

UNIVERZITET U BEOGRADU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Kosta B. Gligorević

**POJAVE I POSLEDICE NESREĆA SA  
TRAKTORIMA I MOBILNIM POLJOPRIVREDNIM  
MAŠINAMA U REPUBLICI SRBIJI**

doktorska disertacija

Beograd, 2013

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF AGRICULTURE

Kosta B. Gligorevic

**PHENOMENA AND CONSEQUENCES OF  
ACCIDENT WITH TRACTORS AND MOBILE  
AGRICULTURAL MACHINERY IN REPUBLIC OF  
SERBIA**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2013

**Komisija za pregled i odbranu doktorske disertacije:**

**Mentor:** **Prof. dr Mićo Oljača**, redovni profesor  
Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet

**Članovi komisije:** **Prof. dr Zoran Mileusnić**, vanredni profesor  
Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet

**Prof. dr Dragan Marković**, redovni profesor  
Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet

**Prof. dr Zoran Dimitrovski**, vanredni profesor  
Univerzitet Goce Delčev - Poljoprivredni fakultet, Štip,  
Republika Makedonija

**dr Miloš Pajić**, docent  
Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet

**Datum odbrane:**

\* \* \*

Teško je pronaći prave reči zahvalnosti koje treba uputiti svima koji su mi pomogli u izradi ove doktorske disertacije, uloživši svoje znanje, stručnost, dobru volju i vreme.

**Prof. dr Mićo V. Oljača**, mentor ove doktorske disertacije, redovni profesor Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, je svojim neposrednim radom, stalnim angažovanjem i moralnom podrškom, pomagao u svim fazama izrade ove doktorske disertacije, ugradivši u nju veliki deo svog naučno-istraživačkog iskustva iz oblasti pojave nesreća sa poljoprivrednom mehanizacijom.

**dr Zoran Mileusnić**, vanredni profesor Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu, mnogo puta je imao za mene koristan stručni savet, koji mi je pomogao u analizi problema kretanja traktorskih agregata.

**dr Dragan Marković**, redovni profesor Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, je odavno, ne samo u ovoj doktorskoj disertaciji, nego i pre, pomogao sa preciznim, stručnim, iskrenim i veoma korisnim savetima u oblikovanju i uređenju doktorske disertacije.

**dr Zoran Dimitrovski**, vanredni profesor Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta Goce Delčev u Štipu, Republika Makedonija, je svojim stručnim sugestijama i savetima mnogo pomogao prilikom izrade završnih delova doktorske disertacije.

**dr Miloš Pajić**, docent Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, pružio je ogromnu moralnu podršku i mnogobrojne korisne sugestije u izradi doktorske disertacije.

**Dipl. matematičar Damjan Krstajić**, osnivač i direktor Centra za hemijsku informatiku je nesebično pomogao korisnim stručnim savetima prilikom matematičko-statističke obrade prikupljenih podataka i prezentacije rezultata istraživanja prikazanih u doktorskoj disertaciji.

**Redovni profesori** Instituta za poljoprivrednu tehniku, Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu: **dr Dušan Radivojević**, **dr Mirko Urošević**, **dr Steva Božić**, **dr Milovan Živković**, **dr Goran Topisirović**, **dr Rade Radojević**, **dr Dragan Petrović** i **docenti dr Rajko Miodragović** i **dr Aleksandra Dimitrijević**, imali su vredne stručne savete i korisne sugestije prilikom prijave, izrade i konačnog završetka doktorske disertacije.

**dr Ivan Zlatanović**, docent Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, svojim veselim duhom i drugarskim šalama, kao i tehničkim savetima, pomogao je prilikom završnih faza izrade doktorske disertacije.

**Asistenti** Instituta za poljoprivrednu tehniku, Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu: **dipl. inž Dušan Radojičić** i **dipl. inž Milan Dražić**, pomogli su mi velikom kolegijalnošću, tehničkom i stručnom pomoći u mnogim delovima izrade doktorske disertacije.

**dr Lazar Ružičić**, redovni profesor fakulteta za Biofarming, Megatrend Univerziteta, je u više navrata davao korisne stručne savete u vezi pojave nesreća sa poljoprivrednom mehanizacijom i njihovim posledicama.

**Načelnik uprave saobraćajne policije, General Dragiša Simić** i zaposleni iz Uprave saobraćajne policije Republike Srbije, su pomogli oko obezbeđivanja mogućnosti prikupljanja određenih delova materijala neophodnih za analizu i izradu ove doktorske disertacije.

**Direktor Agencije za bezbednost saobraćaja Republike Srbije, General, Stojadin Jovanović** i Zamenik direktora **Branimir Miletić** kao i ostali zaposleni u Agenciji, pružili su veliku pomoć i stručne savete i saradnju, tokom istraživanja i izrade doktorske disertacije.

Službenici Policijskih uprava—odeljenja saobraćajne policije i Osnovnih sudova administrativnih oblasti Republike Srbije su mi prižili znatnu pomoć tokom izvođenja istraživanja i prikupljanja podataka.

Na kraju, želim da se posebno i iskreno zahvalim svojoj **Porodici**, supruzi **Saški**, sinu **Vukašinu**, ćerki **Dunji**, Majci **Ranki** i bratu **Vladimiru** na ogromnom strpljenju i nesebičnoj pomoći koju su mi pružili u toku izrade doktorske disertacije.

## POJAVE I POSLEDICE NESREĆA SA TRAKTORIMA I MOBILNIM POLJOPRIVREDNIM MAŠINAMA U REPUBLICI SRBIJI

### Apstrakt

Istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji sprovedena su sa ciljem utvrđivanja osnovnih parametara pojave nesrećnih slučajeva sa traktorima i drugim mobilnim mašinama u Republici Srbiji, u periodu 2005-2009. godina. Prvi deo istraživanja je obuhvatio nesrećne slučajeve u javnom saobraćaju. Drugi deo se odnosi na nesreće u uslovima poljoprivredne proizvodnje. Prikupljeni podaci su obrađeni, sistematizovani i predstavljeni u formi tabela i grafikona. U obzir su uzete određene kategorije uzroka događanja nesrećnih slučajeva, tipove nesreća, godine istraživanja i posledica događanja nesrećnih slučajeva. Rezultati pokazuju da se u javnom saobraćaju, u periodu istraživanja dogodilo ukupno 6.625 nesreća od kojih je 67,1% izazvano od strane vozača traktora. Od ukupno 329 nesreća sa tragično nastradalim licima 80,85% izazvali su vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina. U ukupno pomenutom broju nesreća, nastradalo je 3.761 osoba. Od 345 tragično nastradalih lica, 80,57% je tragično nastradalo u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije. Najuticajniji uzroci nesreća su: nepropisna brzina kretanja vozila, nepropisne radnje vozilom i psihofizičko stanje vozača. Najzastupljeniji tip nesreća su sudari (1.180 slučajeva) i sletanje vozila sa puta (599 slučajeva).

Kada su u pitanju nesreće koje su se desile u uslovima poljoprivredne proizvodnje, u periodu istraživanja dogodilo se ukupno 903 nesreće u kojima je nastradalo 1.070 lica (17,38% je tragično nastradalo, 15,33% poginulo). Najveći broj nesreća/nastradalih lica zabeleženo je u Zlatiborskoj, Moravičkoj i Beogradskoj oblasti. Najzastupljeniji tip nesreća je prevrtanje (47,4%) traktora i/ili agregatiranih priključaka i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina.

Rezultati istraživanja pokazuju da su nesreće sa mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom u Republici Srbiji veoma česta pojava. Osnovni problemi su: nedostatak obuke za pravilno korišćenje i održavanje mašina, nedovoljno poznavanje saobraćajnih propisa vozača traktora, neodgovornost i nedisciplina prilikom korišćenja traktora i poljoprivrednih mašina. U ovoj disertaciji su predložene preventivne mere kojima se broj nesreća može smanjiti, uz veće poštovanje zakona iz oblasti sigurnosti rada mašina, i posebno Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima.

**Ključne reči:** Nesreće, traktor, mobilne poljoprivredne mašine, javni saobraćaj, poljoprivredna proizvodnja, uzroci, posledice, preventivne mere, zakon

**Naučna oblast:** Biotehničke nauke

**Uža naučna oblast:** Poljoprivredna tehnika

**UDK klasifikacija:** 631.3

## **PHENOMENA AND CONSEQUENCES OF ACCIDENT WITH TRACTORS AND MOBILE AGRICULTURAL MACHINERY IN REPUBLIC OF SERBIA**

### **Abstract**

The research was conducted in order to investigate the basic parameters of occurrence of accidents with tractors and other mobile machines in the Republic of Serbia in the period 2005-2009. The first part of the survey included the accidents in public transport. The second part refers to the accidents in conditions of agricultural production. The collected data were statistically analyzed, systematized and presented in the form of tables and graphs. Specific causes of accidents, types of accidents, research period and the consequences of accidental events were taken into consideration. The results show that during the period of research, in public transport it occurred 6625 accidents of which 67.1% was caused by the driver of the tractor. Of the total of 329 accidents with tragic casualties, 80.85% were the drivers of tractors and other mobile agricultural machines. The total number of casualties was 3761 persons. From 345 tragic casualties, 80.57% died in accidents that drew drivers/operators of agricultural machinery. The most influential causes of accidents were: improper speed of the vehicle, improper vehicle operations and driver impairments. The most common type of accidents was collisions (1180 cases) and run-off-the road accidents (599 cases). In the conditions of agricultural production during the research period, it has happened a total of 903 accidents in which 1070 people were killed (17.38% tragic casualties, 15.33% died). The highest number of accidents/casualties was recorded in Zlatibor, Morava and the Belgrade area. The most common type of accident is tumbling of the tractor and/or aggregated implements and other mobile agricultural machines (47.4%).

The results show that accidents with the mobile agricultural machinery in the Republic of Serbia are very common. The basic problems are: lack of training for the proper use and maintenance of machinery, tractor driver's lack of knowledge of traffic regulations, irresponsibility and lack of discipline in the use of tractors and agricultural machinery. The main conclusion of this dissertation is that, preventive measures along with the greater respect of the law in the area of safe operation of machinery and the law on road traffic safety can reduce the number of accidents.

**Key words:** Accidents, tractor, mobile agricultural machines, public transportation, agricultural production, samples, consequences, prevention, law.

**Scientific discipline:** Biotechnical engineering

**Scientific sub discipline:** Agricultural engineering

**UDC classification:** 631.3

# SADRŽAJ

## Apstrakt /Abstract

<b>1. UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2. CILJ I ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA</b>	<b>11</b>
<b>3. OSNOVNE HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA</b>	<b>15</b>
<b>4. PREGLED ISTRAŽIVANJA POJAVE NESREĆA U RADU SA TRAKTORIMA I DRUGIM MOBILNIM POLJOPRIVREDNIM MAŠINAMA</b>	<b>17</b>
4.1. Problem pojave nesreća u radu poljoprivredne mehanizacije	17
4.2. Državne institucije kao faktor u sprečavanju pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u Republici Srbiji	52
4.2.1. Zakon o bezbednosti saobraćaja	52
4.2.2. Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srbije	54
4.2.3. Agencija za bezbednost saobraćaja	56
4.3. Osnovne karakteristike stabilnosti poljoprivrednih traktora	59
4.3.1. Statička stabilnost traktora	59
4.3.2. Dinamička stabilnost traktora	61
4.3.3. Položaj centra težišta traktora	62
4.3.4. Vuča tereta	69
<b>5. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA</b>	<b>71</b>
5.1. Materijal	71
5.2. Metode istraživanja	72
<b>6. PROGRAM ISTRAŽIVANJA</b>	<b>76</b>
<b>7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA</b>	<b>78</b>
7.1. Rezultati istraživanja nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u javnom saobraćaju	78
7.1.1. Osnovna obeležija javnog saobraćaja u Republici Srbiji	83
7.1.2. Učestanost pojave nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju	85
7.1.3. Analiza uzroka pojave nesrećnih slučajeva i uticaj na posledice	92
7.1.4. Analiza tipova nesrećnih slučajeva i uticaj na posledice	168
7.2. Rezultati istraživanja nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u uslovim poljoprivredne proizvodnje	225
7.2.1. Učestanost pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u uslovima poljoprivredne proizvodnje	226

7.2.2. Analiza pojave nesreća u administrativnim oblastima Republike Srbije.....	228
7.2.3. Analiza tipova nesrećnih slučajeva.....	253
7.2.4. Statistička analiza zavisnosti posmatranih parametara pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u uslovima poljoprivredne proizvodnje .....	256
<b>8. PREDLOZI I MERE ZA SMANJENJE BROJA NESREĆA SA UČEŠĆEM TRAKTORA I DRUGIH MOBILNIH POLJOPRIVREDNIH MAŠINA .....</b>	<b>258</b>
8.1. Organizacione mere.....	259
8.2. Zakonske mere .....	262
8.3. Tehničke mere .....	267
<b>9. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>276</b>
<b>10. LITERATURA .....</b>	<b>283</b>
<b>11. PRILOG .....</b>	<b>292</b>
<b>BIOGRAFIJA .....</b>	<b>299</b>
<b>IZJAVE .....</b>	<b>300</b>
1. Izjava o autorstvu.....	300
2. Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada.....	301
3. Izjava o korišćenju.....	302



## 1. UVOD

Republika Srbija je prema administrativnoj podeli, danas, podeljena na 25 oblasti (izuzimajući oblasti AP Kosova i Metohije), ukupne površine 77.474 km<sup>2</sup> (Slika 1.1.). U Republici Srbiji postoji 150 opština, 23 grada i Grad Beograd, kao glavni grad Republike Srbije koji je sedište svih organa državne uprave. Srbija ima 6169 naselja, od toga 207 gradskih naselja. Od približno 7,5 miliona stanovnika u Republici Srbiji, 41% živi u ruralnim oblastima, dok je učešće poljoprivrede u Bruto domaćem proizvodu (BDP) svega 8,5%.



Slika 1.1. Administrativna podela Republike Srbije, *Činjenice o Republici Srbiji (2012)*

U Republici Srbiji 55% od ukupne površine predstavljaju obradive površine. Glavni poljoprivredni rejon, severni deo Srbije, Vojvodina, u predelima Panonske nizije, pretežno je ravničarski. Ravnice se nalaze i u Mačvi, Posavini, Pomoravlju i Stigu, kao i Negotinskoj krajini u istočnoj Srbiji. Južno od reka Sava i Dunav nalazi se centralni deo Srbije i pobrđe Šumadije. Dalje prema jugu, brda postepeno prelaze u planine. Doline reka Velike, Južne i Zapadne Morave, Nišave i Ibra presecaju brdsko-planinske delove Republike Srbije i predstavljaju, pored Vojvodine, njene glavne poljoprivredne rejone.

Klima Republike Srbije je umereno kontinentalna, *Klimatologija Srbije (2013)*, sa manje ili više izraženim lokalnim karakteristikama i postepenim prelazom između godišnjih doba. Najveći deo teritorije Republike Srbije pripada klimi umerenog pojasa, dok se jugozapadni deo nalazi na granici sredozemne i kontinentalne klime.

Prosečna godišnja temperatura vazduha za područja sa nadmorskom visinom do 300 m iznosi 10,9<sup>0</sup>C, a za područja od 300 m do 500 m oko 10<sup>0</sup>C. Jesen je toplija od proleća. Najhladniji mesec je januar a srednjom mesečnom temperaturom u intervalu od -6 do 0<sup>0</sup>C, a najtopliji mesec je jul sa srednjom mesečnom temperaturom u intervalu od 11 do 22<sup>0</sup>C.

Godišnja količina padavina u nižim predelima je u intervalu od 540 do 820 mm, područja preko 1000 m nadmorske visine imaju od 700 do 1000 mm padavina. Najkišovitiji je mesec juni, kada u proseku padne 12 do 13% od ukupne godišnje sume padavina. Najmanje padavina imaju meseci februar i oktobar. Normalna godišnja količina padavina za celu Republiku Srbiju iznosi 896 mm.

Godišnja insolacija kreću se u intervalu od 1500 do 2200 sati.

Prethodno navedene činjenice, kao i solidno poznavanje tehnologija poljoprivredne proizvodnje i stručno osposobljeni kadrovi, predstavljaju potencijal za proizvodnju zdravstveno bezbedne hrane za preko pedeset miliona stanovnika, međutim zbog usitnjenosti poseda nije pogodna upotreba visokoproduktivne mehanizacije, a samim ti izostaje i ostvarenje visokih prinosa, *Nikolić (2009)*.

Republika Srbija raspolaže sa oko 5.053.000 ha poljoprivrednog zemljišta (*Slika 1.2.*). Od toga je 4.218.000 ha (83,48 %) obradivo koje se koristi kao: oranice i bašte 3.299.000 ha (78,21 %), voćnjaci 240.000 ha (5,69 %), vinogradi 59.000 (1,40 %), livade 620.000 ha (14,70 %). Od ukupnih površina pašnjaci zauzimaju 835.000 ha (16,50 %), a bare, ribnjaci i trstici 39.000 ha (0,75 %). Od ukupnih površina zemljišta

oko 80,58 % je u posedu poljoprivrednih gazdinstava (*Slika 1.3.*). Obradiva površina kod privatnih gazdinstava je 3.398.864 ha (82,84 %), a kod preduzeća i zadruga 704.136 ha (17,16 %).

Prosečna površina poljoprivrednog gazdinstva u Republici Srbiji je veličine između 3 i 5 ha, dok je prosečna površina komercijalnih poljoprivrednih gazdinstava 10,6 ha.

Da bi se savremene tehnologije proizvodnje poljoprivrednih proizvoda ispunile u potpunosti, neophodna je savremena mehanizacija koja obezbeđuje izvođenje tehnoloških operacija u optimalnim rokovima i ekonomičnu proizvodnju zdravstveno bezbedne hrane za domaće tržište i izvoz.

Trend rasta poljoprivredne proizvodnje u Republici Srbiji zahteva primenu novijih naučnih dostignuća kao i racionalnije i ispravnije iskorišćavanje svih postojećih sredstava mehanizacije koja su u primeni na poljoprivrednim gazdinstvima. Jedan vrlo značajan deo sredstava u poljoprivredi predstavljaju traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine, bez kojih se ne može zamisliti intenzivna proizvodnja.

Savremena poljoprivrednja proizvodnja, postavlja značajne i mnogobrojne zahteve kako u odnosu na radne mašine, traktore, tako i u odnosu na čoveka kao korisnika. Razlozi tome nalaze se u složenosti i interakciji agrotehničkih, meteoroloških i bioloških uslova koji prate poljoprivrednu proizvodnju.

Veliki broj faktora koji utiču na eksploataciju i bezbednost korišćenja traktorsko-mašinskog agregata i ostalih poljoprivrednih mašina, kao i njihova korelaciona zavisnost, otežavaju primenu poljoprivredne tehnike i radnih mašina na raznim mestima i uslovima. Iz ovog razloga i dolazi do velikog broja nesrećnih slučajeva koja se često završavaju tragično ili sa trajnim posledicama po zdravlje rukovaoca mašinom.

Sa razvojem i mnogim pozitivnim efektima primene, traktora i drugih samohodnih poljoprivrednih mašina, mnogi istraživači u svojim radovima i literaturnim podacima, *Murphy (1990), Shutske (2004), Myers (2000a), Myers (2000b), Franklin (2006), Dimitrovski (2009b), Dolenšek (2010), Oljača (2010)*, nesumnjivo prikazuju traktor kao jedan od glavnih uzroka pojave raznih tipova povreda, i nesreća, sa različitim, pa i tragičnim posledicama.

Reč traktor, potiče od latinske reči *trahere*, što znači vući. Ovaj termin upotrebljava od pojavljivanja patenta i konstrukcije prvog traktora u Americi (1890. godine), koji se koristio u poljoprivredi, najviše za izvođenje oranja.

Pregledom istorijskih činjenica, *Cerf (2009)*, mašina slična traktor, opisuje se prvi put 1769. godine, kada je za potrebe francuske vojske, inženjer Nikolas Kinjo (*Nicholas Cugnot, 1725 – 1804*) prvi put konstruisao vozilo sa parnim pogonom, koje je imalo tri točka, a bilo je namenjeno vući topova. Kretalo se brzinom od 4 km/h. Kao zanimljiva činjenica nameće se to, da je ovo vozilo na prvoj probnoj vožnji zadesio nesrećni slučaj kada je zbog otkazivanja kočionog sistema udarilo u zid zamka. Kasnije, kroz istoriju, ovo vozilo je poslužilo kao osnovu za konstruisanje drugih novijih tipova i modela sličnih vozila, pa i traktora, sa namenom za vuču oruđa i transportnih sredstava u poljoprivredi i drugim kontaktnim oblastima.

Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku, u Republici Srbiji, ima 408.734 traktora, od kojih je registrovano 138.675, *Popis poljoprivrede 2012. godine u Republici Srbiji (2012)*, (*Slika 1.4*) sa prosekom starosti od 17,4 godine, *Nikolić (2009)*, što znači, da bezbednost rada traktora u poljoprivredi i kontaktnim oblastima, može biti na veoma niskom nivou.

Bez obzira na razvijenost pojedinih zemalja u Svetu u ekonomskom, društvenom, tehničkom ili bilo kom drugom smislu, obavezan pratilac intenzivne poljoprivredne proizvodnje i upotrebe savremene poljoprivredne mehanizacije su nesrećni slučajevi koji se dešavaju kao posledica greške rukovaoca ili stanja same mašine. Jedan od primera je poljoprivredna proizvodnja Sjedinjenih Američkih Država, gde autor *Baker (2002)*, navodi da u poljoprivredi Amerike ima 3,2 miliona radnika, što predstavlja 2,7% od ukupnog broja svih radnika u privredi. Prosečno se u poljoprivrednoj proizvodnji dešava se 1300 nesrećnih slučajeva sa tragičnim posledicama, i 120.000 nesreća sa teškim telesnim povredama. Ovo pokazuje da su nesreće u poljoprivredi po broju nastradalih lica veće nego u drugim privrednim granama koje se takođe smatraju rizičnim (građevinarstvo, transport), i samo je u rudarstvu broj nesreća sa tragičnim posledicama veći. Zato je poljoprivreda u Americi privredna grana sa velikim rizikom od povreda na radnom mestu. Veliki broj nesrećnih slučajeva su upravo oni u kojima učestvuje poljoprivredna mehanizacija, prvenstveno traktori, a zatim i druge mobilne poljoprivredne mašine.

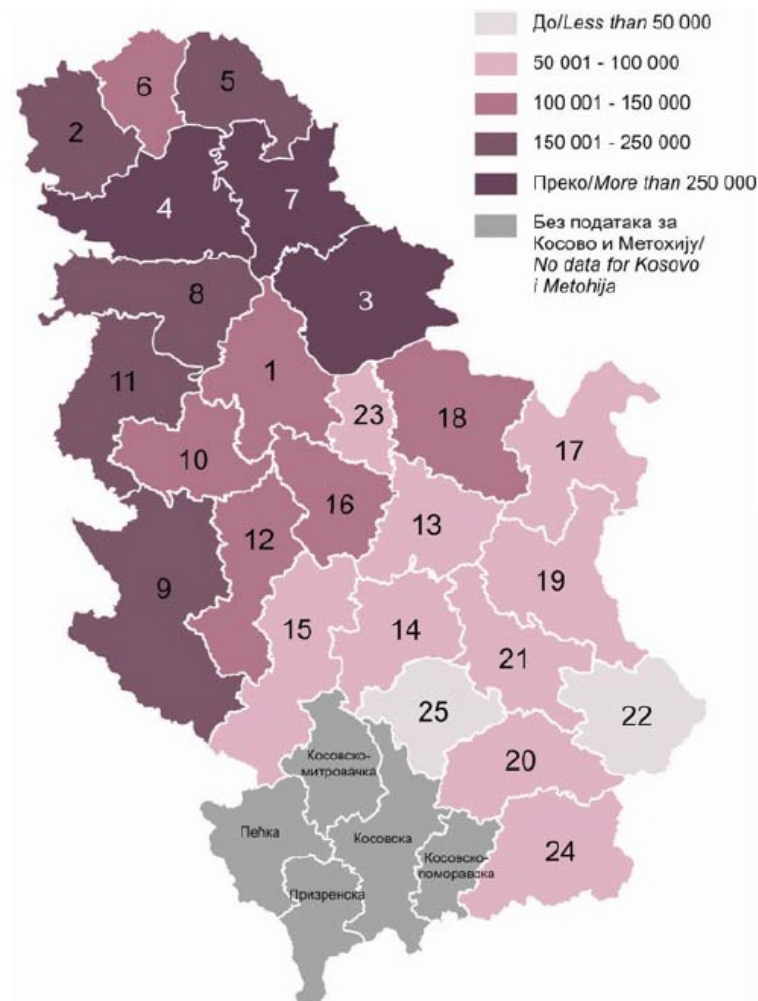
Prema istraživanjima, *Bean (2002)*, baziranim na izveštajima o saobraćajnim nesrećama u različitim državama Amerike, zaključuje se da su udesi u kojima učestvuju

poljoprivredne mašine svakodnevna pojava. Procenat nesreća je ipak daleko najizraženiji u letnjim mesecima i jeseni kad su i najintenzivniji radovi u poljoprivredi.

Istraživanja Nacionalnog saveta za bezbednost (*National Safety Council*) Sjedinjenih Američkih Država, pokazuju da približno 36% nezgoda sa tragičnim posledicama u poljoprivredi, u 2003. godini, nastaju pri eksploataciji traktora, a 19 % nesreća je uzrok korišćenja ostale poljoprivredne mehanizacije.

Istraživanja sprovedena na Australijskom kontinentu, *Lesley (1999)*, pokazuju da nesreće sa traktorima zauzimaju čak 72% od ukupnog broja nesreća u poljoprivredi. Od ukupnog broja nesreća sa traktorima, 61% su nesreće sa prevrtanjem traktora. Statistička analiza prikupljenih podataka u trogodišnjem periodu istraživanja, pokazuje da nema statistički značajnog smanjenja nesrećnih slučajeva sa prevrtanjem traktora, dok su ostali tipovi nesreća sa traktorima pokazuju statistički značajan porast. Autor zaključuje da ovakav trend dešavanja nesrećnih slučajeva figuriše zahvaljujući opadajućem trendu broja novih mašina i velikom zastupljenosti starih, tehnički i bezbednosno zastarelih mašina. Ovi statistički pokazatelji svrstavaju poljoprivrednu proizvodnju u jednu od najopasnijih privrednih grana Australije.

