravilu, na napravljenoj snimci vozila moraju:



Slika 6 Proces pripreme slike registarske oznake za optičko prepoznavanje teksta – određivanje jačine osvjetljenja i kontrasta, izdvajanje pojedinačnih slova i brojki

Izvor: Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_number-plate_recognition#/media/File:California_license_plate_ANPR.png)

- prepoznati gdje se nalazi registarska oznaka te koje je orijentacije i veličine (slika 6 – prvi red),

- odrediti jačinu osvjjetljenja i kontrast napravljene slike (slika 6 – drugi red),
- na dijelu slike koji predstavlja registarsku oznaku izdvojiti pojedinačna slova i brojke (slika 6 – treći red),
- pustiti provođenje optičkog prepoznavanja teksta.

Ovisno o kompleksnosti svakog od ovih koraka u prepoznavanju registarske oznake, biti će točan i ukupni sustav prepoznavanja. U nekim zemljama, kao što je na primjer Nizozemska, napravljene su i određene prilagodbe u fontu znakova registarske oznake kako bi sustavi za prepoznavanje istih mogli lakše pročitati oznaku.

Sustave za prepoznavanje registarske oznake vozila koriste policijske uprave diljem svijeta u provođenju zakona. Na osnovu automatski prepoznate registarske oznake mogu se dalje raditi različite provjere kao, na primjer, da li je vozilo registrirano i da li ima uplaćeno obavezno osiguranje, da li vlasnik vozila ima važeću vozačku dozvolu čak i do provjere da li je prijavljeno ukradeno vozilo s tom oznakom. Ovi sustavi mogu se koristiti i za provjeru naplate cestarine na autocestama (slika 7), gdje se na osnovu registracijske oznake može provjeriti da li je za to vozilo plaćena cestarina.



Slika 7 Prometni stup sa sustavom kamera za provjeru registracijskih oznaka na autocesti M7 kod Erda u Mađarskoj

Izvor: Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_number_plate_recognition#/media/File:ARH_TrafficSpot_Gantry_Data_Point_Front.jpg)

Osim u slučajevima kada su sustavi za prepoznavanje postavljeni na fiksnim mjestima uz cestu, postoje i implementacije gdje se kamere za prepoznavanje registarske oznake postavljaju na krov policijskih automobila ili kad su u *mobilnom* izdanju pa ih policijski službenici mogu postaviti na željeno mjesto s kojeg će kontrolirati vozila u prometu.

3.3 KAMERE U CESTOVNOM PROMETU

Danas policija koristi kamere u različitim oblicima za provjeru prekršaja vozača u prometu, kao što je vožnja iznad dopuštene brzine. Navikli smo na cestama vidjeti da policija mjeri brzinu kretanja vozila pomoću **radarskog pištolja kamere** (slika 8) koji se drži u ruci. Ovi uređaji mjere brzinu kretanja vozila prema kojem su usmjereni na osnovu promjene u frekvenciji vraćenog radarskog signala što je izazvano Dopplerovim učinkom.



Slika 8 Radarski pištolj kamera

Izvor: Wikipedia (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/04/Radar_Gun.jpg/1280px-Radar_Gun.jpg)

Od 2000. godine naovamo, umjesto radarskih kamera, sve se više koriste laserski **LIDAR pištolji kamere** (slika 9) koji rade na principu uske impulsne laserske zrake koja se usmjeri prema vozilu kojem se želi izmjeriti brzina kretanja. Radarske kamere koriste puno širu zraku za ciljanje vozila i s njima se ne može naciljati pojedini objekt, već će snimiti i brzinu drugih objekata unutar snimke (na primjer, aviona koji se vozi iznad ceste ili drveta kojem se njišu grane na vjetru). Iz tog razloga radarske kamere zahtijevaju da operater koji s njima barata mora steći vještinu baratanja kamerom, obično kroz trening i certifikaciju, kako bi mogao napraviti vizualnu procjenu brzine vozila. Prednost LIDAR kamera je što mogu „naciljati“ točno određeno vozilo, bez potrebe za vizualnom procjenom. Neki modeli LIDAR kamere mogu istovremeno sa snimanjem prekoračenja brzine snimiti i registarsku oznaku, a čak i udaljenost između dva vozila, kako bi se odredilo da li vozila drže propisani sigurnosni razmak.



Slika 9 Policijski službenik koji koristi LIDAR pištolj kameru

Izvor: Wikipedia (<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/46/Police-LIDAR-Gun-0946.jpg/1280px-Police-LIDAR-Gun-0946.jpg>)

Osim pištolj uređaja za snimanje brzine vozila, postoje i različite izvedbe kamere koje su postavljene na nekom fiksnom mjestu uz cestu (na primjer, na rasvjetnom stupu) s kojega automatski snimaju vozila koja prekorače dopuštenu brzinu, bez potrebe ljudske asistencije. Nadzorne kamere detektiraju brzinu vozila i ako utvrde da je došlo do prekoračenja dopuštene brzine, radi se digitalna snimka vozila u prekršaju. Snimka obično prikazuje boju, tip i registarsku oznaku vozila, ali mora sadržavati i:

- datum i vrijeme prekršaja,
- podatke o lokaciji kamere koja je snimila prekršaj,
- brzinu kretanja vozila u prekršaju,
- dopuštenu brzinu kretanja na tom dijelu prometnice i druge parametre.



Slika 10 Kamera za mjerenje brzine kretanja vozila

Izvor: https://revijahak.hr/wp-content/uploads/2019/01/PXL_090815_11334173-1.jpg



Slika 11 Kamera za mjerenje brzine kretanja vozila, ali i snimanje drugih prometnih prekršaja

Izvor: https://novosti.hr/wp-content/uploads/2020/07/20200722_061227-1.jpg

Na slici 10 je prikazana kamera smještena u kockastom kućištu, dok je na slici 11 prikazana novija izvedba prometne kamere. Ove novije kamere osim mjerenja brzine kretanja vozila, mogu raditi i provjere drugih nepropisnih ponašanja u prometu, kao što su (ne)korištenje sigurnosnog pojasa, nepropisno korištenja mobilnog uređaja, automatske provjere važenja prometne dozvole na osnovu prepoznate registarske oznake.

3.4 UREĐAJI ZA BLOKADU U SLUČAJU VOŽNJE POD UTJECAJEM ALKOHOLA

Prema važećoj EU Uredbi o općoj sigurnosti motornih vozila te zaštiti osoba u vozilima i nezaštićenih sudionika u cestovnom prometu koja je stupila na snagu 16. 12. 2019., nova vozila će morati imati sustav za olakšavanje ugradnje uređaja za blokadu u slučaju vožnje pod utjecajem alkohola. To znači da će morati postojati standardizirano sučelje koje će olakšati ugradnju spomenutog uređaja u vozilima kojima je to predviđeno prema propisima ili ako je vozač ponavljao djelo vožnje pod utjecajem alkohola, ali mu se po rehabilitacijskom programu mora omogućiti upravljanje vozilom koje će imati ugrađen uređaj za blokadu.



Slika 12 Uređaj za blokadu u slučaju vožnje pod utjecajem alkohola

Izvor: https://ichef.bbci.co.uk/news/800/cpsprodpb/5E5E/production/_102685142_alcoholinterlock-resize-2.jpg

Uređaji za blokadu u slučaju vožnje pod utjecajem alkohola (slika 12) su zapravo automatski kontrolni sustavi koji su dizajnirani kako bi spriječili vožnju s nedopuštenom razinom alkohola u krvi. Funkcioniraju na način da od vozača zahtijevaju da puhne u uređaj za analizu daha da bi se automobil uopće mogao pokrenuti, a mogu se podesiti na različitu razinu dopuštenog alkohola u krvi, ovisno o propisima zemlje za koju se primjenjuje.

Ovi uređaji su već zakonski obavezni za korištenje u autobusima u Francuskoj, a Belgija i Španjolska rade na usvajanju sličnih zakona. Europsko vijeće za sigurnost transporta predlaže da ovi uređaji budu obavezni ne samo u autobusima, već i na kombijima i teretnim vozilima. Obavezu korištenja ovih uređaja kao i pripremu standardiziranih sučelja za njihovu lakšu ugradnju, sigurno će pozdraviti tvrtke koje moraju upravljati velikim voznim parkom, na primjer kamiona, a koje već ionako sve više instaliraju ove uređaje u svoja službena vozila kako bi osigurale da vozači ne voze pod utjecajem alkohola.

3.5 SUSTAV PREPOZNAVANJA PROLASKA VOZILA NA CRVENO SVJETLO

Sustavi prepoznavanja prolaska vozila kroz crveno svjetlo rade snimku vozila koje je stupilo na raskršće iako je na semaforu bilo uključeno crveno svjetlo. Snimke prekršaja radi kamera koja je obično postavljena u metalno kućište na stupu, a u nekim slučajevima su ugrađene unutar semafora (slika 13).



Slika 13 Kamera za snimanje prolaska kroz crveno svjetlo, postavljena iznad semafora

Izvor: Wikipedia

(https://en.wikipedia.org/wiki/Red_light_camera#/media/File:Feu_rouge_avec_radar_avenue_du_G%C3%A9ral_Leclerc_%C3%A0_Gif-sur-Yvette_le_1er_avril_2013_-_1.jpg)

Sustavi prepoznavanje prolaska kroz crveno svjetlo obično koriste mehanizam indukcijske petlje koji je ugrađen u kolnik, prije same zaustavne linije, kako bi se izmjerila brzina vozila. Na osnovu izmjerene brzine, sustav će predvidjeti da li se vozilo stigne zaustaviti prije ulaska na raskršće. U slučaju detektiranja prekršaja, rade se dvije fotografije, jedna s vozilom ispred

označene zaustavne linije, a druga sekundu-dvije nakon prve, kada je vozilo unutar raskršća. Na obje fotografije se, osim vozila, mora vidjeti i crveno svjetlo na raskršću. Uz fotografije, sustav bilježi i datum i vrijeme prekršaja, lokaciju raskršća, te brzinu kretanja vozila u prekršaju. Ovi zabilježeni podaci i digitalne snimke se šalju u nadležnu službu policijske uprave gdje službenik provjerava snimke i potvrđuje da li se prekršaj uistinu i dogodio. Ako se utvrdi da je prekršaj počinjen, fotografija prekršaja se šalje poštom na adresu vlasnika vozila s priloženom novčanom kaznom koju treba platiti ili pozivom na sud.

Ovi sustavi pomažu u smanjenju broja sudara uslijed prolaska na crveno svjetlo, što je čest uzrok prometnih nesreća. Kad vozači znaju da su na raskršćima gradova u kojima se voze postavljene kamere za provjeru prolaska kroz crveno svjetlo, to utječe na njihovu svijest da moraju biti pažljiviji u vožnji na raskršćima. S druge strane, u javnosti su se pojavile kritike da su ovakvi sustavi uvedeni samo iz represivnih razloga i kako bi se kažnjavanjem vozača punio državni proračun. Osim toga, statistički podaci su pokazali da vozači, uslijed straha da ih snimi kamera za prolazak kroz crveno svjetlo, u većoj mjeri naglo kočie prije dolaska na semafor što ima za posljedicu veći broj sudara u kojima su vozila naletjela na naglo zaustavljeno vozilo ispred njih. U nekim zemljama je to dovelo do produženja trajanja žutog svjetla na semaforu, kako bi vozači imali više vremena da se zaustave prilikom dolaska na semafor.

3.6 TEHNOLOŠKI SUSTAVI SIGURNOSTI NA CESTAMA U SKOROJ BUDUĆNOSTI

Prema izvješću Europske komisije o poboljšanju sigurnosti automobila u EU [15] iz 2016. godine, u 95% nesreća na EU cestama uključena je ljudska pogreška, dok se procjenjuje da je za 75% nesreća kriva isključivo ljudska pogreška. Iz tog razloga je jasna i tendencija razvoja sigurnosti cestovnog prometa u kojoj se sve više teži upotrebi naprednih automatiziranih sustava, a smanjenju udjelu ljudskog čimbenika u vožnji.

Zato je Europski parlament donio uredbu [4] prema kojoj će se od svibnja 2022. u nove modele automobila, a od svibnja 2024. u postojeće modele morati ugrađivati sljedeći sigurnosni sustavi:

- inteligentni sustav za pomoć pri kontroli brzine (eng. Intelligent Speed Assistance, ISA),
- sustav za olakšavanje ugradnje uređaja za blokadu u slučaju vožnje pod utjecajem alkohola,
- sustav za upozoravanje u slučaju pospanosti i manjka pozornosti vozača,
- napredni sustav za upozoravanje u slučaju odvratanja pozornosti vozača,
- signal za zaustavljanje u nuždi,
- sustav za detekciju pri vožnji unatrag i

- uređaj za snimanje podataka o događajima, odnosno “crna kutija”.



