

Analiza prometnih nesreća sa sudjelovanjem teretnih vozila

Bagić, Željko

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:535530>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD
ANALIZA PROMETNIH NESREĆA
SA SUDJELOVANJEM TERETNIH VOZILA

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Željko Šarić

Student: Željko Bagić

JMBAG 2405198212

Zagreb, veljača 2023.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD
ANALIZA PROMETNIH NESREĆA
SA SUDJELOVANJEM TERETNIH VOZILA

THE ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS INVOLVING TRUCKS

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Željko Šarić

Student: Željko Bagić

JMBAG 2405198212

Zagreb, veljača 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 5. travnja 2022.

Zavod: **Zavod za prometno-tehnička vještačenja**

Predmet: **Prometno tehničke ekspertize i sigurnost**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6850

Pristupnik: Željko Bagić (2405198212)

Studij: **Promet**

Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Analiza prometnih nesreća sa sudjelovanjem teretnih vozila**

Opis zadatka:

U radu je potrebno opisati čimbenike sigurnosti cestovnog prometa te definirati osnovne podjele i pojmove vezane uz teretna vozila. Analizirati dostupne podatke o prometnim nesrećama u kojima su sudjelovala teretna vozila te provesti istraživanje o načinu ponašanju vozača teretnih vozila obzirom na sigurnost cestovnog prometa. Na kraju rada prikazati dobivene rezultate te preporučiti mjere za poboljšanje sigurnosti cestovnog prometa za teretna vozila.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva
za diplomski ispit:

doc. dr. sc. Željko Šarić

SAŽETAK

Sigurnost prometa na cestama značajna je za razvoj svakog društva, ali i za sam život čovjeka kao pojedinca. Ovim diplomskim radom napravljena je analiza prometnih nesreća sa sudjelovanjem teretnih vozila kategorije N2 i N3, na temelju dostupnih podataka o prometnim nesrećama Ministarstva unutarnjih poslova. Isto tako, u svrhu izrade ovog diplomskog rada provedeno je vlastito istraživanje autora među vozačima teretnih vozila, putem ankete. Istraživanjem se željelo saznati svjesnost vozača teretnih vozila o tome kako i koliko oni svojim radnjama i ponašanjem utječu na sigurnost u prometu. Na temelju dobivenih rezultata istraživanja identificirani su potencijalni rizici sigurnosti i dane su preporuke za poboljšanje sigurnosti cestovnog prometa.

Neosporna je činjenica da vozači teretnih vozila moraju poštivati zakone kojima je reguliran njihov rad kako bi se povećala prometna sigurnost. Međutim vozači moraju biti svjesni svoje osobne odgovornosti kada svjesno svojim postupcima i radnjama utječu na sigurnost u prometu.

Prometnu sigurnost neće biti moguće povećati i unaprijediti ukoliko zakonodavac, prijevozničke tvrtke i vozači teretnih vozila ne preuzmu odgovornost u svom djelokrugu i zajednički se ne usmjere na njeno rješavanje.

KLJUČNE RIJEČI: *vozači teretnih vozila, teretno vozilo, tahograf, prometna sigurnost, prometna nesreća, zakoni, pravilnik,*

SUMMARY

Road traffic safety is important for the development of every society, as well as for the life of a man as an individual.

This thesis includes an analysis of traffic accidents involving cargo vehicles (commercial trucks) of N2 and N3 category, based on the available data on traffic accidents from the Ministry of the Interior.

In addition, for the purpose of preparing this thesis, the author himself has carried out his own research among truck drivers, through a survey. The aim of the research was to find out the level of truck drivers' awareness about how and to what extent they have an impact on the traffic safety through their actions and behaviour. Following the findings of the research, potential safety risks were identified and, accordingly, recommendations for improving the road traffic safety are given.

It is an indisputable fact that cargo vehicle (commercial truck) drivers have to comply with the law and acts that regulate their work in order to increase the traffic safety. However, drivers themselves have to be aware of their personal responsibility and their

own impact on the traffic safety by consciously taking actions and behaving when participating in traffic.

The traffic safety can only be increased and improved if authorities, policy-makers, transport companies and cargo vehicle (commercial truck) drivers take their responsibility, each within their scope, and focus and cooperate on increasing and improving it jointly.

KEY WORDS: *cargo vehicle (commercial truck) drivers, cargo vehicle (commercial truck), tachograph, traffic safety, traffic accident, law and acts, regulations*

SADRŽAJ

SAŽETAK.....	4
SUMMARY	4
SADRŽAJ.....	6
1. UVOD	1
2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA.....	3
2.1. OSNOVNI ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA	3
2.2. ČOVJEK KAO ČIMBENIK PROMETNE SIGURNOSTI	4
2.2.1. Fizičke karakteristike vozača.....	5
2.2.1. Psihološke karakteristike vozača	8
2.2.2. Mentalne karakteristike vozača.....	8
2.2.3. Vozači teretnih vozila kao čimbenici prometne sigurnosti	8
2.2.4. Zakonska regulativa rada vozača teretnih vozila	11
2.3. VOZILO KAO ČIMBENIK PROMETNE SIGURNOSTI	16
2.3.1. Teretno vozilo kao element prometne sigurnosti.....	17
2.4. CESTA KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI.....	21
2.5. OSTALI ČIMBENICI PROMETNE SIGURNOSTI.....	22
3. DEFINIRANJE OSNOVNIH PODJELA I POJMOVA VEZANIH UZ TERETNA VOZILA	23
3.1. ZAKONSKA REGULATIVA VEZANA UZ TERETNA VOZILA.....	24
3.2. KATEGORIZACIJA TERETNIH VOZILA	25
3.2.1. Dopusštene dimenzije	26
3.2.2. Najveća dopuštena masa i ukupna masa motornih vozila.....	27
3.3. ZAKONSKA PROVJERA TEHNIČKE ISPRAVNOSTI TERETNIH VOZILA	29
3.4. TAHOGRAF.....	32
3.4.1. Zakonska regulativa vezana uz provjere tahograf uređaja	35
3.4.2. Manipulacije tahografom	36
4. ANALIZA PROMETNIH NESREĆA SA SUDJELOVANJEM TERETNIH VOZILA	41
4.1. VRSTE PROMETNIH NESREĆA S TERETNIM VOZILOM	41
4.2. ANALIZA PROMETNIH NESREĆA TERETNIH VOZILA KATEGORIJE N2 i N3 PREMA RAZLIČITIM ZNAČAJKAMA	44
4.2.1. Broj prometnih nesreća teretnih vozila kategorije N2, N3 u razdoblju od 2019. do 2021.	44
4.2.2. Prometne nesreće po satima u danu	46
4.2.3. Prometne nesreće prema kategorijama i vrstama vozila	47
4.2.4. Prometne nesreće teretnih vozila prema okolnostima i posljedicama	48

4.2.5. Vrste prometnih nesreća s teretnim vozilima	50
4.2.6. Prometne nesreće teretnih vozila prema značajkama ceste	51
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA O NAČINU PONAŠANJA VOZAČA TERETNIH VOZILA S OBZIROM NA SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA	53
5.1. REZULTATI ANKETE.....	53
6. PREPORUKE ZA POBOLJŠANJE PROMETNE SIGURNOSTI	64
6.1. RIZIK KORIŠTENJA MOBITELA ZA VRIJEME VOŽNJE.....	64
6.2. RIZIK POJAVE UMORA ZA VRIJEME VOŽNJE	65
6.3. RIZIK STRESA.....	66
6.4. RIZIK OD MANIPULIRANJA PODACIMA TAHOGRAFA	66
6.5. RIZIK NEDOVOLJNOG SIGURNOSNOG RAZMAKA IZMEĐU VOZILA.....	67
6.6. RIZIK TEHNIČKI NEISPRAVNOG VOZILA	68
6.7. PODIZANJE SVIJESTI O TOME KAKO VOZAČI TERETNIH VOZILA SVOJIM PONAŠANJEM I RADNJAMA DOPRINOSE SIGURNOSTI PROMETA	68
7. ZAKLJUČAK.....	70
LITERATURA.....	72
POPIS KRATICA	75
POPIS SLIKA	76
POPIS TABLICA.....	77
POPIS GRAFIKONA.....	77
PRILOZI - ANKETNI UPITNIK.....	78

1. UVOD

Usluge transporta i dostave robe imaju važnu ekonomsku i društvenu ulogu i značaj u svakoj pojedinoj zemlji na svijetu. Oni zauzimaju i sve važniju ulogu u poslovanju tvrtki koje prioritet razvoja svog poslovanja temelje na brzini i učinkovitosti.

Cestovna prijevozna sredstva u bitnome utječu na učinkovitost procesa prijevoza. Ekonomska i društvena korist od prijevoza je višestruka. Naime, svaka roba dobiva svoju punu (stvarnu) vrijednost tek onda kada putem prijevoza dođe do krajnjeg korisnika. Stoga se velika važnost teretnih vozila i vozača teretnih vozila krije iza ekonomije svake zemlje.

Nažalost, užurbana vremena u kojima se nalazimo i u kojima se poslovanje, osim kroz prihod i dobit, mjeri kroz učinkovitost i točnost ispunjenja ugovornih obveza, pred vozače teretnih vozila stavljaju dodatna očekivanja što kod pojedinih vozača može izazvati stres i umor koji direktno utječu na prometnu sigurnost.

Vozači teretnih vozila, u odnosu na druge sudionike u prometu, prelaze veći broj kilometara zbog čega su izloženi većem riziku izazivanja prometnih nesreća, a zbog same masivnosti teretnog vozila, posljedice prometnih nesreća u kojima oni sudjeluju mogu izazvati velike materijalne štete i ljudske žrtve.

Kako bi se povećala sigurnost prometa na cestama, vozači teretnih vozila moraju poštivati zakone kojima je reguliran njihov rad. Zakonodavac je stoga propisao dopušteno vrijeme vožnje i obvezno vrijeme trajanja odmora vozača teretnih vozila. Također postoje i zakoni kojima su propisane obveze koje moraju ispunjavati sama teretna vozila da bi uopće mogla prometovati. Tahograf je jedan od ključnih uređaja koji nadzire dopušteno vrijeme vožnje čija je upotreba propisana zakonom.

Cilj diplomskog rada je na temelju analize osnovnih čimbenika sigurnosti cestovnog prometa i uloge vozača teretnih vozila i samih teretnih vozila u prometnoj sigurnosti predložiti rješenja za poboljšanje sigurnosti cestovnog prometa. Rad je podijeljen u sedam cjelina:

1. Uvod
2. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa
3. Definiranje osnovnih podjela i pojmova vezanih uz teretna vozila
4. Analiza prometnih nesreća sa sudjelovanjem teretnih vozila
5. Rezultati istraživanja o načinu ponašanja vozača teretnih vozila s obzirom na sigurnost cestovnog prometa
6. Preporuke za poboljšanje prometne sigurnosti
7. Zaključak

Definiranjem osnovnih podjela i pojmova vezanih uz teretna vozila pružit će se pregled osnovnih kategorija i zakonskog okvira vezanih uz teretna vozila.

Analizom prometnih nesreća sa sudjelovanjem teretnih vozila istražit će se najčešće vrste prometnih nesreća u kojima su sudjelovala teretna vozila te će se analizirati prometne nesreće sa sudjelovanjem teretnih vozila kategorije N2 i N3 u razdoblju od 2019. do 2021. prema različitim značajkama, a temeljem dostupnih podataka Ministarstva unutarnjih poslova.

Za potrebe ovog diplomskog rada provest će se i vlastito istraživanje putem ankete među vozačima teretnih vozila o načinu na koji oni sami, svojim ponašanjem i pristupom, doprinose sigurnosti cestovnog prometa.

Temeljem prikupljenih podataka i napravljenom analizom dat će se prijedlog mjera za poboljšanje sigurnosti cestovnog prometa i iznijeti određeni zaključak i preporuke.

2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Promet i prometna mreža predstavljaju složenu pojavu u kojoj se pojavljuju mnoge konfliktne situacije. Zato je sigurnost temeljna pretpostavka od koje se polazi u prometnom sustavu. Sigurnost kao pojam može se definirati kao stupanj zaštite od opasnosti, štete ili gubitka. Sigurnost može biti i stupanj prihvatljivog rizika.

Sigurnost cestovnog prometa se odnosi na niz metoda i mjera koje se koriste kako bi se spriječila ili umanjila vjerojatnost odnosno rizik od nastanka nesreće sudionika u prometu, a koje bi za posljedicu imale materijalnu štetu, ozljedu ili smrtni ishod. Metode i mjere koje se odnose na sigurnost cestovnog prometa proizlaze iz dosadašnjih znanstvenih spoznaja i istraživanja, a koja su za cilj imala zaštitu života i okoliša.

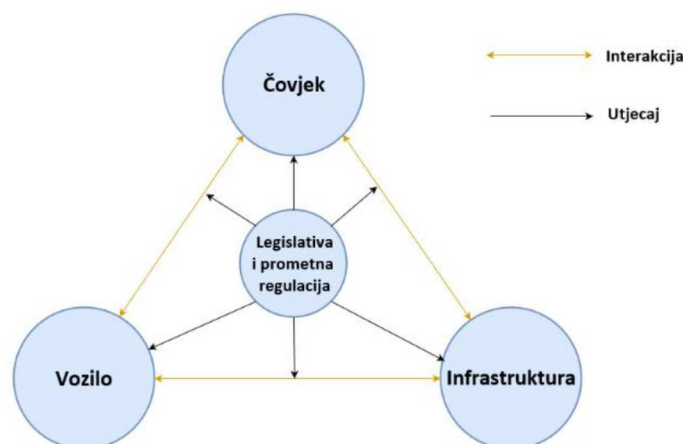
2.1. OSNOVNI ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Čimbenici koji mogu dovesti do nastanka prometne nesreće dijele se na [1]:

- Čovjek,
- Vozilo,
- Cesta,
- Ostalo.

Čimbenici čovjek, vozilo i cesta predstavljaju osnovne čimbenike čija međusobna interakcija može dovesti do prometne nesreće. Regulacija odnosa osnovnih čimbenika sigurnosti i međusobnih odnosa regulirana je legislativama i prometnom regulacijom.

Na slici 1. prikazana je međusobna interakcija triju glavnih čimbenika sigurnosti cestovnog prometa.



Slika 1. Čimbenici prometne sigurnosti

Izvor: [2]

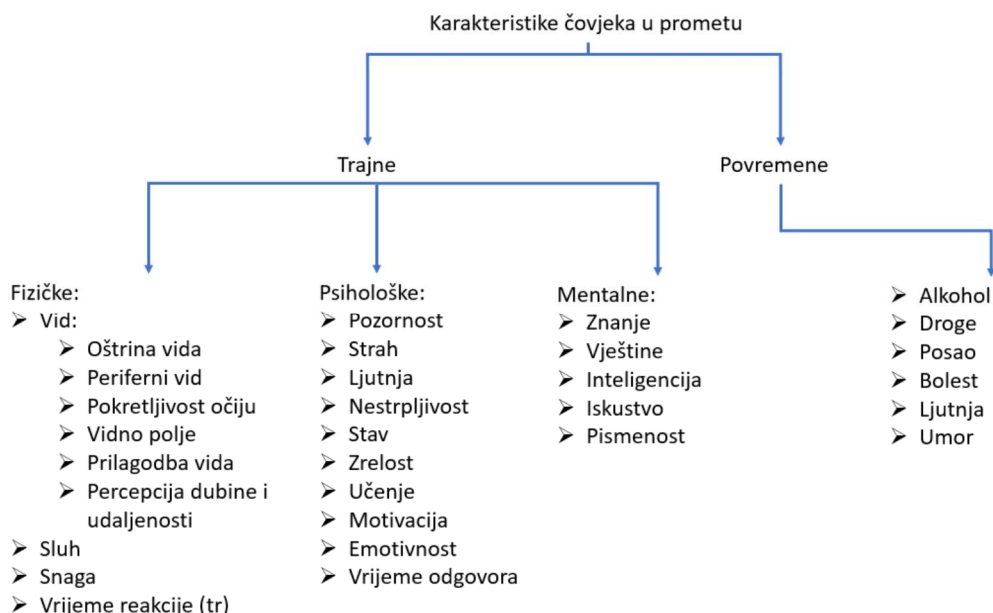
Najveći broj prometnih nesreća uzrokovan je čimbenikom čovjek. Postoje brojna istraživanja koja navode da je čovjek odgovoran za nastanak 85% do 95% svih prometnih nesreća. Prema podacima [3] čovjek je odgovoran za 90% svih prometnih nesreća. Vozilo kao uzročnik prometne nesreće javlja se u 6-8 % slučajeva [4], dok prometna infrastruktura uzrokuje 7% - 9% svih prometnih nesreća [5].

2.2. ČOVJEK KAO ČIMBENIK PROMETNE SIGURNOSTI

Čovjek je najvažniji čimbenik sigurnosti cestovnog prometa zbog toga što čovjek kao vozač, svojim osjetilima, prima obavijesti vezane za prilike na cesti te uzevši u obzir vozilo i prometne propise određuje način kretanja vozila.

Karakteristike ljudi koji sudjeluju u prometu su varijabilne i nepredvidive, što se posebno odnosi na psihološke karakteristike [2].

Karakteristike koje bitno utječu na ponašanje ljudi u prometu prikazane su na slici 2.



Slika 2. Karakteristike čovjeka u prometu

Izvor: [2]

Iz slike 2. vidljivo je kako se karakteristike čovjeka dijele na trajne i povremene. Trajne karakteristike čine fizičke, tj psihofizičke osobine čovjeka, koje se dijele na fizičke, psihološke i mentalne karakteristike. Povremene karakteristike su osobine čovjeka na koje utječu konzumacija alkohola ili droge, posao, bolest, ljutnja i umor.

2.2.1. Fizičke karakteristike vozača

Fizičke karakteristike su mjerljive i sastoje se od [2]:

- Vida,
- Sluha,
- Snage,
- Vremena reakcije na prometnu situaciju.

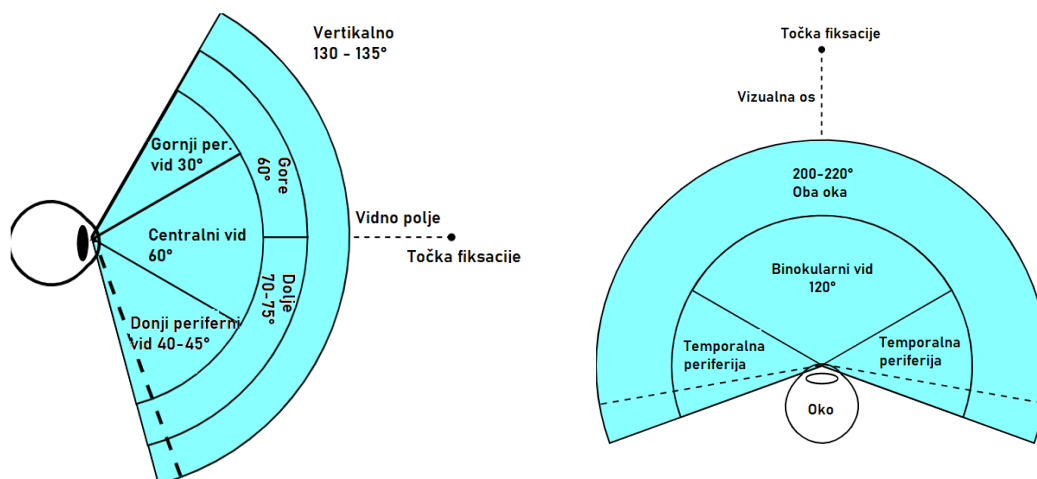
2.2.1.1. Vid

Vidljivost je ključan element cestovne sigurnosti. Čovjek 95% informacija iz okoline prima putem osjetila vida. Poimanje okoline u određenoj mjeri ovisi o tome što i kako vidimo, a čovjekova reakcija uvelike se temelji na načinu na koji vidimo, tj. kako percipiramo okolinu [6].

Najvažnije karakteristike vida su [6]:

- Vidno polje,
- Prilagodba oka na svjetlo i tamu (adaptacija),
- Oštrina vida,
- Razlikovanje boja,
- Akomodacija

Vidno polje predstavlja prostor koji čovjek može vidjeti vertikalno i horizontalno kada se fokusira na jednu točku bez pomicanja glave i očiju. Ukupno vidno polje iznosi između 200° do 220° horizontalno i vertikalno 130° do 135° (slika 3).

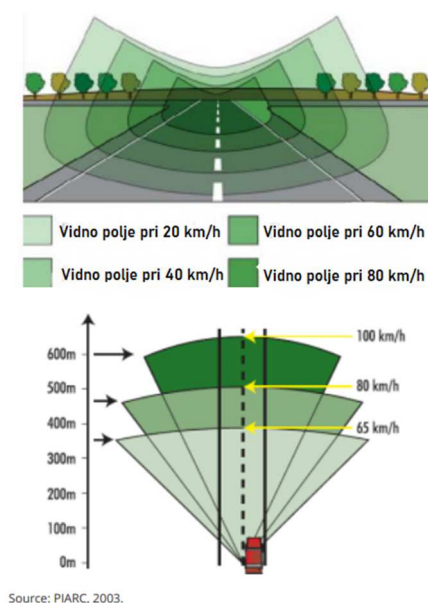


Slika 3. Prikaz kutova pojedinog vidnog polja oka

Izvor: Prilagodio autor [7]

Za vozače je bitno horizontalno vidno polje. Isto tako je bitno naglasiti da se vidno polje s povećanjem brzine kretanja sužava. Pri brzini od 60 km/h širina vidnog polja iznosi 37° lijevo i desno, a dubina vidnog polja se nalazi između 200 i 300 m, pri brzini 80 km/h širina vidnog polja iznosi 29° , a dubina vidnog polja se nalazi između 300 i 400 m, dok pri brzini 100 km/h širina vidnog polja iznosi manje od 20° lijevo i desno od središnje linije, a dubina vidnog polja se nalazi preko 400 m [2].

Na slici 4 je prikazano suženje vidnog polja vozača u ovisnosti o promjeni brzine kretanja vozila.



Source: PIARC, 2003.

Slika 4. Dubina i širina vidnog polja

Izvor: Prilagodio autor [8]

Prilagodba oka na svjetlo i tamu

Prilagodba oka na svjetlo i tamu ili drugim nazivom adaptacija je sposobnost brzog zamjećivanja nakon promjene intenziteta svjetla. Za vozača je ova sposobnost oka važna pri prolasku kroz tunel i pri zaslijepljivanju svjetlima iz suprotnog smjera. Za vrijeme zaslijepljenosti vozač gubi osjećaj položaja, te brže uočava osvjetljenje predmete u odnosu na neosvijetljene [6].

Postoje dvije vrste adaptacije:

- Prilagodba oka na mrak, nastaje prilikom prelaska iz osvijetljenog u mračno okruženje;
- Prilagodba oka na svjetlo, nastaje prilikom prelaska iz mračnog u osvijetljeno okruženje.

Prilagodba oka na promjenu intenziteta svjetla može se dogoditi polagano, u rasponu od nekoliko minuta ili desetaka minuta, i trenutno u rasponu od nekoliko sekundi.

Oštrina vida

Oštrina vida je sposobnost ljudskog oka da raspozna sitne detalje te bistro i nesmetano gleda dvije odvojene točke, odnosno objekta. Normalna oštrina vida označava oko koje bez poteškoća ima mogućnost vidjeti neku sliku u fokusu na određenoj udaljenosti.

Razlikovanje boja

Razlikovanje boja omogućuje brže opažanje prometnih znakova. U slučaju nemogućnosti razlikovanja boja (daltonizam), vozači prometnu signalizaciju prepoznaju po obliku, simbolu i položaju. Samo nerazlikovanje boja ne ugrožava značajno sigurnost prometa.

Akomodacija

Sposobnost oka za izoštravanje slike objekta koji je predmet promatranja, odnosno to je sposobnost leće da mijenja svoju dioptrijsku jakost kako bi vidjeli i udaljene i bliske predmete

2.1.1.2. Sluh

Sluh kao osjet ima manji utjecaj na sigurnost prometa u odnosu na osjet vida. Njegova važnost je manja za vozače, a puno bitnija je za pješake i bicikliste. Vozačima je sluh bitan za kontrolu funkcija rada motora, i pravovremene reakcije u slučaju iznenadnih događaja [2]. Putem sluha se prenosi i buka koja negativno utječe na čovjeka izazivajući umor i smanjenje radne sposobnosti.

2.1.1.3. Vrijeme reakcije na prometnu situaciju

Vrijeme reakcije predstavlja zbroj vremena vozačeve percepcije i vozačevog vremena reakcije.

Vozačevo vrijeme percepcije je proteklo vrijeme od trenutka da uoči opasnost, mozgu da je prepozna i da donese odluku za reakciju. Vrijeme percepcije obično traje 0.25 – 0.5 [s] [2].

Vozačevo vrijeme reakcije je proteklo vrijeme kako bi aktivirao neku upravljačku komandu vozila kao na primjer pritisak papučice kočnice, okretanje upravljača i slično. Vrijeme reakcije traje između 0.25 i 0.75 [s] [2].

Vrijeme reakcije ovisi o mnogo čimbenika kao što su životna dob, zdravstveno stanje, umor, utjecaj opijata, lijekova i sl. Ukupno vrijeme reakcije kreće se između 0.7 i 1.5 [s] [9]. Kako vrijeme reakcije ovisi o mnogim čimbenicima, koji su spomenuti vrijeme reakcije može iznositi i 3-4 sekunde [9].

2.2.1. Psihološke karakteristike vozača

Psihološke karakteristike odnosno emocionalne karakteristike su možda najnepredvidljivije, jer ljutnja, strah, nestrpljivost, bahatost i impulzivnost zasigurno bitno određuju ponašanje pojedinca u prometu i u trenu mogu utjecati na prometnu sigurnost. Upravo zato je bitno da se čovjek od najranijih dana uči nositi sa svojim emocijama.

S druge strane, ukoliko je čovjek pozoran, smiren, usmjeren na sebe i druge, zreo i motiviran da bude bolji, može ga se smatrati stabilnim čimbenikom prometne sigurnosti.

Poseban problem u prometu, osobito u posljednje vrijeme razvoja digitalne tehnologije, je odvratanje pozornosti vozača od same vožnje. U tim trenucima bitna je emocionalna zrelost samog vozača kako bi se isključivo usredotočio na samu vožnju, a ne na aktivnosti koje su ometala sigurne vožnje, poput mobitela u vozilu ili osvjetljenog reklamnog panoa izvan vozila.