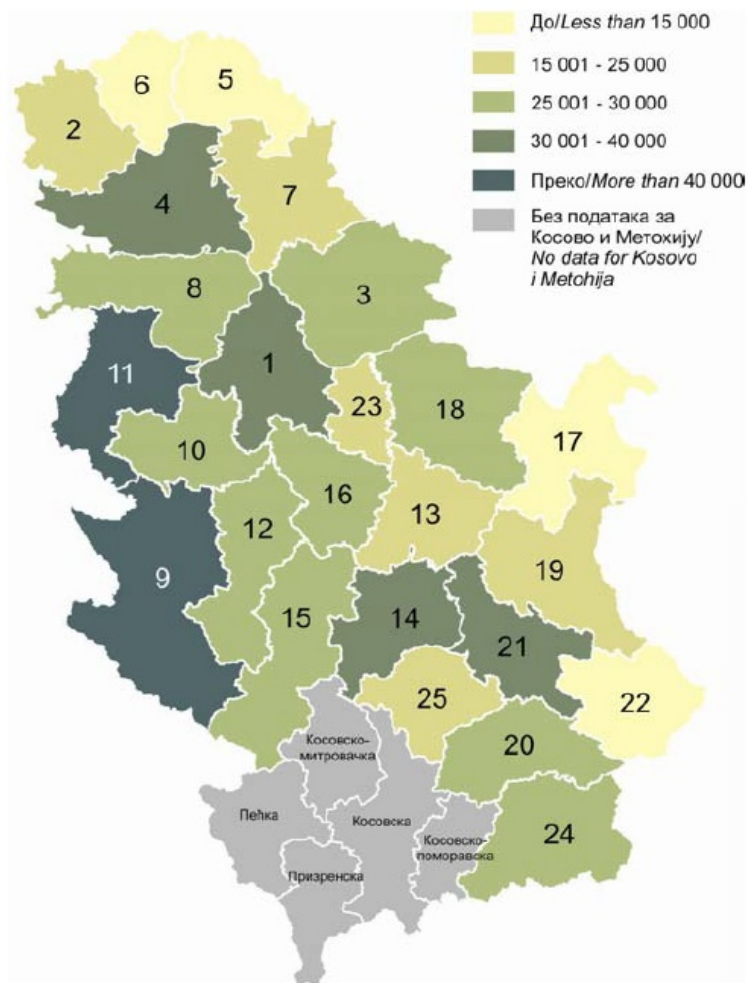
Коришћено пољопривредно земљиште по областима (ha)  
 UAA by areas (ha)



1	Београдска област (Град Београд)	134 117	<i>Beogradska oblast (Grad Beograd)</i>	1
2	Западнобачка област	185 374	<i>Zapadnobačka oblast</i>	2
3	Јужнобанатска област	315 247	<i>Južnobańska oblast</i>	3
4	Јужнобачка област	287 997	<i>Južnobačka oblast</i>	4
5	Севернобанатска област	179 871	<i>Severnobańska oblast</i>	5
6	Севернобачка област	138 802	<i>Severnobačka oblast</i>	6
7	Средњобанатска област	261 595	<i>Srednjobańska oblast</i>	7
8	Сремска област	229 180	<i>Sremska oblast</i>	8
9	Златиборска област	210 921	<i>Zlatiborska oblast</i>	9
10	Колубарска област	124 494	<i>Kolubarska oblast</i>	10
11	Мачванска област	160 361	<i>Mačvanska oblast</i>	11
12	Моравичка област	102 470	<i>Moravička oblast</i>	12
13	Поморавска област	88 654	<i>Pomoravska oblast</i>	13
14	Расинска област	87 164	<i>Rasinska oblast</i>	14
15	Рашка област	90 747	<i>Raška oblast</i>	15
16	Шумадијска област	110 862	<i>Šumadijska oblast</i>	16
17	Борска област	71 871	<i>Borska oblast</i>	17
18	Браничевска област	132 392	<i>Braničevska oblast</i>	18
19	Зајечарска област	76 815	<i>Zaječarska oblast</i>	19
20	Јабланичка област	65 187	<i>Jablanička oblast</i>	20
21	Нишавска област	80 682	<i>Nišavska oblast</i>	21
22	Пиротска област	44 376	<i>Pirotska oblast</i>	22
23	Подунавска област	71 990	<i>Podunavska oblast</i>	23
24	Пчињска област	56 111	<i>Pčinjska oblast</i>	24
25	Топличка област	48 583	<i>Toplička oblast</i>	25

Slika 1.2. Poljoprivredno zemljište po oblastima u Republici Srbiji, *Popis poljoprivrede 2012. godine u Republici Srbiji (2012)*

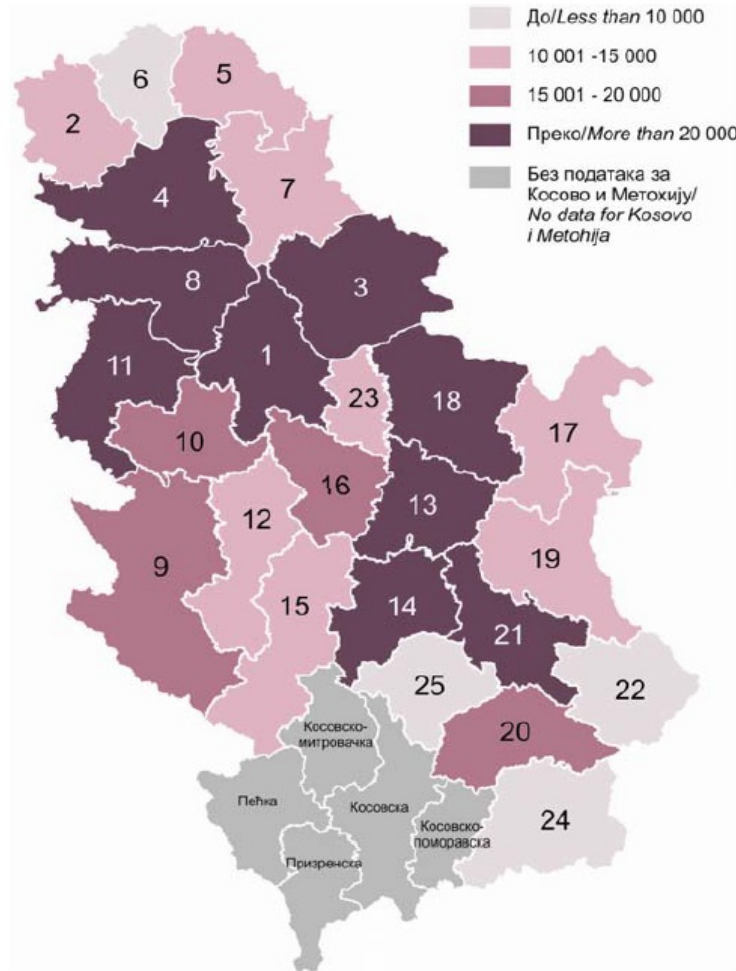
Број пољопривредних газдинстава по областима  
Number of agricultural holdings by areas



1	Београдска област (Град Београд)	33 207	Beogradska oblast (Grad Beograd)	1
2	Западнобачка област	18 332	Zapadnobačka oblast	2
3	Јужнобанатска област	25 618	Južnobačanska oblast	3
4	Јужнобачка област	31 867	Južnobačka oblast	4
5	Севернобанатска област	14 346	Severnobačanska oblast	5
6	Севернобачка област	11 361	Severnobačka oblast	6
7	Средњобанатска област	16 755	Srednjobačanska oblast	7
8	Сремска област	29 309	Sremska oblast	8
9	Златиборска област	46 893	Zlatiborska oblast	9
10	Колубарска област	27 592	Kolubarska oblast	10
11	Мачванска област	44 663	Mačvanska oblast	11
12	Моравичка област	29 346	Moravička oblast	12
13	Поморавска област	24 931	Pomoravska oblast	13
14	Расинска област	34 161	Rasinska oblast	14
15	Рашка област	28 036	Raška oblast	15
16	Шумадијска област	26 909	Šumadijska oblast	16
17	Борска област	12 572	Borska oblast	17
18	Браничевска област	26 691	Braničevska oblast	18
19	Зајечарска област	16 675	Zaječarska oblast	19
20	Јабланичка област	27 906	Jablanička oblast	20
21	Нишавска област	31 257	Nišavska oblast	21
22	Пиротска област	11 850	Pirotska oblast	22
23	Подунавска област	19 108	Podunavska oblast	23
24	Пчињска област	25 186	Pčinjska oblast	24
25	Топличка област	16 551	Toplička oblast	25

Слика 1.3. Број пољопривредних газдинстава по областима у Републици Србији, *Popis пољопривреде 2012. године у Републици Србији (2012)*

Број трактора по областима  
Number of tractors by areas



1	Београдска област (Град Београд)	22 423	Beogradска област (Grad Beograd)	1
2	Западнобачка област	11 170	Zapadnobačka област	2
3	Јужнобанатска област	20 614	Južnobačска област	3
4	Јужнобачка област	21 839	Južnobačka област	4
5	Севернобанатска област	10 890	Severnobačска област	5
6	Севернобачка област	8 223	Severnobačka област	6
7	Средњобанатска област	13 423	Srednjobačска област	7
8	Сремска област	20 822	Sremsка област	8
9	Златиборска област	16 034	Zlatiborsка област	9
10	Колубарска област	17 372	Kolubarsка област	10
11	Мачванска област	23 899	Mačvanska област	11
12	Моравичка област	13 766	Moravička област	12
13	Поморавска област	21 383	Pomoravsка област	13
14	Расинска област	24 386	Rasinsка област	14
15	Рашка област	12 708	Raška област	15
16	Шумадијска област	19 132	Šumadijsка област	16
17	Борска област	11 591	Borsка област	17
18	Браничевска област	26 684	Braničevска област	18
19	Зајечарска област	13 410	Zaječarsка област	19
20	Јабланичка област	18 728	Jablanička област	20
21	Нишавска област	21 538	Nišavsка област	21
22	Пиротска област	5 220	Pirotsка област	22
23	Подунавска област	13 724	Podunavsка област	23
24	Пчињска област	9 972	Pčinjsка област	24
25	Топличка област	9 783	Topličка област	25

Слика 1.4. Број трактора по областима у Републици Србији, *Popis poljoprivrede 2012. године у Републици Србији (2012)*



Danas se u Svetu posvećuje velika pažnja bezbednosti, sigurnosti kao i podizanju tehničke kulture poljoprivrednih proizvođača. Posebna pažnja posvećuje se rukovaocima poljoprivrednih mašina, edukacijom, sa organizovanjem raznih programa obuke. Znatnom podizanju nivoa bezbednosti eksploatacije savremene poljoprivredne tehnike, doprinosi i povećani stepen ergonomije. U kabini rukovaoca savremenih traktora je prijatna atmosfera, dobra vidljivost, zvučna i toplotna izolacija, moderna anatomski sedišta sa ugrađenim pojasevima za vezivanje i slično. Primena kontrolno-signalnih uređaja koji u kabini traktora preko zvučne i svetlosne signalizacije opominju rukovaoca na razne moguće opasnosti u toku radnog procesa, preventivno štite od pojave nesreća sa mogućim tragičnim ili teškim posledicama.

Nesreće sa traktorima i ostalom poljoprivrednom mehanizacijom, *Jerončić (2008)*, *Oljača (2007a,b,c,d)*, *Dimitrovski (2006)*, i dalje se dešavaju kao rezultat nepravilnog rukovanja, nepoštovanja elementarnih saobraćajnih propisa, psihičkog i fizičkog umora, neispravnosti mašina i slično. Slaba osposobljenost rukovalaca (posebno rukovaoca poljoprivrednih mašina) usled nedostatka kontinualnih obuka i propratnih stručnih kurseva za pravilno korišćenje i održavanje traktora i ostale poljoprivredne mehanizacije, ima direktan uticaj na broj događanja nesreća u poljoprivredi Republike Srbije.

Prethodna istraživanja, *Oljača (2001)*, *Radoja (2000)*, problematike vezane za pojavu nesreća sa traktorima i drugim poljoprivrednim mašinama u Republici Srbiji predstavljaju polaznu tačku za istraživanja i pokazatelje ozbiljnosti posledica koje izaziva ova pojava. U periodu od 1980. do 1988. godine, poginulo je u poljoprivrednoj proizvodnji u Republici Srbiji, preko 900 rukovalaca poljoprivrednom mehanizacijom, ili prosečno 112 godišnje. U direktnim nezgodama u javnom saobraćaju na teritoriji Srbije (bez Pokrajina), od 1990. do 2000. godine, tragično je godišnje nastradalo u proseku 75 vozača traktora. Teške telesne povrede imalo je 160 vozača traktora. Ove činjenice su govorile o poljoprivrednoj mehanizaciji kao činiocu sa visokim faktorom rizika za pojavu nesreća i povređivanje učesnika u radu u procesima poljoprivredne proizvodnje Republike Srbije.

U Republici Srbiji, bez obzira na ozbiljnost problematike i prethodne rezultate istraživanja domaćih autora, nisu vršena sistematska istraživanja sprovedena u ovoj doktorskoj disertaciji.

Ovim istraživanjima omogućeno je utvrđivanje najzastupljenijih uzroka nesreća i posledica pri eksploataciji traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u Republici Srbiji.

Rezultati istraživanja omogućili su predlaganje odgovarajućih preventivnih mera koje će imati direktan uticaj na povećanje bezbednosi i sigurnosti u radovima u poljoprivredi i smanjenje broja povreda i nesreća sa tragičnim posledicama.

## 2. CILJ I ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA

Radni procesi u savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji, šumarstvu i građevinarstvu danas se ne mogu zamisliti bez upotrebe mehanizacije, a jedna od osnovnih mašina koja ima najširu primenu u navedenim granama privrede, je traktor.

Istovremeno sa razvojem i mnogim pozitivnim efektima primene, traktor i druge poljoprivredne samohodne poljoprivredne mašine, prema literarnim podacima autora, predstavljaju jedan od glavnih uzroka pojave raznih tipova povreda i nesreća sa različitim, pa i tragičnim posledicama.

Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku, u Republici Srbiji, ima 408.734 traktora, od kojih je registrovano 138.675, *Popis poljoprivrede 2012. godine u Republici Srbiji (2012)*. Ove poljoprivredne mašine su prosečno stare 17,4 godine, *Nikolić (2009)*, što znači, da bezbednost rada traktora u poljoprivredi i kontaktnim oblastima, (bezbednost kretanja traktora u javnom saobraćaju) može biti na veoma niskom nivou (nema kabine, neispravni signalni uređaji i svetla, neispravni sistem za kočenje i upravljanje, nekvalifikovani i nedisciplinovani rukovaoci i drugi slični nedostaci).

U ovoj doktorskoj disertaciji, pod nazivom *“Pojave i posledice nesreća sa traktorima i mobilnim poljoprivrednim mašinama u Republici Srbiji”*, obuhvaćena su istraživanja pojava i posledica nesreća sa traktorima i mobilnim poljoprivrednim mašinama na području određenih regiona Republike Srbije, u periodu od 2005. do 2009. godine.

Istraživanja sprovedena u ovoj doktorskoj disertaciji, u jednom delu posebno obrađuju problem pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u javnom saobraćaju Republike Srbije. Kao druga celina, obrađena je problematika pojave nesreća, sa istim tipovima mašina u samoj poljoprivrednoj proizvodnji Republike Srbije.

Posebna pažnja u okviru pomenutih celina istraživanja, u ovoj doktorskoj disertaciji, posvećena je uzrocima nesreća, kao i tipovima nesreća koje se dešavaju i njihovim

uticajem na posledice. Ova istraživanja omogućuju zaključke i predloge koji služe dopuni preventivnih tehničkih i zakonskih mera koje treba preduzeti i primenjivati prolikom kretanja mobilnih poljoprivrednih mašina i traktora u Republici Srbiji, sa ciljem smanjenja ili eliminisanja posledica nesrećnih slučajeva sa tragičnim ili traumatskim ishodom, kao i smanjenja materijalnih šteta na mašinama, opremi i infrastrukturi.

Istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji imaju cilj, da se:

- Utvrdi i analizira učestalost događanja nesreća sa traktorima i dugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u javnom saobraćaju Republike Srbije, po godinama, u toku perioda istraživanja;
- Evidentiraju, klasifikuju i analiziraju uzroci nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u saobraćaju na javnim putevima;
- Evidentiraju, klasifikuju i analiziraju tipovi nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u saobraćaju na javnim putevima;
- Utvrde i analiziraju posledice događanja nesrećnih slučajeva sa traktorima u javnom saobraćaju Republike Srbije;
- Utvrdi i analizira učestalost događanja nesreća sa traktorima i dugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji Republike Srbije, po godinama, u toku perioda istraživanja;
- Utvrdi i analizira učestalost događanja nesreća sa traktorima i dugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji po oblastima Republike Srbije, po godinama, u toku perioda istraživanja;
- Evidentiraju, klasifikuju i analiziraju tipovi nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji Republike Srbije i njenim oblastima;
- Utvrde i analiziraju posledice događanja nesrećnih slučajeva u poljoprivrednoj proizvodnji Republike Srbije i njenim oblastima;
- Predlože odgovarajuće preventivne mere (sigurnosno-tehničke, obrazovne i zakonske), u cilju povećanja bezbednosti i sigurnosti eksploatacije traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina.

Istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji imajuće direktan uticaj na:

- Povećanje tehničke kulture kao i nivoa znanja rukovaoca prilikom upotrebe traktora i ostalih mobilnih poljoprivrednih mašina u Republici Srbiji;
- Smanjenje broja nesrećnih slučajeva, pre svega tragičnih, a zatim i onih sa povređenim licima i materijalnom štetom;
- Poboljšanje kvaliteta života i zdravlje, kako poljoprivrednih radnika, tako i drugih učesnika u poljoprivrednoj proizvodnji i u javnom saobraćaju Republike Srbije;
- Smanjenje troškova za lečenje i oporavak povređenih poljoprivrednih radnika i ostalih učesnika u javnom saobraćaju;
- Smanjenja materijalne štete.

Kroz istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji utvrdiće se i:

- Najvažniji uzroci nesrećnih slučajeva pri eksploataciji traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju i poljoprivrednoj proizvodnji Republike Srbije;
- Pojava najčešćih tipova nesreća u kojima su učesnici rukovalac, traktor i druga mobilna poljoprivredna mehanizacija;
- Najvažnije kategorije posledica (ukupan broj nesreća, broj nesreća sa tragičnim posledicama, broj nesreća sa povređenim licima, broj nesreća sa materijalnom štetom, ukupan broj nastradalih lica, ukupan broj poginulih lica, ukupan broj povređenih lica, materijalnu štetu) za svaku od grupu uzroka i za svaki tip nesreće;
- Uticaj sigurnosno-tehničkih, obrazovnih i zakonskih preventivnih mera za povećanje bezbednosti i sigurnosti rada traktora i mobilnih poljoprivrednih mašina i njihovih korisnika u Republici Srbiji, u smislu očuvanje zdravlja i života poljoprivrednih proizvođača i drugih učesnika, kako u javnom saobraćaju, tako i u samoj poljoprivrednoj proizvodnji;

- Mogućnosti i načini uticaja na smanjenje broja pojava nesrećnih slučajeva, sa promenom nivoa znanja i tehničke kulture učesnika preko dopunskih edukacionih programa za rukovaoce traktora i mobilnih poljoprivrednih mašina.

Uticaj na smanjenje, pre svega, broja tragičnih nesrećnih slučajeva, a zatim očuvanje života, zdravlja i materijalnih sredstava, kao i podizanje tehničke kulture poljoprivrednih proizvođača, su osnovne vrednosti ovog proučavanja.

### 3. OSNOVNE HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Pri koncipiranju predmeta i ciljeva, kao i očekivanih naučnih rezultata istraživanja, u ovoj doktorskoj disertaciji, pošlo se od sledećih hipoteza:

- U Republici Srbiji, ranije, nisu vršena sistematska istraživanja predložena u ovoj doktorskoj disertaciji.
- Analizom rezultata prikupljenih tokom istraživanja, utvrdiće se uzroci, tipovi i posledice nesreća pri eksploataciji traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina na području Republike Srbije.
- Veliki broj nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, kao ishod imaju tragično nastradale ili teško povređene rukvoce i ostale učesnike.
- Analiziranjem nesrećnih slučajeva utvrdiće se, da li je prevrtanje traktora najzastupljeniji tip nesreće.
- Pouzdanim utvrđivanjem uzroka nesrećnih slučajeva moguće je donošenje preventivnih mera za povećanje bezbednosti i sigurnosti rada traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina.
- Analizom prikupljenih podataka moguće je utvrditi situacije u kojima najčešće dolazi do pojave nesrećnih slučajeva.
- Ova ispitivanja iniciraće kasnije, i permanentno organizovanje raznih stručnih kurseva i obuka, sa izdavanjem pisanih stručno-tehničkih priručnika i drugih materijala za korisnike traktora i ostalih mobilnih poljoprivrednih mašina koje se koriste u poljoprivredi.
- Publikacijom rezultata istraživanja skrenuće se pažnja nadležnih državnih institucija na problematiku pojave nesrećnih slučajeva pri eksploataciji traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, a njihovim daljim angažovanjem moguće je postići podizanje nivoa svesti i tehničke kulture rukovaoca traktora i druge poljoprivredne mehanizacije.

- Ovakva ispitivanja mogu pomoći i u budućem kreiranju metodologije utvrđivanja osnovne vrednosti šteta u materijalnom i socijalnom smislu koje sa sobom nose nesreće u eksploataciji traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina.
- Na osnovu istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, moguće je problematiku pojave nesreća u Republici Srbiji uporediti sa istom problematikom na globalnom nivou (države iz: okruženja, sličnog nivoa privredne razvijenosti, sa približnim brojem stanovnika, sa približnom veličinom obradivih površina, sa približnim brojem traktora, itd.).
- Rezultati istraživanja u doktorskoj disertaciji, poslužiće i za dalja istraživanje problematike pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama na teritoriji Republike Srbije.



## **4. PREGLED ISTRAŽIVANJA POJAVE NESREĆA U RADU SA TRAKTORIMA I DRUGIM MOBILNIM POLJOPRIVREDNIM MAŠINAMA**

Poljoprivredna proizvodnja se smatra za jednu od osnovnih privrednih delatnosti, kako u Svetu, tako i u Republici Srbiji. Sve veće potrebe za hranom zahtevaju da se poljoprivredna proizvodnja intenzivira i modernizuje, što podrazumeva upotrebu široke palete sredstava poljoprivredne mehanizacije, pred koju se postavljaju značajni zahtevi u eksploatacionom smislu. Ništa manje ova intenzivna proizvodnja ne zahteva i od čoveka-rukovaoca poljoprivrednom mehanizacijom. Kada se prisustvo ova dva faktora (mašina-rukovalac), poveže sa agrotehničkim, biološkim i meteorološkim uslovima koji vladaju u poljoprivrednoj proizvodnji, javlja se verovatnoća pojave nesrećnih slučajeva sa poljoprivrednim mašinama uz različite posledice.

### **4.1. Problem pojave nesreća u radu poljoprivredne mehanizacije**

U ovom delu doktorske disertacije, kroz pregled istraživanja, kako svetskih, tako i domaćih autora-istraživača, predstavljena je dinamika događanja nesrećnih slučajeva sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, aktivnosti (zakonodavne, tehničke, obrazovne) koje se primenjuju kako bi se ova pojava svela na najmanju moguću meru i kao rezultati primene ovih aktivnosti.

Radovi i istraživanja koja predstavljaju prikaz problematike pojave nesreća sa traktorima i drugim poljoprivrednim mašinama u Svetu skreću pažnju na njenu učestanost i ozbiljnost. Posledice ovakvih dešavanja nagnala su istraživače i zakonodavce mnogih svetskih zemalja da istražuju moguća rešenja ove problematike.

Istraživačka studija, *All Machinery Related Fatalities in Minnesota 1993-2002 (2003)*, Univerziteta u Minesoti (USA), prikazuje sve nesreće sa poljoprivrednim mašinama, koje su imale tragične posledice u periodu od 1993-2003. godine. Studija je obuhvatala:

- broj nastradalih osoba,
- tip poljoprivredne mašine sa kojom se nesreća dogodila,
- pol rukovaoca,
- starost rukovaoca,
- lokaciju nastanka nesreće, i
- tip nesreće.

Autori navode da je u ovom periodu nastradala 161 osoba. Posebno su zabrinjavajuće činjenice, da su čak 52 nastradale osobe, u periodu istraživanja, bile mlađe od 18 godina, a 44 osobe su nastradale kao rezultat prevrtanja traktora. Ova studija je pokazala da je prevrtanje traktora ubedljivo najzastupljeniji tip nesreće sa traktorima u državi Minesoti (SAD), kao i to da ovakve nesreće po pravilu imaju tragične posledice. Osim prevrtanja traktora usled različitih uzroka, i gaženje poljoprivrednim traktorima i drugim poljoprivrednim mašinama predstavlja drugi tip nesreće po zastupljenosti.

Istraživanja sprovedena na Australijskom kontinentu od strane autora, **Lesley (1999)**, pokazuju da nesreće sa traktorima zauzimaju 72% od ukupnog broja nesreća u poljoprivredi. Od ukupnog broja nesreća sa traktorima, 61% su nesreće sa prevrtanjem traktora. Statistička analiza prikupljenih podataka u trogodišnjem periodu istraživanja, pokazuje da nema statistički značajnog smanjenja nesrećnih slučajeva sa prevrtanjem traktora. Ostali tipovi nesreća sa traktorima pokazuju statistički značajan porast. Autor zaključuje, da ovakav trend dešavanja nesrećnih slučajeva figuriše zahvaljujući opadajućem trendu broja novih mašina i velikom zastupljenošću starih, tehnički i bezbednosno zastarelih mašina. Ovi statistički pokazatelji svrstavaju poljoprivrednu proizvodnju u jednu od najopasnijih privrednih grana Australije.

Publikacija **European Statistics on Accidents at Work (ESAW) (2012)**, u izdanju Evropske komisije (European Commission) i statističke agencije Evropske Unije (EuroStat), koja dugi niz godina prati i objavljuje podatke o nesrećama na radu i njihovim posledicama, poljoprivrednu proizvodnju svrstava među najrizičnije kategorije privrednih delatnosti. Prema ovoj publikaciji ispred poljoprivrednih delatnosti, po riziku od nesrećnih slučajeva, nalazi se samo građevinarstvo.

Prema rezultatima, u poljoprivrednoj proizvodnji Švedske, *Thelin (2002)*, nesreće u poljoprivredi i šumarstvu nemaju opadajući trend, u periodu istraživanja (1997-2002). Od ukupnog broja nesreća sa tragičnim posledicama, koje su se desile u poljoprivrednoj proizvodnji, 53,1% je nastao prilikom upotrebe poljoprivredne mehanizacije. Od toga 36,4% prilikom upotrebe traktora i drugih mobilnih mašina i 16,7% upotrebom drugih sredstava poljoprivredne tehnike. Tragično nastradali su svrstani u nekoliko starosnih grupa, a najveći broj nastradalih je bio u starosnoj kategoriji preko 64 godine (30,7%), a zatim u starosnoj kategoriji od 50-59 godina (22%).

Jedna od osnovnih karakteristika poljoprivredne proizvodnje u nerazvijenim državama je mali procenat zastupljenosti sredstava mehanizacije. Mehanizacija koja se koristi je zastarela i u najvećem broju slučajeva nebezbedna za upotrebu. Čak i sa tako malim brojem sredstava mehanizacije u ovim zemljama, ona su jedan od najčešćih uzroka pojave nesreća sa tragičnim posledicama. Istraživanja autora, *Schierhout (1997)*, sprovedena u Južno-afričkoj Republici potvrđuju iznesene činjenice. Rezultati istraživanja pokazuju da su nesreće sa traktorima zastupljene sa 27% u ukupnom broju nesreća koje su se dešavale u poljoprivrednoj proizvodnji u periodu istraživanja.

Istraživanja i radovi autora *Oljača (2001)*, *Oljača (2008a)*, *Oljača (2010)*, *Gligorević (2012b)*, obrađuju problematiku pojave nesreća sa učešćem traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije. Na osnovu istraživanja, autori navode da poljoprivredni traktori imaju visok faktor rizika u izazivanju pojave nesreća i različitog stepena povređivanja učesnika u javnom saobraćaju. U periodu od 1999. do 2009. godine, u javnom saobraćaju Republike Srbije, prosečno godišnje nastrada 469 lica, dok prosečno godišnje tragično nastrada 62 rukovaoca. Takođe je utvrđen broj od 144 teško povređenih (trajna invalidnost) vozača traktora, na godišnjem nivou. Materijalna šteta je ogromna. Najčešći uzroci događanja nesreća u poljoprivredi i javnom saobraćaju, sa traktorima i drugim samohodnim poljoprivrednim mašinama su:

- nepažnja rukovaoca mašina sa nedovoljnim stepenom obučenosti za rad,
- nepoštovanje saobraćajnih propisa i bezbednosnih mera, i
- upotreba tehnički zastarelih mašina.

Na osnovu analize prikupljenih podataka, autori zaključuju da su različite i opasne nesreće i povrede u javnom saobraćaju, koje izazivaju vozači traktora u Republici Srbiji, realnost. Evidentno je da nedostaju i osnovne, a posebno dodatne stručne obuke rukovaoca mašinama, kao i stručno-tehnički kursevi za sigurno i pravilno korišćenje kako traktora tako i ostalih sredstava poljoprivredne mahanizacije. Posebno je neophodno veće angažovanje izvršnih vlasti po pitanju kontrole i posedovanja nekog vida zaštitne strukture u slučaju prevrtanja (ROPS).

U zemljama okruženja Republike Srbije, takođe je naglašena problematika pojave nesreća sa poljoprivrednim mašinama, kako u javnom saobraćaju, tako i u samim procesima poljoprivredne proizvodnje. Istraživanja autora, *Dimitrovski (2009a)*, sprovedena su u periodu od 1999. do 2008. godine, u Republici Makedoniji (*Tabela 4.1.*), gde se dogodilo ukupno 893 nesreće u kojima su učestvovali traktori. Nastradalo je 1430 osoba, od kojih 1259 u nesrećama u javnom saobraćaju, a 171 u nesrećama pri radu sa traktorima u poljoprivrednim uslovima.

**Tabela 4.1.**

Ukupan broj nesreća sa traktorima u periodu 1999-2008 godine u Makedoniji, *Dimitrovski (2009a)*

Godine	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Ukupno	Prosek
<i>Nesreće sa učesćem traktora</i>	113	88	63	82	52	103	90	84	117	101	893	89,3

Analizom rezultata istraživanja nesreća sa traktorima u poljoprivredi Republike Makedonije, autor zaključuje da se:

- U periodu istraživanja, prosečno godišnje dogodilo 89,3 nesreće u kojima su učestvovali traktori,
- Trend nesreća tokom godina istraživanja varira kao rezultat uticaja raznih faktora u poljoprivrednoj proizvodnji, te se ne može govoriti o njegovom smanjenju ili povećanju,
- Uzročnici najvećeg broja saobraćajnih nesreća 529 (59,24%) su rukovaoci traktora i vozači ostalih motornih vozila kao rezultat nepoštovanja saobraćajnih znakova i propisa,

- U periodu istraživanja u poljoprivrednim uslovima, najčešće zbog greški rukovaoca traktora, pri radu sa traktorom dogodilo se 105 (11,76%) nesreća od ukupnog broja nesreća sa traktorima,
- Od ukupno 893 nesreća u kojima su učestvovali traktori, najizraženija vrsta nesreća su međusobni sudari traktora i ostalih motornih vozila, gde je evidentirano ukupno 549 (61,48%) nesreća.

Kao jedan od bitnijih zaključaka ovog istraživanja, navodi se činjenica da se veliki broj nesreća sa traktorima dogodio u javnom saobraćaju, te da bi posebno trebalo obratiti pažnju na ovu vrstu nesreća, pogotovu zato što ih je znatno lakše regulisati odgovarajućim zakonskim uredbama i tako direktno uticati na njihove uzroke.

U Republici Sloveniji se problematika pojave nesreća sa traktorima u poljoprivredi i šumarstvu prati i istražuje već duži niz godina. U radu autora, *Dolenšek (2010)*, predstavljeni su rezultati istraživanja ove problematike u periodu od 1981. do 2009. godine. Statistički posmatrano, po broju traktora, poljoprivreda Republike Slovenije je dobro opremljena, kao i neka prosečna zapadno-evropska država za razvijenom poljoprivredom. Traktori su ipak kvalitetno i tehnički na nižem nivou nego u zemljama zapadne Evrope. Time se može tumačiti veći broj nesrećnih slučajeva u upoređenju za državama sa razvijenijom poljoprivredom. U periodu istraživanja, koji obuhvata 28 godina, u nesrećama sa traktorima u Republici Sloveniji, tragično je nastradalo 874 osobe. Konstatovan je trend opadanja broja nesreća i tragično nastradalih u javnom saobraćaju, dok broj nesreća u radu sa traktorima u poljoprivrednim uslovima takođe ima opadajući trend ali znatno blažeg karaktera. Prvi veći pad broja nesreća i smrtno stradalih osoba, bio je posle obaveznog uvođenja zaštitne strukture (ROPS) za sve traktore, 1986 godine, i to ispod 40 stradalih osoba na nivou godišnjeg proseka. Drugi značajan pad desio se od 2005. godine, i to od 15 osoba na nivou godišnjeg proseka, zahvaljujući nabavci novijih traktora i uvođenju obavezne homologacije, počevši od 1.5.2005. godine. U Republici Sloveniji je sa ovom merom bila zakonski sprečena prodaja tehnički i sigurnosno neadekvatnih traktora.

U publikaciji, *Health and Safety Statistics 2006/07 (2007)*, nezavisne nacionalne organizacije za praćenje zdravlja, bezbednosti i bolesti Velike Britanije (HSE), navodi

se da je poljoprivredna proizvodnja, posle građevinarstva, najrizičnija privredna grana i da ove dve privredne delatnosti u periodu ispitivanja, zauzimaju 46% smrtnih slučajeva u privredi Velike Britanije. Po broju nesreća sa tragičnim posledicama, poljoprivredna proizvodnja je na drugom mestu, posle građevinarstva, sa 34 tragično nastradala, a na prvom mestu po broju nesreća sa povređenim licima, 1960 lica, prosečno godišnje, u periodu istraživanja. Po saznanju autora, veliki procenat tragično nastradalih i povređenih lica je posledica eksploatacije sredstava poljoprivredne mehanizacije, prvenstveno traktora.

Istraživanja nesreća u poljoprivrednoj proizvodnji, sprovedena u Indiji (provincija Utar Pradeš), *Patel (2010)*, pokazuju kako je povećana upotreba poljoprivredne mehanizacije znatno uticala na povećanje produktivnosti na Indijskim farmama, istovremeno, ona je takođe povećala i verovatnoću pojave nesreća i rizik po zdravlje i život poljoprivrednika. Podaci su prikupljeni u periodu od 1996-2000. godine. Ova provincija ima populaciju od oko 1,4 miliona stanovnika, dok je 0,75 miliona povezana sa poljoprivrednim aktivnostima. U periodu istraživanja stopa nastradalih u poljoprivrednoj proizvodnji iznosila je 0,8 na 1000 radnika. Po broju nesreća, traktori su na trećem mestu, odmah iza nesreća sa vršalica i sečkama. U odnosu na sve nesreće, 9 % je bilo fatalno po učesnike. Najveći broj povreda žrtava bilo je u starosnoj grupi od 30-44 godine. Autor smatra, da primeni poljoprivredne mahanizacije, ne prethodi nikakva obuka i da je jedan od velikih problema nepismenost stanovništva, te je obuke veoma taško sprovesti.

