

# Utjecaj distrakcija na vizualnu percepciju vozača u cestovnom prometu

---

Čupić, Anton

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:593442>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-22**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

**ZAVRŠNI RAD**

**UTJECAJ DISTRAKCIJA NA VIZUALNU PERCEPCIJU VOZAČA U  
CESTOVNOM PROMETU**  
**INFLUENCE OF DISTRACTIONS ON THE VISUAL PERCEPTION OF  
DRIVERS IN ROAD TRAFFIC**

Mentor: doc .dr. sc. Dario Babić

Student: Anton Čupić

JMBAG: 013524825

Zagreb, srpanj 2022.

Zagreb, 22. ožujka 2022.

Zavod: **Zavod za prometnu signalizaciju**  
Predmet: **Vizualne informacije u prometu**

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 6683

Pristupnik: **Anton Čupić (0135248253)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Utjecaj distrakcija na vizualnu percepciju vozača u cestovnom prometu**

### Opis zadatka:

Vožnja zahtijeva kontinuiranu usmjerenost pažnje na situaciju u neposrednoj blizini vozila, a svako odvlačenje pažnje s osnovne zadaće vožnje na predmete i događaje u bližoj i daljoj okolini se naziva distrakcija. Distrakcije su jedan od suvremenih problema s kojima se suočava prometni sustav, a smatra se da uzrokuju od 10 % do 30 % svih prometnih nesreća unutar Europske unije. Prema načinu na koji odvlače pažnju, distrakcije mogu biti vizualne, kognitivne i motoričke. S obzirom na to da vozač, ipak, najveću količinu informacija prikuplja putem osjetila vida može se reći kako vizualne distrakcije u najvećoj mjeri utječu na sigurnost prometa.

Zadatak završnog rada je utvrditi utjecaj distrakcija, odnosno distraktora na vizualnu percepciju vozača u cestovnom prometu, a time i na sigurnost cestovnog prometa.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

---

dr. sc. Dario Babić

## **SAŽETAK:**

Distrakcija je skretanje pozornost i pažnje vozača tijekom vožnje, uzrokovane nekim događajem, objektom, uređajem, radnjom ili osobom koja se nalazi unutar ili izvan vozila, što može ugroziti sigurnost prometa te rezultira nedovoljnom pažnjom vozača. Distrakcije utječu na vozača tako da poremete percepciju vozača, te ometaju proces aktivnog prikupljanja, organiziranja i interpretiranja primljenih informacija iz prometa. S obzirom na to da u cestovnom prometu preko 90 % čovjek zaprima vidom, jasno je da je vizualna percepcija ključna za pravovremeno reagiranje na različite pojave i događaje u okolini, a time i za cjelokupnu sigurnost odvijanje prometa. Vizualna percepcija je proces kojim mozak procesira ono što vidimo, odnosno način na koji mozak interpretira, analizira i daje smisao onome što vidimo. Cilj rada je prikazati i analizirati koje su to distrakcije i kako utječu na vizualnu percepciju vozača tijekom vožnje. Svrha rada je analizirati najbitnije distrakcije na vizualnu percepciju i utvrditi njihov utjecaj na ponašanje vozača, a time i cjelokupnu sigurnost cestovnog prometa.

**KLJUČNE RIJEČI:** distrakcija, vizualna percepcija vozača, sigurnost cestovnog prometa

## **SUMMARY:**

Distraction is the diversion of the driver's attention and awareness while driving, caused by some event, object, device, action or person located inside or outside the vehicle, which can endanger traffic safety and result in insufficient driver attention. Distractions affect the driver by disrupting the driver's perception and hindering the process of actively collecting, organizing and interpreting received traffic information. Given that over 90% of road traffic is perceived by a person's sight, it is clear that visual perception is essential for timely reaction to various phenomena and events in the environment, and thus for the overall safety of traffic. Visual perception is the process by which the brain processes what we see, that is, the way the brain interprets, analyzes and gives meaning to what we see. The aim of the work is to show and analyze what distractions are and how they affect the driver's visual perception while driving. The purpose of the paper is to analyze the most important distractions on visual perception and determine their impact on driver behavior, and thus overall road safety.

**KEY WORDS:** distraction, drivers visual perception, road safety

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. VIZUALNA PERCEPCIJA I VIDNO POLJE VOZAČA .....	3
3. VRSTE I TIPOVI DISTRAKCIJA U PROMETU .....	7
4. PREGLED STANJA SIGURNOSTI I UTJECAJ DISTRAKCIJA NA SIGURNOST PROMETA .....	10
5. UTJECAJ RAZLIČITIH DISTRAKCIJA NA VIZUALNU PERCEPCIJU VOZAČA.....	16
5.1. Utjecaj mobilne tehnologije na vizualnu percepciju vozača .....	16
5.2. Utjecaj reklamnih sadržaja na vizualnu percepciju vozača .....	23
5.3. Razgovor sa suvozačem tijekom vožnje .....	30
6. ZAKLJUČAK.....	33
Literatura .....	35
Popis slika .....	38

# 1. UVOD

Općenito, na sigurno odvijanje prometa utječu tri čimbenika, a to su čovjek, vozilo, cesta i njena okolina, od kojih je prema statistikama najutjecajnije čimbenik čovjek. Čovjek svojim osobnim značajkama, psihofizičkim svojstvima, obrazovanjem i kulturom uvelike utječe na sigurnost prometa [1]. Prema analiziranim podacima nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske, čovjek je potencijalni uzrok 57 % teških prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj. U kombinaciji s cestom, čovjek je potencijalni uzrok 35 % teških prometnih nesreća, dok je u kombinaciji s vozilom potencijalni uzrok 6 % teških prometnih nesreća [2].

Distrakcija u cestovnom prometu se može definirati kao stanje pogrešnog usmjerenja pažnje ili gubitka pažnje tijekom vožnje koje su važne za siguran prometa te zbog toga predstavlja ozbiljnu prijetnju sigurnosti cestovnog prometa, naročito danas.

Distrakcija na vizualnu percepciju vozača nastaje kada vozač tijekom vožnje uoči predmet koji poremeti prikupljanje informacija, predmet može biti upadljiv zbog svoje veličine, boje i osvjetljenja te privlači pažnju tako da ometa traženje bitnih informacija potrebne za sigurnu vožnju, kao što su prometni znakovi, semafori i slično.

Vozač u prometu može obraditi samo dio primljenih informacija iz okoline, usmjeravanjem svoje pažnje na određene sadržaje, te pojavom distrakcije tijekom vožnje vozačeva se pažnja poremeti i time se smanjuje sigurnost prometovanja, te ugrožava sebe i ostale sudionike u prometu. Pažnja može biti namjerna ili hotimična, na primjer obraćanje pažnje na prometnu signalizaciju, nenamjerna ili nehotimična pažnja izazvana raznim zvukovima, osvjetljenjem i sadržajima uz cestu te habitualna pažnja usmjerena na sadržaje koje čovjeka trenutno zanimaju (npr. Prometni znak benzinske postaje ili restorana) [3].

Distrakcija je jedna od glavnih razloga prometnih nesreća uz brzu vožnju, vožnja pod utjecajem alkohola i nekorištenje sigurnosnog pojasa.

Distrakcija je ozbiljna i sve češća prijetnja sudionicima prometa, koji nisu svjesni negativnog utjecaja distrakcija, naročito distrakcija koje utječu na vizualnu percepciju vozača tijekom vožnje, poput smanjenje vizualne percepcije brzom vožnjom, vožnja u uvjetima otežane vidljivosti, vožnja noću, nepropisno postavljena rasvjeta, reklamni uređaji uz cestu, korištenje mobilnog uređaja tijekom vožnje, konzumacija lijekova i droga koje utječu na vizualnu percepciju, umor, nečisto ili oštećeno vjetrobransko staklo automobila itd.

Upravo je iz navedenih razloga cilj ovog završnog rada istražiti različite distrakcije koje utječu na vizualnu percepciju vozača u cestovnom prometu time na sigurnost cestovnog prometa. Rad je strukturno podijeljen u šest poglavlja:

- 1) Uvod
- 2) Vizualna percepcija i vidno polje vozača
- 3) Vrste i tipovi distrakcija u prometu
- 4) Pregled stanja sigurnosti i utjecaja distrakcija na sigurnost prometa
- 5) Utjecaj različitih distrakcija na vizualnu percepciju vozača
- 6) Zaključak

Rad započinje definiranjem vizualne percepcije vozača, koja je iznimno važna za sigurnost vožnje, opisivanjem ljudskoga oka, na koji način vozač vrši proces obrade informacija, te opisivanje vidnog polja vozača i način kako vozač pregledava okolinu. Treće poglavlje se bavi prometnim nesrećama u Republici Hrvatskoj te utjecajem distrakcija vozača u pogledu sigurnosti prometa, prezentirat će se statistički podatci vezani uz sigurnost cestovnog prometa, te navesti najčešći uzroci prometnih nesreća i kako utjecaj distrakcija djeluju na sigurnost prometa. Zatim će biti opisane sve vrste distrakcija i tipovi distrakcija s kojima se vozač svakodnevno suočava, definirat će se četiri glavne diobe distrakcija. Zatim u petom poglavlju će se analizirati utjecaj distrakcija na vizualnu percepciju vozača, utjecaj mobilne tehnologije na vizualnu percepciju vozača, utjecaj reklamnih sadržaja na vizualnu percepciju vozača, te kako utječe razgovor sa suvozačem tijekom vožnje na vizualnu percepciju vozača. U posljednjem poglavlju se nalazi zaključak rada.

## 2. VIZUALNA PERCEPCIJA I VIDNO POLJE VOZAČA

Percepcija je proces kojim mozak organizira podatke dospjele iz čovjekovih osjetila i interpretira ih tvoreći smislenu cjelinu, čime nam omogućuje prepoznavanje i upoznavanje značenja predmeta, pojava i događaja u okolini i u prometu. S obzirom na to da se putem vida dobiva 90 % informacija u cestovnom prometu, vizualna percepcija ključna je za sigurno odvijanje prometa [4].

Proces vizualne percepcije je sposobnost tumačenja okruženja obradom podataka koji se nalaze u vidljivom svjetlu, a sastoji se od dva procesa obrade informacija: obrada trenutno dobivenih i postojećih informacija kao što je prikazano na slici 1. [5].



Slika 1. Vizualna percepcija

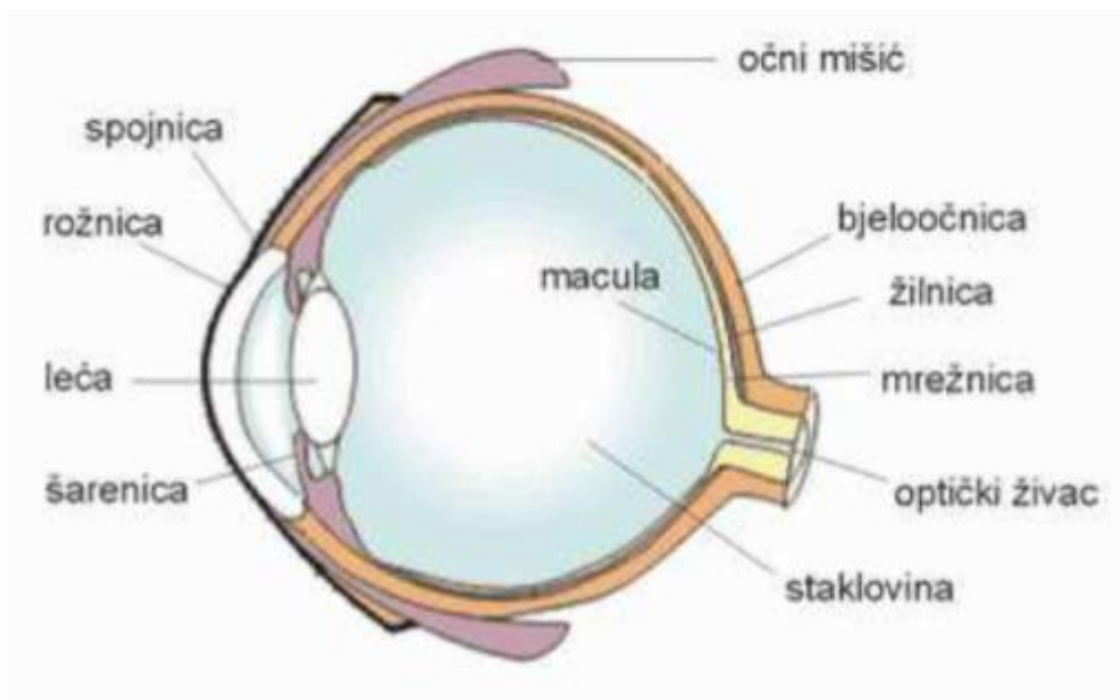
Izvor: [6]

Proces obrade informacija dobivenih iz vidnog polja započinje ulaskom svjetlosti u oko gdje se svjetlost pretvara u električne signale, a nakon što su informacije kodirane u perceptivnim procesorima, prenose se u spremište osjetilne slike koje je dio „radne memorije“ čovjeka koja se sastoji od dijelova dugotrajnog pamćenja. Urođenim kognitivnim procesima povezuju se informacije iz dugotrajne memorije i informacije privremeno spremljene u spremište senzorne slike, te se na temelju toga donosi prosudba o reakciji. Prilikom percipiranja nekog objekta iz okoline promatrač prikuplja informacije kao što su boja, oblik, tekstura, veličina objekta i sl. [6].