2.2.2. Mentalne karakteristike vozača

Mentalne karakteristike su mišljenje, pamćenje, inteligencije, učenje i sl. Osoba s razvijenim mentalnim sposobnostima bolje upoznaje svoju okolinu i uspješno se prilagođuje okolnostima. Jedna od važnijih mentalnih sposobnosti je inteligencija. To je sposobnost snalaženja u novonastalim situacijama uporabom novih, nenaučenih reakcija [10].

2.2.3. Vozači teretnih vozila kao čimbenici prometne sigurnosti

Vozači teretnih vozila kao čimbenici prometne sigurnosti su od iznimne važnosti, budući da njihovo radno mjesto čini teretno vozilo s kojim većinu svoga radnog vremena provedu kao sudionici u prometu. U odnosu na većinu ostalih sudionika u prometu, godišnje prelaze znatno veći broj kilometara. Budući da se u Europskoj uniji 77% [11] roba prevozi cestovnim putem, vozači su također ključna karika logističkog lanca.

Vozač teretnog vozila kao osoba mora biti zdrav, u dobrom psihofizičkom stanju. Mora imati dobar vid i sluh, ali i emocionalnu stabilnost, jer se vozači često susreću s opasnim prometnim situacijama u kojima moraju brzo, spremno i odgovorno reagirati.

U današnjem užurbanom vremenu gdje se poslovanje mjeri kroz učinkovitost i točnost izvršavanja ugovornih obveza, pred vozače teretnih vozila se postavljaju dodatni zahtjevi koje moraju ispuniti, kao na primjer dostava robe u dogovoreno vrijeme, što za posljedicu na vozača može izazvati dodatni stres i umor.

Kroz provedenu anketu za potrebe ovog diplomskog rada koja je obrađena u petom poglavlju, postavljeno je pitanje što vozači teretnih vozila smatraju najvećom prijetnjom sigurnosti prometa. Većina ispitanih vozača najvećom prijetnjom sigurnosti prometa navela je tri osnovna problema:

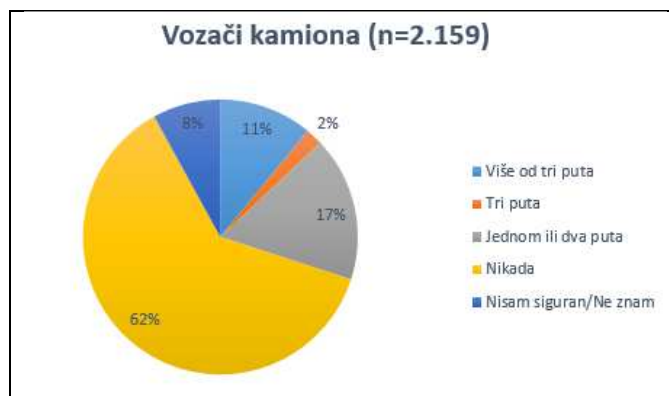
- Stres,
- Umor,
- Korištenje mobilnog uređaja za vrijeme vožnje.

Stres je skup fizičkih i psihičkih promjena koje nastaju kada vanjski i unutrašnji čimbenici (stresori) remete homeostazu tj. fiziološku ravnotežu organizma koja je nužna za održavanje života. Simptomi stresa, a ponekad i kronične promjene nastaju zbog tjelesnih funkcija koje se u stanjima stresa mijenjaju: vegetativne (autonomne) funkcije, izlučivanje hormona i ponašanje [12].

Sudjelovanje u prometu (gužve, zastoji, radovi na cesti, žurba ili propuštanje termina, nekulturno ponašanje, agresivni vozači, nepropisno ili nepravilno parkirana vozila, promjena prometne trake ili prestrojavanje, skretanje bez uključivanja pokazivača smjera, nepažljivi ili neodgovorni pješaci, opasne ili rizične situacije, loše prometnice, neprikladna ili pogrešna prometna rješenja, ograničenja ili zabrane, strah od nesreće i slično) spada u svakodnevne stresore. Tome doprinose i drugi učestalo ponavljajući događaji koji čine životnu svakodnevicu (dnevne trzavice u poslu, obitelji ili sl.) [13].

Umor je skup karakterističnih biokemijskih i funkcionalnih promjena koj nastaju u organizmu i pogoršavaju njegovu funkciju. Umor usporava reakcije i proces donošenja odluka, slabi kontrolu pokreta, slabi toleranciju na ostale sudionike u prometu odnosno njihovo ponašanje. Stanje umora slabi kontrolu usmjeravanja vozila u željenom pravcu, vozači su skloni ustrajati na brzini uz gubitak uvida u situaciju. Perciptivni i misaoni proces umorne osobe je narušen, bitno je smanjena sposobnost donošenja odluka. Umorni vozač je usporen pri percepciji opasnih situacija, oslabljenje pažnje, redoslijed i brzina izvođenja radnji poremećeni su mu, a pojedine potrebne aktivnosti su izostavljene. Umor se u pravilu javlja nakon dva sata vožnje, a najčešće između drugog i sedmog sata vožnje, odnosno nakon prevezenih 200-500 [km], ovisno o tome po kakvoj se cesti vozi i kakvi su uvjeti za vožnju [14].

Prema istraživanju Europske federacije transportnih radnika (ETF) [15], od 2.158 anketiranih vozača teretnih vozila, na pitanje koliko su puta zaspali za vrijeme vožnje 17% ih je odgovorilo jednom ili dva puta, 11% je izjavilo da su zaspali više od tri puta, 8% nije bilo sigurno koliko puta i 2% ih je zaspalo tri puta.



Slika 5. Rezultati ankete - koliko su puta vozači teretnih vozila zaspali za vrijeme vožnje u zadnjih 12 mjeseci

Izvor: Prilagodio autor [15]

Distrakcija ili odvratanje pozornosti vozača je specifični problem u prometu koji se događa kada se pozornost vozača skrene sa zadatka vožnje i usredotoči na aktivnosti koje nisu povezane s vožnjom. To se može dogoditi zbog interakcije s različitim izvorima distrakcije u vozilu, kao što su telefoniranje, pisanje SMS poruka, konzumiranje hrane i pića, pretraga radio stanica, navigacije itd. Do distrakcije može doći i zbog toga što je vozač bio kognitivno odsutan od vožnje mislima usmjerenim na nešto drugo što umanjuje njegovu sposobnost sigurnog upravlja vozilom [2].

Distrakcija se može podijeliti u tri skupine [2]:

- Ručnu distrakciju koja uključuje skidanje ruku s upravljača,
- Vizualnu distrakciju koja uključuje skretanje pogleda s ceste,
- Kognitivnu distrakciju koja uključuje skretanje misli s ceste i vožnje.

Na slici 6 je prikazan međuodnos između tri skupine distrakcija putem Vennovog dijagrama.



Slika 6. Međuodnos tri skupine vrste distrakcija

Izvor: Prilagodio autor [16]

Još jedan potencijalni uzrok nastanka prometne nesreće koji se može spomenuti jest pojava dosade i monotonije. Dosada i monotonija se javljaju kod aktivnosti kojima nedostaje promjena i raznovrsnost i koje se sastoje od jednoličnih i jednostavnih zadataka koji se stalno ponavljaju te sadržavaju mali broj podražaja. Sve navedeno za posljedicu može imati pojavu „uspavanosti“ vozača tj. njegovu zakašnju reakciju. Takve situacije se najčešće pojavljuju pri vožnji autocestama i dugim pravcima gdje nema učestale promjene smjera kretanja [14].

2.2.4. Zakonska regulativa rada vozača teretnih vozila

Kako bi se regulirao rad vozača teretnih vozila, a time posljedično utjecalo na sigurnost u prometu, postoji nekoliko zakona kojih se vozači moraju pridržavati:

- Zakon o prijevozu u cestovnom prometu;
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama;
- Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu;
- Zakon o prijevozu opasnih tvari.

Zakon o prijevozu u cestovnom prometu je obvezujući za vozače teretnih vozila u pogledu početnih kvalifikacija i periodičnog osposobljavanja vozača određenih cestovnih vozila za prijevoz roba ili putnika. Periodično osposobljavanje se provodi u petogodišnjem ciklusu, a potvrda da je vozač prošao obuku upisuje se u vozačku dozvolu

unosom oznake „KOD 95“. Periodično osposobljavanje je u skladu s direktivom 2003/59/EZ Europskog parlamenta [17].

Zakonom o sigurnosti na cestama utvrđuju se temeljna načela međusobnih odnosa, ponašanja sudionika i drugih subjekata u prometu na cesti, osnovni uvjeti kojima moraju udovoljavati ceste glede sigurnosti prometa, pravila prometa na cestama, sustav prometnih znakova i znakova koje daju ovlaštene osobe, dužnosti u slučaju prometne nesreće, osposobljavanje kandidata za vozače, polaganje vozačkog ispita i uvjeti za stjecanje prava na upravljanje vozilima, uređaji i oprema koje moraju imati vozila, dimenzije, ukupna masa i osovinsko opterećenje vozila, te uvjeti kojima moraju udovoljavati vozila u prometu na cestama [18].

Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, uz *Zakon o sigurnosti prometa na cestama*, jedan je od bitnijih zakona kojim se želi postići zadovoljavajuća prometna sigurnost kako vozača teretnih vozila tako i ostalih sudionika [19].

Kako je umor jedan od ključnih faktora za nastanak prometne nesreće, a poznato je da vozači teretnih vozila, pogotovo oni koji u međunarodnom prometu voze, mogu godišnje prijeći čak i preko 150.000 kilometara, rizik za pojavu umora za vrijeme vožnje je iznimno visok. Stoga se *Zakonom o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu*, regulira radno vrijeme i obvezni odmori mobilnih radnika i vozača u cestovnom prijevozu, vremena vožnje, prekidi vožnje i dokumentacija. Ovaj zakon je u skladu s direktivom 2002/15 EZ, koja se naziva *Direktivom o radnom vremenu u cestovnom prometu i uredbom 561/2006*, kojom se osiguravaju minimalni uvjeti za organiziranje radnog vremena u cestovnom prijevozu. *Direktivom 2002/15 EZ i uredbom 561/2006* se pridonijelo povećanju sigurnosti i zaštite vozača, a samim time i ostalih sudionika u prometu [19].

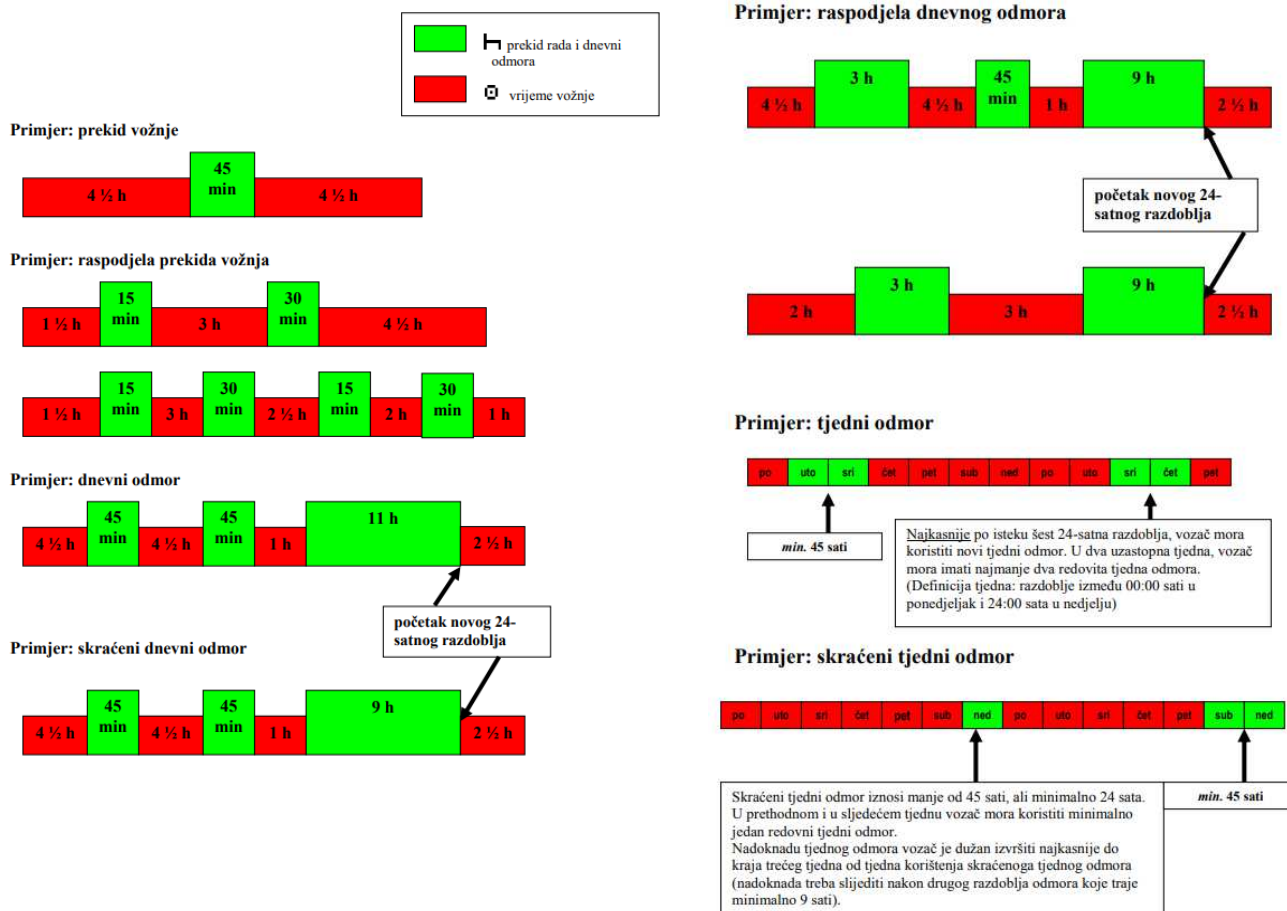
U tablici 1. prikazana su pravila o vremenu vožnje i odmorima sukladno uredbi Europske unije 561/2006.

Tablica 1. Pravila o vremenu vožnje i odmorima sukladno uredbi EZ br. 561/2006/

Maksimalno vrijeme vožnje	4,5 h
Maksimalno dnevno vrijeme vožnje	9 sati uz iznimku od 2x tjedno je moguće odvoziti najviše 10 sati
Tjedno vrijeme vožnje	Maksimalno 56 sati (uzimajući u obzir da tjedan započinje u ponedjeljak u 0:00 za završava u nedjelju 24:00)
Vrijeme vožnje u dva uzastopna tjedna	Maksimalno 90 sati
Prekid vožnje	Nakon razdoblja vožnje od 4,5 sata u trajanju od 45 min. (u tom periodu se ne smiju obavljati nikakvi ostali poslovi ili vožnja
Podjele prekida vožnje	Prvi prekid vožnje najmanje 15 min, nakon kojeg slijedi drugi prekid vožnje od najmanje 30 minuta
Redovit dnevni odmor	11 h
Skraćeni dnevni odmor	Tri skraćena dnevna odmora koja su kraća od jedanaest sati, a jednaka ili duža od devet sati. Između bilo koja dva razdoblja tjednog odmora mogu se koristiti najviše tri skraćena dnevna odmora.
Podjela dnevnog odmora	Prvi dio dnevnog odmora od najmanje 3 sata nakon čega slijedi odmor od najmanje 9 sati (dnevni odmor u dva dijela traje 12 sati)
Prekid redovitog dnevnog odmora	Kod prijevoza brodom ili vlakom redovito se razdoblje dnevnog odmora (11 sati ili 3 + 9 sati) može prekinuti najviše dva puta (u zbroju ne dulje od jednog sata), ako postoji mogućnost za spavanje
Redovit tjedni odmor	Započinje najkasnije po isteku šest 24-satna razdoblja, od kraja prethodnoga tjednog odmora, najmanje 45 sati
Skraćeno razdoblje tjednog odmora	Manje od 45 sati, ali ne kraće od 24 sata, s tim da se to vrijeme mora nadoknaditi do kraja trećeg tjedna. Razdoblje nadoknade mora se nadovezati na drugo vrijeme odmora u trajanju od najmanje 9 sati. U dva uzastopna tjedna vozač mora imati najmanje jedan redoviti tjedni odmor i jedan skraćeni tjedni odmor

Izvor: prilagodio autor [20]

Sukladno Zakonu o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu maksimalno dopušteno neprekidno vrijeme vožnje iznosi 4.5 sati, nakon čega je potrebno napraviti pauzu od minimalno 45 minuta. Na slici 7 prikazani su primjeri raspodjele prekida vožnje i raspodjele dnevnog odmora.

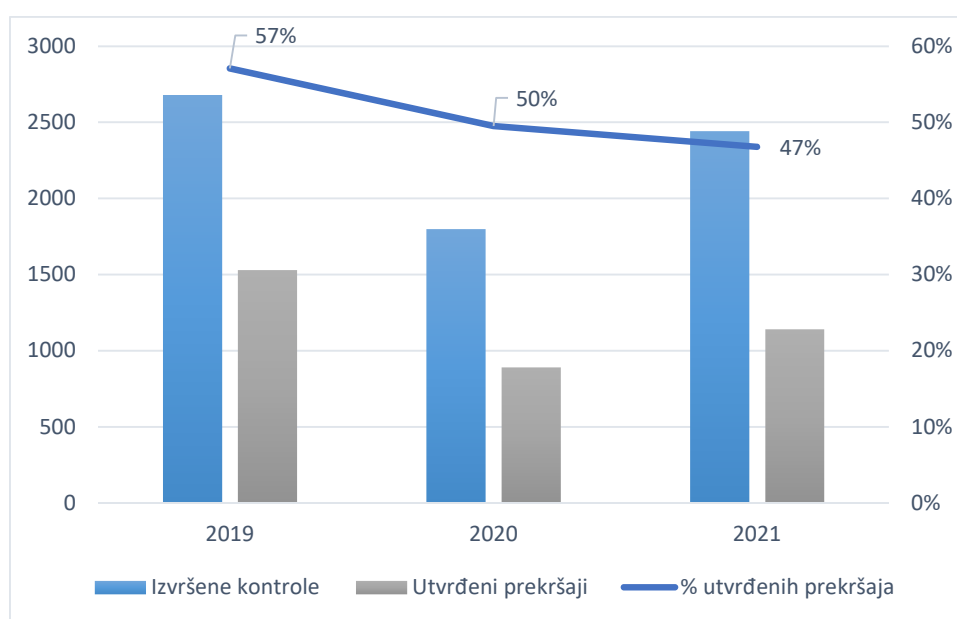


Slika 7. Primjer raspodjele prekida vožnje i raspodjele dnevnog odmora

Izvor: [20]

Nadzor poštivanja Zakona o radnom vremenu vozača i mobilnih radnika u nadležnosti je Sektora inspekcije sigurnosti cestovnog prometa i cesta pri Ministarstvu mora prometa i veza. Obveza inspektora i policijskih službenika je provjera 3% dana koje odrade vozači teretnih vozila. Prosječan broj dana koje odrade vozači teretnih vozila tijekom jedne kalendarske godine iznosi 240 dana. Inspektori su dužni najmanje 30% ukupnog broja provjeravanih radnih dana provjeravati na cesti, a najmanje 50% u prostorima tvrtki [19].

Prema dostupnim podacima Ministarstava mora prometa i veza u 2019. je izvršeno 2.680 nadzora o zakonu o radnom vremenu mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu. U 2020. je izvršeno 1.800 nadzora, dok je 2021. izvršeno 2.443 nadzora po istom zakonu [21].

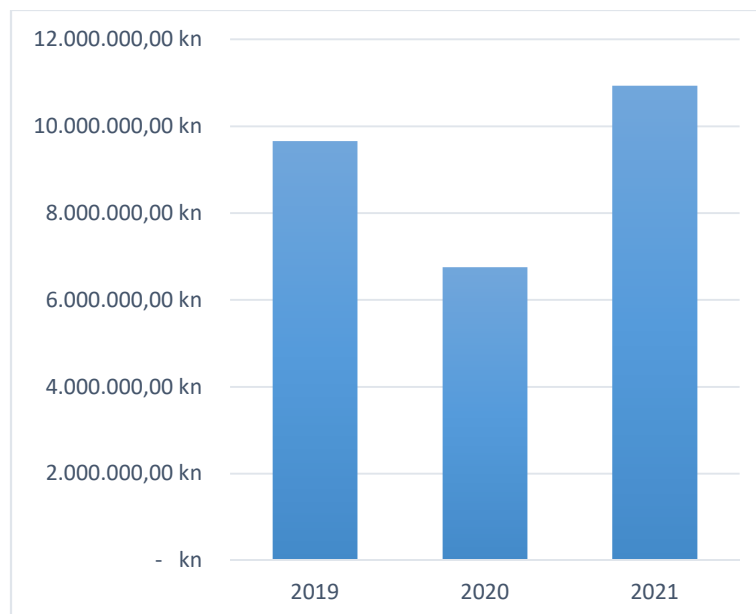


Graf 1. Izvršene kontrole i utvrđeni prekršaji o Zakon o radnom vremenu vozača i mobilnih radnika

Izvor: Prilagodio autor [21]

Iz prikazanog grafa se može vidjeti kako je tijekom 2019., od 2.680 nadzora provedbe Zakona o radnom vremenu vozača u čak 57% slučajeva utvrđeno prekršaja. Godine 2020. broj utvrđenih prekršaja je iznosio 50% od ukupnog broja izvršenih nadzora, a u 2021. je utvrđeno 47% prekršaja.

Iz grafa 2 može se vidjeti ukupni iznos naplaćenih kazni za utvrđene prekršaje u tri promatrane godine. Iako je 2021. utvrđeno manje prekršaja nego 2019. vidljivo je kako je naplaćen veći iznos kazni.



Graf 2. Iznosi naplaćenih kazni za utvrđene prekršaje Zakon o radnom vremenu vozača i mobilnih radnika

Izvor: Prilagodio autor [21]

2.3. VOZILO KAO ČIMBENIK PROMETNE SIGURNOSTI

Prema podacima iz Biltena o sigurnosti cestovnog prometa iz 2021. broj nesreća kojima je vozilo bilo uzrok je 46, odnosno 0,1% [22]. Zanimljiva činjenica je ta da se u ostatku Europske unije taj broj kreće između 6% do 8% [23]. Ako se uzme u obzir da je prosječna starost vozila u Republici Hrvatskoj 14.59 godina [24], a primjerice u Njemačkoj 9.8 godina [25] gdje je prema istraživanju tvrtke Dekra vozilo uzročnik u 6% [26] prometnih nesreća, jedini odgovor koji se nameće je pristup očevidu prometne nesreće.

Naime policijski djelatnici koji rade uviđaje prometnih nesreća nemaju potrebnog znanja, obučenosniti opremu koja bi bila dostatna za sveobuhvatnu analizu vozila koja su sudjelovala u prometnoj nesreći. U nedostatku takvih informacija nesreće se pripisuju vozaču. Odgovornost se pripisuje vozilu samo u slučaju jasno izraženog kvara, primjerice vidljivog puknuća i sl.

Godine 2016. na inicijativu Fakulteta prometnih znanosti, Fakulteta strojarstva i brodogradnje, Ministarstva unutarnjih poslova i Centra za vozila Hrvatske napravljeno je istraživanje pod nazivom „Provjera tehničke ispravnosti vozila koja su sudjelovala u prometnim nesrećama sa smrtno stradalim osobama“. U sklopu ove inicijative obuhvaćen je uzorak od dvije stotine vozila na kojima je izvršen naknadni pregled funkcionalnosti i ispravnosti svih vitalnih sklopova kako bi se utvrdila njihova tehnička neispravnost. Rezultati su pokazali da su pregledana vozila bila u prosjeku stara 14 i pol godina te da ih je neispravnih bilo visokih 42 %. Intrigantan je podatak i da su sklopovi izuzetno bitni za aktivnu sigurnost u prometu, poput ovjesa i guma te kočnog sustava i sustava upravljanja vozilom sačinjavali čak 44% utvrđenih nedostataka. Na elementima pasivne sigurnosti

(karoserija) nađeno je 30% neispravnosti. Navedeni podaci potvrđuju da je gotovo svako treće vozilo koje je sudjelovalo u prometnoj nesreći sa smrtnim posljedicama imalo neispravan jedan od aktivnih ili pasivnih elemenata sigurnosti [23].

Elementi vozila koji utječu na sigurnost prometa dijele se na aktivne i pasivne elemente. U aktivne elemente sigurnosti ubrajaju se elementi kojima je zadatak izbjeći nastanak prometne nesreće. Aktivni elementi sigurnost se dijele u četiri područja [27]:

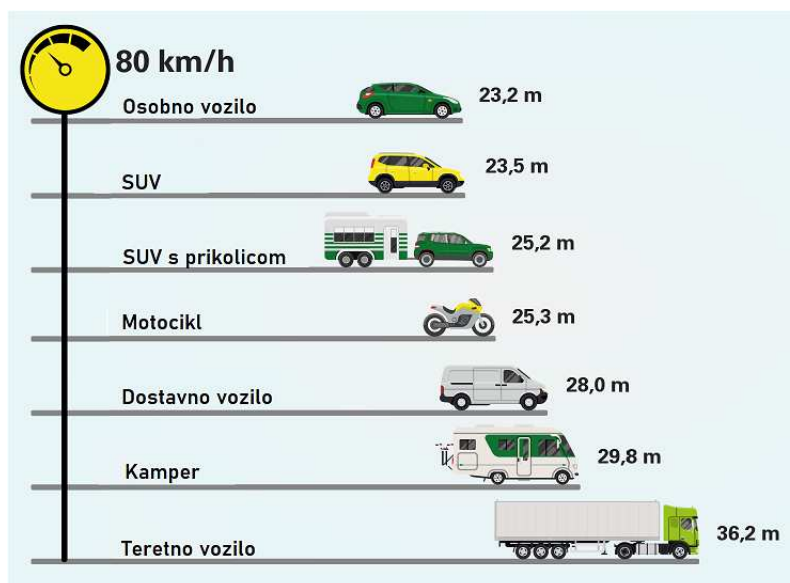
1. *Sigurnost vožnje* - osiguranje optimalnog dinamičkog ponašanja vozila. Npr. neutralno ponašanje vozila u zavoju, stabilna vožnja po pravcu, lakoća hoda i preciznost upravljanja, najveće moguće usporavanje bez blokiranja kotača (ABS), optimalan ovjes, regulacija proklizavanja pogonskih kotača.
2. *Sigurnost opažanja* - mjere kojima se pojačavaju opažanja vezana uz prometnu sigurnost (primjerice velika vjetrobranska stakla, stražnje staklo, nezasljepljujući retrovizori, osvjetljenje vozila, zvučni signalni uređaji...)
3. *Uvjetna sigurnost* – mjere koje smanjuju psihološki stres vozača i putnika (npr. ergonomski oblikovana sjedala, udoban ovjes, ventilacija, klimatizacija i grijanje)
4. *Sigurnost posluživanja* – ergonomija radnog mjesta vozača

U pasivne elemente sigurnosti ubrajaju se elementi koji imaju zadaću smanjiti posljedicu nastanka prometne nesreće. Pasivni elementi uključuju konstrukciju karoserije, sigurnosne pojaseve, zračne jastuke i konstrukciju vozila prema kriteriju zaštite pješaka uslijed naleta na pješaka [28].