Proučavanje pojave nesreća sa traktorima u Australiji (država Vitorija), sprovedeno je u periodu od 1985-2010. godine. Ispitan je uticaj zakona o posedovanju nekog od tipova zaštitnih struktura (ROPS), koji je obavezujući za sve traktore od 1998. Autor, *Jones (2012)*, tvrdi da su traktori povezani sa više smrtnih slučajeva nego bilo koja druga vrsta mašina u poljoprivredi. Izvor podataka je “**Victorian WorkCover Authority**”, organizacija kojoj se prijavljuju slučajevi nesreća sa poljoprivrednim mašinama. Tokom perioda istraživanja, 121 lice je poginulo u nesrećama sa traktoima, od kojih su 55 žrtve nesreća sa prevrtanjem. U istraživanjima primenjeno Poasonovo regresiono modeliranje, ukazuje na značajan pad broja poginulih usled prevrtanja

traktora, tokom perioda istraživanja, od oko 7 % na godišnjem nivou (IRR= 0,93; 95 % CI 0.90-0.97), ipak ne može se primetiti jednostavan odnos između uvođenja zakonodavnih mera i smanjenja broja nastradalih. U toku istraživanja primećen je rast trenda u broju tragičnih slučajeva usled gaženja točkovima traktora (IRR=1.04; 95 % CI 1.00-1.09), pa je stoga, neophodno posebno proučiti ovu pojavu radi iznalaženja efikasnih rešenja koja će uticati na smanjenje broja ovakvih slučajeva.

Na Novom Zelandu je 2002. godine pokrenut projekat o podizanju svesti poljoprivrednih proizvođača po pitanju pojave nesreća prilikom upotrebe poljoprivredne mahanizacije, prvenstveno traktora, *Morgaine (2006)*. U program je uključen veliki broj poljoprivrednih proizvođača u različitim regionima zemlje. Kroz određene tipove predavanja, poljoprivrednici su upoznavani sa osnovnim pravilima bezbednosti upotrebe različitih tipova poljoprivrednih mašina. Posebna pažnja je posvećena traktoru, kao osnovnoj vučno-pogonskoj jedinici u poljoprivredi i njegovoj upotrebi u javnom saobraćaju i na terenima sa nagibom. Prema ranijim istraživanjima na osnovu kojih je koncipiran program projekta, utvrđeno je se najveći broj nesreća sa tragičnim posledicama, događa upravo prilikom upotrebe traktora u javnom saobraćaju. U radu su vrednovani rezultati projekta u prvoj godini realizacije (2003). Održano je 434 radionice (workshop) kojima je prisustvovalo 6431 poljoprivredni proizvođač što čini ukupno 8% od ukupne poljoprivredne populacije Novog Zelanda.

U studiji autora, *Louma (2007)*, vršena su istraživanja o dostupnosti i vrsti podataka, o nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u javnom saobraćaju. Istraživanje je sprovedeno u dva dela. U prvom delu su upoređivane internacionalne baze podataka o saobraćajnim nesrećama, kao što su: **IRTAD** (International Road Traffic and Accident Database); **IRF** (International Road Federation); **UNECE** (Economic Commission for Europe aggregated statistics of road crashes in 56 countries in Europe and North America); **WHO** (World Health Organization Mortality Database); **CARE** (Community Road Accident Database). U drugom delu istraživanja su proučavanje nacionalne baze podataka u 20 odabranih zemalja. Rezultati ovih istraživanja pokazuju da:

- Raspoložive međunarodne baze podataka o fatalnim saobraćajnim nezgodama obično uključuju zbirne podatke;
- Da u svakoj zemlji ne postoji pregledna baza podataka o saobraćajnim nezgodama sa fatalnim ishodom;
- Sve zemlje imaju raspoložive podatke o nesrećama koje su se dogodile, ali postoje značajne razlike u vrstama podataka kao i u formi njihovog predstavljanja;
- Postoje značajne ograničenja dostupnost pojedinačnih podataka.

Autor zaključuje, da je dostupnost ovim podacima zadovoljavajuća, ali da je stepen informisanosti do koga se zahvaljujući njima može doći, veoma različit. Zbog toga se kao zaključak ovog istraživanja nameće činjenica da je neophodno izvršiti uniformisanje podataka ili formiranje zajedničke baze, kako bi se uzroci pojave nesreća mogli što lakše utvrditi i na taj nači direktno uticati na posledice i njihovo ublažavanje ili otklanjanje.

U publikaciji *Health and Safety at Work in Europe 1999–2007 (2010)*, u izdanju Evropske komisije (**European Commission**) i statističke agencije Evropske Unije (**EuroStat**), poljoprivredna proizvodnja predstavlja najrizičniju oblast privrednih delatnosti zemalja Evropske Unije. Rizik se ogleda u velikoj verovatnoći narušavanja zdravlja poljoprivrednih proizvođača kao i u pojavi nesreća sa povređenim i tragično nastradalim licima. Posebna pažnja se skreće na pažljivo rukovanje i upotrebu sredstava poljoprivredne mahanizacije.

Traktor u agregatu sa različitim tipovima transportnih sredstava, koji se koristi u poljoprivrednoj proizvodnji, posebno je kategorisan, *Kocher (2007)*, kao jedan od najčešćih uzroka pojave nesreća na seoskim i sporednim neasfaltiranim putevima i državi Kaliforniji (SAD). Oko 5.000.000 ljudi u Kaliforniji koristi ove puteve za privredne i rekreativne delatnosti pa vrlo črsto dolazi do pojave nesrećnih slučajeva. Publikacija Autora predstavlja uputstvo za pravilnu izgradnju i održavanje seoskih puteva s ciljem očuvanja prirodne sredine i otklanjanja mogućih uzroka pojave nesreća koji su vezani za tehnologiju njihove izgradnje.



U Velikoj Britaniji, poljoprivredna proizvodnja zauzima prvo mesto po broju tragično nastradalih u odnosu na ostale privredne grane. Prosečno godišnje tragično nastrada 34 lica, što je 8,1 smtnih slučajeva na 100.000 radnika u poljoprivredi, navodi se u publikaciji, *Statistics of Fatal Injuries 2006/07 (2007)*, nezavisne nacionalne organizacije za praćenje zdravlja, bezbednosti i bolesti Velike Britanije (HSE). Takođe se navodi da 87% tragično nastradalih lica, predstavljaju posledice nesreća sa poljoprivrednom mehanizacijom, prvenstveno traktorima.

Ispitivanja autora, *Rautiainen (2008)*, opisuju različite vrste intervencija od strane državnih organa u Sjedinjenim Američkim Državama, kao bi se smanjio broj nesrećnih slučajeva u poljoprivrednoj proizvodnji. Autor, pored zakonskih obaveza, koje su dovele do smanjenja broja trovanja pesticidima u poljoprivredi, navodi i zakonske mere kojima bi se trebao smanjiti broj poljoprivrednika nastradalih u nesrećama sa poljoprivrednom mehanizacijom, prvenstveno traktorima. Kao jedan od primera navodi uvođenje obaveze ugradnje zaštitne strukture (ROPS) na nove traktore. Analizom rezultata o broju nesreća nakon intervencije države putem zakonskih odredbi, autor zaključuje da postoji značajan broj u smanjenu broja nastradalih (*effect size -0.93 95% CI -1.02 to -0.03*) u nesrećama sa poljoprivrednim traktorima, posebno ističući uticaj zakonske odredbe o ugradnji zaštitne strukture (ROPS) na nove traktore.

O učešću dece u poljoprivrednim radovima i nesrećama koje se u takvim prilikama dešavaju, kao i odgovarajućem nadzoru odraslih koji se preporučuje kao strategija za sprečavanje nesreća, ukazuje autor *Morrongiello (2008)*. Za sprečavanje nesreća sa učešćem maloletnih lica i poljoprivredne mahanizacije, neophodno je sprovoditi nadzor odraslih kroz tri različite dimenzije:

- pažnja odraslih prilikom sprovođenja nadzora,
- blizina odraslih u toku sprovođenja nadzora, i
- kontinuitet sprovođenja nadzora.

Na osnovu rezultata sprovedenih istraživanja na osnovu 334 nesrećna slučaja sa učešćem dece u poljoprivrednim radovima, u Kanadi i Sjedinjenim Američkim Državama, 231 slučaj ili 69% od ukupnog broja nesreća, desilo se u prisustvu odraslih

koji nisu obraćali dovoljno pažnje na decu, 169 nesrećnih slučajeva ili 51%, desio se zato što odrasle osobe u toku sprovođenja nadzora nisu bile dovoljno blizu kako bi sprečile nastanak nesreće. Neodgovarajući kontinuitet u toku sprovođenja nadzora, prouzrokovao je oko 37% nesrećnih slučajeva sa učešćem maloletnih lica u toku istraživanja.

U evaluaciji projekta, "**A Guide to Children's Agricultural Safety**", sprovedenog u Sjedinjenim Američkim Državama (savezna država Minesota), autor, *Schermann (2004)*, navodi da su deca česti učesnici u nesrećama sa poljoprivrednom mehanizacijom na gazdinstvima. U studijama o bezbednosti rada u poljoprivredi, navodi se da u Sjedinjenim Američkim Državama ima blizu 1.700.000 dece ispod 20 godina starosti, koja žive i rade na poljoprivrednim gazdinstvima. U mlađim godinama deca najčešće pomažu ili se nalaze u procesu nekog rada na farmama, pa su više izložena opasnostima nego deca koja žive u urbanim sredinama. Prema statistici, ovaj Autor u vezi bezbednosti dece na gazdinstvima, navodi da u Sjedinjenim Američkim Državama:

- godišnje pogine oko 300 dece u nesrećama na farmama,
- na farmama deca su dva puta više izložena tragičnim nesrećama nego deca u urbanim sredinama,
- godišnje povredi se oko 30.000 dece ispod 18 godina starosti,
- 950 dece, svake godine postaju trajni invalidi,
- 90% od tragičnih nesreća i povreda desi se deci muškog pola,
- deca ispod 16 godina učestvuju sa 20% kod nesreća sa tragičnim posledicama na gazdinstvima.

U svim nesrećama u kojima učestvuju deca na poljoprivrednim gazdinstvima Amerike, javljaju se tri primarna uzroka:

- traktori,
- ostala poljoprivredna mehanizacija i
- stoka.

U svojim istraživanjima *Murphy (1989)*, koja su sprovedena u USA u periodu od 1983 do 1988 godine, navodi da je bilo 14 nesreća sa tragičnim posledicama, u kojima su nastradala deca sa 14 godina starosti i mlađa. Nesreće su se dogodile dok su se deca vozila na traktoru kao saputnici. Trećina povređenih lica su bila deca do 5 godina starosti, među kojima i dvoje dece koja su imala samo 2 godine. Autor je saputnike koji najčešće nastradaju u ovakvim tipovima nesrećama kategorisao kao:

- saputnike neophodne prilikom izvršenja određene radne operacije, i
- saputnike nepotrebne za izvršenje radne operacije, koji se na mašini nalaze samo kao putnici, koji se prevoze sa polja ili se samo voze na njima kao rezultat zabave (najčešće deca).

Jedno od osnovnih bezbednosnih pravila prilikom upotrebe traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina je da ne treba dozvoliti prevoz nepotrebnih putnika niti mašinu koristiti za zabavu.

U istraživanju, autor, *Dimitrovski (2008)*, proučava starosnu strukturu nastradalih lica u nesrećama sa traktorima na teritoriji Republike Makedonije. Kada je u pitanju starija populacija poljoprivrednih proizvođača, primetan je veći procenat povreda sa tragičnim posledicama. U periodu od 1999. do 2003. godine, u Republici Makedoniji, ukupno je tragično nastradalo 101 osoba u nesrećama sa učešćem traktora. U ovim nesrećama, u starosnoj grupi od 55 do 65 godina, tragično je nastradalo 13 osoba ili 15,29%, a u starosnoj grupi iznad 65 godina, tragično je nastradalo 14 osoba, ili 16,47%. Kao najčešći uzrok koji utiče na povećanje broja tragičnih slučajeva kod starije populacije poljoprivrednika, treba navesti, njihove smanjene senzorne i psihomotorne sposobnosti, koje utiču na bezbednost u toku rada.

Kod nesreća sa učešćem mlađe populacije, autor *Dimitrovski (2011b)* je istraživao period od 1999. do 2008. godine, kada je u nesrećama sa učešćem traktora, tragično nastradalo 29-oro dece i osoba mladih do 18 godina starosti, što predstavlja 16,40% od ukupnog broja nastradalih lica (148 lica). Od ukupnog broja nastradalih maloletnika, 21 ili 72,41% su izgubili život u saobraćajnim nesrećama sa učešćem traktora, a 8 ili 27,59% u nesrećama pri radu sa traktorima u poljoprivrednim uslovima. Kao rukovaoci traktora, poginulo je 5 mladih osoba, dok su 4 maloletne osobe, kao rukovaoci traktora

doživeli teške telesne povrede. Rezultati istraživanja još pokazuju da je od 8 maloletnih osoba koje su tragično nastradale pri radu sa traktorima u poljoprivrednim uslovima, troje nastradalo usled gaženja točkovima traktora (bili su saputnici, vozivši se na traktoru na za to ne predviđenom mestu). Nakon analiziranja prikupljenih podataka, autor zaključuje da se prema prikazanom, zabrinjavajućem broju dece i mladih osoba koje su nastradale u saobraćajnim nesrećama i nesrećama pri radu sa traktorom u poljoprivrednim uslovima, obavezno nameće potreba za organizovanjem obuka rukovalaca traktora za pravilnu i bezbednu eksploataciju traktora i poljoprivrednih mašina, sa ciljem podizanja tehničke kulture i zaštite života i zdravlja ljudi u poljoprivrednoj proizvodnji Republike Makedonije.

Starosna struktura nastradalih učesnika u nesrećama sa poljoprivrednom mehanizacijom je veoma slična u rezultatima istraživanja mnogih istraživača, kako stranih, tako i domaćih. Istraživanja sprovedena u Sjedinjenim Američkim Državama (savezne države Njujork i Kentaki), od strane autora *Gelberg (1999)*, ukazuju na to, da najveći broj nastradalih možemo svrstati u dve starosne grupe. Prva grupa predstavlja korisnike mehanizacije starosne dobi od 40-50 godina, a druga grupa one preko 60 godina starosti. Povrede nastale kod starijih osoba su znatno ozbiljnije od povreda kod mladih osoba. Takođe je znatno veća učestanost nesreća sa traktorima (posebno prevrtanje traktora) u grupi sa starijom populacijom. Starija populacija doživljava znatno više smrtonosnih povreda, kao i onih koje rezultiraju hospitalizacijom.

U doktorskoj disertaciji **“Studija dobrih praksi u poljoprivredi i nesrećama sa traktorima (Raziskava dobre prakse v kmetijstvu in nesreče s traktorji)”**, *Jerončič (2008)*, obrađuje problematiku pojave nesreća sa traktorima i modele rešavanja ove problematike u više zemalja (kako u zemljama Evropske Unije, tako i van nje). Uporednom analizom osnovnih parametara pojave nesrećnih slučajeva sa učešćem traktora u ovim zemljama, kao i metoda koje su korišćene u pojedinim zemljama, kako bi se broj nesreća smanjio, autor dolazi do sledećih zaključaka:

Ni reljef zemljišta na kojima se koriste traktori u poljoprivredi i šumarstvu, kao ni ekonomski nivo razvijenosti zemlje, nemaju gotovo nikakav uticaj na broj nastradalih u nesrećama sa učešćem traktora u poljoprivredi i šumarstvu.

Sam traktor i rukovalac imaju najveći uticaj na pojavu nesrećnih slučajeva i na posledice (tragično nastradali, povređeni, materijalna šteta).

Autor navodi da se na ovu problematiku pojave nesrećnih slučajeva sa traktorima najviše može uticati putem zakonskih regulativa. U zemljama u kojima je pitanje usaglašenosti i tehničke ispravnosti traktora zakonski regulisano, došlo je do značajnog smanjenja broja tragično nastradalih u nesrećama sa traktorima. Ovaj primer je potvrđen u Sloveniji, gde se nakon implementacije zakonskih regulativa Evropske Unije koje se direktno odnose na pojavu nesreća sa traktorima, broj tragičnih slučajeva drastično smanjio. Ovi zakoni su postepeno regulisali ovu oblast, čime se znatno poboljšala bezbednost saobraćaja i smanjen je broj smrtnih slučajeva vezanih za traktore. Autor predviđa da će se ista situacija desiti i u Srbiji, nakon pune implementacije svih relevantnih zakonskih propisa koji se odnose na traktore u poljoprivredi i šumarstvu. Očekuje se da nakon približno 15 godina, broj smrtnih slučajeva u nesrećama sa traktorima u poljoprivredi i šumarstvu smanje za 50%.

Osim zakonskih regulativa koje traktor kao radna mašina mora da ispuni, autor navodi obaveze rukovaoca-vozača traktora, koji predstavlja sledeću kariku u lancu bezbednosti. Oni moraju biti obrazovano osposobljeni za rad sa mašinom, kako bi znali pravilno da je koriste, da bi znali gde su granice njene sposobnosti, kao i da prepoznaju trenutak u kojem ih samo jedan korak deli od izazivanja nesreće.

I kao treću kariku u lancu bezbednosti, autor navodi nadzor. Kako samih traktora koji su registrovani i uključeni u javni saobraćaj, od strane saobraćajne policije, tako i rukovaoca od strane inspeksijske službe nadležnog ministarstva, koji moraju biti registrovani kao poljoprivredni radnici.

Prema direktivi Evropske Unije koja se odnosi na traktore koji se koriste u poljoprivredi i šumarstvu, a koja je trenutno na snazi 74/150/ECE, a dopunjena je direktivom 2003/37/EC, nadzor svih traktora je obavezan. Osnovni postulat ove direktive je da se smo oni traktori, koje ne ugrožavaju bezbednost svojih rukovalaca, kao ni bezbednost putnika i drugih učesnika u saobraćaju, ne oštećuje puteve i prekomerno ne zagađuju životnu sredinu, smeju koristiti u javnom saobraćaju, poljoprivrednoj proizvodnji i šumarstvu.

Potrebno je postaviti odgovarajuće pravne osnove, kao bi odgovarajuće inspeksijske službe, kao i saobraćajna policija, mogli da vrše nadzor svih traktora, uključujući i one koji nisu registrovani i ne uključuju se u javni saobraćaj. U ovakvim slučajevima, nadzorom je neophodno obezbedi ispravnost elemenata traktora, koji su važni za bezbednost rukovaoca i ostalih učesnika u proizvodnom procesu (zaštitna struktura u slučaju prevrtanja-ROPS-zaštitni ram ili kabina, sigurnosni pojas, uređaji za kočenje, uređaji za upravljanje, svetlosni uređaji).

*Simikić (2011), Simikić (2012)*, u svojim radovima analizira pojavu nesreća sa traktorima u javnom saobraćaju Južno-Bačke oblasti za period od 2001. do 2011. godine i analizira posledice, odnosno broj nastradalih (poginulih i povređenih) osoba. U periodu istraživanja 491 osoba je nastradala, od čega 42 tragično dok je 126 teže, a 323 lakše povređeno. Više od 50% (257 lica) nastradalo je u saobraćajnim nesrećama koje su izazvali vozači traktora. Posebno je zabrinjavajuće što je 67% od ukupnog broja nastradalih osoba smrtno stradalo u saobraćajnim nesrećama koje su izazvali vozači traktora. Autor, na osnovu sopstvenih istraživanja zaključuje da su nesreće sa u češćem traktora u javnom saobraćaju Južnobačkog okruga po pravilu teške i sa tragičnim posledicama.

*Oljača (2007a,b,c,d)*, u monografiji “**Opasnosti i nesreće u eksploataciji mobilne poljoprivredne mehanizacije u Republici Srbiji**”, kroz niz poglavlja, predstavlja problematiku pojave nesreća sa poljoprivrednim mašinama u Republici Srbiji. Autori zaključuju da savremena poljoprivredna proizvodnja, postavlja značajne i mnogobrojne zahteve kako u odnosu na radne mašine, traktore i ostalu mehanizaciju, tako i u odnosu na čoveka kao korisnika. Razlozi tome nalaze se u složenosti i interakciji agrotehničkih, meteoroloških i bioloških uslova koji prate poljoprivrednu proizvodnju. Kroz poglavlja monografije:

- Nesrećni slučajevi u radu mobilne poljoprivredne i građevinske mehanizacije;
- Bezbednost i uslovi rada poljoprivredne mehanizacije;
- Hodni sistemi poljoprivredne mehanizacije kao faktor sigurnosti eksploatacije;

- Ergonomski faktori u radu poljoprivredne mehanizacije;
- Nove konstrukcije traktora i mobilnih poljoprivrednih mašina u funkciji sigurne eksploatacije;
- Pouzdanost i problemi upotrebe mobilne poljoprivredne mehanizacije;
- Bezbednost učešća traktora i radnih mašina u eksploataciji i javnom saobraćaju,

predstavljena je zavisnost velikog broja faktora koji utiču na eksploataciju i bezbednost korišćenja traktorsko-mašinskog agregata (TMA) i otežavaju primenu poljoprivredne tehnike i radnih mašina na raznim mestima i uslovima. Iz ovog razloga i dolazi do velikog broja nesrećnih slučajeva koja se često završavaju tragično ili sa trajnim posledicama po zdravlje rukovaoca mašinama u Republici Srbiji. Pored ovih teških posledica treba napomenuti i veliku materijalnu štetu koja se meri štućinama mliliona dinara.

Autor doktorske disertacije **“Uzroci i posledice nesreća pri eksploataciji traktora u poljoprivredi”**, *Dimitrovski (2006)*, obrađuje problematiku nesreća sa traktorima u poljoprivrednoj proizvodnji Republike Makedonije. Osnovi cilj istraživanja bio je utvrđivanje uzroka nesreća i posledica (tragične posledice, teške i lake povrede) nesrećnih slučajeva pri eksploataciji traktora, sa nekim predlozima preventivnih mera u poljoprivredi Republike Makedonije. Istraživanja su sprovedena u periodu od 1999. do 2003. godine na teritoriji Republike Makedonije u šest poljoprivrednih regiona: Skopsko-Kumanovski, Istočni, Veliko-jezerski, Zapadni, Mediteranski, i Pelagoniski.

U ovom periodu i regionima, istraživani su uzroci i posledice nesreća sa traktorima u javnom saobraćaju i pri radu u poljoprivrednim uslovima. Na osnovu istraživanja utvrđeno je da se u periodu istraživanja, dogodilo ukupno 398 nesreća, ili prosečno godišnje 79,6 nesreća u kojima su učestvovali i koje su izazvali traktori.

Prema mestu događaja, 332 nesreće sa traktorima dogodilo se u javnom saobraćaju, na kategorisanim putevima, a 66 nesreća dogodio se pri radu sa traktorima u poljoprivrednim uslovima. Uzrok najvećeg broja nesreća sa traktorima u javnom saobraćaju (203 nesreće ili 51,00%) su nepoštovanja saobraćajnih znakova i propisa, od strane rukovaoca traktora i vozača ostalih motornih vozila.

Zbog narušenog psiho-fizičkog stanja i nedovoljnog iskustva rukovaoca traktora i vozača ostalih vozila, evidentiran je 87 nesreća ili 21,86%.

Greške pešaka, putnika i tehnička neispravnost vozila bili su uzročnici 42 ili 10,55% saobraćajnih nesreća sa učešćem traktora. U uslovima poljoprivredne proizvodnje, zbog grešaka rukovaoca traktora, dogodilo se 66 ili 16,58% nesreća.

U nesrećama sa traktorima u Republici Makedoniji, najčešći tip nesreće je međusobni sudari traktora i drugih vozila i u periodu istraživanja, dogodilo ih se 212 ili 53,27%. Drugi tip nesreće po učestanosti je prevrtanje traktora, sa zabeleženih 75 ili 18,84% nesreća.

Pri radu sa traktorima u poljoprivrednim uslovima, prevrtanje traktora je najčešći tip nesreće, gde je u periodu istraživanja zabeležen 41 slučaj ili 62,10%.

Od ukupno broja nastradalih osoba u periodu istraživanja, tragično je nastradalo 85 osoba (62 ili 72,94% su rukovaoci, a 19 ili 22,35% su putnici na traktoru), teško je povređeno 84 osobe (44 ili 52,38% su rukovaoci, a 36 ili 42,86% su putnici na traktoru). Lako je povređeno 115 lica od kojih su 62 ili 54,39% bili rukovaoci, a 52 ili 45,61% putnici na traktoru. U periodu istraživanja nastradalo je 43 dece i osoba mlađih od 18 godina. Tragično je nastradalo 11-oro dece. Teško je povređeno 16-oro dece, koliko je bilo i lako povređeno.

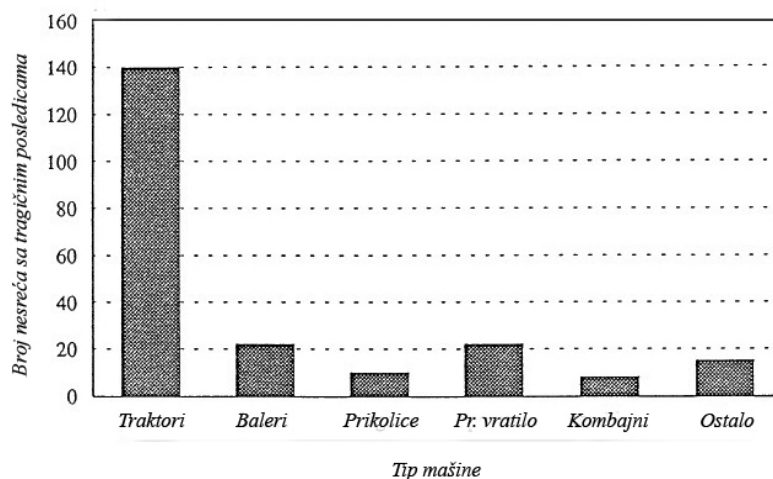
Autor zaključuje da u Republici Makedoniji u savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji, zbog smanjenja velikog broja nesrećnih slučajeva, očuvanja života i zdravlja poljoprivrednih proizvođača i korisnika traktora i drugih poljoprivrednih mašina, treba dosledno i pravilno postupati prema:

- zakonskim,
- bezbednosnim (ugradnja kabine, zaštitnog rama, tehnička rešenja sigurnosti u radu), i
- preventivnim merama.

Da u Sjedinjenim Američkim Državama, poljoprivredna mehanizacija učestvuje u najvećem broju nesreća koje se dešavaju u poljoprivrednoj proizvodnji, potvrđuje i autor *Gill Coury (1999)*, koji je sprovodio istraživanja u saveznoj državi Alberta. Podaci prikupljeni u periodu od 1976. do 1989. godine, upoređeni su sa podacima prikupljenim



1995. godine. Rezultati pokazuju da je za period od 1976-1989. prosečno godišnje bilo 125 nesreća sa poljoprivrednim mašinama, što predstavlja 55% od ukupnog broja nesreća, dok je 1995. godine bilo 163 nesreća sa mašinama, što je 31% od ukupnog broja nesreća. Autor zaključuje da se udeo nesreća u kojima učestvuje poljoprivredna mehanizacija, tokom godina smanjuje. Kada su tipovi mašina u pitanju, nesreće sa učešćem traktora su najbrojnije (Slika 4.1.).



**Slika 4.1.** Učešće poljoprivredne mehanizacije u nesrećama sa tragičnim posledicama u državi Alberti (Sjedinjene Američke Države) *Gill Coury (1999)*

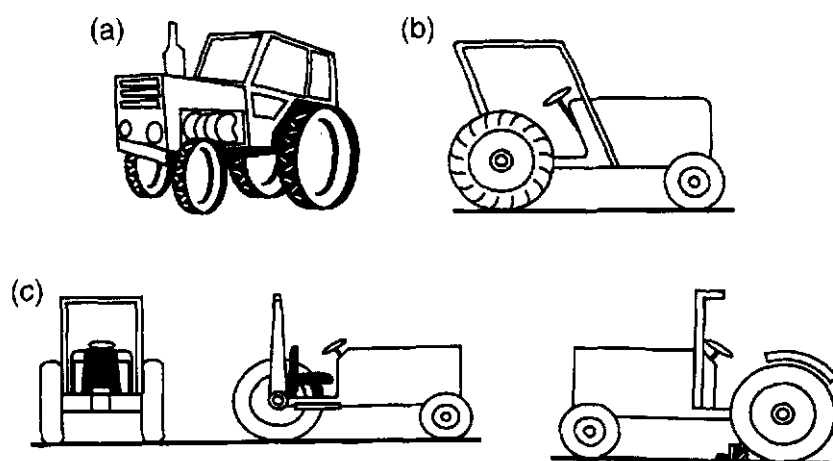
Švedski autor, *Springfeldt (1996)*, u svom radu, skreće pažnju na ozbiljnost problematike vezane za prevrtanje traktora i drugih mobilnih radnih mašina. Švedska je jedna od prvih zemalja u svetu koja je kao obavezu uvela upotrebu zaštitne strukture u slučaju prevrtanja (*Rollover Protection Structures-ROPS*). Uvidevši ozbiljnost posledica vezanih sa nesrećama u kojima je došlo do prevrtanja mašine, 1959. godine, Švedska uvodi zakon po kome svi novi traktori moraju da budu opremljeni zaštitnim ramom, kao pasivnim tipom zaštite rukovaoca usled prevrtanja. Nakon uvođenja zakona, broj tragičnih slučajeva sa prevrtanjem traktora se sa 17 slučajeva, sveo na svega 0,3 slučaja godišnje na 100.000 traktora. Poučeni ovako dobrim učinkom ove obavezujuće zakonske regulative, mnoge zemlje počinju da uvode obavezu prisustva zaštitnog rama na traktorima i drugim radnim mašinama, pa tako Norveška ovu obavezu uvodi 1961. godine, a do 1969. broj tragičnih slučajeva sa prevrtanjem traktora i drugih radnih mašina, sa 24 slučaja, opada na svega 4 slučaja godišnje na 100.000 traktora.

Veliki broj zemalja, kao što su Danska, Finska, Velika Britanija, Nemačka, Švajcarska, Novi Zeland, takođe uvodi ovu zakonsku obavezu u periodu između 1960. i 1980. godine (Tabela 4.2.).

