

Analiza efikasnosti zakonskih mjera ograničenja za mlade vozače i njihov utjecaj na sigurnost cestovnog prometa

Klobučar, Karlo

Master's thesis / Diplomski rad

2015

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:119:943783>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-13**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Karlo Klobučar

**ANALIZA EFIKASNOSTI ZAKONSKIH MJERA OGRANIČENJA ZA
MLADE VOZAČE I NJIHOV UTJECAJ NA SIGURNOST CESTOVNOG
PROMETA**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2015.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**ANALIZA EFIKASNOSTI ZAKONSKIH MJERA OGRANIČENJA ZA MLADE
VOZAČE I NJIHOV UTJECAJ NA SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA**

**ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF LEGAL MEASURES LIMITS FOR
YOUNG DRIVERS AND THE IMPACT ON ROAD SAFETY**

Mentor: Rajko Horvat, dr.sc.

Student: Karlo Klobučar, 0135200637

Zagreb, rujan 2015.

SAŽETAK

Stradavanje mladih vozača u prometu na cestama problem je u svim državama svijeta. Proglašenjem posebnih zakonskih mjera kojima se mladim vozačima ograničava dopuštena i propisana brzina kretanja ili zabranjuje upravljanje vozilom čija je snaga motora veća od 80 kW, samo je dio mjera kojom se želi povećati sigurnost mladih vozača u cestovnom prometu. Na temelju analize kada mladi vozači upravljaju s vozilom zakonom dopuštene snage motora i kada upravljaju s vozilom veće snage motora od zakonom dopuštene, djelomično je utvrđen model ponašanja mladih vozača prilikom upravljanja motornim vozilom. Analizom ergonomskih i drugih elemenata koji utječu na način upravljanja vozilom utvrđen je i kompariran utjecaj navedenih mjera na sigurno sudjelovanje mladih vozača u prometu.

KLJUČNE RIJEČI: zakonske mjere; mladi vozači; sigurnost prometa; ergonomija

SUMMARY

Deaths of young drivers in road traffic is a problem in all countries of the world. The proclamation of special legal measures to restrict young drivers permitted and allowed speed limit or prohibits driving the vehicle whose engine power greater than 80 kW, is only part of the measures intended to increase the safety of young drivers in traffic. Based on the analysis when young drivers drive vehicle with the legally permitted engine power and when they drive vehicle with greater engine power than permitted by law shall be established pattern of behaviour. Analysis of ergonomics and other elements that affect on the way of driving it will be determined and compared the influence of measures to protect young drivers in traffic.

KEYWORDS: legal measures; young drivers; traffic safety; ergonomics

Sadržaj

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 5 |
| 2. OSNOVNI ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA | 6 |
| 2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa..... | 6 |
| 2.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti prometa | 9 |
| 2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti u prometu..... | 10 |
| 3. ZAKON I ZAKONSKE ODREDBE ZA SUDJELOVANJE MLADIH VOZAČA U CESTOVNOM PROMETU | 11 |
| 4. STANJE SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ S POSEBNIM OSVRTOM NA STRADAVANJE MLADIH VOZAČA..... | 14 |
| 5. ANALIZA UTJECAJA PODUZETIH ZAKONSKIH MJERA PREMA MLADIM VOZAČIMA | 16 |
| 6. ANALIZA UTJECAJA ERGONOMIJA NA SIGURNO SUDJELOVANJE MLADIH VOZAČA U CESTOVNOM PROMETU | 20 |
| 6.1. Smještaj vozača u vozačkom sjedalu..... | 20 |
| 6.2. Uporaba kočionog sustava s ergonomskog aspekta | 22 |
| 6.3. Položaj ruku na upravljaču za vrijeme vožnje | 24 |
| 6.4. Analiza utjecaja ergonomije na modelu mladih vozača | 25 |
| 6.5. Analiza rezultata ispitivanja utjecaja ergonomije na mlade vozače..... | 47 |
| 6.6. Analiza rezultata ispitivanja utjecaja ovisnosti snage vozila na brzinu vožnje mladih..... | 49 |
| 7. PRIJEDLOG MJERA ZA UNAPRJEĐENJE ZAKONSKE REGULATIVE U CILJU POVEĆANJA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA..... | 51 |
| 8. ZAKLJUČAK | 52 |
| Popis literature | |
| Popis ilustracija | |
| Popis priloga | |

1. UVOD

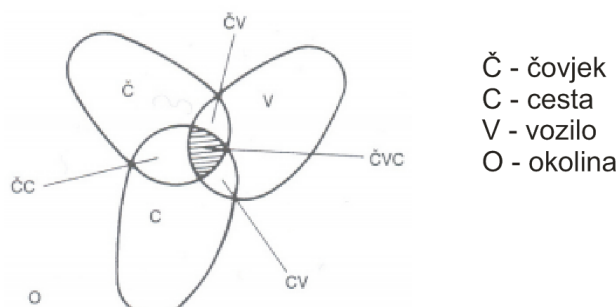
Stradavanje mladih vozača u cestovnom prometu vrlo je značajan problem gostovo svih država u svijetu. Kako bi se smanjio broj prometnih nesreća, ozljeda i smrtnog stradavanja u kojima sudjeluju i koje izazivaju mladi vozači, provode se posebne preventivne i zakonske mjere koje se odnose isključivo na populaciju spomenutih sudionika u prometu. Na temelju osnovnih čimbenika sigurnosti cestovnog prometa, zakonskih odredbi i statističkih podataka, obavljena je analiza efektivnost zakonskih mjera u ostvarivanju osnovnog cilja a to je smanjenje stradavanja u cestovnom prometu prije svega mladih vozača ali i svih ostalih sudionika u cestovnom prometu.

U diplomskom radu posebna pozornost usmjerena je prema utjecaju mladih vozača na sigurnost u prometu promatrana s aspekta ergonomije te s aspekta modela ponašanja mladih vozača prilikom upravljanja vozilom različite snage motora. Na temelju navedenih parametara obavljena je praktična analiza mladih vozača kako bi se kompariranjem rezultata vožnje u različitim ergonomskim uvjetima i prilikom upravljanja vozilima različite snage motora utvrdila ovisnost ergonomije i snage vozila na model njihovog ponašanja u prometu. Prema dobivenim rezultatima utvrđena je efikasnost utjecaja zakonskih mjera na sigurnost sudjelovanja mladih vozača u cestovnom prometu.

2. OSNOVNI ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Cestovni promet predstavlja skup različitih elemenata koji su međusobno povezani te ga se nikako ne može stohastički promatrati. Promatrani sustav potrebno je razdvojiti na čimbenike i posebno ih analizirati kako bi uvidjeli međusobnu povezanost i određene specifičnosti svakog elementa promatranog sustava.

Promet je složeni sustav u kojemu često dolazi do konfliktnih situacija. Smanjenje konfliktnih situacija postiže se provođenjem različitih sigurnosnih mjera na čimbenike sigurnosti a koje čine čovjek, vozilo i prometnica [1]. Utjecaj čimbenika vidljiv je iz Venovog dijagrama (slika 1). Na temelju pokazatelja, smatra se da je kao faktor za oko 85% nesreća kriv čovjek.



Slika 1. Venov dijagram

Izvor [1]

2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Čovjek predstavlja najveći čimbenik sigurnosti cestovnog prometa i kao vozač svojim osjetilima percipira obavjesti vezane za prilike na cesti te uzevši u obzir vozilo i prometne propise, određuje način kretanja vozila [2].

Na ponašanje čovjeka kao čimbenika u prometu utječu:

- a) Osobne značajke vozača
- b) Psihofizička svojstva
- c) Obrazovanje i kultura

a) Osobne značajke vozača

Osobnost predstavlja skup svih osobina, svojstava i ponašanja kojima se svaka ljudska individualnost izdvaja od svih drugih pojedinaca društvene zajednice. Psihički i skladno razvijena osoba je preduvjet uspješnog i sigurnog odvijanja prometa.

Pod pojmom osobe, u užem smislu mogu se obuhvatiti sljedeće osobine:

1. Sposobnost: skup prirodnih i stečenih uvjeta koji omogućuju obavljanje aktivnosti
2. Stajalište: stajalište vozača prema vožnji rezultat su odgoja u školi i obitelji, društva i učenja a mogu biti privremena i stalna.
3. Temperament: predstavlja urođenu osobinu pojedinca koja se očituje u mobiliziranju psihičke energije kojom određena osoba raspolaže. Prema temperamentu ljudi se mogu podijeliti na kolerike, sangvinike, melankolike i flegmatike.
4. Osobne crte: predstavljaju specifične strukture pojedinca zbog kojih on u različitim situacijama reagira na isti način. Izdvajaju se odnos pojedinca prema sebi, prema drugima i prema radu.
5. Karakter: očituje se u moralu čovjeka i njegovom odnosu prema ljudima te prema poštivanju društvenih normi i radu.

Sve sposobnosti čovjeka razvijaju se u prosjeku do 18-te godine i do 30-te ostaju uglavnom nepromijenjene. Od 30-te do 50-te godine dolazi do blagog padanja tih sposobnosti, a od 50-te godine taj pad je znatno brži.

b) Psihofizičke osobine čovjeka

Pomoću osjetilnih organa koji podražuju živčani sustav nastaje osjet vida, sluha, ravnoteže, mirisa. Percepciju okoline omogućuju organi osjeta koji putem fizikalnih i kemijskih procesa daju obavjest o vanjskom svijetu i promjenama unutar tijela. Za sigurno upravljanje vozilom uz navedene osjete vida (raspoznavanje boja, oštrina vida, stereoskopsko zamjećivanje), sluha, ravnoteže i mirisa, također bitnu ulogu imaju i mišići.

Psiho motoričke sposobnosti su sposobnosti koje omogućuju uspješno izvođenje pokreta koji zahtijevaju brzinu, preciznost i usklađen rad raznih mišića. Za upravljanje vozilom važne su sljedeće psiho motoričke sposobnosti:

- brzina reagiranja
- brzina izvođenja pokreta
- sklad pokreta i opažanja

Mentalne sposobnosti su mišljenje, pamćenje, inteligencija, učenje i slično. Osoba s razvijenim mentalnim sposobnostima bolje upoznaje svoju okolinu i uspješnije se prilagođuje novonastali okolnostima.

c) Obrazovanje i kultura

Vozač koji je stekao određeno obrazovanje poštuje prometne propise i odnosi se ozbiljno prema ostalim sudionicima u prometu. Učenjem se postiže znanje koje je nužno za normalno odvijanje prometa. To podrazumijeva:

- poznavanje zakona i propisa o reguliranju prometa (vozačka dozvola)
- poznavanje kretanja vozila
- poznavanje vlastitih sposobnosti

2.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti prometa

Na temelju statističkih pokazatelja, smatra se da je tehnički nedostatak na vozilu uzrok 3-5% nesreća u prometu. Elementi koji utječu na sigurnost vozila dijele se u aktivne i pasivne.

Aktivni elementi sigurnosti vozila:

- kočioni sustav
- upravljački mehanizam
- pneumatici
- svjetlosni i signalni uređaji
- uređaji koji povećavaju vidno polje vozača
- konstrukcija sjedala
- usmjerivači zraka
- uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila

Pasivni elementi sigurnosti:

- školjka (karoserija vozila)
- vrata
- sigurnosni pojasevi
- naslon za glavu
- položaj motora
- odbojnik
- sigurnosni zračni jastuk
- sustavi elektroničke kontrole upravljanja i kočenja (ABS, ESP, TCS itd.)