Ljudsko oko, prikazano na slici 2. je parni organ koji je smješten u očnoj šupljini lubanje, a čine ga bjeloočnica, šarenica, zjenica (vanjski dijelovi oka) te rožnica, leća, spojnica, žilnica, vidni živac, žuta pjega, slijepa pjega i mrežnica (unutarnji dijelovi oka) [5]. Prozirni prednji dijelovi oka lome zrake svjetlosti projicirajući umanjenu i obrnutu sliku na fotosenzitivnu mrežnicu gdje se u specijaliziranim živčanim stanicama obavlja pretvorba u električne živčane impulse. Oko je najvažnije ljudsko osjetilo jer njime primamo 90% svih informacija iz okoline. Omogućuje svjesnu percepciju svjetla, vid, te omogućava razlikovanje boja i percepciju dubine. [7].

Osjetilom vida, kao jednim od najdragocjenijih osjetila kojima doživljavamo vanjski svijet, započinje proces percepcije. Za primanje podražaja odgovoran je osjetilni organ, oko. Predmete iz naše okoline vidimo jer reflektiraju zrake svjetlosti u naše oko gdje započinje vid. Tek kad informacija o predmetu koji gledamo okom stigne u mozak, predmet ćemo vidjeti.



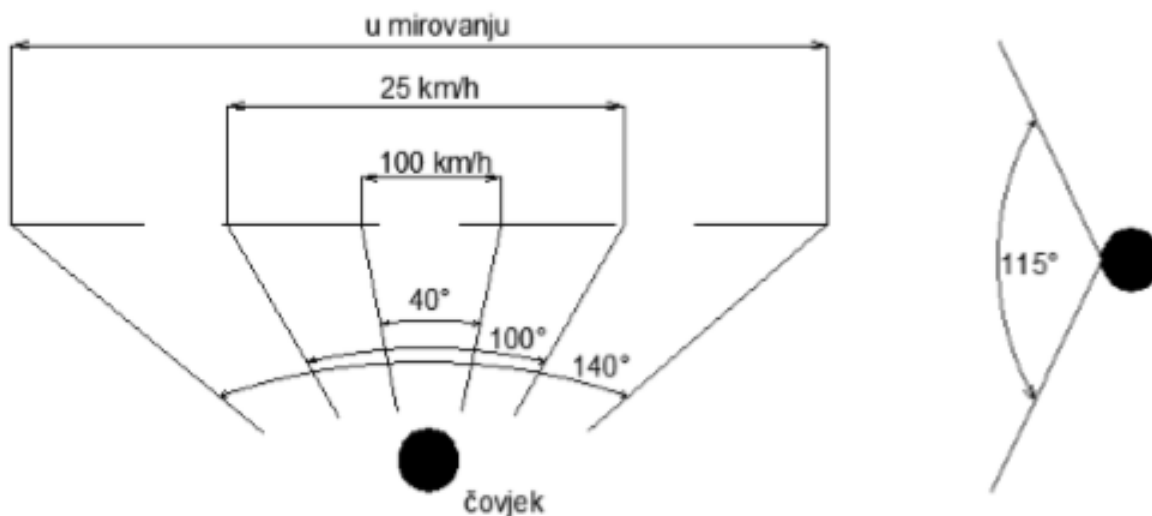
Slika 2. Građa oka

Izvor: [5]

Najvažnije funkcije percepcije su prepoznavanje i lokalizacija. Prepoznavanje podrazumijeva utvrđivanje što je predmet koji smo uočili, npr. Je li to kuća, lopta, jabuka ili nešto drugo. Lokalizacija je određivanje udaljenosti predmeta, je li predmet blizu ili daleko, udaljava li se ili približava i sl. Ključni elementi vizualne percepcije su vizualna jasnoća, periferni vid, percepcija dubine, noćni vid te razlikovanje boja [6].

Proces vizualne percepcije je vozaču nužno za prikupljanje informacija iz okoline, od iznimnog je značaja da je ljudsko vidno polje u adekvatnom rasponu, kako bi proces bio optimalan. Pod vidnim poljem podrazumijeva se prostor u kojem čovjek uočava predmete, a da pri tome ne pokreće glavu i oči. To je prostor u kojemu se zamjećuju predmeti i pojave izvan točke fiksacije [1].

Također, ono je podijeljeno na horizontalno i vertikalno vidno polje. Širina horizontalnog vidnog polja ovisi o brzini kretanja. Povećanjem brzine kretanja smanjuje se širina vidnog polja. Širina horizontalnog vidnog polja iznosi 40° do 140° (u nekim slučajevima i do 200°). Horizontalno vidno polje pri mirovanju je široko 140°, pri brzini od 25 km/h iznosi 100°, a pri brzini od 100 km/h 40°. Širina vertikalnog vidnog polja je 115°. Ovisnost brzine kretanja o širini horizontalnog i vertikalnog vidnog polja prikazana je na slici 3. [4].



Slika 3. Ovisnost brzine vožnje i širine vidnog polja

Izvor: [1]

Vidno polje čovjeka se može podijeliti i na fokusirano, centralno i periferno vidno polje. Fokusirano vidno polje je u rasponu od tri do pet stupnjeva i njime vozač promatra informacije koje su mu prioritet za vožnju. Centralno vidno polje obuhvaća raspon od 30° do 36°. U centralnom vidnom polju, koje je šire i obuhvaća veći broj informacija, se postavljaju i prometni znakovi. Periferno vidno polje je najšire i proteže se do 175° te donosi najveći broj informacija. Periferni vid može biti jako koristan za vozače, ako ga znaju koristiti na pravilan način. Mladi i neiskusni vozači većinu informacija prikupljaju fokusiranim vidom, dok za razliku od njih, vozači s više iskustva razdvajanje važnih od manje važnih informacija vrše putem perifernog vida. Informacije iz perifernog vida, usmjeravanjem vozačeva pogleda u njihovom smjeru, dopijevaju u fokusirano vidno polje te su informacije o radnji koju je potrebno poduzeti već spremne [5].

Osim samog vidnog polja, za vizualnu percepciju vrlo su važni pokreti oka. Pokret oka sastoji se od triju faza [1]:

- prebacivanje pogleda na drugi predmet u prostoru (do 20°, što traje 0,1 sekundu, a za više od 20° traje 0,15 sekunde)
- fiksiranje predmeta (traje 0,15 sekunde)
- biokularne koordinacije (tj. vremena usklađivanja oba oka na isti predmet i akomodacije leća oka); ona ovisi o razlici udaljenosti predmeta koji je gledan i onoga na koji se prebacuje pogled (0,4 sekunde)

Oštro vidno polje okuhvaća kut od 6°, što je premalen prostor, naročito pri jačem prometu. Za povećanje tog prostora koriste se vanjski i unutarni retrovizori te pokreti vozača. Osim pokreta oka, to može biti i pokret glave i pokret tijela. [1].

Pri dnevnom svjetlu, vozači primaju dovoljan broj informacija neophodnih za upravljanje vozilom u prometu. Pri noćnim uvjetima vidljivosti, proces prikupljanja informacija predstavlja problem, jer vozači nisu u mogućnosti sasvim jasno vidjeti okolinu. Vozač je ograničen na informacije koje dobije iz područja koje je osvijetljeno svjetlom farova vozila, primjer je prikazan na slici 5. Takva dobivena slika okoline u kojoj se vozač nalazi, utječe na brzinu percepcije što za sobom povlači i brzinu reagiranja vozača. Distrakcije koje se javljaju u ovakvim uvjetima vožnje su iznimno opasni, one smanjuju proces prikupljanja informacija te se zajedno sa uvjetima noćne vožnje stvaraju veće opasnosti u prometu. Jedna od distrakcija je tipkanje po mobitelu, tijekom vožnje noću, vozač spušta vizuru svoje preglednosti prema mobitelu, ne gledajući ispred, ali povratkom vizure na kolnik ispred tijekom noćne vožnje se stvara dodatni problem prilagodbe oka sa svjetlo na tamu, koje dodatno ugrožava sigurnost vožnje.

### 3. VRSTE I TIPOVI DISTRAKCIJA U PROMETU

Distrakcija vozača je svako odvratanje njegove pažnje od radnji koje su kritične za sigurnu vožnju prema konkurentnim aktivnostima, to može biti tipkanje po mobilnom uređaju, skretanje pogleda na reklamni pano, radnja paljenja cigarete itd. Može proizlaziti iz brojnih unutarnjih, ali i vanjskih izvora, odnosno izvori distrakcije mogu se nalaziti u vozilu i izvan njega. U unutarnje distrakcije u vozilu ubrajaju se konzumacija hrane i pića, razgovaranje, pušenje, korištenje mobitela, slušanje glazbe, uljepšavanje, dok vanjske distrakcije nastaju u trenucima kada vozač umjesto prometnice promatra ljude ili situacije koje se nalaze izvan vozila, reklamne plakate, građevine i ostalo. Osim na temelju mjesta nastanka bilo unutar ili izvan vozila, distrakcije sudionika u prometu se mogu podijeliti na: vizualne, kognitivne, fizičke i auditorne (zvučne), prikazano na slici 4.



Slika 4. Podjela distrakcija

Izvor: [8]

Auditorna distrakcija javlja se kada vozač samo na trenutak ili konstantno usmjerava svoju pažnju na zvukove koji dolaze iz okoline ili auditivne signale umjesto na promet. Može se javiti prilikom razgovora s ostalim putnicima u vozilu, slušanja radija, a najizraženija je tijekom razgovora na mobitel.

Fizička distrakcija rezultat je vozačevog micanja jedne ili obje ruke s upravljača kako bi se koristio nekim drugim objektom, kao što je paljenje cigarete i pušenje u automobilu, slanje poruka sa mobilnog uređaja, jedenje tijekom vožnje, tipkanje po radio uređaju i slično.

Kognitivna distrakcija uključuje sve misli koje okupiraju vozačevu pažnju do razine kada više nisu sposobni održati pravac vožnje, sigurno sudjelovati u prometu te je njihovo vrijeme reakcije smanjeno. Razgovor mobitelom jedan je od najboljih primjera oblika kognitivne distrakcije, ali još se javlja i prilikom korištenja drugih auto uređaja poput navigacije ili pri razgovoru s drugim osobama koje se nalaze u vozilu.

Bitno je napomenuti da navedene vrste distrakcije ne isključuju jedna drugu. Korištenje mobilnog telefona tijekom vožnje uključuje sva četiri tipa distrakcije. Fizička distrakcija nastaje jer vozač bira broj ili pritišće tipke tijekom razgovora, vizualna distrakcija nastaje gledanjem na mobilni telefon prilikom zaprimanja ili upućivanja poziva, auditorna distrakcija izazvana je samim razgovorom dok je kognitivna distrakcija izazvana usmjeravanjem na temu razgovora više nego na promatranje situacije na cesti.