**Tabela 4.2.**

Zakonske regulative o upotrebi zaštitnog rama (ROPS) u nekim zemljama, *Springfeldt (1996)*

Zemlja	ROPS-u upotrebi na:	Status zakona	Tip zaštite (ROPS)	Zakon u primeni od:
Švedska	Novi traktori	Obavezujući	Frame	1959
	Stari traktori	Obavezujući	Frame	1965
	Avi traktori	Obavezujući	Cab	1970, 1983
Danska	Novi traktori	Obavezujući	Frame	1967
	Stari traktori	Obavezujući	Frame	1975, 1981, 1987
Norveška	Novi traktori	Preporuka	Frame	1964, 1967
Finska	Stari traktori	Obavezujući	Frame	1977
	Novi traktori	Obavezujući	Frame	1969
Velika Britanija	Novi traktori	Obavezujući	Cab	1985
	Stari traktori	Obavezujući	Frame	1976
	Novi traktori	Obavezujući	Frame	1970
Nemačka	Novi traktori	Obavezujući	Cab	1976, 1990
	Stari traktori	Obavezujući	Cab	1977, 1980
	Novi traktori	Obavezujući	Hoop	1970
Švajcarska	Stari traktori	Preporuka	Hoop	1970
	Novi traktori	Obavezujući	Hoop	1978
Španija	Stari traktori	Preporuka	Hoop	1978
	Novi traktori	Obavezujući	Frame	1975
USA	Stari traktori	Preporuka	Hoop	1978
	Novi traktori	Obavezujući	Hoop	1972, 1976
Australija	Novi traktori	Obavezujući	Hoop	1981
	Stari traktori	Preporuka	Hoop	1982
Novi Zeland	Novi traktori	Obavezujući	Frame	1970
	Stari traktori	Preporuka		
	napravljeni posle 1967.	Obavezujući	Frame	1978



**Slika 4.2.** Tipovi zaštitne strukture u slučaju prevrtanja traktora (ROPS): a.) kabina (cab), b.) četvorokraki ram (frame), c.) dvokraki ram (hoop), *Springfeldt (1996)*

Prioritet po pitanju bezbednosti upotrebe poljoprivrednih taktora u Australiji je opremanje starih traktora sistemom zaštite od prevrtanja, *Franklin (2006)*. U ovu svrhu je sprovedeno istraživanje, kao bi se utvrdio broj traktora, njihova starosna struktura, kao i svesnost, mogućnosti i stavovi farmera po pitanju problematike bezbednosti upotrebe traktora. Utvrđeno je da u Australiji ima prosečno 2,9 traktora po farmi pri čemu je njihova prosečna starost 17 godina. Potvrđeno je da ima funkcionalnih primeraka koji su u punoj eksploataciji čak 79 godina. Utvrđen broj traktora bez ROPS-a je 0,4 traktora po farmi. Osnovne prepreka za ugradnju ROPS-a na traktore koji ih ne poseduju su troškovi, dostupnost odgovarajućeg modela kao i ubeđenja farmera. Autor, na osnovu rezultata istraživanja, zaključuje, da dok se god ne bude smanjila prosečna starost traktora, postojaće dugi latentni period opremanja starih traktora zaštitnom strukturom.

Zaštitna struktura u slučaju prevrtanja (ROPS) predstavlja specijalno dizajnirani ram ili kabinu koji sačinjava bezbednu zonu oko tela rukovaocu traktora, ukoliko dođe do njegovog prevrtanja. Autor *Myers (2000a)*, *Myers (2000b)*, u svojim istraživanjima tvrdi da je traktor koji na sebi nema neki vid zaštite u slučaju prevrtanja (ROPS-*Rollover Protective Structures*), “nesreća koja čeka da se desi”! Ovaj sistem je prvi put serijski ugrađen 1966. godine na traktore fabrike John Deere. Savezna država Kalifornija je zahtevala prisustvo zaštitne strukture na svim traktorima čija je snaga motora prelazila 15 kW, kao i kod svih traktora koji su proizvedeni posle 1. Aprila 1971. godine. Kod većine traktora proizvođači su počeli serijsku ugradnju ROPS-a od 1985 godine. Pet najvećih proizvođača traktora u Americi:

- AGCO Corporation,
- Case Corporation,
- Deere & Company,
- Kubota Tractor Corporation,
- New Holland Nort America,

ponudilo opremanje starijih traktora sa zatitnom strukturom u slučaju prevrtanja o fabričkom trošku, tako da su farmeri mogli izvršiti ugradnju bez dodatnih finansijskih opterećenja.

Upotreba zaštitne strukture, na traktorima, ima efekat zaštite od pojave tragičnih posledica pri prevrtanju traktora u 95% slučajeva. Istovremeno je utvrđeno da na traktorima gde nije bilo zaštitne strukture i sigurnosnih pojaseva, prevrtanje preživi samo 25% rukovaoca traktora. Autor takođe, na osnovu svojih istraživanja, tvrdi da je ROPS dizajniran da izgradi bezbednu zonu rukovaocu isključivo u kombinaciji sa sigurnosnim pojasom za vezivanje koji mora da poseduje sedište traktora. Takođe kao rezultat istraživanja, autor navodi, da nisu sve traktorske kabine dizajnirane da štite rukovaoca u slučaju prevrtanja, kao ni da pojedini tipovi zaštitnih ramova ne ispunjavaju propisane standarde, te je stoga potrebno periodično proveravati proizvođače u tome dali njihovi proizvodi ispunjavaju standardom zahtevane kriterijume u pogledu zaštite i bezbednosti rukovaoca.

Upotreba tehničkih sredstava u cilju smanjenja broja tragičnih slučajeva i slučajeva sa povredama prilikom dešavanja nesreća sa traktorima i drugom poljoprivrednom mehanizacijom, u Svetu je veoma zastupljena. Pored zaštitnog rama (*Rollover Protection Structures-ROPS*), koji predstavlja jedan od osnovnih sistema zaštite rukovaoca u slučaju prevrtanja traktora, autor **Rains (2000)**, skreće pažnju na važnost upotrebe sedišta sa sigurnosnim pojasom za vezivanje rukovaoca. Istraživanja pokazuju da se znatno smanjuje broj nastradalih rukovaoca ukoliko se u kombinaciji koriste zaštitni ram i sedište sa zaštitnim pojasem.

Na učestanost pojave prevrtanja traktora i drugih mobilnih radnih i poljoprivrednih mašina, u svojim istraživanjima skreće pažnju i **Murphy (1990)**. On navodi da su traktori najčešći izvor povreda sa tragičnim posledicama (od 33,3% do 50 %) na poljoprivrednim gazdinstvima u Americi. Takođe, navodi da je u periodu ispitivanja od 20 godina, najčešći tip nesreće sa traktorima bio prevrtanje. Prema ovom autoru prevrtanje u nesrećama ima udeo od 50 %, a gaženje traktorom ili nekom drugom mobilnom radnom mašinom 25 % od ukupnog broja nesreća na poljoprivrednim gazdinstvima Amerike.

**Pollock (1998)**, potvrđuje prethodna ispitivanja i u rezultatima sopstvenih istraživanja nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u

državi New York (SAD) u periodu između 1985. i 1998. godine, navodi da je većina nesrećih slučajeva sa prevrtanjem traktora ili gaženjem pri padu sa traktora., Autor tvrdi da se ovakve situacije mogu izbeći ukoliko se na traktore ugradi zaštitni ram (ROPS) i sigurnosni pojas za rukovaoca. Istovremeno ne treba dozvoliti prevoz putnika na mestima koja nisu namenski prilagođena toj funkciji.

*Prasanna Kumar (2009)*, potvrđuje ozbiljnost pojave nesreća sa prevrtanjem traktora. Tako u poljoprivrednoj proizvodnji Indije, nesrećni slučajevi sa prevrtanjem traktora i tragičnim posledicama predstavljaju veoma čestu pojavu i nalaze se na drugom mestu po smrtnosti radnika u poljoprivredi nakon tragičnih slučajeva izazvanih ujedom zmije.

Takođe *Abubakar (2010)*, napominje da je važno istaći da prevrtanje traktora predstavlja glavni uzrok smrti u poljoprivrednoj proizvodnji na gazdinstvima u Maleziji. Prevrtanje traktora i drugih radnih i poljoprivrednih mašina, u ovoj zemlji čini više od polovine tragičnih slučajeva koji se javljaju u poljoprivrednoj proizvodnji. Autor napominje da do prevrtanja dolazi usled interakcije između rukovaoca, traktora i okruženja. Pregled literature pokazuje da u Maleziji više od 800 ljudi strada svake godine u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, a na svako poginulo lice, dolazi još 40 lako ili teško povređenih.

Opasnost od bočnog prevrtanja pogotovu je izražena kod voćarsko-vinogradarskih traktora, koji su restriktivno prilagođeni radu u ovim zasadima. Njihova smanjena širina, u odnosu na standardne traktore namenjene ratarskoj proizvodnji, kao i konfiguracija terena na kojima se najčešće obavlja ovaj vid poljoprivredne proizvodnje, čini ih posebno podložnim ovakvim tipovima nesreća. U radu autora *Febo (2000)*, skreće se pažnja na obaveznu upotrebu zaštitnog rama (*Rollover Protection Structures-ROPS*), kao i na tipove pneumatika koje treba koristiti na ovakvim traktorima kako bi se umanjila mogućnost pojave prevrtanja. U ovom radu je ispitano 17 traktora, sa 50 različitih kombinacija pneumatika i preporučene su najoptimalnije kombinacije sa stanovišta njihove mase, širine, pozicije težišta i momenta inercije oko uzdužne ose traktora.

U savremenoj poljoprivrednoj tehnici, sve je više elektronskih sistema kojima se povećava efikasnost i ekonomičnost radnih procesa mašina. Pored elektronskih sistema sa pomenutom namenom u novije modele poljoprivrednih mašina, pogotovo traktora, vrlo često se ugrađuju i elektronski sistemi koji utiču na bezbednost eksploatacije i zaštitu rukovaoca od nesrećnih slučajeva. Jedan od savremenih sistema, koji već duže vreme nalazi primenu u oblasti putničkih i teretnih vozila, a od skoro i kod poljoprivrednih traktora, sa funkcijom da aktivno utiče na sigurnost eksploatacije je sistem VDC (*Vehicle Dynamic Control*), **Ungoren (2003)**. Njegova namena je da kontrolišući parametre kao što su sila vuče, klizanje točkova, nagib terena, parametri rada motora, itd., aktivno utiče na pojavu prevrtanja traktora.

Jedan od citiranih autora u oblasti prevencije nesreća sa traktorima i drugom poljoprivrednom mehanizacijom, **Shutske (2004)**. U svom radu, predstavlja sistem zaštite rukovaoca i drugih lica, zasnovan na sensorima koji će detektovati prisustvo u opasnim zonama dejstva mašine, a zatim u kritičnim situacijama zaustaviti kretanje radnih organa. Razvoj ovog sistema, kao jednog od aktivnih sistema zaštite, prvenstveno je namenjen sprečavanju povreda nastalih od strane sistema za prenos snage na radnu mašinu (priključno i kardansko vratilo). Autor predstavlja princip rada softvera za kontrolu kao i raspored i tip senzora koji prate kretanje u zoni rada prenosnika snage. Upotrebom ovog sistema bi se u potpunosti rešio problem pojave nesreća ovog tipa, koje vrlo često imaju za posledicu teške telesne povrede, a neretko i tragične posledice.

Čak i pored zakonske obaveze, da u Sjedinjenim Američkim Državama, svi novi traktori bez kabine, počev od 1976. godine moraju biti opremljeni zaštitnim ramom, polovina svih traktora u upotrebi i dalje ne poseduje ovaj sistem zaštite, **Hallman (2005)**. Upotrebom zaštitnog sistema (ROPS) čak 99% se smanjuje broj smrtnih slučajeva vezanih za prevrtanje traktora. Primarni cilj istraživanja autora bio je da se utvrdi stepen finansijskog podsticaja koji je neophodan da se motiviše maksimalni broj poljoprivrednih proizvođača na ugradnju nekog od sistema zaštite (Slika. 4.1.1.) na traktore koji ga ne poseduju. Sekundarni cilj istraživanja bio je da se reše svi tehnički problemi do kojih je dolazilo prilikom ugradnje sistema zaštite na stare traktore.

Rezultati istraživanja su takođe pokazali da se poljoprivredni proizvođači čak i pored finansijskih beneficija, nažalost, teško odlučuju za modifikaciju traktora i ugradnju zaštitnog sistema (ROPS).

Zakonska odredbe o uvođenju obaveze o posedovanju zaštite od prevrtanja na starim traktorima, navela je mnoge proizvođače da počnu sa proizvodnjom zaštitnih struktura za naknadnu ugradnju. U moru proizvoda, različitih proizvođača, na tržištu Evropske Unije, bilo je neophodno uvesti standarde koje bi zaštitne strukture (ROPS) morale da ispunjavaju, *Mangado (2007)*. Direktiva broj 2003/37/EEC obavezuje vlasnike da svi traktori mase od 800 KG pa naviše, moraju imati zaštitni sistem od prevrtanja koji ispunjava homologacioni kod 4 (CODE 4). Cilj istraživanja autora bio je razviti softver koji će omogućiti da se na osnovu izmerenih sila i momenata koji se javljaju u zaštitnoj strukturi tokom testiranja, odredi materijal, dimenzionišu delovi i spojevi, kako bi model zaštitne strukture (ROPS) konstruisan pomoću ovog softvera mogao, da prođe homologacioni test. Pomoću ovog softvera, čiji je naziv "ESTREMA", proizvedeno je 187 zaštitnih ramova za traktore proizvođača "Massey Ferguson" koji su prošli homologacioni test.

*Myers (2009)*, sa saradnicima, u svom radu potvrđuje delotvornost zaštitne strukture (ROPS) u slučaju prevrtanja traktora, kao i njen uticaj na sprečavanje višestrukog prevrtanja. U saveznoj državi Kentaki (Sjedinjene Američke Države), autori su prikupili podatke o 541 slučaju prevrtanja traktora. U 92 slučaju ili 17%, traktori su bili opremljeni sa zaštitnom strukturom, dok u 443 slučaju ili 83%, na traktorima nije bilo nikakvih sistema zaštite u slučaju prevrtanja. Kod traktora sa zaštitnom strukturom, bilo je 1,6% nesreća sa tragičnim posledicama, dok ih je kod traktora bez zaštitne strukture bilo 3,7%. Zaštitna struktura znatno smanjuje mogućnost višestrukog prevrtanja traktora, ipak ovakav tip nesreće izazvao je mnogo više tragičnih posledica od bočnog prevrtanja. Rezultati ispitivanja ukazuju na znatno veću smrtnost u slučaju višestrukog prevrtanja i to 6,4% u odnosu na 2% kod bočnog prevrtanja (ovo poređenje se odnosi na traktore koji su bilo opremljeni zaštitnom strukturom). Traktori bez zaštitne strukture nisu ulazili u ovo poređenje, zato što su se u ovom slučaju sva višestruka prevrtanja završavala tragično.

O značajnosti uloge zaštitne strukture govori još i to da je 13% povređenih rukovalaca koji su doživeli prevrtanje u traktoru sa zaštitnom strukturom bilo hospitalizovano samo 1 dan, dok je 39% rukovalaca koji su doživeli prevrtanje na traktoru bez zaštitne strukture bilo hospitalizovano 18 dana. Autor zaključuje da je uticaj zaštitne strukture (ROPS) neosporan i da znatno smanjuje mogućnost višestrukog prevrtanja kao i broj nesreća sa tragičnim posledicama.

Nova tehnička rešenja za zaštitu rukovaoca u slučaju nesreća, kao i usavršavanje postojećih, znatno utiču na pojavu nesrećnih slučajeva i njihove posledice. U radovima autora *Silleli (2007)*, *Silleli (2008)*, predstavljeno je tehničko rešenje čiji je zadatak da poboljša zaštitne karakteristike klasične zaštitne strukture u vidu rama. U određenom procentu nesreća sa prevrtanjem traktora, dolazi do višestrukog prevrtanja, pa se tako znatno povećava mogućnost povređivanja rukovaoca. Proizvođači zaštitnih struktura su ovaj problem rešavali povećavajući visinu zaštitnih ramova, međutim, rukovaoci su ovakve ramove skidali sa traktora zbog nemogućnosti ulaska mašine u niske zasade. Zaštitni sistem, predstavljen u radu, ima zadatak da onemogući višestruko prevrtanje i da u slučaju nesreće, prevrnuti traktor zadrži na boku i na nat način maksimalno smanji mogućnost povreda rukovaoca do kojih bi došlo usled daljeg prevrtanja. Sistem se nalazi na gornjoj horizontalnoj prečki zaštitnog rama (*Slika 4.3.*).



**Slika 4.3.** Sistem zaštite od višestrukog prevrtanja, *Silleli (2008)*



Predstavlja pneumatski cilindar sa klipom određene dužine. U trenutku prevrtanja, aktivira se pneumatsko punjenje koje izbacuje klip iz cilindra i na taj način povećava gabarite zaštitnog rama, u ovom konkretnom slučaju, širinu. Ovim načinom se smanjuje mogućnost od višestrukog prevrtanja traktora.

Istraživči Finskog instituta za zadržavanje i zaštitu na radu, *Leskinen (2002)*, proučavali su problematiku nastanka povreda prilikom penjanja i silaska rukovaoca sa poljoprivrednih mašina. Ispitivanja su pokazala da se u poljoprivrednoj proizvodnji Finske čak 30% povreda u radu sa traktorima i dugim mobilnim poljoprivrednim mašinama javlja u trenutku kada se rukovaoc penje ili silazi sa mašine. Povrede koje nastaju u ovakvim situacijama su uglavnom povrede donjih ekstremiteta, najčešće prelomi i uganuća, a prosečno trajanje invaliditeta usled ovakvih povreda je 33 dana. Istraživanjima se došlo do optimalnih parametara koji se preporučuju dizajnerima i proizvođačima poljoprivredne mahanizacije kada je u pitanju izrada pristupnih platformi za kabine traktora i druge poljoprivredne i radne mašine (*Tabela 4.3.*).

**Tabela 4.3.**

Preporučeni parametri za konstrukciju pristupnih platformi poljoprivrednih i radnih mašina, *Laskinen (2002)*

<i>Tip mašine</i>	<i>Max. broj stepenika</i>	<i>Visina najnižeg stepenika (mm)</i>	<i>Ukupna visina platforme (mm)</i>
<i>Poljoprivredni traktori</i>	4	470	1175
<i>Kombinovane mašine za iskop</i>	4	540	1340
<i>Forvarder</i>	4	540	1545
<i>Univerzalni žitni kombajn</i>	5	530	1730

Uticao konzumiranja alkohola izuzetno utiče na verovatnoću pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama. Ova verovatnoća je još veća ako se traktori i pomenute mašine nađu u javnom saobraćaju. Na ovu problematiku posebnu pažnju skreće autor *Gassend (2009)*, u istraživanjima obrađujući problematiku pojave nesreća sa učesćem traktora koje su imale tragične posledice i desile su se u Zagrebačkoj županiji. Period istraživanja je trajao od 2001. do 2005. godine i obuhvatio je 47 slučajeva. Prikupljeni su podaci o stanju smrtno povređenih lica kao i podaci o okolnostima i dinamici samih nesreća. Od ukupnog broja nastradalih, 91% su bile osobe muškog pola. Toksikološke analize pokazale su da je samo u 13 slučajeva ili 28%, dobijen negativan nalaz na prisustvo alkohola u krvi, dok su ga svi ostali učesnici imali

u većoj ili manjoj meri. U 6 slučajeva (13%), koncentracija alkohola u krvi (BAC) bila je ispod 0,50 mg/ml, više od 6 lica imalo je između 0,50 i 1,49 mg/ml, 16 lica (34%) između 1.50 i 2.49 mg/ml i kod preostalih šest lica, BAC je između 2,50 i 3,49 mg/ml. Srednja vrednostjana BAC među 34 smrtna slučaja sa prisustvom alkohola u krvi bila je 1,80 mg / ml, dok je najveća izmerena koncentracija bila 3,49 mg/ml. Višestruke povrede su najčešći uzrok smrti (43%), zatim, asfiksija (26%). Većina žrtava (81%) preminule su na mestu nesreće, dok su ostali preminuli u prva 24 časa. U većini nesreća (79%), rukovalaci traktora su bili žrtve prevrtanja.

Autor zaljučuje, da veliki procenat poljoprivrednika koristi traktor pod uticajem visoke i srednje koncentracije alkohola u krvi, što je znak da zakonodavstvo nije efikasno u sprečavanju nesreća ovakvog tipa. Dalji napori treba da budu usmereni ka obrazovanju rukovaoca sa ciljem da se poveća svest o očiglednom riziku koji predstavlja konzumacija alkohola u toku rada sa traktorima i drugim poljoprivrednim mašinama. Uzimajući u obzir i to da je u ogromnoj većini smrtnih slučajeva došlo od prevrtanja, treba izvršiti snažan podsticaj na proces implementacije zaštitne strukture (ROPS) na što veći broj traktora u cilju sprečavanja takve vrste nesreća.

Konzumiranje alkohola, kako od strane rukovaoca poljoprivrednom mehanizacijom, **Gligorević (2013)**, tako i od ostalih učesnika u javnom saobraćaju Republike Srbije, utiče na psihofizičko stanjeučesnika, a samim tim dodatno povećava rizik i predstavlja jedan od najčešćih uzročnika pojava nesrećnih slučajeva sa učešćem traktora. Istraživanje je sprovedeno u periodu od 2006. do 2009. godine u uslovima korišćenja traktora i druge samohodne poljoprivredne mehanizacije u javnom saobraćaju. Za vreme perioda istraživanja, zbog uticaja alkohola na učesnike u saobraćaju, desilo se ukupno 604 nesrećna slučaja, što je 11,67% od ukupnog broja nesreća sa sa učešćem traktora i druge samohodne poljoprivredne mehanizacije. U ovim nesrećama nastradalo 294 lica, od čega 15 tragično, 279 lica je bilo lakše ili teže povređeno. Autor zaključuje da su nesrećni slučajevi sa učešćem prvenstveno traktora i poljoprivrednih mašina, prouzrokovani uticajem alkohola na vozače, danas realnost u javnom saobraćaju Republike Srbije. Treba primeniti sve zakonske i edukativne mere, da se ove negativne pojave umanje, a u najboljem slučaju, potpuno iskorene.

Osim povećanog rizika od pojave nesreća, rukovaoci poljoprivrednom mehanizacijom su izloženi i bolestima koje su vezane uz rad. *Mačvanin (2010)*, tvrdi da bolesti koje prate rukovaoce poljoprivrednom mehanizacijom imaju veliki mediko-socijalni i ekonomski značaj, jer su vrlo čest uzrok odsustvovanja sa posla i invaliditeta, te predstavljaju opterećenje za društvo u celini, porodicu i pojedinca. Vozači-rukovaoci poljoprivrednih mašina često obolevaju od ovih bolesti, direktnim ili indirektnim, delovanjem profesionalnih rizika (nefiziološki položaj tela pri radu, naprezanja tela, vibracije, rad na otvorenom prostoru, neergonomska sedišta mašina, itd.)

Kroz zasebno istraživanje, autor *Dimitrovski (2009b)*, posebno skreće pažnju na uzroke nesreća sa tragičnim posledicama u periodu od 1999. do 2008. godine. Istraživani su uzroci nesreća koji su doveli do fatalnih povreda kod poljoprivrednih proizvođača u nesrećama sa traktorima. Prema rezultatima istraživanja, poginulo je ukupno 148 osoba, od čega je 104 lica nastradalo u nesrećama u javnom saobraćaju, dok je 44 lica tragično nastradalo prilikom rada sa traktorima u poljoprivrednim uslovima. Najčešći uzrok nesreća je neprilagođena brzina kretanja i uslovima na putu, a najčešći tip nesreće su sudari vozila i prevrtanje traktora. Autor zaključuje da se na smanjenje broja nesreća sa tragičnim posledicama najefikasnije može delovati zakonskim odredbama o uvođenju zaštitne strukture u slučaju prevrtanja (ROPS) i boljom informisanošću rokovalaca, kako o bezbednosti upotrebe mašina, tako i o njihovom pravilnom korišćenju.

Problem pojave nesreća sa poljoprivrednim mašinama u javnom saobraćaju tema je istraživanja autora *Costello (2002)*. Istraživanje je sprovedeno u saveznoj državi Severna Karolina (Sjedinjene Američke Države), u periodu od 1995. do 1999. godine, kako bi se utvrdila učestanost i dinamika ove pojave. Utvrđeno je da, od svih mobilnih poljoprivrednih mašina sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju, traktori najviše učestvuju u nesrećama sa 300 slučajeva prosečno godišnje, dok je broj nesreća sa učešćem ostalih mobilnih poljoprivrednih mašina mnogo manji (ispod 25 slučajeva godišnje). Istraživanjem nesrećnih slučajeva došlo se do vremenskog rasporeda dešavanja nesreća po mesecima. Najveći broj nesreća se dešava u maju i oktobru, što se poklapa sa dinamikom intenzivnih radova u poljoprivredi. Sledeći meseci u kojima se

najviše događaju nesreće su: jun, jul, a zatim septembar i novembar. Dinamika događanja nesreća u toku dana je bila sledeća: 29% nesreća se dogodilo između 15 i 18 časova, 22% između 9 i 12 časova i 21% nesreća između 12 i 15 časova. U zaključku autor navodi da su opravdana dalja istraživanja ove problematike zato što je povećana opasnost od pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u periodu istraživanja, kao i zbog toga što je poljoprivreda ključna delatnost u ovom delu Sjedinjenih Američkih Država, a pre svega životi i zdravlje poljoprivrednih proizvođača.

U javnom saobraćaju Republike Makedonije, *Dimitrovski (2010)*, *Dimitrovski (2011a)*, za period istraživanja od 2004. do 2008. dogodilo se ukupno 495 nesreća u kojima su učestvovali traktori, ili prosečno 99 nesreća godišnje. Prema kategoriji puta, na lokalnim putevima u naseljenim mestima dogodilo se 79 nesreća ili u prosečno 15,8 nesreća godišnje, a na lokalnim putevima van naseljenih mesta dogodilo se 180 nesreća ili prosečno 36 nesreća godišnje. U nesrećama na javnim putevima u kojima su učestvovali traktori, nastradalo je ukupno 820 osoba, od kojih 242 osoba u nesrećama u naseljenim mestima i 578 osoba u nesrećama van naseljenih mesta. U nesrećama sa traktorima na javnim putevima van naseljenih mesta nastrada dva puta više, a smrtno nastrada, tri puta više osoba. Autor zaključuje da u nesrećama sa traktorima na javnim putevima van naseljenih mesta, nastrada dva puta više, i pogine, tri puta više osoba, nego u naseljenim mestima. Kada su tipovi nesreća u pitanju, najzastupljeniji su međusobni sudari traktora i ostalih motornih vozila, a zatim prevrtanje ili sletanje vozila sa puta.

Jedna od ne tako retkih situacija u javnom saobraćaju Republike Srbije su nesreće sa poljoprivrednim mašinama, nastale u noćnim uslovima. Autor *Pešić (2010)*, obrađuje ovu problematiku i navodi da neispravna svetlosna signalizacija i gabariti mašina predstavljaju osnovne uzroke pojave nesreća ovakvog tipa. Gabaritne dimenzije traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u kombinaciji sa noćnim uslovima i relativno malom brzinom kretanja imaju za posledicu moguće stvaranje opasne situacije u saobraćaju. Ova opasnost je utoliko veća, ukoliko mašine nisu osvetljene (što na putevima Srbije nije retka pojava) ili nemaju adekvatno osvetljenje.

U cilju preventivnog delovanja u sprečavanju nesreća ovog tipa, neophodno je da poljoprivredne mašine koje učestvuju u javnom saobraćaju u noćnim uslovima imaju adekvatno, ispravno i u upotrebi osvetljenje za saobraćaj u noćnim uslovima. Kako bi dodano uticao na ovu pojavu, zakonodavac je predvideo obaveznu upotrebu žutog rotacionog svetla koje prema članu 111. zakona o bezbednosti saobraćaja moraju imati u upotrebi sve poljoprivredne mašine prilikom učešća u javnom saobraćaju.

Osim zakonom predviđenih tipova svetlosne signalizacije, u nekim zemljama Evropske Unije, Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi, postoji i zakonska obaveza upotrebe znaka SMV (*Slow Moving Vehicle*), kao i signalizacije u vidu reflektujućih površina (katadiopterske nalepnice, eng. retroreflective tape), kojima se obeležavaju najisturenije tačke na mašini. Istraživanjima je utvrđeno, **Pratt (2000)**, da SMV znak, kao i odgovarajuća signalizacija za obeležavanje najisturenijih tačaka na mašini (*Slika 4.4.*), mogu preventivno delovati na smanjenje broja udesa na javnim putevima.



**Slika 4.4.** SMV (*Slow Moving Vehicle*) znak i katadiopterske nalepnice na kombajnu, **Legault (2002)**

Vrlo često vozači nisu spremni da prihvate obaveštenja o opasnostima koje mogu da nastanu prilikom nailaska na poljoprivrednu mašinu koja se kreće znatno sporije od ostalih učesnika u javnom saobraćaju (prosečna brzina kretanja traktora i drugih mobilnih mašina u javnom saobraćaju je oko 16 km/h), pa joj prilaze neprilagođenom brzinom, što je vrlo čest uzrok nesreća.

Autor, *Petrović (2007)* i saradnici vrše ispitivanja stabilnosti poljoprivrdnih kombajna i zaključuju da ove poljoprivredne mašine mogu biti uzrok nesrećnih slučajeva usled prevrtanja ukoliko se rukovaoc nađe na terenima sa prevelikim nagibom, definisanim za ovaj tip mašine. Da bi se ovakve pojave sprečile preporučuje se ugradnja i korišćenje sigurnosnih inklinometara, koji će rukovaoca na vreme obavestiti o ulasku u zonu sa prevelikim nagibom terena. Kod pojedinih tipova mašina, kod kojih su inklinometri integrisani u centralni računarski sistem, mašine automatski zaustavljaju rad i na taj način potpuno otklanjaju mogućnost pojave nesrećnog slučaja usled prevrtanja.

Postoji više različitih načina unapređenja bezbednosti rukovaoca poljoprivredne mehanizacije. *Oljača (2005)*, skreće pažnju na primeni elektronskih komponenti koje se danas veoma često nalaze na traktorima i drugim poljoprivrednim i radnim mašinama sa funkcijom povećanja kontrole sigurnosti i eksploatacije. Autor navodi da se primenom elektronskih sistema i komponenti koje utiču na eksploatacione parametre mašina, indirektno utiče na bezbednost i sigurnost rukovaoca, zato što on u ovakvim situacijama ne mora svu pažnju da usmeri na radni proces i same eksploatacione radnje. Treba napomenuti važnost elektronskog sistema za pozicioniranje mašina na terenu (GPS). Zahvaljujući ovom sistemu, rukovaocu je omogućeno da veoma jednostavno prati mnogobrojne radne parametre (učinak, prinos, potrošnju goriva, itd.). Sa druge strane, danas su takođe veoma zastupljene i komponente i elektronski sistemi koji direktno utiču na bezbednost radnog procesa i samog rukovaoca. Ovi sistemi u toku rada mašine obavestavaju rukovaoca o parametrima bezbednosti (nagib mašine, brzina kretanja, itd.), a u slučaju njihovog prekoračenja, zaustavljaju rad mašine i na taj način preventivno deluju na pojavu nesrećnog slučaja.