Slika 14 Nova sigurnosna obilježja u automobilima – mobilnost u Europi

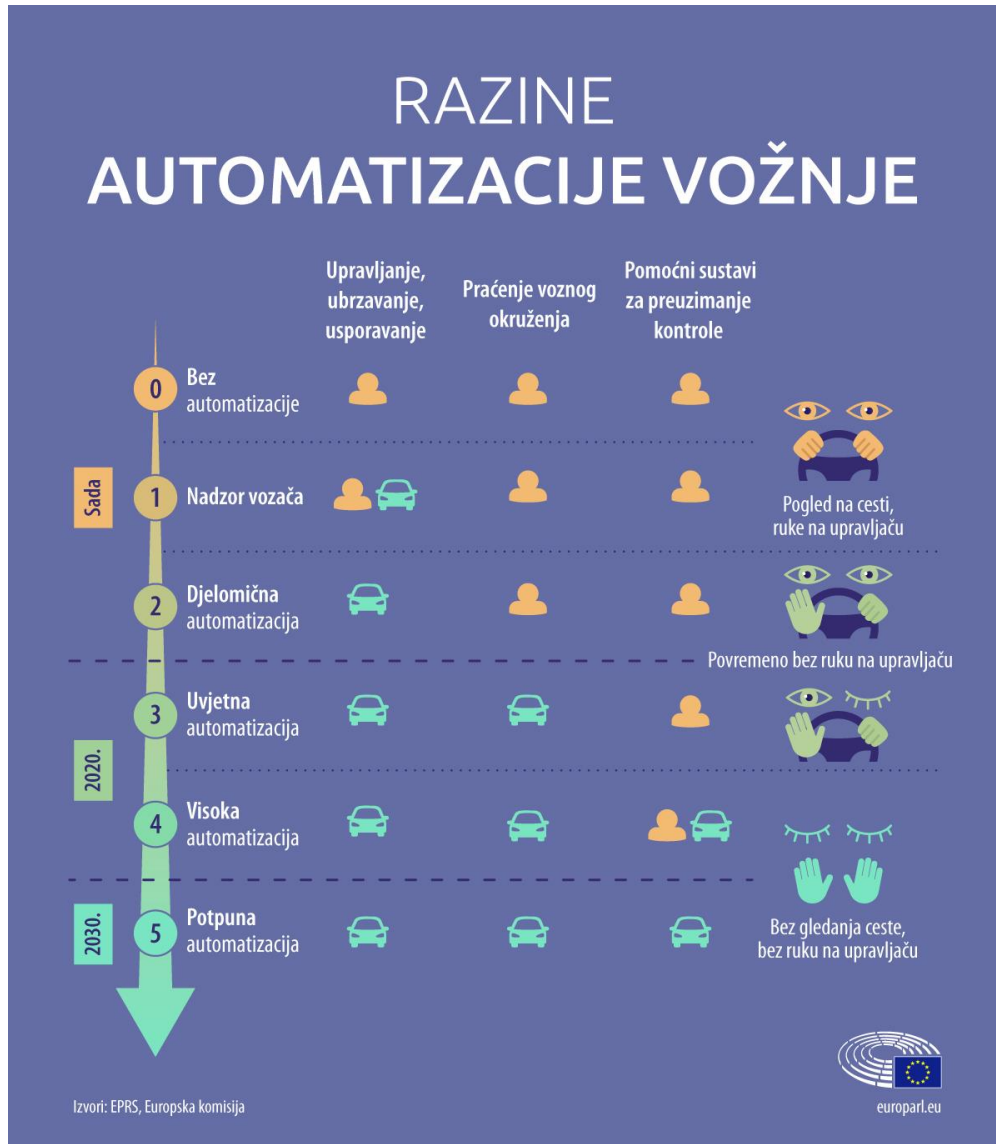
Izvor: Europska komisija

(<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/34588/attachments/1/translations/en/renditions/native>)

Svi ovi napredni sustavi (slika 14) već su u određenoj mjeri prisutni u automobilima, iako neki od njih možda samo u vozilima više klase, ali iz rokova koje je postavila Europska komisija jasno je da će ti sigurnosni sustavi uskoro biti obavezni u svim automobilima. U nastavku će biti više govora o trendu postupnog povećanja automatiziranosti vozila.

3.6.1 AUTONOMNA VOZILA

Automatizirana vozila su ona vozila koja posjeduju opremu koja omogućuje automatsko obavljanje jednog ili više zadataka u vožnji, dok su **samo-upravljavajuća vozila** dizajnirana tako da mogu **autonomno** voziti, bez pomoći ljudskog vozača. Već danas postoje vozila koja



Slika 15 Razine automatizacije vožnje

Izvor:

https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20190114PHT23303/20190114PHT23303_original.jpg

su dijelom automatizirana, a prema nekim optimističnim prognozama već poslije 2030. godine bi se na cestama Europske unije mogla pojaviti i potpuno samo-upravljavajuća vozila (slika 15). Takva vozila su opremljena sa sensorima, fotoaparatom, računalima, GPS-om, satelitskim prijemnicima i radarima kratkog dometa pomoću kojih obavljaju sve ili barem dio zadataka u vožnji (slika 16). Ideja je takva vozila učiniti i međusobno **povezanim** s drugim vozilima u prometu (na primjer, za održavanje sigurnosnog razmaka između vozila) kao i s

prometnom infrastrukturom na cestama (na primjer, s prometnom signalizacijom s koje vozilo može automatski pročitati ograničenje brzine) na kojima se vozilo kreće.



Slika 16 Automatizirano vozilo – ilustracija korištenja naprednih tehnologija

Izvor: <https://res.cloudinary.com/privrednihr/image/upload/v1554197228/o4nfvjje9vxlgorrpxw.jpg>

Prednosti koje donose automatizirana vozila prikazane su na slici 17. Osnovna prednost je već spomenuta a to je isključivanje mogućnosti ljudske pogreške, kao najčešćeg uzroka prometnih nesreća, što za posljedicu donosi sigurnije ceste. Osim toga, napredne digitalne tehnologije mogu doprinijeti i smanjenju prometnih gužvi i emisija stakleničkih plinova, te olakšati mobilnost za starije osobe ili osobe s invaliditetom. Očekuje se da će tržište automatiziranih vozila u bliskoj budućnosti imati eksponencijalni rast, u čemu Europska komisija vidi priliku za dodatni rast sektora elektroničke i informacijsko komunikacijskih tehnologija što bi u konačnici trebalo dovesti do otvaranja novih radnih mjesta i ekonomskog rasta na razini EU.

Iako su prednosti uvođenja automatiziranih vozila očite i mnogobrojne, postoje i izazovi i pitanja koja je potrebno rješavati. Uskoro će se na prometnicama uz bicikliste, pješake i „tradicionalna“ vozila pojaviti i automatizirana vozila, pa će trebati uskladiti i sigurnosne mjere i prometna pravila na razini EU. Postavlja se pitanje odgovornosti u slučaju događanja prometne nesreće u kojoj je uključeno automatizirano vozilo, da li će tu biti kriv proizvođač ili vozač? U tu svrhu pomoći će ugrađivanje sustava za snimanje podataka u automatizirana vozila, što predlaže i Europska komisija, pa će se moći razjasniti tko je vozio (autonomni sustav ili vozač) kada se dogodila nesreća. Biti će potrebno donijeti i određene mjere kako bi se zajamčila računalna sigurnost automatiziranih vozila i zaštita od cyber napada. Osim toga, morati će se nastaviti značajna ulaganja u istraživanje i razvoj ovog sektora, kao i u uvođenje potrebne infrastrukture. Prema izvješću o autonomnoj vožnji [17] koje je Europski parlament prihvatio u siječnju 2019., biti će potrebno koordinirati napore u normizaciji na međunarodnoj razini kako bi se osigurala sigurnost i interoperabilnost vozila preko državnih granica.



Slika 17 Prednosti korištenja automatiziranih vozila u EU

Izvor:

https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20190114PHT23322/20190114PHT23322_original.jpg

3.6.2 GARAŽE ZA AUTOMATSKO PARKIRANJE VOZILA

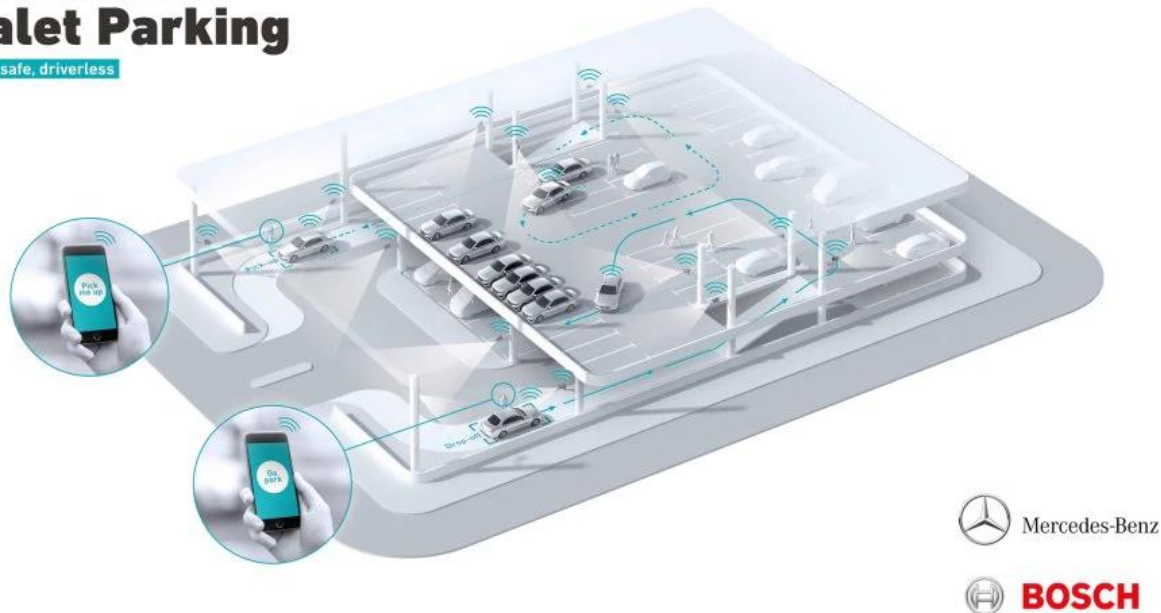
Tvrtke Bosch i Daimler su zajedničkim pothvatom napravile određenu prekretnicu u razvoju autonomne vožnje: napravile su sustav koji omogućuje automatizirano parkiranje uz pomoć pametnog telefona, bez prisustva vozača. Ovaj sustav je postavljen u Mercedes-Benzovom muzeju, parking garaži u Stuttgartu, za koji su dobili i dopuštenje od nadležnih vlasti u njemačkoj regiji Baden-Württemberg. Time je to postala prva takva usluga u svijetu 4. razine automatizacije koja je odobrena za svakodnevno korištenje.

Kako to funkcionira? Vozač dolazi u garažu, izađe iz automobila i pomoću pametnog telefona zadaje naredbu za parkiranje i odlazi svojim poslom. Automobil se sam parkira na dodijeljeno mjesto. Isto tako, dok se vozač vrati u garažu, dolazi na mjesto gdje je ostavio automobil, na pametnom telefonu pokreće naredbu da automobil sam dođe do tog mjesta. Ovaj proces se zasniva na međudjelovanju inteligentne infrastrukture u garaži koji je napravio Bosch i automobilske tehnologije koju je odradio Mercedes-Benz (slika 18). Senzori koji se nalaze u infrastrukturi garaže nadziru put i okruženje kojim vozilo treba doći do parkirnog mjesta, te

pružaju potrebne informacije za navođenje. Te informacije koje dobiva od infrastrukture u garaži, tehnologija u automobilu pretvara u manevre u vožnji. Automobil se na taj način može

Automated Valet Parking

Fast, safe, driverless



Slika 18 Autonomno parkiranje bez prisustva vozača

Izvor: https://www.mercedes-benz.com/en/innovation/daimler-bosch-automated-valet-parking/jcr_content/root/paragraph_copy_1304633787/paragraph-right/paragraphimage/image/MQ6-8-image-20190723132837/06-daimler-bosch-automated-valet-parking-2560x1750.jpeg

parkirati i na različite katove parkirne garaže. U slučaju nailaska na zapreku koju detektiraju senzori u infrastrukturi, vozilo se odmah zaustavlja.

Ovaj eksperiment garaže s autonomnim parkiranjem je poslužio kao prototip koji je pokazao da je to izvedivo, a da li će se to nastaviti koristiti, odnosno da li će postati trend u bliskoj budućnosti, vrijeme će pokazati.



Slika 19 Ulaz u garažu s automatiziranim parkiranjem vozila

Izvor: https://www.mercedes-benz.com/en/innovation/daimler-bosch-automated-valet-parking/jcr_content/root/paragraph_copy_copy/paragraph-left/paragraphimage/image/MO6-8-image-20190723101932/05-daimler-bosch-automated-valet-parking-2560x1707.jpeg

4. METODOLOGIJA ZA UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

Metodologija za upravljanje projektima je kombinacija logički povezanih praksi, metoda i procesa primjenom kojih je moguće planirati, provoditi i kontrolirati izvođenje projekta od njegovog početka do kraja.

Svrha projektne metodologije je ponuditi strukturu za opisivanje svakog koraka izvođenja procesa, tako da voditelj projekta točno zna što treba napraviti kako bi se isporučio rezultat prema planiranim rokovima, budžetu i zahtjevima klijenta.

U nastavku će biti prikazana OpenPM² metodologija za upravljanje projektima koju je kreirala Europska komisija.

4.1 OPEN PM²

PM² (od početnih slova engleskih riječi **P**roject **M**anagement **M**ethodology) je metodologija za upravljanje projektima. Razvoj ove metodologije započeo je 2007. godine, a 2008. je izdana prva verzija metodologije koja je bila namijenjena za potrebe institucija Europske unije. Prva verzija knjige smjernica za PM² izdana je 2012. godine. 2016. godine je izdana prva knjiga smjernica za PM² koja je imala oznaku „otvoreno izdanje“ i bila je izdana pod licencom otvorenog koda. **Open PM²** je zapravo oznaka inicijative kojom je Europska komisija 2017. godine omogućila otvoreni i besplatni pristup do PM² metodologije i svima izvan institucija Europske unije, a tu se misli na države članice, različite ugovorne izvođače i konačno građane Europske unije. Otvaranjem PM² metodologije prema širem skupu dionika i zajednice korisnika, Europska komisija želi pomoći u poboljšanju kompetencija projektnog menadžmenta unutar Europe, što bi trebalo dovesti i do povećane uspješnosti projekata.

Prema knjizi smjernica [20], svrha PM² metodologije je omogućiti voditeljima projekata da isporuče rješenja i s njima povezane koristi svojim organizacijama pomoću učinkovitog upravljanja cijelim životnim ciklusom projekta. Ova metodologija je jednostavna za korištenje, a projektnim timovima omogućuje da ju mogu prilagoditi prema specifičnim potrebama odabrane organizacije i projekta na kojem se koristi.