Upravljanje vozilom zahtjeva kontinuiranu pažnju koja je usmjerena na prometnicu, prometne okolnosti i kontrolu nad vozilom. Ako je vozač okupiran drugim aktivnostima, pažnja mu se smanjuje i upravljanje vozilom postaje rizično za njega samoga i za druge sudionike u prometu. To smanjenje pažnje najčešće nastaje pojavom raznih distrakcijskih faktora, kao što su korištenje mobilnih uređaja tijekom vožnje, konzumiranje hrane i pića, razgovor s putnicima u vozilu, reklamne ploče koje se nalaze uz cestu i slično.

Posebno ranjivu skupinu predstavljaju mladi vozači koji su zbog manjka iskustva, precjenjivanja vlastitih sposobnosti, želje za dokazivanjem, društvenih pritisaka, znatiželje često podložni utjecaju distrakcije. Statistike pokazuju da su distrakcije kod mladih vozača dominantan problem te glavni uzrok čak oko 58 % prometnih nesreća [9].

Također mjesto nastanka distrakcija mogu se nalaziti unutar i izvan vozila. Unutarnje distrakcije u vozilu odnose se na konzumaciju hrane i pića, pušenje, razgovaranje s ostalim putnicima u vozilu, korištenje mobilnog telefona, glazbu, sanjarenje, uljepšavanje, podešavanje klima uređaja, radija ili navigacije, dok se vanjske distrakcije odnose na promatranje ljudi, situacija izvan vozila, reklamnih sadržaja, objekata i građevina itd.

Bitni elementi distrakcije su izvor, lokacija, proces i ishod. Izvori distrakcije mogu biti predmeti, osobe, događaji ili aktivnosti vozača. Lokacija distrakcije može biti unutar vozača, kada je zaokupljen mislima ili sanjarenjem te izvan i unutar vozila. Proces nastanak distrakcije je kada se pažnja preusmjerava na druge aktivnosti. Ishod se opisuje smanjenjem performansi vozača, poput kasnih reakcija, te zbog oslabljenih mentalnih sposobnosti vozača, poput smanjenja, svijesti o situaciji, smanjenog predviđanja opasnosti. Također ishod se može opisati

u pogledu performansi automobila, kao što je poremećaj brzine i loše držanje smjera kretanja [10]. Općenito, distrakcija uzrokuje nepažnju te manjak ili gubitak koncentracije. Distrakcija je stanje pogrešno usmjerene pažnje, a nepažnja kao srodan pojam s distrakcijom može se definirati kao nedovoljna pažnja prema aktivnostima potrebnim za sigurnu vožnju. Dok do gubitka koncentracije dolazi kada vozač počne sanjariti [11].

Istraživanja su pokazala da se distrakcije mogu dijeliti i na više oblika, Regan je 2010. godine predložio šest različitih oblika distrakcije: vizualnu, auditornu, njušnu, okusnu, taktilnu i kognitivnu. Oblici distrakcije mogu se međusobno kombinirati, primjerice, ako osoba odluči konzumirati hranu tijekom vožnje, mora ju prvo potražiti pogledom (vizualna distrakcija), konzumirati usnama (okusna distrakcija) te razmišljati o sastavu hrane, porijeklu (kognitivna distrakcija) [12].

Za razliku od Regana, Tijerin je 2000. godine predložio tri oblika distrakcija [12]:

- Opće skretanje pažnje je prvi oblik distrakcije, a definira se, kao skretanje vozačeva pogleda s ceste zbog čega dolazi do smanjene kontrole nad vozilom i smanjene mogućnosti pravovremenog uočavanja objekta.
- Drugi oblik je kognitivno ili selektivno skretanje pažnje, što znači intenzivnije razmišljanje o nečemu. U takvim situacijama je kontrola dobra, ali ne i uočavanje objekata. Kontrola nad vozilom je dobra zato što vozač više vremena provede gledajući u cestu ravno ispred sebe, ali tada prati periferni vid i stoga ne uočava objekte s rubova ceste.
- Bio - mehaničko (fizičko) ometanje je treći oblik koji podrazumijeva bilo kakvo pomicanje tijela, kao što su namještanje u sjedalu, pomicanje ruku s upravljača kako bi nešto dohvatio. Samim time opada vozačeva izvedba i narušena je vozačeva sposobnost da u slučaju nekog iznenadnog događaja izvede prikladan manevar.

Ključ za sigurno sudjelovanje u prometu je pažnja. Sudionici u prometu stalno moraju pratiti prometnu situaciju, stanje vlastitog vozila i svoje stanje. Također uz to moraju donositi odluke u prometu i izvršavati radnje vezane za upravljanje vozilom. Smanjenje pažnje nastaje kada je vozač okupiran drugim aktivnostima, kao što su korištenje mobilnog uređaja tijekom vožnje, uočavanje oglasnih ploča pored ceste, razgovor s putnicima, slušanje glazbe itd. Distrakcijske aktivnosti u koje vozač može biti uključene u većini slučajeva pripadaju u više od jedne navedenih kategorija.

## 4. PREGLED STANJA SIGURNOSTI I UTJECAJ DISTRAKCIJA NA SIGURNOST PROMETA

Prometne nesreće se u Hrvatskoj i EU svake godine prikazuju statističkim podacima, te je vrlo bitno znati da distrakcija može rezultirati pogreškom tijekom vožnje zbog koje mogu doći do prometne nesreće. Korištenjem mobitela, tipkanjem po mobitelu može doći do slijetanja s kolnika zbog pogleda prema dolje, razgovorom putem mobitela pažnja se smanjuje te postoji mogućnost nepažnje na brzinu, kao i nepoštivanja prava prednosti vožnje. Reklamni sadržaji mogu stvoriti distrakciju koja može uzrokovati greške prilikom skretanja, okretanja, kao i slijetanja s kolnika.

Sigurnost cestovnog prometa izražava se brojem smrtno stradalih, teško i lako ozlijeđenih osoba te nastalom materijalnom štetom. Prometne nesreće s ljudskim žrtvama osim osobnih tragedija uzrokuju golemi trošak za društvo. Ljudski život je neprocjenjiv, a direktni troškovi prometnih nesreća, kao što je materijalna šteta iznose oko 8 milijardi kuna, što je 2,3 posto hrvatskog BDP-a, dok indirektni troškovi, tj. troškovi rada bolnica, policije, osiguranja, bolovanja su višestruki [13].

Bitan pokazatelj sigurnosti cestovnog prometa je broj poginulih osoba na sto tisuća stanovnika neke zemlje. Prošle godine u svijetu na cestama poginulo je više od 1 300 000 osoba [13]. Najčešće pogreške zbog kojih dolazi do prometnih nesreća su neprilagođena brzina kretanja, nalijetanje stražnjeg vozila na prednje, nepoštivanje prava prednosti prolaska, nepoštivanje obveze vožnje desnom stranom, pogreške pri pretjecanju, slijetanje s kolnika, pogreške pri skretanju, okretanju, promjeni traka, vožnji unatrag i nepropisno kretanje pješaka [1].

Europska unija, 2020. godine zabilježila je 18 800 prometnih nesreća s ljudskim žrtvama i 120 tisuća s teško ozlijeđenim osobama u cestovnom prometu [14]. Također, zabilježen je prosječno 42 smrtna slučaja na 1 milijun stanovnika. Na slici 6. prikazan je prosječan broj smrtnih slučajeva na 1 milijun stanovnika u 27 država članica Europske unije u 2020. godini. U Republici Hrvatskoj zabilježeno prosječno 58 poginulih osoba na 1 milijun stanovnika, što ju čini jednom od zemalja s najvećim brojem poginulih osoba na 100 000 000 stanovnika među zemljama članicama Europske unije. Pozitivna je činjenica da od 2010. do 2020. godine je pao broj osoba poginulih u prometnim nesrećama za 36% [15].

Na hrvatskim su se cestama posljednjih deset godina prosječno dogodilo 33 554 prometne nesreće. U 32,02 % nesreća stradavale su osobe. Godišnje su u prometu prosječno stradale 14 803 osobe. Od tog broja 78,95 % prošlo je s lakšim tjelesnim ozljedama. Teške tjelesne ozljede zadobilo je 18,81 % osoba, dok je 2,24 % osoba godišnje poginulo, što je prosječno godišnje 332

osoba. Najčešći razlog smrti mladih ljudi su idalje prometne nesreće. Najviše su ugrožena djeca, mladi ljudi i druge najugroženije skupine - biciklisti, mopedisti, motociklisti i pješaci. Od ukupnog broja teško ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama oko pet posto osoba ostaju trajni invalidi, što je godišnje više od stotinjak ljudi. Deset posto njih trpi trajne posljedice, a najčešće je riječ o osobama mlađe životne dobi. Zastrašujuća je statistika da od 2011. do 2020. godine dogodilo 335 538 prometnih nesreća. [16].

U istom razdoblju broj prometnih nesreća s nastradalim osobama smanjio se s 13 228 u 2011. godini na 7 710 (41,71 posto) u 2020. godini, lakše ozlijeđenih osoba s 14 656 na 7 740 (47,18 posto), teško ozlijeđenih osoba s 3 409 na 2 295 (32,67 posto) i broj poginulih u prometnim nesrećama smanjio se s 418 na 237 poginulih (43,3 posto) [16].

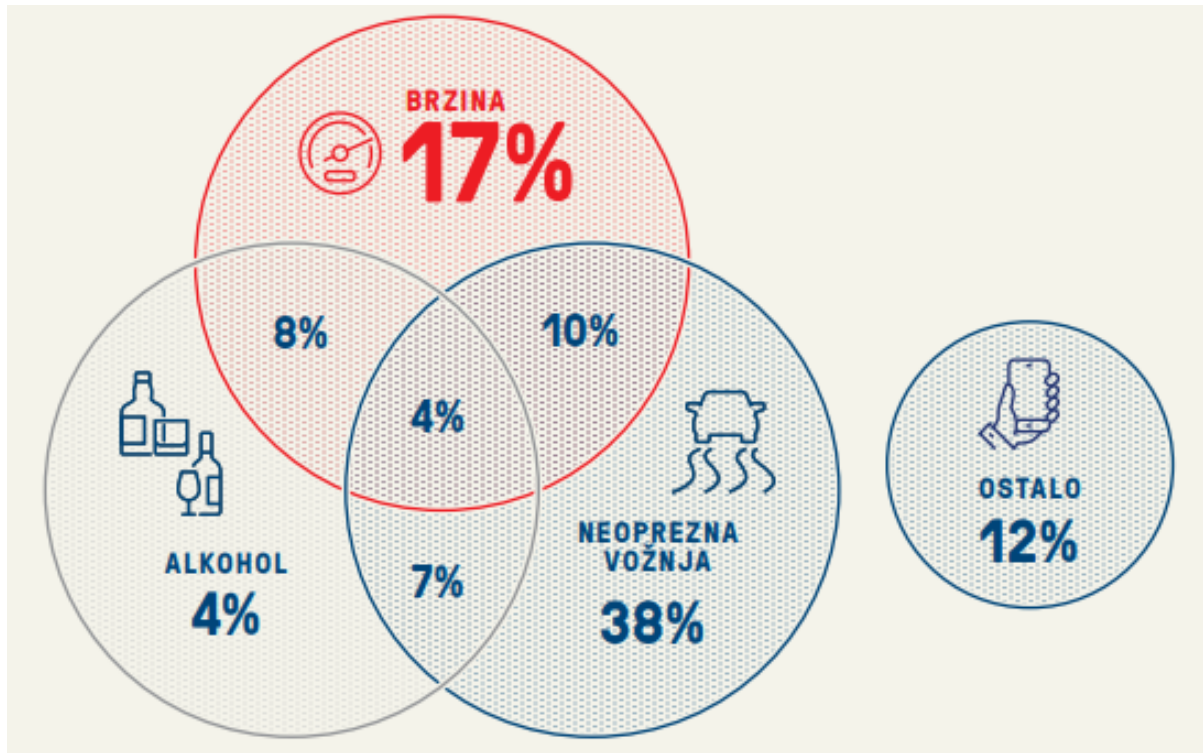
Osim broja poginulih osoba na sto tisuća stanovnika, bitan pokazatelj sigurnosti cestovnog prometa je i broj poginulih osoba na sto tisuća vozila i na sto tisuća vozača. U istom razdoblju porastao je broj registriranih vozača motornih vozila za 116 288 ili 5,2 posto, a broj registriranih motornih vozila za 291 869 ili 14,8 posto. Broj poginulih osoba na sto tisuća vozila smanjio se s 21,2 posto u 2011. godini na 10,5 posto u 2020. godini, a broj poginulih osoba na sto tisuća vozača s 18,6 posto u 2011. godini na 10,0 posto u 2020. godini. U posljednjih deset godina cestovna mreža kategoriziranih prometnica smanjena je za 5,1 posto, a duljina autocesta povećala se za 11,6 posto. Poboljšanje kvalitete prometnica bitno je utjecalo na smanjenje broja prometnih nesreća i njihovih posljedica. Broj poginulih u prometnim nesrećama u posljednjih deset godina pao je s 418 u 2011. godini na 237 u 2020. godini. U 2020. godini pad je poginulih osoba u odnosu na prethodnu godinu za 60 osoba ili 20,2 posto [16].