Bezbednost rada poljoprivrednih mašina, prvenstveno traktora dosta zavisi od stabilnosti i prijanjanja pogonskog sistema za podlogu. Kod savremenih poljoprivrednih traktora brigu o ovim parametrima vode elektronski sistemi, *Gligorević (2007)*. Najčešće su u primeni:

- *ABS-Anti-lock Braking Sistem,*
- *EBD-Electronic Brake Force Distribution,*

- HAC-*Hill Start Assist Control*,
- DAC-*DownHill Control*,
- ATRAC-*Active Traction Control*,
- TPM-*Tire Pressure Monitor*.

Autor zaključuje da se navedenim elektronskim sistemima znatno utiče na poboljšanje stabilnosti i povećanje prohodnosti u otežanim uslovima eksploatacije i oni su sastavni deo velikog broja samohodnih poljoprivrednih mašina i traktora novije generacije. Upotrebom elektronskih sistema znatno se povećava i bezbednost eksploatacije mašina i vozila, tako da je njihova upotrebna vrednost višestruka.

Uticaj mikrokline na rukovaoca poljoprivrednim mašinama je višestruk. Izvođenje poljoprivrednih radova vrlo često se izvodi u uslovima ekstremnih klimatskih činilaca (visoke i niske temperature, velika vlažnost vazduha, izloženost sunčevom zračenju, itd.). Obezbeđivanjem povoljnih mikroklimatskih uslova u kabini poljoprivrednih mašina, rukovaocu se obezbeđuju znatno povoljniji uslovi za rad, čime se direktno utiče na njegovu bezbednost i bezbednost prisutnih radnika *Gligorevic (2008)*. Autor predstavlja u radu dva tipa sistema za klimatizaciju kabina (sitemi sa radnim fluidom R134a i CO<sub>2</sub>) poljoprivrednih i meliorativnih mašina, sa stanovišta njihovih tehničkih, ekoloških i ergonoskih karaktristika. U zaključku se navodi Upotreba CO<sub>2</sub> sistema je uglavnom u eksperimentalnoj fazi i teži se da se njegov stepen efikasnosti poveća, kao i da se tehnologija proizvodnje komponenata ovih sistema usavrši kako bi se smanjila njihova cena. Za sada je sigurno da ce sistemi za klimatizaciju koncipirani na bazi R134a rashladnog fluida, ostati još jedan duži period u upotrebi bez obzira na direktne posledice dejstva na atmosferu i globalno zagađenje. Dosta se eksperimentiše i sa unapređenjem ovih sistema i razvoju tehnologije proizvodnje pripadajućih komponenti, prvenstveno kompresora, od kojih najviše zavisi efikasnost celokupnog sistema.

U radovima, autori *Oljača (2008b)*, *Gligorević (2009)*, predstavljaju tehnička rešenja koja nisu mnogo primenjena u Republici Srbiji, a pomoću kojih je moguće izbeći opasne situacije ili smanjiti broj nesrećnih slučajeva i povreda u poljoprivredi i kontaktnim oblastima. Reflektujuće površine na pojedinim delovima mašina, kao i međunarodno prihvaćena oznaka SMV (*Slow Moving Vehicle*), imaju mogućnost

znatnog uticaja na poboljšanje vidljivosti poljoprivrednih mašina kada se one kreću u javnom saobraćaju u uslovima smanjene vidljivosti. Ovim oznakama ne samo da se lakše uočava sama mašina i njeni gabariti već se ostalim učesnicima u saobraćaju daje do znanja i kakva je mašina u pitanju. Posebnu pažnju autori skreću na važnost i neophodnost posedovanja zaštitne strukture u slučaju prevrtanja (ROPS), kao i odgovarajućih sedišta sa sigurnosnim pojasem. Osim prethodno pomenutih tehničkih rešenja, tu su i ređaji koji služe za povećanje sigurnosti eksploatacije traktora i drugih sličnih mašina, a to su razni tipovi inklinometara (merenje nagiba mašine), koji mogu biti zasebno ugrađeni, kako bi rukovaoc pratio nagib mašine tokom rada, ili integrisani u računarski sistem same mašine, koji bi sam obavestavao rukovaoca preko odgovarajućeg interfejsa (zvučni signal, svetlosni signal, displej) o tome da postoji opasnost od prevrtanja.

Autor **Radoja (2000)**, navodi neka od pravila kojih se treba pridržavati prilikom upravljanja traktorom.

- Najveći uzdužni nagib terena ili podloge za kretanje opterećenog traktora je 15% ili 20% bez opterećenja, ili 35% za specijalne traktore.
- Traktori koji se kreću po nagibu od 35 % moraju imati u kabini obavezno ugrađene signalne uređaje za kontrolu nagiba terena, koji u slučaju većeg nagiba omogućuju automatsko isključivanje pogonskog motora, i time zaustavljaju vozilo..
- Traktori na velikim bočnim nagibima, sa priključnim mašinama treba da rade uz nagib, sa brzinama kretanja koje ne smeju preći 5 km/h u zavisnosti od stanja podloge (kod klizave podloge, brzina je obavezno smanjena na samo 2 km/h).
- Svi traktori koje rade na nagibima moraju imati kabinu ili zaštitni ram i sigurnosni pojas na sedištu vozača.
- Težište traktora mora biti konstruktivno rešeno tako da bude udaljeno što više od zadnjih točkova i što bliže podlogi ili površini zemljišta.



- Pokretanje traktora iz stanja mirovanja na nagnutoj, vlažnoj, zaleđenoj ili raskvašenoj podlozi, treba biti veoma pažljivo, jer se tu nalaze najveće opasnosti od prevrtanja zbog pojave reaktivnog momenta na pogonskim točkovima.

Takođe i objašnjava da se statička stabilnost traktora izražava u vrednosti ugla nagiba terena u % na kojem se nalazi zaustavljeni traktor, u poprečnom ili podužnom pravcu, dok se dinamička stabilnost opterećenog ili neopterećenog traktora izražava preko ugla dozvoljenog nagiba podloge u uslovima jednolikog kretanja ili delovanja spoljašnih sila kada se mora voditi računa o veličini uzdužnog i poprečnog nagiba, i naročito o visini prepreka, ili osobinama mikroreljefa podloge.

**Ristić (2000)**, u svom radu ističe da je rukovalac koji upravlja traktorom, izložen velikom broju različitih uticaja. Autor posebno ističe uticaj ekstremnih temperatura, buke, vibracija, izduvnih gasova i slično. Sve nevedeno, štetno deluje na rukovaoca traktora i može izazvati niz poremećaja u organizmu. Fiziološki umor rukovaoca traktora jedan je od najznačajnijih izvora smanjene bezbednosti. Naime, rukovaoci veoma često provode i po ceo radni dan (10 i više sati dnevno) radeći traktorom, naporne poslove. Produženo radno vreme, u interakciji sa nabrojanim negativnim uticajima (koji dovode do brzog zamaranja rukovaoca ) često su u vezi sa nastankom nezgoda. Radna mesta (njive, livade, šume, gradilišta i sl.) su udaljena od mesta stanovanja, što može uticati na pojavu nesreća. Umorni rukovaoci pri povratku kući, idu javnim (često i magistralnim) putevima kojima se kreću druga (brža) motorna vozila. Umor, tehnička neispravnost traktora, velike razlike u brzinama, ne retko i uticaj alkohola koji su koristili vozači traktora i drugi faktori doprinose povećanju rizika u saobraćaju. Treba istaći da se dosta nesreća događa u uslovima smanjene vidljivosti (noćni uslovi, magla) te da neispravnost svetlosno-signalnih uređaja posebno dovodi do saobraćajnih nezgoda na putevima u Republici Srbiji. Autor takođe navodi i važnost primene kabine ili zaštitnog rama zbog nemogućnosti rukovaoca da reaguje u slučaju prevrtanja traktora. Kretanje traktora obavlja se po različitim površinama (asfalt, makadam, njiva, livada, šuma) i u vrlo različitim uslovima. Osobine podloge po kojoj se odvija kretanje traktora, kao i atezija i prijanjanje, nikad nisu unapred definisane, niti poznate, nego se one dosta često i bitno menjaju, tokom rada, pa je opasnost od

prevrtanja često prisutna. Rezultati istraživanja pokazuju da se prevrtanje traktora usled poremećene stabilnosti, odvija za 1 do 3 sekunde od momenta iniciranja prevrtanja.

Da je stabilnost traktora u tesnoj relaciji sa pokazateljima njegove bezbednosti kretanja i produktivnosti rada, i da definiše uslove pri kojima nastaje prevrtanje, odnosno klizanje i zanošenje traktora, tvrdi i autor **Radonjić (2004a)**, **Radonjić (2004b)**. Gubljenje stabilnosti traktora može nastupiti usled narušavanja uslova statičke stabilnosti – nepovoljnog položaja sistema u prostoru, zatim, narušavanja uslova dinamičke stabilnosti – intenzivno dejstvo inercijalnih sila, kao i usled poremećaja nastalih pri udaru točkova o prepreke na terenu.

Na to da je najveći broj nesrećnih slučajeva koji nastaju pri eksploataciji traktora posledica poremećaja statičke i dinamičke ravnoteže traktora ili priključnih mašina-oruđa, usled čega dolazi do propinjanja ili prevrtanja traktora oko poprečne ili podužne ose, klizanja i sletanja sa puta, skreće pažnju i autor **Novaković (2000)**. Poremećaj stabilnosti traktora može nastati pod dejstvom više različitih faktora, kao što su nagib terena, brzina i radijus okretanja, koeficijent prijanjanja i opterećenje na zadnim točkovima, veličina sile na poteznici (otpor priključne mašine - oruđa) i karakteristike mikro reljefa, podloge po kojoj se traktor kreće. U ovom kontekstu, prema autorima istraživanja, je za očekivati da će do prevrtanja traktora češće doći u brdsko-planinskim predelima nego u ravničarskim. Prevrtanje traktora usled poremećene stabilnosti odvija se za samo 1 - 3 sekunde od momenta iniciranja prevrtanja. Zbog toga je preventivno delovanje čoveka gotovo isključeno, te se nesrećni slučajevi skoro isključivo mogu izbeći samo angažovanjem konkretnih tehničkih zaštitnih mera (ROPS).

Upotreba poljoprivredne mahanizacije u brdsko-planinskim predelima iziskuje posebnu pažnju rokovalaca, **Raičević (1995)**. U ovim uslovima je znatno povećana verovatnoća od pojave nesrećnih slučajeva, prvenstveno prevrtanja. Traktori i ostale samohodne poljoprivredne mašine koje se koriste u ovakvim uslovima, moraju biti opremljene posebnim zaštitnim uređajima (zaštitna struktura u slučaju prevrtanja-ROPS) ili moraju biti konstruktivno prilagođene radu na terenima sa nagibom (*Slika 4.5.*).



**Slika 4.5.** Konstruktivno prilagođena mašina za rad na terenima sa nagibom, *Mashadi (2009)*

Neophodno je i da se osim zaštitnih sredstava i specijalizovane mehanizacije, nivo svesti rukovalaca o ovoj problematici podigne, kroz odgovarajuće stručne kurseve i obuke.

Korišćenje traktora u brdsko-planinskim rejonima u svom istraživanju obrađuje i autor *Bernik (2009)*. Tvrdi da su traktori u poljoprivredi i šumarstvu često uključeni u nesreće sa prevrtanjem koje su u najvećem broju slučajeva uzrokovali vozači traktora i uslovi u kojima se traktori koriste. Broj smrtnih slučajeva u nesrećama sa traktorima u poljoprivredi i šumarstvu prikupljen je u nekoliko Evropskih zemalja (Austrija, Slovenija, Srbija). Utvrđene su topografske karakteristike zemalja na osnovu ispitivanja koeficijenta reljefa, kao i razvoj zemlje na osnovu bruto društvenog prihoda (BDP). Obračun korelacije ovih parametar je pokazao da ni reljef, ni stepen društvenog razvitka ne utiču na broj nesreća i broj nastradalih. Poređenje tri zemlje (Austrija, Slovenija i Srbija), ukazalo je da uticaj zakonskih odredbi i njihovo sprovođenje od strane nadležnih organa, imaju značajan uticaj na pomenutu problematiku. Doslednije sprovođenje donešenih zakona u Republici Srbiji trebalo bi da nakon određenog vremena dovede do smanjenja broja nesreća i broja nastradalih.

U prethodnom poglavlju doktorske disertacije, na osnovu pregleda istraživanja, kako stranih, tako i domaćih autora istraživača, zaključujemo da se i pored svih navedenih i u manjoj ili većoj meri sprovedenih mera, nesreće sa poljoprivrednim mašinama svakako dešavaju.

Osim na sprovođenju mera koje otklanjaju uzroke pojava nesreća sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, veoma je bitno sprovesti odgovarajuće i kontinualne obrazovne aktivnosti, kao bi se kod rukovaoca poljoprivrednom mehanizacijom podigao nivo svesti prvenstveno o posledicama nesreća, a zatim i o načinima sprovođenja aktivnosti koje su bitan činilac poljoprivredne proizvodnje.

## **4.2. Državne institucije kao faktor u sprečavanju pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u Republici Srbiji**

U Republici Srbiji postoji nekoliko državnih institucija koje svojim delovanjem direktno utiču na problematiku pojave nesrećnih slučajeva koje proučava ova doktorska disertacija. U ovom delu doktorske disertacije će biti predstavljene aktivnosti koje Republika Srbija sprovodi kroz svoje zakonodavne, izvršne i savetodavne institucije sa ciljem smanjenja broja nesreća sa poljoprivrednim mašinama, prvenstveno traktorima, kako u javnom saobraćaju tako i u poljoprivrednim uslovima.

### **4.2.1. Zakon o bezbednosti saobraćaja**

Traktor predstavlja jedno od osnovnih sredstava za vršenje poljoprivrednih delatnosti na području Republike Srbije. Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku, u Republici Srbiji, ima 408.734 traktora, od kojih je registrovano 138.675, *Popis poljoprivrede 2012. godine u Republici Srbiji (2012)*. Zbog ovog broja traktora, zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima reguliše pravila ponašanja i obaveze rukovaoca-vozača traktora kao i tehničke zahteve koje mašina mora da ispuni kako bi bila učesnik u javnom saobraćaju.

U **prilogu** ove doktorske disertacije, dati su članovi iz Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije, *Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (2009)*, koji se odnose na upotrebu traktora u javnom saobraćaju, kao i pripadajućih

dopuna zakona i pravilnika kojima su precizno definisane odredbe za traktore i druge samohodne poljoprivredne mašine koje mogu učestvovati u javnom saobraćaju. Treba napomenuti da u Republici Srbiji, ne postoje zakoni niti podzakonska akta (pravilnici), koji se bave problematikom upotrebe traktora i drugih samohodnih poljoprivrednih mašina u uslovima poljoprivredne proizvodnje, gde se takođe dešavaju nesrećni slučajevi.

Nakon analize zakonskih i podzakonskih akata (datih u **prilogu**) koji regulišu učešće traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije, u ovoj doktorskoj disertaciji, može se zaključiti da ukoliko se traktor koristi u javnom saobraćaju, neophodno je da bude registovan i obeležen odgovarajućom registarskom tablicom i registracionom nalepnicom koja potvrđuje validnost trajne registracije. Takođe neophodno je da traktor bude tehnički ispravan, što dokazuje posebna nalepnica o redovnom tehničkom pregledu, koji su vlasnici nakon registracije u obavezi da izvrše jedanput godišnje. Ukoliko je traktor prvi put registovan nakon 01.01.1983. godine, neophodno je da poseduje i neki vid zaštitne strukture u slučaju prevrtanja (ROPS), koja odgovara tehničkim uslovima, odnosno poseduje uverenje o ispravnosti, izdato od strane Agencije za bezbednost saobraćaja.

Podaci o nesrećama i posledicama nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u javnom saobraćaju Republike Srbije, u ovoj doktorskoj disertaciji, prikupljeni su i analizirani za period od 2005. do 2009. godine. Novi Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, stupio je na snagu 10.06.2009. godine (početak primene zakona 11.12.2009. godine), tako da se u istraživanjima, u ovoj doktorskoj disertaciji, neće videti njegovi uticaji na broj nesreća i posledice. Ova doktorska disertacija je osnova za dalje istraživanje uzroka i posledica nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama kao i uticaja novog zakona na njihovu pojavu.

Odredbe novog Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima, predstavljaju odličnu osnovu za unapređenje bezbednosti saobraćaja za vozače traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju.

#### **4.2.2. Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srbije**

U Republici Srbiji poslove državne uprave utvrđene zakonom i propisima donetim na osnovu zakona obavljaju ministarstva. Ona primenjuju zakone i druge propise i opšte akte Narodne skupštine i Vlade, kao i opšte akte predsednika Republike u rešavanju upravnih stvarima i u vršenju upravnog nadzora nad obavljanjem poverenih poslova.

Unutrašnji poslovi su zakonom utvrđeni poslovi, čijim obavljanjem nadležni republički organi ostvaruju bezbednost Republike i njenih građana i obezbeđuju ostvarivanje Ustavom i zakonom utvrđenih drugih prava građana.

Unutrašnje poslove državne uprave obavlja Ministarstvo unutrašnjih poslova.

Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srbije, obavlja poslove državne uprave koji se između ostalih, odnose i na bezbednost saobraćaja na putevima.

Zakonske odredbe vezane za bezbednost saobraćaja na putevima, unutar Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije, sprovodi Uprava saobraćajne policije. Njene nadležnosti odnose se na:

- neposrednu kontrolu i interventno regulisanje saobraćaja,
- upravne poslove bezbednosti saobraćaja,
- praćenje i unapređenje propisa u bezbednosti saobraćaja,
- obrada i rasvetljavanje saobraćajnih prekršaja i saobraćajnih nesreća,
- inspekcijско-tehničke poslove bezbednosti saobraćaja,
- preventivno-propagandne poslove bezbednosti saobraćaja,
- ostale poslove vezane za bezbednost saobraćaja.

U oblasti bezbednosti saobraćaja, policija ima jasno definisanu funkciju, određenu zakonima i drugim propisima. Svrha policijskog rada je zaštita organizovanog funkcionisanja drumskog saobraćaja i zaštita građana i materijalnih vrednosti u procesu transporta. To se postiže primenom mera zaštite bezbednosti i sprovođenjem preventivnih aktivnosti, uz podršku jedinstvene baze podataka o vozilima, vozačima, saobraćajnim prekršajima i saobraćajnim nesrećama.

Kontrolu u pogledu pridržavanja propisa u vezi sa bezbednošću saobraćaja na putevima, sprovodi policija, tj. njen posebno organizovan deo – saobraćajna policija.

Delatnost policije u vezi sa bezbednošću saobraćaja na putevima je pravno uređena, u skladu sa principima demokratskog društva i ustavom zagarantovanim sistemom zaštite sloboda i prava građana.

Zakonom o policiji iz 2005. godine, kontrola u saobraćaju na putevima poverena je policiji. Imajući to u vidu, na rad saobraćajne policije, kao integralnog dela Direkcije policije u Ministarstvu unutrašnjih poslova Republike Srbije, primenjuju se opšti propisi i pravila rada policijske službe i njenih službenika.

Prema odredbama člana 3, *Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima (2009)*, predviđena je nadležnost organa unutrašnjih poslova “da prate stanje bezbednosti saobraćaja na putevima, vrše kontrolu i regulisanje saobraćaja na putevima i nadzor u sprovođenju propisa i preduzimaju druge mere koje se odnose na bezbednost saobraćaja na putevima”. Na ovaj način određena je načelna, stvarna nadležnost policije, da vrši kontrolu u saobraćaju na putevima.

*Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (2009)*, u članu 4, odredio je funkcionalnu nadležnost za vršenje navedene kontrole. Tako, kontrolu u saobraćaju na putevima mogu vršiti uniformisani policijski službenici. Međutim, treba imati u vidu da je, zbog specifičnosti rada i potrebnih znanja i veština, izvršena specijalizacija obavljanja ove delatnosti, tako da je obavljaju posebno organizovane jedinice saobraćajne policije, prepoznatljive po posebnim obeležjima. Član 4, stav 1, Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima konkretno propisuje da ” kontrolu saobraćaja i kontrolu ispunjenosti uslova za učešće u saobraćaju vozača i vozila vrše radnici milicije”, odnosno uniformisani policijski službenici.

Uvidom u nadležnosti saobraćajne policije, u ovoj doktorskoj disertaciji, može se zaključiti da je ova državna institucija, jedna od ključnih činilaca koji utiču na problematiku pojave nesreća sa traktorima i drugim radnim mašinama u javnom saobraćaju Republike Srbije.

### 4.2.3. Agencija za bezbednost saobraćaja

U decembru 2009. godine, Vlada Republike Srbije je shodno Zakonu o bezbednosti saobraćaja, *Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (2009)*, osnovala Agenciju za bezbednost saobraćaja. Agencija je počela sa radom 01.09.2010. godine, s ciljem uspostavljanja sistema bezbednosti drumskog saobraćaja u kome će se prvenstveno sprečavati, ali i uklanjati posledice nastale u okviru funkcionisanja ovog vida saobraćaja.

Agencija za bezbednost saobraćaja je osnovana radi obavljanja razvojnih, stručnih i regulatornih poslova iz oblasti bezbednosti saobraćaja i to, *Agencija za bezbednost saobraćaja – informator o radu (2013)*:

- stručni poslovi vezani za bezbednost saobraćaja na putevima u skladu sa zahtevima razvoja efikasnog i bezbednog transportnog sistema;
- razvojni poslovi sa ciljem razvoja:
  1. bezbednosti saobraćaja na putevima,
  2. unapređenje sistema bezbednosti saobraćaja,
  3. stručne razvojne poslove,
  4. unapređenje usluga agencije i
  5. donošenje mera i uputstava u skladu sa ovlašćenjima;
- regulativni poslovi su poslovi izdavanja, odnosno pripreme predloga pojedinih opštih akata, kojim se uređuju i propisuju pravni odnosi od šireg značaja i poslovi donošenja pojedinačnih akata.

U okviru svojih nadležnosti, a u okviru problematike pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju, Agencija za bezbednost saobraćaja je sprovela kampanju pod nazivom “Traktor na putu – bezbedan i uočljiv” (*Slika 4.6.*). Kampanja je obuhvatala niz aktivnosti, kojima se uticalo na odnos rukovaoca traktora prema sopstvenom učešću u javnom saobraćaju.





**Slika 4.6.** Materijal sa motivima kampanje “Traktor na putu – bezbedan i uočljiv”, *Agencija za bezbednost saobraćaja (2013)*

Aktivnosti koje su sprovedene obuhvatale su:

- izradu i distribuciju video spota “**Bezbednost vozača traktora u saobraćaju**”,
- održavanje tribina u opštinama sa povećanim brojem nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju,

- izradu i distribuciju propagandnog materijala sa motivima kampanje,
- distribuciju većeg broja rotacionih svetala prilikom održavanja tribina o bezbednosti učešća traktora u javnom saobraćaju.

Prikazom nadležnosti i aktivnosti Agencije za bezbednost saobraćaja, u ovoj doktorskoj disertaciji, može se zaključiti, da se daljim angažovanjem može dosta učiniti po pitanju pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u javnom saobraćaju. Inicijative i predlozi koji će proisteći iz ovakvih kampanja, dovešće do donošenja odovarajućih mera i uputstava koje će preventivno delovati na pojavu nesreća. Predavanja i tribine o bezbednosti, trebalo bi da obuhvate što je moguće veći broj poljoprivrednih proizvođača i korisnika poljoprivredne mehanizacije. Njih bi trebalo podstaknuti prisustvu ovakvim aktivnostima na razne načine (razne beneficije za slušaoce, podela poklona i propagandnog materijala, itd.), jer se podizanje nivoa svesti i upoznavanje sa problematikom, najbolje sprovodi kroz ovakve vidove delovanja. Angažovanje stručnjaka iz ove oblasti i njihovo uključivanje u kampanje znatno bi uticalo na podizanje nivoa obrazovanja poljoprivrednih proizvođača po pitanju pravilnog i bezbednog rukovanja poljoprivrednom tehnikom.

Sprovedenjem svega napomenutog, može se očekivati da se u doglednom vremenskom periodu (10 – 15 godina) direktno utiče na uzroke nesreća sa traktorima i drugim poljoprivrednim mašinama, kako u javnom saobraćaju tako i van njega.

### 4.3. Osnovne karakteristike stabilnosti poljoprivrednih traktora

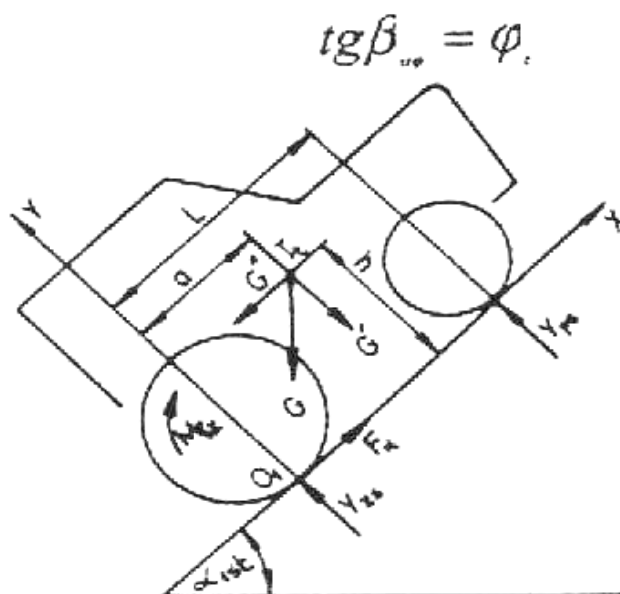
Stabilnost traktora je u međusobnom odnosu sa pokazateljima njegove bezbednosti kretanja i učinka, pa će u ovoj doktorskoj disertaciji biti opisani neki od faktora koji utiču na stabilnost u različitim situacijama tokom eksploatacije.

#### 4.3.1. Statička stabilnost traktora

Statička stabilnost traktora se može posmatrati iz dva aspekta, kao uzdužna statička stabilnost i kao poprečna statička stabilnost.

**Uzdužna statička stabilnost** se definiše uglom uzdužnog nagiba pri penjanu ( $\alpha_{1st}$ ) ili pri spuštanju ( $\alpha_{2st}$ ) na kome može da stoji zakočen traktor (silom kočenja  $F_k$ ), a da se pri tome ne prevrne ili ne sklizne niz nagib, (Slika 4.7.), *Gligorić (1998)*.

Da se traktor ne bi prevrnuo oko zadnjeg mosta, prilikom kretanja uz nagib, neophodno je da reakcija podloge na prednje točkove,  $Y_{pz}$  bude veća od 0 ( $Y_{pz}>0$ ), odnosno u slučaju kretanja niz nagib, reakcija podloge na zadnje točkove,  $Y_{zs}$  mora biti veća od 0 ( $Y_{zs}>0$ ).



Slika 4.7. Uzdužna stabilnost traktora, *Gligorić (1998)*

Uzdužni granični uglovi za kretanje uz nagib ( $\alpha_{1st}$ ) i kretanje niz nagib ( $\alpha_{2st}$ ), mogu se odrediti prema jednačinama:

$$\operatorname{tg}\alpha_{1st} = \frac{a}{h} \quad \text{i} \quad \operatorname{tg}\alpha_{2st} = \frac{L-a}{h} \quad (4.1.)$$

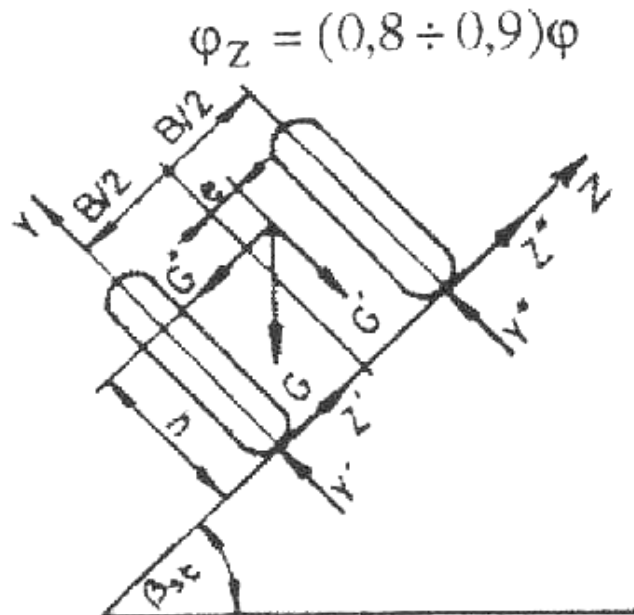
Kada se uzme u obzir koeficijent adhezije točka i podloge  $\varphi$ , granični statički uglovi uzdužne stabilnosti se određuje prema jednačinama:

$$\operatorname{tg}\alpha_{1st}\varphi = \varphi \frac{a}{L-\varphi h} \quad \text{i} \quad \operatorname{tg}\alpha_{2st}\varphi = \varphi \frac{L-a}{L-\varphi h} \quad (4.2.)$$

**Poprečna statička stabilnost** se definiše graničnim uglom poprečnog nagiba ( $\beta_{st}$ ) na kome može da stoji traktor, a da se pri tome ne prevrne na bok ili ne sklizne niz nagib, (Slika 4.8.), *Gligorić (1998)*.

Granična vrednost ugla poprečnog nagiba može se odrediti prema jednačini

$$\operatorname{tg}\beta_{st} = \frac{0,5 \cdot B \pm e}{h} \quad (4.3.)$$



Slika 4.8. Poprečna stabilnost traktora, *Gligorić (1998)*

### 4.3.2. Dinamička stabilnost traktora

Zbog velikog broja faktora koji utiču na dinamičku stabilnost traktora, *Gligorić (1998)*, neophodno je sagledati više pokazatelja i kriterijuma za ocenu rada traktora na nagnutom terenu. Kao i kod statičke stabilnosti traktora i ovde je osnovni pokazatelj normalna reakcija na prednje točkove traktora  $Y_p > 0$ .

Na osnovu uslova ravnoteže svih sila koje deluju na traktorski agregat moguće je izračunati normalnu reakciju na prednje točkove (*Slika 4.7.*), preko jednačine:

$$Y_p = \frac{G_a \cos \alpha - F_h - (G \sin \alpha \pm F) \cdot h \pm M_f}{L} > 0 \quad (4.4.)$$

Zbog neupotrebljivosti ovakvog proračuna u praksi, usled stalnih promena uslova korišćenja agregata, jednostavnije je sagledati neke od kriterijuma dinamičke stabilnosti, kao što su:

- Koeficijent rezerve uzdužne stabilnosti ( $\gamma$ )

$$\gamma = \frac{M_{pr}}{M_{ur}} < 1 \quad (4.5.)$$

gde je:

$M_{pr}$  - moment koji teži da prevrne traktor

$M_{ur}$  - moment uravnoteženja

Što je vrednos koeficienta ( $\gamma$ ) manja, to je stabilnost agregata veća.