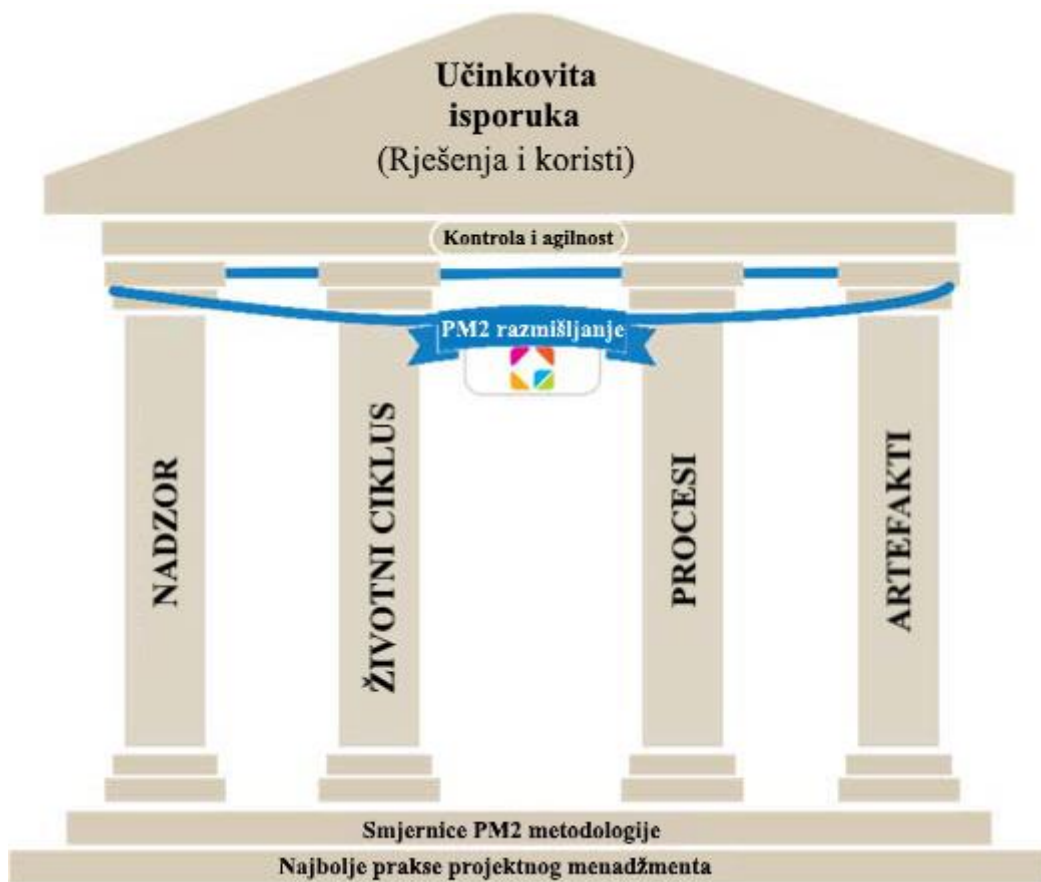
PM² metodologija svojim korisnicima pruža:

- strukturu za nadzor projekata,
- smjernice za procese,
- predloške artefakata (dokumenata),
- smjernice za korištenje artefakata,
- skup učinkovitih načina razmišljanja.

4.1.1 PM² KUĆA (HOUSE OF PM²)

Metodologija PM² je izgrađena na najboljim praksama, a podržana je s 4 stupa na kojima se cijela „PM² kuća“ temelji, što je lijepo prikazano na slici 20. Ti stupovi su:

- model nadzora projekta (uloge i odgovornosti),
- životni ciklus projekta (faze projekta),
- skup procesa (aktivnosti upravljanja projektom),
- skup projektnih artefakata (predlošci dokumentacije i smjernice korištenja).



Slika 20 PM² kuća

Izvor: Europska komisija (2018). PM² project management methodology, Guide 3.0., stranica 13

Stupove povezuju PM² načini razmišljanja koji djeluju kao ljepilo najboljih praksi s zajedničkim vrijednostima i stavovima projektnih timova. Ta cijela metodologija u obliku kuće bi na kraju trebala pomoći u ostvarivanju učinkovite isporuke rješenja i koristi realizacijom projekata.

4.1.2 PM² ŽIVOTNI CIKLUS

Životni ciklus projekta predstavlja faze ili korake u njegovom izvođenju. PM² definira 4 faze u životnom ciklusu projekta:

1. iniciranje projekta,
2. planiranje projekta,
3. izvršavanje projekta i
4. zatvaranje projekta.

Kroz sve ove faze životnog ciklusa projekta radi se i **praćenje i kontrola** u svrhu mjerenja ostvarenog napretka, praćenja projektnih performansi, upravljanja promjenama, provođenja korektivnih aktivnosti itd.

4.1.3 PROJEKTI PRIKLADNI ZA PM2 METODOLOGIJU

Mnoge najbolje prakse iz PM² metodologije mogu se primijeniti na bilo koju vrstu projekta ili aktivnosti. Ipak, da bi se PM² metodologija mogla u potpunosti primijeniti, predlaže se [20] da projekt ima sljedeće karakteristike:

- da stvarno bude projekt, a ne aktivnost stalnog karaktera (eng. Operations) ili program ili nešto treće,
- ima trajanje duže od 4 – 5 tjedana i uključuje više od 2-3 ljudi,
- izvodi se unutar organizacije i nad projektom se mogu provoditi unutarnje i vanjske revizije,
- mora postojati jasna struktura nadzora koja donosi odluke o projektu, te definirane uloge i odgovornosti na projektu,
- projektni budžet i opseg mora se odobriti,
- osim izvršavanja i isporuke, uključene su i druge projektne aktivnosti,
- uključene su i aktivnosti tranzicije i poslovne implementacije,
- zahtijeva se određena razina dokumentiranosti, transparentnosti i izvještavanja,
- zahtijeva se određena razina kontrola i praćenja projekta i drugo.

4.2 PM² FAZE PROJEKATA

4.2.1 INICIRANJE PROJEKTA

Prva faza PM² projekta je iniciranje projekta. U njoj se definira koji je cilj projekta, te na koji način se izvršavanje projekta poklapa s strateškim planovima organizacije. Glavni input ove faze je obično potreba klijenta za rješavanjem nekog problema, potrebe ili ostvarenje prilike.

- Na osnovu potrebe klijenta izrađuje se *zahtjev za iniciranjem projekta* (eng. Project Initiation Request) u kojem su sadržane informacije o pokretaču zahtjeva, o poslovnim potrebama i o očekivanim rezultatima nakon realizacije projekta
- Kreira se dokument *poslovna argumentacija* (eng. Business Case) kojom se opravdava pokretanje projekta, opisuje problem koji se želi riješiti, opisuje projekt, analiziraju alternativna rješenja, troškovi i vremensko trajanje.
- Kreira se *projektna povelja* (eng. Project Charter) u kojoj se daje detaljniji prikaz projekta u smislu njegova opsega, trajanja i koštanja. Osim toga, u povelji se definiraju i ključne točke (eng. milestones) i isporuke na projektu, projektna organizacija i slično.

Na kraju faze iniciranja projekta nadzorno tijelo u organizaciji proučava pripremljene artefakte, poslovnu argumentaciju i projektnu povelju, te odlučuje da li će se prijedlog projekta prihvatiti i krenuti dalje s njegovom realizacijom ili ne.

4.2.2 PLANIRANJE PROJEKTA

Ukoliko nadzorno tijelo da „zeleno svjetlo“ prijedlogu projekta s kraja faze iniciranja, nastavlja se s fazom planiranja projekta. U ovoj fazi cilj projekta se mora pretvoriti u točno definirani plan izvođenja projekta. Taj plan izvođenja mora sadržavati detalje o opsegu projekta, vremenski raspored zadataka i aktivnosti koje treba odraditi, kao i procjenu potrebnih resursa za obavljanje svih aktivnosti. Plan izvođenja projekta se može i više puta ažurirati tijekom faze planiranja.

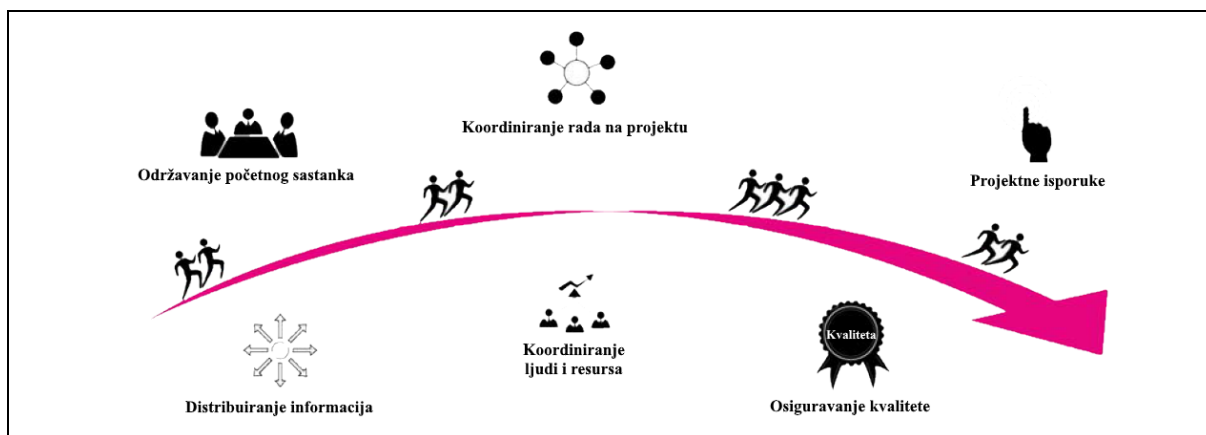
U fazi planiranja projekta, obično se provode sljedeće aktivnosti:

- održavanje početnog sastanka (eng. Kick-off meeting) u fazi planiranja,
- kreira se projektni priručnik (eng. Project Handbook) koji definira pristup kojim će se upravljati projektom,
- razvija se radni plan izvođenja projekta (razrada radnih paketa i aktivnosti, procjena trajanja i koštanja, vremenski plan izvođenja),
- izrađuje se matrica projektnih dionika,
- prema potrebi, razvijaju se i drugi planovi kao što su plan upravljanja komunikacijom, plan tranzicije (prelaska sa starog načina rada na novi) i plan poslovne implementacije.

Voditelj projekta daje izlazne planove iz faze planiranja projekta na odobravanje nadzornom tijelu organizacije kako bi se moglo prijeći na izvršavanje projekta.

4.2.3 IZVRŠAVANJE PROJEKTA

Treća po redu faza PM² projekta je faza izvršavanja projekta. U ovoj fazi uključeno je najviše resursa i zato su posebno važne i aktivnosti kontrole i nadzora izvršavanja. Projektni tim za vrijeme izvršavanja projekta radi na pripremi i izradi projektnih isporuka koju su bile zacrtane radnom planu projekta.



Slika 21 Faza izvršavanja projekta, prema PM2 metodologiji

Izvor: Europska komisija (2018). PM² project management methodology, Guide 3.0., stranica 16

Na slici 21 prikazane su aktivnosti koje se događaju u fazi izvršavanja projekta:

- održavanje početnog sastanka u fazi izvršavanja,
- distribuiranje informacija kako je predviđeno u planu upravljanja komunikacijom,
- obavljanje aktivnosti osiguranja kvalitete,
- koordiniranje ljudi i resursa u obavljanju projektnih aktivnosti, rješavanje konflikata i spornih pitanja,
- izrada isporuka (proizvoda ili usluga) koje su predviđene projektnim planom,
- predaja isporuka klijentu, prema planu prihvaćanja projektnih isporuka.

Nakon dovršetka faze izvršavanja, potrebno je dobiti prihvaćanje isporuka od strane klijenta, odnosno vlasnika projekta. Kada se dobije ta potvrda, voditelj projekta će zatražiti od nadzornog tijela organizacije odobrenje za prelazak u fazu zatvaranja projekta.

4.2.4 ZATVARANJE PROJEKTA

Faza zatvaranja je posljednja faza PM² projekta. Tijekom ove faze, projektne isporuke se i službeno prenose na brigu i kontrolu vlasnika projekta, te se projekt administrativno zatvara.

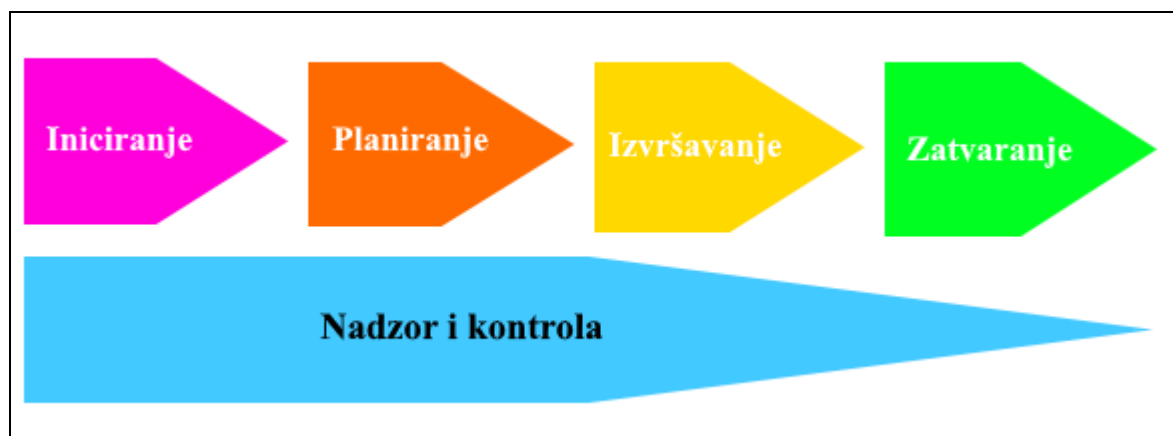
Dobra je praksa napraviti i analizu projektnih performansi, te zaključiti što se naučilo tijekom implementacije projekta. Zadatak je voditelja projekta dobiti potvrdu prihvatanja projektnih isporuka od klijenta, osigurati da su svi projektni dokumenti popunjeni i arhivirani, a svi resursi korišteni za potrebe projekta oslobođeni.

Sažeto gledano, ovo su aktivnosti u fazi zatvaranja projekta:

- dovršavanje svih aktivnosti kako bi se projekt i službeno proglasio zatvorenim,
- sastanak s projektnim timom – dijeljenje iskustava rada na projektu, lekcije koje su naučene radom na projektu,
- dokumentiranje naučenih lekcija i ažuriranje najboljih praksi organizacije za buduće projekte,
- administrativno zatvaranje projekta i arhiviranje projektne dokumentacije.