Iako su prometne nesreće i posljedice izražene u relativnim brojevima nešto veće nego u najrazvijenijim zemljama Europske unije, njihove su strukture gotovo identične. To ukazuje na ujednačenost mjera pasivne sigurnosti, a povećani opseg prometnih nesreća rezultat je razlika u cestovnoj infrastrukturi i prometnoj kulturi. Iako je posljednjih deset godina poginulih u prometnim nesrećama manje, stanje sigurnosti u prometu još uvijek ne zadovoljava očekivanu smrtnost prema Nacionalnom programu sigurnosti cestovnog prometa.

Analizom okolnosti koje su prethodile nastanku teških prometnih nesreća utvrđeno je da je u 39% teških prometnih nesreća brzina bila jedan od potencijalnih uzroka teških prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj. Pri tome sama brzina kao potencijalni uzrok zabilježena je u oko 17% teških nesreća. U 8% teških nesreća brzina je u kombinaciji s alkoholom, dok je u 10% brzina u kombinaciji s neopreznom vožnjom (distrakcije). Alkohol kao potencijalni uzrok zabilježen je u 23% teških prometnih nesreća, prilikom čega se može pretpostaviti da je vožnja pod utjecajem alkohola uzročnik oko 4% teških nesreća. Isto tako, analizom okolnosti je utvrđeno da je u čak 59% teških prometnih nesreća neoprezna vožnja jedan od potencijalnih uzroka, dok je u 38% teških prometnih nesreća neoprezna vožnja potencijalni glavni uzrok, što



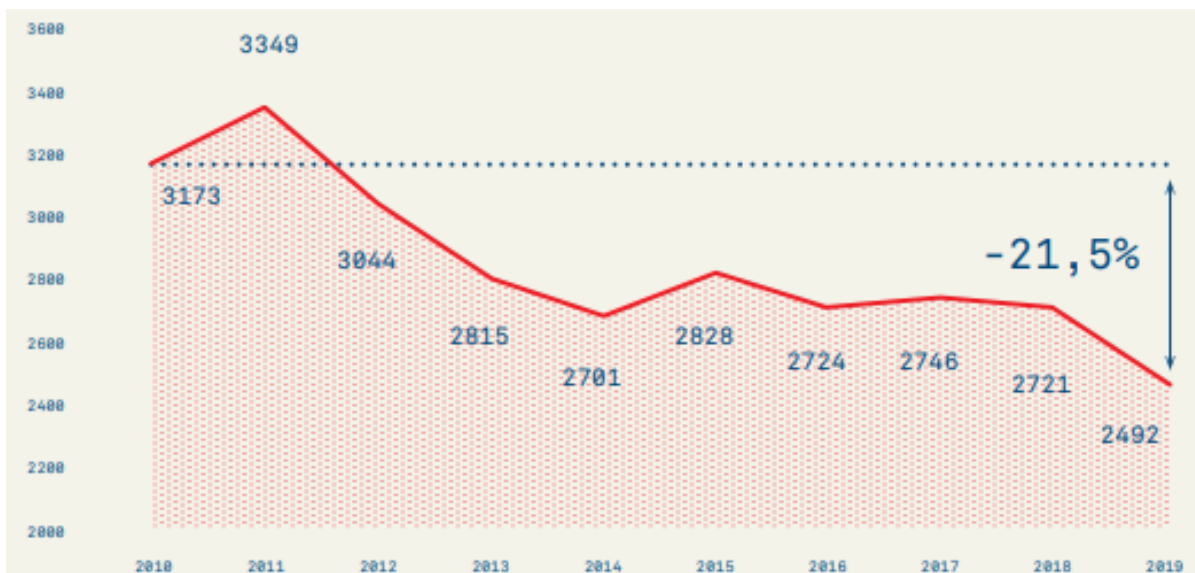
je nešto veći udio u odnosu na razvijenije zemlje Europe [17]. Statistika tih podataka je prikazana na slici 5.



Slika 5. Statistika uzroka nastanka prometne nesreće u Republici Hrvatskoj

Izvor: [17]

Iako je ukupan broj prometnih nesreća u razdoblju od 2010. do 2019. godine, na području Republike Hrvatske smanjen za 29,3%, detaljnom analizom podataka o nesrećama s poginulim i teže ozlijeđenim osobama dokazano je smanjenje takvih nesreća za 21,5%. Prema rezultatima analize razvidno je da smanjenje broja najtežih prometnih nesreća ne prati trend ukupnog smanjenja u promatranom desetogodišnjem razdoblju, prikazano na slici 6. [17].



Slika 6. Broj prometnih nesreća u razdoblju od 2010. do 2019. U Republici Hrvatskoj

Izvor: [17]

Prema statistici Europske komisije distrakcije uzrokuju između 10 % i 30 % prometnih nesreća [15]. Distrakcije imaju brojne negativne utjecaje, kao što su vožnja neprilagođenom brzinom, smanjenje vozačeve pažnje, vožnja nedovoljnim razmakom iza prednjeg vozila, opasnosti od slijetanja s kolnika, nepravilnim skretanjem i okretanjem, suženje vidnog polja i ostale greške tijekom vožnje. Ovi negativni utjecaji utječu na sigurnost prometa povećanim rizikom od sudara. Poznavajući da je distrakcija preusmjerenje pažnje na aktivnosti koje nisu vezane uz vožnju, ona rezultira na kasne reakcije vozača na događaje u prometu, npr. Naglo kočenje, smanjena bočna i uzdužna kontrola, smanjenje mogućnosti odlučivanja i svijesti o prometnoj situaciji.

Distrakcija tijekom vožnje je skretanje vozačeve pažnje, a uzrokovana je nekim događajem, osobom unutar ili izvan vozila ili objektom, npr. mobilni uređaj, radio, reklamni pano. Samim time se smanjuje vozačeva sposobnost donošenja odluka, izvedba vožnje, budnost što u konačnici povećava rizik od nastanka prometne nesreće. Kao takva, distrakcija predstavlja oblik vozačeve nepažnje, vožnja se vrši bez potpune pažnje. Sve distrakcije aktivnosti tijekom vožnje smanjuju sigurnost prometa i predstavljaju rizik od nastanka prometne nesreće. Na slici 7. prikazane su distrakcije i postoci njihovog utjecaja na nastanak prometnih nesreća. Distrakcija koja najviše ugrožava sigurnost prometa je sanjarenje, odnosno razmišljanje o situacijama ne vezanim uz vožnju.



Slika 7. Utjecaj distrakcija na nastanak prometne nesreće

Izvor: [8]

Najčešće prisutan distraktor je mobilni telefon. Brama istraživanja, kao što su istraživanja Stuttsa i suradnika iz 2005. godine i Charlton iz 2008., su potvrdila da mobilni telefon ima nepovoljan utjecaj na vožnju te da vožnju čini opasnom jer se pažnja prebacuje sa zadatka vožnje na razgovor koji je jednako zahtjevna aktivnost. Ono što razgovor čini opasnim tijekom vožnje je veliki broj kognitivnih elemenata koji sadrži: praćenje izgovorenog, razumijevanje druge osobe, pamćenje elemenata razgovora i dosjećanje. Korištenje mobitela tijekom vožnje povezano je s lošom kontrolom nad vozilom, slabijim uočavanjem prometnih znakova i signala, lošim održavanjem razmaka između vozila, povećanim vremenom reakcije kočenja, narušenom procjenom udaljenosti između vozila čime se vjerojatnost od nastanka prometne nesreće povećava za četiri do devet puta [12].

Zanimljivo je da tijekom razgovora na mobilnom telefonu ne pati samo vožnja, nego i sam razgovor. Budući da su to kognitivno zahtjevne aktivnosti, međusobno se ometaju pa se time radi više grešaka tijekom razgovora, opada sposobnost interpretacije informacija i dolazi do promjene stila razgovora, brzine razgovora i pauze tijekom razgovora. Jedno istraživanje je pokazalo da se kompenzacija manjka resursa pažnje događa kod kraćih razgovora, razgovora od desetak minuta. Prema teoriji višestrukih resursa pažnje, vozač je u početnim fazama razgovora još uvijek djelomično usmjeren na vožnju pa je sklon usporiti vožnju. Što razgovor duže traje, to vožnja više prelazi u automatsku pa se povećava brzina i smanjuje razmak između vozila [12].

Istraživanja su pokazala da izvedba vožnje i kvaliteta razgovora ne opadaju tijekom razgovora sa suvozačem. Razlog tomu je zvučna kvaliteta razgovora, blizina govornika, ali i činjenica da suvozač mijenja stil razgovora ovisno o situaciji na cesti, vremenskim uvjetima što bi značilo da razgovor sa suvozačem može povoljno djelovati na vozača jer ga održava budnim i može mu skretati pažnju na uvjete na cesti i može mu sugerirati smanjenje brzine [12].

## **5. UTJECAJ RAZLIČITIH DISTRAKCIJA NA VIZUALNU PERCEPCIJU VOZAČA**

Kao što je već definirano distrakcija je stanje pogrešnog usmjerenja pažnje ili gubitka pažnje tijekom vožnje koje su važne za siguran promet. Distrakcija je ozbiljna prijetnja sigurnosti cestovnog prometa, sve češća je kod svih sudionika u prometu, koji nisu svjesni njezinog negativnog utjecaja. Distrakcije koje najčešće vežemo za narušavanje vizualne percepcije vozača su: smanjenje vizualne percepcije reklamnim uređaji uz cestu, korištenje mobilnog uređaja tijekom vožnje, razgovor sa suputnicima u vozilu, slušanje glazbe, korištenje navigacije tijekom vožnje itd.

### **5.1. Utjecaj mobilne tehnologije na vizualnu percepciju vozača**

Utjecaj mobile tehnologije u svakodnevnom životu je sve veći i sve češće se koriste mobilni uređaji tijekom vožnje. Iako je većina vozača svjesna negativnog utjecaja na vozačke sposobnosti prilikom korištenja mobitela, ipak se mnogi odlučuju posegnuti za mobilnim uređajem prilikom upravljanja vozilom. Bilo da se radi o tipkanju poruke, korištenjem navigacije ili razgovorom na telefonu, vozač sklanja pogled s ceste često nekoliko puta uzastopno, a katkad i na dulji vremenski period. To za posljedicu ima smanjenje kontrole nad vozilom i povećanim rizikom da vozač propusti ključne događaje u prometu.

Korištenje mobilnog telefona predstavlja jednu od najopasnijih distrakcija jer u sebi objedinjava više vrsta distrakcija kao što su fizička, vizualna i kognitivna distrakcija. Prilikom zvonjave mobilnog telefona, osoba poseže rukom za istim, na njega skreće pogled da bi vidjela gdje je zapravo mobilni telefon, tko zove ili šalje poruku, rukom bira telefonski broj ili piše poruku, te se koncentrira na sam razgovor ili sadržaj poruke, pri čemu ne gleda prometnicu, ne drži obje ruke na upravljaču i ne razmišlja o prometnoj situaciji [4].