- Koeficijent stabilnosti ( $k$ )

Ovaj koeficijen je recipročna vrednost prethodno pomenutog koeficijenta. Što mu je veća vrednost, veća je i stabilnost traktora. Prema podacima iz literature, *Gligorić (1998)* treba da se kreće od 1,25 do 1,5.

$$k = \frac{M_{ur}}{M_{pr}} > 1 \quad (4.6.)$$

- Rezerva stabilnosti ( $\rho$ )

Ovaj koeficijent daje predstavu o dodatnoj vrednosti obrtnog momenta kojom se može opteretiti traktor, a da se ne prevrne. Koeficijent treba da ima što veću vrednost, a za  $\rho = 0$ , traktor je na granici prevrtanja.

$$\rho = 1 - \frac{M_{pr}}{M_{ur}} = 1 - \gamma \quad (4.7.)$$

- Dinamički koeficijent raspodele opterećenja na prednje i zadnje točkove ( $\lambda_d$ )  
Ovaj koeficijent predstavlja odnos normalnih reakcija zemljišta na prednje ( $Y_{pd}$ ) i zadnje točkove ( $Y_{zd}$ ) traktora, (Slika 4.7.). Sa većom vrednošću ovog koeficijenta, smanjuje se mogućnost prevrtanja traktora. Što je vrednos veća, veća je i stabilnost od prevrtanja. Prema preporuci autora, **Gligorić (1998)** minimalna vrednost ovog koeficijenta je  $\lambda_d = 0,2$ .

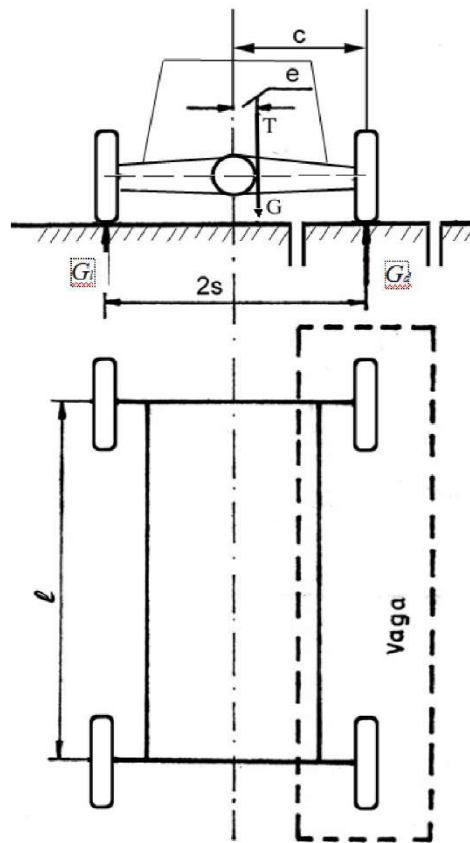
$$0,2 < \lambda_d = \frac{Y_{pd}}{Y_{zd}} < 1 \quad (4.8.)$$

### 4.3.3. Položaj centra težišta traktora

Položaj težišta traktora predstavlja jednu od bitnih konstruktivnih karakteristika s obzirom da ova ima veliki uticaj na vučne karakteristike i stabilnost u toku rada, a samim tim i na bezbednost. U fazi projektovanja traktora, konstruktori pokušavaju da postavljanjem pojedinih agregata i sklopova, rasporede težinu tako da težište vozila bude u podužnoj ravni simetrije traktora. Po sklapanju prototipa, jedna od prvih postupaka ispitivanja je i određivanje položaja težišta. Velika odstupanja položaja težišta od ravni simetrije nisu dozvoljena, tako da se mora izvršiti bolji razmeštaj agregata i sklopova sve dotle dok se ne dobije neznatna "ekscentričnost".

### Određivanje poprečnih koordinata težišta

Položaj poprečnih koordinata težišta, odnosno odstupanje od podužne ravni simetrije ( $e$ ), može da se odredi merenjem težine celog traktora ( $G$ ) a potom reakcija tla na težine koje padaju na točkove na levoj ( $G_l$ ) i desnoj ( $G_d$ ) strani vozila.



Slika 4.9. Određivanje poprečnih koordinata težišta, *Stevanović (2010)*

Iz momentne jednačine

$$G_d \cdot 2 \cdot s - G \cdot (c + e) = 0 \quad (4.9.)$$

sledi ekscentrišnost težišta od ose simetrije

$$e = \left( \frac{G_d}{G} - 1 \right) \cdot s \quad (4.10.)$$

### Određivanje podužnih koordinata težišta

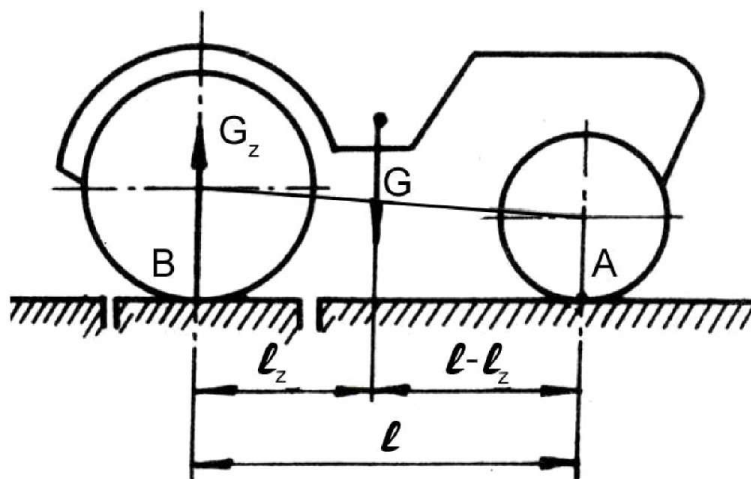
Određivanje podužnih koordinata težišta, odnosno odstojanja tačke težišta od prednje i zadnje osovine, određuje se merenjem težine celog vozila ( $G$ ) a potom reakcija tla na težine kojima su opterećene prednja ( $G_p$ ) i zadnja osovina ( $G_z$ ).

Postavljanjem jednačina

$$l_p = \frac{G_z \cdot l}{G} \quad \text{i} \quad l_z = \frac{G_p \cdot l}{G} \quad (4.11.)$$

dobijaju se odstojanja težišne tačke u odnosu na prednju i zadnju osovinu, pri čemu je međuosovinski razmak  $l = l_p + l_z$ .

Ovakav način određivanja podužnih i poprečnih koordinata težišta može da se koristi kako za slučaj kada su ovi točkovi različitih dimenzija (kod standardne koncepcije) tako i za slučaj kada su prednji i zadnji točkovi jednaki (zglobni traktori i traktori kompaktne koncepcije).



Slika 4.10. Određivanje podužnih kordinata težišta, *Stevanović (2010)*

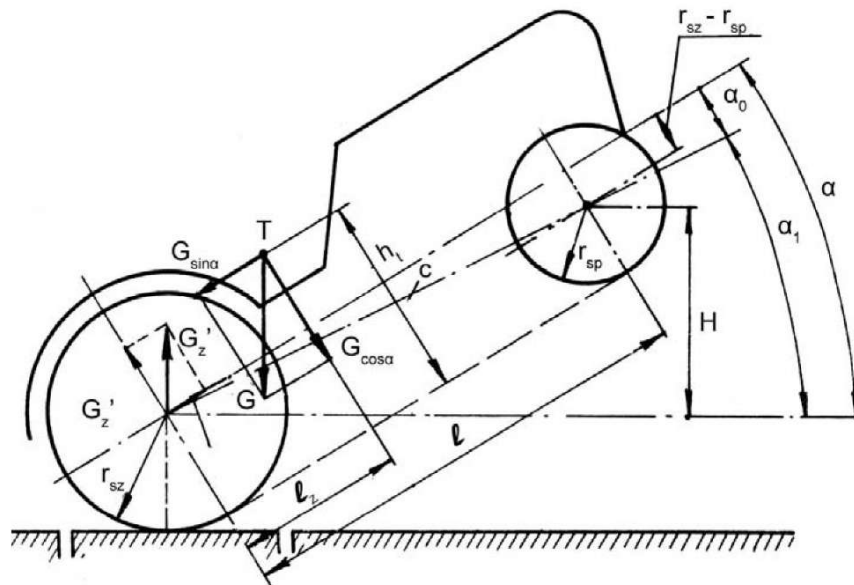
### Određivanje visine težišta

Određivanje položaja visine težišta od tla se vrši kao i u prethodnim eksperimentima s tim što se jedna od osovina (prednja ili zadnja) odiže na neku visinu  $H$ , koja bi trebalo da bude po mogućnosti što viša. Ukoliko traktor poseduje neki vid ogibljenja, potrebno ga je blokirati radi anuliranja ugiba na sistemu.

Određivanje visine težišta se nakon toga vrši prema jednačini

$$h_t = \frac{G_z \left[ l \cdot \cos\alpha + \frac{r_{sz} - r_{sp}}{\sin\alpha} \right] - G \cdot \left[ \frac{l - l_z}{\cos\alpha} \right] - r_{sp} \cdot \sin\alpha}{G \cdot \sin\alpha} \quad (4.12.)$$





Slika 4.11. Određivanje visine težišta, *Stevanović (2010)*

Ugao  $\alpha$  se određuje kao  $\alpha = \alpha_1 + \alpha_0$

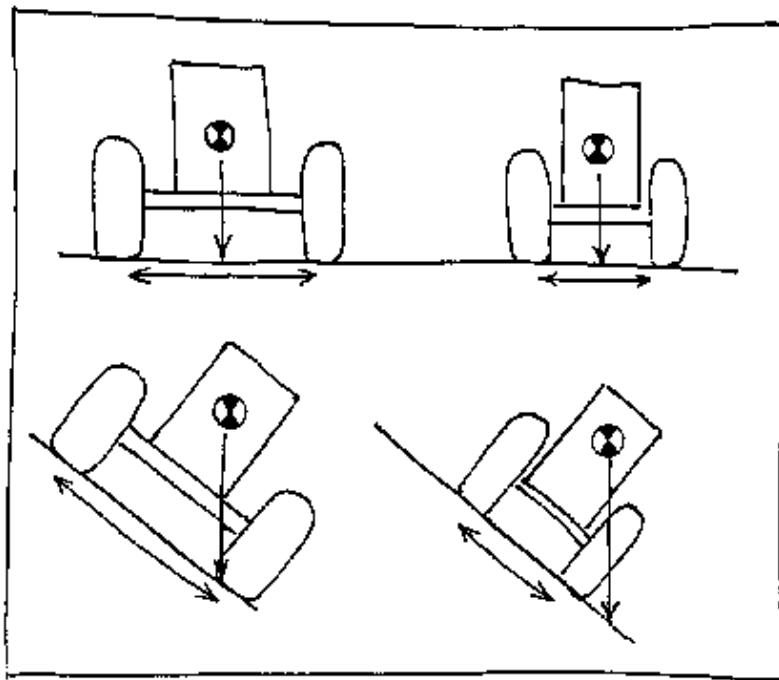
$$\text{gde su: } \alpha_0 = \arctg \frac{r_{sz} - r_{sp}}{l} \quad \text{i} \quad \alpha_1 = \arcsin \frac{H}{l} \cdot \cos \alpha_0 \quad (4.13.)$$

$r_{sp}$  - statički poluprečnik prednjih točkova

$r_{sz}$  - statički poluprečnik zadnjih točkova

U najvećem broju slučajeva, kod standardne koncepcije traktora (4x2), gde je masa raspoređena u odnosu 70% na zadnju osovinu i 30% na prednju, težište se nalazi na oko 25 cm iznad i 60 cm ispred zadnje osovine, *Murphy (1991)*. Upotrebom balasta, kao i kod traktora koji imaju i prednji pogon, centar težišta se pomera prema prednjoj osovini. Pojam stabilnosti traktora podrazumeva situaciju u kojoj projekcija centra težišta na podlogu ne izlazi iz okvira koji predstavljaju zamišljene linije koje povezuju tačke dodira pneumatika sa podlogom (linije stabilnosti). Ukoliko projekcija centra težišta na podlogu izađe iz okvira koji obrazuju linije stabilnosti, dolazi do prevrtanja traktora.

Sa podizanjem centra težišta smanjuje se stabilnost traktora. Spuštanje centra težišta radi povećanja stabilnosti znatno bi smanjilo funkcionalnost traktora i njegova upotrebljivost u poljoprivrednoj proizvodnji, tako da se mora naći pravi kompromis između bezbednosti i funkcionalnosti.

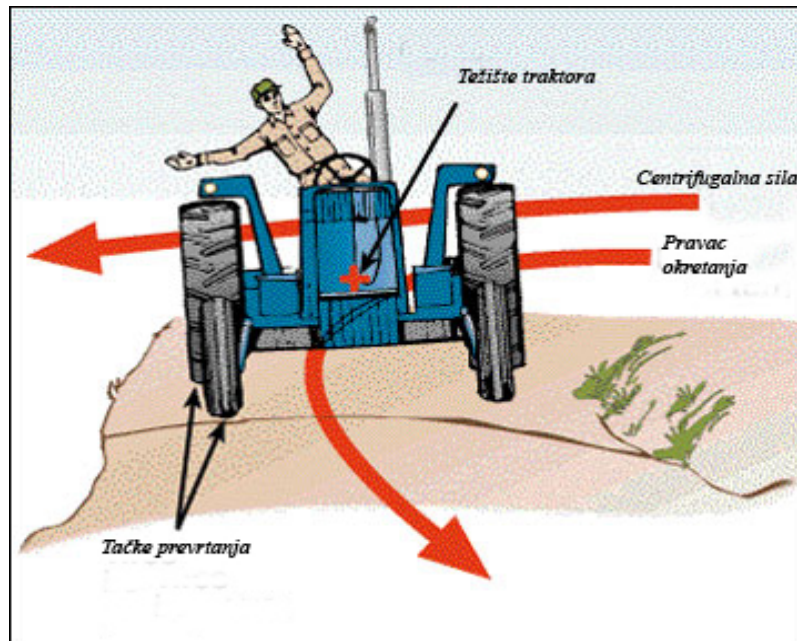


Slika 4.12. Uticaj položaja centra težišta na stabilnost traktora, *Fuller (1995)*

### Centrifugalna sila i njen uticaj na stabilnost traktora

Svaki put kada rukovalac nastoji da promeni pravac kretanja, na traktor deluje centrifugalna sila koja nastoji da prevrne traktor.

Centrifugalna sila ima veću vrednost sa povećavanjem ugla okretanja, i povećavanjem brzine kretanja traktora, odnosno ona je u proporcionalnoj zavisnosti od ugla okretanja. Odnos između centrifugalne sile i brzine kretanja traktora nije direktno proporcionalna. Naime, centrifugalna sila se povećava sa kvadratom brzine kretanja traktora.



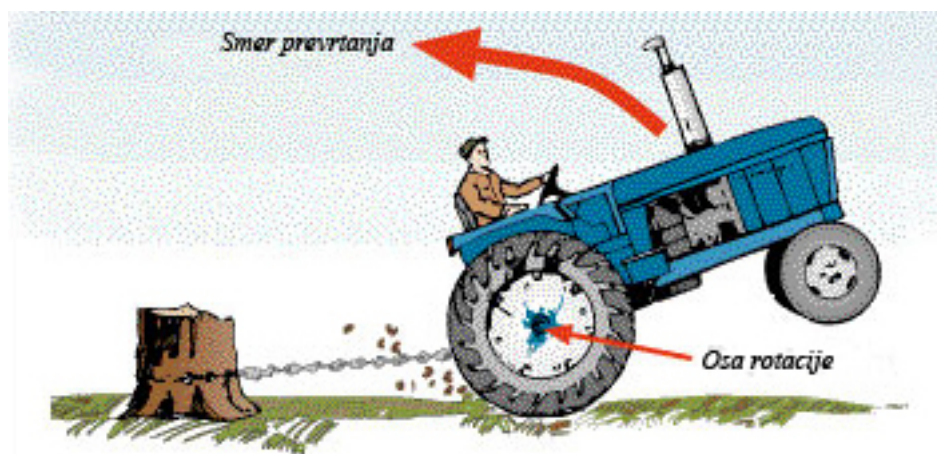
**Slika 4.13.** Uticaj centrifugalne sile na prevrtanje traktora, *Baker (2002)*

Centrifugalna sila često je faktor prevrtanja traktora na bok. Kada se traktor nalazi na terenu sa nagibom, težište traktora je blizu stranične osnovne linije stabilnosti, u tom slučaju dovoljna je samo mala centrifugalna sila pri promeni pravca kretanja usled čega projekcija centra težišta izlazi iz okvira linija sigurnosti i dolazi do prevrtanja traktora na bok, (*Slika 4.13.*). Posebno su problematične situacije kada se traktor nalazi u javnom saobraćaju i kreće se većim brzinama. U ovakvim situacijama, nagla promena pravca kretanja može da dovede do prevrtanja traktora na bok. Položaj težišta traktora i vrednosti centrifugalne sile pri eksploataciji traktora su faktori stabilnosti, a rukovalac prilikom eksploatacije nema informacije o njihovim vrednostima. Postoji mogućnost očitavanja nagiba traktora, ali to nije jedini faktor koji utiče na pojavu prevrtanja, tako da ovu informaciju treba uzeti s rezervom.

### **Obrtni moment pogonskih točkova**

Osnovni uzrok prevrtanja traktora unazad je obrtni moment pogonskog točka, *Murphy (1991)*. Do prevrtanja unazad najčešće dolazi prilikom kretanja iz mesta. Kada iz nekog razloga dođe do blokiranja zadnjih točkova (smrzavanje zemljišta, upadanje i zaglavljivanje točkova u rupe na putu ili njivi, ili blokiranje točkova koje obavi

rukovaoc traktora) ili kada je prijanjanje zadnjih točkova, iz određenih razloga (opterećenje) dovoljno veliko da ne dođe do proklizavanja, a traktor usled reakcije sile vuče ne može da krene, dolazi do okretanje konstrukcije traktora oko zadnje osovine. Ovom prilikom se podiže prednji kraj traktora i kada projekcija centra težišta pređe zadnju liniju stabilnosti, dolazi do prevrtanja traktora u nazad (Slika 4.14.).



Slika 4.14. Uticaj obrtnog momenta na prevrtanje traktora, *Baker (2002)*

Ukoliko se radi o standardnoj koncepciji hodnog sistema traktora (4x2), pri podizanju prednjeg dela za ugao veći od  $75^{\circ}$ , neminovno dolazi do prevrtanja traktora. Ukoliko se traktor nalazi na terenu sa nagibom (uspon) znatno je veća verovatnoća pojave prevrtanja zbog pomeranja projekcije centra težišta u nazad prema zadnjoj liniji stabilnosti.

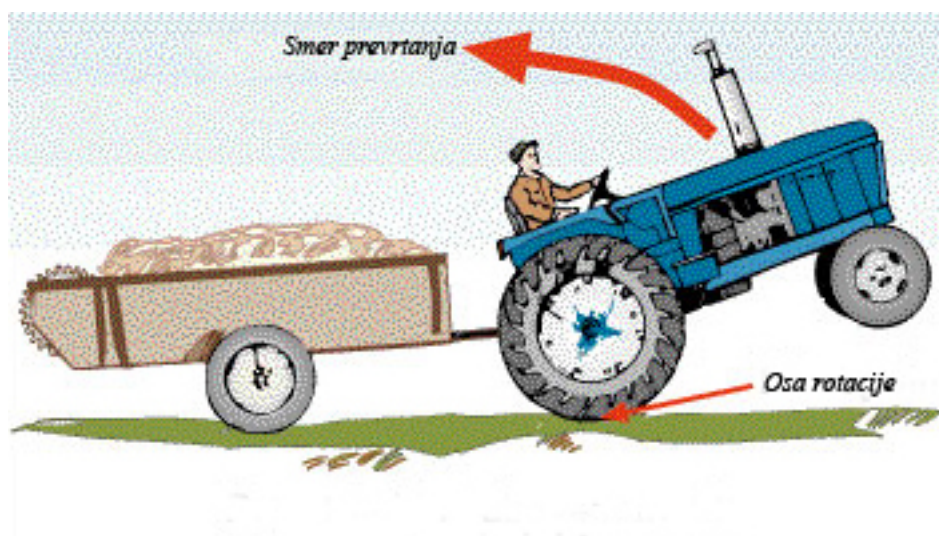
Traktori sa pogonom na sva četiri točka (4x4), su manje podložni ovakvom tipu prevrtanja, zbog većeg opterećenja prednjeg dela i centra težišta koji je udaljeniji od zadnje osovine.

Istraživanja pokazuju da se prevrtanje odvija u periodu koji traje između 1 i 3 sekunde od momenta iniciranja, *Novaković (2000)*, usled čega rukovalac ne može preventivno da deluje (isključivanje spojnice, skok sa traktora), pa se posledice po rukovaoca i materijalna šteta mogu izbeći jedino upotrebom konkretnih tehničkih zaštitnih sredstava (ROPS).

#### 4.3.4. Vuča tereta

Još jedan veoma bitan faktor, koji utiče na bezbednost eksploatacije traktora je poteznica traktora, odnosno njen položaj, to jest udaljenost od podloge. Ovaj deo opreme traktor je konstruisan i izrađen kako bi se bezbedno savladao otpor koji stvara teret, *Murphy (1991)*. Ukoliko se teret poveže sa traktorom na za to nepredviđeno mesto, mogu se javiti opasne situacije u kojima lako može doći do prevrtanja traktora.

Poteznica traktora je uvek postavljena tako da zauzima položaj koji se nalazu ispod centra težišta i u podužnoj osi traktora. U ovakvom slučaju, reaktivni moment koji se javlja i koji podiže prednji deo vrlo retko može da izazove prevrtanje traktora, zato što se ugao vuče pri podizanju prednjeg dela smanjuje, a sa njim i pomenuti moment koji teži da prevrne traktor. Do prevrtanja traktora u nazad, došlo bi jedino ako bi projekcija centra težišta traktora prešla zabnu liniju stabilnosti, ali zbog pojave klizanja točkova to je teško ostvarivo.



Slika 4.15. Primer ne pravilno povezanog tereta, *Baker (2002)*

Ukoliko teret agregatiramo sa traktorom na za to ne predviđenom mestu (*Slika 4.15.*), koje je pri tome pozicionirano tako da se nalazi iznad centra težišta traktora, može se desiti situacija u kojoj vrlo lako dolazi do prevrtanja traktora u nazad. Ovako povezan teret obrazuje veliki ugao vuče, uzrokujući veliki reaktivni moment koji sa lakoćom podiže prednji kraj traktora. U ovakvoj situaciji vrlo brzo dolazi do prelaska projekcije centra težišta preko zadnje linije stabilnosti i prevrtanja traktora u nazad.

Ovakve situacije se vrlo često dešavaju prilikom izvlačenja stabala ili nekog drugog tereta koji je visoko povezan za traktor.

Imajući u vidu niz opisanih faktora koji utiču na stabilnost traktora, jasno je da bi jedna od osnovnih aktivnosti u cilju smanjenja broja nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, bila što bolja informisanost rukovaoca o uticajima ovih faktora na bezbednost eksploatacije mašina. Podizanje nivoa znanja rukovaoca, trebalo bi da sprovedu stručna lica kroz odgovarajuća predavanja i obuke, kako teorijskog tako i praktičnog tipa. Autor doktorske disertacije zaključuje da bi ovakve aktivnosti nadležnih institucija, u doglednom roku znatno uticale kako na pojavu nesreća sa poljoprivrednom mehanizacijom, tako i na ublažavanje njihovih posledica.

## 5. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

### 5.1. Materijal

Prikupljanje materijala neophodnog za istraživanja, u ovoj doktorskoj disertaciji, sprovedeno je iz tri dela.

*Prvi deo* podrazumevao je prikupljanje literature o odgovarajućoj problematici objavljenoj od strane domaćih i stranih autora, kako bi se analizirale teorijske postavke događanja određenih nesrećnih slučajeva sa traktorima i drugim mobilnim mašinama u poljoprivredi. Prilikom prikupljanja i analize literature, posebna pažnja je posvećena problematici koja opisuje nesrećne slučajeve sa traktorima i drugim poljoprivrednim mašinama u Svetu. Autor doktorske disertacije je vršio prikupljanje i odabir literature koja opisuje problematiku pojave nesreća na područjima Republike Srbije. Prikupljena je i analizirana i literatura u kojoj je predstavljena i proučavanja problematika prevrtanja traktora, kao i literatura u kojoj su predstavljeni i ispitivani različiti sistemi zaštite rukovaoca u slučaju nesreća. Kroz prikupljenu stranu i domaću literaturu sagledane su teorijske postavke problematike starosne strukture učesnika i učešće dece u nesrećama, konzumacija alkohola i psihofizičko stanje rukovalaca, tipovi povreda kao i zakonske odredbe koje obuhvataju navedenu problematiku.

*Drugi deo* podrazumevao je prikupljanje materijala za sprovođenje istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji odnosi se na pribavljanje dokumentacije o nesrećnim slučajevima sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koji su se u periodu ispitivanja dogodili u javnom saobraćaju Republike Srbije. Jedan deo ovog materijala je u periodu istraživanja, prikupljen zahvaljujući saradnji sa Ministarstvom unutrašnjih poslova, Upravom za saobraćajnu policiju Republike Srbije i Ministarstvom pravde Republike Srbije i Osnovnim sudovima u Republici Srbiji. Drugi deo materijala je prikupljen terenskom metodom i odnosi se na prikupljanje relevantnih pokazatelja nesrećnih slučajeva gde su traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine učestvovala u javnom saobraćaju, njihove primene, uslovljene pre svega upotrebom traktora kao vučno-pogonske mašine koja se vrlo često koriste i za različite tipove transporta.

Takođe je ovom terenskom metodom prikupljen materijal za sistematizaciju uslova događanja nesreća sa traktorima i transportnim sredstvima u uslovima javnog saobraćaja na putevima na određenim najkarakterističnijim lokacijama, prema najvažnijim elementima takvih događanja.

Deo istraživanja nesreća će biti zasnovan na analizama prikupljene foto dokumentacije sa mesta događanja nesrećnih slučajeva.

*Treći deo* podrazumevao je prikupljanje materijala za sprovođenje istraživanja u doktorskoj disertaciji odnosi se na prikupljanje dokumentacije o nesrećnim slučajevima sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koji su se u periodu ispitivanja dogodili u samim procesima poljoprivredne proizvodnje, odnosno van javnog saobraćaja Republike Srbije. Najveći deo ovog materijala, neophodnog za istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, prikupljen je terenskom metodom, koja je obuhvatala prikupljanje i analiziranje zapisnika sa mesta događaja nesreće uzetih iz Osnovnih sudova po oblastima Republike Srbije, kao i odlazak na mesta događaja nesreće. Ovom terenskom metodom prikupljeni su relevantni podaci kojima su proučavane nesreće, u ovoj doktorskoj disertaciji, dokumentovane sa aspekta zapisa i dokumenata (službeni zapisnici, fotografije događaja) službenih ustanova i lica koja takve događaje prate (zapisnici Ministarstva unutrašnjih poslova, zapisnici istražnih sudija i druga dokumenta).

## **5.2. Metode istraživanja**

Složena proučavanja problema pojave i događanja nesreća, predviđena u doktorskoj disertaciji :

***„Pojave i posledice nesreća sa traktorima i mobilnim poljoprivrednim mašinama u Republici Srbiji“***

biće obavljena primenom različitih naučnih metoda, koje su verifikovane od strane naučnih oblasti u kojima se primenjuju zbog prikaza i analize rezultata istraživanja, kao i odgovarajućih zaključaka i predloga.



*Prvi deo* istraživanja se odnosi na analizu i prikaz teorijske postavke relevantnih pokazatelja rada određenih kategorija traktora i mobilnih poljoprivrednih mašina, njihove primene, uslovljene pre svega upotrebom traktora kao vučno-pogonske mašine koja se vrlo često koristi i za različite tipove transporta, kao i nesrećnih slučajeva koji se tom prilikom događaju. Sve to iz prikupljenih literarnih izvora domaćih i stranih istraživača, kroz pregled istraživanja, uz obuhvatanje sledeće problematike vezane za nesrećne slučajeve sa traktorima i dugim mobilnim poljoprivrednim mašinama:

- analiza istraživanja nesreća u Svetu;
- istraživanja nesreća u Republici Srbiji;
- starosna struktura učesnika;
- učešće dece u nesrećama;
- psiho-fizičko stanje rukovalaca;
- problematika prevrtanja traktora;
- sistemi zaštite u slučaju nesreća;
- preventivne mere za sprečavanje nesrećnih događaja.

Analiziraće se i ergonomske probleme kod traktora sa mogućim preprekama koje uslovljavaju da radnik optimalno i sigurno koristi traktor, povezano sa:

- tipom komandnih palica i prekidača,
- način ulaza i izlaska iz traktora,
- različitim opasnostima u održavanju poljoprivrednih mašina,
- položajem tela i ruku u toku rada traktora,
- mogući položaji tela traktoriste, neposredno pre događanja nesreća.

*Drugi deo* istraživanja, u ovoj doktorskoj disertaciji, obuhvata analiziranje prikupljenih podataka vezanih za nesrećne slučajeve sa traktorima i drugim mobilnim mašinama u javnom saobraćaju Republike Srbije. Prikupljeni podaci su obrađeni, sistematizovani i predstavljeni u formi tabela i grafikona, kroz kategorije uzroka događanja nesrećnih slučajeva, tipove nesreća, godine istraživanja i posledice događanja nesrećnih slučajeva. Izvršena je matematičko-statistička analiza zbog definisanja određenih zakonitosti uzroka i pojave određenih tipova nesreća sa traktorima i

mobilnim poljoprivrednim mašinama. Prilikom određivanja uticaja uzroka nesreća, kao i prilikom određivanja uticaja tipa nesreće na posledice, korišćena je dvofaktorska analiza varijanse zbog toga što su podaci istraživanja bili višegodišnji. Testirane su hipoteze: da li svi uzroci, odnosno tipovi nesreća, podjednako doprinose broju nesreća i broju nastradalih lica. Prilikom velikog broja testiranja hipoteze postoji mogućnost da se slučajno dobiju statistički značajni rezultati. Zbog toga je na kraju analize primenjena Bonferoni korekcija (*Bonferroni correction*), **Abdi (2007)**, kako bi se dobila p-vrednost (*p-value*) manja od 0,05 (0,01), nakon čega se može zaključiti da smo našli uticaj koji je (visoko) statistički značajno drugačiji od ostalih.