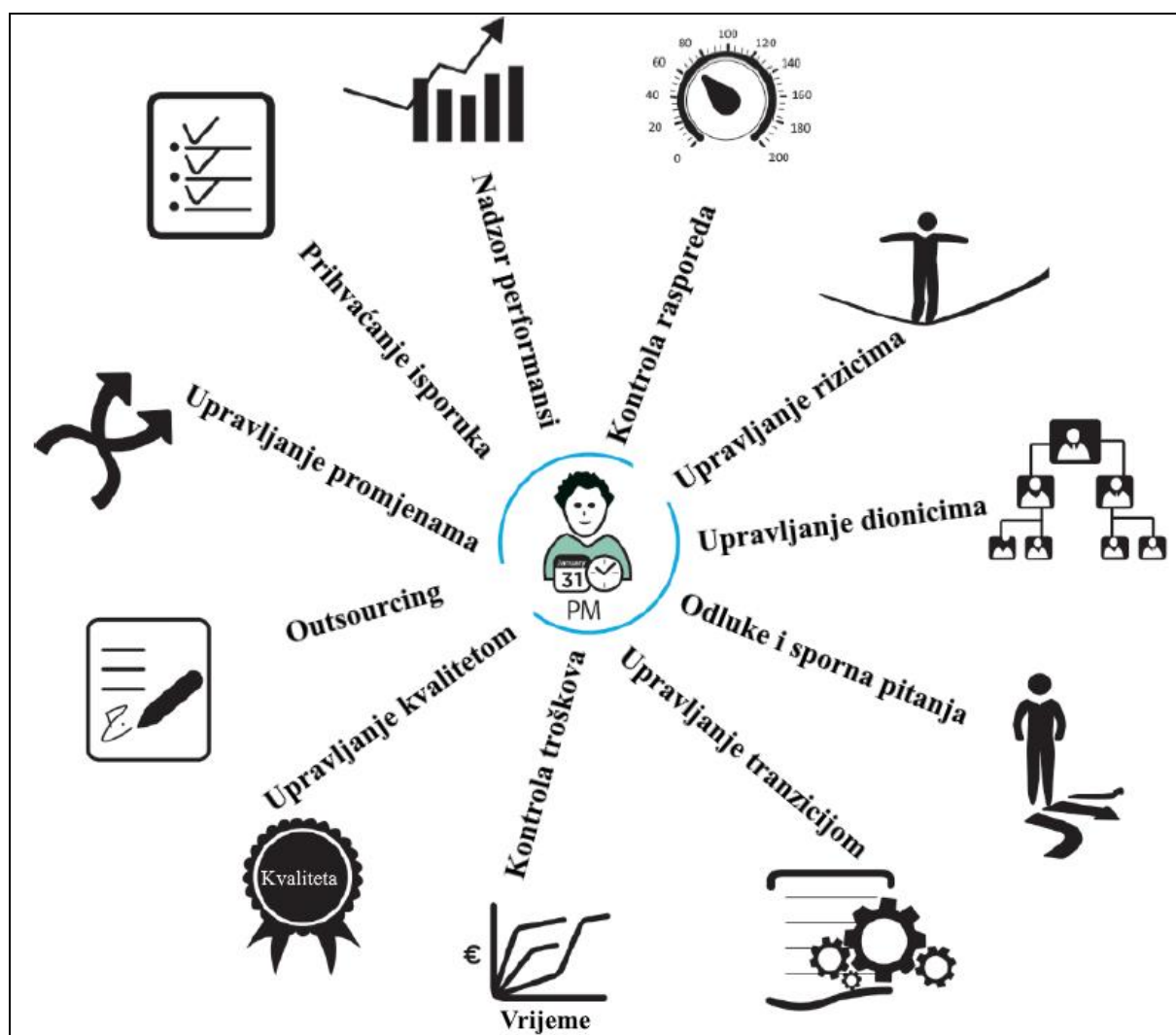
4.2.5 NADZOR I KONTROLA PROJEKTA

Nadzor i kontrola nisu jedna od slijednih faza u životnom ciklusu projekta, koja započinje dok prethodna faza završi, već se izvodi tijekom cijelog životnog ciklusa projekta, kao što je prikazano na slici 22. Ove aktivnosti su upravo glavne u opisu posla jednog projektnog menadžera, što se vidi sa slike 23. Nadzor se sastoji u mjerenju performansi aktivnosti koje se upravo provode i usporedbe tih aktivnosti s projektnim planovima. Smisao kontrole jest, na osnovu obavljenog nadzora, provesti korektivne akcije ako je došlo do odstupanja od plana, te voditi brigu o rizicima i spornim pitanjima.



Slika 22 Životni ciklus projekta, prema PM2 metodologiji

Izvor: izrada autora



Slika 23 Aktivnosti nadzora i kontrole – koje provodi projektni menadžer (PM)

Izvor: Europska komisija (2018). PM² project management methodology, Guide 3.0., stranica 17

4.3 PM² ULOGE I ODGOVORNOSTI

PM² metodologija opisuje više različitih uloga i odgovornosti ljudi ili grupa koji se pojavljuju u životnom ciklusu projekta.

Dionici projekta su ljudi (ili grupe) koji utječu na aktivnosti projekta, ili te aktivnosti ili rezultati projekta imaju utjecaja na njih. Dionici mogu biti uključeni u rad na projektu, mogu biti članovi neke druge interne organizacije ili članovi vanjske organizacije (na primjer, izvođači radovi, dobavljači, korisnici ili javnost).

Nadzorno tijelo (eng. Appropriate Governance Body) je tijelo koje je obično zaduženo za strateško planiranje. Gledano u projektnim okvirima, nadzorno tijelo ima autoritet kod odobravanja projekta, usuglašavanja ciljeva projekta i osiguravanja financiranja.

Upravni odbor projekta (eng. Project Steering Committee) se obično sastoji od kombinacije predstavnika klijenta i izvođača radova na projektu. To je glavno tijelo za donošenje odluka na projektu, na čelu kojega je vlasnik projekta. Na upravnom odboru se odobravaju ključni dokumenti vezani uz projekt, rješavaju važna sporna pitanja ili raspravlja o zahtjevima za promjenama.

Vlasnik projekta (eng. Project Owner) predstavlja klijenta na projektu koji je zadužen za postavljanje poslovnih ciljeva i brigu o tome da projektni rezultati budu u skladu s ciljevima i prioritetima. Glavne odgovornosti vlasnika projekta su:

- predsjedanje upravnim odborom projekta,
- sastavljanje dokumenta poslovne argumentacije (eng. Business Case),
- postavljanje poslovnih ciljeva,
- redovito praćenje statusa projekta,
- koordinacija u rješavanju eskaliranih spornih pitanja i konflikata.

Odgovorna osoba izvođača (eng. Solution Provider) je osoba koja odgovorna za projektne isporuke i predstavlja stranu koja te isporuke dizajnira i implementira. To je osoba koja obično ima menadžersku poziciju u organizaciji izvođača radova, te surađuje s vlasnikom projekta na stani klijenta. Odgovorna osoba izvođača postavlja projektnog menadžera i mobilizira potrebne resurse za rad na projektu.

Poslovni voditelj (eng. Business Manager) je osoba koja predstavlja vlasnika projekta na dnevnoj bazi, a koja pomaže u definiranju zahtjeva za iniciranjem projekta, poslovnoj argumentaciji i planu poslovne implementacije. Poslovni voditelj blisko surađuje s voditeljem projekta i brine se da projektne isporuke uistinu ispune poslovne i korisničke zahtjeve.

Voditelj projekta (eng. Project Manger) nadgleda projekt na dnevnoj bazi. Glavni zadaci su mu osigurati kvalitetne projektne isporuke i rezultate, prema zadanim ciljevima i ograničenjima u vremenu, resursima i troškovima. U svom radu mora se pridržavati projektnih planova koje je odobrio projektni upravni odbor, te pratiti uspješnost izvršavanja tih planova. Osim toga, voditelj projekta mora držati pod kontrolom i rizike na projektu, ali i uspješno upravljati komunikacijom i dionicima.

Projektni tim (eng. Project Core Team) sačinjavaju ljudi sa specijalističkim znanjima potrebnim za izradu projektnih isporuka. Sastav projektnog tima ovisi o veličini ili tipu projekta (građevinski projekt, IT projekt itd.) a definira ga voditelj projekta.

4.4 PM² ARTEFAKTI

Jedna od prednosti koje PM² metodologija pruža svojim korisnicima jest postojanje velikog skupa **predložaka artefakata** koji se daju na slobodno korištenje. U trenutnoj verziji

metodologije nalazi se 33 artefakta koji se mogu slobodno koristiti u upravljanju projektima. Neki od predložaka su:

- zahtjev za iniciranjem projekta (eng. Project Initiation Request),
- poslovna argumentacija (eng. Business Case),
- projektna povelja (eng. Project Charter),
- projektni priručnik (eng. Project Handbook),
- plan za upravljanje projektnim promjenama,
- plan za upravljanje rizicima,
- plan upravljanja spornim pitanjima,
- matrica projektnih dionika,
- statusni izvještaj projekta,
- plan upravljanja kvalitetom,
- plan upravljanja komunikacijama,
- zapisnik sastanka (eng. Minutes of Meeting),
- radni plan projekta (eng. Project Work Plan),
- plan prihvaćanja isporuka (eng. Deliverables Acceptance Plan),
- završni izvještaj projekta i drugi.

U životnom ciklusu pojedinog projekta ne moraju se koristiti svi predlošci artefakata koje PM² nudi, što ovisi o tipu i složenosti projekta. Za neke artefakte može se dogovoriti da bi se trebali voditi i da sigurno pomažu u praćenju projekta, dok se za druge artefakte može procijeniti da za odabrani projekt nema potrebe za njihovom izradom.

U svakom od ponuđenih artefakata razrađena je struktura i svi elementi koje ta vrsta dokumenta, prema najboljim praksama, treba sadržavati. Osim toga, opisano je što bi se u kojem dijelu dokumenta trebalo popuniti. Na taj način je rad s projektnom dokumentacijom voditelju projekta uvelike olakšan, jer ne mora svaki put iznova sastavljati dokumente, već koristi pripremljene predloške koje samo treba popuniti i urediti.

5. PRIKAZ SLUČAJA – PROJEKT „IGROM DO SIGURNOSTI U PROMETU“

U ovom poglavlju biti će prikazan praktičan primjer pripreme projekta koji je nastao u sklopu rada studenata na kolegiju Praktikum projektnih prijava, na diplomskom studiju projektnog menadžmenta koji se izvodi na Veleučilištu Baltazar u Zaprešiću. Naime, Veleučilište Baltazar je u suradnji s Gradom Zaprešićem pokrenulo projekt Sinergija znanja Grada Zaprešića i Veleučilišta Baltazar Zaprešić (skraćeno SING). Ideja ove suradnje jest ponuditi Gradu razradu ideja koju su studenti pripremili kao dio svojih praktičnih radova kao potencijalne razvojne projekte Grada Zaprešića.

U iteraciji SING suradnje za 2019. godinu (SING 2019), studenti su dobili četiri teme unutar kojih su pripremali svoje projekte:

1. Izgradnja velikoga dječjeg parka
2. Upravljanje prometnom sigurnošću u gradu Zaprešiću
3. Razvoj vinskih cesti
4. Grad Zaprešić – „SMART City“



Slika 24 Sudionici finalne prezentacije SING 2019 na Veleučilištu Baltazar u Zaprešiću

Izvor: <https://www.bak.hr/hr/novosti/uspjesno-završen-projekt-sing-2019-veleucilista-baltazar-zaprešić-i-grada-zaprešića-za-studente-projektnog-menadžmenta>

Studenti su bili raspoređeni u 14 timova, a SING 2019 je bio i natjecateljskog karaktera jer su svi timovi prezentirali svoje projekte, a odabrana su četiri tima s najboljim rješenjima koja su u finalnoj prezentaciji prikazana predstavnicima Savjeta za turizam i ulaganja Grada Zaprješića, nastavnicima i studentima Veleučilišta. Ova inicijativa suradnje između Veleučilišta i Grada Zaprješića je sigurno hvalevrijedna jer potiče rad studenata na praktičnim projektima, a isto tako i Grad može imati koristi od toga ukoliko se pokaže da neki od pripremljenih studentskih projekata imaju potencijala za daljnju razradu i eventualnu realizaciju. Neke od sudionika finalne prezentacije, te pobjednike s predloženim projektom „Multigeneracijski zabavni park“ može se vidjeti na slici 24. Studente su tijekom višemjesečne pripreme projekata vodili i usmjeravali njihovi mentori doc. dr. sc. Ernest Vlačić, viši predavač Marko Šimac i predavač Karlo Jurač.

Jedan od pripremljenih i prezentiranih projekata bio je povezan sa sigurnošću prometa u Gradu Zaprješiću, pod nazivom **Igrom do sigurnosti u prometu** na kojem su zajednički radili Mirjana Mirić Horvatić, Zoran Družanović i autor ovog diplomskog rada Mladen Trbojević (slika 25). U nastavku će biti prikazani detalji ovog projekta.



Slika 25 Članovi tima prezentiraju projekt **Igrom do sigurnosti u prometu** na Veleučilištu Baltazar u Zaprješiću

Izvor: <https://www.bak.hr/hr/novosti/uspjesno-završen-projekt-sing-2019-veleucilista-baltazar-zapresic-i-grada-zapresica-za-studente-projektog-menadzmenta>

5.1 SAŽETAK PROJEKTA

Cilj projekta “Igram do sigurnosti u prometu” jest napraviti edukativnu, mobilnu aplikaciju za djecu grada Zaprrešića. Aplikacija će omogućavati djeci predškolske i osnovnoškolske dobi učenje prometnih propisa, prometne signalizacije, stvaranje navika korištenja sigurnih pomagala u prometu (kaciga u vožnji biciklom, nošenje reflektirajućeg prsluka po noći i slično) i to sve na interaktivan i zabavan način. Posebnost je aplikacije da će prometne situacije na kojima će se djeca učiti prikazati prema stvarnom izgledu ulica grada Zaprrešića.

5.2 RAZMATRANJA POSLOVNOG OPRAVDANJA PROJEKTA

Suvremeni način života i blizina velikog grada pokazala je potrebu upravi grada Zaprrešića za poboljšanjem sigurnosti u prometu.

Statistički podaci na razini RH govore o porastu broja prometnih nesreća u cijeloj domovini a isto takvo stanje je u gradu Zaprrešiću. Najugroženije skupine su djeca osnovnoškolci, pješaci u prometu i biciklisti.

Zbog gore navedenog postoji stvarna problematika i želja za smanjenjem broja nesreća u prometu grada Zaprrešića.

Ovaj projekt predstavlja način za promjenu sigurnosti sudionika promjenom ponašanja, a ne okoline. Cilj nam je naučiti djecu kako biti sigurni u prometu u svojem gradu na način da znaju na praktičnim primjerima gdje trebaju biti oprezniji.

5.3 OPIS PROJEKTA

5.3.1 OBUHVAT

Što je uključeno

Ovaj projekt uključuje izradu mobilne aplikacije pod nazivom “Igram do sigurnosti u prometu”. Mobilna aplikacija će se napraviti u dvije varijante izvedbe, za uređaje s Android operacijskim sustavom i za iOS operacijski sustav. Aplikacija će biti namijenjena djeci predškolske i osnovnoškolske dobi, a osnovna namjena će joj biti edukacija djeca o sigurnom kretanju u prometu. Sastoji se od modula za djecu, roditelje i učitelje, a posebnost je aplikacije da će simulirati kretanje djece u prometu prema realnom prikazu ulica u gradu Zaprrešiću. U obuhvatu projekta je obuhvaćeno i održavanje aplikacije u roku od šest mjeseci nakon njena dovršetka i postavljanja na online trgovine aplikacija (Android i iOS).

Što nije uključeno

Ovim projektom nisu obuhvaćene eventualne promjene ili nadogradnje mobilne aplikacije na koje se Naručitelj naknadno odluči. Održavanje aplikacije nakon šest mjeseci od njenog dovršetka nije predviđeno ovim projektom, pa Naručitelj nakon toga razdoblja treba ugovoriti

održavanje aplikacije s nekom vanjskom tvrtkom ili prebaciti to održavanje na internu informatičku službu.