2.3.1. Teretno vozilo kao element prometne sigurnosti

Teretno vozilo, kao element prometne sigurnosti, na sigurnost prvenstveno utječe svojim dimenzijama i masom. Radi se o vozilima čija se duljina može kretati do 21 metar, širine do 2,5 m i visine 4 metra te ukupne mase do 40 tona, pa i više u slučaju da se radi o prijevozu van gabaritnih tereta.

Iz sigurnosnih razloga zakonski im je brzina ograničena do 90 km/h. Razlog tomu leži u činjenici što njihova masa primjerice od 40 tona, stvara veliku kinetičku energiju koju je puno teže zaustaviti u odnosu na osobni automobil mase od 1,5 tone. Zbog toga, ali i zbog duljeg odaziva kočionog sustava u odnosu na osobna vozila, put kočenja im je dulji. Tako primjerice za brzinu kretanja od 80 km/h put kočenja teretnog vozila je 56% veći u odnosu na osobno vozilo koje se kreće istom brzinom i koči pod istim uvjetima (slika 8). Zbog mase i kinetičke energije stvaraju velika oštećenja na vozilima i objektima na koja nalete. Još jedan razlog ograničenja brzine je i u tome što imaju puno više težište, što ih čini nestabilnijima u slučaju izbjegavanja prepreke ili savladavanja prolaska kroz zavoj.



Slika 8. usporedba puta kočenja više vrsta vozila

Izvor: Prilagodio autor [29]

Zbog svojih konstrukcijskih značajki i visine sjedenja vozača, preglednost samog vozača je ograničena, te se za povećanje vidljivosti koriste retrovizori različitih oblika kako bi se povećala preglednost vozila iza i ispred vozila (slika 9). Dijelovi prostora koji ne mogu pokriti retrovizori nazivaju se mrtvi kutevi.



Slika 9. Pogled iz teretnog vozila kategorije N3 uz pomoć retrovizora

Izvor: autor

Velik broj nesreća izazivaju vozači teških teretnih vozila koji nisu svjesni da se drugi sudionici u cestovnome prometu nalaze u blizini ili uz njihovo vozilo. Te su nesreće često povezane s promjenom smjera na križanjima, raskrižjima i kružnim tokovima kad vozači u mrtvom kutu, koji postoji u području neposredno oko vozila, ne uoče druge sudionike u prometu. Procjenjuje se kako u Europi svake godine u takvim okolnostima pogine oko 400 ljudi, a radi se većinom o ranjivim sudionicima cestovnog prometa poput biciklista, motociklista i pješaka [30].

Na slici 10. se mogu vidjeti označena područja mrtvog kuta koja su vozaču nevidljiva.



Slika 10. Područja mrtvog kuta koja su vozaču nevidljiva

Izvor: [31]

Loša vidljivost, sumrak i loši vremenski uvjeti znatno smanjuju vidljivost ispred vozila što se očituje u prekasnom uočavanju drugih vozila, a posebnu opasnost predstavlja prekasno uočavanje teretnih vozila. Opasnosti izazvane slabom vidljivošću teretnih vozila moguće je izbjeći korištenjem reflektirajućih traka (konturnim markiranjem) i postavljanjem bočnih gabaritnih svjetala. Konturno markiranje i bočna gabaritna svjetla propisana su sukladno Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama [6].

Obveza označavanja vozila reflektirajućim markiranjem odnosi se na vozila M,N, O kategorije vozila. Primjena bočnih gabarita odnosi se na vozila čija širina prelazi 2,1 m.



Slika 11. Primjer vidljivosti vozila označenog reflektirajućim trakama i neoznačenog u sumraku

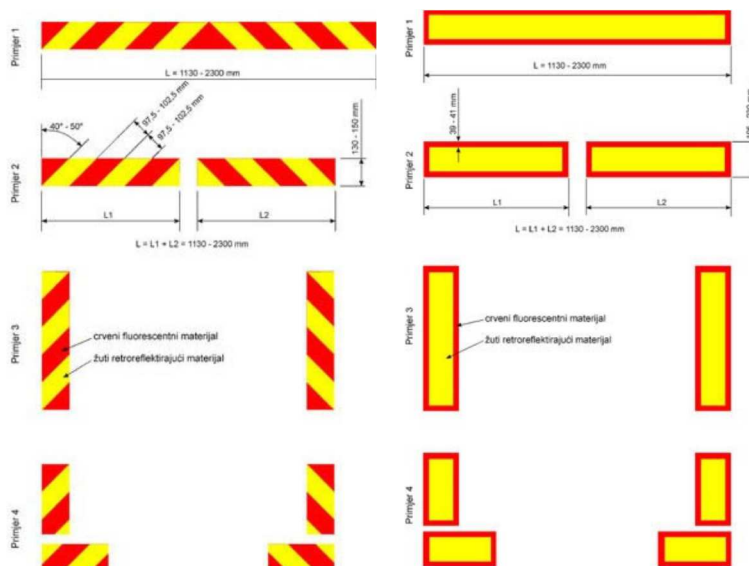
Izvor: [32]

Kolika je važnost pravilnog označavanja vozila reflektirajućim materijalom i svjetlosnim oznakama govori podatak da se 40% svih prometnih nesreća događa u vrijeme sumraka, noći i svitanja.

Prema istraživanju Zavoda za prometno-tehnička vještačenja, Fakulteta prometnih znanosti, vozilo koje ima retroreflektirajuće oznake visoke uočljivosti postaje vidljivo na 225 m na cesti gdje nema javne rasvjete dok će vozilo koje nema retroreflektirajuće oznake postati vidljivo vozaču tek na 125 m. Od trenutka vozačeve percepcije opasnosti, odnosno prepoznavanja teretnog vozila koji se na kolniku nalazi zaustavljeno ispred njega, pa do pojave vidljivog traga kočenja poduzetog od vozača, protekne određeno vrijeme koje se naziva vrijeme reakcije. U ovom slučaju, uz navedene parametre, vozilo za vrijeme reakcije prijeđe put od oko 27 m. Vidljivi trag kočenja je u dužini od 98 m te se vozilo neće zaustaviti nego će brzinom od 32 km/h naletjeti na teretno vozilo ispred sebe. Zaustavni put vozila iznositi će 148 m. Budući da je vozilo sa retroreflektirajućim oznakama visoke uočljivosti u istim uvjetima vidljivo na 225 metara evidentno je da bi se u tom slučaju osobno vozilo zaustavilo prije naleta na teretno vozilo [6].

Sukladno Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama. I odredbama pravilnika ECE R 70 teretna vozila najveće dopuštene mase 12 000 kg ili više moraju biti obilježena pločom „teško vozilo“. Te ploče se postavljaju tako da kose crte na pločama tvore oblik obrnutog slova „V“. priključna vozila najveće dopuštene mase veće ili jednake 10 000 kg ili priključna vozila, bez obzira na najveću dopuštenu masu, čija je duljina veća od 8 metara moraju biti obilježena pločama „dugo vozilo“ [6].

Na slici 12 prikazan je primjer označavanja vozila teških i dugih vozila



Slika 12. Primjeri pravilnog označavanja teških i dugih vozila

Izvor: [6].

2.4. CESTA KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI

Elementi dizajna ceste značajni za sigurnost prometa su: trasa ceste, tehnički elementi ceste, stanje kolnika, oprema ceste, rasvjeta ceste, križanja, utjecaj bočne zapreke i održavanje ceste.

Tehnički nedostaci ceste često su uzrok nastanka prometnih nesreća, a oni mogu nastati pri projektiranju ceste i pri njihovoj konstrukciji.

Nepropisna širina kolnika velika je opasnost za sigurnost prometa, naročito pri mimoilaženju teretnih vozila. Širi prometni trakovi smanjuju naprezanje i umor vozača prilikom vožnje, a osobito prilikom pretjecanja ili mimoilaženja. S druge strane prevelika širina prometnog traka potiče veće brzine kretanja, što može imati negativan utjecaj [2].

Cesta kao uzrok nastanka prometne nesreće može utjecati s:

- Opremom ceste – nedostatak ili nepravilno postavljanje prometnih znakova i oznaka. Npropisno postavljeni sigurnosni elementi ceste (bankina, ograda, živica, smjerokazi). Prometni znakovi najvažniji su element opreme ceste. Prometna signalizacija mora se postaviti prema elaboratu o opremi i signalizaciji ceste. Na cestama ne smije biti postavljen veliki broj prometnih znakova s neopravdanim i pretjeranim ograničenjima. U tom slučaju stvara se kod vozača osjećaj da može voziti brže jer opasnosti nisu velike. Svaki postavljeni znak mora pokazivati realnu situaciju i upozoravati na eventualnu opasnost na tom dijelu ceste [5]. Kako vozači preko 90% informacija iz okoline primaju putem vida tokom vožnje, neadekvatna i slabo održavana signalizacija kako horizontalna tako i vertikalna negativno može utjecati na ponašanje vozača, što za posljedicu može dovesti do nastanka prometne nesreće. To posebno dolazi do izražaja u uvjetima slabije vidljivosti, kada vozači imaju slabiju prilagodbu oka na promjenu intenziteta svjetlosti, manju osjetljivost na kontrast, suženo vidno polje, lošiju percepciju pokreta, boje i nijansi [6].
- Stanje kolnika – loše stanje kolnika uzrokovano lošom kvalitetom izrade, vremenskim uvjetima ili neodržavanjem, odroni kamenja. Loše stanje kolnika može znatno utjecati na sigurnost prometa. Velik broj prometnih nezgoda nastaje zbog smanjenog koeficijenta trenja između kotača i kolnika te zbog oštećenja gornje površine kolnika, tj. pojavom udarnih rupa. Za sigurnu vožnju nužno je dobro prijanjanje između kotača i zastora. Dobrim prijanjanjem sprečava se klizanje vozila, bilo u uzdužnom ili u poprečnom smjeru. Na smanjenje prijanjanja znatno utječu: mokr zastor, vodeni klin, onečišćen i blatan zastor, neravnine na zastoru, nagib ceste, snijeg, led, temperatura i sl. [5].

2.5. OSTALI ČIMBENICI PROMETNE SIGURNOSTI

Pod ostale čimbenike prometne sigurnosti ubrajamo one čimbenike koji nisu obuhvaćeni s tri osnovna čimbenika: čovjek, vozilo, cesta. Ova tri čimbenika ne obuhvaćaju elemente koji se mogu pojaviti neočekivano, a također utječu na prometnu sigurnost. Pod ostalim čimbenicima ubrajaju se atmosferske prilike, kamenje na ceste, blato ili ulje na kolniku te divljač na cesti [1].

3. DEFINIRANJE OSNOVNIH PODJELA I POJMOVA VEZANIH UZ TERETNA VOZILA

Teretno vozilo se može definirati kao vozilo koje je namijenjeno prijevozu tereta. Prema europskoj klasifikaciji teretno vozilo se definira kao motorno vozilo s najmanje četiri kotača namijenjeno prijevozu roba.

Teretna vozila su ključna u prijevozu tereta jer omogućuju znatno širu i detaljniju geografsku rasprostranjenost isporuke robe u odnosu na željeznički, brodski i zrakoplovni prijevoz. Obilježava ih velika raznolikost prema namjeni. Tako na primjer mogu biti izvedeni kao cisterne (namijenjene prijevozu tekućih ili plinovitih tereta), tegljači, hladnjače, samoistovarivači itd.

Slika 13 prikazuje primjer teretnog vozila koje spada pod N3 kategoriju, radi se o tegljaču namijenjenom vuči poluprikolice.



Slika 13. Teretno vozilo kategorije N3 namijenjeno vuči poluprikolice

Izvor: [33]

Jedna od bitnih značajki teretnih vozila je u prilagodljivosti tehnologijama prijevoza brojnih konstrukcijskih rješenja koja osiguravaju djelovanje prijevoznih sredstava doslovno na neograničenom prostoru, bez obzira na primijenjene tehnologije i radne zadatke.

3.1. ZAKONSKA REGULATIVA VEZANA UZ TERETNA VOZILA

Uvjeti kojima teretna vozila moraju udovoljavati da bi mogla prometovati regulirana su Zakonom o sigurnosti prometa na cestama, Zakonu o prijevozu u cestovnom prometu, Zakonu o prijevozu opasnih tvari, Zakonu o cestama, Zakonu o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.

Uvjeti koje teretna vozila moraju ispunjavati temeljem Zakona o sigurnosti prometa na cestama regulirani su sljedećim pravilnicima [18]:

- Pravilnikom o tehničkim pregledima vozila;
- Pravilnikom o tehničkim pregledima vozila na cesti;
- Pravilnikom o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama;
- Pravilnikom o ispitivanju vozila;
- Pravilnikom o registraciji i označavanju vozila;
- Pravilnikom o utvrđivanju sukladnosti motornih vozila i njihovih prikolica.

Zakon o prijevozu u cestovnom prometu regulira uvjete temeljem Pravilnika o posebnim uvjetima za vozila kojima se obavlja javni cestovni prijevoz i prijevoz za vlastite potrebe.

Zakon o prijevozu opasnih tvari regulira uvjete teretnih vozila sukladno odredbama iz Pravilnika o uvjetima, načinu i postupku izdavanja i oduzimanja odobrenja za cisterne fiksno pričvršćene na vozilo u cestovnom prometu.

Zakon o cestama regulira uvjete teretnih vozila sukladno Pravilniku o izvanrednom prijevozu, dok je Zakon o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost detaljnije određen pravilnicima:

- Pravilnik o načinu i rokovima obračunavanja i plaćanja posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon
- Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon

3.2. KATEGORIZACIJA TERETNIH VOZILA

Razvrstavanje vozila u odgovarajuće kategorije osnova je za kontrolu i ocjenu obvezne primjene tehničkih propisa o vozilima.

Prema zakonskoj regulativi teretna vozila se dijele u N1, N2 i N3 kategoriju. Pripadnost pojedinoj kategoriji određena je nosivošću samog vozila. Pod N1 kategoriju ubrajaju se vozila do nosivosti ispod 3.5 t, te se vozila iz te kategorije nazivaju još i lakim teretnim vozilima. N2 čine vozila s nosivošću od 3.5 t -12 t, a pod N3 spadaju vozila koja imaju nosivost iznad 12 t [35].

Ista raspodjela vrijedi i za priključna vozila koja mogu biti sastavni dio teretnog vozila (tegljač s poluprikolicom ili teretno vozilo s prikolicom), s tim da se ona ubrajaju pod klasifikaciju oznake O.

Na slici 14 prikazana je raspodjela vozila za prijevoz tereta i priključnih vozila prema kategorijama i opisima pojedine kategorije.

Vozila za prijevoz tereta	N1		Lako teretno vozilo	$\leq 3.5 \text{ t}$
	N2		Teretna vozila srednje kategorije	$> 3.5 \text{ t}$ $\leq 12 \text{ t}$
	N3		Teška teretna vozila	$> 12 \text{ t}$
Priključna vozila	O1		Laka priključna vozila s jednom osovinom	$\leq 0.75 \text{ t}$
	O2		Laka priključna vozila s dvije osovine	$> 0.75 \text{ t}$ $\leq 3.5 \text{ t}$
	O3		Srednje teška priključna vozila	$> 3.5 \text{ t}$ $\leq 10 \text{ t}$
	O4		Teška priključna vozila	$> 10 \text{ t}$

Slika 14. Raspodjela teretnih i priključnih vozila prema kategoriji

Izvor: Prilagodio autor [34]

Sukladno pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, osim kategorizacije vozila propisuju se dimenzije, ukupne mase, osovinska opterećenja vozila, uređaji i oprema koje moraju imati vozila te uvjeti kojima moraju udovoljavati uređaji i oprema vozila u prometu na cestama [35].

3.2.1. Dopuštene dimenzije

Kao dopuštene dimenzije uzima se duljina vozila od najisturenije prednje i stražnje točke vozila, odnosno lijeve i desne najisturenije točke, ukoliko se određuje širina.

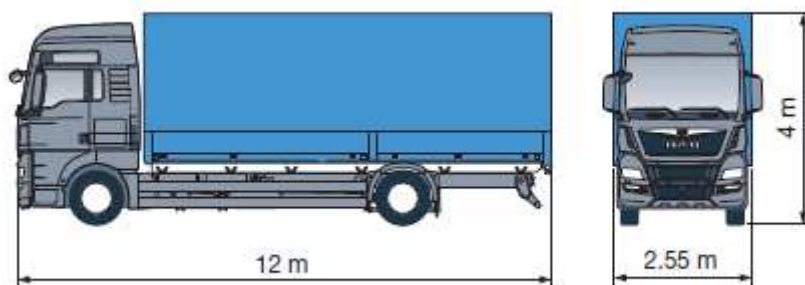
Prema pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama dopuštena duljina je sljedeća [35]:

1. Teretno motorno vozilo (bez obzira na oblik nadogradnje) 12.00 m
2. Tegljač s poluprikolicom 16.5 m
3. Vučno vozilo s prikolicom 18.75 m
4. Vučno vozilo i prikolice za prijevoz automobila 21.00 m

Za navedene duljine dopuštena je tolerancija od 0.5% da prelazi dozvoljenu duljinu.

Najveća dozvoljena širina za sva vozila, uključujući teretna, iznosi 2.55 m s dopuštenom tolerancijom od 1 % da prelazi dozvoljenu širinu. Iznimka su teretna vozila s hladnjačom čija je dopuštena širina 2.6 m + 0.5 % tolerancije.

Najveća visina vozila je razmak između vodoravne podloge i najvišeg dijela vozila kada je neopterećeno i kada su gume napumpane na tlak koji propisuje proizvođač vozila. Najveća visina vozila koja je dopuštena je 4.00 m



Slika 15. Dozvoljena duljina i širina teretnog vozila sukladno Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama i EU direktivi 96/53EZ

Izvor: Prilagodio autor [34]

Na slici 16. se mogu vidjeti dozvoljene duljine skupa vozila sukladno Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama i EU direktivi 96/53EZ.

Vrsta dimenzije	
Vučno vozilo s prikolicom	
Tegljač s poluprikolicom	
Duljina poluprikolice od centra vučnog svornjaka do kraja poluprikolice	
Radijus zakretanja	

Slika 16. Dozvoljena duljina skupa vozila

Izvor: prilagodio autor [34]

3.2.2. Najveća dopuštena masa i ukupna masa motornih vozila

Najveća dopuštena masa predstavlja masu vozila s teretom. Pod ukupnom masom podrazumijevamo masu vozila zajedno s masom tereta koja se nalazi na vozilu i masu osoba koje se nalaze u ili na vozilu te masu priključnog vozila s teretom, ukoliko je ono spojeno s vozilom.

Prema pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama najveće dopuštene mase koja se odnose na teretna vozila prikazana su na slici 17.

Jednoosovinska prikolica	10 t + dodatna spojka	
Dvoosovinska prikolica	18 t	
Prikolica s tri osovine	24 t	
Dvoosovinsko motorno vozilo	18 t	
Motorno vozilo s tri osovine Ako je izvedeno s dvostrukim pneumaticima i zračnim ovjesom, odnosno kao istovrijedno priznat EURO ovjes	25 t 26 t	
Motorno vozilo s četiri ili više osovine	32 t	
Tegljač i poluprikolica s 5 ili 6 osovine tegljač s najmanje 3 osovine s 40 ft ISO-kontejnerom u kombiniranom prometu	40 t 44 t	
Vučno vozilo s prikolicom 5 ili 6 osovine	40 t	

Slika 17. najveća dopuštena masa motornih vozila

Izvor: [27]

Osovinsko opterećenje je dio ukupne mase vozila u vodoravnom položaju kojim njegova osovina u stanju mirovanja opterećuje vodoravnu podlogu.

U tablici 2. prikazana su dopuštena osovinska opterećenja sukladno prema pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama.

Tablica 2. Dopuštena osovinska opterećenja prema Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama

	Dopušteno opterećenje
Jednostruka slobodna osovina	10 [t]
Jednostruka pogonska osovina	11.5 [t]
Dvostruka osovina s razmakom < 1 [m]	11.5 [t] vučno vozilo
	11 [t] priključno vozilo
Dvostruka osovina s razmakom 1 < 1,3 [m]	16 [t]
Dvostruka osovina sa razmakom osovina od 1,3 do 1,8 [m]	18 [t]
Ukoliko je pogonska osovina opremljena dvostrukim kotačima i zračnim ogibljenjem ili ogibljenjem koje se priznaje kao ekvivalentno unutar EU ili ako je svaka pogonska osovina opremljena s dvostrukim kotačima, a najveća dopuštena masa svake osovine ne prelazi 9,5 t.	19 [t] vučno vozilo
Dvostruka osovina s razmakom manjim $\geq 1,8$ [m]	20 [t] poluprikolica
Trostruka osovina, s razmakom osovina $\leq 1,3$ [m]	21 [t]
Trostruka osovina, osovinski razmak veći od 1,30 [m] do 1,40 [m] ($1,30 [m] < d \leq 1,40 [m]$)	24 [t]

Izvor: [35]

3.3. ZAKONSKA PROVJERA TEHNIČKE ISPRAVNOSTI TERETNIH VOZILA

Tehnička ispravnost teretnih vozila vrši se sukladno Zakonu o sigurnosti prometa na cestama i Pravilniku o tehničkim pregledima vozila.

Pregled teretnih vozila odrađuje se kroz redovni tehnički pregled, preventivni tehnički pregled i izvanredni tehnički pregled.

Redovni tehnički pregled obavezan je za sva vozila, a obavlja se svakih 12 mjeseci. Izuzetak su nova vozila koja obavljaju tehnički pregled nakon dvije godine (24 mjeseca) od datuma prve registracije vozila, a zatim svakih 12 mjeseci. Novim vozilima se smatraju vozila koja nisu registrirana, nisu bila u prometu i nisu starija od 1 godine (12 mjeseci).

Preventivnim tehničkim pregledima podliježu jače eksploatirane grupe vozila u periodima koji ovise o njihovoj starosti. Grupe vozila koje podliježu preventivnim pregledima su [36]:

- Vozila koja se daju u najam (rent a car vozila),
- Vozila kojima se obavlja osposobljavanje kandidata za vozače (auto škole),
- Vozila kojima se obavlja taksi prijevoz,

- Vozila hitne medicinske pomoći,
- Autobusi,
- Teretna i priključna vozila za prijevoz opasnih tvari,
- Teretna i priključna vozila čija najveća dopuštena masa prelazi 7.500 kg.

Periodi u kojima gore navedena vozila moraju dolaziti na preventivne preglede su [36]:

- vozila starija od šest pa do deset godina starosti, svakih 6 mjeseci od obavljenoga redovitog ili preventivnog tehničkog pregleda
- vozila starija od deset godina, svaka 3 mjeseca od dana obavljenoga redovitog ili preventivnog tehničkog pregleda.

Tehnički pregled vozila je djelatnost od općeg interesa, koji ima za cilj osigurati da vozila tijekom svog eksploatacijskog vijeka budu u tehnički ispravnom stanju kako svojim sudjelovanjem u prometu ne bi narušili prometnu sigurnost. Tehničkim pregledom vozila osim provjere sigurnosnog aspekta provjerava se i ekološka prihvatljivost vozila.

Tijekom razdoblja od 2016. do 2018. u suradnji Fakulteta strojarstva i brodogradnje i Centra za vozila Hrvatske pokrenut je projekt utvrđivanja realnog stanja tehničke ispravnosti teretnih vozila koja prometuju na Hrvatskim cestama. Projektom su bila obuhvaćena vozila čija je masa bila veća od 7.5 tona, te su u taj rang spadala vozila kategorije M3, N2, N3, O4. Provjera tehničke ispravnosti se provjeravala uz same prometnice uz pomoć mobilne stanice za pregled vozila. Teretna vozila koja su provjeravana su se nasumično zaustavljala i upućivala na izvanrednu tehničku provjeru kroz mobilnu stanicu. Vozila su zaustavljana slučajnim odabirom neovisno o starosti vozila i vizualnom izgledu vozila, koji bi eventualno mogao upućivati na neispravnost. Na taj način se želio osigurati statistički relevantan uzorak. Tijekom dvije godine provjereno je ukupno 206 vozila [37].

U tablici 3 je prikazan broj i udio provjere vozila po pojedinim kategorijama, a u tablici 4 je prikazana prosječna starost vozila prema kategorijama vozila.

Tablica 3. Udio pregledanih vozila prema kategorijama

Kategorija vozila	Broj pregledanih vozila	%
M3	2	1%
N2	20	9.7%
N3	113	54.9%
O4	71	34.5%
Ukupno	206	100%

Izvor: [37]

Tablica 4. Prosječna starost provjeravanih vozila

Prosječna starost provjeravanih vozila	Godine
M3	11.0
N2	11.6
N3	10.7
O4	10.0
Ukupna prosječna starost vozila	11.1

Izvor: [37]

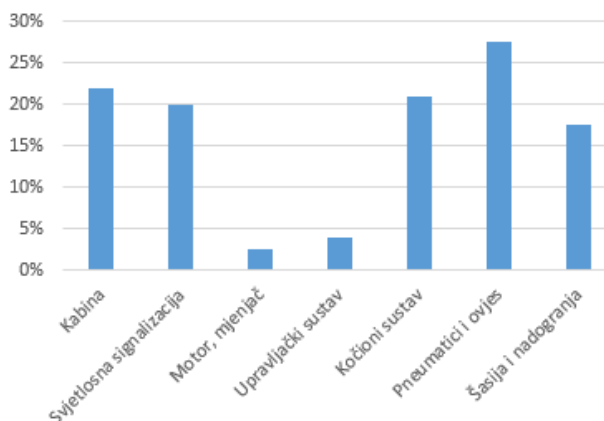
U tablici 5 prikazani su rezultati obavljenih tehničkih pregleda vozila iz kojih se pokazalo da je 48.1 % vozila imalo nekakvu tehničku neispravnost.