2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti u prometu

Tehnički nedostaci ceste često su uzrok nastanka prometnih nezgoda, a oni mogu nastati pri projektiranju, izvedbi ili uslijed oštećenja ceste. Cesta kao čimbenik sigurnosti u prometu utječe:

- trasom
- tehničkim elementima ceste
- stanjem kolnika
- opremljenošću
- rasvjetom
- križanjima i spojnim cestama
- održavanjem

3. ZAKON I ZAKONSKE ODREDBE ZA SUDJELOVANJE MLADIH VOZAČA U CESTOVNOM PROMETU

Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske predstavlja temeljni dokument za povećanje sigurnosti cestovnog prometa u našoj državi na razinu prihvatljiviju od dosadašnje. Program u svom operativnom dijelu neposredno sugerira aktivnosti subjekata koji svojim radom grade i održavaju ceste odnosno obrazuju sudionike u prometu.

Nacionalni program na razini Republike Hrvatske započeo je s provedbom akcije zaštite djece u prometu na temelju koje je 1996. godine osmišljen drugi nacionalni program zaštite u prometu i provodio se do 2011. Nakon toga Vlada Republike Hrvatske proglašava novi nacionalni program za razdoblje od 2011. do 2020. godine. Nositelj provedbe programa bilo je Ministarstvo unutarnjih poslova što je ostalo i u razdoblju od 2011. do 2020. godine.

U razdoblju od prihvaćanja provedbe prvog Nacionalnog programa do danas, dogodio se niz promjena u prometu na cestama u Republici Hrvatskoj. Stanje sigurnosti cestovnog prometa u Hrvatskoj znatno se poboljšalo, izuzme li se razdoblje kada su pojedini dijelovi njezinog teritorija bili okupirani zbog ratnog djelovanja.

Prema statističkim podacima [3] od 1360 poginule osobe u prometu u 1989. godine, zabilježeno je 298 poginulih osoba u 2014. godini, što je znatan trend smanjenja smrtno stradalih u prometu.

Preliminarni podaci za mjesec lipanj 2015. godine pokazuju da se trend smanjenja smrtno strdalih osoba u prometu i dalje nastavlja. Tako je zabilježeno 189 poginulih (61,4%) od ukupno nastradalih osoba što je signifikantan trend da će se ciljevi nacionalnog programa, a to je broj od 7 smrtno stradalih osoba na 100.000 stanovnika biti ostvaren. Trendovi smanjenja smrtno stradalih osoba na cestama prikazani su u grafikonu 1.

Pregled broja poginulih osoba od 1994. do 2014. godine



Grafikon 1. Broj poginulih osoba u prometu u prometnim nesrećama od 1994. do 2014. godine

Izvor [3]

Trend smanjenja poginulih sudionika u prometu koji spadaju u kategoriju mladih vozača također je u opadanju. Prema statističkim podacima Ministarstva unutarnjih poslova u periodu od 2011. do 2014. godine bilježi se pad broja ukupnog broja nesreća koje također prati pad broja nesreća sa nastradalim, poginulim ili ozljeđenim vozačima vidljivo iz tablice 1 izuzevši 2013. godinu kada je zabilježen porast broja poginulih mladih vozača.

Tablica 1. Prikaz nesreća s mladim vozačima od 2011. do 2014. godine

| | NASTRADALI | | POGINULI | | OZLJEĐENI | |
|--------------|------------|--------|----------|--------|-----------|--------|
| 2011. | 2423 | | 91 | | 3620 | |
| 2012. | 1817 | -25% | 60 | -34% | 2676 | -26,1% |
| 2013. | 1655 | -8,9% | 62 | +3,3% | 2457 | -8,2% |
| 2014. | 1468 | -11,3% | 34 | -46,2% | 2142 | -12,8% |

Izvor [3]

Prema prikazanim trendovima razvidno je da Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa od 2011. do 2020. sa planiranim strateškim aktivnostima može znatno utjecati na sigurnost cestovnog prometa uz uvjet da se sve razine društva uključe u njegovu provedbu i daju mu stvarnu a ne deklarativnu podršku.

Stoga je neophodno aktivnosti usmjeriti prema sljedećem:

- 1.) Promjena ponašanja sudionika u prometu
- 2.) Poboľjšati cestovnu infrastrukturu
- 3.) Proizvoditi vozila sa sustavima sigurnosti
- 4.) Unaprijediti sustav medicinske pomoći nakon prometne nesreće

4. STANJE SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ S POSEBNIM OSVRTOM NA STRADAVANJE MLADIH VOZAČA

Mladi vozači kao jedan od uzroka visoke stope stradanja u prometu, podvrgnuti su statističkom analiziranju uzroka zbog kojih izazivaju prometne nesreće. Prema podacima analize uzroka i posljedica prometnih nesreća dobivenih iz biltena o sigurnosti iz razdoblja od 2011. do 2014. godine, vidljiv je trend smanjenja svih parametara uzoraka i posljedica izazivanja prometnih nesreća. U biltenima sigurnosti cestovnog prometa (tablica 2) incidentni čimbenik povezuje se s utjecajem alkohola, droga i lijekova, te ne posjedovanja vozačke dozvole kao čimbenik uzroka prometne nesreće.

Tablica 2. Uzroci prometnih nesreća i posljedice koje su počinili mladi vozači.

| UZROK NESREĆE | GODINA | BROJ NESREĆA | POGINULI | OZLJEBENI |
|---------------------------------------|--------|--------------|----------|-----------|
| Vožnja pod utjecajem alkohola | 2011. | 1211 | 22 | 554 |
| | 2012. | 954 | 23 | 418 |
| | 2013. | 848 | 13 | 358 |
| | 2014. | 773 | 9 | 352 |
| Vožnja pod utjecajem droga i lijekova | 2011. | 27 | 2 | 19 |
| | 2012. | 26 | 5 | 14 |
| | 2013. | 14 | 2 | 11 |
| | 2014. | 19 | 1 | 13 |
| Vožnja bez vozačke dozvole | 2011. | 644 | 10 | 279 |
| | 2012. | 451 | 10 | 196 |
| | 2013. | 450 | 12 | 185 |
| | 2014. | 449 | 4 | 196 |

Izvor [2]

Prema analizi podataka da bi se smanjile takve posljedice prihvaćene su zakonske mjere koje ograničavaju načine sudjelovanja mladih vozača da zbog takvih uzroka ne izazivaju posljedice. Tako je Zakonom o sigurnosti cestovnog prometa predviđeno da su mladi vozači osobe u dobi od 18. do 24. godine života sa položenim vozačkim ispitom. Jednako tako uvedene su sljedeće zabrane i ograničenja koje mladi vozači moraju poštivati:

- posebne odredbe o prekoračenju brzine koje se odnose na mlade vozače
- zabrana korištenja alkohola, droge i lijekova za vrijeme upravljanja vozilom
- limitiranje snage vozila na 80 kW kojima mladi vozač smije upravljati.

Svaki sudionik u prometu dužan je pridržavati se zakonski propisanih pravila za odvijanje prometa. U Republici Hrvatskoj je na snazi Zakon o sigurnosti cestovnog prometa (NN 67/08, 48/08, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15) koji je stupio na snagu 11.6.2015. Izmjenama Zakona, točnije članka 221. stavak 3 i 4 od 1. srpnja ukinuta je zabrana upravljanja vozilom snage 80 kW za mlade vozače.

Na snazi ostaje zabrana koncentracije alkohola u krvi koja ne smije biti veća od 0,0 promila te je zabranjeno upravljanje vozilom pod utjecajem droga i lijekova koji utječu na sposobnost upravljanja vozilom. Mladi vozači ne smiju upravljati vozilom na cesti brzinom većom od 80 km/h, na brzjoj cesti i cesti namijenjenoj za promet isključivo motornim vozilima smiju postići brzinu do 100 km/h a na autocesti 120 km/h.

Sadašnji statistički podaci ukazuju na opravdanost zakonskih ograničenja za mlade vozače. Vidljivo je da statistički pokazatelji uzroka prometnih nesreća u kojima su sudjelovali mladi vozači ne uzimaju u obzir snagu vozila kojim se upravljalo prilikom prometne nesreće, u diplomskom radu će se posebna pažnja usmjeriti na model ponašanja mladih vozača u uvjetima kada upravljaju vozilom dopuštene snage i sa vozilom veće snage od 80 kW koje do izmjena zakona nisu smjeli koristiti.

5. ANALIZA UTJECAJA PODUZETIH ZAKONSKIH MJERA PREMA MLADIM VOZAČIMA

Prometna nezgoda predstavlja svaki neželjeni događaj u prometu u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu gdje nisu zabilježene ljudske žrtve ili nema ozljeđenih osoba ali je pri tome nastala šteta na vozilu, infrastrukturi ili okolini.

Prometna nesreća je događaj na cesti, izazvan kršenjem prometnih propisa, u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozljeđena ili poginula, ili u roku od 30 dana preminula od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta. Iako je Zakonom jasno definirano da je prometna nesreća događaj na cesti u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu postoji izuzetak kada se radno vozilo, radni stroj, motokultivator, traktor, ili zaprežno vozilo, krećući po nerazvrstanoj cesti ili pri obavljanju radova u pokretu, sleti s nerazvrstane ceste ili se prevrne ili udari u neku prirodnu prepreku, a da pritom ne sudjeluje drugo vozilo ili pješak i kad tim događajem drugoj osobi nije prouzročena šteta. Spomenuta vozila sudjeluju u nesrećama a statistički su izuzeta.

Prema [3] u analiziranom razdoblju dogodilo se 8.747 prometnih nesreća u kojima je sudjelovalo 1468 mladih vozača. Statistički gledano, spomenuta populacija čini 16,75% uzročnika nesreća. U odnosu na 2013. godinu primjetan je pad broja nesreća koje su skrivili mladi vozači, represivne mjere i osviještenost spomenute skupine vozača ukazuje na smanjenje od 11,3% vidljivo iz tablice 3.

Tablica 3. Prikaz prometnih nesreća i posljedice tih nesreća

| Vozači motornih vozila | Nesreće s nastradalim | | | Poginuli | | Ozlijeđeni | |
|---------------------------------|-----------------------|--------------|-------|----------|------------|------------|---------------|
| | 2013. | 2014. | + - % | 2013. | 2014. | 2013. | 2014. |
| pod utjecajem alkohola | 1.765 | 1.639 | -7,1 | 69 | 66 | 2.498 | 2.319 |
| mladi vozači (do 24 godine) | 1.655 | 1.468 | -11,3 | 62 | 34 | 2.457 | 2.142 |
| vozači bez pol. vozačkog ispita | 492 | 550 | +11,8 | 30 | 17 | 656 | 719 |
| Svi vozači | 9.386 | 8.747 | -6,8 | 308 | 256 | 13.097 | 12.094 |

Izvor [3]

Zabrinjavajuć podatak je povećanje broja sudionika koji upravljaju motornim vozilima bez položenog vozačkog ispita, te se kao takvi vode u posebnoj kategoriji. Ne može se sa sigurnošću utvrditi koliki je postotak osoba mlađih od 24 godine, no nagađa se da polovica vozača spada u populaciju osoba mlađih od 24 godine. Kada bi se te brojke pribrojile mladim vozačima s položenim vozačkim ispitom koji su počinili prometnu nesreću, došli bi do alarmantne brojke od 1693 (19,35%) osoba mlađih od 24 godine odgovornih za prometne nesreće.

Analizirajući statističke podatke iznesene od strane Ministarstva unutarnjih poslova o pokazateljima prometnih nezgoda (tablica 2 i 3), vidljivo je da prekoračenje dopuštene brzine i snaga vozila kojom mladi vozači upravljaju nisu analizirani kao čimbenici koji utječu na visok broj prometnih nesreća.