Izjava o obuhvatu

Ovaj projekt uključuje izradu mobilne aplikacije “Igram do sigurnosti u prometu”. Cilj projekta je educirati predškolsku i osnovnoškolsku djecu o sigurnom kretanju u prometu, na interaktivan i zabavan način.

5.3.2 KRITERIJI MJERENJA USPJEHA

Uspjeh projekta mjeriti ćemo brojem skidanja mobilne aplikacije sa online trgovina aplikacija. Očekujemo minimalno 5.000 skidanja aplikacije tijekom jedne godine.

Osim broja skidanja aplikacije, uspjeh ćemo mjeriti na osnovu povratnih informacija od učitelja iz osnovnih škola i odgajatelja u vrtićima u Zaprešiću. Ideja je da predstavnik Grada Zaprešića bude u kontaktu sa školama i vrtićima, te da se prema potrebi i dođe u te ustanove kako bi se odgajateljima i učiteljima demonstrirao rad aplikacije, a kako bi oni to mogli koristiti u radu s djecom.

Isto tako, uspjeh će se mjeriti i na osnovu dobivenih povratnih informacija od korisnika aplikacije, djece i njihovih roditelja. Te informacije ćemo analizirati na osnovu dobivenih komentara, pohvala ili sugestija, što se može uzeti u obzir za buduća poboljšanja aplikacije.

5.3.3 PRETPOSTAVKE

Kako bi se na vrijeme moglo pripremiti dio aplikacije koji će prikazivati kretanje u prometu po ulicama grada Zaprešića, očekuje se da će Izvoditelj radova imati pripremljenu geoinformacijsku podlogu grada Zaprešića najkasnije do 01. listopada 2019. godine. Geoinformacijsku podlogu mora osigurati grad Zaprešić od nadležne službe Državne geodetske uprave.

5.4 RIZICI

U razmatranju spornih pitanja i rizika koji se mogu pojaviti i imati utjecaj na projekt i njegove rezultate, izradio se registar rizika koji je prikazan u tablici 1.

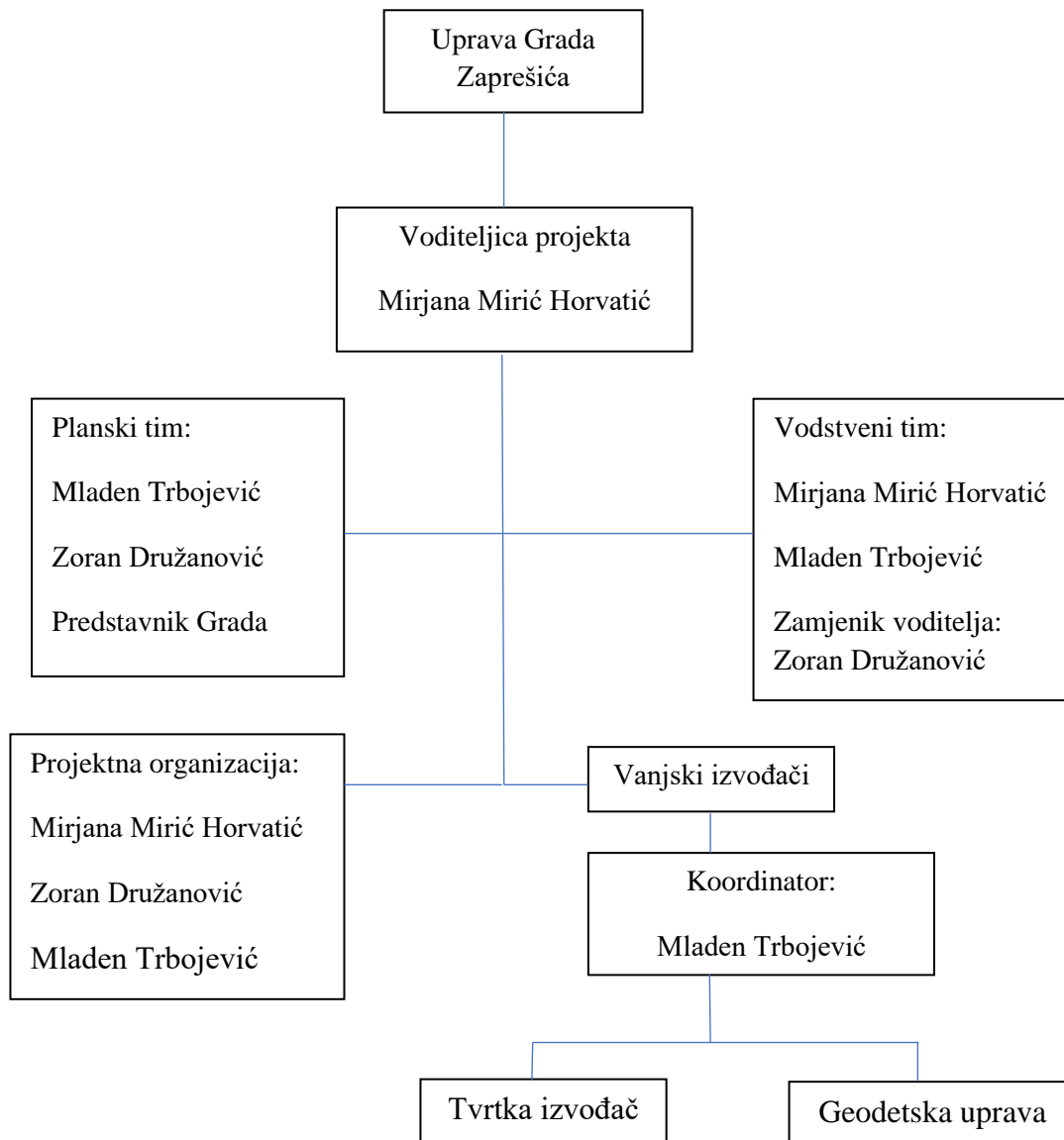
Tablica 1. Identificirani rizici na projektu „Igrom do sigurnosti u prometu“ i plan njihova tretmana

ID	Opis rizika	Vjerojatnost	Utjecaj	Razina rizika	Plan tretmana rizika	Odgovornost
1	Korisnici nezadovoljni rezultatom - aplikacija ne zadovoljava postavljene kriterije i potrebe korisnika	Mala	Veliki	Srednji	Ovom riziku se planira doskočiti tako što se korisnika uključuje relativno rano u testiranje i prihvaćanje završenih dijelova projekta. U tu svrhu se planira i više radionica na kojima će se demonstrirati dijelovi završene aplikacije. Na taj način će se pravovremeno dobiti povratne informacije, a time i ublažiti rizik od neprihvatanja rezultata.	Voditelj projekta, Korisnici aplikacije, uprava Grada Zaprešića
2	Nedovoljno definiran opseg projekta	Srednja	Veliki	Veliki	Opseg projekta potrebno je detaljno i dovoljno jasno specificirati kako bi se izbjegle situacije u kojima korisnik očekuje da će se unutar projekta odraditi i nešto što nije bilo predviđeno opsegom.	Voditelj projekta, uprava Grada Zaprešića
3	Nedobivanje potrebnih ulaznih podataka na vrijeme	Srednja	Veliki	Veliki	Voditelj projekta mora voditi posebnu pažnju da zaduženu osobu sa strane grada redovito upozori na potrebne ulazne informacije za sve faze projekta. Potrebno je pravovremeno komunicirati i ostalim dionicima od kojih se očekuju potrebne informacije (na primjer, geodetskom upravom, za dobivanje geografskih prikaza grada)	Voditelj projekta, uprava Grada Zaprešića, uključeni dionici
4	Manjkavosti u komunikaciji	Mala	Srednji	Srednji	Aktivna uključenost u komunikaciju s korisnikom tijekom cijelog vremena izvršavanja zadataka trebala bi ublažiti ili izbjeći ovaj rizik. Poticanje korisnika na uključenost kod testiranja rezultata i kod dobivanja kvalitetnih i pravovremenih povratnih informacija.	Voditelj projekta
5	Nedostupnost kvalificiranih stručnjaka za odrađivanje projekta	Mala	Srednji	Srednji	Uprava tvrtke X koja će provoditi projekt mora dobro organizirati svoje resurse i provjeriti njihovu zauzetost. Za neke od aktivnosti za koje tvrtka X nema stručnjake mora na vrijeme dogovoriti suradnju s drugim tvrtkama koje imaju takvu ekspertizu.	Uprava tvrtke izvođača, Voditelj projekta
6	Pojava slične aplikacije na tržištu	Mala	Srednji	Mali	Potrebno je pratiti tržište mobilnih aplikacija, kako za vrijeme projekta tako i nakon dovršetka i izlaska naše aplikacije, te provjeravati pojavu aplikacija koje mogu utjecati na naše ciljane korisnike. Na pojavu takvih aplikacija potrebno je napraviti plan prilagodbe i nadogradnje aplikacije.	Uprava Grada Zaprešića

Izvor: izrada projektne tima

5.5 NADZOR PROJEKTA I DIONICI

5.5.1 STRUKTURA NADZORA NA PROJEKTU



Slika 26 Struktura nadzora na projektu „Igram do sigurnosti u prometu“

Izvor: izrada projektnog tima

5.5.2 ULOGE I ODGOVORNOSTI

Voditelj projekta – zadužen je za ukupno vođenje projekta. Voditelj mora komunicirati sa svim članovima projektnog tima, pratiti da li se projekt izvršava prema planu, te mora poduzimati korektivne mjere u slučaju odstupanja od plana. Njegova odgovornost je izvještavati Naručitelja o statusu projekta na osnovu informacija koje dobije od članova projektnog tima.

Zamjenik voditelja projekta – zadužen je za pripremu i vođenje radionica s korisnicima i predstavnicima Naručitelja. U redovnoj je komunikaciji s članovima projektne organizacije, te na osnovu toga priprema statusne izvještaje za voditelja projekta.

Koordinator - nadgleda rad vanjskih izvođača i koordinira njih rad na način da se poštuju predviđeni rokovi izvršenja. O statusima radova izvještava voditelja projekta.

Naručitelj - uloga Grada Zaprešić, kao Naručitelja projekta, jest biti u redovitoj komunikaciji sa voditeljem projekta, kako bi imao ažurnu informaciju o statusu izvršavanja projekta.

Vanjski izvođači – zaduženi za izradu mobilne aplikacije (tvrtka izvođač) i za pripremu geoinformacijske podloge (geodetska uprava).

Projektna organizacija – zadužena za upravljanje i vođenje projekta.

Planski tim – zadužen za donošenje plana projekta, praćenje izvršavanja plana projekta i revidiranje plana tijekom izvršavanja.

5.5.3 OSTALI DIONICI NA PROJEKTU

Pomoću analize utjecajnih čimbenika, odnosno stakeholder analize, određeni su dionici koji projekta „Igram do sigurnosti u prometu“.

Dionici (eng. stakeholders) su pojedinci ili institucije koji neposredno ili posredno mogu osjetiti pozitivne i negativne efekte provedbe projekta ili programa. Korisnici (eng. beneficiaries) su svi koji na bilo koji način osjećaju pozitivne efekte projekta.

Pritom su **ciljne skupine** (eng. target groups) one koje osjećaju direktne pozitivne efekte na razini specifičnog cilja projekta (na primjer, partnerske organizacije), dok su **krajnji korisnici** (eng. final beneficiaries) one skupine koje od provedbe projekta pozitivne efekte osjećaju dugoročno i to na nivou društva ili određenog sektora u cjelini (na primjer, djeca imaju dugoročne koristi od razvoja sustava zdravstvene zaštite ili obrazovanja, potrošači od povećanja kvalitete poljoprivredne proizvodnje itd.);

Projektne partneri (eng. project partners) su dionici koji projekt provode (oni su ujedno vrlo često i ciljna skupina).

Grad Zaprešić aktivno ulazi u projekt povećanja sigurnosti u prometu na inovativan digitalan način edukacije najmlađih. Djeca se kroz virtualnu igru pripremaju za sigurno ponašanje u prometu.

Škole i vrtići aktivno sudjeluju u pripremi i vježbi djece za samostalan i siguran dolazak u obrazovnu ustanovu.

Veleučilište Baltazar Zaprešić aktivno sudjeluje u pripremi projekta uključivanjem studenata koji tako u praksi usvajaju potrebne kompetencije u realnom projektu djelujući u svim fazama, od strategijske pripreme projekta do njegova kraja.

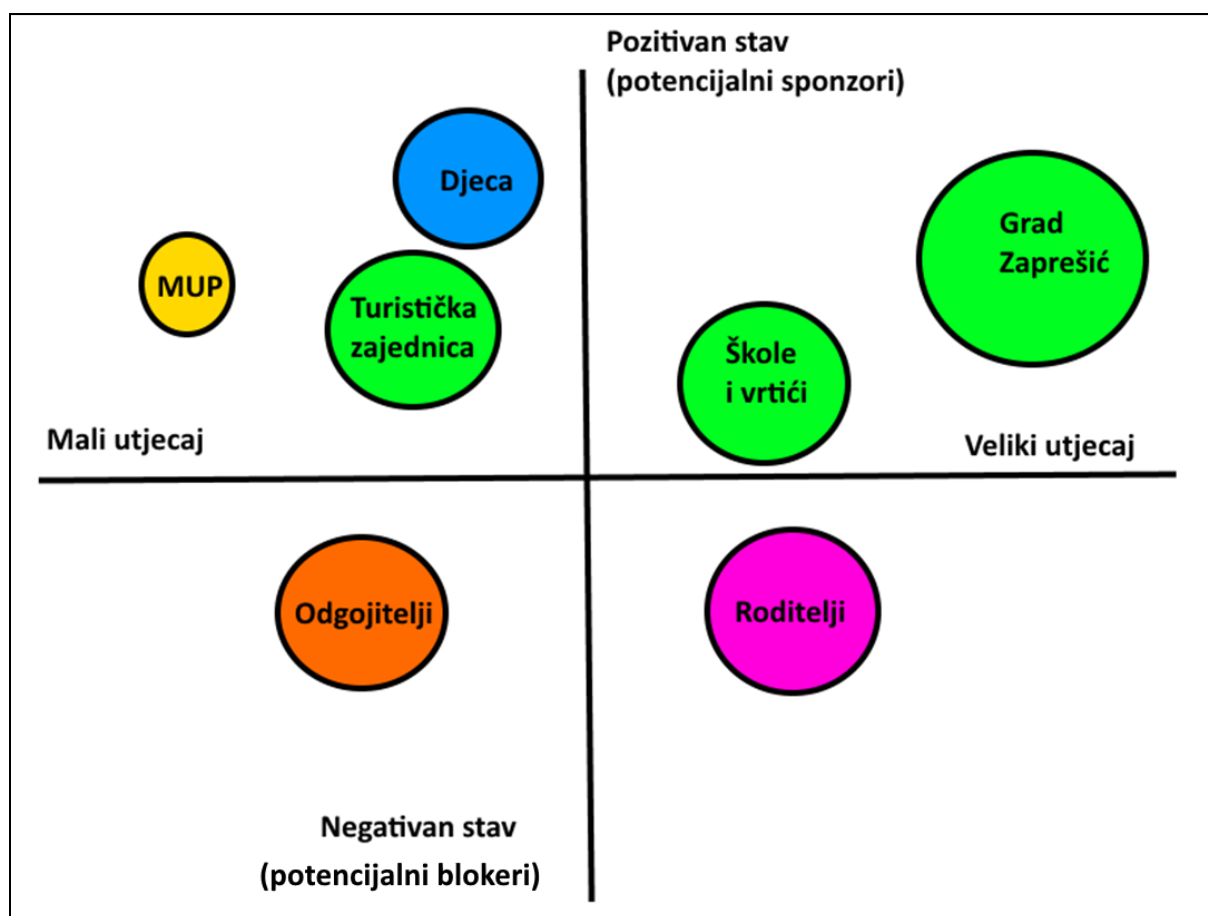
Djeca kao krajnji korisnici koje će dugoročno osjećati pozitivne učinke projekta.