*Treći deo* istraživanja, u ovoj doktorskoj disertaciji, obuhvata analiziranje prikupljenih podataka vezanih za nesrećne slučajeve sa traktorima i drugim mobilnim mašinama van javnog saobraćaja Republike Srbije, odnosno u samoj poljoprivrednoj proizvodnji. Prikupljeni relevantni pokazatelji rada traktora kao vučno-pogonske jedinice u različitim uslovima terenskih radnih operacija sa evidentiranjem posledica nesrećnih slučajeva i tipova nesrećnih slučajeva, biće sistematizovani i tabelarno prikazani. Podaci o ovim nesrećama su sistematizovani za određene administrativne oblasti Republike Srbije. Istražiće se uticaj administrativnih oblasti Republike Srbije u kojima su sprovedena istraživanja, na ukupan broj nesreća/broj nastradalih, a rezultati će se obraditi i predstaviti na odgovarajući način. Prilikom određivanja uticaja oblasti u kojima su sprovedena istraživanja, korišćena je dvofaktorska analiza varijanse zbog toga što su podaci istraživanja bili višegodišnji. Takođe je testirana hipoteza, da li sve administrativne oblasti, podjednako doprinose broju nesreća, odnosno broju nastradalih lica. Poznato je da prilikom velikog broja testiranja hipoteze postoji mogućnost da se slučajno dobiju statistički značajni rezultati. Zbog ovog razloga je na kraju analize primenjena Bonferoni korekcija (*Bonferroni correction*), kako bi se dobila p-vrednost (*p-value*) manja od 0,05 (0,01), nakon čega se može zaključiti da smo našli uticaj koji je (visoko) statistički značajno drugačiji od ostalih.

Sistematizovani su i analizirani i podaci vezani za različite tipove nesreća, pri čemu je utvrđen uticaj različitih tipova nesreća i njihov udeo u ukupnom broju nesreća.

Istraživanjem će biti obuhvaćena i proučavanja međusobne zavisnosti parametara pojave nesreća (broj traktorista u kojima su sprovedena istraživanja, broj stanovnika u oblastima u kojima su sprovedena istraživanja) sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji. Za ispitivanje zavisnosti pomenutih parametara korišćen je Spirmanov koeficijent korelacije ranga (*Spearman's rank correlation coefficient*), **Myers (2003)**.

Spirmanov koeficijent korelacije ranga je neparametarska mera koja procenjuje koliko dobro monotona funkcija opisuje povezanost između dve promenljive. Ako je Spirmanov koeficijent korelacije ranga 1 ili -1, onda postoji apsolutna monotona zavisnost između dve varijable, odnosno posmatranih parametara (ako jedna raste, druga raste ili opada), a ako je jednaka 0 onda nema monotone zavisnosti.

Obrada podataka i rezultata obavljenih ispitivanja, izvršena je primenom određenih aplikativnih računarskih programa.

Osnovna obrada prikupljenih podataka je obavljena programom Microsoft Excel 2007 i Microsoft Access 2007 kao drugim delovima softverskog paketa MS Office 2007 u operativnom sistemu Windows 7.

Statistička obrada podataka, je obavljena u R-Software paketu za Linux Ubuntu 13.00.

## 6. PROGRAM ISTRAŽIVANJA

Program istraživanja u doktorskoj disertaciji:

**„Pojave i posledice nesreća sa traktorima i mobilnim poljoprivrednim mašinama u Republici Srbiji“**

koji će biti korišćen za vreme ispitivanja, ima nekoliko delova:

**Prvi deo programa** obuhvata postupak pripreme za složen proces proučavanja nesrećnih događaja u kojima učestvuju vučno pogonske jedinice, pre svega traktori i određena grupa mobilnih poljoprivrednih mašina sa postupkom evidentiranja potrebnih parametara kojima se prikazuju tehničke karakteristika traktora i mobilnih poljoprivrednih mašina ili transportnih sredstava, njihovih hodnih sistema, i priključnih mašina korišćenih tokom istraživanja nesrećnih događaja.

**Drugi deo programa** istraživanja, u ovoj doktorskoj disertaciji, podrazumevao je prikupljane, pregled i analizu istraživanja domaćih i stranih autora sa ciljem predstavljanja problematike kao i sagledavanja teorijske postavke događanja određenih nesrećnih slučajeva sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, kako u javnom saobraćaju tako i pri radu u poljoprivrednim uslovima.

**Treći deo programa** istraživanja obuhvatio je višegodišnja istraživanja pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, uključujući i terenska istraživanja sprovedena po odredišnim celinama proučavanja - oblastima Republike Srbije, u kojima su dobijeni kvantitativni pokazatelji parametara događanja nesrećnih slučajeva na određenim lokacijama.

**Četvrti deo programa**, obuhvata postupak obrade dobijenih kvantitativnih pokazatelja ispitivanja, njihovu matematičko-statističku obradu, analitičko i grafičko predstavljanje, primenom savremenih računarskih programa.

Analizom konačnih rezultata formulisani su predlozi globalnih mera organizaciono-tehničke, obrazovne i zakonodavne prirode koje treba u budućnosti preduzimati radi smanjenja broja nesrećnih slučajeva sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u Republici Srbiji.

## **7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

U Republici Srbiji događa se veliki broj nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, koje su prema mestu događanja, u rezultatima istraživanja ove doktorske disertacije, podeljene na dve celine.

Prva celina odnosi se na pojave i posledice nesreća koje se događaju u javnom saobraćaju Republike Srbije, a čiji su glavni akteri traktori i druge samohodne poljoprivredne mašine sa mogućnošću učestvovanja u istom.

U drugoj celini biće predstavljeni rezultati istraživanja nesreća koje su se dogodile van javnih saobraćajnih površina (njive, livade, šume, nekategorisani putevi, zemljani putevi, itd.) u administrativnim oblastima Republike Srbije koje karakteriše određeni intenzitet poljoprivredne proizvodnje, broj traktora, broj stanovnika, itd. Svi ovi faktori biće uzeti u obzir prilikom iznošenja zaključnih razmatranja.

Detaljna istraživanja broja nesreća i analiza uzroka i posledica, u Republici Srbiji za period od 2005. do 2009. godine, u kojima su učestvovali traktor i druge mobilne poljoprivredne mašine, prikazani su u narednim poglavljima.

### **7.1. Rezultati istraživanja nesreća sa učećem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju**

U ovom delu doktorske disertacije, predstavljeni su rezultati istraživanja nesreća koje su se dogodile javnom saobraćaju u periodu od 2005. do 2009. godine. Analizirani su uzroci nastanka nesreća, kao i tip nesreće i njihov uticaj na posledice, koje su grupisane u jedanaest kategorija. Ovo grupisanje posledica nesreća, izvršeno je radi lakše analize uticaja uzroka, kao i tipa nesreće, na same posledice. Kategorije posledica nesreća sa traktorima i drugim mobilnim mašinama u javnom saobraćaju Republike Srbije, u istraživanjima sprovedenim u okviru ove doktorske disertacije su:

- *ukupan broj nesreća;*
- *broj nesreća sa nastradalim licima;*
- *broj nesreća sa poginulim licima;*
- *broj nesreća sa povređenim licima;*
- *broj nesreća sa materijalnom štetom;*
- *ukupan broj nastradalih lica;*
- *ukupan broj poginulih lica;*
- *ukupan broj povređenih lica;*
- *broj teško povređenih lica;*
- *broj lako povređenih lica.*

Za svaku od navedenih kategorija posledica nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, biće analizirani uticaji uzroka nesreća.

Radi preglednosti rezultata istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, kao i zbog velikog broja i raznovrsnosti uzroka nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u javnom saobraćaju, izvršeno je njihovo grupisanje prema pripadnosti, pa je tako oformljeno trinaest osnovnih grupa uzroka, čiji je uticaj na kategorije posledica analiziran. Svaka od ovih grupa objedinjuje nekoliko istorodnih uzroka. Formirane grupe uzroka nesreća su:

- *Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju* (uključivanje vozila u saobraćaj iz dvorišta, garaže ili sa druge površine; uključivanje u saobraćaj sa zemljanog puta; onemogućavanje uključivanja vozilu javnog gradskog prevoza ili vozilu kojim se prevoze deca; polaganje, kretanje sa mesta na kolovozu; kretanje putem, kolovozom, saobraćajnom trakom ili stazom koja nije namenjena za tu vrstu vozila; kretanje nepropisnom stranom kolovoza; kretanje nedozvoljenim smerom; promena položaja ili saobraćajne trake; skretanje sa nepropisno zauzetog položaja na kolovozu; nedavanje propisanog znaka za skretanje; skretanje u nedozvoljenom pravcu; okretanje na kolovozu; kretanje unazad; prolazak kroz crveno svetlo na semaforu; izvođenje drugih radnji vozilom);

- ***Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju*** (neprilagođena brzina s obzirom na međusobnu udaljenost vozila; neprilagođena brzina pri približavanju obeleženom pešačkom prelazu; neprilagođena brzina s obzirom na kretanje dece putem ili pored puta; neprilagođena brzina prilikom približavanja raskrsnici; druga neprilagođena brzina stanju puta, vidljivosti, atmosferskim prilikama, stanju vozila i tereta; prekoračenje dozvoljene brzine - u naselju);
- ***Neustupanje prvenstva prolaza*** (neustupanje prvenstva prouza - vozilu koje dolazi sa desne strane; neustupanje prvenstva prolaza - pri skretanju ulevo vozilu iz suprotnog smera koje zadržava pravac; neustupanje prvenstva prolaza - vozilu koje se kreće putem sa pravom prvenstva; neustupanje prvenstva prolaza - pri ulasku sa zemljanog puta ili sa površine na kojoj se ne vrši saobraćaj; neustupanje prvenstva prolaza - vozilu koje se kreće po šinama; neustupanje prvenstva prolaza - pri skretanju ili presecanju biciklističke staze ili trake; neustupanje prvenstva prolaza - vozilu koje je prema postojećim saobraćajnim znakovima ima; neustupanje prvenstva prolaza - vozilu sa pravom prvenstva prolaza - hitna pomoć, milicija, vatrogasci; ostala neustupanja prvenstva prolaza)
- ***Nepropisno preticanje i obilaženje*** (nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - na uskom ili suženom kolovozu; nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - sa desne strane iako preticano vozilo ne skreće ulevo; nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - sa leve strane; nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - na nepreglednom delu puta-krivina, prevoj; nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - kad iz suprotnog smera nailazi drugo vozilo; nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - nedovršeno preticanje-naglo skretanje ispred preticanog; nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - vozila koje je započelo preticanje; nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - kad ga drugo vozilo već pretiče; nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - povećanje brzine preticanog vozila; nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - saobraćajnom trakom za prinudno zaustavljanje vozila;



nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - ne držanje potrebnog rastojanja od vozila koje se pretiče; nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - neposredno ispred ili na raskrsnici koja nije sa kružnim tokom saobraćaja; nepropisno ili nepravilno preticanje i obilaženje - neposredno ispred ili na prelazu preko železničke pruge; ostala nepropisna preticanja i obilaženja);

- ***Nepropisno mimoilaženje*** (nepropisno ili nepravilno mimoilaženje - ne držanje dovoljnog rastojanja od drugog vozila; nepropisno ili nepravilno mimoilaženje - na suženom delu puta sa velikim uzdužnim nagibom; nepropisno ili nepravilno mimoilaženje - na raskrsnici pri skretanju ulevo vozila iz suprotnog smera; ostala nepropisna mimoilaženja);
- ***Nepropisno zaustavljanje i parkiranje*** (nepropisno zaustavljanje i parkiranje - na kolovozu neosvetljenog vozila noću ili pri smanjenoj vidljivosti; nepropisno zaustavljanje i parkiranje - na kolovozu bez postavljanja propisanog znaka; nezaustavljanje ispred prelaza puta preko železničke pruge u istom nivou kad se spuštaju ili su spuštani branici; ostala nepropisna i nepravilna zaustavljanja i parkiranja);
- ***Ostala nepropisna kretanja vozilom*** (nepropisno ili nepravilno smešten teret na vozilu; nepropisan prevoz lica-na spoljnim delovima vozila, na priključnim mašinama i oruđima, stranicama; nepropisna upotreba svetla);
- ***Psihofizičko stanje vozača-rukovalaca*** (alkoholisanost; trenutna nesposobnost-bolest, nesvestica, stres);
- ***Osposobljenost za upravljanje vozilom*** (upravljanje vozilom pre sticanja prava; upravljanje kategorijom vozila za koje nema pravo upravljanja);
- ***Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju*** (nepropisno ili nepravilno kretanje po kolovozu; iskakanje ili uskakanje u vozilo u pokretu; nepropisno ili nepravilno teranje stoke; nepravilno postupanje radnika koji izvode radove na putu; ostala nepropisna ili nepravilna kretanja i postupanja; neodržavanje potrebnog odstojanja u odnosu na vozilo ispred sebe);

- ***Tehnička neispravnost vozila*** (neispravnost uređaja za zaustavljanje; neispravnost uređaja za spajanje vučnog i priključnog vozila; neispravnost svetlosnih ili svetlosno-signalnih uređaja; iznenadno pucanje pneumatika; ostale neispravnosti vozila);
- ***Nepropisno stanje puta*** (neobeleženi, nepropisno obeleženi i neobezbeđeni radovi na putu);
- ***Ostali uzroci i okolnosti*** (drugi nepredviđeni uzroci i okolnosti).

U grupama uzroka korišćen je termin “vozilo” iz razloga što su istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji obuhvatila kategoriju nesreća u kojoj su ***učestvovali*** traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine (u ovoj kategoriji nesreća izazivači, osim traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, mogu biti i ostali učesnici u saobraćaju), kao i kategoriju u kojoj su traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine bile ***izazivači*** nesrećnih slučajeva.

Pored istraživanja uzroka i njihovih uticaja na posledice, u doktorskoj disertaciji su ispitivani i tipovi nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koji su registrovani u periodu istraživanja i, takođe kao i u slučaju uzroka, njihov uticaj na posledice. Analizirani su sledeći tipovi nesreća:

- ***sudari iz suprotnih smerova;***
- ***bočni sudari;***
- ***sudari pri vožnji u istom smeru;***
- ***sudari pri uporednoj vožnji;***
- ***udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo;***
- ***udar vozila u neki objekat na putu;***
- ***prevrtanje vozila na putu;***
- ***sletanje vozila sa puta;***
- ***sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta;***
- ***međusobni sudar drumskog i železničkog vozila;***
- ***padanje lica iz vozila u pokretu;***
- ***obaranje ili gaženje pešaka;***
- ***obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja;***
- ***ostale vrste nezgoda.***

Za sve prikazane kategorije posledica, kao i u slučaju uzroka, analiziran je uticaj navedenih tipova nesreća.

### 7.1.1. Osnovna obeležija javnog saobraćaja u Republici Srbiji

Putnu mrežu Republike Srbije čine različiti tipovi saobraćajnica u dužini od 40.845 km. Prema zakonu o javnim putevima Republike Srbije, *Zakon o javnim putevima (2005)*, u članu 2, drumska infrastruktura, odnosno javni putevi, u zavisnosti od društvenog i privrednog značaja, kategorisani su kao:

- državni putevi I reda;
- državni putevi II reda, i
- opštinski putevi.

Državni putevi I i II reda, jesu javni putevi koji saobraćajno povezuju:

- teritoriju države sa mrežom Evropskih puteva, odnosno deo su mreže Evropskih puteva;
- teritoriju države sa teritorijom susednih država;
- celokupnu teritoriju države;
- privredno značajna naselja na teritoriji države;
- područje dve ili više oblasti, kao i njegov deo koji prolazi kroz naselje, u slučaju da nije izgrađen obilazni put pored naselja.

Opštinski putevi su javni putevi koji saobraćajno povezuje teritoriju opštine, odnosno grada, kao i teritoriju opštine, odnosno grada sa mrežom državnih puteva, *Zakon o javnim putevima (2005)*.

Prema kategorizaciji puteva, *Drobnjak (2012)*, državni putevi I reda imaju 4.891 km, od čega su auto-putevi 634 km. Državni putevi II reda u Republici Srbiji imaju ukupno 11.540 km, dok opštinskih puteva ima najviše, 23.780 km. Po gustini putne mreže, posmatrano u odnosu na površinu teritorije, u Republici Srbiji ima tri puta manje saobraćajnica u odnosu na Evropsku Uniju, koja ima 500 km/1.000 km<sup>2</sup> površine.

Prema broju stanovnika, dužina saobraćajnica u Republici Srbiji je 2,5 puta manja u odnosu na zemlje Evropske Unije (5.500 km/ mil.stanovnika). Putna mreža Republike Srbije je jedna od najvećih kapitalnih investicija i procenjena je na 17 milijardi USD.

Problematika pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, javlja se prilikom njihovog učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije, kada rukovaoci ovih mašina i ostali učesnici u saobraćaju ne ispunjavaju zakonom propisane norme ponašanja i tehničkog stanja vozila i mašina. Kretanje poljoprivrednih mašina koje imaju mogućnost učešća u javnom saobraćaju najviše se odvija na državnim putevima II reda i na opštinskim putevima, u oba pravca u dve saobraćajne trake. Frekvencija kretanja traktora, najčešće agregatiranih za određene tipove transportnih sredstava, i drugih samohodnih poljoprivrednih mašina je na ovim putevima izuzetno velika, posebno u oblasti velikih poljoprivrednih oblasti (Baničevska oblas, Rasinska oblast, Mačvanska oblast, Pomoravska oblast, Južnobanatska oblast, Beogradska oblast, Sremska oblast, Južnobačka oblast, Nišavska oblast) i u delovima godine kada su najintenzivniji poljoprivredni radovi (juni, juli, septembar, oktobar).

Osim učestanosti saobraćaja, koji je sam po sebi faktor rizika, na ovim putevima prisutne su i potencijalne opasnosti koje su osim za ljudski faktor, vezane i za stanje kolovoza (klizav put zbog rasipanja zemljišta i biljnih ostataka, nepregledan i neosvetljen put, kao i oštećeni znakovi ili nedovoljno obeležana opasna mesta na putu).

Takođe potencijalne opasnosti vrebaju i od strane eksploatacije tehnički neispravnih vozila (neosvetljeni traktori sa neispravnim svetlosnim i signalnim uređajima, neosvetljena transportna sredstva i priključne mašine u uslovima smanjene vidljivosti, vrlo često neispravni uređaji za upravljanje i kočenje kod raznih vozila i slično).

Ipak, faktor koji najviše utiče na pojavu nesrećnih slučajeva sa poljoprivrednim mašinama u javnom saobraćaju je ljudski faktor, zato je potrebna posebna pažnja rukovaoca poljoprivrednom mehanizacijom, kao i vozača drugih motornih vozila kako ne bi došlo do opasnih situacija i pojava saobraćajnih nesreća.

### 7.1.2. Učestanost pojave nesreća sa učesćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju

Istraživanja u kojima su analizirane pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivredni mašinama u javnom saobraćaju Republike Srbije, sprovedena su u periodu od 2005. do 2009. godine. U ovom periodu prikupljeni su podaci o nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine, bez obzira na njihovog izazivača, kao i podaci o nesrećama koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju. Podaci su prikupljeni adekvatnim metodama, kao što je prikazano u poglavlju "Materijal i metode istraživanja", a predstavljeni su u narednim tabelama.

**Tabela 7.1.**

Učestanost pojave saobraćajnih nesreća u javnom saobraćaju Republike Srbije

Godina	Posledice nesreća u javnom saobraćaju Republike Srbije							
	Ukupno u javnom saobraćaju				Sa učesćem traktora u javnom saobraćaju			
	Broj nesreća		Nastradala lica		Broj nesreća		Nastradala lica	
	Ukupno nesreća	Sa nastradalim licima	Poginula lica	Povredena lica	Ukupno nesreća	Sa nastradalim licima	Poginula lica	Povredena lica
2005	62.036	12.769	843	16.890	1.449	562	75	690
2006	63.954	13.923	910	18.411	1.430	572	70	747
2007	70.789	16.594	968	22.209	1.353	544	78	637
2008	67.786	16.672	905	22.297	1.275	515	58	663
2009	64.877	15.814	810	21.511	1.118	527	64	679
<b>Ukupno</b>	<b>329.442</b>	<b>75.772</b>	<b>4.436</b>	<b>101.318</b>	<b>6.625</b>	<b>2.720</b>	<b>345</b>	<b>3.416</b>
Prosek	65.888,4	15.154,4	887,2	20.263,6	1.325	544	69	683,2
%	100	100	100	100	2,01	3,59	7,77	3,37
%*	100	23,01			100	41,05		

Na osnovu prikazanih rezultata (*Tabela 7.1.*), možemo konstatovati, da se u periodu istraživanja, u javnom saobraćaju Republike Srbije desilo ukupno 329.442 saobraćajne nesreće (ukupan broj nesreća sadrži i nesreće u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju). U 75.772 nesreće je bilo nastradalih lica. U ovim nesrećama je povređeno 101.318 lica dok je tragično nastradalo 4.436 lica.

Navedeni rezultati sadrže i nesreće u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju, koje su, na osnovu rezultata istraživanja, učestvovala u ukupno 6.625 nesreća, što predstavlja 2,01% od ukupnog broja nesreća u javnom saobraćaju Republike Srbije, u periodu istraživanja. Od pomenutog broja nesreća, u 2.720 nesreća je bilo sa nastradalim licima, odnosno 3,59% od ukupnog broja nesreća sa nastradalim licima. U ovim nesrećama povređeno je 3.416 lica ili 3,37% od ukupnog broja povređenih lica, a poginulo je 345 lica ili 7,77% od ukupnog broja poginulih lica u nesrećama koje su se dogodile u javnom saobraćaju Republike Srbije, u periodu istraživanja.

Na osnovu broja poginulih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine, i njegovog učešća u ukupnom broju poginulih lica u saobraćajnim nesrećama od 7,77%, nesreće sa traktorima karakteriše veoma veliki broj tragično nastradalih lica. Takođe možemo konstatovati da je u ukupnom broju nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, udeo nesreća sa nastradalim licima znatno veći (41,05%\*) u odnosu na ovaj pokazatelj, kada je u pitanju ukupan broj nesreća (23,01%\*).

Na osnovu pomenutih pokazatelja, možemo konstatovati, da su nesreće sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina znatno rizičnije po učesnike od ostalih vrsta saobraćajnih nesreća, sa stanovišta pojave posledica u vidu nastradalih osoba.

Prema rezultatima istraživanja (*Tabela 7.2.*) posledica nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju, u periodu istraživanja, dogodilo se ukupno 6.625 nesreća, što je prosečno po godini istraživanja 1.325 nesreća. Od ovog broja nesreća 41,05% ili 2.720 nesreća je bilo sa nastradalim licima dok su ostalo, 3.905 nesreća ili 58,95% bile nesreće sa materijalnom štetom. U odnosu na ukupan broj nesreća sa učešćem traktora, 4,96% ili 329 nesreća je bilo sa poginulim licima, a 36,09% ili 2.391 nesreća je za posledicu imala lakše ili teže povređena lica.

Kada je broj nastradalih u pitanju, u prethodno pomenutim nesrećama bila ukupno 3.761 nastradala osoba, od čega 9,18% ili 345 tragično nastradalih, dok je povređenih bilo 90,82% ili 3.416 osoba. Kada govorimo o povređenim licima, od ukupno pomenuti 3.416 lica, 63,51% ili 2.389 je bilo lako povređeno, 27,31% odnosno 1.027 osoba je teško povređeno.

**Tabela 7.2.**

Posledice nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije

Godina	Posledice nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije									
	Broj nesreća					Broj nastradalih lica				
	Ukupno nesreća	Sa nastradalim licima			Sa materijalnom štetom	Ukupno nastradalo lica	Ukupno poginulo lica	Povređena lica		
		Ukupno sa nastradalim licima	Sa poginulim licima	Sa povređenim licima				Ukupno povređenih lica	Teško povređenih lica	Lako povređenih lica
2005	1449	562	72	490	887	765	75	690	212	478
2006	1430	572	69	503	858	817	70	747	229	518
2007	1353	544	70	474	809	715	78	637	178	459
2008	1275	515	55	460	760	721	58	663	209	454
2009	1118	527	63	464	591	743	64	679	199	480
<b>Ukupno</b>	<b>6.625</b>	<b>2.720</b>	<b>329</b>	<b>2.391</b>	<b>3.905</b>	<b>3.761</b>	<b>345</b>	<b>3.416</b>	<b>1.027</b>	<b>2.389</b>
Prosek	1325	544	65,8	478,2	781	752,2	69	683,2	205,4	477,8
%	100	41,05	4,96	36,09	58,95	100	9,18	90,82	27,31	63,51

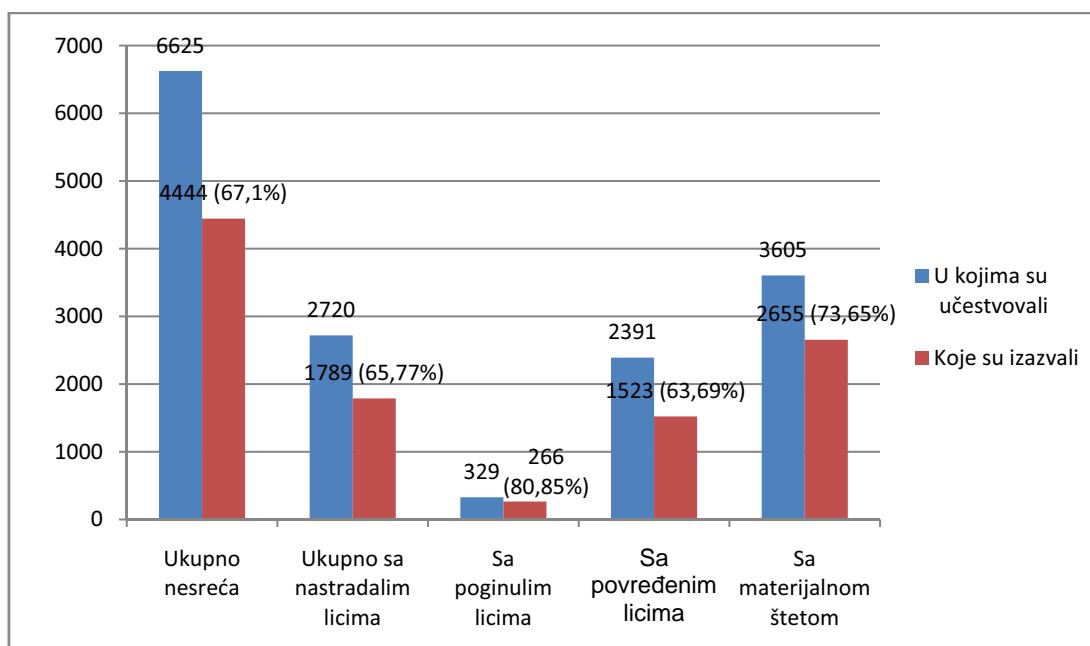
**Tabela 7.3.**Posledice nesreća koje su **izazvali** vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije

Godine	Posledice nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije									
	Broj nesreća					Broj nastradalih lica				
	Ukupno nesreća	Sa nastradalim licima			Sa materijalnom štetom	Ukupno nastradalo lica	Ukupno poginulo lica	Povredena lica		
		Ukupno sa nastradalim licima	Sa poginulim licima	Sa povređenim licima				Ukupno povređenih lica	Teško povređenih lica	Lako povređenih lica
2005	983	388	57	331	595	470	58	412	151	261
2006	967	379	54	325	588	495	54	441	147	294
2007	911	352	56	296	559	425	64	361	119	242
2008	819	317	44	273	502	414	45	369	134	235
2009	764	353	55	298	411	462	57	405	133	272
<b>Ukupno</b>	<b>4.444</b>	<b>1.789</b>	<b>266</b>	<b>1.523</b>	<b>2.655</b>	<b>2.266</b>	<b>278</b>	<b>1.988</b>	<b>684</b>	<b>1.304</b>
Prosek	888,8	357,8	53,2	304,6	531	453,2	55,6	397,6	136,8	260,8
%	100	40,26	5,99	34,27	59,74	100	12,27	87,73	30,19	57,55



Analizom podataka o nesrećnim slučajevima, koje su u javnom saobraćaju Republike Srbije izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (Tabela 7.3.), možemo konstatovati da je ovakvih nesreća, u periodu istraživanja bilo ukupno 4.444. Od ovog broja nesreća 40,26% ili 1.789 nesreća je sa nastradalim licima dok su ostalo, 2.655 nesreća ili 59,74% bile nesreće sa materijalnom štetom. U odnosu na ukupan broj nesreća koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, 5,99% ili 266 nesreća je sa poginulim licima, a 34,27% ili 1.523 nesreća je za posledicu imala lakše ili teže povređena lica.

Kada je broj nastradalih u pitanju, možemo konstatovati da je u prethodno pomenutim nesrećama bila ukupno 2.266 nastradalih osoba, od čega 12,27% ili 278 tragično nastradalih, dok je povređenih bilo 87,73% ili 1.988 osoba. Kada govorimo o povređenim licima, od ukupno pomenutih 2.266 lica, 57,55% ili 1.304 je bilo lako povređeno, 30,19% odnosno 684 osobe je zadobilo teške povrede.

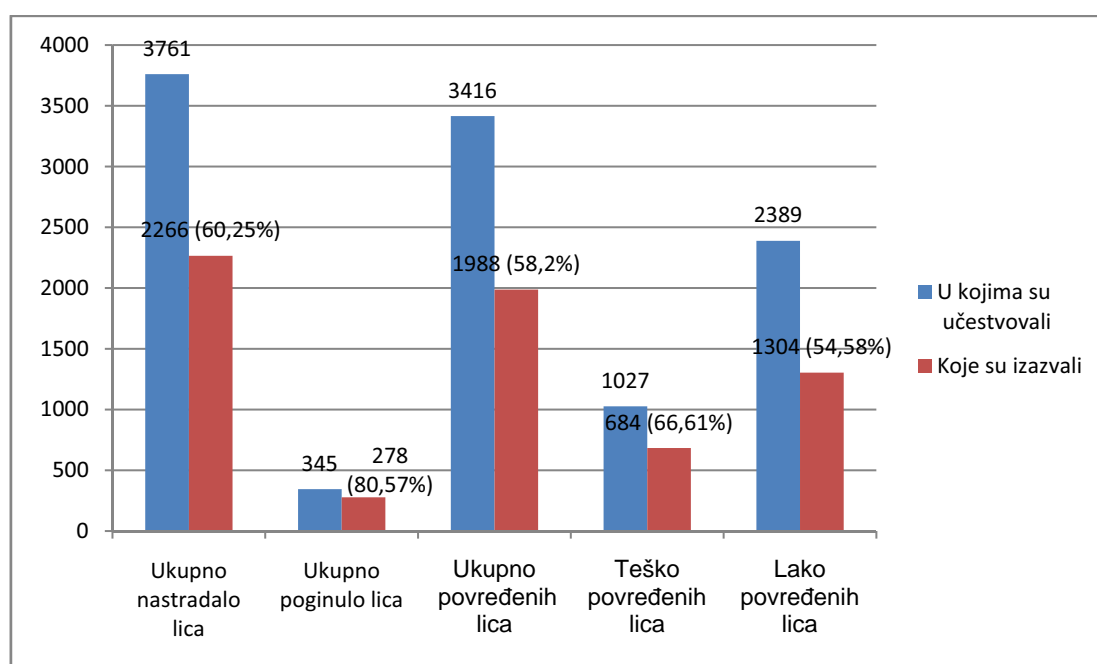


**Grafik 7.1.** Prikaz broja nesreća u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Uporednim prikazom (Grafik 7.1.) broja nesreća u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u periodu istraživanja, možemo videti da je udeo u ukupnom broju nesreća u kojima su rukovaoci

mašinama bili izazivači, veoma veliki, odnosno, to se desilo u čak 67,1% slučajeva. Kada je u pitanju broj nesreća sa nastradalim licima, situacija je veoma slična jer su od ukupnog broja ovih nesreća čak 65,77% izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, kao i 63,69% nesreća od ukupnog broja nesreća sa povređenim licima.