Tijekom telefonskog razgovora vozač obično gleda na cestu, ali mu je ipak produljeno vrijeme reakcije te propušta pojedine prometne događaje. U ovakvom slučaju telefonski razgovor je slušan, ali zadaci vožnje su vizualni, kognitivna distrakcija odvraća pažnju jer razgovor pokreće vozačevu vizualnu memoriju koja je vezana za neku drugu temu. Kao rezultat toga, slabi sposobnost vozača da obrađuje vizualne informacije te postaje trom u obavljanju osnovnih upravljačkih radnji nad vozilom. Reakcija na prometnu signalizaciju slabi te često dolazi do izostanaka pravovremenog opažanja prometne situacije, na to se nadovezuje produljenje reakcije kočenja uz jak intenzitet, slabi sposobnost držanja vozila u prometnoj traci, smanjena opća svijest o postojanju drugog prometa i sl. Kad vozačeva pažnja nije usmjerena

isključivo na prometnu situaciju i upravljanje vozilom, pojavljuju se četiri glavne vrste distrakcije [18]:

- Vizualna – koja skida pogled s ceste, prikazano na slici 8.
- Auditorna – kojom je vozač usmjeren na zvukove iz okoline
- Fizička – kojom vozač skida ruke s upravljača i
- Kognitivna – koja skreće pažnju od vožnje.



Slika 8. Utjecaj mobitela na vizualnu percepciju

Izvor: [19]

Razgovor putem mobilnog telefona i vožnja prepoznati su već dugo kao opasna aktivnost. Mnoga istraživanja pokazuju kako korištenje mobilnih telefona ima štetne posljedice tijekom vožnje jer se povećava vjerojatnost sudjelovanja u prometnoj nesreći. Distrakcija koja nastaje kao rezultat korištenja mobilnog telefona tijekom vožnje postaje sve jača kako uređaji postaju sve napredniji i kako nude sve više sadržaja. Vjerojatnost izvanrednih i nepredvidivih događaja tijekom vožnje je velika, a korištenje mobilnog telefona uvelike smanjuje vjerojatnost pravovremene i valjane reakcije. Vozači koji koriste mobilne telefone tijekom vožnje najčešće voze sporije, odnosno narušena im je sposobnost održavanja prikladne brzine. Isto tako, pažnja im je usmjerena ispred vozila čime im je smanjeno vidno polje. Tijekom vožnje razmak između vozila je kraći. Korištenje mobilnih telefona tijekom vožnje rezultira povećanim mentalnim radom (vozači su pod većim stresom i frustracijama nego inače) i smanjenjem svijesti o okolini.

Brojna istraživanja su provedena kako bi se ispitalo u kojoj mjeri korištenje mobilnog telefona ometa upravljanje motornim vozilima. Stutts i suradnici, 2005. godine, proveli su istraživanje na temelju kojeg je zaključeno kako je razgovaranje tijekom vožnje putem mobilnog telefona povezano s povećanim rizikom za sudjelovanje u prometnoj nesreći između četiri i devet puta. Također, Charlton je 2008. godine istražio da se rizik vezan uz korištenje mobilnog telefona tijekom vožnje može usporediti s koncentracijom alkohola u krvi od 0,8 promila [20].

Poslovi koji su neophodni za sigurnu vožnju nazivaju se „primarnim zadacima“. Primarni zadaci su oni zadaci koji su ključni za vožnju te uključuju vožnju u svojoj prometnoj traci, kretanje vozila, praćenje namjeravanog puta, identificiranje i reagiranje na promjenjive okolnosti koje utječu na samoga vozača. Drugi zadaci, kao što je korištenje mobilnog telefona predstavljaju „sekundarne zadatke“. To su zadaci koji su nešto manje važni za uspjeh u vožnji te uključuju praćenje brzine, praćenje zvukova unutar automobila i procesuiranje statičnih signala i objekata na periferiji [21].

Korištenje mobilnog telefona tijekom vožnje automobilom produljuje vrijeme reakcije, povećava se kognitivna nepažnja, smanjeno je vizualno polje te je smanjeno zaustavljanje na znak stop i crveno svijetlo na semaforu. Druge štetne promjene u ponašanju vozača prilikom korištenja mobilnog telefona u vožnji su loša procjena i ne održavanje odgovarajućeg razmaka među vozilima, brža vožnja, povećan broj kršenja prometnih pravila, smanjena provjera unutarnjeg zrcala, ne propuštanje pješaka, smanjena kontrola nad samim vozilom te smanjenje vozačkih sposobnosti [20].

Upotreba mobilnog telefona tijekom vožnje može navesti vozača da skloni svoj pogled s prostora ispred vozila i ruke s upravljača. Isto tako upotreba mobilnog telefona može utjecati na performanse više zadataka vožnje, što dovodi do [4]:

- dužeg vremena reakcije za odgovor na neočekivane događaje vezane uz vožnju;
- pogoršane sposobnosti da se održi pravilan položaj u traci;
- sporije reakcije s intenzivnim kočenjem i kraćim zaustavnim putem;
- pogoršane sposobnosti da se održava odgovarajuća brzina;
- sporije reakcije na prometne signale;
- smanjenje vidnog polja;
- držanje sigurnosnog razmaka;
- povećanog obujma stresa i frustracije;
- smanjene svijesti vozača o tome što se oko njih događa.

Postoje tri razine izvedbe aktivnosti upravljanja motornim vozilom. Prva razina je operacijska ili razina kontrole koja uključuje elemente koji omogućuju održavanje vozila na



zadanom putu, a problemi na ovoj razini uključuju slijetanje s ceste te je ova razina izvedbe negativno povezana s korištenjem mobilnog telefona tijekom vožnje. Druga razina se odnosi na sposobnosti upravljanja motornim vozilom u prometu te se naziva taktično ponašanje. Problemi na ovoj razini uključuju preveliko približavanje drugom vozilu, neprilagođenu brzinu vožnje, odgođenu reakciju na podražaje iz okoline te upotrebu mobilnog telefona što također negativno utječe na izvedbu. Treća razina, strategijsko izvođenje aktivnosti, uključuje izvedbu odnosno aspekte vožnje koji su više usmjereni na cilj. Problemi koji se mogu javiti na ovoj razini odnose se na korištenje navigacije i planiranje puta [22].

Kako bi se umanjilo korištenje mobitela tijekom vožnje potrebno je povećati nadzor tehnologijama za detektiranje i kažnjavanje vozača koji mobitele koriste izvan vidnog polja policijskih službenika. S istim ciljem pojavio se interes mobilnih industrija za pronalazak tehnika koje bi sprječavale uporabu mobitela za vrijeme vožnje. Jedna je takva mobilna kompanija predstavila svoju značajku „Ne uznemiravaj tijekom vožnje“ koja automatski otkriva kada vozite i sprječava da se većina obavijesti prikaže i odvraća pažnju vozača, ali i dalje omogućuje uporabu navigacijskih aplikacija. Ako vozač pokuša upotrijebiti svoj mobitel dok je automobil u pokretu, potrebno je dodirnuti „Ne vozim“ da bi se isključilo. Ovakav način pomaže vozačima da izbjegnu iskušenje korištenja mobitela za vrijeme vožnje [23].

U mnogim je zemljama korištenje mobilnih telefona tijekom vožnje zabranjeno i provode se kampanje koje upozoravaju na opasnosti upotrebe mobitela [24]. I u Hrvatskoj, prema članku 196. Zakona o sigurnosti prometa na cestama (NN 85/22), vozač motornog vozila ne smije upotrebljavati mobilni telefon niti druge uređaje koji mogu umanjiti mogućnost reagiranja tijekom vožnje, ali je dopušteno korištenje mobilnog telefona uz napravu koja omogućava njegovo korištenje bez upotrebe ruku (hands-free način) [25].

Nekoliko istraživanja je otkrilo da većina vozača smatra kako je rizik od prometnih nesreća mnogo manji ako se prilikom telefoniranja tijekom vožnje koriste hands-free uređaji, bez obzira na mnogobrojna istraživanja koja pokazuju da fizička distrakcija koja proizlazi iz držanja mobilnog telefona ima vrlo mali utjecaj na izvedbu. Utjecaj samog razgovora predstavlja potencijalni rizik tijekom vožnje, a ne samo držanje mobilnog telefona. Zapravo, sudjelovanje u zanimljivom razgovoru je jednako ometajuće kao tipkanje preko mobilnog telefona. Ovakvi nalazi upućuju da bi zabrana korištenja mobilnih telefona trebala uključivati i zabranu korištenja hands-free uređaja [26].

Istraživanja pokazuju da pisanje tekstualnih poruka tijekom vožnje utječe na ponašanje vozača te da predstavljaju povećani rizik od nastanka prometne nesreće. Statistika dobivena od strane vodećih proizvođača motornih vozila i zdravstvenih organizacija širom svijeta ukazuje da je vožnja i istovremena upotreba mobilnih telefona smrtonosna kombinacija koja se može završiti prometnom nesrećom ili čak smrtnim slučajem jednog ili više putnika u vozilu.



Istraživanja su pokazala da kada vozači razgovaraju na mobilni telefon pokazuju 18 % sporiju reakciju na stop svijetla. Vozači su oprezniji dok razgovaraju, ali ipak im treba 17 % više vremena da se vrate normalnoj brzini poslije kočenja, što, razumljivo, iritira ostale sudionike u prometu [4].

Isto tako istraživanja pokazuju da SMS poruke ometaju pažnju vozača više nego razgovor mobilnim telefonom. Poruke imaju negativan utjecaj na sposobnost održavanja sigurne pozicije vozila na samoj cesti, detektiranje opasnosti, kao i na sposobnost da se na odgovarajući način reagira na prometne signale. Opasnosti korištenja SMS poruka rezultat su kombinacije povećanog mentalnog opterećenja potrebnog da se napiše poruka, umanjene kontrole vozila zbog držanja telefona i vizualnog ometanja uzrokovanog stalnom promjenom vizualne orijentacije s ekrana mobilnog telefona na cestu i obrnuto. U odnosu na normalnu vožnju, vrijeme u kojem pogled vozača nije usmjeren na cestu koja se nalazi ispred njega i do četiri puta je duže kada je vozač okupiran SMS porukom. Pisanje poruke izaziva duge periode vizualne, kao i kognitivne podjele pažnje, što je posebno opasno tijekom vožnje.

S obzirom na širenje tržišta mobilnih telefona i unapređenja tehnologije, telefoni koji se koriste bez korištenja ruku (hands-free) i druga pomagala kao što je aktivacija glasom, brzo biranje, razvijaju se da smanje fizička ometanja, koja su povezana s upotrebom mobilnih telefona. Dok telefoni koji zahtijevaju držanje podrazumijevaju fizičko ometanje, zbog držanja na uhu, brojne studije pokazuju da telefoni koji se koriste bez upotrebe ruku također imaju negativan utjecaj na različite aspekte vozačevog ponašanja (posebno povećano vrijeme reakcije) koje je slično i kada se telefon koristi iz ruke. Korištenje mobilnog telefona bez upotrebe ruku dovodi do smanjenog vizualnog praćenja instrumenata u vozilu i prometne situacije, kao i negativan utjecaj na upravljanje vozilom [4].

Zanimljivo je istraživanje Babić D. i suradnika koje je imalo za cilj utvrditi koja vrsta korištenja mobilnih uređaja predstavlja najgori mogući scenarij za sigurnost na cestama, te su uz pomoć simulatora vožnje i eye-tracking uređaja pratili brzinu vožnje, ubrzavanje i usporavanje i pokrete očima tijekom vožnje i korištenja mobilnog uređaja. Slika 9. prikazuje kako se dio istraživanja vršio uz pomoć simulatora i eye-tracking uređaja.