Turistička zajednica grada Zaprešića, koristi aplikaciju za predstavljanje grada široj javnosti. Izradom stvarne 3D karte s naznačenim osnovnim znamenitostima povećava se turistička ponuda te neizravno upravlja destinacijom, budući da će najmlađi stanovnici znati sve o kulturnoj baštini grada te biti njezini promotori.

MUP i policijska postaja Zaprešić aktivno sudjeluje u verificiranju aplikacije sa stručne strane i potvrđuje da li se poštuju sve zakonske odredbe u vezi s ponašanjem u prometu.

Roditelji uče djecu kako se ponašati u prometu na siguran način. Možemo ih prepoznati kao potencijalne blokere u slučaju da aplikaciju prepoznaju kao nepotrebne troškove Grada Zaprešića, pa zato treba utjecati na njih provođenjem promidžbenih aktivnosti o pozitivnim utjecajima aplikacije na njihovu djecu.

Odgojitelji koji su svakodnevno u kontaktu s djecom mogu biti potencijalni blokери ako nisu skloni promjenama ili ne razumiju širi kontekst ovih aktivnosti. Ova se potencijalno rizična skupina može amortizirati pravodobnom i ispravnom komunikacijom u vezi s ciljevima projekta.



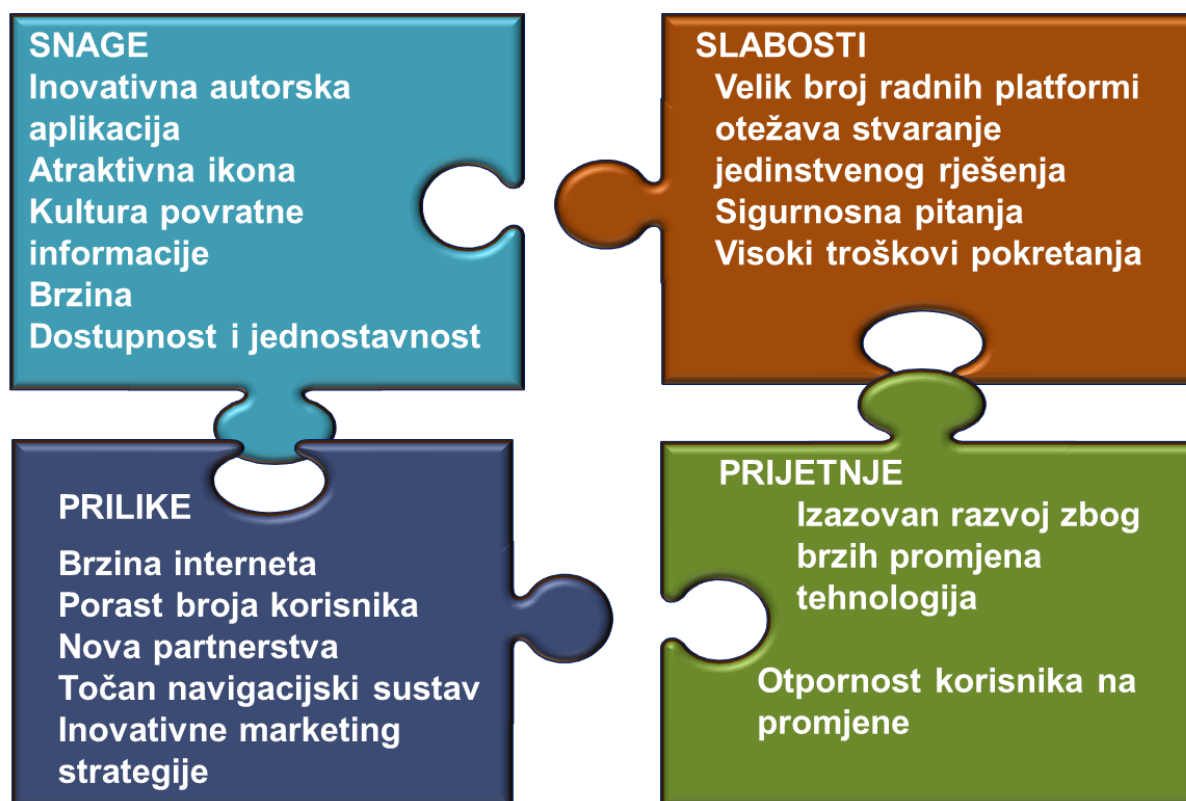
Slika 27 Analiza dionika na projektu „Igram do sigurnosti u prometu“

Izvor: izrada projektneog tima

Na slici 27 prikazani su glavni dionici projekta gdje se na jednostavan a opet pregledan način mogu vidjeti stavovi dionika (pozitivni ili negativni) te razina utjecaja koju dionici imaju na projekt (mala ili velika razina).

5.6 SWOT ANALIZA

SWOT analizom se sagledavaju unutarnji i vanjski čimbenici koji imaju utjecaj na realizaciju i uspješnost projekta. Unutarnji čimbenici su snage i slabosti organizacije ili projekta koji se provodi, dok vanjski čimbenici predstavljaju potencijalne prilike ili prijetnje za uspješnost projekta. Na slici 28 prikazana je SWOT analiza projekta „Igram do sigurnosti u prometu“.



Slika 28 SWOT analiza projekta „Igram do sigurnosti u prometu“

Izvor: izrada projektnog tima

5.7 PESTLE ANALIZA

Za procjenu vanjskog okruženja i čimbenika koji će imati utjecaj na projekt „Igram do sigurnosti u prometu“, napravljena je PESTLE analiza. Ta analiza se sastoji od procjene grupe čimbenika, prema slovima riječi:

- politički (P - eng. Political) čimbenici,
- ekonomski, (E – eng. Economic) ekonomski,

- društveni (S – eng. Social),
- tehnološki (T – eng. Technological),
- pravni (L – eng. Legal) i
- ekološki (E – eng. Environmental).

Na slici 29 prikazani su rezultati provedene PESTLE analize.



Slika 29 PESTLE analiza projekta „Igron do sigurnosti u prometu“

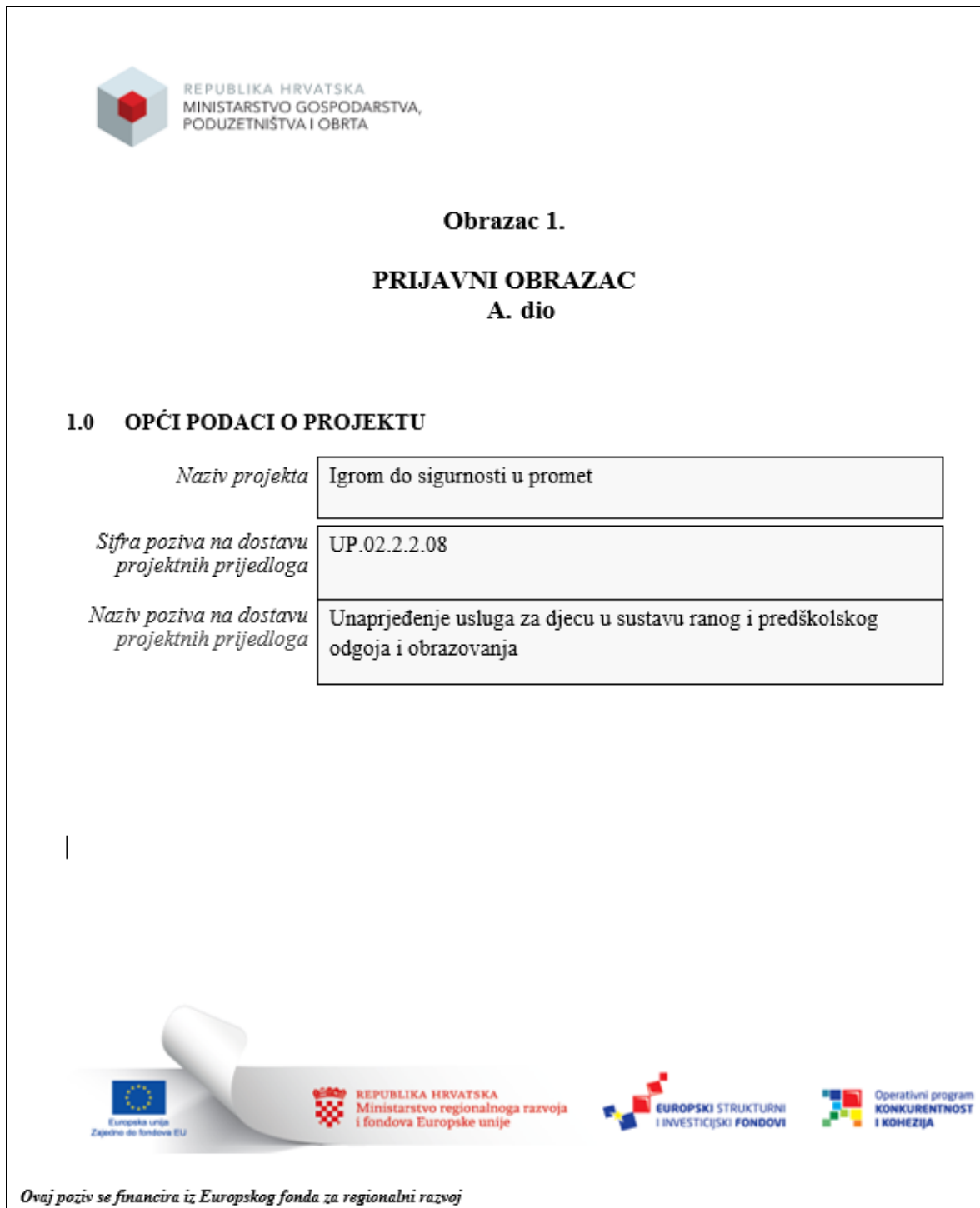
Izvor: izrada projektnog tima

Preporuka je napraviti SWOT i PESTLE analize kod svakog poslovnog plana, pa tako i kod pokretanja novog projekta, jer one pomažu organizaciji u boljem shvaćanju rizika i dizajniranju strategija za što uspješniju realizaciju i prihvaćanje novog pothvata.

5.8 FINACIJSKA ANALIZA PROJEKTA

Financiranje projekta „Igron do sigurnosti u prometu“ planira se ostvariti većim dijelom iz fondova EU unije, a manjim dijelom financiranjem Grada Zaprešića. U tu svrhu se odradilo i istraživanje dostupnih poziva Europske unije preko kojih bi se mogla dobiti bespovratna sredstva za financiranje projekta. Odabran je EU poziv **UP.02.2.2.08 - Unaprjeđenje usluga za djecu u sustavu ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja** čiji je cilj doprinijeti

usklađivanju poslovnog i obiteljskog života obitelji s uzdržavanim članovima uključenim u programe ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja. Na osnovu odabira poziva pripremljen je i obrazac za prijavu, čija se prva stranica vidi na slici 30.




REPUBLICA HRVATSKA
MINISTARSTVO GOSPODARSTVA,
PODUZETNIŠTVA I OBRTA

Obrazac 1.
PRIJAVNI OBRAZAC
A. dio

1.0 OPĆI PODACI O PROJEKTU

<i>Naziv projekta</i>	Igrom do sigurnosti u promet
<i>Sifra poziva na dostavu projektnih prijedloga</i>	UP.02.2.2.08
<i>Naziv poziva na dostavu projektnih prijedloga</i>	Unaprjeđenje usluga za djecu u sustavu ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja



Ovaj poziv se financira iz Evropskog fonda za regionalni razvoj

Slika 30 Priprema prijave projekta za dobivanje bespovratnih sredstava iz EU fondova

Izvor: izrada projektneog tima

Prema odabranom EU pozivu, prihvatljivi prijavitelji mogu biti dječji vrtići ili jedinice lokalne samouprave, pa je za projekt „Igram do sigurnosti u prometu“ odabran prijavitelj Grad Zaprešić, kao jedinica lokalne samouprave.

Tablica 2 Financijska analiza troškova projekta „Igram do sigurnosti u prometu“

OPIS TROŠKOVA	IZNOS (HRK)
IZRADA APLIKACIJE	1.000.000,00
GEODETSKI SNIMAK GRADA	500.000,00
MARKETING I VIDLJIVOST	400.000,00
ODRŽAVANJE APLIKACIJE KROZ 6 MJESECI	500.000,00
UPRAVLJANJE PROJEKTOM I ADMINISTRACIJA	100.000,00
UKUPNO	2.500.000,00
FINANCIRANJE IZ EU FONDOVA (80%)	2.000.000,00
FINANCIRANJE IZ SREDSTAVA GRADA ZAPREŠIĆA (20%)	500.000,00

Izvor: izrada projektne tima

U tablici 2 je prikazana financijska razrada troškova projekta. Ukupan planirani trošak izvođenja projekta iznosi **2.500.000,00 kn**, s tim da se najveći iznos sredstava odnosi na samu izradu mobilne aplikacije (1.000.000,00 kn) i za izradu geodetske snimke grada Zaprešića (500.000,00 kn) koja će se koristiti za prikaz ulica u samoj aplikaciji.