Tablica 5. Udio tehnički neispravnih i ispravnih vozila

Provjeravana vozila	Broj provjeravanih vozila	%
Tehnički ispravno	107	51.9%
Tehnički neispravno	99	48.1%
Ukupno	206	100.0%

Izvor: [37]

Na slici 18. je prikazan udio utvrđenih tehničkih nedostataka na glavnim sklopovima vozila.



Slika 18. Stopa glavnih nedostataka na provjeravanim vozilima

Izvor: Prilagodio autor [37]

Od ukupno 206 pregledanih vozila 48.1 % je imalo tehnički nedostatak, dok se za vozila koja su prolazila redovne i periodične tehničke preglede u ispitnim stanicama prosjek tehničkih nedostataka kreće oko 25% za ciljanu skupinu vozila iz ovog projekta. Iz navedenog se može zaključiti kako vozila u redovitom prometu imaju skoro pa dvostruko veću tehničku neispravnost nego vozila koja pristupaju redovnom tehničkom ili

periodičnom pregledu. Ovakvo odstupanje u postotcima tehničke neispravnosti može upućivati kako vlasnici ciljano pripremaju vozila za prolaz na tehničkom pregledu, a tehničke nedostatke koje se pojave nakon pregleda svjesno ili nesvjesno zanemaruju.

3.4. TAHOGRAF

Tahograf predstavlja uređaj koji bilježi brzinu kretanja vozila, prijeđeni put i vrijeme vožnje vozača. Tijekom neprekidnog upravljanja vozilom kod vozača se pojavljuje umor i pad koncentracije što kao rezultat može imati teške posljedice za sigurnost svih sudionika u prometu. Kako bi se takve posljedice umanjile, zakonodavac za pojedine kategorije vozila propisuje primjenu tahograf uređaja, čija je svrha povećanje prometne sigurnosti kroz praćenje dnevnih aktivnosti vozača koji upravljaju vozilima, a za koja je propisana upotreba tahografa.

Tahograf se ugrađuje u vozila u svrhu automatskog i poluautomatskog zapisivanja podataka o kretanju vozila. Članak 77. Pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama (NN br. Broj: 85/16 i 24/17) propisuje sljedeće [38]:

Vozila kategorije M i N, moraju biti opremljena tahografom u skladu s člankom 3. Uredbe (EU) br. 165/2014 Europskog parlamenta i Vijeća od 4. veljače 2014. o tahografima u cestovnom prometu, stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EEZ) br. 3821/85 o tahografu u cestovnom prometu i izmjeni Uredbe (EZ) br. 561/2006 Europskog parlamenta i Vijeća o usklađivanju određenog socijalnog zakonodavstva koje se odnosi na cestovni promet i članka 2. Uredbe (EZ) br. 561/2006 Europskog parlamenta i Vijeća od 15. ožujka 2006. o usklađivanju određenog socijalnog zakonodavstva koje se odnosi na cestovni promet i o izmjeni uredbi Vijeća (EEZ) br. 3821/85 i (EZ) br. 2135/98 te o stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EEZ) br. 3820/85.

Primjena tahografa nije obvezna kod vozila čija konstrukcijska brzina ne prelazi 40 km/h, gradski autobusi, vozila koja su u vlasništvu ili najmu javnih službi (oružane snage, civilna zaštita, vatrogasna služba, policija, hitna pomoć, sanitetski prijevoz), starodobna vozila i vozila koja se na cesti testiraju u svrhe tehničkog razvoja, popravka ili održavanja te nova i obnovljena vozila koja nisu još u funkciji, pčelarska vozila.

Prema izvedbi razlikuju se tri vrste tahografa:

1. Analogni tahograf,
2. Digitalni tahograf,
3. Pametni tahograf.

Analogni tahograf (slika 19) zapisuje podatke brzine, prijeđenog puta i vremena rada i odmora na tahografski listić na kojem vrh pisača ostvaruje zapis mehaničkim pritiskom na tahografski listić, a omogućuje bilježenje podataka za jedan dan. Analogni tahograf se od 2006. više ne ugrađuje u nova vozila [38].



Slika 19. Prikaz jedne od izvedbe analognog tahografa proizvođača VDO

Izvor: [39]

Digitalni tahograf (slika 20) bilježi podatke brzine i prijeđenog puta kao i vremena rada i odmora gdje se podaci zapisuju u radnu memoriju i memorijsku karticu, a koji omogućava pohranu podataka za razdoblje od 365 dana [38].



Slika 20. Digitalni tahograf

Izvor: [40]

Razlika u odnosu na analogne tahografe je ta što podatke bilježi u memoriji uređaja i na karticu vozača (memorijsku karticu), slika 21 . Uz karticu vozača postoje još tri vrste kartica, a to su kartica prijevoznika, kartica radionice i nadzorna kartica.



Slika 21. Prikaz izgleda kartice vozača

Izvor: [41]

Digitalni tahograf bilježi sljedeće podatke [42]:

- Prijeđeni put i brzinu vozila,
- Izmjereno vrijeme,
- Identitet vozača,
- Aktivnost vozača,
- Podatke o kontroli, kalibraciji i popravku tahografa, uključujući identifikaciju radionice,
- Događaje i kvarova.

Pametni tahograf predstavlja najnoviju generaciju tahografa koja se zakonski primjenjuju na svim novim vozilima proizvedenim od ožujka 2019.

On predstavlja nadogradnju digitalnog tahografa. Trenutno je u upotrebi prva generacija pametnih tahografa. Dok od 21. kolovoza 2023. sva novo proizvedena vozila morat će biti opremljena sa pametnim tahografom druge generacije.

Pametni tahograf uz mogućnosti digitalnog tahografa ima dodatne funkcije [43]:

- GPS funkciju – pozicioniranje vozila na početku i na kraju radnog vremena vozača,
- Daljinsko praćenje i čitanje podataka s tahografa kao i mogućnost praćenja pokušaja manipulacija s tahograf uređajem putem DSRC uređaja.

Slika 22. prikazuje pametni tahograf prve generacije i njegove osnovne module



Slika 22. Pametni tahograf prve generacije i njegove dodatne funkcije

Izvor: [44]

Tahograf se sastoji od tri osnovne komponente [38]:

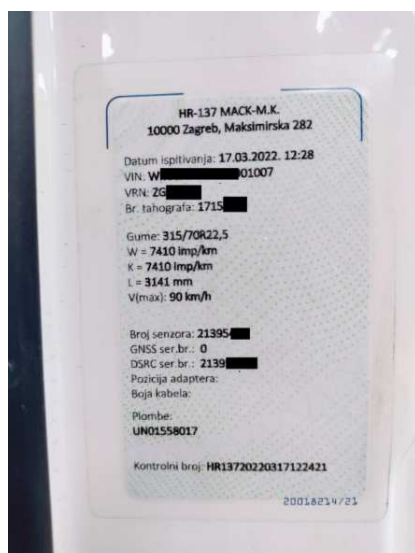
1. Davača impulsa,
2. Električne instalacije za prijenos informacije,
3. Jedinice u vozilu.

3.4.1. Zakonska regulativa vezana uz provjere tahograf uređaja

Ispravni tahograf je osnovni uvjet uspostavljenog sustava ograničenja trajanja upravljanja vozilom i obveznih odmora vozača i mobilnih radnika. Sukladno Pravilniku o radionicama za tahografe tahografi se periodički podvrgavaju ispitivanju i baždarenju. Ispitivanje tahografa se provodi nakon svake ugradnje, popravka tahografa, popravka dijela vozila koje je povezano s tahografskim sustavom ili u periodično propisanim rokovima – najkasnije nakon dvije godine od zadnjeg ispitivanja. Ispitivanje tahografa provode radionice ovlaštene od Ministarstva mora prometa i veza. Prilikom periodičnog ispitivanja provjerava se jesu li tahografski uređaji u skladu s dobivenim tipskim odobrenjem, jesu li im mjerne značajke unutar granica propisanih dozvoljenih pogrešaka te je li tahografski uređaj pravilno ugrađen i usklađen s vozilom.

Ispitivanje tahografa podrazumijeva provjeru funkcionalnosti svih mjeriteljskih vrijednosti koje tahograf bilježi (radne aktivnosti, vrijeme, prijeđeni put i brzina), ali i usklađivanje samog tahografa s vozilom na mjernoj stazi. Prilikom baždarenja svaki pojedinačni tahograf se usklađuje s vozilom u koje je ugrađen kako bi vozilo i tahograf tvorili jednu cjelinu. Nakon baždarenja sva rastavljiva mjesta na tahografu moraju biti plombirana [45].

Na kraju cijelog postupka baždarenja identifikacijska naljepnica (slika 23) se lijepi na "B" nosač kabine sa svim podacima o zakonskom ispitivanju tahografa. Naljepnica se pokriva zaštitnom folijom koja je čuva od atmosferskih utjecaja, ali i od pokušaja eventualnih prepravljanja podataka na njoj.



Slika 23. Identifikacijska naljepnica o provedenom postupku ispitivanja tahografa

Izvor: autor

3.4.2. Manipulacije tahografom

Manipulacija tahografom predstavlja kršenje propisa radi krivotvorenja podataka iz uređaja za bilježenje radnog vremena vozača tj. tahografa. Manipulacija tahografom odnosi se na sve radnje vezane uz promjene prikaza podataka iz samog tahograf uređaja bez obzira na prihvaćene standarde i propise. Problem manipulacijom podataka iz tahografa je prvenstveno poznat inspekcijskim službama, vlasnicima prijevoznih tvrtki i profesionalnim vozačima diljem cijele Europe [46].

Razlozi zašto se pojedini prijevoznici i vozači upuštaju u manipuliranje podacima tahografa je povećanje prijevoznog učinka tj. prevezena je veća količina tereta što za posljedicu ima i veće financijske prihode, s druge strane tu su i terminski dogovoreni utovari i istovari, koji se vrlo često ne mogu izvršiti u planiranom terminu zbog neplaniranih događaja, primjerice zastoja u prometu ili kvara vozila ili zbog potrebe vozača za što bržim povratkom svome domu.

Postoji više metoda manipulacija u radu s tahografima koje bi se mogle podijeliti u jednostavne i tehnički složene metode.

U jednostavne metode se ubrajaju: primjena magneta, vožnja bez kartice i vožnja s dvije ili više kartica.

Složene tehničke metode su: isključenje IMS signala, spajanje dodatne električne instalacije na CAN mrežu vozila i modifikacija softvera tahografa.

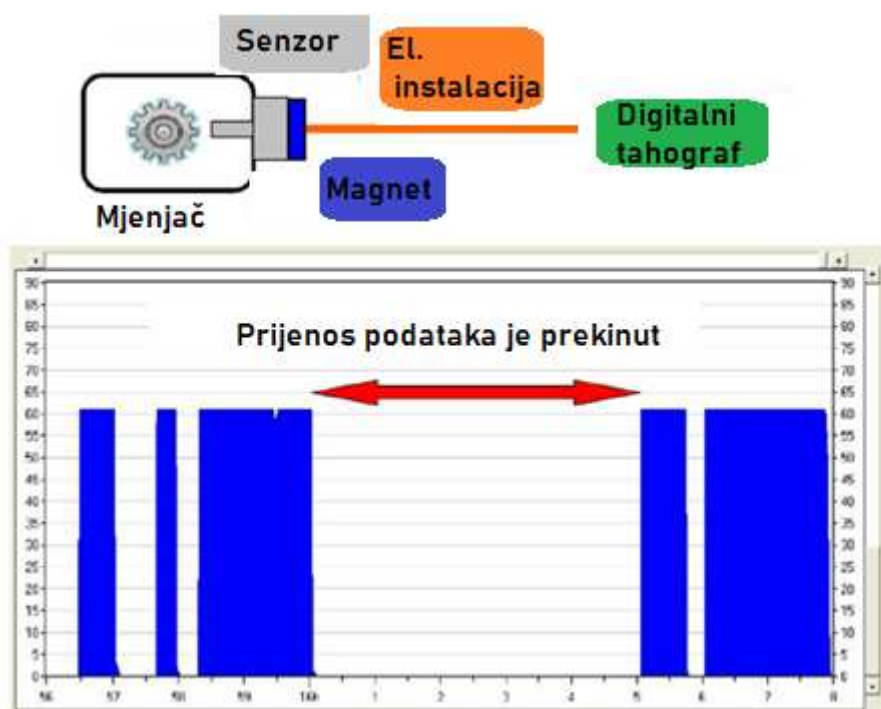
Primjena magneta kao oblika manipulacije očituje se u tome da se magnet postavi na senzor tahografa koji se nalazi na mjenjaču. Sam magnet ometa funkciju rada senzora tahografa tako što senzor počne registrirati da vozilo miruje (slika 24), ili se kreće manjom brzinom od stvarne. Primjenom magneta dolazi do prestanka rada funkcija ABS, EBS, ESP-a, sustava za nadzor napuštanja prometne trake, greške u radu mjenjača. Osim što time vozilo postaje sigurnosno opasno za prometovanje, primjena magneta može utjecati na trajnost pojedinih sklopova vozila, u prvom redu mjenjača. Primjena magneta je bila moguća do prve generacije digitalnih tahografa [47].



Slika 24 Magnet postavljen na senzoru tahografa koji se nalazi na mjenjaču

Izvor: [48]

Na slici 25. je moguće vidjeti kako primjenom magneta podaci o kretanju vozila kroz dijagnostički monitoring ostaju nezabilježeni.



Slika 25. Bilježenje podataka o kretanju vozila

Izvor: [48]

Vožnja bez kartice je oblik manipulacije u kojem vozač vozi vozilo bez kartice vozača. Vozač izvadi karticu iz tahografa u trenutku kada mu istekne dozvoljeno vrijeme vožnje, te nastavi dalje s vožnjom. Svaka takva aktivnost se neće više bilježiti na kartici kao prekršaj, ali će ostati zabilježena u samom tahografskom uređaju [49].

Vožnja na dvije ili više kartice vozača, najviše se primjenjuje u slučajevima kada je vozaču ostala mala udaljenost za prijeći do odredišta, ali zbog isteka dozvoljenog vremena vožnje ne može nastaviti vožnju na svojoj kartici, već počne koristiti karticu drugog vozača kako bi nastavio vožnju [49].

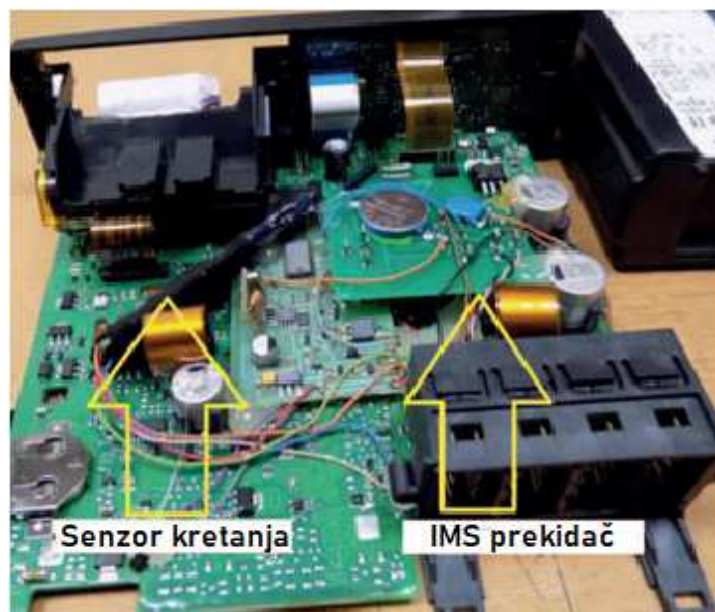
Isključivanje IMS signala (neovisni signal brzine kretanja vozila) kod treće generacije tahografa, omogućuje se ugradnjom enkodera u sondu tahografa koja se nalazi na mjenjaču (slika 26.) i prekidača IMS-a u tahografskom uređaju (slika 27) [47].



Slika 26. Prikaz senzora tahografa s ugrađenim enkoderom za prekid signala

Izvor: [47]

Aktivacijom prekidača isključuje se signal brzine kretanja, što se registrira kao mirovanje vozila, slično kao i kod primjene magneta, prestaje rad funkcije ABS-a, EBS-a i ostalih sigurnosnih funkcija vozila [47].



Slika 27. Ugrađen IMS prekidač u tahografskom uređaju

Izvor: [47]

Jedan od suvremenijih načina manipulacije je spajanje dodatne električne instalacije na originalni CAN vozila, tzv. prekidača, koji se pokreću preko USB veze. Često se u tu svrhu koristi originalna USB utičnica.

Modifikacija softvera tahografa smatra se najnovijom poznatom metodom manipulacije tahografskim zapisom. Pristup memoriji tahografa je kodiran i može ga aktivirati samo korisnik ili bilo koja druga osoba koja zna šifru za pristup samom tahografu. Taj prekidač, osim što pokušava uvesti trajne promjene u softver, ne forsira smetnje u tahografu ili CAN instalacijama [47].



Slika 28. Uređaj za manipulaciju radom tahografa spojen na USB priključak

Izvor: [47]

Sve navedene metode u postupku manipulacije predstavljaju kazneno djelo te za sobom povlače pravne posljedice, što najbolje dokazuje primjer slučaja iz Italije, koji se dogodio 2021. Talijanska policija je kod vozača iz Italije koji je zaposlen u jednoj tvrtki iz San Marina ustvrdila više od 20 prekršaja u korištenju tahografa, zbog čega mu je izrečena kazna u iznosu od 18.000 € uz oduzimanje dozvole. Tokom kontrole utvrđeno je da postoji

nesukladnost između broja prijeđenih kilometara i vremena vožnje. Policija je uočila da je svaki radni dan započinjao periodom vožnje od oko 1 sat i 15 minuta i prijeđenom udaljenošću od oko 80 kilometara, tijekom kojih vozač nije ubacivao svoju karticu u tahograf. Kasnijim detaljnim pregledom i izradom grafikona za kontrolirani period, službenici policije su utvrdili da je karticu ubacivao po dolasku na mjesto utovara. Na taj način je vozač pokušao sve vožnje obaviti u okviru predviđenog vremena vožnje. Suočen s dokazima i utvrđenim prekršajima vozač je priznao sve nepravilnosti s obrazloženjem da se nadao da ga policija neće zaustaviti i vršiti kontrolu [50].

Sukladno pravilniku o radionicama za tahografe, obveza radionica koje su ovlaštene za rad sa tahografima je da svako uočeno manipuliranje s tahografima dokumentira kroz izvješće koje treba biti automatski poslano nadležnim inspekcijskim službama kroz informatički sustav radionice [51].

4. ANALIZA PROMETNIH NESREĆA SA SUDJELOVANJEM TERETNIH VOZILA

Prometna nesreća prema Zakonu o sigurnosti prometa na cestama predstavlja događaj na cesti, izazvan kršenjem prometnih propisa, u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula, ili u roku od 30 dana preminula od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta. Nije prometna nesreća kada je radno vozilo, radni stroj, motokultivator, traktor ili zaprežno vozilo, krećući se po nerazvrstanoj cesti ili pri obavljanju radova u pokretu, sletjelo s nerazvrstane ceste ili se prevrnulo ili udarilo u neku prirodnu prepreku, a pritom ne sudjeluje drugo vozilo ili pješak i kada tim događajem drugoj osobi nije prouzročena šteta [18].

Prema dostupnim podacima Ministarstva unutarnjih poslova za 2021. teretna vozila su sudjelovala u 11.4% svih prometnih nesreća. Od toga postotka, u 14.3% slučajeva prometna nesreća je završila sa smrtnim ishodom, a 8.3% prometnih nesreća završilo je s ozlijeđenim osobama. Analizirajući broj i vrstu nastradalih osoba prema vrsti vozila, teretno vozilo je bilo uzročnik 4,3% smrtnih ishoda, 3,6% teško ozlijeđenih i 4,7% lakše ozlijeđenih [22].

Vozači teretnih vozila bili su uzročnik 12.4% svih prometnih nesreća u 2021., od čega je 12.0% prometnih nesreća završilo s poginulim osobama, a 8.1% s ozlijeđenim osobama [22].

4.1. VRSTE PROMETNIH NESREĆA S TERETNIM VOZILOM

Prema istraživanju tvrtke Volvo Trucks najčešće vrste prometnih nesreća u kojima sudjeluju teretna vozila u koliziji s osobnim vozilima isto tako pješacima i biciklistima mogu se podijeliti na [52]:

1. Sudar s nadolazećim osobnim vozilom iz suprotnog smjera – javlja se kao posljedica neprilagođene brzine, nepažnje vozača, krive procjene vozača pri pretjecanju.



Slika 29. Sudar s vozilom iz suprotnog smjera

Izvor: [52]

2. Sudar na raskrižju s osobnim vozilom – ovakve vrste prometnih nesreća javljaju se najčešće zbog nepoštivanja prometnih propisa, tj. oduzimanja prava prednosti prolaska.



Slika 30. Sudar na raskrižju s osobnim vozilom

Izvor: [52]

3. Nalet na pješaka ili biciklistu – javljaju se kao posljedica nepažnje pješaka ili bicikliste isto tako i vozača, kriva procjena brzine.



Slika 31. Nalet na pješaka

Izvor: [52]

4. Nesreće pri skretanju teretnog vozila – najčešće se događaju na raskrižjima. Javljaju se kao posljedica ograničene vidljivosti iz kabine, tj. pješak ili biciklist se

nalaze u mrtvom kutu odakle ih vozač ne može uočiti. Isto tako uzrok ovoj vrsti nesreće može biti distrakcija vozača, pješaka ili bicikliste.



Slika 32. Nesreća pri skretanju teretnog vozila

Izvor: [52]

5. Izlijetanje s prometnice – najčešće rezultira prevrtanjem teretnog vozila ili naletom na objekt pored ceste. Glavni uzroci ove vrste nesreće su nepažnja (distrakcija), umor, naglo skretanje zbog izbjegavanja iznenadne prepreke, loši vremenski uvjeti (skliski kolnik, poledica...), neoznačen rub kolnika...



Slika 33. Izlijetanje s prometnice

Izvor: [52]

6. Nalet na teretno vozilo ispred – je vrsta prometne nesreće u kojoj vozač ili putnici u teretnom vozilu mogu biti teško ozlijeđeni, a može završi i sa smrtnim ishodom. Najčešći uzroci ove vrste nesreće mogu biti distrakcija vozača, kriva procjena, vožnja na nedovoljnom razmaku, loša vidljivost, sklizak kolnik.



Slika 34. Nalet na vozilo ispred

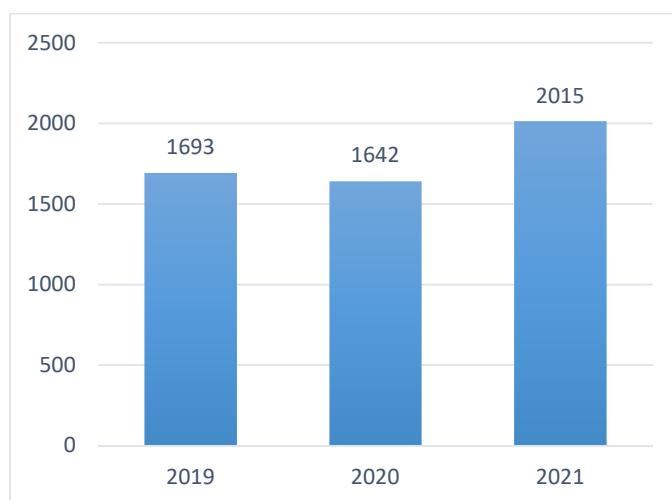
Izvor: [52]

4.2. ANALIZA PROMETNIH NESREĆA TERETNIH VOZILA KATEGORIJE N2 I N3 PREMA RAZLIČITIM ZNAČAJKAMA

U nastavku daje se pregled analize prometnih nesreća sa sudjelovanjem teretnih vozila kategorije N2 i N3 u razdoblju od 2019. do 2021., prema različitim značajkama, a sukladno dostupnim podacima Ministarstva unutarnji poslova [53].

4.2.1. Broj prometnih nesreća teretnih vozila kategorije N2, N3 u razdoblju od 2019. do 2021.

U razdoblju od 2019. do 2021. ukupno je bilo 5.350 prometnih nesreća u kojima su sudjelovala teretna vozila N2 i N3 kategorije. Godine 2019. su se dogodile ukupno 1.693 prometne nesreće, 2020. je došlo do 1.642 prometnih nesreća, a 2021. bilo je 2.015 prometnih nesreća.

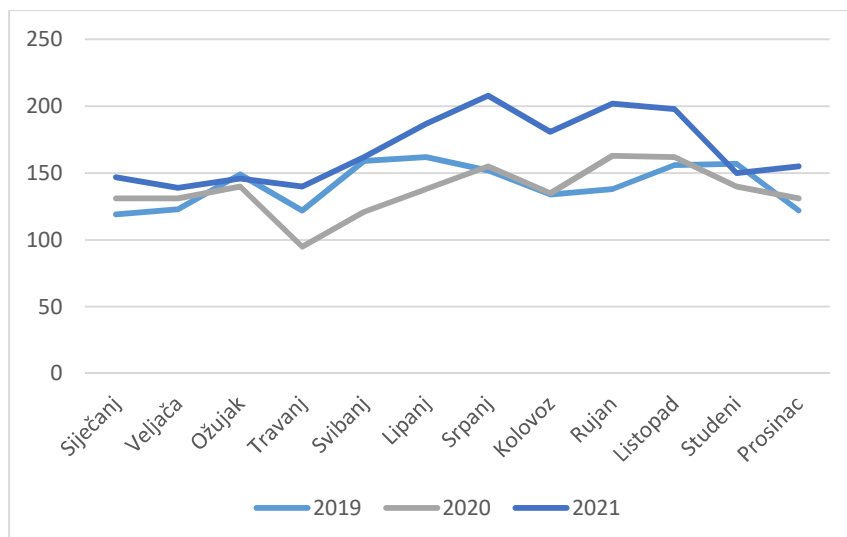


Graf 3. Broj prometnih nesreća sa sudjelovanjem teretnih vozila kategorije N2 i N3

Izvor: [53]

Iz prikazanog grafa je vidljivo kako je broj prometnih nesreća sa sudjelovanjem teretnih vozila u 2021. porastao za 22.72% u odnosu na 2020., a u odnosu na 2019. za 19.02%. Također je vidljivo da je broj prometnih nesreća bio najmanji 2020. u odnosu na preostale promatrane godine, što se može pripisati i ograničenju kretanja koje je bilo na snazi u proljeće 2020. zbog pandemije COVID-19.

Kroz promatrano razdoblje uočljivo je kako se većina prometnih nesreća događa u ljetnim mjesecima. Za pretpostaviti je da je tome razlog turistička sezona i pojačani broj vozila, zbog turističke sezone i pojačanog broja vozila na cestama.