Usporedbom zabilježenih prekršaja počinjenih u 2014. godini u odnosu na 2013. godinu vidimo tendenciju rasta broja prekršaja od 20,9%. Represivnim mjerama prometnog kažnjavanja, utjecalo se na smanjenje prekoračenja brzine. Velikim dijelom zaslugu ima povećanje iznosa kazne naročito za gornju granicu prekoračenja brzine u naselju (brzina veća od 50 km/h) i prekoračenje brzine van naselja (brzina veća od 50 km/h). Iz tablice 4 vidljivo je da broj navedenih prekršaja je u padu, prekoračenje brzine od 50 km/h u naseljenom području smanjeno je za 11,7% dok je van naseljenog područja prekoračenje brzine smanjeno za 3,6%. Značajan porast prekršaja u naseljenom području zabilježen je u segmentu minimalnog prekoračenja od 10 km/h za 17,8% odnosno prekoračenje brzine od 10-20 km/h u iznosu od 25,8%. Prekoračenje brzine izvan naselja također prati negativan trend rasta, tako je prekoračenje brzine od 10-30 km/h povećano za 30,8% dok je prekoračenje brzine od 30-50 km/h u porastu za 27,8%.

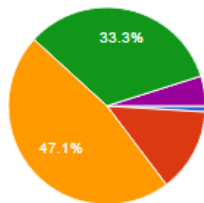
Visina novčanih kazni za prekoračenje brzine iznosi od 300 do 15.000 kn ovisno o visini prekoračene brzine u odnosu na dopuštenu brzinu vožnje, dali se prekoračenje brzine odvija u naseljenom mjestu ili izvan naselja. Za najveća prekoračenja brzine propisane su osim novčanih kazni i kazne zatvora u trajanju od 60 dana, a također se dodjeljuju i negativni bodovi u visini od 1 do 3 boda ovisno o težini prekršaja.

Represivnim mjerama u prilog ne ide činjenica da je na snazi zakon kojim se omogućuje umanjeње kazne u iznosu od 50% ukoliko se kazna plati odmah (ili u roku od 3 dana po primitku) čime se umanjuje učinak prometnog kažnjavanja. Druga negativna

činjenica je usađena navika vozača da se ne pridržavaju prometnih ograničenja, te da računaju na umanjene izmjerene brzine mjernog uređaja zbog moguće greške prilikom mjerenja u iznosu od 10 km/h.

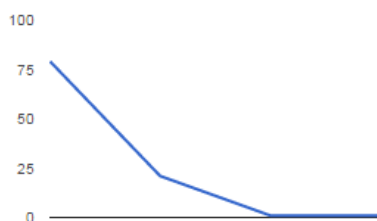
Provedena je anketa na 102 ispitanika, te se prema dobivenim podacima jasno vidi svjesno nepoštivanje prometnih ograničenja upravo iz razloga računanja da će prilikom mjerenja brzine u formiranju konačne brzine biti oduzeta vrijednost od 10 km/h (ukoliko je brzina vozila u granicama 100 km/h odnosno 10% izmjerene brzine ukoliko se radi o brzini većoj od 100 km/h). Statistički podaci vidljivi iz grafikona 2 ukazuju na alarmantan podatak da samo 14,7% od ukupnog broja ispitanika vozi brzinom koja je u granicama ograničenja.

Poštujete li ograničenja brzine u prometu?



| | | |
|---|----|-------|
| Vozim brzinom manjom od zakonski ograničene | 1 | 1% |
| Poštujem ograničenja brzine | 14 | 13.7% |
| Vozim do 10 km/h brže od ograničenja | 48 | 47.1% |
| Vozim između 10 i 20 km/h brže od ograničenja | 34 | 33.3% |
| Vozim više od 20 km/h brže od ograničenja | 5 | 4.9% |

Broj dnevnih odgovora



Grafikon 2. Statistički pokazatelj prekoračenja brzine u prometu.

Izvor: osobno

Tablica 4. Prikaz prometnih prekršaja u 2014. godini

| Vrsta prekršaja | Broj prekršaja | | |
|---|----------------|----------------|-------------|
| | 2013. | 2014. | + - % |
| Nepropisna brzina | 218.552 | 264.237 | +20,9 |
| - u naselju - više od 50 km/h veća od dopuštene | 674 | 595 | -11,7 |
| - u naselju - 30 - 50 km/h veća od dopuštene | 12.511 | 10.155 | -18,8 |
| - u naselju - 20 - 30 km/h veća od dopuštene | 34.723 | 35.775 | +3,0 |
| - u naselju - 10 - 20 km/h veća od dopuštene | 92.964 | 116.923 | +25,8 |
| - u naselju, do 10 km/h veća od dopuštene | 19.290 | 22.719 | +17,8 |
| - izvan naselja - više od 50 km/h veća od dopuštene | 1.948 | 1.877 | -3,6 |
| - izvan naselja - 30 - 50 km/h veća od dopuštene | 18.425 | 23.550 | +27,8 |
| - izvan naselja - 10 - 30 km/h veća od dopuštene | 37.556 | 52.095 | +38,7 |
| - limit vozila | 461 | 548 | +18,9 |
| Crveno svjetlo | 7.499 | 4.871 | -35,0 |
| Nepropisno pretjecanje i obilaženje | 3.815 | 3.727 | -2,3 |
| Nepoštivanje prednosti prolaza | 686 | 589 | -14,1 |
| Nepropisno mimoilaženje | 90 | 108 | +20,0 |
| Neustupanje prednosti pješacima | 6.882 | 8.783 | +27,6 |
| Upravljanje vozilom pod utjec.alkohola | 41.477 | 41.822 | +0,8 |
| - do 0,50 g/kg alkohola | 1.540 | 1.834 | +19,1 |
| -od 0,51 do 1,00 g/kg alkohola | 15.612 | 15.530 | -0,5 |
| -od 1,01 do 1,50 g/kg alkohola | 10.883 | 10.684 | -1,8 |
| - preko 1,50 g/kg alkohola | 8.133 | 7.745 | -4,8 |
| - droga i lijekovi | 238 | 259 | +8,8 |
| - vozač bicikla ili zaprežnog vozila | 2.996 | 3.908 | +30,4 |
| - nepodvrgavanje ispitivanju/lij.pregledu | 2.075 | 1.862 | -10,3 |
| Nepropisno parkiranje | 70.024 | 54.129 | -22,7 |
| Nep.skret.,okret.i vožnja unazad | 4.825 | 5.459 | +13,1 |
| Vožnja bez položenog ispita | 5.644 | 8.632 | +52,9 |
| Strana i smjer kretanja | 5.019 | 5.738 | +14,3 |
| Tehnički neispravno vozilo | 12.377 | 17.249 | +39,4 |
| Vožnja bez svjetla na vozilu | 16.243 | 19.085 | +17,5 |
| Nereg.i tehn.nepregledano vozilo | 21.491 | 18.193 | -15,3 |
| Prekršaji pješaka u prometu | 9.985 | 14.033 | +40,5 |
| Sigurnosni pojas | 81.669 | 91.467 | +12,0 |
| Zaštitna kaciga | 8.536 | 6.887 | -19,3 |
| Nepoštivanje promet.znaka | 62.708 | 71.201 | +13,5 |
| Korištenje mobitela za vrijeme vožnje | 31.772 | 40.425 | +27,2 |
| Uprav.voz.kad je voz.doz.odu. | 4.456 | 4.831 | +8,4 |
| Ostali prekršaji | 118.725 | 117.130 | -1,3 |
| UKUPNO | 732.475 | 798.596 | +9,0 |

Izvor [3]

6. ANALIZA UTJECAJA ERGONOMIJA NA SIGURNO SUDJELOVANJE MLADIH VOZAČA U CESTOVNOM PROMETU

Ergonomija je složenica grčkih riječi ergon (djelo, čin, rad) i nomos (običaj, red, zakon) što ergonomiju svrstava u znanstvenu disciplinu (znanost o radu) kojoj je glavni cilj istražiti ljudski organizam i ponašanje u određenim uvjetima u kojima se čovjek nalazi. Ergonomija proučava anatomske, fiziološke i druge parametre ljudskog tijela i predstavlja interdisciplinarnu znanost koja obuhvaća medicinu, psihologiju, matematiku, optiku, akustiku i ostale znanosti [4].

Ergonomija ima značajan utjecaj i prilikom upravljanja vozilom. Elementi ergonomije istraživani su provođenjem testnog modela na osobnom vozilu. Tom prilikom istraživanje je usmjereno na bitni parametre za sigurno i pravilno upravljanje vozilom a to su:

1. Smještaj vozača u vozačkom sjedalu
2. Uporaba kočionog sustava
3. Položaj ruku za vrijeme vožnje
4. Psihofizičko stanje vozača i percepcija

6.1. Smještaj vozača u vozačkom sjedalu

Pravilan položaj za upravljačem vozila veoma je važan čimbenik koji utječe na sigurnost u vožnji. Površan i rastresen pristup pokazuje nezainteresiranost i nepažnju prilikom vožnje što u konačnici može dovesti do neželjenih posljedica i nesreće. Pravilnim položajem za upravljačem umanjuje se vrijeme reakcije što je bitan čimbenik sigurnosti u opasnim situacijama, sprječava se nastanak ozljeda uslijed nesreće te se povećava komfor prilikom upravljanja vozilom.

Usidrenje i pravilna položaj sjedala od izuzetne su važnosti za sigurno upravljanje vozilom.

U zavoju, kao i u svim situacijama skretanja, naše tijelo je izloženo centrifugalnim silama što rezultira bočnim klizanjem vozača na sjedalu. Prilikom djelovanja centrifugalne sile najjednostavniji način kako da se spriječi klizanje po sjedalu bilo bi čvrsto držanje za upravljač vozila, no time se gubi osjetljivost na upravljaču te lakoća upravljanja. Školjka sjedala napravljena je tako da bočnim stranicama podupire vozača i sprječava klizanje usljed bočnih sila.

Udaljenost sjedala od upravljača i nožnih komandi također predstavlja važan faktor sigurnosti u smislu lakšeg i sigurnijeg upravljanja ali i prevencije potencijalnih ozljeda prilikom prometne nezgode. Pravilna pozicija sjedala trebala bi biti na udaljenosti na kojoj vozač nema mogućnost potpuno ispružiti noge, već je koljeno savijeno i nakon pritiska papučica (slika 2).



Slika 2. Pravilan položaj vozača za upravljačem.

Izvor [4]

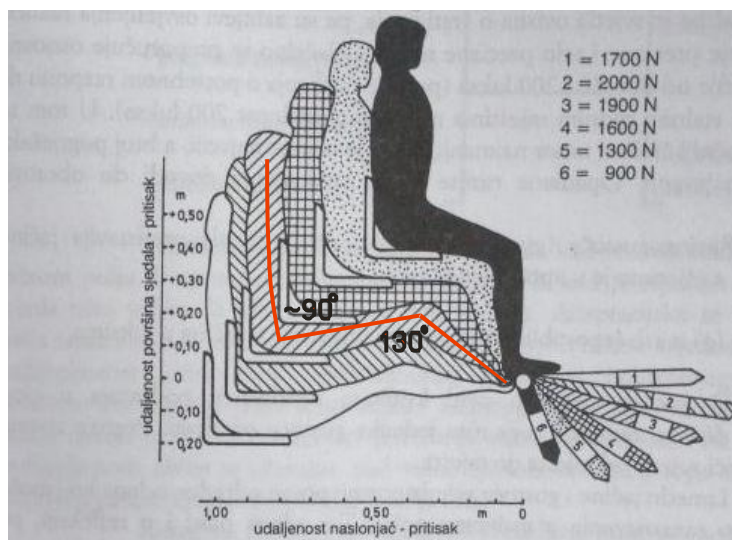
Pravilnim sjedenjem prilikom prometne nezgode, izbjegava se mogućnost loma kukova. Primjerice, pri brzini od 50 km/h, na tijelo djeluje sila od 6G. Ukoliko vozač prilikom udara ima ispružene noge, instinktivno će se odupirati udarcu pritiskanjem nožnih komandi, te postoji mogućnost loma kukova zbog prijenosa sile.