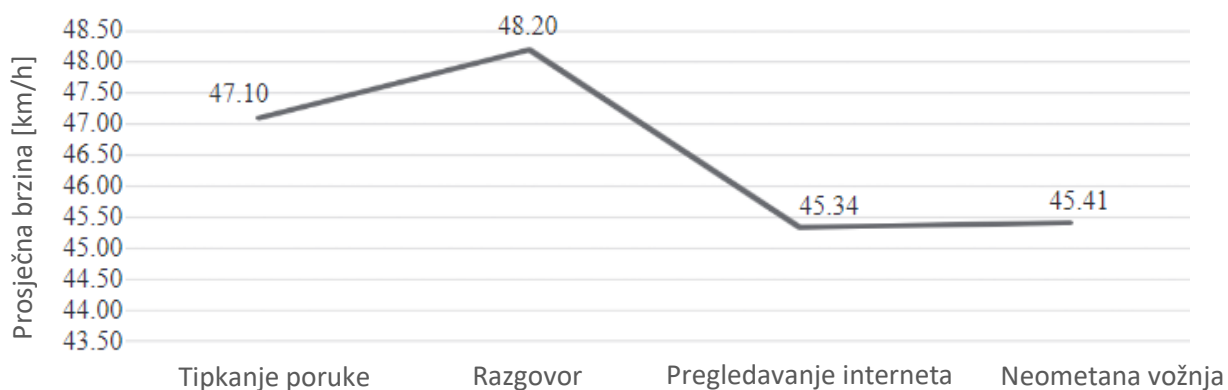


Slika 9. Istraživanje pomoću simulatora, eye-tracking uređaja i mobilnog uređaja

Izvor: [27]

Budući da je ispitivanje predstavljao tipično urbano okruženje, ograničenja brzine varirala su od 40 km/h, 50 km/h do 60 km/h. Ograničenje brzine od 40 km/h postavljeno je ispred svakog većeg zavoja, 50 km/h na samom početku svakog kruga ispitivanja, jer je najavljivalo vožnju kroz urbano područje, dok je ograničenje od 60 km/h postavljeno u gradu na područjima ravne dionice ceste. Unutar svakog dijela (kruga) scenarija, postojala su dva T-raskrižja i dva pravokutna raskrižja. Na T-raskrižjima prednost su imali vozači. Na prvom pravokutnom raskrižju postavljen je znak stop, a na drugom je pješački prijelaz. Postojale su i dvije oštre krivine označene ševronima, oznakama na kolniku [27].

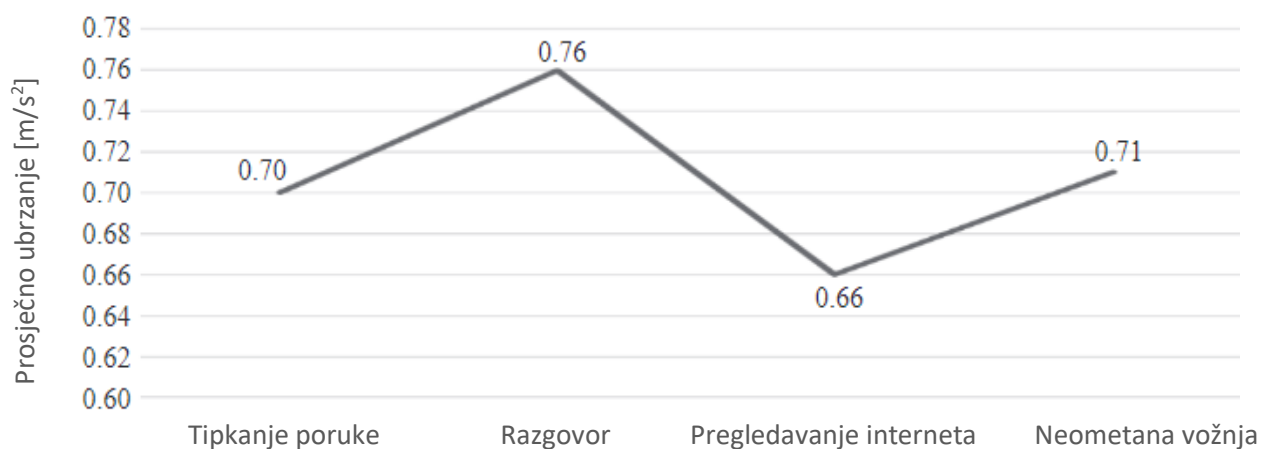
Rezultati istraživanja pokazuju da postoji značajna statistička razlika između brzine vožnje sudionika ovisno o načinu korištenja mobilnog telefona tijekom vožnje. U kontrolnim uvjetima, odnosno dijelovima scenarija u kojima nije korišten mobilni telefon, sudionici su vozili prosječno 45,41 km/h. Uočava se da su u prosjeku sudionici vozili istom brzinom kao i prilikom pregledavanja interneta na mobilnom uređaju – 45,34 km/h. Kada su tijekom vožnje se služili mobilnim uređajem za tipkanje poruke i telefoniranje, prosječna brzina bila je nešto veća, 47,10 km/h, a za telefonske razgovore 48,20 km/h [27]. Razlika je prikazana na slici 10.



Slika 10. Ovisnost brzine vožnje i načina korištenja mobilnog uređaja

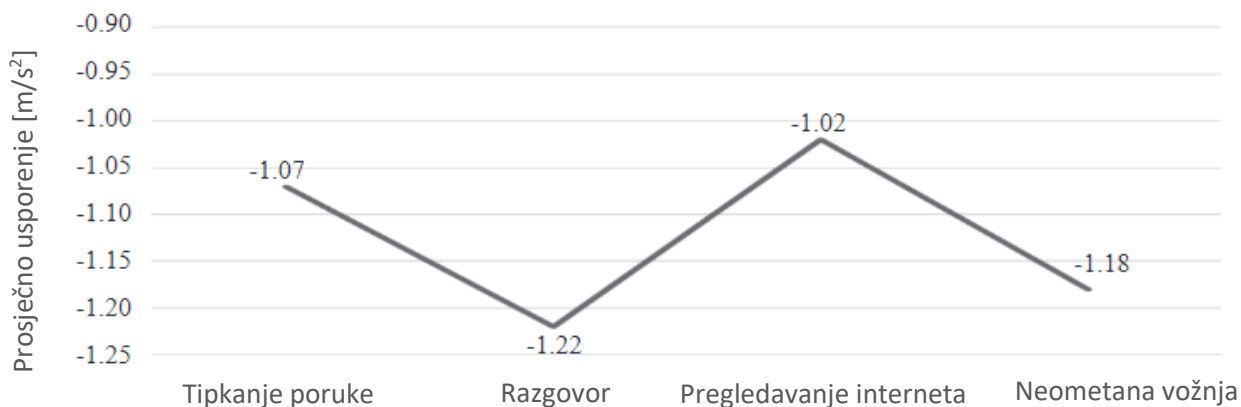
Izvor: [27]

Za razliku od brzine vožnje, rezultati ispitivanja pokazuju da ne postoji značajna statistička razlika između ubrzanja ovisno o načinu korištenja mobitela tijekom vožnje. Dobiveni podaci pokazuju da je prosječno ubrzanje neometane vožnje bila je  $0,71 \text{ m/s}^2$ . Iako su dobivene vrijednosti približno iste, tijekom telefonskog razgovora sudionici su postigli najveće prosječno ubrzanje od  $0,76 \text{ m/s}^2$ . Sudionici su postigli najmanju akceleraciju dok su pregledavali internet i slali poruke. Rezultati su prikazani na slici 11. Za usporenu, rezultati pokazuju da postoji značajna marginalna statistička razlika između razine usporenja ovisno o načinu na koji je mobilni telefon korišten tijekom vožnje. Najveće usporenje ponovno je zabilježeno tijekom telefonskog razgovora,  $-1,22 \text{ m/s}^2$ , dok je najmanje tijekom pregledavanja interneta na mobilnom uređaju ( $-1,02 \text{ m/s}^2$ ) kao što je prikazano na slici 12. [27].



Slika 11. Ovisnost ubrzanja tijekom vožnje i načina korištenja mobilnog uređaja

Izvor: [27]



Slika 12. Ovisnost usporenja tijekom vožnje i načina korištenja mobilnog uređaja

Izvor: [27]

Pomoću eye-tracking naočala su istraživanja Babić D. i suradnici prikupili podatke koji se odnose na broj pogleda na mobilni uređaj tijekom vožnje, trajanje gledanja i broj prometnih znakova koje su sudionici pogledali. Uspoređujući broj pogleda u mobitel tijekom obavljanja određenog zadatka, rezultati pokazuju da je pregledavanje interneta zahtijevalo najveću vizualnu pozornost, odnosno sudionici su u prosjeku 44 puta pogledali u mobitel. Prilikom slanja SMS-a sudionici su u prosjeku pogledali u mobilni uređaj 32 puta, a pri odgovaranju na poziv samo dva puta (prilikom javljanja i prekidanja poziva). Trajanje svakog pogleda bilo je u prosjeku 1,11 s pri slanju poruka, 1,29 s pri pregledavanju interneta i 1,20 s pri javljanju na mobilni uređaj. Gledajući ukupno vrijeme za obavljanje svakog zadatka, sudionici su proveli 26,44% vremena gledajući u telefon dok su slali poruke, 37,01% dok su pregledavali internet i 2,27% kad su razgovarali telefonom. Nadalje, kada se javila distrakcija upotrebom mobilnog uređaja, sudionici su u prosjeku vidjeli 66,45% prometnih znakova koji se nalaze u scenariju. U neometanim dijelovima istraživanja, sudionici su u prosjeku vidjeli 79,22% prometnih znakova tijekom vožnje [27].

## 5.2. Utjecaj reklamnih sadržaja na vizualnu percepciju vozača

Reklamni sadržaji uz cestu zamišljeni su da privlače pažnju sudionika u prometu te zbog toga prvenstveno uzrokuju vizualne distrakcije. Međutim, ovisno o sadržaju reklame kao i trenutnom stanju vozača, reklamni sadržaji uz ceste mogu uzrokovati i kognitivne distrakcije.

Oglasne površine kao što su marketinške platforme koje se oglašavaju uz prometnice su sve kreativnije u privlačenju pozornosti, što utječe na vozačevu pažnju iako im to nije osnovni cilj. Istraživanja su pokazala da 88 % vozača tijekom vožnje uputi barem kratki pogled prema oglasnim površinama, a statistički podaci dokazuju da je distrakcija vozača ukupno uzrok 80 % prometnih nesreća [28]. Danas se oglasne površine nalaze posvuda, lijevo, desno, iznad

prometnice te je unaprijeđeno oglašavanje na sve moguće načine, a golemi digitalni displeji intenzivnog LED osvjetljenja uvelike zamjenjuju klasične Billboarde, koji su pak sve kreativniji. Iako se oglašavanje na cesti često identificira kao potencijalni izvor ometanja, ono oduzima manje pažnje u odnosu na druge vrste ometanja, poput slanja poruka, razgovora na mobilni telefon ili sa suvozačem tijekom vožnje.

Stupanj promjenjivosti informacija koje prenose cestovni reklamni znakovi ima trajan štetni učinak na ponašanje vozača. Stupanj promjenjivosti odnosi se na količinu informacija prikazanih uz cestovni oglas i može značajno varirati od statičkih znakova do onih koji mogu uzastopno prikazivati video ili više slika. Statične reklame na cesti sadrže jednu sliku te su one pasivne prirode. Suprotno tome, promjenjivi znakovi su aktivniji jer nose zbirku slika koje se mijenjaju u unaprijed određeno vrijeme. Najaktivniji oblik promjenjivih znakova su reklamni znakovi za video oglašavanje, koji mogu prikazivati više slika velikom brzinom.

Lokacija i fizički atributi oglašavanja na cesti najvažnije su varijable za predviđanje pozornosti te su povezani s razinom pozornosti koju vozači daju. Znakovi za oglašavanje na cestama češće se primjećuju ako su bliži cesti, imaju pristup središnjem dijelu, imaju duže vremensko razdoblje u kojem je vidljiv onima koji prolaze kraj njega i veće su veličine [28].

Reklamni sadržaj, prikazano na slici 13., može se definirati kao svaka reklamna poruka namijenjena obavještavanju sudionika u prometa o komercijalnim uslugama oglašivača reklame, koja se postavlja na cestovnom zemljištu ili u zaštitnom pojasu ceste. Postoje tri potkategorije reklamnih panoa, odnosno izvora distrakcije izvan vozila. Tradicionalni statički panoi koji prikazuju samo jednu reklamu, koja je nepromijenjena u nekom razdoblju (npr. Jedan tjedan). Pri stavljanju novog oglasa, stari oglas mora se ručno ukloniti, a takvi tradicionalni statički panoi mogu se i osvijetliti. Statičko digitalni panoi prikazuju reklame određeno vremensko razdoblje, a zatim se digitalno zamjene dugom reklamom. Zadnja potkategorija su video panoi, koji predstavljaju svjetlosne ekrane sastavljene od više različitih zaslona koji prikazuju video zapise ili pokretne animacije [29].