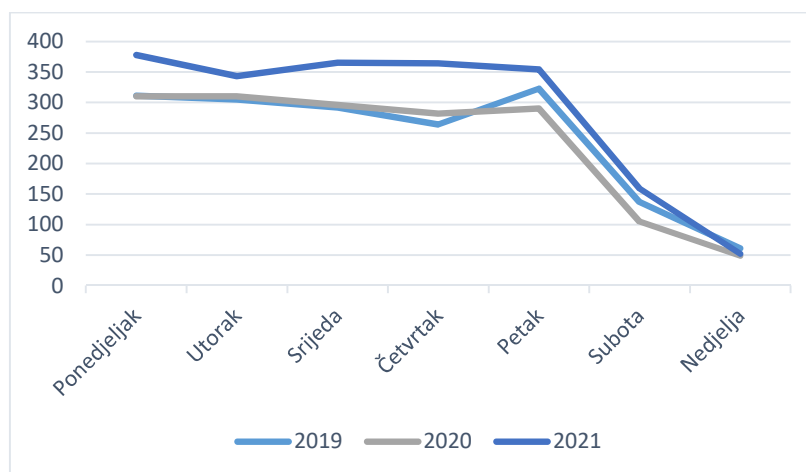


Graf 4. Kretanje broja prometnih nesreća po mjesecima

Izvor: [53]

Iz grafa je vidljivo kako se najveći broj prometnih nesreća sa sudjelovanjem teretnih vozila tijekom 2021. dogodio u mjesecu srpnju, njih 208. Najveći broj nesreća 2019. se dogodio u rujnu, njih ukupno 163. U 2020. najveći broj prometnih nesreća s teretnim vozilima se dogodio u svibnju. Travanj je mjesec u kojem je u sve tri godine bilo najmanje prometnih nesreća.

Prema dostupnim podacima, u sve tri godine najveći broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovala teretna vozila dogodile su se ponedjeljkom, a petak je dan u tjednu u kojem je uočen ponovni porast broja prometnih nesreća. Izuzetak je 2021. u kojoj je uočen porast broja prometnih nesreća i srijedom.



Graf 5. Kretanje broja prometnih nesreća po danima u tjednu

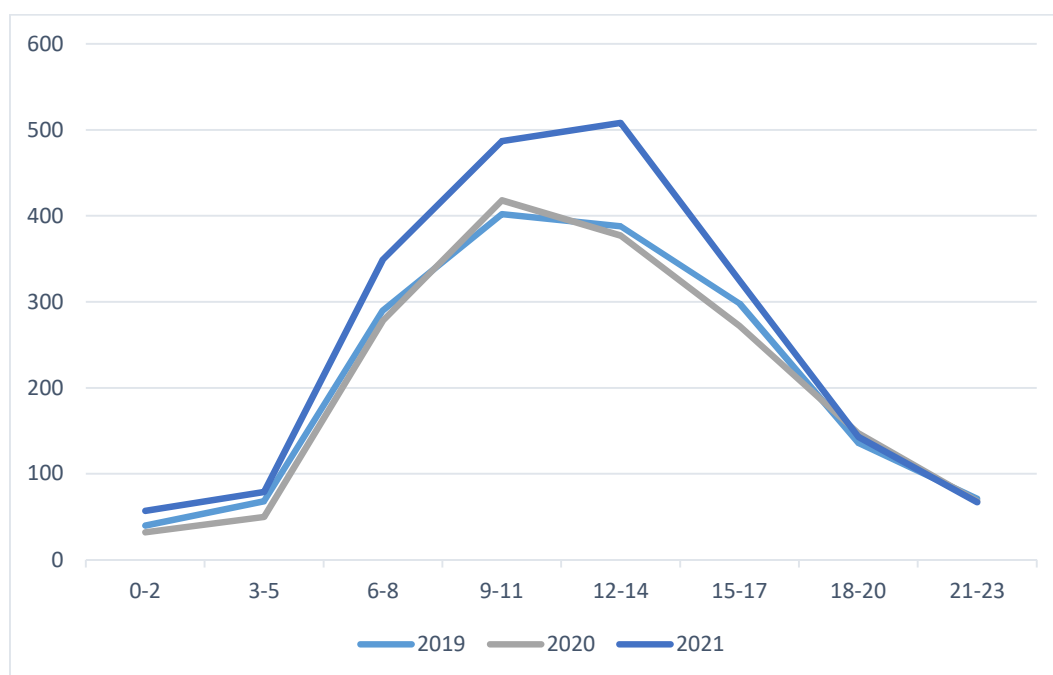
Izvor: [53]

Ponovni porast broja nesreća koji se događa petkom očekivan je jer je tada pojačan cjelokupan promet na cestama zbog vikenda, kada je i pojačani promet na cestama, zbog početka vikenda. Subotom, a pogotovo nedjeljom je najmanji broj prometnih nesreća u

kojima sudjeluju teretna vozila zato što u tim danima prijevoznici i vozači najčešće imaju tjedni odmor jer su na pojedinim cestama zabrane prometovanja teretnim vozilima.

4.2.2. Prometne nesreće po satima u danu

Analizom podataka prema vremenskoj pojavi prometnih nesreća brojano u dvosatnim vremenskim intervalima, najveći broj prometnih nesreća se događa u vremenskom periodu između 9 i 14 sati za sve tri promatrane godine.



Graf 6. Broj prometnih nesreća prema dvosatnim intervalima

Izvor: [53]

Iz grafa je vidljivo kako se najmanji broj prometnih nesreća događa u noćnim i ranim jutarnjim satima između ponoći i pet sati ujutro. Zatim krivulja od ima nagli rast u periodu od pet sati ujutro do ranih popodnevnih sati. U 2019. i 2020. najveći broj prometnih nesreća s teretnim vozilima se dogodio između 9 i 11 sati. U tom periodu 2019. su se dogodile 402 nesreće, a 2020. ih je bilo 418. Godine 2021. vrhunac broja nesreća u danu se dogodio između 12 i 14 sati. Bilo ih je 508.

Gledajući dalje na graf u vremenskom intervalu za 2019. i 2020. od 11 sati odnosno od 14 sati za 2021. pa do noćnih sati broj prometnih nesreća se smanjuje. U prosjeku se za sve tri godine u intervalu od 21 -23 sata događalo 69 prometnih nesreća.

4.2.3. Prometne nesreće prema kategorijama i vrstama vozila

U usporedbi po kategorijama vozila, od 2019. do 2021. vozila N3 kategorije su sudjelovala u većem broju prometnih nesreća u odnosu na teretna vozila N2 kategorije.

Tablica 6. Broj prometni nesreća po kategorijama teretnih vozila

Kategorija vozila	2019	2020	2021
N2	544	397	408
N3	1252	1358	1719

Izvor: [53]

Iz tablice 6. je vidljivo kako je najveći broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovala vozila N2 kategorije bio 2019., a najmanji 2020. Za N3 kategoriju najveći broj prometnih nesreća je 2021. Budući da teretna vozila N3 kategorije u odnosu na N2 kategoriju prema podacima CVH u prosjeku prolaze veći broj kilometara, a ujedno ih je i veći broj registriranih, za očekivati je da je i vjerojatnost za sudjelovanje u prometnoj nesreći veća. Za promatrano razdoblje vozila N3 kategoriju u prosjeku sudjeluju u 76% svih nesreća s teretnim vozilima.

Iz dostupnih podataka najveći broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovala teretna vozila, prema vrstama vozila, su ona s osobnim vozilima. Najveći broj takvih prometnih nesreća, s jednim ili više osobnih vozila, se dogodio 2021., a najmanje ih je bilo 2019.

Tablica 7. Broj prometnih nesreća prema vrstama vozila

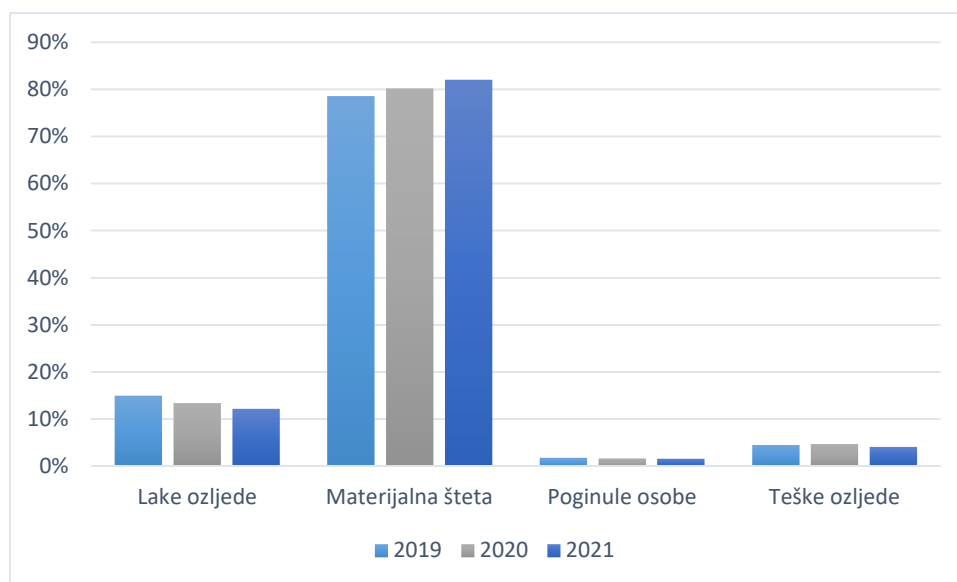
Vrsta vozila	2019.	2020.	2021.
Bicikl	15	14	18
Moped	7	10	5
Motocikl	18	15	25
Osobno vozilo	774	848	909
Autobus	27	21	17
Teretni automobil	193	242	242

Izvor: [53]

Iz tablice 7. je vidljivo kako je najveći broj prometnih nesreća, poslije nesreća koje doživljavaju osobna vozila, onaj sa samim teretnim vozilima. Jednak broj, 242, prometnih nesreća teretnih vozila dogodio se 2020. i 2021. Prometne nesreće s autobusima su treće po vrsti. Takve nesreće su vrlo rizične zbog toga što u njima može sudjelovati veliki broj ljudi koji su putnici u autobusima, što ima za rizik veće posljedice same nesreće u pogledu broja ozlijeđenih ili smrtno stradalih.

4.2.4. Prometne nesreće teretnih vozila prema okolnostima i posljedicama

Prema posljedicama najveći broj prometnih nesreća u sve tri promatrane godine je onaj s materijalnom štetom. 2019. takvih prometnih nesreća je bilo 1331, 2020. 1317, a 2021. je bilo 1653 prometnih nesreća s materijalnom štetom.

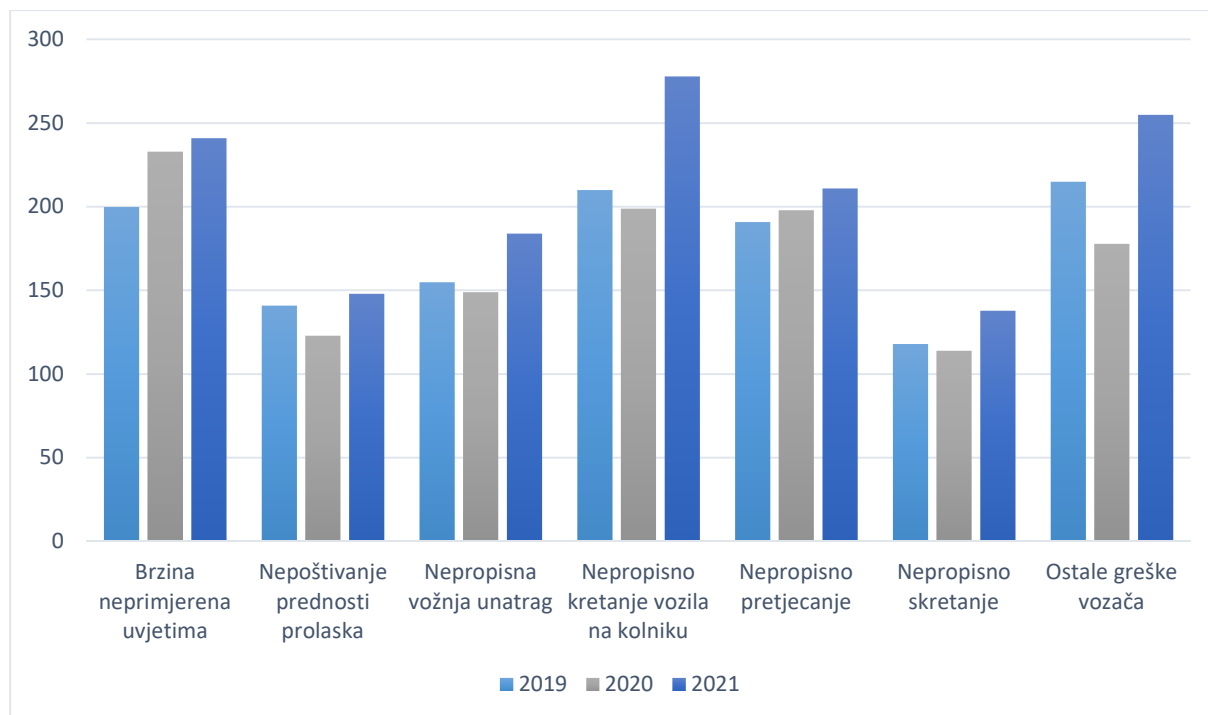


Graf 7. Udio prometnih nesreća prema posljedicama

Izvor: [53]

Iz priloženog grafa vidljivo je kako je udio prometnih nesreća u tri godine s materijalnom štetom u odnosu na ukupni broj prometnih nesreća imao blagi rast sa 79% u 2019. do 82% u 2021. Lake ozljede su imale tendenciju pada u tri godine s 15% na 12%. Broj poginulih osoba za sve tri godine je iznosio 2%, unatoč tomu što je ukupni broj prometnih nesreća u 2021 bio veći u prosjeku za 20% u odnosu na 2019. i 2020. Isto tako, teške ozljede u 2019. i 2020. činile su udio od 5%, a u 2021. 4%.

Ako analiziramo nesreće prema okolnostima, onda je najveći uzrok nepropisno kretanje vozila po kolniku, te brzina neprimjerena uvjetima na cestama.

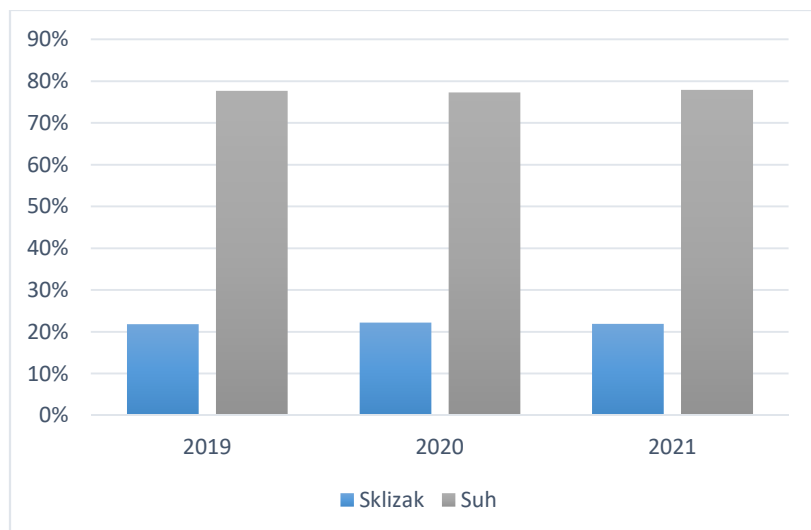


Graf 8. Najčešće okolnosti koje dovode do nastanka prometne nesreće

Izvor: [53]

Kako je broj prometnih nesreća u 2021. bio najveći i iznosio je 2015, u odnosu na 2019. i 2020., tako je zabilježen i porast svih okolnosti koje su dovele do prometnih nesreća u toj godini. Najviše nesreća, čak njih 278 se odnosilo na nepropisno kretanje vozila na kolniku. 2019. okolnosti nastanka prometnih nesreća se odnosio na ostale greške vozača njih 215 te nepropisno kretanje vozila na kolniku 210, a 200 nesreća se odnosilo na brzinu neprimjerenu uvjetima na cestama. Brzina neprimjerena uvjetima na cestama bila je okolnost koja je dovela i do najvećeg broja prometnih nesreća u 2020.

Stanje kolnika ima jednu od ključnih uloga u nastanku prometnih nesreća. U uvjetima vlažnog, mokrog i skliskog kolnika smanjuje se koeficijent trenja između pneumatika i podloge, što dovodi do produljenja zaustavnog puta.



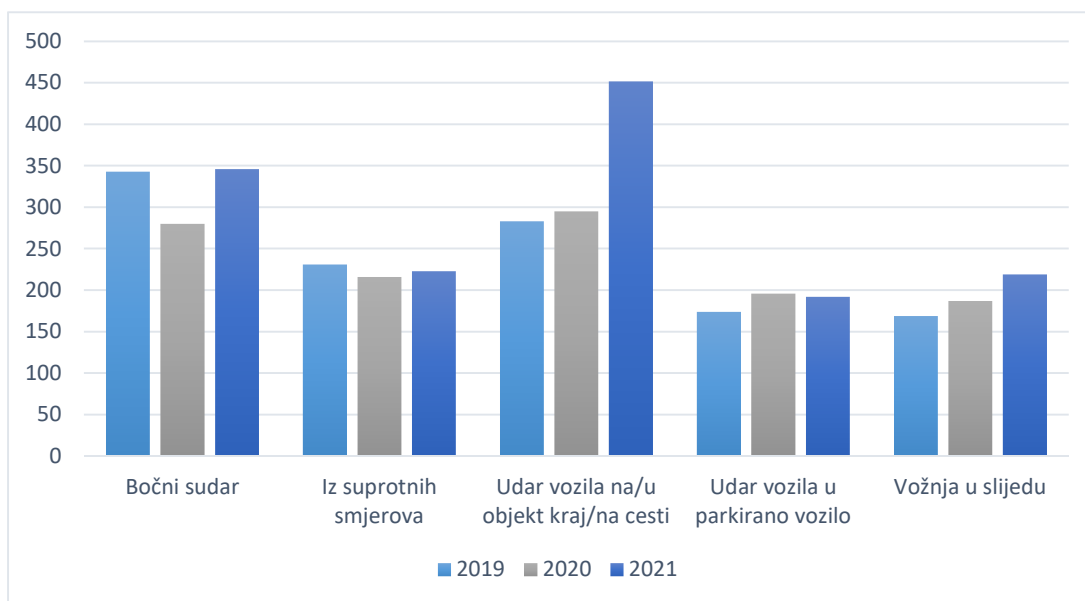
Graf 9. Stanje kolnika u trenutku prometne nesreće

Izvor: [53]

Iz priloženog grafikona može se zaključiti da se 78% prometnih nesreća u sve tri promatrane godine dogodio na suhom kolniku, dok se na mokrom kolniku dogodilo u prosjeku 22% nesreća. Razlog zašto je toliko manji broj prometnih nesreća na mokrom kolniku leži u opreznijoj vožnji u uvjetima skliskog i mokrog kolnika.

4.2.5. Vrste prometnih nesreća s teretnim vozilima

Postoje razne vrste sudara tj. prometnih nesreća. Prema dostupnim podacima Ministarstva unutarnjih poslova, kao najčešće vrste spominju se bočni sudar, sudar iz suprotnih smjerova, udar na ili u objekt koji je pokraj ili na cesti, udar vozila u parkirano vozilo i vožnja u slijedu.



Graf 10. Vrste prometnih nesreća/sudara s teretnim vozilom

Izvor: [53]

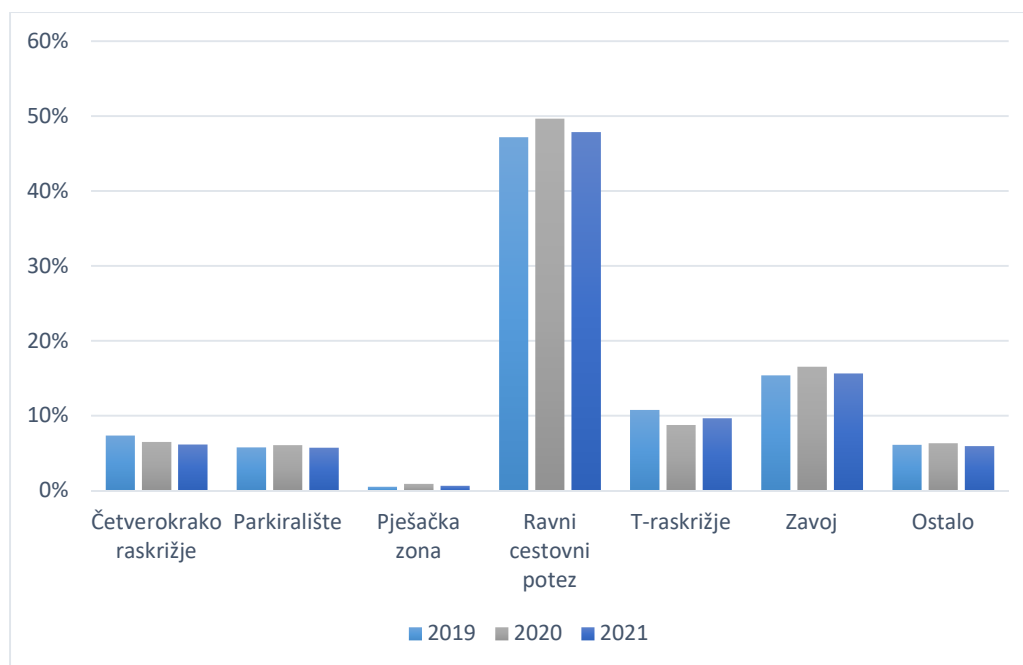
Iz prikazanog grafa se može vidjeti kao su najčešće vrste sudara oni koji se odnose na udar vozila na ili u objekt koji je kraj ili na cesti. Takvih je sudara najviše bilo 2021., njih 452, 2020. a najmanje 2019., njih 283. Ovakva vrsta sudara javlja se kao posljedica distrakcije i umora vozača, neprilagođene brzine vozila ili naglog skretanja vozila zbog izbjegavanja iznenadne prepreke na kolniku.

Drugi najčešći oblik sudara je bočni sudar. Godine 2021. i 2019. takvih sudara je bilo podjednako oko 345, dok je 2020. bilo za 23,57% manje u odnosu na druge dvije promatrane godine. Ovakve prometne nesreće karakteristične su za sudare na raskrižjima, a događaju se zbog nepoštivanja prometnih pravila prednosti prolaska raskrižjem ili zbog krive procjene vozača.

Treći oblik sudara je sudar iz suprotnih smjerova, događa se kao posljedica nepropisnog pretjecanja ili loše procjene samog vozača. Najviše takvih prometnih nesreća se dogodilo 2019.

4.2.6. Prometne nesreće teretnih vozila prema značajkama ceste

Pod značajkama ceste podrazumijevamo mjesta na prometnoj infrastrukturi gdje su se dogodile prometne nesreće. U ta mjesta ubrajamo četverokraka križanja, T- križanja, Y- križanja, ravni cestovni potez, zavoj, tunel, pješački prijelaz, prijelaz preko željezničke pruge itd.



Graf 11. Prometne nesreće prema značajkama ceste

Izvor: [53]

Na prethodnom grafu prikazani su udjeli prometnih nesreće prema najčešćim značajkama ceste, a u to se ubrajaju četverokrako raskrižje, parkiralište, pješačka zona, ravni cestovni potez, T- raskrižje, zavoj i ostale značajke.

Ako se gleda prema značajkama ceste, najveći broj prometnih nesreća se događa na ravnom cestovnom potezu. Razlog tome leži u činjenici da na ravnom potezu vozači imaju tendenciju povećanja brzine vožnje. Isto tako, vožnja po ravnom umara vozača i postaje monotona, vozač teže procjenjuje udaljenost vozila te u noćnim uvjetima dolazi do zaslijepljivanja svjetlima vozila iz suprotnog smjera.

Druga značajka ceste gdje se prema analiziranim podacima događaju prometne nesreće su zavoji. U promatranom razdoblju od 15% do 17% prometnih nesreća dogodilo se u zavojima. Nesreće u zavojima se događaju zbog presijecanja zavoja i neprilagođene brzine kretanja, što za posljedicu može imati izlijetanje vozila s kolnika ili prevrtanje.

Treća značajka gdje se najčešće događaju prometne nesreće su raskrižja u ovom slučaju T- raskrižje. Najveći broj prometnih nesreća se dogodio 2019. njih 11%, najmanje ih je bilo 2020. njih 9%. Nesreće na raskrižjima se najčešće događaju zbog nepoštivanja prometnih propisa.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA O NAČINU PONAŠANJA VOZAČA TERETNIH VOZILA S OBZIROM NA SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA

Za potrebe ovog diplomskog rada provedena je anketa među vozačima teretnih vozila o načinu kako oni svojim ponašanjem i pristupom doprinose sigurnosti cestovnog prometa.

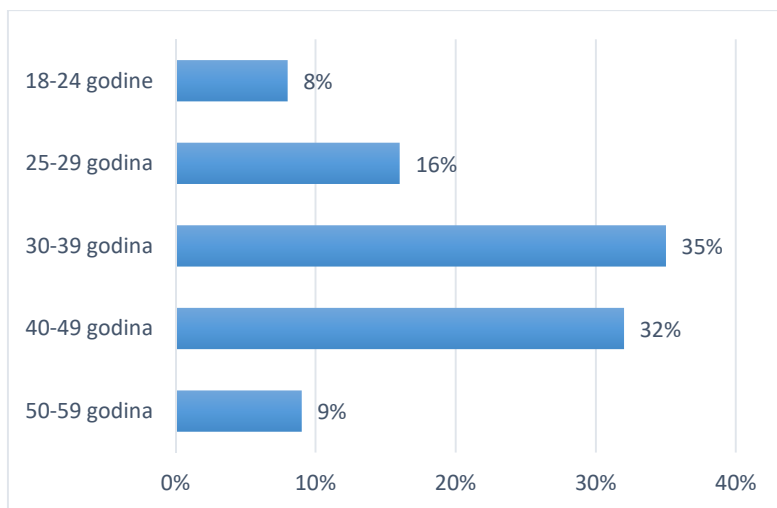
Anketa se sastojala od ukupno 25 pitanja. Osim općenitih pitanja o životnoj dobi i radnom iskustvu, pitanjima je bio pokriven broj prometnih prekršaja, broj prometnih nesreća u kojima su ispitanici sudjelovali, korištenje mobilnih uređaja za vrijeme vožnje, umor za vrijeme vožnje, pojava stresa, upoznatost sa Zakonom o radnom vremenu, obaveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu, manipulacijama u radu s tahografom, tehničkoj ispravnosti vozila, te svjesnost vozača o vlastitoj ulozi pri doprinosu sigurnosti prometa. Uz sve navedeno ispitanici su u jednom pitanju otvorenog tipa dobili priliku izraziti vlastito mišljenje o tome što je po njima najveća prijetnja sigurnosti cestovnog prometa.