Prilikom udara, dobro pozicioniran naslonjač za glavu umanjit će vjerojatnost ozljede ili puknuća vratne kralježnice. Pravilno podešavanje naslona za glavu trebalo bi biti takvo da naslon podupire glavu za vrijeme vožnje ali da je ipak malo izdignut. Razlog tome je što se neposredno prije udara refleksno odupiremo rukama i nogama te se tako podižemo. Ukoliko nemamo dobro podešen naslon za glavu, prilikom naleta vozila na stražnji dio u kojem se

nalazi osoba sa neadekvatno podešenim naslonom za glavu vrlo vjerojatna je ozljeda kralježnice odnosno puknuće [5].

6.2. Uporaba kočionog sustava s ergonomskog aspekta

Položaj sjedenja ima bitnu ulogu prilikom brzine reakcije i intenziteta kojim pritišćemo nožnu kočnicu. Na temelju ergonomskih istraživanja utvrđeno je da se prilikom blago savinute potkoljenice i natkoljenice ostvaruje najveća sila pritiska na kočnicu.



Slika 3. Ovisnost udaljenosti površine sjedenja i udaljenosti naslonjača na silu pritiska

Izvor [4]

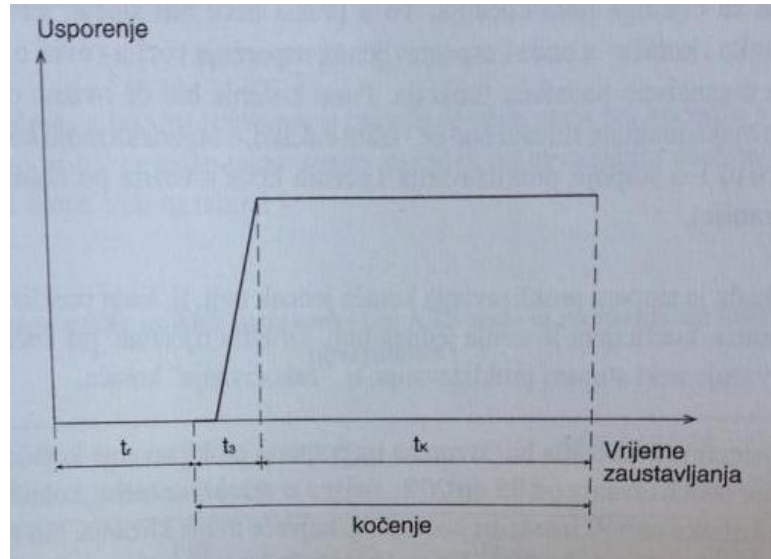
Iz slike 3 vidljiv je intenzitet sila kojom čovjek djeluje na nožnu kočnicu u ovisnosti o pozicioniranju upravljačkog sjedala u odnosu na samu kočnicu. Najveća sila pritiska nožne kočnice ostvaruje se kada je natkoljenica savijena u zglobu kuka pod kutom od približno 90 stupnjeva a kut kojeg zatvaraju natkoljenica i potkoljenica 130 stupnjeva. U takvom položaju, sila koja se prenosi na nožnu kočnicu je najveća i iznosi približno 2000 N. Odstupanje od spomenutog položaja rezultira smanjenjem pritisne sile koja se može ostvariti te se ujedno produžuje vrijeme reakcije što produžuje zaustavni put vozila.

Zaustavni put vozila predstavlja put koji vozilo prijeđe od trenutka uočavanja opasne situacije do zaustavljanja. Sastoji se od dva elementa - puta reagiranja i puta kočenja.

Za vrijeme puta reagiranja, vozač percipira razlog zbog kojeg je potrebno poduzeti postupak kočenja, a rezultat tog procesa je donesena odluka o poduzimanju radnje kočenja. Vremenski period od percepcije incidentne situacije pa sve do početka kočenja iznosi 0,8 do 1,2 sekunde. Prosječno vrijeme uočavanja incidentne situacije iznosi oko 0,45 sekundi. Nakon percipiranja razloga za kočenje vrijeme za donošenje odluke obično traje 0,48 sekundi. Nakon donesene odluke slijedi motorička reakcija, djelovanje na pedalu kočnice na što se potroši otprilike 0,12 sekundi. Tako zaustavni put prosječnog vozača iznosi 1,05 sekundi [6].

Drugi dio radnje kočenja predstavlja put kočenja. Na put kočenja utječu sljedeće okolnosti:

- početak kočenja, u kojem kočioni uređaj, zbog vlastite tromosti ne počinje s kočenjem
- porast sile kočenja od nulte sile do sile punog kočenja
- kočenje s uspostavljenom silom punog kočenja



Slika 4. Prikaz idealnog kočenja i zaustavljanja vozila

Izvor [6]

Grafičkim prikazom na slici 4 obuhvaćene su sve radnje potrebne za zaustavljanje vozila u idealnim uvjetima. T_r predstavlja vrijeme reakcije, t_3 obuhvaća vrijeme početka kočenja uključujući tromost kočionog sustava i porast sile kočenja od nulte do sile punog

kočenja. Tk predstavlja vrijeme kočenja punom silom kočenja. Slika 4 predstavlja idealan slučaj kočenja jer u stvarnosti maksimalna sila kočenja ovisi o nizu parametara kao što su brzina kretanja vozila, stupanj proklizivanja kotača, koeficijent trenja između podloge i pneumatika.

6.3. Položaj ruku na upravljaču za vrijeme vožnje

Podешavanje udaljenosti upravljača ima bitnu ulogu za jednostavnije i sigurnije upravljanje vozilom. Također i položaj ruku na upravljaču vozila nije zanemariv. Idealan položaj ruku na upravljaču trebao bi biti u položaju kazaljki na satu koje pokazuju 9 i 15 sati. Idealna udaljenost procjenjuje na način tako da prilikom posezanja za vrh upravljača podlaktica i nadlaktica budu pod blagim kutom. To je uvjetovano udaljenošću od upravljača. Pravilno pozicioniranje ruku na upravljaču te optimalna udaljenost upravljača povećavaju vrijeme reakcije i štite vozača od ozljeda ramenog zgloba [6].

Prilikom nesreće ukoliko su ruke potpuno ispružene, vozač se instinktivno podupre o upravljač, te ne postoji mogućnost amortizacije udara zbog ispruženih ruku i u tom trenutku stradava rameni zglob.

S ergonomskog stajališta pozicioniranje ruku u položaj 9 i 15 sati u blago savinutom položaju te oslonjenim na krakove upravljača predstavlja najidealniji položaj za upravljanje u kojem se ruke ne izlažu naprezanju kao primjerice prilikom vožnje gdje se upravljač drži jednom rukom na njegovom samom vrhu [7].



Slika 5. Prikaz nepravilnog i pravilnog pozicioniranja ruku za upravljačem

Izvor: vlastito

6.4. Analiza utjecaja ergonomije na modelu mladih vozača

Prilikom istraživanja analizira se utjecaj ergonomskih čimbenika kao što su položaj sjedenja, udaljenost vozača u odnosu na upravljač i nožne komande te model ponašanja mladog vozača ovisno o jačini vozila kojim ispitanik upravlja kako bi se na temelju dobivenih podataka moglo utvrditi postoji li ovisnost brzine vožnje u odnosu na snagu vozila kojom mladi vozač upravlja te dali ergonomska pozicioniranje vozača utječe na način vožnje.

U istraživanju će se koristiti vozilo tipa Audi A3 1.9 TDI 1996. godina koji raspolaže pogonskim agregatom snage 66 kW (90 ks) te vozilo marke Volkswagen Passat snage 96 kW (131 ks).

Grupnu ispitanika činit će 5 muških i 5 ženskih osoba s položenim vozačkim ispitom, starosti između 18 i 24 godine, koje će posjedovati različite vozačke vještine i vozačko iskustvo. Na temelju samoocjenjivanja putem ankete vozači će ocjeniti vlastito vozačko iskustvo i stil vožnje.

Na temelju anketnih podataka će se u praktičnom dijelu diplomskog rada napraviti usporedba modela ponašanja mladih vozača na temelju snage vozila kojim se upravljaju, kako bi otkrili dali postoji povezanost između snage vozila i sklonosti počinjenju prometnog prekršaja.

Svaki ispitanik bit će podvrgnut ispitivanju kroz tri vožnje, izmjenjujući vozila s različitom snagom pogonskog agregata te različitim ergonomskim položajem sjedenja u odnosu na upravljač i nožne komande kako bi se utvrdila povezanost istih na stil vožnje.

Prilikom prve vožnje, ispitanik će upravljati vozilom snage 66 kW sa unaprijed podešenim kutom školjke sjedišta pri čemu položaj tijela u odnosu na natkoljenicu iznosi 130°. Ispitanik će sam regulirati udaljenost od upravljača i nožnih komandi. Parametri udaljenosti zasebno će se evidentirati za svakog vozača, budući da ovise o individualnim parametrima dužine ekstremiteta i visine svakog pojedinog ispitanika (crvena linija grafikona).

Drugu vožnju ispitanik će upravljati vozilom snage 96 kW, prilikom koje će također unaprijed biti određen kut sjedenja od 100° što predstavlja optimalan položaj sjedenja. Udaljenost u odnosu na upravljač i nožne komande ispitanik će sam podešavati (plava linija grafikona).

Za treću vožnju ponovno će se koristiti vozilo jačine 66 kW, no prilikom pozicioniranja vozača u obzir će se uzeti poštivanje znanstvenih podataka o optimalnom kutu

sjedenja od 100° , kutu između natkoljenice i potkoljenice koje prilikom potpunog pritiska nožnih komandi trebaju iznositi 140° . Udaljenost upravljača pozicionirat će se na način da kut podlaktice i nadlaktice u trenutku pozicioniranja dlana na najvišu točku upravljača iznosi 160° (zeleni linija grafikona).

Mjerodavni podaci dobit će se snimanjem upravljačke ploče za vrijeme odvijanja vožnje i mjerenjem kutova ekstremiteta kako bi dobili podatke vezane uz ergonomiju sjedenja za upravljačem.

Poligon za vožnju čini zatvoreni dio postojećeg prometnog sustava bez prisutnosti drugih vozila, ukupne duljine 700 metara.



Slika 6. Tlocrtni prikaz prometnice koji će poslužiti kao poligon za vožnju

Izvor [8]

Provođenjem ispitivanja dobiveni su sljedeći podaci:

Tablica 5. Prikaz dobivenih podataka istraživanja prvog ispitanika

| Ispitanik 1 | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Spol | Muški |
| Dob | 23 godine |
| Okviri broj prijeđenih kilometara | 6000 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 73 kW(100 ks) |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | normalan |
| Dosadašnji prometni prekršaji | • Prekoračenje brzine (+31 km/h) |

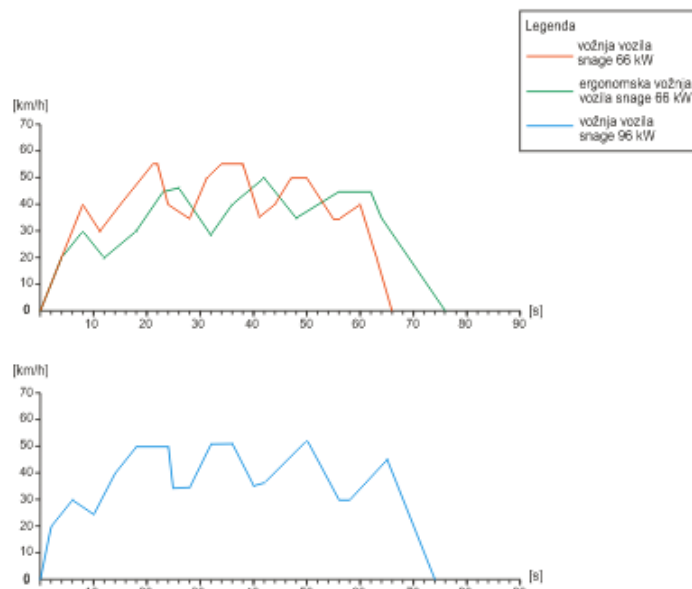
| Utjecaj ergonomije na vožnju | | | |
|---------------------------------|------------|-----------|-------|
| Testna vožnja | 1 | 2 | |
| Kut torzo-natkoljenica | 130° | 90° | |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 150° | 140° | |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 180° | 160° | |
| Prosječna brzina | 34,05 km/h | 33,2 km/h | -2,5% |