Slika 13. Reklamni pano u Dubravi

Reklamni uređaji mogu biti nepromjenjivi ili promjenjivi. Nepromjenjivi uređaji prikazuju statičke reklamne sadržaje, koji se mijenjaju ručno. Reklame ostaju nepromijenjene neki određen period. U ovu skupinu pripadaju konvencionalni poster i plakati, pokretni, odnosno prijenosni panoi i reklame, reklame na javnoj rasvjeti i stajalištima javnog prijevoza. Navedeni uređaji mogu biti učvršćeni na slobodno stojećim konstrukcijama uz cestu ili na zidovima zgrada, krovovima i cestovnim objektima, kao što su mostovi i nadvožnjaci. Veličina klasičnih panoa je oko 4,5 – 50 m<sup>2</sup>. Promjenjivi uređaji mogu automatski ili daljinski promijeniti reklamu, što omogućuje prikazivanje više reklama kroz rotaciju statičkih slika u određenim intervalima ili pomoću dinamičkih prikaza. Postoji mehanički i elektronski sustav rotacije. Kod mehaničkih uređaja dva ili više statičkih poruka mogu se rotirati stalnim redoslijedom u pravilnim intervalima, dok je noseća struktura nepomična. Elektronički uređaji koriste digitalnu tehnologiju za prikaz elektroničkih slika koje se prenose i mijenjaju koristeći računalo i modem putem mreže, prikazano na slici 14.. Digitalni panoi koriste LED tehnologiju koja omogućuje kontrolu svjetlosti i prilagođavanje svjetlosnim uvjetima. Današnja tehnologija omogućava naprednije funkcije, koje digitalnim panoima omogućavaju interakciju s korisnicima ceste [30].



Slika 14. Elektronički pano u Heinzellovoj ulici

Otkriveno je da sadržaj reklamnih natpisa na cesti ima značajke koje utječu na ponašanje vozača. Značajke koje su detaljnije istražene uključuju broj riječi, emocionalnu povezanost, ljudsku reprezentaciju i dizajn. Studije su pokazale da je duža usmjerenost pogleda kada se sudionicima predstave natpisi uz cestu s većim brojem riječi za čitanje [31].

Opterećenje se pojavilo kada je vozačima predstavljena reklama s osam ili više riječi na digitalnom reklamnom znaku na cesti. Na vozače također utječu emocionalni sadržaj reklamnih natpisa na cesti. Isto tako je otkriveno da vozačeva osjetljivost na atraktivne statičke slike povećava razinu odvratanja vozačeva pogleda. Riječi koje su zabranjene na reklamnim natpisima, pojačavaju usredotočenost vozača. Ljudska zastupljenost na cestovnim reklamnim znakovima utječe i na ponašanje vozača. Vozače su više ometali reklamni natpisi na cestama



gdje su zastupljeni ljudi, nego znakovi gdje ljudi nisu prisutni. Otkriveno je i da dizajnerske karakteristike oglašavanja na cesti utječu na vozačeve performanse vožnje [31].

Najbolje rješenje za umanjivanje njihovog negativnog utjecaja bila bi potpuna zabrana oglašavanja na cesti. U praksi to je gotovo ne ostvarivo, zbog velikog broja zahtjeva reklamne industrije i ekonomske koristi vlasnika cesta. Stoga je izrazito važno da se zakonom i smjernicama pokuša umanjiti negativan utjecaj reklamnih sadržaja na sigurnost prometa. S obzirom na to da svaka karakteristika reklamnog sadržaja drukčije utječe na vozača preporuke za umanjivanje negativnog utjecaja reklamnog sadržaja na vozače podijeljene su u četiri kategorije: osnovne, preporuke položaja, sadržaja te dizajna [10].

Prema osnovnim preporukama ne bi smjeli biti dozvoljeni reklamni panoi koji se zbog veličine, oblika, boje, sadržaja ili kombinacije istih mogu zamijeniti s prometnim znakovima, na slici 15. je prikazan reklamni sadržaj koji može zbuniti vozača zbog prikazanog prometnog znaka na istome. Ako postoji sličnost reklamnih sadržaja i prometnih znakova pojavljuje se zbunjenost vozača, što naposljetku utječe na njegovo ponašanje i cjelokupnu sigurnost. Reklamni panoi ne bi smjeli biti postavljeni na načine koji zaklanjaju pogled na prometne znakove, signalizaciju te sveukupnu cestovnu infrastrukturu. Vidljivost prometnih znakova, signalizacije, opreme i same ceste ne smije ni na koji način biti smanjena [10].

Preporuke položaja odnose se na kompleksne lokacije, poput raskrižja, zavoja, ulaza i izlaza s autoceste ili brze ceste, gdje se ne bi smjeli postavljati reklamni sadržaji. Na određenim lokacijama i u određenim situacijama potrebna je veća količina pažnje i koncentracije vozača. Vozač se mora usredotočiti na vožnju, brzo reagirati i donijeti odluku te bi odvratanje pažnje reklamnim sadržajima u tim slučajevima moglo uzrokovati teške posljedice. Vezano uz navedenu preporuku ne postoje zakonske regulative koje zabranjuje postavljanje oglasa na kompleksnim lokacijama [10].





Slika 15. Reklamni pano na križanju Slavonske avenije i Vukovarske ulice

Svaki reklamni sadržaj mora biti sažet, čitljiv i razumljiv. Količina podataka, font slova, nerazumljiv tekst značajno utječu na duljinu promatranja takve reklame. Što duže vozač promatra reklamni sadržaj uz cestu, vozilo se duže kreće bez nadzora te to itekako povećava rizik nastanka prometnih nesreća [10].

Na temelju analiza percepcije vozača, reklamni natpisi na cestama mogu se svrstati u najmanje tri skupine [31]:

- Natpisi s velikom količinom teksta na cestama karakterizirani su kao šareni, koji sadrže razmjerno male količine grafičkih elemenata. Sam tekst sastoji se od velikog broja slova svih veličina. Također, ovi prometni natpisi na cestama sadrže velik broj logotipa i općenito informacija.

- Grafički reklamni natpisi na cestama karakterizirani su kao šareni, koji sadrže veliku količinu grafičkih elemenata i malu količinu teksta.
- Minimalni natpisni natpisi na cestama karakterizirani su s malo grafičkih elemenata ili bez njih, s malo boja i malom količinom teksta, a uglavnom velikim slovima.

Istraživanjem je dokazano da natpisi s velikom količinom teksta na cestama više ometaju vozača u praćenju i kontinuirane performanse motora nego grafičke i minimalne znakove. Minimalni natpisi na cesti ne utječu na bilo koji eksperimentalni zadatak koji je istražen u studiji [31].

Osim količine podataka, veličine i fonta slova na reklamnom sadržaju pažnju privlači i sam sadržaj reklame. Sadržaj može biti promotivno informativnog, smiješnog, osjetljivog i provokativnog sadržaja, primjer reklame smiješnog sadržaja prikazan je na slici 16. Svaki takav sadržaj privlači vozačevu pažnju i predstavlja rizik od nastanka prometne nesreće. Pretpostavka je da reklame osjetljivog i provokativnog sadržaja u većoj mjeri privlače pozornost i utječu na ponašanje vozača.



Slika 16. Reklamni pano smiješnog sadržaja

Izvor: [32]

### 5.3. Razgovor sa suvozačem tijekom vožnje

Razgovor sa suvozačem može biti opasna distrakcija kao i razgovor na mobitelu, iako je rizik za prometnu nesreću manji. Razgovor sa suvozačem, pogotovo tijekom svađa i žustrih rasprava može biti koban, te rizik za nastanak prometne nesreće se povećava s brojem sudionika u razgovoru.

Svaki razgovor može biti ometajući tijekom upravljanja motornim vozilom, a ne samo onaj preko mobilnog telefona. Verbalno procesuiranje razgovora rezultira smanjenom usmjerenošću na okolinu, razgovor odvlači vozačevu pažnju od komponenata vožnje koje zahtijevaju eksplicitno procesuiranje što rezultira dužim vremenom reakcije. Razgovor također snižava vozačevu svjesnost situacije i kao rezultat toga smanjuje sposobnost identificiranja i brzog reagiranja na opasnost. I razgovori uz pomoć hands-free načina i bez njega povećavaju rizik za prometnu nesreću, stoga se može zaključiti da bi i razgovor sa suvozačem mogao biti jednako opasan [20].

Podaci pokazuju da se prilikom vožnje s dva ili više putnika doista povećava rizik za prometnu nesreću, iako ne toliko koliko razgovor preko mobilnog telefona. Dok dvije osobe razgovaraju one dijele relevantna znanja, uvjerenja i pretpostavke, ali i svijest o trenutnom kontekstu odnosno svijest o distraktorima iz okoline. To čini osnovnu razliku između telefonskog razgovora i razgovora sa suvozačem pa se javlja pretpostavka kako bi utjecaj razgovora sa suvozačem djelovao manje ometajuće od razgovora preko mobilnog telefona [3].

Priličan broj istraživanja kao temu razgovora tijekom upravljanja motornim vozilom koristi različitu vrstu zadataka što ne predstavlja normalne uvijete tijekom vožnje. Eksperimenti u kojima se nastoji upotrijebiti prirodan razgovor (ne opće znanje ili matematičke zagonetke) pokazuju da razgovor sa suvozačem nije toliko kognitivno zahtjevan kao razgovor preko mobitela i iz tog razloga je povezan s manje pogrešaka i manje prometnih nesreća. Vozači koji razgovaraju sa suputnicima imaju pristup velikom rasponu neverbalnih znakova (facijalne ekspresije, geste, držanje) koji nisu dostupni tijekom razgovora preko mobilnog telefona, prikazano na slici 17. Ove dodatne informacije mogu olakšati procesuiranje značenja sugovornikovog iskaza i druge pragmatične aspekte razgovora. Slični nalazi pokazuju da dobra kvaliteta govora (razumljivost, dosljednost) smanjuje mentalnu opterećenost vozača. Razgovor sa suvozačem nesumnjivo je razumljiviji u usporedbi s bilo kojim razgovorom preko mobilnog telefona i stoga zahtjeva manje pažnje i napora za razumijevanje omogućujući veću usmjerenost na vožnju kao primaran zadatak [22].



Slika 17. Neverbalna komunikacija tijekom razgovora sa suvozačem

Izvor: [33]

Postoji pretpostavka da su forma i sadržaj razgovora sa suvozačem u osnovi drukčiji od onoga preko mobilnog telefona. Logika ovog zaključka proizlazi iz činjenice da suvozač može vidjeti isto ono što i vozač pa stoga može mijenjati vrijeme i složenost razgovora koji odgovara uvjetima vožnje. Rezultat toga manja je vjerojatnost da će vozač u razgovoru sa suvozačem postati preopterećen i da će otežano voziti. U prilog ovom argumentu govori istraživanje u kojem se pokazalo da je suvozač smanjivao količinu razgovora prilikom približavanja zahtjevnijim ili opasnijim uvjetima na cesti, a neki su i potpuno prestajali govoriti. Ova demonstracija prekidanja razgovora, koja je odsutna u razgovorima preko mobilnog telefona, objašnjava zašto su razgovori preko mobilnih telefona kognitivno zahtjevniji. Drugi dokazi koji govore u prilog prednosti razgovora sa suvozačem u odnosu na razgovor preko mobilnog telefona se odnose na usmjeravanje razgovora, okolnu situaciju, pomoć u održavanju svjesnosti zahtjeva okoline u odnosu razgovora preko mobilnog telefona. Vozači koji razgovaraju preko mobilnog telefona u pravilu ne raspravljaju o prometu koji ih okružuje, stoga je veća vjerojatnost da će propustiti važan element u vožnji. Prisutnost suvozača može čak i povećati svjesnost na okolnu situaciju, nadolazeće opasnosti i olakšati štetne efekte razgovora tijekom vožnje [20].

Rezultati istraživanja koje je Charlton proveo 2008. upućuju da se vožnja tijekom razgovora na mobilni telefon značajno razlikuje u odnosu na vožnju uz suvozača ili od vožnje bez

razgovora. Vozači koji razgovaraju na mobilni telefon često prekoračuju dopuštenu brzinu te ju ne smanjuju niti kada se susretnu s opasnošću što rezultira većim stopama prometnih nezgoda. Razgovor sa suvozačem koji sadrži pauze tijekom zahtjevnih situacija u vožnji i pruža komentare koji upozoravaju vozača na potrebu povećane pažnje, omogućava zadovoljavajuću razinu izvedbe [20].