Anketa je izrađena kroz Google obrasce, i provedena je u vremenskom razdoblju od 15. prosinca 2022. do 16. siječnja 2023. U tom vremenskom periodu ukupno je anketirano 183 ispitanika. Odgovori su se prikupljali putem udruge profesionalnih vozača Convoy i njihove društvene Facebook stranice, te slanjem upitnika na prijevozničke firme.

5.1. REZULTATI ANKETE

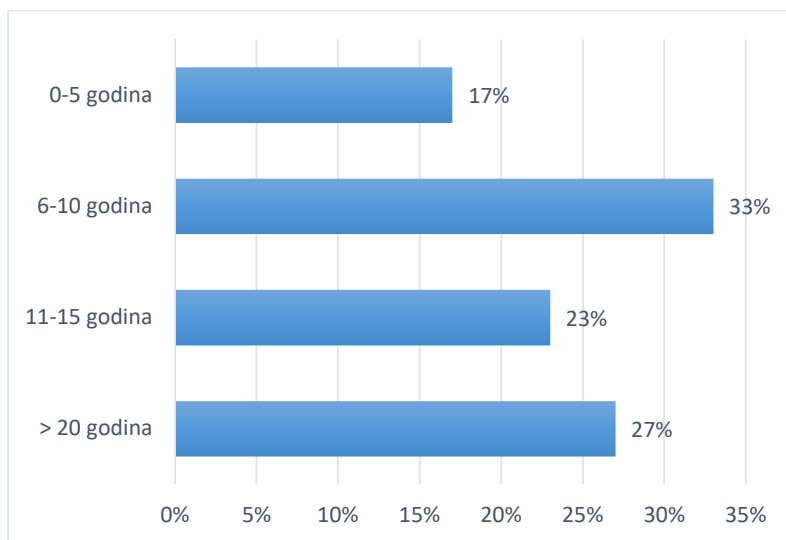
Od 183 ispitanika njih 179 ili 98% su bili muškarci, a 2% odnosno 4 ispitanice bile su žene.

Gledajući prema životnoj dobi najveći broj ispitanika njih 35% je između 30 i 39 godine života. Drugi po broju s udjelom od 32% je između 40 i 49 godina, 16% ispitanika je bilo starosti između 25 i 29 godina. Najmanje je bilo ispitanika između 50 do 59 godina njih 9% i 8% ispitanika je između 18 i 24 godine.



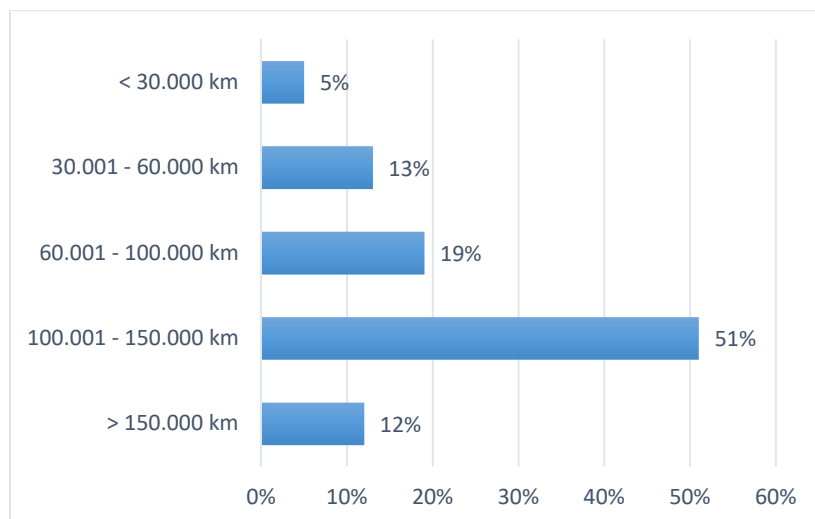
Graf 12. Udio ispitanika prema životnoj dobi

Prema radnom iskustvu 33% ispitanika radi kao profesionalni vozač između 6 do 10 godina. Njih 27% ima iskustvo više od 20 godina, 23% ima radno iskustvo između 11 i 15 godina. S radnim iskustvom do 5 godina u istraživanju je sudjelovalo 17% ispitanika.



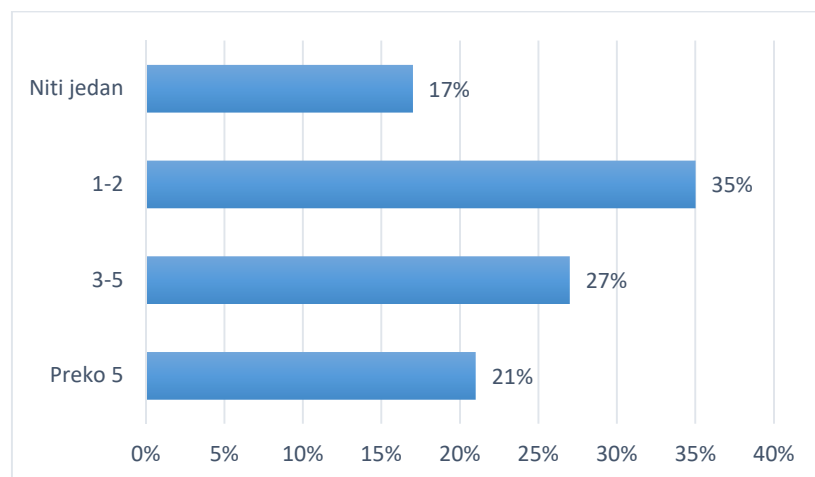
Graf 13. Udio ispitanika prema iskustvu kao profesionalni vozač

Ispitanici su u anketi davali podatke o prosječnom broju godišnjih kilometara koji prelaze. Više od polovice, točnije 51% anketiranih u prosjeku godišnje prelazi između 100.001 i 150.000 km.



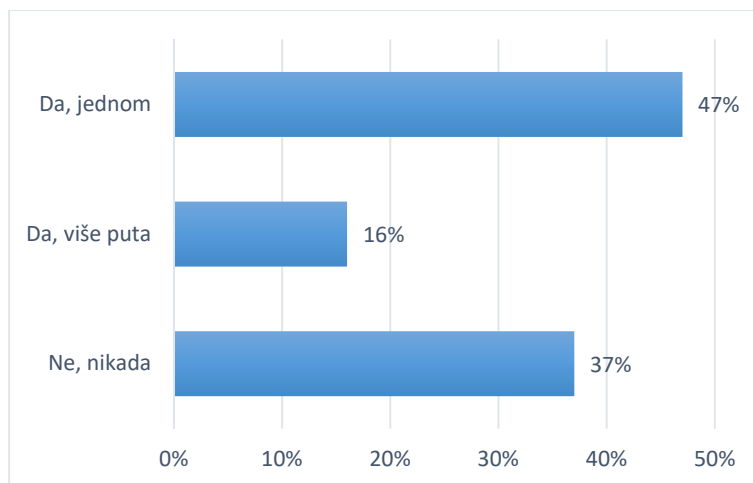
Graf 14. Prosječni broj godišnjih prijeđenih kilometara anketiranih

Na anketno pitanje o broju prometnih prekršaja za koje su kažnjeni zabilježeni su sljedeći rezultati. Od 83% ispitanika koji su kažnjeni za neki od prometnih prekršaja njih 35% je kažnjeno za jedan do dva prometna prekršaja, 27% ih je kažnjeno za 3 do 5 prometnih prekršaja, a 21% je imalo preko 5 prekršaja. Da do sada nisu kažnjeni niti za jedan prekršaj je izjavilo 65 ispitanika ili 17%.



Graf 15. Udio broja prometnih prekršaja za koje su kažnjeni

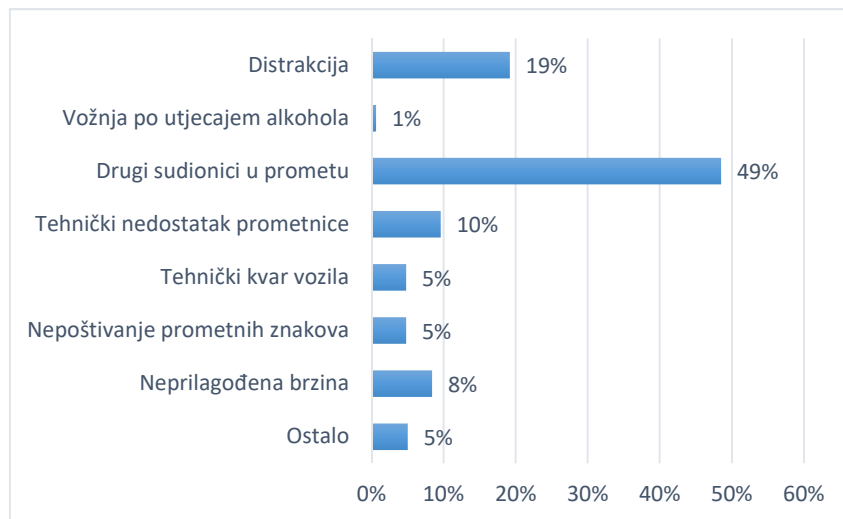
Jeste li sudjelovali u prometnoj nesreći kao profesionalni vozač? Na postavljeno pitanje 116 odgovora je bilo da su sudjelovali, što čini udio od 64% ispitanika. Od tog broja 47% ih je sudjelovalo u jednoj prometnoj nesreći do sada, a 17% ih je sudjelovalo više puta. Da nisu sudjelovali u prometnoj nesreći odgovorilo je 67 ispitanika ili 37%.



Graf 16. Udio ispitanika koji su sudjelovali u prometnim nesrećama

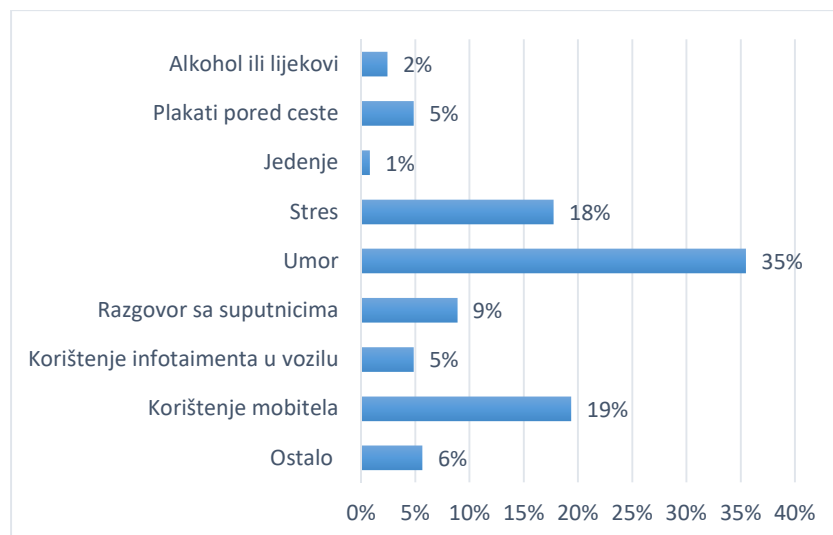
Kao uzrok prometne nesreće 49% ispitanika je odgovorilo da se dogodila zbog drugih sudionika u prometu. Kao drugi razlog odnosno uzrok navedena je distrakcija s 19%, tehnički nedostatak prometnice navelo je za uzrok 10% ispitanika. Neprilagođenu brzinu je 8% ispitanika navelo kao uzrok za nastanak prometne nesreće.

Neke od ostalih uzroka koje su ispitanici naveli pod ostalim uzrocima prometne nesreće navedeni su nepovoljni vremenski uvjeti, divljač na cesti, kriva procjena prometne situacije, iznenadne prepreke na kolniku, mrtvi kut itd.



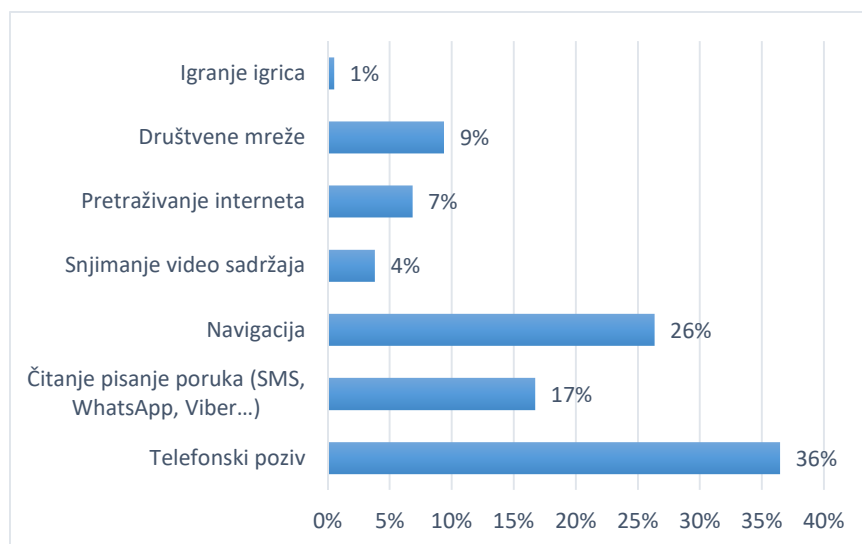
Graf 17. Uzroci nastanka nesreće u kojima su sudjelovali ispitanici

Distrakcija kao uzrok prometne nesreće pojavljuje se kod 19% ispitanika. Kod 38% uzrok distrakciji je bio umor, 19% je navelo mobitel kao uzrok distrakciji, a 18% je navelo stres.



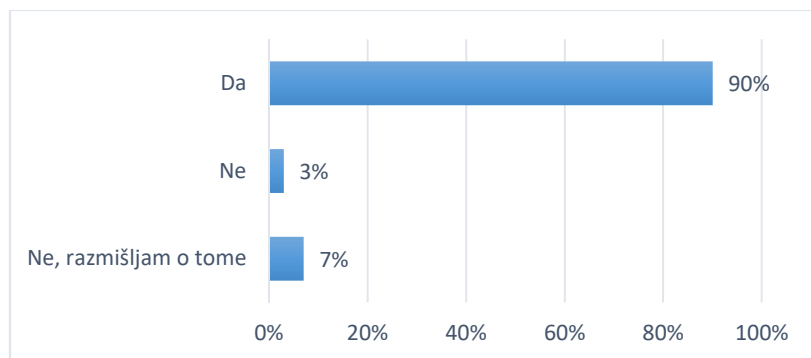
Graf 18. Uzroci prometne koja je nastala zbog distrakcije

Na pitanje o korištenju mobitela visokih 85% ispitanih je odgovorilo da koriste mobitel za vrijeme vožnje, a samo 15% ga ne koristi. Analizirajući svrhu korištenja mobitela u vožnji utvrđeno je da 36% ispitanika koristi mobitel za telefonske pozive, 26% ih koristi za navigaciju, 17% se služi mobitelom u vožnji za čitanje i pisanje poruka. Ostale namjene korištenja mobitela tijekom vožnje su za društvene mreže, pretraživanje interneta, snimanje video sadržaja, te igranje igrice.



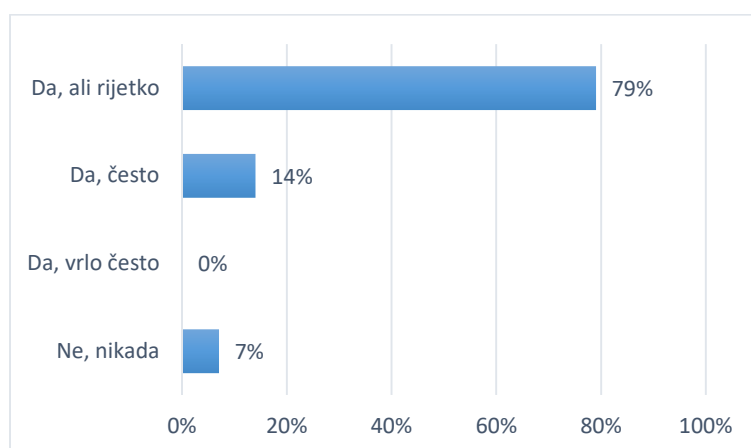
Graf 19. Rezultati ankete u svrhu korištenja mobitela za vrijeme vožnje

Na upit jesu li ispitanici svjesni kako korištenjem mobitela tijekom vožnje ugrožavaju sigurnost sebe i ostalih sudionika u prometu, 90% je odgovorilo da su svjesni opasnosti.



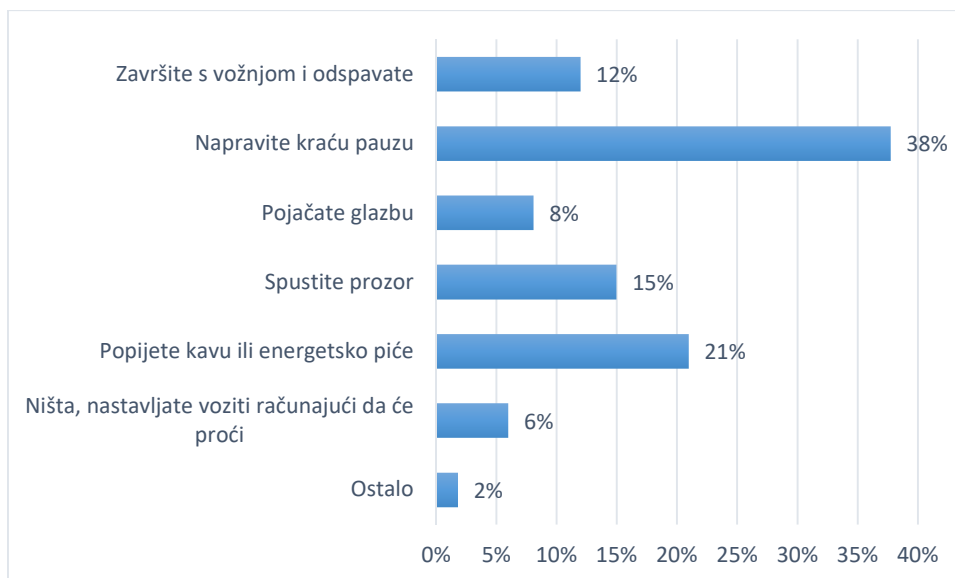
Graf 20. Svjesnost rizika korištenja mobitela za vrijeme vožnje

Na anketno pitanje osjećate li umor za vrijeme vožnje, 93% ispitanika je izjavilo da osjeća umor. Od tih 93% ispitanika njih 79% osjeća, ali rijetko, 14% osjeća umor često, dok je samo jedan ispitanik označio da umor osjeća vrlo često. Da ne osjeća umor za vrijeme vožnje izjasnilo se 7% ispitanika.



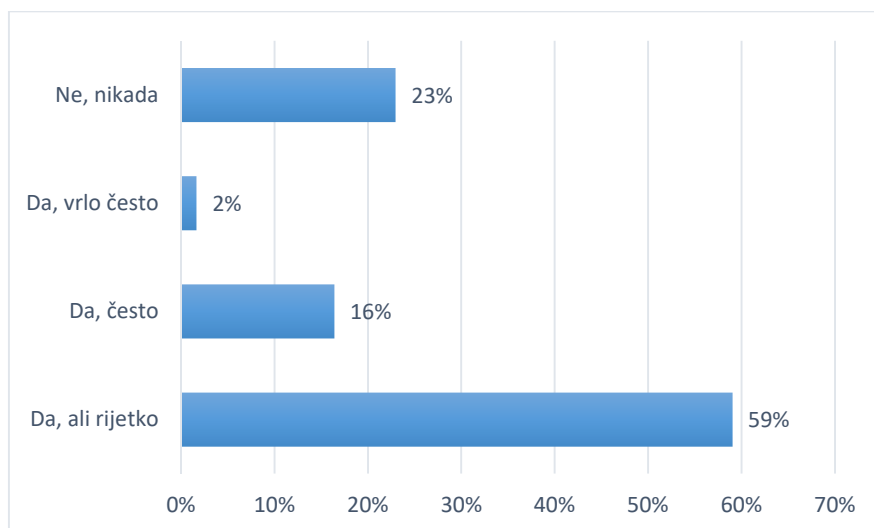
Graf 21. Rezultati ankete na pitanje osjećaju li vozači umor za vrijeme vožnje

Na upit što vozači teretnih vozila učine kad počnu osjećati umor za vrijeme vožnje, njih 38% napravi kraću pauzu. Kavu ili energetska piće popije 21% ispitanika, 15% spusti prozor, a 12% završi s vožnjom i odspava.



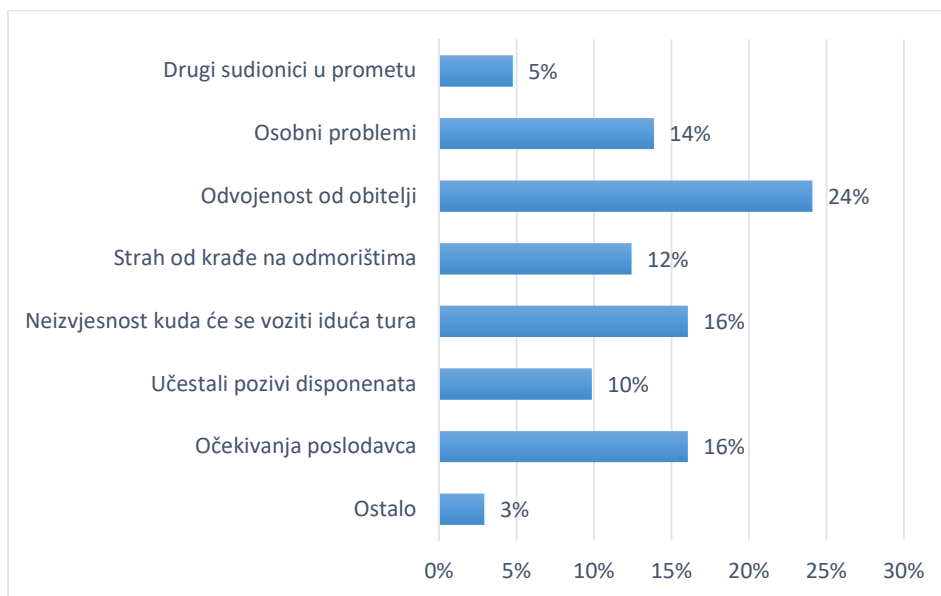
Graf 22. Rezultat ankete na upit što vozači učine kad počnu osjećati umor

Stres za vrijeme vožnje osjeća 77% vozača. Od tog broja 59% ga osjeća, ali rijetko, 16% stres osjeća često, a 2% ispitanika ga osjeća vrlo često. Da stres ne osjeća nikada izjavilo je 23% anketiranih.



Graf 23. Rezultati ankete na pitanje osjećate li stres za vrijeme vožnje

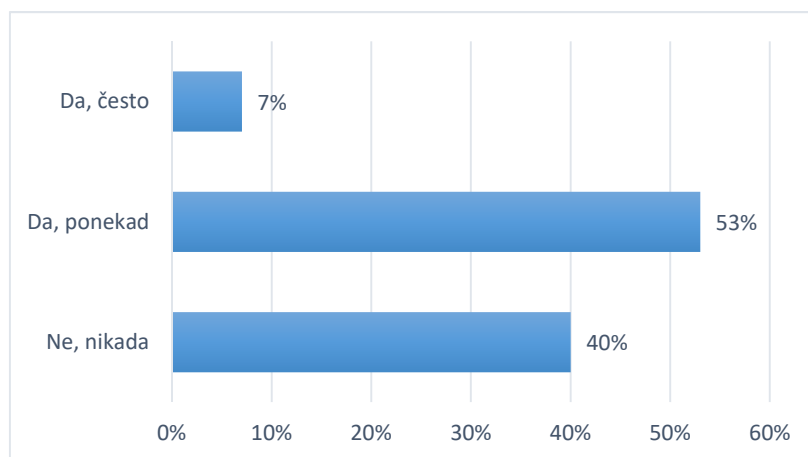
Za ispitanike koji su izjavili da osjećaju stres za vrijeme vožnje postavljeno je dodatno pitanje koji je uzrok stresa. Od ponuđenih odgovora njih 24% se odnosilo na odvojenost od obitelji, po 16% se odnosilo na očekivanja poslodavaca i učestale pozive disponenata. Da su osobni problemi uzrok stresu izjavilo je 14% ispitanika, te 12% zbog straha od krađa na odmorištima.



Graf 24. Rezultati ankete na upit što je uzrok stresa koji osjećate

Sa Zakonom o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu u potpunosti je upoznato 94% ispitanika, 5% ih je djelomično upoznato, a 1% ih ne zna ni da postoji. Na upit pridržavaju li se propisanih vremena vožnje sukladno propisanom zakonu, 93% je izjavilo da se pridržava, dok 7% se ne pridržava

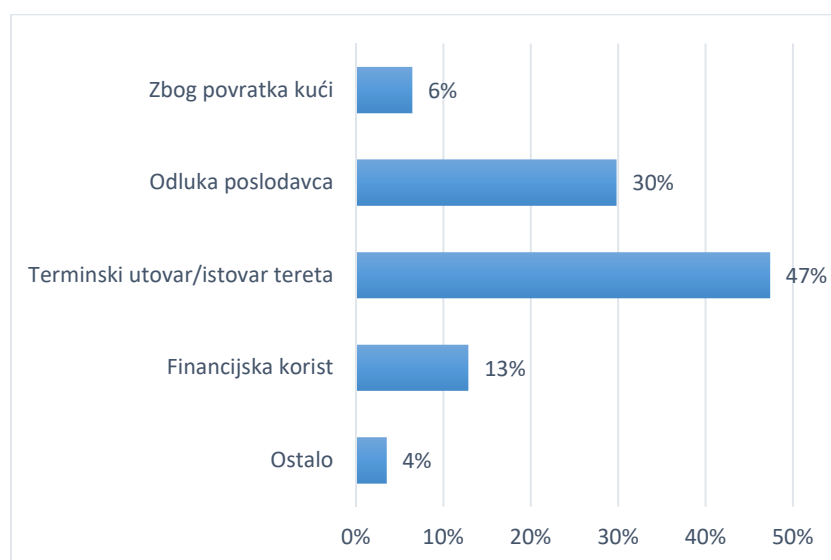
Anketom se željelo saznati i jesu li se vozači našli u situaciji u kojoj su manipulirali radom tahografa. Njih 60% je potvrdilo da se našlo u takvoj situaciji od čega je 7% anketiranih manipuliralo često, a 53% ponekada.