* Kut natkoljenica-potkoljenice u položaju maksimalnog pritiska nožnih kožanica

** Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | | |
|---------------------------------------|-----------|---------|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | 38,2 km/h | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW *** | 33,2 km/h | -13,09% |

*** Brzina postignuta u ergonomski podešenim uvjetima***



Dijagram 1. Prikaz rezultata ispitivanja prvog ispitanika

Izvor: vlastito

MA

ISPUNJAVA ISPITANIK

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Ispitanik ŽUONIMIR | |
| Spol | M |
| Dob | 23 |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 6000 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 100 |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | NDRM- |
| Dosadašnji prometni prekršaji | 31 km/H |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | |
|---------------------------------|-------------|------|
| Testna vožnja | 1 | 2 |
| Kut torzo-natkoljenica | 130° | 90° |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 150° | 140° |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 180° | 160° |
| Prosječna brzina | | |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW*** | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW**** | |

Slika 7. Anketni listić – ispitanik 1

Izvor: vlastito

Tablica 6. Prikaz dobivenih podataka istraživanja drugog ispitanika

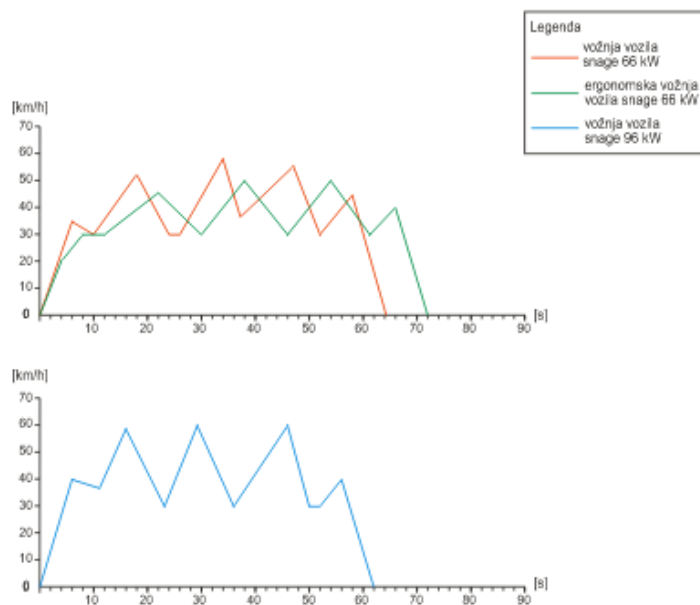
| Ispitanik 2 | |
|------------------------------------|--|
| Spol | Muški |
| Dob | 23 godine |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 60000 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 90 kW(122 ks) |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | agresivan |
| Dosadašnji prometni prekršaji | <ul style="list-style-type: none"> • nedopuštena snaga vozila • prekoračenje brzine +33 km/h • prekoračenje brzine +24 km/h |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | | |
|---------------------------------|------------|---------|--------|
| Testna vožnja | 1 | 2 | |
| Kut torzo-natkoljenica | 130° | 90° | |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 160° | 140° | |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 170° | 160° | |
| Prosječna brzina | 39,37 km/h | 35 km/h | -11,1% |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih košerica
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je trolašite ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|-----------------|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | 40,64 km/h |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW *** | 35 km/h -13,88% |

Brzina postignuta u ergonomski podešenim uvjetima***



Dijagram 2. Prikaz rezultata ispitivanja drugog ispitanika

M2

ISPUNJAVA ISPITANIK

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Ispitanik <i>B.ica</i> | |
| Spol | <i>M</i> |
| Dob | <i>23</i> |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | <i>60000</i> |
| Snaga vozila kojim upravljate | <i>120</i> |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | <i>AGRESIVAN</i> |
| Dosadašnji prometni prekršaji | <i>SNAGA</i> <i>24, 33 km/h</i> |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | |
|---------------------------------|-------------|------|
| Testna vožnja | 1 | 2 |
| Kut torzo-natkoljenica | <i>130°</i> | 90° |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | <i>160°</i> | 140° |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | <i>170°</i> | 160° |
| Prosječna brzina | | |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW*** | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW**** | |

Slika 8. Anketni listić – ispitanik 2

Izvor: vlastito

Tablica 7. Prikaz dobivenih podataka istraživanja trećeg ispitanika

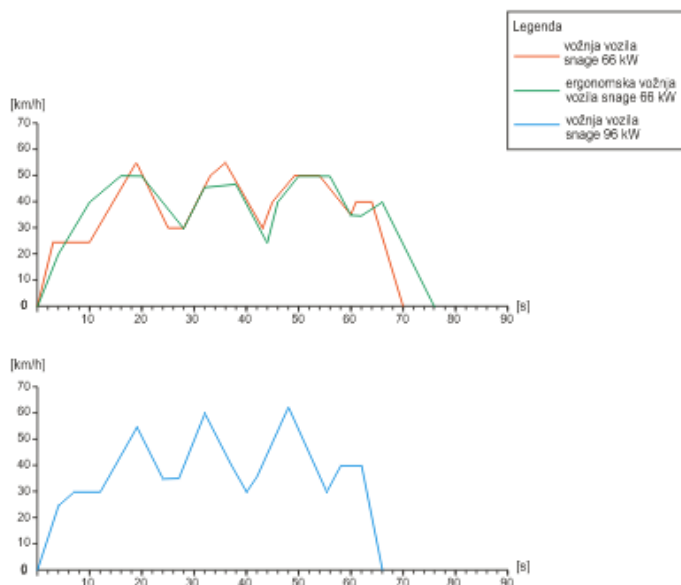
| Ispitanik 3 | |
|------------------------------------|--------------------------|
| Spol | Muški |
| Dob | 22 godine |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 10000 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 66 kW(90 ks) |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | normalan |
| Dosadašnji prometni prekršaji | *bez prometnih prekršaja |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | | |
|---------------------------------|---------|------------|--------|
| Testna vožnja | 1 | 2 | |
| Kut torzo-natkoljenica | 120° | 90° | |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 140° | 140° | |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 170° | 160° | |
| Prosječna brzina | 36 km/h | 33,15 km/h | -7,92% |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi
 Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--------------------|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | 38,2 km/h |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW *** | 33,15 km/h -13,22% |

Brzina postignuta u ergonomski podešenim uvjetima



Dijagram 3. Prikaz rezultata ispitivanja trećeg ispitanika

M3

ISPUNJAVA ISPITANIK

| | | |
|------------------------------------|-------|--|
| Ispitanik | DN | |
| Spol | M | |
| Dob | 22 | |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 10000 | |
| Snaga vozila kojim upravljate | 90 KS | |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | WOR | |
| Dosadašnji prometni prekršaji | | |

Utjecaj ergonomije na vožnju

| Testna vožnja | 1 | 2 |
|---------------------------------|------|------|
| Kut torzo-natkoljenica | 120° | 90° |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 140° | 140° |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 170° | 160° |
| Prosječna brzina | | |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
 Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

Ovisnost snage vozila o brzini vožnje

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW*** | | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW**** | | |

Slika 9. Anketni listić – ispitanik 3

Izvor: vlastito

Tablica 8. Prikaz dobivenih podataka istraživanja četvrtog ispitanika

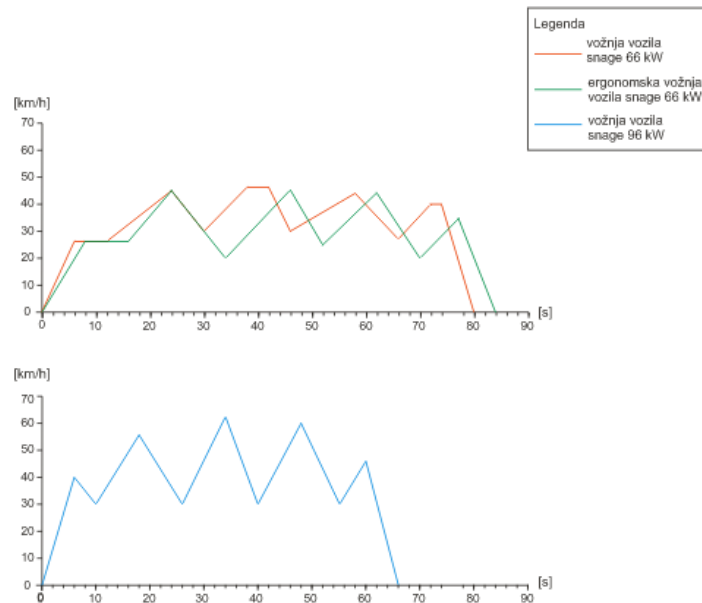
| Ispitanik 4 | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Spol | Muški |
| Dob | 20 godina |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 3000 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 55 kW(75 ks) |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | normalan-agresivan |
| Dosadašnji prometni prekršaji | • ne korištenje sigurnosnog pojasa |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | | |
|---------------------------------|-----------|---------|-------|
| Testna vožnja | 1 | 2 | |
| Kut torzo-natkoljenica | 120° | 90° | |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 150° | 140° | |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 160° | 160° | |
| Prosječna brzina | 31,5 km/h | 30 km/h | -4,8% |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | | |
|---------------------------------------|------------|---------|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | 38,18 km/h | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW *** | 30 km/h | -21,43% |

Brzina postignuta u ergonomski podešenim uvjetima***



Dijagram 4. Prikaz rezultata ispitivanja četvrtog ispitanika

M4

ISPUNJAVA ISPITANIK

| | | |
|------------------------------------|-----------|--------|
| Ispitanik | | MATIJA |
| Spol | M | |
| Dob | 20 | |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 3000 | |
| Snaga vozila kojim upravljate | 75 KS | |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | NOR - AGR | |
| Dosadašnji prometni prekršaji | POJAS | |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | |
|---------------------------------|------|------|
| Testna vožnja | 1 | 2 |
| Kut torzo-natkoljenica | 120° | 90° |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 150° | 140° |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 160° | 160° |
| Prosječna brzina | | |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW*** | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW**** | |

Slika 10. Anketni listić – ispitanik 4

Izvor: vlastito

Tablica 9. Prikaz dobivenih podataka istraživanja petog ispitanika

| Ispitanik 5 | |
|------------------------------------|--------------|
| Spol | Muški |
| Dob | 18 godina |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 400 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 48 kW(65 ks) |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | defanzivan |
| Dosadašnji prometni prekršaji | |

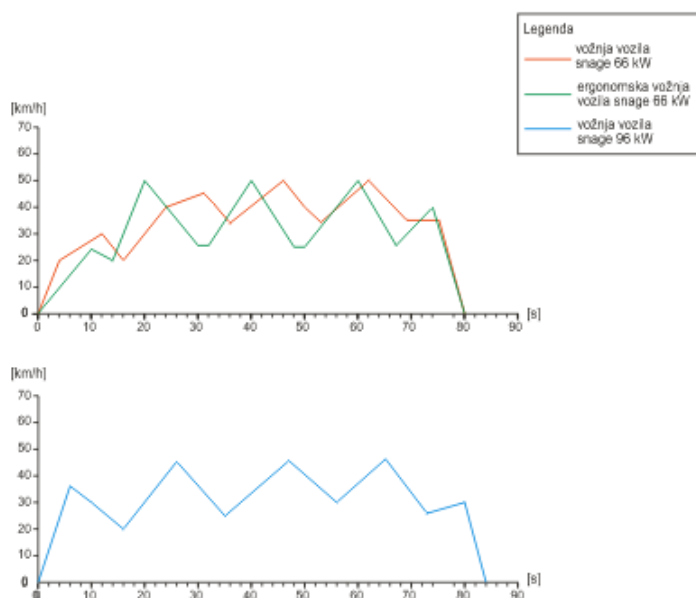
| Utjecaj ergonomije na vožnju | | | |
|---------------------------------|-----------|-----------|----|
| Testna vožnja | 1 | 2 | |
| Kut torzo-natkoljenica | 130° | 90° | |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 150° | 140° | |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 180° | 160° | |
| Prosječna brzina | 31,5 km/h | 31,5 km/h | 0% |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi

Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|------------------|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | 30 km/h |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW *** | 31,5 km/h +4,77% |

Brzina postignuta u ergonomski podešenim uvjetima***



Dijagram 5. Prikaz rezultata ispitivanja petog ispitanika

MS

ISPUNJAVA ISPITANIK

| | |
|------------------------------------|------------|
| Ispitanik LEC LECN | |
| Spol | MUŠKI |
| Dob | 18 |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 400 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 65 |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | DEFANZIVAN |
| Dosadašnji prometni prekršaji | |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | |
|---------------------------------|-----|------|
| Testna vožnja | 1 | 2 |
| Kut torzo-natkoljenica | 130 | 90° |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 150 | 140° |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 180 | 160° |
| Prosječna brzina | | |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW*** | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW**** | |

Slika 11. Anketni listić – ispitanik 5

Izvor: vlastito

Tablica 10. Prikaz dobivenih podataka istraživanja šestog ispitanika

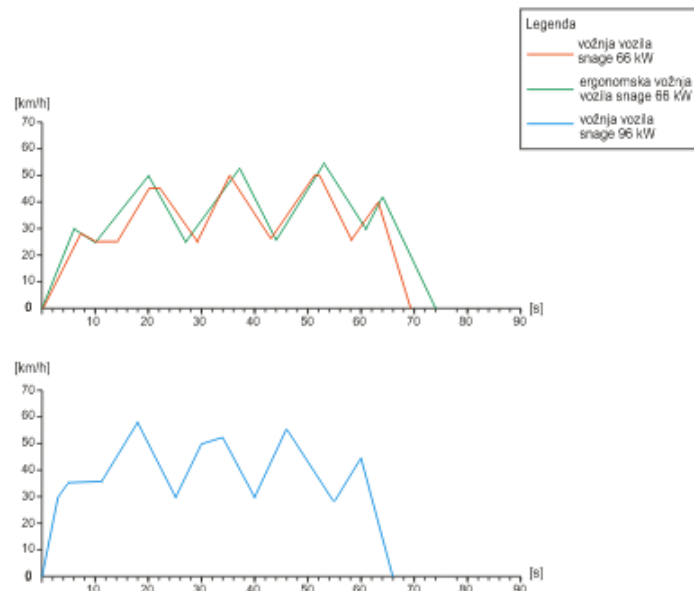
| Ispitanik 6 | |
|------------------------------------|--------------|
| Spol | Ženski |
| Dob | 23 godine |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 15000 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 66 kW(90 ks) |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | normalan |
| Dosadašnji prometni prekršaji | |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | | |
|---------------------------------|-----------|---------|--------|
| Testna vožnja | 1 | 2 | |
| Kut torzo-natkoljenica | 140° | 90° | |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 150° | 140° | |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 180° | 160° | |
| Prosječna brzina | 36,5 km/h | 34 km/h | -6,85% |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--------------|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | 38,2 km/h |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW *** | 34 km/h -11% |

Brzina postignuta u ergonomski podešenim uvjetima***



Dijagram 6. Prikaz rezultata ispitivanja šestog ispitanika

ISPUNJAVA ISPITANIK

| | | |
|------------------------------------|---------|--|
| Ispitanik | Slivija | |
| Spol | 2 | |
| Dob | 23 | |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 15000 | |
| Snaga vozila kojim upravljate | 90 KS | |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | Norm. | |
| Dosadašnji prometni prekršaji | | |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | |
|---------------------------------|-----|------|
| Testna vožnja | 1 | 2 |
| Kut torzo-natkoljenica | 140 | 90° |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 150 | 140° |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 180 | 160° |
| Prosječna brzina | | |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi!
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW*** | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW**** | |

Slika 12. Anketni listić – ispitanik 6

Izvor: vlastito

Tablica 11. Prikaz dobivenih podataka istraživanja sedmog ispitanika

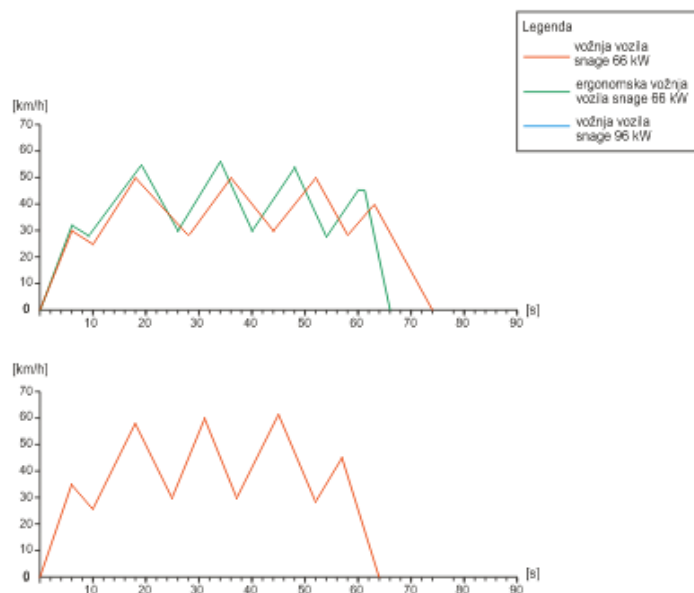
| Ispitanik 7 | |
|------------------------------------|---------------|
| Spol | Ženski |
| Dob | 23 godine |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 20000 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 85 kW(117 ks) |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | normalan |
| Dosadašnji prometni prekršaji | |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | | |
|---------------------------------|-----------|---------|------|
| Testna vožnja | 1 | 2 | |
| Kut torzo-natkoljenica | 140° | 90° | |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 140° | 140° | |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 170° | 160° | |
| Prosječna brzina | 38,2 km/h | 34 km/h | -11% |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi
 Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--------------|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | 38,2 km/h |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW *** | 34 km/h -11% |

Brzina postignuta u ergonomski podešenim uvjetima***



Dijagram 7. Prikaz rezultata ispitivanja sedmog ispitanika

ISPUNJAVA ISPITANIK

| | |
|------------------------------------|-----------------|
| Ispitanik <i>Novak</i> | |
| Spol | |
| Dob | <i>23</i> |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | <i>2000</i> |
| Snaga vozila kojim upravljate | <i>115 ks</i> |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | <i>normalan</i> |
| Dosadašnji prometni prekršaji | |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | |
|---------------------------------|------------|------|
| Testna vožnja | 1 | 2 |
| Kut torzo-natkoljenica | <i>140</i> | 90° |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | <i>140</i> | 140° |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | <i>170</i> | 160° |
| Prosječna brzina | | |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW*** | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW**** | |

Slika 13. Anketni listić – ispitanik 7

Izvor: vlastito

Tablica 12. Prikaz dobivenih podataka istraživanja osmog ispitanika

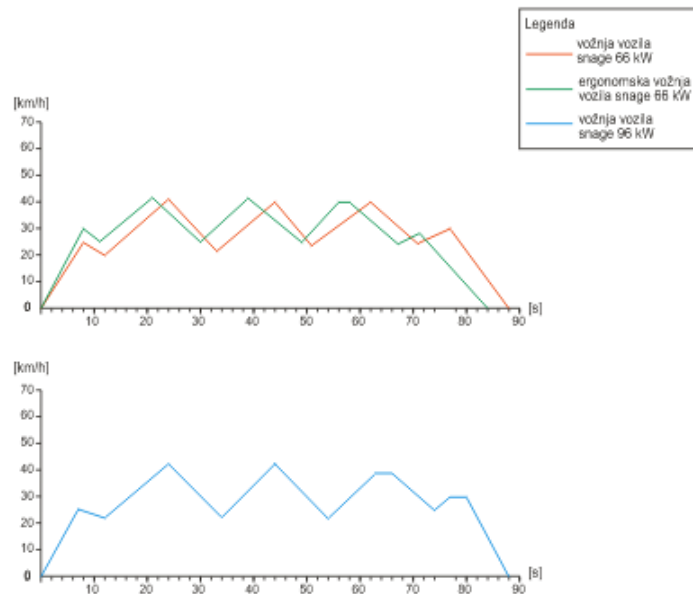
| Ispitanik 8 | |
|------------------------------------|--|
| Spol | Ženski |
| Dob | 22 godine |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 5000 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 107 kW(145 ks) |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | normalan |
| Dosadašnji prometni prekršaji | <ul style="list-style-type: none"> • nedopuštena snaga vozila • uporaba mobitela |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | | |
|---------------------------------|------------|---------|-------|
| Testna vožnja | 1 | 2 | |
| Kut torzo-natkoljenica | 130° | 90° | |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 130° | 140° | |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 160° | 160° | |
| Prosječna brzina | 28,63 km/h | 30 km/h | +4,6% |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi
 Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|---------|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | 30 km/h |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW *** | 30 km/h |

Brzina postignuta u ergonomski podešenim uvjetima



Dijagram 8. Prikaz rezultata ispitivanja osmog ispitanika

73

ISPUNJAVA ISPITANIK

| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| Ispitanik ANA | |
| Spol | ♀ |
| Dob | 22 |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 5000 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 145 KS |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | NORMALAN |
| Dosadašnji prometni prekršaji | SNAGA VOZILA MOBIHEL |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | |
|---------------------------------|-----|------|
| Testna vožnja | 1 | 2 |
| Kut torzo-natkoljenica | 130 | 90° |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 130 | 140° |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 160 | 160° |
| Prosječna brzina | | |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW*** | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW**** | |

Slika 14. Anketni listić – ispitanik 8

Izvor: vlastito

Tablica 13. Prikaz dobivenih podataka istraživanja devetog ispitanika

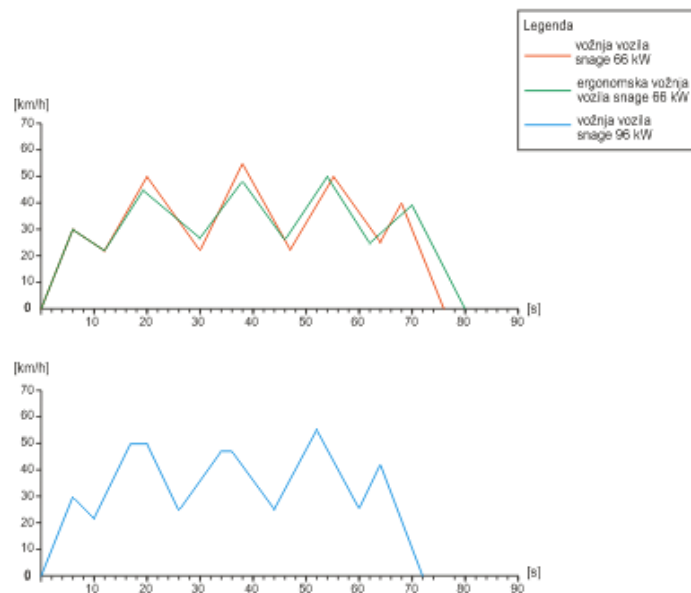
| Ispitanik 9 | |
|------------------------------------|--|
| Spol | Ženski |
| Dob | 20 godina |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 10000 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 77 kW(105 ks) |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | normalan |
| Dosadašnji prometni prekršaji | <ul style="list-style-type: none"> • prekoračenje brzine +28 km/h • uporaba mobitela |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | | |
|---------------------------------|-----------|-----------|-------|
| Testna vožnja | 1 | 2 | |
| Kut torzo-natkoljenica | 120° | 90° | |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 140° | 140° | |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 170° | 160° | |
| Prosječna brzina | 33,2 km/h | 31,5 km/h | -5,2% |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
 Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|----------------|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | 35 km/h |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW *** | 31,5 km/h -10% |