Tablica 3 Financijska projekcija prihoda i rashoda projekta u 3 godine nakon realizacije

	1. GODINA	2. GODINA	3. GODINA
PRIHODI	300.000,00 kn	500.000,00 kn	1.000.000,00 kn
RASHODI	100.000,00 kn	200.000,00 kn	200.000,00 kn
ULOŽENA SREDSTVA	500.000,00 kn	0,00 kn	0,00 kn
KUMULATIVNO PRIHODI	-300.000,00 kn	0,00 kn	800.000,00 kn

Izvor: izrada projektne tima

U financijskoj konstrukciji je predviđena i stavka održavanja u trajanju 6 mjeseci nakon dovršetka projekta jer se očekuje da će u početku korištenja aplikacije postojati potreba za sitnijim ispravcima i doradama na osnovu prvih povratnih informacija koje će se dobiti od

korisnika aplikacije. Za osiguravanje ukupnog potrebnog iznosa predviđeno je koristiti 80% sredstava iz fondova Europske unije, a preostalih 20% financirati će se iz sredstava Grada Zaprešića.

Osim razrade troškova realizacije projekta, napravljena je i financijska projekcija prihoda i rashoda (tablica 3) koje bi mobilna aplikacija mogla ostvariti u periodu od 3 godina nakon realizacije projekta. Ova projekcija je napravljena uz pretpostavku da će rashodi biti povezani s troškovima održavanja mobilne aplikacije, a da će se prihodi ostvariti oglašavanjem pravnih osoba unutar aplikacije koje će prepoznati da postavljanje njihovog loga u aplikaciju, na mjestu obavljanja njihovog poslovanja u realnom prikazu grada Zaprešića, predstavlja dobru reklamu za njihovo poslovanje. Prema ovoj projekciji, čak se vidi i mogućnost zarade za Grad Zaprešić nakon tri godine korištenja aplikacije, ali to ovisi i o tome da li Grad želi aplikaciju koristiti na taj način, a i o tome koliko bi aplikacija bila popularna.

5.9 RADNI PLAN PROJEKTA

5.9.1 RAZRADA PROJEKTNIH AKTIVNOSTI

U svrhu razrade projektnih aktivnosti, koristi se tehnika raščlanjivanja projekta na radne pakete, aktivnosti i zadatke (eng. Work Breakdown Structure) dovršetkom kojih se cijeli projekt realizira.

Projekt „Igram do sigurnosti u prometu“ raščlanjen je u sljedeće radne pakete:

1. Istraživanje tržišta,
2. Dizajn novog proizvoda,
3. Razvoj proizvoda,
4. Produkcija proizvoda,
5. Marketing,
6. Upravljanje projektom.

Svaki od tih paketa se dalje raščlanjuje u aktivnosti i ako je potrebno i u zadatke. Prvih 5 paketa se odvija na slijedan način, tako da sljedeći paket može započeti tek kada prethodni završi s realizacijom. Jedino je specifičan paket *Upravljanje projektom* jer se on odvija tijekom cijelog trajanja projekta, što se vidjelo i u poglavlju o PM² metodologiji, u fazi nadzor i kontrola projekta.

U tablici 4 prikazana je daljnja razrada radnih paketa u aktivnosti. Nakon dovršetka svakog paketa događa se isporuka (eng. Deliverables) rezultata radnog paketa.

Tablica 4 Razrada projektnih aktivnosti projekta

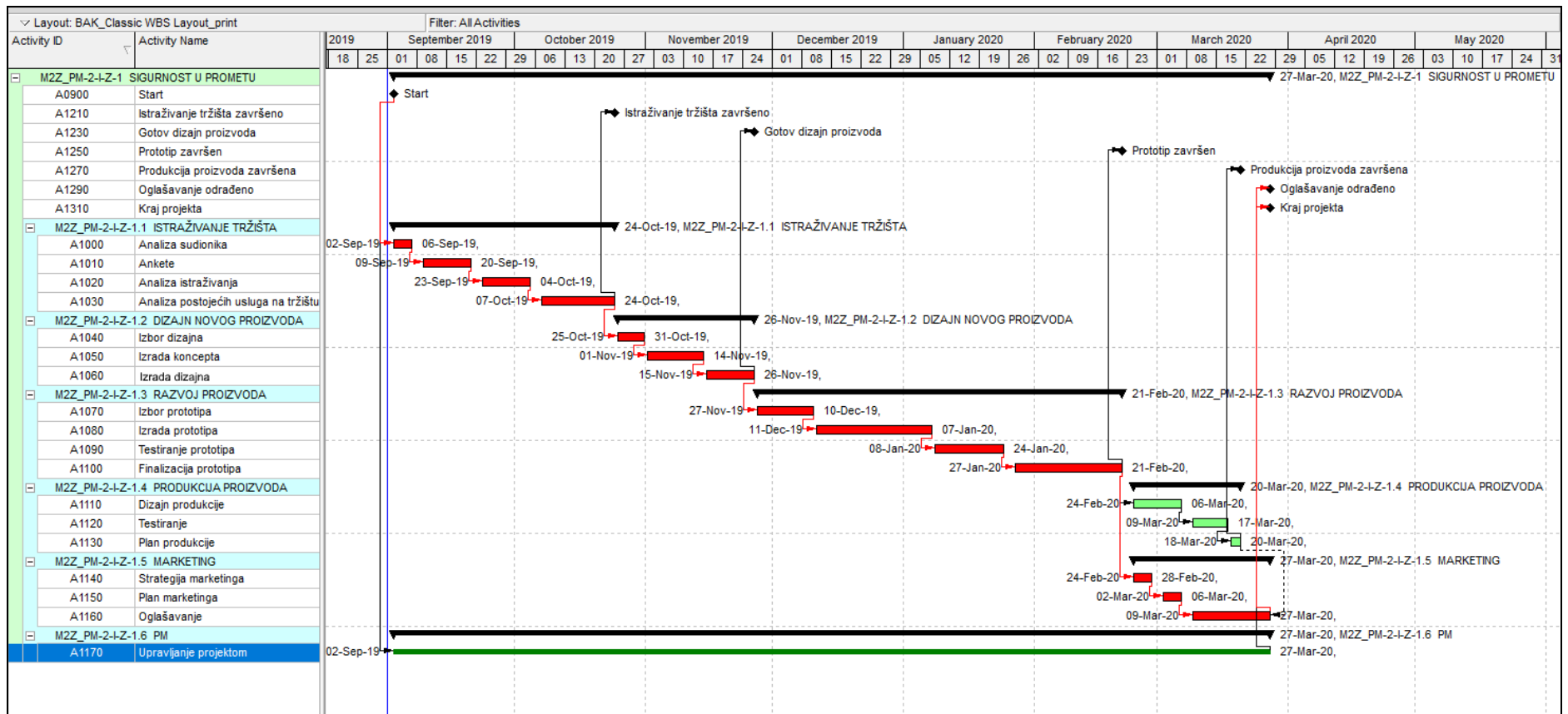
RAZRADA PROJEKTNIH AKTIVNOSTI	
1.0	PROJEKT IGROM DO SIGURNOSTI U PROMETU
1.1	ISPORUKA Istraživanje tržišta završeno
1.1.1	Analiza sudionika
1.1.2	Ankete
1.1.3	Analiza istraživanja
1.1.4	Analiza postojećih usluga na tržištu
1.2	ISPORUKA Gotov dizajn proizvoda
1.2.1	Izbor dizajna
1.2.2	Izrada koncepta
1.2.3	Izrada dizajna
1.3	ISPORUKA Prototip završen
1.3.1	Izbor prototipa
1.3.2	Izrada prototipa
1.3.3	Testiranje prototipa
1.3.4	Finalizacija prototipa
1.4	ISPORUKA Produkcija proizvoda završena
1.4.1	Dizajn produkcije
1.4.2	Testiranje
1.4.3	Plan produkcije
1.5	ISPORUKA Oglašavanje odrađeno
1.5.1	Strategija marketinga
1.5.2	Plan marketinga
1.5.3	Oglašavanje

Izvor: izrada projektnog tima

5.9.2 VREMENSKI RASPORED PROJEKTA

Vremenski početak projekta je predviđen za 02. rujna 2019., a završetak za 27. ožujka 2020. godine što daje ukupno trajanje od otprilike 7 mjeseci. Većina radnih paketa i aktivnosti se prema planu odvijaju tek nakon što prethodne aktivnosti završe, jer su im potrebni inputi koji se dobiju kao rezultati prethodnih aktivnosti. Jedino su radni paketi aktivnosti *Produkcija proizvoda* i *Marketing* predviđeni da se odvijaju paralelno, jer će u tom trenutku mobilne aplikacije već biti finalizirane i pripremati će se njihova produkcija na online platformama Google Play i Apple Store, pa se u isto vrijeme može obavljati i oglašavanje.

Na slici 31 prikazano je vremensko trajanje projekta i međusobne ovisnosti projektnih aktivnosti, dok se u tablici 5 vidi vremensko trajanje s naznakom ključnih točaka projekta i s planiranim datumima isporuka na projektu.



Slika 31 Vremenski plan projekta „Igrum do sigurnosti u prometu“

Izvor: izrada projektog tima

Tablica 5 Vremensko trajanje i ključne točke projekta

ID	Opis ključnih točaka projekta	Ciljani datum isporuke
1	Istraživanje tržišta završeno	24.10.2019.
2	Gotov dizajn proizvoda	26.11.2019.
3	Prototip aplikacije završen	21.02.2020.
4	Produkcija proizvoda završena	20.03.2020.
5	Oglašavanje odrađeno	27.03.2020.
6	Kraj projekta	27.03.2020.

Izvor: izrada projektneog tima

6. ZAKLJUČAK

U današnjem modernom društvu statistički podaci [1, 2] pokazuju da, iako postoje značajni pomaci, još uvijek na globalnoj razini imamo veliki broj poginulih i ozbiljno ozlijeđenih u prometnim nesrećama na cestama. Posebno je zabrinjavajuće to što su djeca i mladi ljudi česte žrtve u tim stradavanjima.

Europa u usporedbi s ostatkom svijeta stoji relativno dobro u ovom području i ima najsigurnije ceste, ali potrebno je ulagati dodatne napore kako bi se napravio veći napredak u poboljšanju sigurnosti cestovnog prometa. Tako je Europska komisija postavila ambiciozne ciljeve od kratkoročnog da se smanji broj smrti i ozbiljnih ozljeda za 50% u razdoblju od 2020. – 2030. godine, do dugoročnog cilja da se do 2050. godine broj istih stradavanja na europskim cestama jako približi nuli. Ciljevi su sigurno pohvalni i postavljeni u dobrom smjeru, ali ostaje za vidjeti da li će se i realizacija tih ciljeva uspjeti ostvariti.

Republika Hrvatska, kao članica Europske unije, prati i prilagođava se ciljevima koje u području sigurnosti cestovnog prometa pred svoje zemlje članice postavlja Europska komisija. Gledano kroz jedno duže vremensko razdoblje, od 1990. – 2010. godine, podaci pokazuju [5] da se broj poginulih u prometnim nesrećama na hrvatskim prometnicama višestruko smanjio, međutim gledajući podatke o nesrećama na cestama Europske unije u 2019. godini [25] Hrvatska je u grupi nekolicine zemalja s najvećim brojem poginulih na milijun stanovnika iz čega je jasno da nam u ovom području, kao državi, predstoji još mnogo posla.

Napredna tehnologija je omogućila značajne pomake u sigurnosti cestovnog prometa, od bolje cestovne infrastrukture do sigurnijih vozila. U posljednje vrijeme smo svjedoci pojavljivanja sve boljih sustava koji vozačima pomažu u sigurnijoj vožnji, kao što su sustavi inteligentne kontrole brzine i pomoći za održavanje vozila u prometnoj traci, do pomoći pri čim bržem odzivu hitnih službi dok se prometna nesreća već dogodi, kao što je sustav e-poziva. Trendovi pokazuju da razvoj sigurnosti cestovnog prometa ide prema autonomnim vozilima u kojima se utjecaj čovjeka u vožnji značajno smanjuje i u skoroj budućnosti i potpuno isključuje. Ova tendencija je razumljiva jer je u velikoj većini prometnih nesreća ljudski čimbenik jedan od ključnih, pa će „vozila bez vozača“ u konačnici sigurno dovesti do značajno manjeg broja stradavanja. Ipak, potpuno uvođenje autonomnih vozila treba pažljivo i postupno pripremati, a pred nama je razdoblje u kojem će uskoro na cestama biti mješavina „tradicionalnih“ i autonomnih vozila pa će trebati dobro i prilagoditi regulativu i omogućiti čim bezbolniju tranziciju prema automatiziranosti.

Iz prikaza slučaja, projekta koji kroz igru uči najmlađe naraštaje ponašanju u prometu, vidi se da se pomoću naprednih informacijsko komunikacijskih tehnologija može doprinijeti sigurnosti cestovnog prometa na edukativno-obrazovan način. Podizanje svijesti o sigurnom ponašanju djece u prometu, uz pomoć roditelja, odgajatelja i učitelja, još pogotovo ako je to uz pomoć zabavne i interaktivne tehnologije, sigurno može pomoći smanjenju stope stradavanja djece i mladih ljudi na prometnicama.

7. IZJAVA

Izjava o autorstvu završnog rada i akademskoj čestitosti

Ime i prezime studenta: Mladen Trbojević

Matični broj studenta: 02-081/17-I

Naslov rada: Projektni naprednih tehnologija u službi sigurnosti cestovnog prometa

Pod punom odgovornošću potvrđujem da je ovo moj autorski rad čiji niti jedan dio nije nastao kopiranjem ili plagiranjem tuđeg sadržaja. Prilikom izrade rada koristio sam tuđe materijale navedene u popisu literature, ali nisam kopirao niti jedan njihov dio, osim citata za koje sam naveo autora i izvor te ih jasno označio znakovima navodnika. U slučaju da se u bilo kojem trenutku dokaže suprotno, spreman sam snositi sve posljedice uključivo i poništenje javne isprave stečene dijelom i na temelju ovoga rada.

Potvrđujem da je elektronička verzija rada identična onoj tiskanoj te da je to verzija rada koju je odobrio mentor.