Graf 25. Rezultati ankete na pitanje o manipuliranju radom tahografa

Razlozi manipuliranja tahografom su višestruki. Za 47% ispitanika razlog leži u terminskom utovaru ili istovaru tereta, 30% je izjavilo da su to radili zbog odluke

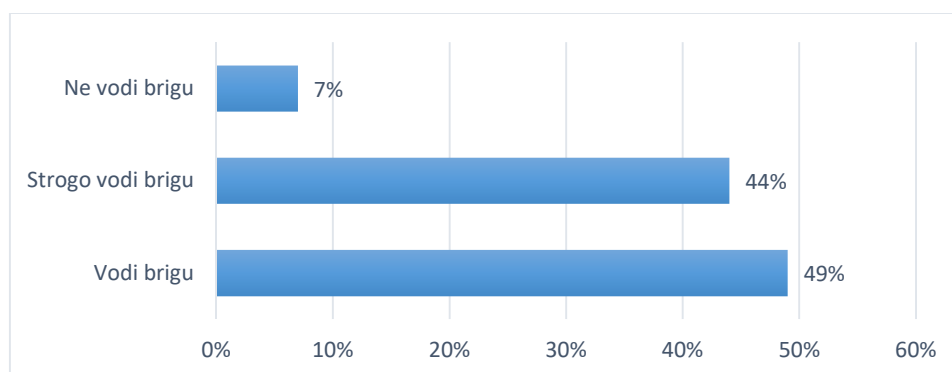
poslodavca, 13% je navelo razlog manipulacije zbog financijske koristi, 6% zbog povratka kući, a 4% je navelo ostale razloga poput vremenskih neprilika ili gužve na cesti.



Graf 26. Rezultati ankete o razlozima manipuliranja

Zbog manipulacija u radu s tahografom od zakonodavnih tijela je prekršajno sankcionirano 21% ispitanika od čega je 16% jednom prekršajno sankcionirano, a 5% više puta.

Po pitanju tehničke ispravnosti vozila kojima upravljaju profesionalni vozači koji su sudjelovali u anketi bila su postavljena tri pitanja. Jedno od pitanja je bilo vodi li njihov poslodavac brigu o tehničkoj ispravnosti vozila. 93% poslodavaca vodi brigu o tehničkoj ispravnosti vozila od čega 44% njih strogo vodi brigu o istome.

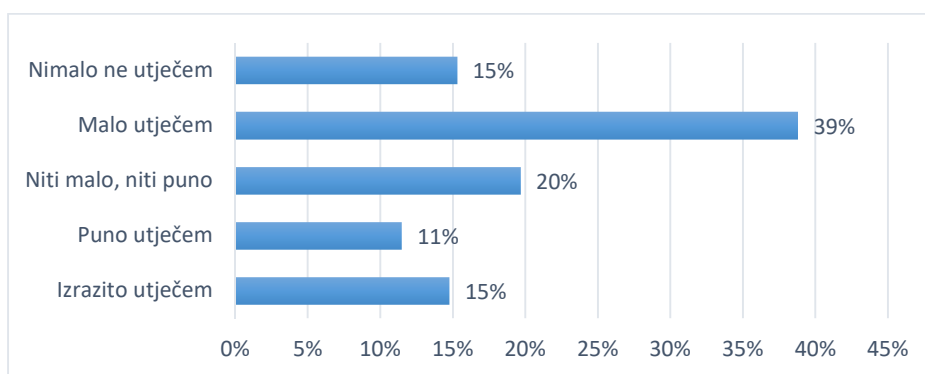


Graf 27. Rezultati ankete na pitanje vodi li poslodavac brigu o ispravnosti vozila

Na drugo pitanje koje se odnosilo na ispravnost vozila kojima upravljaju anketirani dobiven je rezultat da se 62% ispitanika našlo u situaciji da je upravljalo vozilom koje je

bilo sigurnosno i tehnički neispravno. Od toga se čak 32% ispitanih našlo više puta u toj situaciji. Iz prometa je zbog tehnički neispravnog vozila bilo isključeno 11% anketiranih.

Svijest vozača o tome kako oni svojim radnjama pridonose sigurnosti prometa ne prikazuje realnu visinu utjecaja. Svijest vozača kako svojim radnjama u bitnome doprinose sigurnosti nije dovoljno osviještena. Naime, 39% anketiranih je izjavilo da svojim postupcima malo utječu na sigurnost prometa, a 20% je izjavilo da utječu niti malo niti puno. Da ne utječu nimalo je izjavilo 15% anketiranih, kao i onih koji su izjavili da izrazito utječu. Da puno utječu svojim radnjama i ponašanjem smatra 11% ispitanih.



Graf 28. Rezultati ankete na pitanje o svjesnosti vozača kako svojim ponašanjem i radnjama utječu na sigurnost prometa

Posljednje pitanje u istraživanju je bilo otvorenog tipa i vozači su dobili priliku iznijeti vlastito mišljenje o tome što kao profesionalni vozači smatraju najvećom prijetnjom sigurnosti prometa.

Većina ispitanih je navela dva glavna problema, a to su: **Umor i korištenje mobitela**. Osim ova dva navedena problem kao treći najčešći spominjani problem je **sigurnosni razmak između vozila**. Ispitanici su također spominjali kao prijetnju sigurnosti prometa druge sudionike u prometu, poglavito neiskusne, nesavjesne vozače osobnih vozila.

Neki od odgovora koje vrijedi izdvojiti za ovo pitanje, nalaze se u nastavku:

- „Brzina, mobitel, alkohol, nedržanje sigurnosnog razmaka, neprilagođena vožnja uvjetima na cesti, umor, stres, meni od sveg najvažnije pritisak drugih osoba da te mentalno ubijaju: gdje si, kad stižeš, moraš doći na vrijeme, brže gas itd.“
- „Distanca vozila, neprilagođena vožnja, vožnja teretnog motornog vozila preko limita nizbrdo (preko 90km/h), gledanje videa ili filmova tokom vožnje, vožnja ispod ograničenja i stvaranje kolone...“
- „Forsiranje od strane firme, plaće po kilometru/postotku“.
- „Najveća prijetnja je neosigurani parking za kamione... na tisuće kolega je opljačkano bar jednom. Policija ništa ne radi na tome, izgleda nikom nije to u cilju da zaštite vozače kamiona.“

- *„Nepoštivanje kolega i ostalih sudionika na cesti od puno vozača kamiona. Rade se pauze u radovima u vrijeme gužve i zastoja tako da se stvaraju kilometarske kolone a to je samo jedan dio nepoštivanja nikoga!“*
- *„Nedostatak parkirnih mjesta, zbog kojih sam prisiljen voziti 1-2 sata dalje iako sam umoran i htio bih stati i odmoriti.“*
- *„Nedovoljno držanje razmaka između vozila. Često vidim da kolege ne drže niti 10 m razmaka od vozila ispred sebe te je sekunda dovoljna za katastrofu.“*
- *„Poslodavci koji tjeraju vozače na kršenje zakona, štede novac na račun ispravnosti vozila kao i opreme vozila.“*
- *„Previše rada. Premalo vremena za odmor. Izolacija „*
- *„Prometna (ne) kultura je najveća prijetnja sigurnosti prometa. Da se mene pita, to bi bio obavezan predmet u 1. srednje škole u svim zvanjima, i to bi jako poboljšalo sigurnost prometa.“*
- *„Slaba izobrazba i nepoštivanje osnovnih pravila i ponašanje u prometu.“*
- *„Smatram da je najveći problem vozačka kultura i trebalo bi biti više respekta od ostalih sudionika u prometu za profesionalne vozače !“*
- *„Strogo tumačenje zakona o radnim vremenima od strane inspekcija i nametnuti stres radi sankcija za neznatne pogreške.“*
- *„Zbog previše rada, jako velika prijetnja vozača je umor i neispavanost osobito u dvojnoj posadi.“*

6. PREPORUKE ZA POBOLJŠANJE PROMETNE SIGURNOSTI

Sukladno dobivenim rezultatima istraživanja iz petog poglavlja ovog rada, može se zaključiti kako su najveći rizici sigurnosti cestovnog prometa na koju utječu profesionalni vozači teretnih vozila svojim ponašanjem sljedeći:

- Korištenje mobitela za vrijeme vožnje,
- Pojava umora za vrijeme vožnje,
- Stres,
- Sklonost manipuliranju s podacima tahografa,
- Nedovoljni sigurnosni razmak između vozila,
- Tehnički neispravno vozilo,
- Nedovoljna svijest o tome kako vozači svojim ponašanjem doprinose sigurnosti prometa.

6.1. RIZIK KORIŠTENJA MOBITELA ZA VRIJEME VOŽNJE

Prema rezultatima istraživanja za potrebe ovog rada 153 ispitanika od 183, odnosno njih 85% je izjavilo da koristi mobitel za vrijeme vožnje. Razlog za koji ga koriste su telefonski pozivi, čitanje i pisanje poruka, pretraživanje interneta i društvenih mreža, navigacija, snimanje video sadržaja i igranje video igrica.

Primjena mobitela u vožnji smanjuje koncentraciju vozača i odvlači mu pozornost od praćenja prometne situacije ispred vozila, produljuje vrijeme reakcije, što u konačnici za posljedicu može imati nastanak prometne nesreće.

Zbog specifičnosti posla profesionalnih vozača teretnih vozila, vozači većinu svoga radnog vremena provode sami u kabini teretnog vozila u jednu ruku izolirani od ostalih ljudi te im je mobilni uređaj sa svim svojim mogućnostima jedan od vida socijalnih kontakata s ostalim ljudima u tim trenucima dok su sami. Zbog navedenog, profesionalni vozači bi se mogli ubrojiti u najrizičniju skupinu sudionika u prometu zbog korištenja mobitela.

Prema istraživanju koje je provela neovisna istraživačka agencija Cerema u ime Udruženja francuskih tvrtki za autoceste (ASFA), a uključivalo je postavljanje unutarnjih i vanjskih kamera na kabine kamiona i vozači su bili svjesni da ih se snima, u prosjeku, vozači su koristili telefon deset puta u jednom satu tijekom vožnje, u prosječnom trajanju od 32 sekunde, pokazalo je istraživanje. Trajanje razdoblja u kojem su vozači prestali gledati cestu bilo je u prosjeku 2.4 sekunde, a najviše sedam sekundi, što predstavlja udaljenosti od 60 odnosno 175 metara prijeđenih pri brzini od 90[km/h] [54].

Predviđena kazna za korištenje mobitela u vožnji u Republici Hrvatskoj sukladno Zakonu o sigurnosti cestovnog prometa iznosi 130 €. Dosadašnja praksa kažnjavanja korištenja mobitela nije pokazala značajnije smanjenje njegova korištenja.

Prilike za povećanje svjesnosti opasnosti korištenja mobitela za vrijeme vožnje moglo bi se povećati kroz aktivnosti provođenja edukativnih i reklamnih aktivnosti kroz medije i udruge te razne sindikate profesionalnih vozača, naglašavanjem opasnosti korištenja mobitela u periodičnoj izobrazbi vozača, koju vozači teretnih vozila moraju prolaziti sukladno Zakonu o prijevozu u cestovnom prometu.

Osim navedenog, sukladno nacionalnom planu sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske, mjere kojima bi se moglo utjecati na povećanje svjesnosti o opasnostima korištenja mobitela u vožnji su sljedeće [55] :

- Provođenje preventivno-edukativnih i promidžbenih aktivnosti;
- Istraživanja;
- Povezanost teških prometnih nesreća s upotrebom mobilnih uređaja;
- Izmjena i dopuna zakonske regulative.

6.2. RIZIK POJAVE UMORA ZA VRIJEME VOŽNJE

Rezultati provedenog istraživanja u svrhu izrade ovog diplomskog rada ukazuju da umor za vrijeme vožnje osjeća 93 % anketiranih osoba, a 35% njih smatra da je umor bio uzrok prometne nesreće u kojoj su sudjelovali.

Umor uzrokuje tjelesne promjene, primjerice promjene u aktivnosti mozga, usporavanje rada srca i pokreta očiju. Vozački umor je drukčiji oblik umora. Radi se o mentalnom umoru kojeg karakterizira smanjenje motivacije, pospanost, smanjenja pažnje te slabija kontrola nad vozilom poput varijacija u brzini, krivudanja unutar prometne trake i sl. Još opasnije je to što vozač često nije svjestan koliko je umoran i takav sjeda u vozilo. Kao posljedica umora može doći do mikro-sna. Mikro-san je kratka epizoda spavanja koja može trajati djelić sekunde do trideset sekundi, a može se dogoditi u bilo koje vrijeme i obično nenadano. Također, osoba obično nije ni svjesna da je zaspala i smatra kako je cijelo vrijeme bila budna ili kako su joj misli odlutale. Gubitak svijesti, čak i na tako kratko vrijeme, može imati ozbiljne posljedice u vožnji [56].

Kako je umor jedan od ključnih faktora za nastanak prometne nesreće, a poznato je da vozači teretnih vozila, pogotovo oni koji voze u međunarodnom prometu, mogu godišnje prijeći čak i preko 150.000 kilometara godišnje, rizik za pojavu prometne nesreće zbog umora je iznimno visok.

Mjere koje bi smanjile rizik od nastanka prometnih nesreća kojima je uzrok umor su sljedeće:

- Intenzivniji nadzor poštivanja Zakona o radnom vremenu vozača i mobilnih radnika od strane nadležnih inspekcijskih službi,
- Zabrana spavanja i provođenja duljih odmora u kabinama vozila za vrijeme putovanja,

- Zabrana radnji utovara i istovara tereta od strane vozača. Za primjer su Portugal i Španjolska koje su zakonom regulirale te radnje,
- Postavljanje razdjelnih i rubnih vibracijskih traka na kolnik umjesto standardnih traka,
- Uvođenje što većeg broja teretnih vozila koja imaju sigurnosne sustave koje prate pravac kretanja vozila i upozoravaju vozača na nepravilno kretanje vozila.

6.3. RIZIK STRESA

Anketnim istraživanjem u ovom radu 141 ispitanik od 183, odnosno 77% je izjavilo da osjeća stres za vrijeme vožnje. Od 77% ispitanika koji su odgovorili da osjećaju stres, 59% ih je izjavilo da ga osjećaju ali rijetko, 16% ga osjeća često, a 2% vrlo često.

Kao razlog uzroka stresa 24% je navelo odvojenost od obitelji, po 16% je navelo očekivanja od poslodavca i neizvjesnost kamo će se voziti sljedeća tura.

Stres predstavlja odgovor organizma na situaciju koju osoba doživljava kao ugrožavajuću po svoj tjelesni ili psihički integritet.

Predložene mjere za smanjenje stresa su:

- Edukacije kroz udruge profesionalnih vozača, na koji se način nositi sa stresom,
- Smanjiti pritisak na vozače učestalim pozivima i provjerama od strane poslodavca,
- Osigurati dovoljan broj čuvanih parkinga na kojima vozači provode odmor, kako vozači ne bi razmišljali o potencijalnim krađama,
- Poslodavci bi trebali maksimalno, koliko im to prilike dopuštaju, isplanirati radno vrijeme vozača i ture koje voze, kako bi vozači znali što se od njih očekuje u planiranom razdoblju,
- Prihvaćanje da smo svi u prometu različiti i da ne reagiramo svi u istim situacijama kako bismo mi to sami očekivali,
- Prihvaćanje sitnih grešaka ostalih sudionika u prometu, bez impulzivnih reakcija.

6.4. RIZIK OD MANIPULIRANJA PODACIMA TAHOGRAFA

Manipulacija u radu s tahografom predstavlja ozbiljno kršenje propisa o Zakon o radnom vremenu vozača. Manipuliranje predstavlja krivotvorenje tj. namjerno bilježenje krivih podataka iz uređaja za bilježenje radnog vremena vozača. Rizik manipuliranja podacima iz tahografa narušava integritet sigurnosti samih profesionalnih vozača, a i ostalih sudionika u prometu. Manipulacija podacima onemogućava uvid u stvarno radno vrijeme vožnje vozača.

Razlozi zašto se pojedini prijevoznici i vozači upuštaju u manipuliranje podacima iz tahografa je povećanje prijevoznog učinka tj. prevezena veća količina tereta što za

posljedicu ima i veće financijske prihode, s druge strane tu su i terminski dogovoreni utovari i istovari, koji se vrlo često ne mogu izvršiti u planiranom terminu zbog neplaniranih događaja, primjerice zastoji u prometu ili kvar vozila.

Prema dobivenim rezultatima iz provedenog istraživanja 60% ispitanika je izjavilo da su se našli u situaciji da manipuliraju podacima iz tahografa, od tog broja 53% je izjavilo da to čini ponekad, a 7% je izjavilo da to radi često. Kao navedeni razlozi zašto su manipulirali podacima 47% je izjavilo zbog terminskih utovara i istovara, 30% zbog odluke poslodavca, 13% je navelo financijsku korist, 6% zbog povratka kući te 4% ispitanika je navelo ostale razloge.

Mjere za smanjenje rizika manipulacijama podacima iz tahografa:

- Učestale i temeljite kontrole nadležnih inspekcijskih službi,
- Za utvrđene teške prekršaje provesti oduzimanje vozačke dozvole za vozača ili oduzimanje licence za prijevoznika,
- Kontinuirani razvoj tahografskog sustava, kao i preispitivanje od strane proizvođača, s ciljem sprječavanja potencijalnih mogućnosti manipuliranja.

6.5. RIZIK NEDOVOLJNOG SIGURNOSNOG RAZMAKA IZMEĐU VOZILA

Posljednje pitanje u istraživanju bilo je otvorenog tipa i glasilo je: *Što je po Vama najveća prijetnja sigurnosti cestovnog prometa?* Velika većina je uz mobitel i umor navela i razmak između vozila.

Prema Zakonu o sigurnosti u prometu, članak 109., navodi se da je vozač dužan držati potreban razmak kada se kreće iza drugog vozila, tako da ne ugrožava sigurnost prometa.

Potreban razmak predstavlja duljinu zaustavnog puta koja je uvećana za sigurnosni razmak pri zaustavljanju.

Današnja suvremena teretna vozila opremljena su sigurnosnim sustavima koja pomažu pri kontroliranju razmaka od vozila koje se nalazi ispred, te mogu upozoriti vozača na nedovoljan razmak tj. na mogući nalet na vozilo ispred. Ovakvi sustavi djeluju kao podrška te ne lišavaju vozača njegove obveze da promatra situaciju u prometu ispred sebe, i da djeluje, ako je potrebno.

Prometne nesreće s naletom teretnog vozila na vozilo ispred, zbog nedovoljnog razmaka, u pravilu za posljedicu imaju teške ozljede putnika pa čak i smrtni ishod.

Mjere za smanjenje rizika prometne nesreće zbog nedovoljnog sigurnosnog razmaka bi bile:

- Poboljšanje video nadzora prometa na svim važnijim cestama uz pomoć kojih bi se evidentirali prekršaji premalog razmaka između vozila,
- Postavljanje većeg broja signalizacije na kolniku i uz kolnik koja bi upozoravala na držanje dovoljnog razmaka,

- Educiranje vozača kroz škole sigurne vožnje i ostale radionice o važnosti držanja razmaka.

6.6. RIZIK TEHNIČKI NEISPRAVNOG VOZILA

Provedenim istraživanjem u svrhu izrade ovog diplomskog rada 62% ispitanika je izjavilo da su se našli u situaciji upravljanja tehnički neispravnim vozilom, od čega se 32% našlo više puta u takvoj situaciji. Tehnički neispravno vozilo predstavlja ugrozu kako za samog vozača tako i za ostale sudionike u prometu.

Prosječna starost teretnih vozila kategorije N2 u 2022. je 18.96 godina, a kategorije N3 je 12.43 godine [24]. S obzirom na prosječne godine starosti i kilometre koje ta vozila prolaze, za očekivati je da su i sami sklopovi vozila i vitalni dijelovi vozila bitni za sigurnost skloniji češćem otkazivanju.

Vozilo s bilo kojom tehničkom neispravnošću opasnost je za sve sudionike u prometu. Odgovorno postupanje i briga za samo vozilo obveza je samog vlasnika vozila, vozača, servisera i nadzornika u stanici za tehnički pregled. Kvalitetna provjera sigurnosti vozila od bitne je važnosti za učinkovito obavljanje zadataka za koje je namijenjeno teretno vozilo.

Mjere za smanjenje rizika tehnički neispravnih vozila u prometu:

- Povećati svijest vlasnicima teretnih vozila o važnosti ispravnog vozila, kroz medije,
- Organizirati besplatne akcije provjere tehničke ispravnosti teretnih vozila,
- Učestale izvanredne tehničke kontrole vozila na cesti,
- Financijski poticaji prijevoznika na kupnju novih, sigurnijih, štedljivijih i ekološki prihvatljivijih teretnih vozila,
- Obvezati servisne radionice na prijave nadležnim tijelima ona vozila koja predstavljaju sigurnosnu ugrozu prometa, a čiji su vlasnici iz nekog razloga odustali od popravka kritičnog dijela.

6.7. PODIZANJE SVIJEŠTI O TOME KAKO VOZAČI TERETNIH VOZILA SVOJIM PONAŠANJEM I RADNJAMA DOPRINOSE SIGURNOSTI PROMETA

Postavljenim pitanjem u anketi kojim se željelo utvrditi koliko su vozači teretnih vozila svjesni da svojim ponašanjem i radnjama utječu na sigurnost prometa dobiveni su sljedeći rezultati.

Da izrazito utječu na sigurnost izjavilo je 15% ispitanika, 11% smatra da puno utječe, 20% smatra da ne utječe niti malo niti puno. Najviše je bilo onih koji su odgovorili da malo utječu njih 39%, a 15% smatra da nimalo ne utječe. Kad se analiziraju dobiveni podaci

može se zaključiti da je samo 26% ispitanika svjesno da svojim ponašanjem doprinose sigurnosti prometa.

Kroz nacionalni plan sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030. nastoji se podići svijest kod šire populacije o problemima sigurnosti u cestovnom prometu. Svijest se nastoji podići kroz provođenje preventivno edukativnih i promidžbenih aktivnosti.

Podizanje svijesti o sigurnosti prometa vozača teretnih vozila je društvena obveza svih sudionika koji su vezani uz problematiku sigurnosti na cestama, uključujući državna tijela, strukovne udruge, udruge vozača i obrazovne institucije (fakulteti, škole).

Mjera koja može povećati svijest da svojim ponašanjem utječemo na sigurnost u prometu je ujedno i represivna mjera, a to je financijska kazna u slučaju nepoštivanja prometnih pravila. Ova mjera se u praksi dosta puta pokazala i neučinkovitom, jer u većini slučajeva plaćanje same kazne ne odvraća počinitelja od toga da ponovno napravi prekršaj. Primjer je za to korištenje mobitela u vožnji, plaćanje kazne koja u ovom slučaju iznosi 130 €, pitanje je koliko će odvratiti samog vozača od ponovnog korištenja.

Učinkovita mjera za podizanje svijesti o tome kako vozači teretnih vozila doprinose sigurnosti prometa provediva je kroz edukacije. Preko edukacije je moguće skrenuti pozornost na važnost poštivanja prometnih propisa i kako se tim direktno utječe na sigurnost u prometu.

Bitnu ulogu u podizanju svijesti o doprinosu sigurnosti prometa imaju i mediji. U današnje vrijeme mediji doprinose u formiranju mišljenja stoga bi svoj utjecaj mogli usmjeriti činjenju dobra jer se kroz razne edukativne emisije i spotove zasigurno može značajno pripomoći u podizanju svijesti o prometnoj sigurnosti.

7. ZAKLJUČAK

Vozači teretnih vozila, u odnosu na druge sudionike u prometu, prelaze veći broj kilometara zbog čega su izloženi većem riziku izazivanja prometnih nesreća, a zbog same masivnosti teretnog vozila, posljedice prometnih nesreća u kojima oni sudjeluju mogu izazvati velike materijalne štete i ljudske žrtve.

Ovim diplomskim radom pružen je pregled osnovnih kategorija teretnih vozila i zakonskog okvira koji se na njih odnosi. Temeljem dostupnih podataka Ministarstva unutarnjih poslova analizirane su najčešće vrste prometnih nesreća u kojima su sudjelovala teretna vozila kategorije N2 i N3 u razdoblju od 2019. do 2021. te je provedeno i vlastito istraživanje autora u svrhu izrade ovog diplomskog rada.

Provedenim vlastitim istraživanjem autora ovog diplomskog rada, među vozačima teretnih vozila, željelo se saznati koliko sami vozači teretnih vozila svojim ponašanjem i pristupom doprinose sigurnosti prometa na cestama. U istraživanju su sudjelovala 183 vozača teretnih vozila.

Rezultati provedene ankete pokazali su da su najveći rizici koji bitno utječu na prometnu sigurnost sljedeći:

- korištenje mobitela za vrijeme vožnje,
- pojava umora i stresa,
- manipulacija s podacima tahografa,
- upravljanje tehnički neispravnim vozilom,
- nedovoljna svijest o tome kako vozači svojim ponašanjem doprinose sigurnosti prometa.

Zabrinjavajuće je da čak 85% anketiranih vozača teretnih vozila koristi mobitel za vrijeme vožnje. Umor za vrijeme vožnje osjeća 93% anketiranih osoba, a čak 35% ispitanika smatra da je umor bio uzrok prometne nesreće u kojoj su sudjelovali. Stres za vrijeme vožnje osjeća 77% ispitanika.

Po pitanju manipulacije podacima s tahografom, 60% ispitanika je izjavilo da su se našli u takvoj situaciji. Kao razlozi manipulacije navedeni su terminski utovar i istovar, odluka poslodavca, financijska korist i brži povratak svome domu. Da su upravljali tehnički neispravnim vozilom izjasnilo se 62% ispitanika, od čega je 32% se u takvoj situaciji našlo više puta.

Nažalost, dobiveni rezultati su u raskoraku sa svjesnošću vozača o njihovoj ulozi o sigurnosti prometa na cestama. Naime, samo je 15% ispitanika vozača svjesno da svojim ponašanjem izrazito utječu na sigurnost prometa.