Brzina postignuta u ergonomski podešenim uvjetima***



Dijagram 9. Prikaz rezultata ispitivanja devetog ispitanika

24

| | | |
|---------------------|------------------------------------|---------------------------|
| ISPUNJAVA ISPITANIK | Ispitanik Petra | |
| | Spol | Ž |
| | Dob | 20 |
| | Okvirni broj prijeđenih kilometara | 10 000 |
| | Snaga vozila kojim upravljate | 105 KS |
| | Kako bi opisali svoj stil vožnje | NORM |
| | Dosadašnji prometni prekršaji | BRZINA 28 km/h MOBITEL |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | |
|---------------------------------|-----|------|
| Testna vožnja` | 1 | 2 |
| Kut torzo-natkoljenica | 120 | 90° |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 140 | 140° |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 170 | 160° |
| Prosječna brzina | | |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW*** | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW**** | |

Slika 15. Anketni listić – ispitanik 8

Izvor: vlastito

Tablica 14. Prikaz dobivenih podataka istraživanja desetog ispitanika

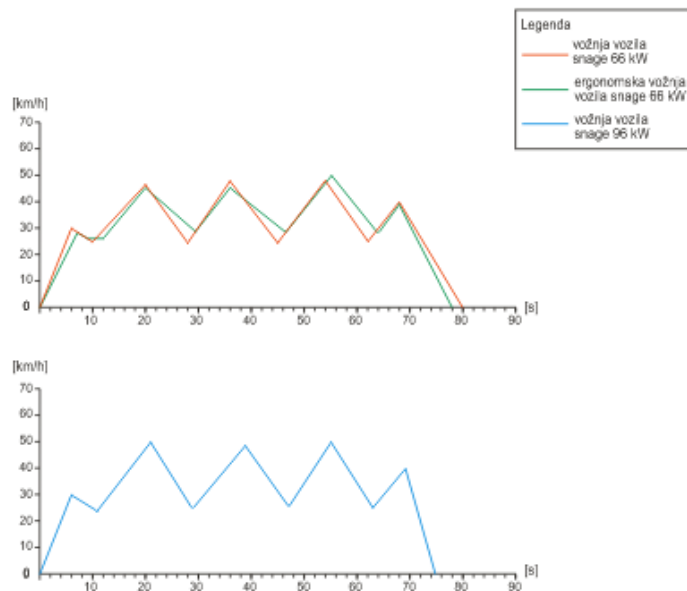
| Ispitanik 10 | |
|------------------------------------|--------------|
| Spol | Ženski |
| Dob | 18 godina |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 500 |
| Snaga vozila kojim upravljate | 66 kW(90 ks) |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | defanzivan |
| Dosadašnji prometni prekršaji | |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | | |
|---------------------------------|-----------|-----------|-------|
| Testna vožnja | 1 | 2 | |
| Kut torzo-natkoljenica | 130° | 90° | |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 150° | 140° | |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 180° | 160° | |
| Prosječna brzina | 32,3 km/h | 31,5 km/h | -2,5% |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi
 Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|-----------|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | 33,6 km/h |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW *** | 31,5 km/h |
| | -6,25% |

Brzina postignuta u ergonomski podešenim uvjetima***



Dijagram 10. Prikaz rezultata ispitivanja desetog ispitanika

28

ISPUNJAVA ISPITANIK

| | | |
|------------------------------------|------------|--|
| Ispitanik | Savić | |
| Spol | ♂ | |
| Dob | 18 | |
| Okvirni broj prijeđenih kilometara | 500 | |
| Snaga vozila kojim upravljate | 90 KS | |
| Kako bi opisali svoj stil vožnje | DEPAUZIVAN | |
| Dosadašnji prometni prekršaji | | |

| Utjecaj ergonomije na vožnju | | |
|---------------------------------|-----|------|
| Testna vožnja | 1 | 2 |
| Kut torzo-natkoljenica | 130 | 90° |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | 150 | 140° |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | 180 | 160° |
| Prosječna brzina | | |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
|---------------------------------------|--|
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW*** | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW**** | |

Slika 16. Anketni listić – ispitanik 8

Izvor: vlastito

6.5. Analiza rezultata ispitivanja utjecaja ergonomije na mlade vozače

Na temelju dobivenih podataka iz provedenog istraživanja utjecaja ergonomije na sigurnost mladih vozača, indikativno je da pravilan način pozicioniranja vozača za upravljačem vozila znatno utječe na model ponašanja vozača s aspekta brzine bez obzira promatra li se mušku ili žensku populaciju ispitanika.

Iz dobivenih podataka ispitivanja i na temelju anketnog pitanja o okvirnom broju prijeđenih kilometara koje je ispitanik u dosadašnjoj vozačkoj karijeri prešao, proizlazi da osjećaj samopouzdanja koji se stječe kroz samu vožnju utječe na formiranje individualnog položaja sjedenja za upravljačem, koji po svojim mjerodavnim pokazateljima odskakuje od pravilnog položaja za upravljačem. Evidentno je da ergonomsko pozicioniranje vozača za upravljačem ima utjecaj na način vožnje u vidu smanjenja prosječne brzine koju su ispitanici ostvarili za vrijeme testiranja. Izuzetak predstavlja ženski ispitanik broj 3, koji je jedini ostvario veću prosječnu brzinu nakon podešavanja vozačkog položaja prema ergonomskom standardu iz razloga što je vozački položaj prilikom prve vožnje odstupao od osobnog podešavanja vozačke pozicije koju ispitanik inače koristi, te se ispitanik nije osjećao ugodno i sigurno prilikom vožnje. Ova činjenica sugerira na ispravnost teze da ergonomski vozački položaj ima utjecaj na način i brzinu vožnje sudionika u prometu.

Tablica 15. Prikaz razlike u prosječnoj brzini vožnje nakon ergonomskog podešavanja položaja sjedenja muških ispitanika

| Muški ispitanici | | | | | |
|------------------|--------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| | Starosna dob | Okvirni broj prijeđenih kilometara | Snaga vozila kojim se koristi | Stil vožnje ispitanika | Razlika u prosječnoj brzini vožnje nakon ergonomskog podešavanja položaja sjedenja |
| 1 | 23 | 6000 | 73 kW(100 ks) | normalan | -2,5 % |
| 2 | 23 | 60000 | 90 kW(122 ks) | agresivan | -11,1 % |
| 3 | 22 | 10000 | 66 kW(90 ks) | normalan | -7,92 % |
| 4 | 20 | 3000 | 55 kW(75 ks) | normalan agresivan | -4,8 % |
| 5 | 18 | 400 | 48 kW(65 ks) | defanzivan | 0 % |

Izvor: vlastito

Tablica 16. Prikaz razlike u prosječnoj brzini vožnje neakon ergonomskog podešavanja položaja sjedenja ženskih ispitanika

| Ženski ispitanici | | | | | |
|--------------------------|--------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| | Starosna dob | Okvirni broj prijeđenih kilometara | Snaga vozila kojim se koristi | Stil vožnje ispitanika | Razlika u prosječnoj brzini vožnje nakon ergonomskog podešavanja položaja sjedenja |
| 1 | 23 | 15000 | 66 kW(90 ks) | normalan | -6,85 % |
| 2 | 23 | 20000 | 85 kW(117 ks) | normalan | -11 % |
| 3 | 22 | 5000 | 107 kW(145 ks) | normalan | +4,6 % |
| 4 | 20 | 10000 | 77 kW(105 ks) | normalan | -5,2 % |
| 5 | 18 | 500 | 66 kW(90 ks) | defanzivan | -2,5 % |

Izvor: vlastito

6.6. Analiza rezultata ispitivanja utjecaja ovisnosti snage vozila na brzinu vožnje mladih vozača

Na temelju dobivenih podataka iz provedenog istraživanja o ovisnosti snage vozila na brzinu vožnje, vidljivo je da su ispitanici s većim vozačkim iskustvom podložniji ostvarivanju većih brzina u odnosu na ispitanike koji su u dosadašnjoj vozačkoj karijeri ostvarili manji broj prijeđenih kilometara.

Prilikom promatranja modela ponašanja treba uzeti u obzir i stil vožnje ispitanika kao čimbenik koji utječe na samu brzinu što u slučaju muškog ispitanika broj 3 isključuje povezanost vozačkog iskustva s tendencijom ostvarivanja veće brzine vožnje prilikom upravljanja vozilom veće snage. Budući da je ispitanik broj 3 svoj stil vožnje okarakterizirao kao normalno-agresivan, te ostvario značajnu razliku u prosjeku brzine u odnosu na ostale ispitanike uz samu snagu vozila kao parametar za utvrđivanje modela ponašanje treba uzeti i stil vožnje. Kod ženskih ispitanika osoba broj 3 nije ostvarila razliku u prosječnoj brzini vožnje u odnosu na snagu vozila kojim je upravljala pod pretpostavkom da je uzrok tome redovno korištenje vozila koje svojom snagom premašuje snagu kojom raspolaže snažnije vozilo na kojem se ispitivanje vršilo. Pozitivnu razliku odnosno manju prosječnu brzinu vožnje ostvario je muški ispitanik koji se koristi vozilom snage 48 kW koje je za 50% slabije u odnosu na snažnije vozilo na kojem se ispitivanje vršilo te koji se na temelju dosadašnjeg broja prijeđenih kilometara može okarakterizirati kao neiskusni vozač. Indikativno je da su svi ostali ispitanici pokazali tendenciju brže vožnje prilikom upravljanja ispitnim vozilom snage 96kW u odnosu na vozilo snage 66 kW te se teza o ovisnosti jačine vozila o brzini upravljanja vozilom potvrđuje.

Tablica 17. Prikaz razlike u prosječnoj brzini vožnje u ovisnosti o snazi vozila ostvarenih od strane muških ispitanika

| Muški ispitanici | | | | | |
|------------------|--------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| | Starosna dob | Okvirni broj prijeđenih kilometara | Snaga vozila kojim se koristi | Stil vožnje ispitanika | Razlika prosječne brzine vožnje u ovisnosti o snazi vozila |
| 1 | 23 | 6000 | 66 kW(90 ks) | normalan | -13,9 % |
| 2 | 23 | 10000 | 85 kW(117 ks) | agresivan | -13,88 % |
| 3 | 22 | 60000 | 107 kW(145 ks) | normalan | -13,22 % |
| 4 | 20 | 3000 | 77 kW(105 ks) | normalan agresivan | -21,43 % |
| 5 | 18 | 400 | 66 kW(90 ks) | defanzivan | +4,77 % |

Izvor: vlastito

Tablica 18. Prikaz razlike u prosječnoj brzini vožnje u ovisnosti o snazi vozila ostvarenih od strane ženskih ispitanika

| Ženski ispitanici | | | | | |
|-------------------|--------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| | Starosna dob | Okvirni broj prijeđenih kilometara | Snaga vozila kojim se koristi | Stil vožnje ispitanika | Razlika prosječne brzine vožnje u ovisnosti o snazi vozila |
| 1 | 23 | 15000 | 66 kW(90 ks) | normalan | -11 % |
| 2 | 23 | 20000 | 85 kW(117 ks) | normalan | -11 % |
| 3 | 22 | 5000 | 107 kW(145 ks) | normalan | 0 % |
| 4 | 20 | 10000 | 77 kW(105 ks) | normalan | -10 % |
| 5 | 18 | 500 | 66 kW(90 ks) | defanzivan | -6,25 % |

Izvor: vlastito

7. PRIJEDLOG MJERA ZA UNAPRJEĐENJE ZAKONSKE REGULATIVE U CILJU POVEĆANJA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Provedbom Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske prema statističkim pokazateljima postignuti su pozitivni rezultati trenda smanjenja broja nesreća u cestovnom prometu. Promjenama Zakona o sigurnosti cestovnog prometa, točnije izmjenama čl. 221 ukida se zabrana upravljanja vozilom snage veće od 80 kW za osobe starosti od 18 do 24 godine. Na temelju istraživanja ovisnosti snage vozila na brzinu upravljanja provedenog na populaciji vozača na koje se spomenuta izmjena zakona odnosi, utvrđena je povezanost čimbenika koji utječu na model ponašanja mladih vozača s aspekta povećanja brzine vožnje. Stoga se predlaže praćenje statistike o nesrećama u kojima sudjeluju mladi vozači, te ukoliko se trend smanjenja nesreća i broja smrtno stradalih sudionika u prometu ne smanji, predlaže se ponovno vraćanje starog modela zakona kojim se osobama do 24. godine života zabranjuje upravljanje vozilom snage veće od 80 kW.