Datum

Potpis studenta

8. POPIS LITERATURE

1. Svjetska zdravstvena organizacija (prosinac 2018.). *Global Status Report on Road Safety 2018*. Dostupno 20. 11. 2020. na https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/
2. Europska komisija (4. 4. 2019.). *Road safety: Data show improvements in 2018 but further concrete and swift actions are needed*. Dostupno 28. 11. 2020. na https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_1951
3. Europska komisija (19. 6. 2019.). *EU Road Safety Policy Framework 2021-2030 - Next steps towards "Vision Zero"*. Preuzeto 28. 11. 2020. s https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/move-2019-01178-01-00-en-tra-00_3.pdf
4. Europski parlament i Vijeće Europske unije (16. 12. 2019.). *Uredba o općoj sigurnosti motornih vozila te zaštiti osoba u vozilima i nezaštićenih sudionika u cestovnom prometu*. Dostupno 28. 11. 2020. s <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2144&from=EN>
5. *Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020. godine*. Narodne novine 59/2011. Dostupno 28. 11. 2020. na https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_05_59_1321.html
6. Ministarstvo unutarnjih poslova (2020.). *Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2019*. Preuzeto 28. 11. 2020. s https://mup.gov.hr/UserDocsImages/statistika/2020/Pokazatelji%20javne%20sigurnosti/bilten_promet_2019.pdf
7. Wikipedia (n. d.). *Automatic number-plate recognition*, Dostupno 28. 11. 2020. na https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_number-plate_recognition
8. Vrbanić, F. (2017). *Inteligentni transportni sustavi u funkciji poštivanja prometnih propisa*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, završni rad.
9. Wikipedia (n. d.). *Radar speed gun*. Dostupno 29. 11. 2020. na https://en.wikipedia.org/wiki/Radar_speed_gun
10. Wikipedia (n. d.). *LIDAR traffic enforcement*. Dostupno 29. 11. 2020. na https://en.wikipedia.org/wiki/LIDAR_traffic_enforcement
11. Europsko vijeće za sigurnost transporta (23. 6. 2018.). *EU vehicle safety proposals to require standardised alcohol interlock interface*. Dostupno 29. 11. 2020. na <https://etsc.eu/eu-vehicle-safety-proposals-to-require-standardised-alcohol-interlock-interface/>

12. *Pravilnik o mjeriteljskim i tehničkim zahtjevima za mjerila brzine u cestovnom prometu*. Narodne novine 60/2020. Dostupno 1. 12. 2020. na https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2020_05_60_1225.html
13. Wikipedia (n. d.). *Red light camera*. Dostupno 1. 12. 2020. na https://en.wikipedia.org/wiki/Red_light_camera
14. Europski parlament (14. 1. 2019.). *Automatizirana vozila u EU-u: Od znanstvene fantastike do realnosti*. Dostupno 1. 12. 2020. na <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/economy/20190110STO23102/automatizirana-vozila-u-eu-u-od-znanstvene-fantastike-do-realnosti>
15. Europska komisija (12. 12. 2016.). *Spašavanje života: poboljšanje sigurnosti automobila u EU-u. Izvešće o praćenju i procjeni naprednih značajki sigurnosti vozila, njihovoj troškovnoj učinkovitosti i izvedivosti u svrhu preispitivanja propisa o općenitoj sigurnosti vozila te o zaštiti pješaka i ostalih nezaštićenih sudionika u prometu*. Dostupno 1. 12. 2020. na <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0787&from=HR>
16. Europska komisija (25. 3. 2019.). *New safety features in your car*. Preuzeto 9. 12. 2020. s <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/34588/attachments/1/translations/en/renditions/native>
17. Europska komisija (17. 5. 2018.). *Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru te Odboru regija. Na putu prema automatiziranoj mobilnosti: strategija EU-a za mobilnost budućnosti*. Preuzeto 2. 12. 2020. s <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2018:0283:FIN:HR:PDF>
18. Mercedes-Benz (n. d.). *Bosch and Daimler: Automated valet parking*. Dostupno 2. 12. 2020. na <https://www.mercedes-benz.com/en/innovation/daimler-bosch-automated-valet-parking/>
19. Europska komisija (n. d.). *OpenPM² letak*. Preuzeto 3. 12. 2020. s https://ec.europa.eu/isa2/sites/isa/files/docs/publications/leaflet_open_pm2.pdf
20. Europska komisija (listopad 2018.). *PM² project management methodology, Guide 3.0*. Preuzeto 3. 12. 2020. s <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ac3e118a-cb6e-11e8-9424-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-83307127>
21. PM² Alliance (n. d.). *History of PM²*. Dostupno 4. 12. 2020. na <https://www.pm2alliance.eu/history-of-pm2/>
22. Veleučilište Baltazar Zaprešić (11. 6. 2019.). *Uspješno završen projekt „SING 2019“ Veleučilišta Baltazar Zaprešić i Grada Zaprešića za studente Projektnog*

menadžmenta. Dostupno 7. 12. 2020. na <https://www.bak.hr/hr/novosti/uspjesno-završen-projekt-sing-2019-veleucilista-baltazar-zapresic-i-grada-zapresica-za-studente-projektnog-menadzmenta>

23. Hrvatska banka za obnovu i razvitak (n. d.). *Preporučeni sadržaj poslovnog plana*. Dostupno 8. 12. 2020. na <https://www.hbor.hr/poslovni-plan/>
24. Eu-projekti.info, portal o EU fondovima (n. d.). *UP.02.2.2.08 Unaprjeđenje usluga za djecu u sustavu ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja*. Dostupno 8. 12. 2020. na <https://www.eu-projekti.info/competition/unaprjedenje-usluga-za-djecu-u-sustavu-ranog-i-predskolskog-odgoja-i-obrazovanja-up-02-2-2-08-otvoreni-poziv/>
25. Europsko vijeće za sigurnost transporta (lipanj 2020.). *Ranking EU Progress on Road Safety, 14th Road Safety Performance Index Report*. Preuzeto 9. 12. 2020. s <https://etsc.eu/wp-content/uploads/14-PIN-annual-report-FINAL.pdf>

9. POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA

9.1 POPIS SLIKA

Slika 1 Hijerarhija rezultata na razini EU prema pristupu „Sigurnog sustava“.....	5
Slika 2 Broj smrti na milijun stanovnika na cestama zemalja Europske unije u 2019. godini	9
Slika 3 Primjer razrade mjera koje je potrebno provoditi prema Nacionalnom programu sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020. godine.....	10
Slika 4 e-poziv (eng. eCall) u slučaju prometne nesreće	13
Slika 5 Primjer izgleda gumba u vozilu za poziv hitne službe 112	13
Slika 6 Proces pripreme slike registarske oznake za optičko prepoznavanje teksta – određivanje jačine osvjetljenja i kontrasta, izdvajanje pojedinačnih slova i brojki	14
Slika 7 Prometni stup sa sustavom kamera za provjeru registracijskih oznaka na autocesti M7 kod Erda u Mađarskoj	15
Slika 8 Radarski pištolj kamera.....	16
Slika 9 Policijski službenik koji koristi LIDAR pištolj kameru.....	17
Slika 10 Kamera za mjerenje brzine kretanja vozila.....	18
Slika 11 Kamera za mjerenje brzine kretanja vozila, ali i snimanje drugih prometnih prekršaja	18
Slika 12 Uređaj za blokadu u slučaju vožnje pod utjecajem alkohola	19
Slika 13 Kamera za snimanje prolaska kroz crveno svjetlo, postavljena iznad semafora	20
Slika 14 Nova sigurnosna obilježja u automobilima – mobilnost u Europi.....	22
Slika 15 Razine automatizacije vožnje	23
Slika 16 Automatizirano vozilo – ilustracija korištenja naprednih tehnologija.....	24
Slika 17 Prednosti korištenja automatiziranih vozila u EU	25
Slika 18 Autonomno parkiranje bez prisustva vozača	26
Slika 19 Ulaz u garažu s automatiziranim parkiranjem vozila	27
Slika 20 PM2 kuća.....	29

Slika 21 Faza izvršavanja projekta, prema PM2 metodologiji	32
Slika 22 Životni ciklus projekta, prema PM2 metodologiji	33
Slika 23 Aktivnosti nadzora i kontrole – koje provodi projektni menadžer (PM)	34
Slika 24 Sudionici finalne prezentacije SING 2019 na Veleučilištu Baltazar u Zaprešiću	37
Slika 25 Članovi tima prezentiraju projekt Igrom do sigurnosti u prometu na Veleučilištu Baltazar u Zaprešiću	38
Slika 26 Struktura nadzora na projektu „ Igrom do sigurnosti u prometu “	42
Slika 27 Analiza dionika na projektu „ Igrom do sigurnosti u prometu “	44
Slika 28 SWOT analiza projekta „ Igrom do sigurnosti u prometu “	45
Slika 29 PESTLE analiza projekta „ Igrom do sigurnosti u prometu “	46
Slika 30 Priprema prijave projekta za dobivanje bespovratnih sredstava iz EU fondova	47
Slika 31 Vremenski plan projekta „ Igrom do sigurnosti u prometu “	51

9.2 POPIS TABLICA

Tablica 1. Identificirani rizici na projektu „ Igrom do sigurnosti u prometu “ i plan njihova tretmana	41
Tablica 2 Financijska analiza troškova projekta „ Igrom do sigurnosti u prometu “	48
Tablica 3 Financijska projekcija prihoda i rashoda projekta u 3 godine nakon realizacije	48
Tablica 4 Razrada projektnih aktivnosti projekta.....	50
Tablica 5 Vremensko trajanje i ključne točke projekta	52

9.3 POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1 Usporedba planiranog smanjenja sa stvarnim smanjenjem broja poginulih na cestama Europske Unije u razdoblju od 2010. – 2020. godine.....	3
Grafikon 2 Usporedba planiranog smanjenja sa stvarnim smanjenjem broja poginulih na cestama Republike Hrvatske u razdoblju od 2011. – 2020. godine	11

10. ŽIVOTOPIS

OSOBNE INFORMACIJE

Mladen Trbojević

📍 ZAVNOH-a 25F, 40000 Čakovec, Hrvatska

☎ 099 4398 326

✉ mladen.trbojevic@gmail.com

Spol Muški | Datum rođenja 08/03/1980 | Državljanstvo Republike Hrvatske

RADNO ISKUSTVO

2014. - danas **IGEA d.o.o., Frana Supila 7B, 42000 Varaždin, Hrvatska**

Voditelj Projekata, Razvojni inženjer

- eNaukovanje – aplikacijski sustav za evidenciju ugovora o naukovanja, za srednjoškolska obrtnička zanimanja
- e-Obrt – online servis za prijave upisa novih obrta ili promjene na postojećim obrtima (2015. godine)
- integracija Obrtnog registra sa sustavom START, za online pokretanja poslovanja (2019. godine)
- integracijski servisi
- portal Obrtnog registra
- online pretraživač Obrtnog registra

Popis projekata:

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH (razni projekti od 2014 – danas)

- Rad na različitim projektima u ulozi Voditelja projekta i Razvojnog inženjera:
 - eNaukovanje – aplikacijski sustav za evidenciju ugovora o naukovanja, za srednjoškolska obrtnička zanimanja
 - e-Obrt – online servis za prijave upisa novih obrta ili promjene na postojećim obrtima (2015. godine)
 - integracija Obrtnog registra sa sustavom START, za online pokretanja poslovanja (2019. godine)
 - integracijski servisi
 - portal Obrtnog registra
 - online pretraživač Obrtnog registra

2007. - 2014 **IGEA d.o.o., Frana Supila 7B, 42000 Varaždin, Hrvatska**

Softverski inženjer (Lead developer)

Popis projekata:

Razvoj i održavanje RIA (Rich Internet Application) aplikacije Obrtni registar verzija 3.0 za Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta (Lead developer); (Java/Groovy, Oracle baza podataka, JasperReports, Tomcat, Spring Framework, JavaScript + HTML, YUI)

- Naručitelj: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH

Razvoj i nadogradnje web servisa Obrtnog registra za razmjenu podataka

- Naručitelj: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH

Povezivanje sustava Obrtnog registra sa Centralnim OIB sustavom Porezne uprave radi dohvaćanja ažurnih podataka fizičkih i pravnih osoba (Java/Groovy, Oracle baza podataka, Spring Framework, CXF, web servisi)

- Naručitelj: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja RH

2005. – 2007 **Međimurje IPC (Informacijsko Projektantski Centar) d.d.**

- Projektiranje i izrada poslovnog informacijskog (ERP) sustava MARIS, podsustavi Upravljanje proizvodnjom i Građenje (Oracle baza podataka, Oracle Forms/Reports, PL/SQL)
- Uvođenje u rad informacijskog sustava MARIS, rad s korisnicima (tvrtke EUROINOX d.o.o. Vrsar, Koteks d.d. Osijek, Zagorski Metalac d.o.o. Zabok ...)

2005. - 2005 **Uniplus d.o.o. Čakovec**

- Projektiranje i izrada poslovnog informacijskog sustava (C++, Microsoft SQL Server)

OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

2011. Prvostupnik Fakulteta organizacije i informatike Varaždin, Sveučilište u Zagrebu, smjer Informacijski sustavi

2017 - danas Apsolvent diplomskog studija projektnog menadžmenta na Veleučilištu Baltazar u Zaprešiću

OSOBNJE VJEŠTINE

Materinski jezik Hrvatski jezik

Ostali jezici	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
Engleski jezik	C1	C1	C1	C1	C1

Stupnjevi: A1/2: Temeljni korisnik - B1/B2: Samostalni korisnik - C1/C2 Iskusni korisnik
[Zajednički europski referentni okvir za jezike](#)

Komunikacijske vještine Dobre komunikacijske i prezentacijske vještine stečene tijekom:
▪ rada na mjestu voditelja projekta na nekoliko projekata

Organizacijske / rukovoditeljske vještine ▪ upravljanje (vođenje razvoja na manjim projektima do deset ljudi)

Poslovne vještine

- rad u timu (na svim dosadašnjim projektima)
- planiranje aktivnosti i raspodjela zadataka
- Izrada i praćenje projektnih planova
- Upravljanje i vođenje projekata
- Analiza poslovnih sustava i procesa
- Rad s korisnicima, predlaganje poboljšanja poslovnih sustava sa softverskim rješenjima

Digitalna kompetencija

SAMOPROCJENA				
Obrada informacija	Komunikacija	Stvaranje sadržaja	Sigurnost	Rješavanje problema
Iskusni korisnik	Iskusni korisnik	Iskusni korisnik	Iskusni korisnik	Iskusni korisnik

Stupnjevi: Temeljni korisnik - Samostalni korisnik - Iskusni korisnik
[Informacijsko-komunikacijske tehnologije - tablica za samoprocjenu](#)

Iskustvo u radu sa sljedećim tehnologijama/standardima:

- izvrsno znanje Java programskog jezika
- standard edition
- enterprise edition (Spring framework, Jasper Reports, Web services, JSP, servlets)
- izvrsno znanje SQL (Oracle, PostgreSQL, MySQL databases), C++, XML
- Oracle Forms, Oracle Reports

Vozačka dozvola B kategorija

DODATNE INFORMACIJE

Certifikati

- **SpringSource Certified Professional, Spring Framework**
- **Enterprise Integration with Spring, Spring Framework**

Ja, Mladen Trbojević, potvrđujem istinitost navoda iz životopisa.