Provedenim istraživanjem uočeno je da profesionalni vozači najvećom prijetnjom sigurnosti prometa smatraju umor i korištenje mobitela u vožnji, ali je također uočena i njihova nesvjesnost o vlastitoj ulozi koju imaju u sigurnosti prometa na cestama jer su

umor i korištenje mobitela u vožnji osobni faktori na koje profesionalni vozači direktno i samostalno utječu. Zato se mora raditi na osvještavanju profesionalnih vozača o njihovoj ulozi o sigurnosti u prometu kako bi se ova prijetnja svela na što nižu razinu.

Rezultati dobiveni anketnim upitnikom jasno pokazuju da su vozači teretnih vozila u velikoj mjeri izloženi rizicima od nastanka prometne nesreće. Rijetko do javnosti pristiže realna slika stvarne težine posla profesionalnog vozača teretnog vozila, kao što je spavanje u kabini po benzinskim postajama ili nedostatak druge osobe za razgovor zbog čega se često nalaze na margini „socijalnog“ ponašanja. Upravo zato bi vozač teretnog vozila trebao biti visoko odgovorna osoba vrlo stabilnog karaktera, s velikom otpornošću na stres i teške uvjete rada.

Naime, u slučaju izazivanja prometne nesreće, zbog veličine vozila kojim upravlja, svaki vozač trebao bi biti svjestan da u pravilu dolazi do nesreća s velikim materijalnim štetama, a nerijetko i s teškim fizičkim posljedicama i smrću.

Odgovornost koju vozač teretnog vozila ima u trenutku izazivanja prometne nesreće je materijalna, prekršajna, pa čak i kaznena. Vozač je samostalno odgovoran za izazivanje prometne nesreće, a tek na drugom mjestu, zbog nepoštivanja Zakona o radu ili drugih odgovarajućih zakona djelomično odgovoran ili suodgovoran može biti i poslodavac.

Prema procjenama Međunarodne unije za cestovni prijevoz (IRU), do 2026 u Europi će nedostajati više od 2 milijuna vozača teretnih vozila. Takav manjak radne snage primorat će zakonodavce na sniženje dobne granice za polaganje vozačke dozvole za teretno vozilo u ovom slučaju C+E kategorije koja se trenutno može položiti s 21 godinom, na 18 godina.

Nadomještanje potrebnog broja vozača rješavat će se i uvozom radne snage s drugih kontinenata, prvenstveno iz Azije i Afrike. Osim kulturoloških razlika postavlja se pitanje kako će se ti vozači prilagoditi okolnostima i prometnom sustavu koji je postavljen u Europi i brojnim zakonima koji diktiraju rad vozača.

S obzirom na izazove koji stoje pred transportnom industrijom država, ali i poslodavci vozača teretnih vozila, kao i sami vozači, trebali bi se proaktivno suočiti s nadolazećim izazovima kako bi se pravovremeno poboljšala sigurnost cestovnog prometa. Neophodno je djelovanje nadležnih službi, kroz inspekcijske nadzore, zakone i obrazovne ustanove, te djelovanje društva u promjeni svijesti kako svojim postupcima i radnjama svi bitno utječemo na prometnu sigurnost.

LITERATURA

- [1] Zovak G, Šarić Ž. *Prometno tehničke ekspertize i sigurnost*, Nastavni materijali, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu; 2016.
- [2] Šimunović Lj, Ćosić M. *Sigurnost cestovnog i gradskog prometa II*, LoMi, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu; 2019.
- [3] URL: <https://roadsafetyfacts.eu/what-role-do-road-users-and-infrastructure-play-in-improving-safety/> [Pristupljeno: 02. prosinca 2022.]
- [4] Centar za vozila Hrvatske. Preuzeto s: https://www.cvh.hr/media/2338/vecernji_2016-10-11_nesrece_sa-smrtnim-posljedicama.pdf [Pristupljeno 02 prosinaca 2022.]
- [5] Cerovac V. *Tehnika i sigurnost prometa*. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu; 2001.
- [6] Ščukanec A, Babić Darko, Babić Dario, Fiolić M. *Nastavni materijali iz kolegija Prometna signalizacija*; akademska godina 2021/2022; Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, 2021
- [7] URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Field_of_view [Pristupljeno 05. prosinaca 2022.]
- [8] URL: https://twitter.com/_dmoser/status/1560272804485861376 [Pristupljeno 05. prosinaca 2022.]
- [9] Šimunović Lj, *Nastavni materijali iz kolegija Sigurnost cestovnog i gradskog prometa 2* Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, 2016
- [10] Luburić G. *Sigurnost cestovnog i gradskog prometa 1*, Radni materijal za predavanje. Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu
- [11] Europska udruga proizvođača automobila ACEA. Preuzeto s: <https://www.acea.auto/fact/trucks-what-they-are-and-why-they-are-so-important/> [Pristupljeno 10. prosinca .2022]
- [12] URL: <https://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/33916/Stres-i-bolesti-povezane-sa-stresom.html> [Pristupljeno 11.12.2022.]
- [13] URL: <http://www.sigurno-voziti.net/ponasanje/ponasanje24.html> [Pristupljeno 21. prosinca.2022.]
- [14] Zorić J. : *Psihofiziološki faktori ubrojivosti počinitelja kaznenih dijela u prometu*, Hrvatski ljetopis za kazneno pravo i praksu (Zagreb), vol. 19 broj 1/2012, str. 255-274 Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/file/133102> [Pristupljeno 20. prosinca.2022.]
- [15] Europska federacija transportnih radnika (ETF). Preuzeto s: <https://www.etf-europe.org/wp-content/uploads/2021/05/Driver-Fatigue-in-European-Road-Transport-Summary.pdf> [Pristupljeno 20. prosinca 2022.]
- [16] URL: <https://www.ghsa.org/resources/GHSA/GM/Distracted-Driving22> [Pristupljeno 13. siječanj 2023.]
- [17] Republika Hrvatska. *Zakon o prijevozu u cestovnom prometu*. Izdanje: 41/18., 98/19., 30/21., 114/22 Narodne novine; 2022.
- [18] Republika Hrvatska. *Zakon o sigurnosti prometa na cestama*. Izdanje: 67/08., 48/10., 74/11., 80/13., 158/13., 92/14., 64/15., 108/17., 70/19., 42/20., 85/22., 114/2022 Narodne novine; 2022.
- [19] Republika Hrvatska. *Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu*. Izdanje: 75/13., 36/15., 46/17., 152/2022 Narodne novine; 2022.
- [20] Hrvatska gospodarska komora (HGK). Preuzeto s: <https://www.hgk.hr/documents/info-o-radnom-vremenu-i-vremenu-odmora-vozaca-krapina57b6ef76cf485.pdf> [Pristupljeno 18. siječanj 2023.]
- [21] Ministarstvo mora prometa i infrastrukture. *Broj nadzora inspekcije 2019-2021; Pravo na pristup informacijama službeni odgovor URBROJ: 530-11-2-22-22*; 13. prosinca 2022.

- [22] Ministarstvo unutarnjih poslova. *Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2021*. Preuzeto sa: https://mup.gov.hr/UserDocsImages/statistika/2022/Bilten_o_sigurnosti_cestovnog_prometa_2021.pdf [Pristupljeno 29. prosinac 2022.]
- [23] Centar za vozila Hrvatske. Preuzeto sa https://www.cvh.hr/media/2338/vecernji_2016-10-11_nesrece_sa-smrtnim-posljedicama.pdf [Pristupljeno 22. prosinac 2022.]
- [24] Centar za vozila Hrvatske. *Statističko izvješće o starosti vozila u 2022. godini*. Preuzeto sa: https://cvh.hr/media/4946/s01_pregled_starosti_vozila_prema_vrstama_vozila_2022.pdf [Pristupljeno: 17. siječanj 2023]
- [25] Europska udruga proizvođača automobila ACEA; Preuzeto sa: <https://www.acea.auto/figure/average-age-of-eu-vehicle-fleet-by-country> [Pristupljeno: 17. siječanj 2023]
- [26] Matan I. *Analiza aktivnih elemenata sigurnosti cestovnih vozila*. Završni rad Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2015. Preuzeto s: <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A172> [Pristupljeno: 17. siječanj 2023]
- [27] *Tehnika motornih vozila 2015*; 30. prerađeno i nadopunjeno izdanje; Pučko otvoreno učilište Zagreb
- [28] Mikulić D. *Motorna vozila Teorija kretanja i konstrukcija*; Veleučilište Velika Gorica; 2020 godina
- [29] URL: <https://www.facebook.com/BPinDeutschland/photos/schonmal-dr%C3%BCber-nachgedacht-wie-viele-meter-der-bremsweg-von-auto-motorrad-wohnm/2626247504111717> [Pristupljeno 27. prosinca 2022.]
- [30] Europska unija. *Direktiva 2007/38/EZ europskog parlamenta i vijeća od 11. srpnja 2007*
- [31] URL: <https://9gag.com/gag/aXEWQeg>
- [32] URL: <https://pismorad.hr/vehicle-graphic/retro-reflective-marks/?lang=en>
- [33] URL: <https://www.man.eu/>
- [34] *Fundamentals of Commercial Vehicle Tehnology Truck and Bus* – MAN Academy Reference Manual
- [35] Republika Hrvatska. *Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama*. Izdanje: 85/16., 24/17., 70/19., 60/20. Zagreb Narodne novine; 2020.
- [36] Centar za vozila Hrvatske. Preuzeto sa: <https://www.cvh.hr/gradani/tehnicki-pregled/vrste-tehnickog-pregleda> [Pristupljeno 28. prosinac 2022]
- [37] Lulić Z, Pejić G, Škreblić G, Ormuž G. *Roadworthiness of Commercial Vehicles with Mass over 7 500 kg – Results of Roadside Inspections*; XXVII EVU ANNUAL MEETING Dubrovnik 11-13 october 2018 p 60-77
- [38] Stručni bilten broj 159, *Kontrola tahografa i ograničivača brzine na tehničkom pregledu*; Centar za vozila Hrvatske
- [39] *VDO Fleet and Workshop Solutions Product Catalogue 12-2020*
- [40] URL: <https://adta.ie/products/adta-digital-tachograph> [Pristupljeno 28. prosinac 2022]
- [41] URL: <https://www.pametni-tahograf.hr/hr/kartice-tahografa/kartica-vozaca> [Pristupljeno 28. prosinac 2022]
- [42] Europska unija. *Uredba (EU) br. 165/2014 Europskog parlamenta i vijeća od 4. veljače 2014*.
- [43] URL: <https://digitalni-tahograf.hr/novosti/pametni-tahografi-nova-generacija-tahografa> [Pristupljeno: 19. prosinac 2022.]
- [44] URL: <http://www.taho.hr/digitalni-tahografi> [Pristupljeno: 19. prosinac 2022.]
- [45] Republika Hrvatska. : *Pravilnik o tahografima i ograničivaču brzine* Izdanje:89/08., 48/09. Zagreb Narodne novine; 2009.
- [46] Sudowski M, Mrugalska B. *Changing Dana in Tachograph's Recording: a Case Study* Preuzeto s: https://www.researchgate.net/publication/320310978_Changing_Data_in_Tachograph's_Recording_a_Case_Study [Datum pristupa: 19. prosinac 2022.]
- [47] Nowak K. *Manipulations in digital tachographs and road safety*, EVU 2019. Preuzeto s: <https://www.evu-online.org/manipulations-in-digital-tachographs-and-road-safety> [Datum pristupa 19. prosinac 2022]

- [48] *Österreichische Gefahrgutkonferenz 2015 Manipulationsarten an digitalen Kontrollgeräten – Auswirkungen auf den Fahrbetrieb, 13. Oktober 2015 WIFI Salzburg*
Preuzeto s: <https://docplayer.org/8431745-Oesterreichische-gefahr-gut-konferenz-2015-manipulationsarten-an-digitalen-kontrollgeraeten-auswirkungen-auf-den-fahrbetrieb.html>
[Datum pristupa 13. siječanj 2023.]
- [49] Kwaśniewski S, Zając M, Zając P. *Manipulacje tachografu – Analiza Statyczna*; Preuzeto s: <https://docplayer.pl/68060776-Manipulacje-tachografu-analiza-statystyczna.html>
[Pristupljeno: 02. siječanj 2023.]
- [50] URL: <https://www.ravennanotizie.it/cronaca/2021/09/06/fosso-ghiaia-polizia-locale-ferma-camionista-accertando-20-irregolarita-multa-di-18-000-euro-e-ritiro-della-patente/>
[Pristupljeno: 28. prosinac 2022.]
- [51] Republika Hrvatska. *Pravilnik o radionicama za tahografe* Izdanje: 36/19Zagreb Narodne novine; 2009.
- [52] URL: <https://www.volvotrucks.com/en-en/about-us/who-we-are/our-values/safety/safety-research.html> [Pristupljeno: 29. prosinac 2022]
- [53] *Podaci o prometnim nesrećama 2019., 2020. i 2021. godine, Ministarstvo unutarnjih poslova, interni podaci*
- [54] URL: <https://www.convoy.hr/netipkajsamovozi/vozaci-kamiona-u-prosjeku-9-vremena-voznje-koriste-mobilni-telefon/> [Pristupljeno 15. siječanj 2023.]
- [55] *Nacionalni plan sigurnosti cestovnog prometa u Republike Hrvatske za razdoblje od 2020. do 2030.*
- [56] URL: <http://www.istrazime.com/prometna-psihologija/vozacki-umor/> [Pristupljeno 15. siječanj 2023.]

POPIS KRATICA

ABS	(Anti Blockier System) sustav protiv blokiranja kočenih kotača
CAN	(Control Area Network) računalom podržana podatkovna mreža
DSRC	(Dedicated Short Range Communications) bežični komunikacijski kanal
EBS	(Elektronisches Bremssystem) elektronički sustav kočenja
ECE	(Economic Commision for Europe) Europska ekonomska zajednica
EEZ	Europska ekonomska zajednica
ESP	(Electronic Stability Program) elektronički program stabilnosti
EU	Europska unija
EZ	(Europska zajednica) prethodnica Europske unije
GPS	(Global Positioning System) globalni pozicijski sustav
IMS	(Independent Motion Signal) nezavisni dodatni signal kretanja
SMS	(Short Message Service) kratka tekstualna poruka
USB	(Universal Serial Bus) univerzalna serijska sabirnica

POPIS SLIKA

Slika 1. Čimbenici prometne sigurnosti	3
Slika 2. Karakteristike čovjeka u prometu	4
Slika 3. Prikaz kutova pojedinog vidnog polja oka	5
Slika 4. Dubina i širina vidnog polja	6
Slika 5. Rezultati ankete - koliko su puta vozači teretnih vozila zaspali za vrijeme vožnje u zadnjih 12 mjeseci	10
Slika 6. Međuodnos tri skupine vrste distrakcija	11
Slika 7. Primjer raspodjele prekida vožnje i raspodjele dnevnog odmora	14
Slika 8. usporedba puta kočenja više vrsta vozila	18
Slika 9. Pogled iz teretnog vozila kategorije N3 uz pomoć retrovizora	18
Slika 10. Područja mrtvog kuta koja su vozaču nevidljiva	19
Slika 11. Primjer vidljivosti vozila označenog reflektirajućim trakama i neoznačenog u sumraku	19
Slika 12. Primjeri pravilnog označavanja teških i dugih vozila	20
Slika 13. Teretno vozilo kategorije N3 namijenjeno vuči poluprikolice	23
Slika 14. Raspodjela teretnih i priključnih vozila prema kategoriji	25
Slika 15. Dozvoljena duljina i širina teretnog vozila sukladno Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama i EU direktivi 96/53EZ	26
Slika 16. Dozvoljena duljina skupa vozila	27
Slika 17. najveća dopuštena masa motornih vozila	28
Slika 18. Stopa glavnih nedostataka na provjeravanim vozilima	31
Slika 19. Prikaz jedne od izvedbe analognog tahografa proizvođača VDO	33
Slika 20. Digitalni tahograf	33
Slika 21. Prikaz izgleda kartice vozača	33
Slika 22. Pametni tahograf prve generacije i njegove dodatne funkcije	34
Slika 23. Identifikacijska naljepnica o provedenom postupku ispitivanja tahografa	35
Slika 24. Magnet postavljen na senzoru tahografa koji se nalazi na mjenjaču	37
Slika 25. Bilježenje podataka o kretanju vozila	37
Slika 26. Prikaz senzora tahografa s ugrađenim enkoderom za prekid signala	38
Slika 27. Ugrađen IMS prekidač u tahografskom uređaju	39
Slika 28. Uređaj za manipulaciju radom tahografa spojen na USB priključak	39
Slika 29. Sudar s vozilom iz suprotnog smjera	42
Slika 30. Sudar na raskrižju s osobnim vozilom	42
Slika 31. Nalet na pješaka	42
Slika 32. Nesreća pri skretanju teretnog vozila	43
Slika 33. Izlijetanje s prometnice	43
Slika 34. Nalet na vozilo ispred	43

POPIS TABLICA

Tablica 1. Pravila o vremenu vožnje i odmorima sukladno uredbi EZ br. 561/2006/	13
Tablica 2. Dopuštena osovinska opterećenja prema Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama	29
Tablica 3. Udio pregledanih vozila prema kategorijama	30
Tablica 4. Prosječna starost provjeravanih vozila	31
Tablica 5. Udio tehnički neispravnih i ispravnih vozila	31
Tablica 6. Broj prometnih nesreća po kategorijama teretnih vozila	47
Tablica 7. Broj prometnih nesreća prema vrstama vozila	47

POPIS GRAFIKONA

Graf 1. Izvršene kontrole i utvrđeni prekršaji o Zakon o radnom vremenu vozača i mobilnih radnika	15
Graf 2. Iznosi naplaćenih kazni za utvrđene prekršaje Zakon o radnom vremenu vozača i mobilnih radnika	16
Graf 3. Broj prometnih nesreća sa sudjelovanjem teretnih vozila kategorije N2 i N3	44
Graf 4. Kretanje broja prometnih nesreća po mjesecima	45
Graf 5. Kretanje broja prometnih nesreća po danima u tjednu	45
Graf 6. Broj prometnih nesreća prema dvosatnim intervalima	46
Graf 7. Udio prometnih nesreća prema posljedicama	48
Graf 8. Najčešće okolnosti koje dovode do nastanka prometne nesreće	49
Graf 9. Stanje kolnika u trenutku prometne nesreće	50
Graf 10. Vrste prometnih nesreća/sudara s teretnim vozilom	50
Graf 11. Prometne nesreće prema značajkama ceste	51
Graf 12. Udio ispitanika prema životnoj dobi	54
Graf 13. Udio ispitanika prema iskustvu kao profesionalni vozač	54
Graf 14. Prosječni broj godišnjih prijeđenih kilometara anketiranih	55
Graf 15. Udio broja prometnih prekršaja za koje su kažnjeni	55
Graf 16. Udio ispitanika koji su sudjelovali u prometnim nesrećama	56
Graf 17. Uzroci nastanka nesreće u kojima su sudjelovali ispitanici	56
Graf 18. Uzroci prometne koja je nastala zbog distrakcije	57
Graf 19. Rezultati ankete u svrhu korištenja mobitela za vrijeme vožnje	57
Graf 20. Svjesnost rizika korištenja mobitela za vrijeme vožnje	58
Graf 21. Rezultati ankete na pitanje osjećaju li vozači umor za vrijeme vožnje	58
Graf 22. Rezultat ankete na upit što vozači učine kad počnu osjećati umor	59
Graf 23. Rezultati ankete na pitanje osjećate li stres za vrijeme vožnje	59
Graf 24. Rezultati ankete na upit što je uzrok stresa koji osjećate	60
Graf 25. Rezultati ankete na pitanje o manipuliranju radom tahografa	60
Graf 26. Rezultati ankete o razlozima manipuliranja	61
Graf 27. Rezultati ankete na pitanje vodi li poslodavac brigu o ispravnosti vozila	61
Graf 28. Rezultati ankete na pitanje o svjesnosti vozača kako svojim ponašanjem i radnjama utječu na sigurnost prometa	62

PRILOZI - ANKETNI UPITNIK

Poštovani,

za potrebe izrade diplomskog rada na Fakultetu prometnih znanosti, zamolio bih vas da izdvojite 5 minuta i ispunite anketni upitnik, o tome kako vi kao profesionalni vozač doprinosite sigurnosti prometa na cestama. Anketa je anonimna, a to znači da je ne potpisujete i da nitko neće provjeravati Vaše odgovore.

Anketni upitnik o prometnoj sigurnosti profesionalnih vozača

1. Kojeg ste spola?

☐ Žensko

☐ Muško

2. Kojoj dobnoj skupini pripadate?

☐ 18-24

☐ 25-29

☐ 30-39

☐ 40-49

☐ 50-59

☐ 60 i više

3. Koliko Vam je radno iskustvo kao profesionalnog vozača?

☐ 0 – 5 godina

☐ 6 – 10 godina

☐ 11- 15 godina

☐ >20 godina

4. Koliku godišnju kilometražu prolazite?

☐ < 30.000 km

☐ 30.001 – 60.000 km

☐ 60.001 – 100.000 km

☐ 100.001 km – 150.000 km

☐ > 150.000 km

5. Za koliko ste prometnih prekršaja kažnjeni kao profesionalni vozač?

- ☐ Niti jedan
- ☐ 1-2
- ☐ 3-5
- ☐ Preko 5

6. Jeste li sudjelovali u prometnoj nesreći kao profesionalni vozač?

- ☐ Da, jednom
- ☐ Da, više puta
- ☐ Ne, nikada

7. Ako ste sudjelovali u prometnoj nesreći što je bio uzrok nesreće? (moguće je zaokružiti više odgovora ukoliko je bilo više uzroka)

- ☐ Distrakcija (odvlačenje pažnje)
- ☐ Neprilagođena brzina
- ☐ Nepoštivanje prometnih znakova
- ☐ Tehnički kvar vozila
- ☐ Tehnički nedostatak prometnice
- ☐ Drugi sudionici u prometu
- ☐ Vožnja pod utjecajem alkohola ili lijekova
- ☐ Drugo _____

8. Ukoliko je do prometne nesreće došlo zbog distrakcije, što je bilo uzrok distrakciji? (moguće je zaokružiti više odgovora ukoliko ste sudjelovali u više od jedne prometne nesreće)

- ☐ Korištenje mobitela
- ☐ Korištenje infotainmenta u vozilu
- ☐ Razgovor sa suputnicima
- ☐ Umor
- ☐ Stres
- ☐ Jedenje
- ☐ Plakati pored ceste
- ☐ Alkohol ili lijekovi
- ☐ Ostalo _____

9. Koristite li mobitel za vrijeme vožnje?

- ☐ Da
- ☐ Ne

10. Ako koristite mobitel za vrijeme vožnje, u koju svrhu ga koristite? (moguće je zaokružiti više odgovora)

- ☐ Telefonski poziv
- ☐ Čitanje pisanje poruka (SMS, WhatsApp, Viber...)
- ☐ Navigacija
- ☐ Snimanje video sadržaja
- ☐ Pretraživanje interneta
- ☐ Društvene mreže (Facebok, TikTok, Youtube...)
- ☐ Igranje igrica
- ☐ Ostalo _____

11. Jeste li svjesni da korištenjem mobitela tijekom vožnje ugrožavate sigurnost sebe i ostalih sudionika u prometu

- ☐ Da
- ☐ Ne
- ☐ Ne, razmišljam o tome

12. Osjećate li tijekom vožnje umor

- ☐ Ne, nikada
- ☐ Da, ali rijetko
- ☐ Da, često
- ☐ Da, vrlo često

13. Ukoliko osjećate umor u vožnji što činite da biste ga smanjili? (moguće je zaokružiti više odgovora)

- ☐ Ništa, nastavljate voziti računajući da će proći
- ☐ Popijete energetska piće ili kavu
- ☐ Spustite prozor
- ☐ Pojačate glazbu
- ☐ Napravite kraću pauzu
- ☐ Završite s vožnjom i odspavate

14. Jeste li upoznati sa Zakonom o radnom vremenu, obaveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu?

- ☐ Da, u potpunosti sam upoznat
- ☐ Da, djelomično sam upoznat
- ☐ Ne, ne znam da postoji

15. Pridržavate li se propisanih sati vožnje sukladno Zakonu o radnom vremenu, obaveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu?

- ☐ Da
- ☐ Ne

16. Osjećate li stres za vrijeme vožnje?

- ☐ Ne, nikada
- ☐ Da, ali rijetko
- ☐ Da, često
- ☐ Vrlo često

17. Što je uzrok stresu koji osjećate? (moguće je zaokružiti više odgovora)

- ☐ Očekivanja poslodavca
- ☐ Učestali pozivi dispenenata
- ☐ Neizvjesnost kuda ćete voziti sljedeću turu
- ☐ Strah od krađe na odmorištima
- ☐ Odvojenost od obitelji
- ☐ Osobni problemi

18. Jeste li se našli u situaciji da ste manipulirali radom tahografa?

- ☐ Ne, nikada
- ☐ Da, ponekada
- ☐ Da, često

19. Koji je razlog zbog kojeg ste manipulirali radom tahografa? (moguće je zaokružiti više odgovora)

- ☐ Financijska korist
- ☐ Terminski utovar/istovar tereta
- ☐ Odluka poslodavca
- ☐ Ostalo_____

20. U slučaju da ste manipulirali radom tahografa jeste li bili prekršajno sankcionirani od zakonodavnih tijela?

- ☐ Da, jednom
- ☐ Da, više puta
- ☐ Ne, nikada

21. Vodi li vaš poslodavac brigu o tehničkoj ispravnosti vozila?

- ☐ Strogo vodi brigu
- ☐ Vodi brigu
- ☐ Ne vodi brigu

22. Jeste li se našli u situaciji da ste upravljali vozilom koje je bilo sigurnosno i tehnički neispravno?

- ☐ Da, jednom
- ☐ Da, više puta
- ☐ Ne, nikada

23. Jeste li bili isključeni iz prometa zbog sigurnosno tehničkog neispravnog vozila?

- ☐ Da, jednom
- ☐ Da, više puta
- ☐ Ne, nikada

24. Što mislite, koliko svojim radnjama i ponašanjem u prometu utječete na sigurnost u prometu?

- ☐ Nimalo ne utječem
- ☐ Malo utječem
- ☐ Niti malo niti puno
- ☐ Puno utječem
- ☐ Izrazito utječem

25. Kao profesionalni vozač, što smatrate najvećom prijetnjom sigurnosti prometa?

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je **diplomski rad** isključivo rezultat mogega 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 diplomskog rada pod naslovom **Analiza prometnih nesreća sa sudjelovanjem teretnih vozila**, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 27. veljače 2023.

Željko Bagić