Na temelju dobivenih podataka iz ankete o poštivanju ograničenja brzine, razvidno je da samo 14,7% ispitanika poštuje zakonska ograničenja brzine, dok signifikantan postotak vozača svjesno krši ograničenje (47,1% ispitanika vozi do 10 km/h a 33,3% ispitanika između 10 do 20 km/h brže od ograničenja). Ovom trendu u prilog ne ide odredba o smanjenju visine novčane kazne u iznosu od 50% ukoliko se ista plati na mjestu prekršaja ili u roku od 3 dana. Ovakav represivni model ne djeluje destimulirajuće za vozače, pa se predlaže ili povećanje novčanih kazni za 100% ili ukidanje mogućnosti smanjenja iznosa novčanog iznosa kazne za prometni prekršaj.

Prijedlog mjera za rješavanje problema upravljanja vozilom pod utjecajem alkohola, droge i lijekova u prometu pogotovo za mlade vozače bio bi u povećanju novčanih kazni, oduzimanju vozačke dozvole na kraći vremenski rok već i pri minimalnim koncentracijama alkohola, dok bi se za veće koncentracije alkohola, droga i lijekova svim sudionicima trajno oduzimala vozačka dozvola te bi se prekršitelja ponovno upućivalo na polaganje vozačkog ispita.

8. ZAKLJUČAK

Prema obavljenoj analizi ukupnog broja i posljedica prometnih nesreća kao i broja i posljedica prometnih nesreća u kojima sudjeluju i koje izazivaju mladi vozači, iz godine u godinu vidljiv je trend smanjenja kako ukupnog broja prometnih nesreća i broja poginulih i ozlijeđenih sudionika u prometu na cestama u Republici Hrvatskoj. Međutim unatoč pozitivnom trendu smanjenje broja i posljedica prometnih nesreća i dalje je problem stradavanja mladih u prometu vrlo izražen. Navedeni trend smanjenja predmetom je istraživanja ovog diplomskog rada.

Na temelju dobivenih podataka istraživanja utjecaja ergonomije na način upravljanja vozilom, mladi vozači ostvarili su manju vrijednost prosječne brzine za oko 10% u odnosu na vožnju kod koje je izvršena korekcija ergonomskih parametara koji utječu na položaj ispitanika za upravljačem. Utjecaj ergonomije na sigurnost svih sudionika u prometu nedovoljno je istražena, a na temelju dobivenih podataka ispitivanjem, postoji opravdana potreba za njenim daljnjim istraživanjem. Kroz provedeno ispitivanje utvrđena je povezanost jačine vozila kojim su ispitanici upravljali i iznosa prosječne brzine koju su ispitanici u ispitivanju ostvarili. Na temelju anketiranja svakog sudionika o stilu vožnje koji preferira, utvrđena je također povezanost između povećanja ostvarene prosječne brzine vožnje i stila vožnje. Ispitanici koji su okarakterizirali svoj stil vožnje kao agresivan, ostvarili su značajnija odstupanja ostvarene brzine u odnosu na vozače koji su svoj stil okarakterizirali kao normalan ili defanzivan stil vožnje.

Provedenom anketom o poštivanju ograničenja brzine utvrđeno je da signifikantan postotak vozača svjesno ne poštuje prometno ograničenje brzine. Visina novčanih kazni za nepoštivanja brzine kretanja prema odredbama Zakona o sigurnosti prometa na cestama imaju pozitivan učinak na ponašanje vozača ali umanjnjem iznosa predviđene novčane kazne za 50% novčane ukoliko istu plate odmah ili u razdoblju od tri dana, nije stimulirajuće na pozitivno ponašanje vozača. Stoga je potrebno obaviti istraživanje efikasnosti takve mjere odnosno njezinog utjecaja na sigurnost cestovnog prometa, što bi utjecalo i na donošenje odluke o nastavku ili izmjeni takve zakonske odredbe.

Osim navedenog, budući da je ispitivanjem utvrđena povezanost tendencije prekoračenja brzine od strane mladih vozača prilikom upravljanja vozilom veće snage, dovodi se u pitanje i izmjena odredbe Zakona o sigurnosti cestovnog prometa se kojom dopušta

mladim vozačima upravljanje vozilom čija je snaga motora veća od 80 kW. S tim u vezi predlažu se i pojačane mjere nadzora poštivanja propisanih brzina kretanja vozila posebno mladih vozača i to prema prostornoj i vremenskoj analizi broja i posljedica prometnih nesreća.

Jednako tako, s obzirom na rezultate istraživanja, potrebno je prije svega poboljšati sustav obrazovanja i edukacije svih sudionika u prometu a posebno mladih kako u smislu ergonomskih uvjeta korištenja vozila tako i u smislu njihovih psihofizičkih sposobnosti, iskustva, tehničkih mogućnosti vozila i poznavanja prometnih propisa .

Popis literature

Publikacije:

- [1] Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.
- [2] Rotim, F.: Sigurnost cestovnog prometa i prevencija nezgoda. // Suvremeni promet, 3-4, Zagreb, 2000, str.218.-224.
- [3] Ministarstvo unutarnjih poslova: Bilten o sigurnosti cestovnog prometa, Zagreb, 2014.
- [4] Mikšić, D.: Uvod u ergonomiju. Zagreb: Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb,1997.
- [5] Vodinelić, V. i grupa autora: Saobraćajna kriminalistika: metodika obrade saobraćajnih nesreća na putevima, vodi i u vazduhu. Savremena administracija, Beograd, 1986.
- [6] Gledec, M.: Defanzivna vožnja.: Središte napredne vožnje d.o.o., Zagreb, 2000.
- [7] Stohr, S.: Umijeće vožnje, Media Design, Labin, 2004.

Internet:

- [8] Google Earth, Sisak, rujan 2015.
- 9. <http://www.zakon.hr/z/78/Zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama>, rujan 2015.
- 10. http://www.mup.hr/UserDocsImages/statistika/2015/Statisticki_pregled_2014.pdf, rujan 2015.
- 11. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Ergonomija>, rujan 2015.
- 12. <http://www.petabrzina.com/pravilan-polozaj-za-upravljacem>, rujan 2015.

Popis ilustracija

| | |
|---|----|
| Slika 1. Venov dijagram | 6 |
| Slika 2. Pravilan položaj vozača za upravljačem | 21 |
| Slika 3. Ovisnost udaljenosti površine sjedenja i udaljenosti naslonjača na silu pritiska | 22 |
| Slika 4. Prikaz idealnog kočenja i zaustavljanja vozila | 23 |
| Slika 5. Prikaz nepravilnog i pravilnog pozicioniranja ruku za upravljačem | 24 |
| Slika 6. Tlocrtni prikaz prometnice koji će poslužiti kao poligon za vožnju | 26 |
| Slika 7. Prikaz rezultata ispitivanja prvog ispitanika | 28 |
| Slika 8. Prikaz rezultata ispitivanja drugog ispitanika | 30 |
| Slika 9. Prikaz rezultata ispitivanja trećeg ispitanika | 32 |
| Slika 10. Prikaz rezultata ispitivanja četvrtog ispitanika | 34 |
| Slika 11. Prikaz rezultata ispitivanja petog ispitanika | 36 |
| Slika 12. Prikaz rezultata ispitivanja šestog ispitanika | 38 |
| Slika 13. Prikaz rezultata ispitivanja sedmog ispitanika | 40 |
| Slika 14. Prikaz rezultata ispitivanja osmog ispitanika | 42 |
| Slika 15. Prikaz rezultata ispitivanja devetog ispitanika | 44 |
| Slika 16. Prikaz rezultata ispitivanja desetog ispitanika | 46 |

Popis grafikona:

| | |
|---|----|
| Grafikon 1: Broj poginulih osoba u prometu u prometnim nesrećama od 1994. do 2014. godine | 11 |
| Grafikon 2: Statistički pokazatelj prekoračenja brzine u prometu | 17 |

Popis tablica:

| | |
|---|----|
| Tablica 1: Prikaz nesreća s mladih vozačima od 2011. do 2014. godine | 11 |
| Tablica 2: Uzroci prometnih nesreća i posljedice koje su počinili mladi vozači | 13 |
| Tablica 3: Prikaz prometnih nesreća i posljedice tih nesreća | 15 |
| Tablica 4: Prikaz prometnih prekršaja u 2014. Godini | 18 |
| Tablica 5: Prikaz dobivenih podataka istraživanja prvog ispitanika | 26 |
| Tablica 6: Prikaz dobivenih podataka istraživanja drugog ispitanika | 27 |
| Tablica 7: Prikaz dobivenih podataka istraživanja trećeg ispitanika | 28 |
| Tablica 8: Prikaz dobivenih podataka istraživanja četvrtog ispitanika | 29 |
| Tablica 9: Prikaz dobivenih podataka istraživanja petog ispitanika | 30 |
| Tablica 10: Prikaz dobivenih podataka istraživanja šestog ispitanika | 31 |
| Tablica 11: Prikaz dobivenih podataka istraživanja sedmog ispitanika | 32 |
| Tablica 12: Prikaz dobivenih podataka istraživanja osmog ispitanika | 33 |
| Tablica 13: Prikaz dobivenih podataka istraživanja devetog ispitanika | 34 |
| Tablica 14: Prikaz dobivenih podataka istraživanja desetog ispitanika | 35 |
| Tablica 15: Prikaz razlike u prosječnoj brzini vožnje neakon ergonomskog podešavanja položaja sjedenja muških ispitanika | 36 |
| Tablica 16: Prikaz razlike u prosječnoj brzini vožnje neakon ergonomskog podešavanja položaja sjedenja ženskih ispitanika | 37 |

Tablica 17: Prikaz razlike u prosječnoj brzini vožnje u ovisnosti o snazi vozila ostvarenih od strane muških ispitanika 39

Tablica 18: Prikaz razlike u prosječnoj brzini vožnje u ovisnosti o snazi vozila ostvarenih od strane ženskih ispitanika 39

Popis priloga

1. Anketni listić

| | | |
|----------------------------|------------------------------------|--|
| ISPUNJAVA ISPITANIK | Ispitanik | |
| | Spol | |
| | Dob | |
| | Okvirni broj prijeđenih kilometara | |
| | Snaga vozila kojim upravljate | |
| | Kako bi opisali svoj stil vožnje | |
| | Dosadašnji prometni prekršaji | |

| | | |
|-------------------------------------|----------|----------|
| Utjecaj ergonomije na vožnju | | |
| Testna vožnja | 1 | 2 |
| Kut torzo-natkoljenica | | 90° |
| Kut natkoljenica- potkoljenica* | | 140° |
| Kut nadlaktica-podlaktica** | | 160° |
| Prosječna brzina | | |

Kut natkoljenica-potkoljenica u položaju maksimalnog pritiska nožnih komandi*
Kut nadlaktica-podlaktica u položaju kada je hvatište ruke pozicionirano na najvišu točku upravljača**

| | |
|--|--|
| Ovisnost snage vozila o brzini vožnje | |
| Prosječna brzina - vozilo 96 kW | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW*** | |
| Prosječna brzina - vozilo 66 kW**** | |