Suprotno tomu, upravljanje radio ili CD uređajem može se zaustaviti i ponovno pokrenuti te vozač može aktivno upravljati razinom distrakcije, slično onom kako suvozač upravlja utjecajem na vozača zaustavljajući razgovor. Vozači međutim ne mogu upravljati razgovorom preko mobilnog telefona na isti način. Sudionici u razgovoru imaju svoja očekivanja o neprekidnoj komunikaciji bez ometanja što predstavlja kognitivan napor vozaču [20].

## 6. ZAKLJUČAK

Distrakcija je bilo kakvo odvratanje pažnje vozača, uzrokovano unutarnjim i vanjskim distrakcijama, odnosno izvan ili u vozilu. Distrakcije na vizualnu percepciju unutar vozila je korištenje mobilnog uređaja, korištenje navigacije ili ostalih uređaja unutar vozila, razgovor sa suvozačem itd. dok su vanjske distrakcije reklamni panoi.

Distrakcijom vozačeve vizualne percepcije se smanjuje vozačeva mogućnost i smanjuje ili poremeti vidno polje vozača, kao i utjecaj na pravovremenu reakciju vozača na različite uvijete, događaje i objekte u prometnom sustavu. Također utjecaj distrakcije na vozača ovisi i o brojnim faktorima, kao što su karakteristike samog vozača (njegovo iskustvo, starosna dob, trenutno stanje vozača), zahtjevima distrakcije (koliko je kompleksan zadatak i može li se ignorirati), zahtjevima prometa (vremenski uvjeti, cestovni uvjeti, brzina vožnje, složenost prometne situacije), te sposobnost vozača da regulira i kontrolira svoje ponašanje kad je suočen s distrakcijom.

Vizualna percepcija je vrlo važna s obzirom na to da većina informacija u prometu su vizualnog karaktera. Osobito je važna prilikom noćne vožnje kada je vidljivost smanjena i do tri puta u odnosu na dnevnu vožnju, također je važna i prilikom vožnje u uvjetima slabe vidljivosti, kao što su kiša, magla i snijeg. Svaka distrakcija može lagano poremetiti vozačevu vizualnu percepciju, što je u prometu iznimno opasno, gdje se u sekundi može doći do neočekivanih situacija u kojem je vozač potreban za pravovremenu reakciju, opasnost je veća ako se nalazimo u uvjetima noćne vožnje, te vožnje u uvjetima smanjene vidljivosti.

Svrha rada je utvrditi utjecaj različitih distrakcija na vozačevu vizualnu percepciju. Koliko god je vozač siguran u sebe i koliko god iskustva imao distrakcije na vizualnu percepciju su neizbježne. Prva pomisao na distrakciju koja utječe na vizualnu percepciju vozača je korištenje mobilnog uređaja tijekom vožnje. Korištenje mobitela tijekom vožnje je vrlo opasno jer od vozača zahtjeva vizualnu pažnju, poput pisanja poruka i korištenje navigacije. Mobiteli su lako pristupačni te se sve češće viđa u rukama vozača, time veliki broj vozača koji koristi mobitel tijekom vožnje narušava sigurnost u cestovnom prometu. Vozač skreće pogleda s ceste i time ne može pravovremeno reagirati na događaje ispred sebe. Vozačima se treba dati apel za nekorištenje mobitela tijekom vožnje, kao i novčano kazniti za vozače koji se ne poštuju zakon ne korištenja mobilnog uređaja za vrijeme vožnje. Optimalno vozaču je, ako mora nužno koristiti svoj mobilni uređaj, je zaustaviti vozilo na sigurno mjesto koje ne ometa promet i poslati poruku ili odgovoriti na poziv.

Također razgovor sa suvozačem može biti opasan kao i razgovor na mobilnom uređaju, rizik za prometnom nesrećom se povećava što je više sudionika u razgovoru s vozačem. Razgovor s vozačem smanjuje njegovu pažnju i usmjerenost na okolinu što rezultira dužim vremenom

reakcije i snižava vozačevu svjesnost situacije i smanjuje sposobnost brzog reagiranja na opasnost. Razgovorom sa suvozačem tijekom vožnje vozač prebacuje polje preglednosti s kolnika ispred vozača na suvozača, kao i kretanje obje ruke koje su povezane s govorom tijela tijekom vožnje. Potrebno je da vozače od početka vožnje i autoškoli nauči koliko može ova vrste distrakcije biti opasna.

Distrakcija o kojoj se malo priča su reklamni sadržaji koje se nalaze pored prometnica, one su sve kreativnije i potencijalni su distraktori, a oduzimaju manje pažnje u odnosu na ostale distraktore. Vozači češće primjećuju reklamne panoje pored ceste ako se nalaze bliže, uz cestu i ako su reklamni panoi veći. Trajanje pogleda vozača na sadržaj je duži kada se na panou javljaju promjenjivi znakovi u odnosu na površine na statičkim znakovima. Za što manju distrakciju, reklamni sadržaji bi trebali biti kratki, razumljivi i čitljivi, i sažeti, bez smiješnih ili provokativnih slika. Ne smiju zaklanjati vozaču bitne prometne znakove, kao ni biti slični njima, te se ne bi smjele postavljati na bitnim položajima u prometu, kao što su raskrižja, zavoji, ulazi i izlazi za autocestu. Optimalno bi rješenje bilo da se reklamni panoi na cestama zabrane.

## Literatura

- [1] Cerovac, V., Tehnika i sigurnost prometa, Zagreb, Fakultet prometnih znanosti, 2001.
- [2] [https://mup.gov.hr/UserDocsImages/2022/06/NPSCP\\_hr\\_web.pdf](https://mup.gov.hr/UserDocsImages/2022/06/NPSCP_hr_web.pdf) (Pristupljeno: kolovoz, 2022.)
- [3] Zagorac, J., Perotić, V., Prometna psihologija i kultura, Zagreb, Škola za cestovni promet, 2007.
- [4] Staklarević, N: Pregled i analiza čimbenika distrakcije vozača i njihov utjecaj na sigurnost prometa, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2020.
- [5] Nastavni materijali iz kolegija Vizualne informacije u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, ak. god 2016./2017.
- [6] Pašagić, S.: Vizualne informacije u prometu; Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2004.
- [7] <https://www.centarzdavlja.hr/zdrav-zivot/zdravlje-opcenito/ljudsko-oko/> (Pristupljeno: kolovoz, 2022.)
- [8] Kučina I.: Analiza distrakcije vozača reklamnim sadržajima, završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2020.
- [9] <https://www.fpz.unizg.hr/zps/2020/01/06/vrednovanje-utjecaja-cimbenika-distrakcije-mladih-vozaca-na-sigurnost-prometa/> (Pristupljeno: kolovoz, 2021.)
- [10] CEDR Transnational Road Research Programme: The safety effects of (digital) roadside advertising: an overview of the literature, 2018.
- [11] Driver distraction 2018, European Road Safety Observatory
- [12] <http://www.istrazime.com/prometnapsihologija/opasnosti-distraktora-tijekom-voznje/> (Pristupljeno: kolovoz, 2022.)
- [13] <https://extranet.who.int/roadsafety/death-on-the-roads/> (Pristupljeno: kolovoz, 2021.)
- [14] <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190410STO36615/roadfatality-statistics-in-the-eu-infographic> (Pristupljeno: kolovoz, 2021.)
- [15] [https://ec.europa.eu/transport/modes/road/news/2021-04-20-road-safety-statistics-2020\\_en](https://ec.europa.eu/transport/modes/road/news/2021-04-20-road-safety-statistics-2020_en) (Pristupljeno: kolovoz, 2021.)
- [16] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2020. – Ministarstvo unutarnjih poslova



- [17] [https://mup.gov.hr/UserDocsImages/2022/06/NPSCP\\_hr\\_web.pdf](https://mup.gov.hr/UserDocsImages/2022/06/NPSCP_hr_web.pdf) (Pristupljeno: kolovoz, 2022.)
- [18] Prelčec, I.: Utjecaj korištenja mobilnih uređaja na vozačevu percepciju prometne signalizacije, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2020.
- [19] <https://www.dw.com/hr/kona%C4%8Dno-o%C5%A1trije-kazne-za-kori%C5%A1tenje-mobitela-u-vo%C5%BEnji/a-36437269> (Pristupljeno: kolovoz, 2021.)
- [20] Charlton, S. G.: Driving while conversing: Cell phones that distract and passengers who react, Accident Analysis and Prevention, 2008.
- [21] Beede, K.E. i Kass, S.J.: Engrossed in conversation: The impact of cell phones on simulated driving performance, Accident Analysis and Prevention, 2006.
- [22] Drews F.A., Pasupathi M., Strayer D.L.: Passenger and Cell Phone Conversations in Stimulated Driving, Journal of Experimental Psychology, University of Utah, 2008.
- [23] Ševrović M.: Istraživanje utjecaja mobitela u prometu, 2018.7
- [24] Benedetto, A., Calvi A., i D'Amico, F.: Effects of mobile telephone tasks on driving performance: A driving simulator study. CRISS Inter-Universities Research Centre for Road Safety, 2012.
- [25] Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 85/22)
- [26] Hallett, C., Lambert, A., Regan, M.A.: Cell phone conversing while driving in New Zealand: Prevalence, risk perception and legislation, Accident Analysis and Prevention, 2011.
- [27] <https://traffic.fpz.hr/index.php/PROMTT/article/view/3986/561562026> (Pristupljeno: kolovoz, 2022.)
- [28] Oviedo-Trespalacios, O., Truelove V., Watson B., Hinton, J. A.: The impact of road advertising signs on driver behaviour and implications for road safety: A critical systematic review, Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 122, 2019.
- [29] <https://www.uniroyal.hr/auto/servis-i-znanje/savjeti-o-sigurnosti-voznji/kako-voziti-po-magli> (Pristupljeno: kolovoz, 2021.)
- [30] Schieber, F., Limrick, K., McCall, R., Beck, A.: Evaluation of the visual demands of digital billboards using a hybrid driving simulator, Proceedings of the Human Factors

[31] Marciano, H., Setter, P.E.: The effect of billboard design specifications on driving: a pilot study, 2017.

[32] <https://blog.dnevnik.hr/nepoznatizagreb/oznaka/zagrebaka-avenija> (Pristupljeno: kolovoz, 2021.)

[33] <https://revijahak.hr/2020/08/31/svada-ili-rasprava-u-voznji-mogu-bit-kobni/> (Pristupljeno: kolovoz, 2022.)

## Popis slika

Slika 1. Vizualna percepcija.....	3
Slika 2. Građa oka.....	4
Slika 3. Ovisnost brzine vožnje i širine vidnog polja.....	5
Slika 4. Podjela distrakcija .....	7
Slika 5. Statistika uzroka nastanka prometne nesreće u Republici Hrvatskoj.....	12
Slika 6. Broj prometnih nesreća u razdoblju od 2010. do 2019. U Republici Hrvatskoj .....	13
Slika 7. Utjecaj distrakcija na nastanak prometne nesreće.....	14
Slika 8. Utjecaj mobitela na vizualnu percepciju .....	17
Slika 9. Istraživanje pomoću simulatora, eye-tracking uređaja i mobilnog uređaja .....	21
Slika 10. Ovisnost brzine vožnje i načina korištenja mobilnog uređaja .....	22
Slika 11. Ovisnost ubrzanja tijekom vožnje i načina korištenja mobilnog uređaja .....	22
Slika 12. Ovisnost usporenja tijekom vožnje i načina korištenja mobilnog uređaja .....	23
Slika 13. Reklamni pano u Dubravi.....	25
Slika 14. Elektronički pano u Heinzelovoj ulici.....	26
Slika 15. Reklamni pano na križanju Slavonske avenije i Vukovarske ulice .....	28
Slika 16. Reklamni pano smješnog sadržaja .....	29
Slika 17. Neverbalna komunikacija tijekom razgovora sa suvozačem.....	31

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_ završni rad \_\_\_\_\_  
(vrsta rada)

isključivo rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom Utjecaj distrakcija na vizualnu percepciju vozača u cestovnom prometu, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 31.8.2022.

Anton Čupić

(ime i prezime, potpis)