Veoma zabrinjavajući podatak istraživanja je taj, da je čak 80,85% nesreća sa tragičnim ishodom izazvano od strane rukovaoca poljoprivrednom mehanizacijom, prvenstveno traktorima, u javnom saobraćaj Republike Srbije.



**Grafik 7.2.** Uporedni prikaz broja nastradalih lica u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Na osnovu uporednog prikaza, broja nastradalih lica (*Grafik 7.2.*) u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali vozači – rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, može se konstatovati da je slična situacija kao i kada je u pitanju broj nesreća. Međutim kao i u prethodnom slučaju do izražaja dolazi veoma veliki broj lica koja su tragično nastradala u nesrećama čiji su izazivači rukovaoci poljoprivrednom tehnikom, prvenstveno traktorima.

Od ukupno 345 lica koja su izgubila život u nesrećama sa traktora, 278 ili 80,57% lica je poginulo u nesrećama koje su izazivali njihovi rukovaoci.

Prethodno analizirani podatci, prikazuju zabrinjavajuću činjenicu o nesrećama sa učešćem poljoprivredne mehanizacije. Generalno posmatrano, u ukupnom broju saobraćajnih nesreća u javnom saobraćaju Republike Srbije, nesreće sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina učestvuju sa 2,01%. Crni epilog ovih nesreća je činjenica da čak 7,77% od ukupnog broja svih nastradalih lica u javnom saobraćaju, gubi život u ovoj vrsti saobraćajnih nesreća.

Prethodne analize pokazuju da su nesreće sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina izuzetno rizične po njihove učesnike (*Slika 7.1.*), kako sa aspekta pojave lakših i težih telesnih povreda, tako i sa aspekta tragičnog ishoda.



**Slika 7.1.** Tragične posledice nesreće sa učešćem traktora

### **7.1.3. Analiza uzroka pojave nesrećnih slučajeva i uticaj na posledice**

U ovom poglavlju doktorske disertacije, analizirani su uzroci nastajanja nesreća sa traktorima i drugim poljoprivrednim mašinama sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju. Na osnovu analize uzroka, omogućena je konstatacija koji od njih je najuticajni na pojedine kategorije posledica navedenih u poglavlju 7.1.

U prvom delu ovog poglavlja, analizirani su uzroci i njihov uticaj na posledice vezane za broj nesreća koje su se dogodile u javnom saobraćaju, a u kojima su učestvovali i koje su izazvali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine. U drugom delu su analizirani uzroci i njihov uticaj na broj nastradalih lica u nesrećama u kojima je učestvovala pomenuta poljoprivredna mehanizacija i koje su izazvali njihovi rukovaoci.

Uz analizu uzroka za svaku kategoriju posledica, biće predstavljen i analiziran uporedni prikaz nesreća sa učešćem poljoprivredne mehanizacije i nesreća koje su izazvali njihovi rukovaoci u javnom saobraćaju Republike Srbije za navedeni period istraživanja (2005-2009).

**Tabela 7.4.**

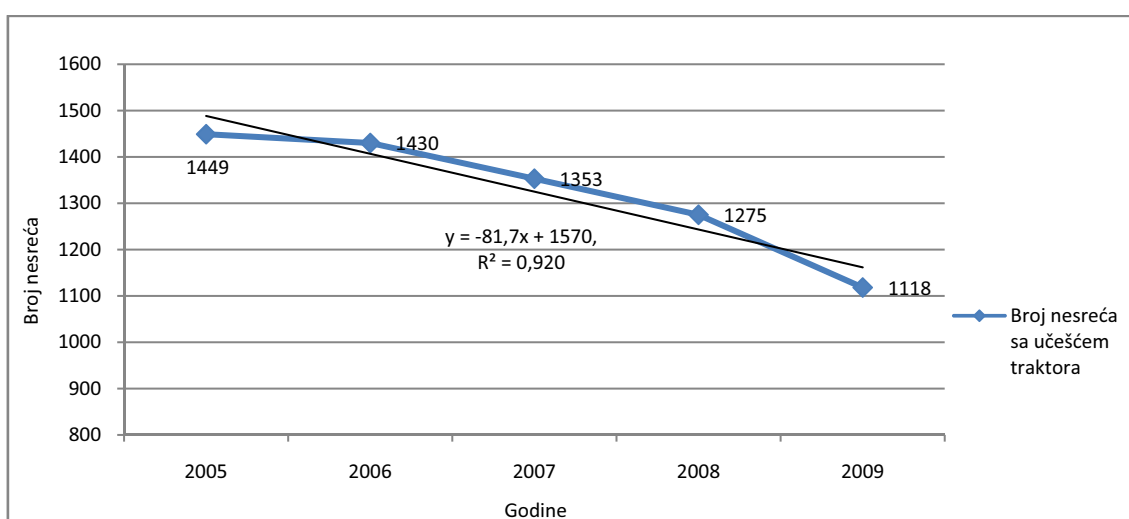
Uzroci i broj nesreća sa **učesćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	327	328	313	303	235	<b>1.506</b>	301,2	22,73
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	389	390	361	390	306	<b>1.836</b>	367,2	27,71
	Neustupanje prvenstva prolaza	125	134	126	106	92	<b>583</b>	116,6	8,80
	Nepropisno preticanje i obilaženje	126	118	115	107	85	<b>551</b>	110,2	8,32
	Nepropisno mimoilaženje	62	63	49	50	29	<b>253</b>	50,6	3,82
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	26	12	15	20	10	<b>83</b>	16,6	1,25
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	40	46	44	34	37	<b>201</b>	40,2	3,03
	Psihofizičko stanje	146	165	148	118	185	<b>762</b>	152,4	11,50
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	24	27	26	13	15	<b>105</b>	21	1,58
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	43	46	42	22	30	<b>183</b>	36,6	2,76
	Tehnička neispravnost vozila	78	52	53	54	54	<b>291</b>	58,2	4,39
	Nepropisno stanje puta	1	1	3	0	1	<b>6</b>	1,2	0,09
	Ostali uzroci i okolnosti	62	48	58	58	39	<b>265</b>	53	4,00
<b>Ukupno</b>	<b>1.449</b>	<b>1.430</b>	<b>1.353</b>	<b>1.275</b>	<b>1.118</b>	<b>6.625</b>	1.325	100	
Prosek	111,46	110,00	104,08	98,08	86,00	509,62			
%	21,87	21,58	20,42	19,25	16,88	100			

$F_{uzroci}=4,5 \cdot 10^{12}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=8,89 \cdot 10^{-70} < 0,01$

$F_{godine}=5,9 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=9$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analiza rezultata istraživanja (*Tabela 7.4.*), pokazuje da se u periodu istraživanja, koji je trajao od 2005. do 2009. godine, dogodilo ukupno 6.625 nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, odnosno, prosečno godišnje 1.325 nesreća. Posmatrajući posebno godine u kojima su vršena istraživanja, nesreća sa učešćem traktora je u 2005. godini bilo ukupno 1.449 ili 21,87% u odnosu na ukupan broj nesreća. U 2006. godini desilo se 1.430 nesreća ili 21,58%, 2007. godine je bilo 1.353 nesreće ili 20,42%, 2008. godine 1.275 ili 19,25% i na kraju 2009. godine, 1.118 nesreća ili 16,88% u odnosu na ukupan broj nesreća.



**Grafik 7.3.** Trend broja nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Prateći podatke o broju nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, konstatujemo da broj nesreća u toku perioda istraživanja opada, kao i linija trenda ukupnog broja nesreća (*Grafik 7.3.*). Najviše nesreća se dogodilo tokom 2005. godine, odnosno, na početku istraživanja, dok se najmanji broj nesreća registrovan tokom poslednje godine ispitivanja, 2009.

Analiza uzroka događanja nesreća i njihov uticaj na ukupan broj nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, pokazuje da se najveći broj nesreća dogodio usled neprilagođene brzine kretanja vozila u saobraćaju, i to 1836 ili 27,71% od ukupnog broja nesreća u periodu istraživanja. Prosečno je godišnje usled ovog dogodilo 367,2 nesreće.

Druga grupa uzroka po broju izazvanih nesreća je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju i to 1506 nesreća ili 22,73% od ukupnog broja nesreća. Prosečno se godišnje usled ovih uzroka desila 301,2 nesreća.

Na trećem mestu po broju nesrećnih slučajeva je grupa uzroka karakterističnih za psihofizičko stanje rukovalaca poljoprivrednom tehnikom. U periodu istraživanja usled ovih uzroka desilo se ukupno 762 nesreće ili 11,5% od ukupnog broja nesreća ili 152,4 nesreće prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na ukupan broj nesreća, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazvale 62% od ukupnog broja nesreća u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj nesreća imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega se u periodu istraživanja desilo ukupno 583 nesreće ili 8,8%, zatim grupa uzroka vezanih za nepropisno preticanje i obilaženje, sa učešćem od 8,32% ili 551 nesrećom, i tehnička neispravnost vozila sa učešćem od 4,39% u odnosu na ukupan broj nesreća ili 291 nesrećom.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na broj nesreća je nepropisno stanje puta, usled čega se u periodu istraživanja dogodilo svega 6 nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina ili 0,09% od ukupnog broja nesreća.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.4.*), može se videti da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među uzrocima postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

**Tabela 7.5.**

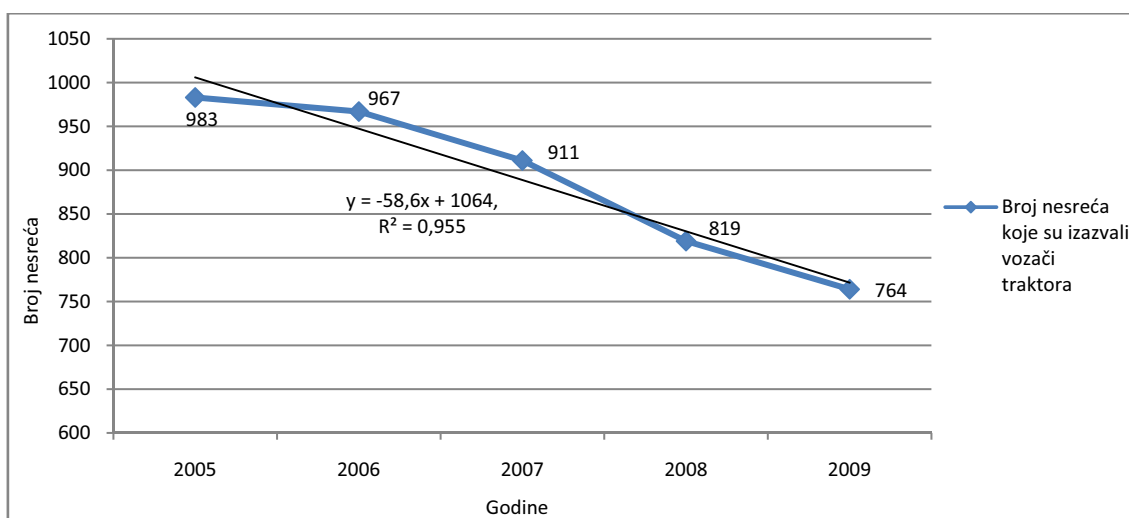
Uzroci i broj nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	262	269	259	233	196	<b>1.219</b>	243,8	27,43
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	191	175	157	168	145	<b>836</b>	167,2	18,81
	Neustupanje prvenstva prolaza	121	105	105	87	70	<b>488</b>	97,6	10,98
	Nepropisno preticanje i obilaženje	34	45	37	28	30	<b>174</b>	34,8	3,92
	Nepropisno mimoilaženje	42	39	36	35	19	<b>171</b>	34,2	3,85
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	15	12	14	19	9	<b>69</b>	13,8	1,55
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	47	43	44	33	37	<b>204</b>	40,8	4,59
	Psihofizičko stanje	142	128	104	87	137	<b>598</b>	119,6	13,46
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	17	24	23	11	15	<b>90</b>	18	2,03
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	28	33	32	15	20	<b>128</b>	25,6	2,88
	Tehnička neispravnost vozila	50	52	50	54	50	<b>256</b>	51,2	5,76
	Nepropisno stanje puta	0	1	3	0	1	<b>5</b>	1	0,11
	Ostali uzroci i okolnosti	34	41	47	49	35	<b>206</b>	41,2	4,64
<b>Ukupno</b>	<b>983</b>	<b>967</b>	<b>911</b>	<b>819</b>	<b>764</b>	<b>4.444</b>	888,8	100	
Prosek	75,62	74,38	70,08	63,00	58,77	341,85			
%	22,12	21,76	20,50	18,43	17,19	100			

$F_{uzroci}=1,6 \cdot 10^{12}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,91 \cdot 10^{-17} < 0,01$   
 $F_{godine}=4,7 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $0,01 < p=0,027 < 0,05$



Rezultati istraživanja (Tabela 7.5.), pokazuju da se u periodu istraživanja, koji je trajao od 2005. do 2009. godine, dogodilo ukupno 4.444 nesreće koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije, ili prosečno godišnje 888,8 nesreća. Kada posmatramo godine u kojima su vršena istraživanja, nesreća koje su izazvali rukovaoci pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, je u 2005. godini bilo ukupno 983 ili 22,12% od ukupnog broja ovih nesreća. U 2006. godini desilo se 967 nesreća ili 21,76%, 2007. godine je bilo 911 nesreća ili 20,5%, 2008. godine 819 ili 18,43% i na kraju 2009. godine, 764 nesreće ili 17,19% u odnosu na ukupan broj nesreća koje su izazvali rukovaoci.



**Grafik 7.4.** Trend broja nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se konstatovati da kao i u slučaju nesreća sa učešćem pomenute mehanizacije, tokom godina istraživanja dolazi do smanjenja broja nesreća (Grafik 7.4.), što pokazuje i opadajuća linija trenda. Najveći broj ovih nesreća desio se na početku istraživanja, tokom 2005. godine, dok je najmanji broj nesreća zabeležen 2009. godine.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća i njihov uticaj na ukupan broj nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina,

konstatujemo da je uzročnik najvećeg broja nesreća grupa uzroka vezanih za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju i to 1.219 ili 27,43% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja. Prosečno je godišnje usled ovog dogodilo 243,8 nesreće.

Druga grupa uzroka po broju nesreća koje su izazvali, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za neprilagođenu brzinu kretanja vozila u saobraćaju i to 836 nesreća ili 18,81% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje usled ovih uzroka desilo 167,2 nesreće.

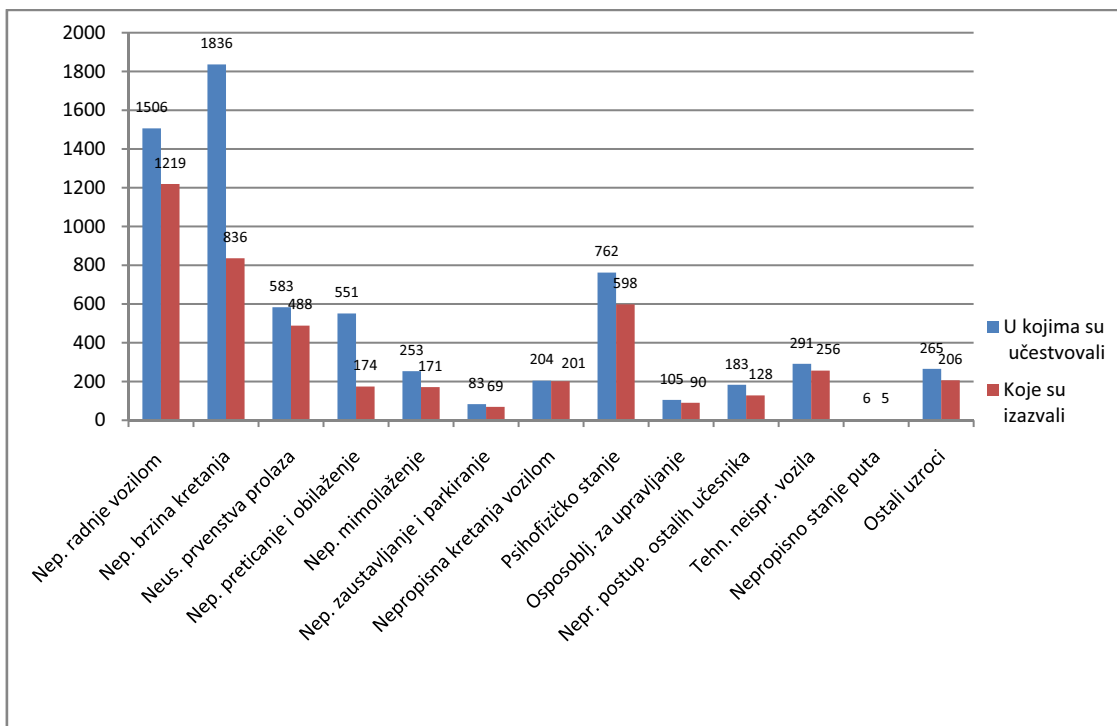
Na trećem mestu po broju nesrećnih slučajeva koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je grupa uzroka vezana za psihofizičko stanje rukovalaca. U periodu istraživanja usled pomenutih uzroka desilo se ukupno 598 nesreća ili 13,46% od ukupnog broja ovih nesreća, odnosno 119,6 nesreća prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na ukupan broj nesreća, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazvale 59,7% od ukupnog broja nesreća u periodu istraživanja, koje su izazvali rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj ovih nesreća imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega se u periodu istraživanja desilo ukupno 498 nesreće ili 10,88%, zatim grupa uzroka vezana za ostala nepropisna kretanja vozilom, sa učešćem od 4,59% ili 204 nesreće, i tehnička neispravnost vozila sa učešćem od 5,76% u odnosu na ukupan broj nesreća ili 256 nesrećom.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na broj nesreća je nepropisno stanje puta, usled čega se u periodu istraživanja dogodilo 5 nesreća koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina ili 0,11% od ukupnog broja ovih nesreća.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.5.*), može se videti da između godina događanja nesreća postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među uzrocima postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju nesreća koje su izazvali rukovaoci pomenute poljoprivredne mahanizacije u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.5.** Prikaz broja nesreća u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka (2005-2009).

Na osnovu uporednog prikaza broja nesreća (*Grafik 7.5.*) u kojima su učestvovali i koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka, može se konstatovati da je u svim grupama uzroka udeo nesreća koje su izazvali vozači traktora izuzetno visok i kreće se u granicama između 70 i 80%, osim za grupu uzroka vezanih za neprilagođenu brzinu kretanja (45,53%) i nepropisno preticanje i obilaženje (31,57%), gde su za većinu nesrećnih slučajeva krivi vozači ostalih motornih vozila.

Na osnovu izvršene analize, generalno se može zaključiti da su vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju, većinski izazivači nesreća sa učešćem traktora, jer su izazvali 67,1% ovih nesreća.

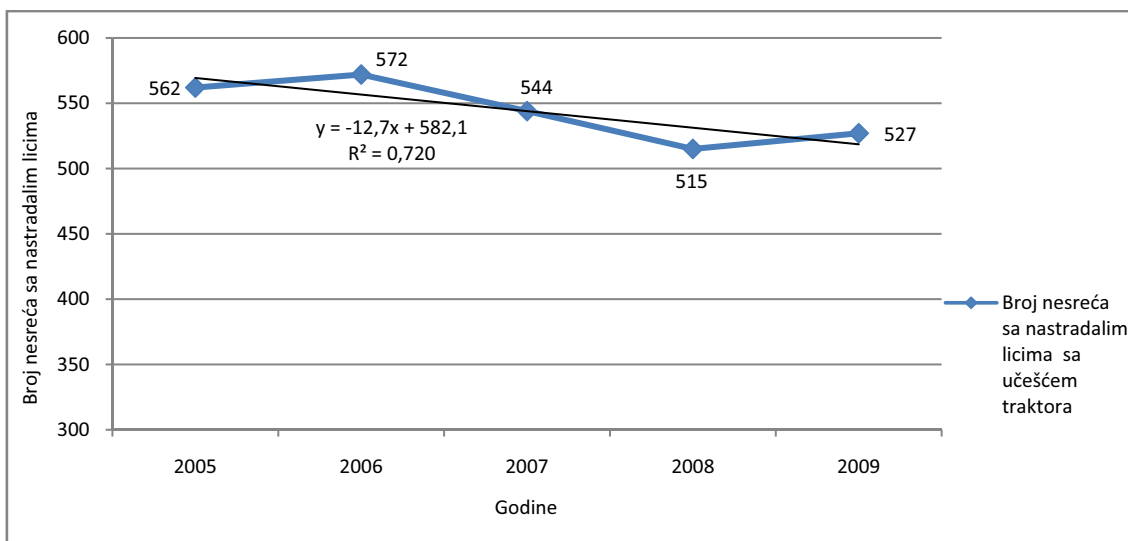
**Tabela 7.6.**

Uzroci i broj nesreća sa nastradalim licima sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	90	97	70	69	73	<b>399</b>	79,8	14,67
	Neprikladna brzina kretanja vozila u saobraćaju	196	199	198	209	191	<b>993</b>	198,6	36,51
	Neustupanje prvenstva prolaza	49	46	45	43	43	<b>226</b>	45,2	8,31
	Nepropisno preticanje i obilaženje	28	30	28	30	28	<b>144</b>	28,8	5,29
	Nepropisno mimoilaženje	7	6	10	14	5	<b>42</b>	8,4	1,54
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	9	4	6	7	7	<b>33</b>	6,6	1,21
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	21	33	32	21	33	<b>140</b>	28	5,15
	Psihofizičko stanje	53	63	61	47	68	<b>292</b>	58,4	10,74
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	12	15	16	7	11	<b>61</b>	12,2	2,24
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	20	21	22	10	15	<b>88</b>	17,6	3,24
	Tehnička neispravnost vozila	38	24	21	29	29	<b>141</b>	28,2	5,18
	Nepropisno stanje puta	1	1	0	0	0	<b>2</b>	0,4	0,07
	Ostali uzroci i okolnosti	38	33	35	29	24	<b>159</b>	31,8	5,85
	<b>Ukupno</b>	<b>562</b>	<b>572</b>	<b>544</b>	<b>515</b>	<b>527</b>	<b>2.720</b>	544	100
Prosek	43,23	44,00	41,85	39,62	40,54	209,23			
%	20,66	21,03	20,00	18,93	19,38	100			

$F_{uzroci}=7 \cdot 10^{11}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=7,25 \cdot 10^{-30} < 0,01$   
 $F_{godine}=3,1 \cdot 10^8$ ;  $D_f=9$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,089 > 0,05$

Analizirajući rezultate istraživanja (*Tabela 7.6.*), broja nesreća sa nastradalim licima, možemo konstatovati da se u periodu istraživanja, dogodilo ukupno 2720 ovih nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, odnosno 544 nesreće prosečno godišnje. Posmatrajući posebno godine u kojima su vršena istraživanja, nesreća sa nastradalim licima, sa učešćem traktora je u 2005. godini bilo ukupno 562 ili 20,66% u odnosu na ukupan broj ovih nesreća. U 2006. godini desilo se 572 nesreće ili 21,03%, 2007. godine je bilo 544 nesreće ili 20,00%, 2008. godine 515 ili 18,93% i na kraju 2009. godine, 527 nesreća ili 19,38% u odnosu na ukupan broj nesreća sa nastradali licima.



**Grafik 7.6.** Trend broja nesreća sa nastradalim licima, sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike

Prateći podatke o broju nesreća sa nastradalim licima sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, konstatujemo da tokom godina istraživanja dolazi do njegovog variranja, dok trend broja ovih nesreća pokazuje opadajući karakter (*Grafik 7.6.*). Najveći broj nesreća zabeležen je tokom 2006. godine, dok se najmanji broj ovih nesreća dogodio tokom 2008. godine.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća i njihov uticaj na broj nesreća sa nastradalim licima sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, možemo konstatovati da se najveći broj ovih nesreća dogodio usled neprilagođene

brzine kretanja vozila u saobraćaju i to 993 ili 36,51% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja. Prosečno je godišnje usled ovog uzroka dogodilo 198,6 nesreća.

Druga grupa uzroka po broju nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju i to 399 nesreća ili 14,67% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje usled ovih uzroka desilo 79,8 nesreća.

Na trećem mestu po broju nesrećnih slučajeva sa nastradalim licima je grupa uzroka vezana za psihofizičko stanje rukovalaca poljoprivrednom tehnikom. U periodu istraživanja usled ovih uzroka desilo se ukupno 292 nesreće ili 10,74% od ukupnog broja ovih nesreća, odnosno 58,4 nesreće prosečno godišnje.

Analiza uzroka i njihov uticaj na broj nesreća sa nastradalim licima, pokazuje da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale 61,94% od ukupnog broja nesreća sa nastradalim licima u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj nesreća sa nastradalim licima imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega se u periodu istraživanja desilo ukupno 266 nesreća ili 8,31%, zatim grupa uzroka vezanih za nepropisno preticanje i obilaženje, sa učešćem od 5,29% ili 144 nesreće, i tehnička neispravnost vozila sa učešćem od 5,18% u odnosu na ukupan broj nesreća sa nastradalim licima ili 141 nesrećom.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na broj nesreća sa nastradalim licima je nepropisno stanje puta, usled čega se u periodu istraživanja dogodilo svega 2 nesreće sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina ili 0,07% od ukupnog broja ovih nesreća.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.6.*), konstatujemo da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među uzrocima postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju nesreća sa nastradalim licima sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

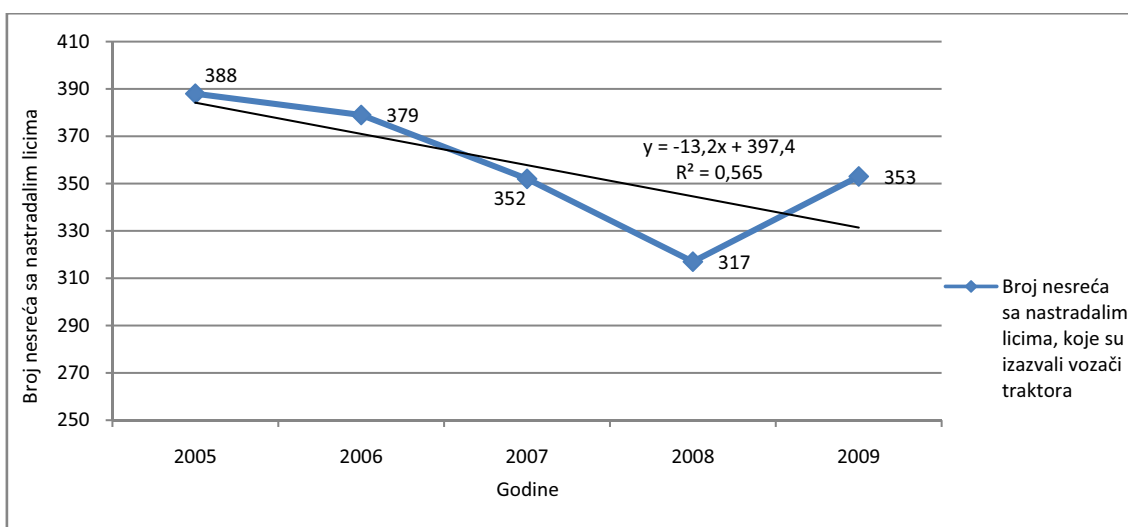
**Tabela 7.7.**

Uzroci i broj nesreća sa nastradalim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	78	77	57	52	57	<b>321</b>	64,2	17,94
	Neprikladna brzina kretanja vozila u saobraćaju	86	90	91	96	92	<b>455</b>	91	25,43
	Neustupanje prvenstva prolaza	43	37	36	36	31	<b>183</b>	36,6	10,23
	Nepropisno preticanje i obilaženje	8	12	4	7	13	<b>44</b>	8,8	2,46
	Nepropisno mimoilaženje	5	3	5	10	2	<b>25</b>	5	1,40
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	4	4	6	6	6	<b>26</b>	5,2	1,45
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	29	30	32	20	33	<b>144</b>	28,8	8,05
	Psihofizičko stanje	51	43	39	28	48	<b>209</b>	41,8	11,68
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	10	14	13	5	11	<b>53</b>	10,6	2,96
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	12	13	16	5	10	<b>56</b>	11,2	3,13
	Tehnička neispravnost vozila	31	24	20	29	26	<b>130</b>	26	7,27
	Nepropisno stanje puta	0	1	0	0	0	<b>1</b>	0,2	0,06
Ostali uzroci i okolnosti	31	31	33	23	24	<b>142</b>	28,4	7,94	
<b>Ukupno</b>		<b>388</b>	<b>379</b>	<b>352</b>	<b>317</b>	<b>353</b>	<b>1.789</b>	357,8	100
Prosek		29,85	29,15	27,08	24,38	27,15	137,62		
%		21,69	21,19	19,68	17,72	19,73	100		

$F_{uzroci}=1,1 \cdot 10^{12}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,29 \cdot 10^{-14} < 0,01$   
 $F_{godine}=2,2 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,753 > 0,05$

Analiza rezultata (*Tabela 7.7.*), pokazuje da se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 1.789 nesreća sa nastradalim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije, ili 357,8 nesreća godišnje. Kada posmatramo godine u kojima su vršena istraživanja, nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali rukovaoci pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, je u 2005. godini bilo ukupno 388 ili 21,69% od ukupnog broja ovih nesreća. U 2006. godini desilo se 379 nesreća ili 21,19%, 2007. godine je bilo 352 nesreće ili 19,68%, 2008. godine 317 ili 17,72% i na kraju 2009. godine, 353 nesreće ili 19,73% u odnosu na ukupan broj nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali rukovaoci.



**Grafik 7.7.** Trend broja nesreća sa nastradalim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina istraživanja dolazi do smanjenja broja ovih nesreća, osim u poslednjoj godini istraživanja, gde je zabeleženo povećanje. Ovo povećanje je preventivno uzrok psihofizičkog stanja rukovalaca, odnosno konzumacija alkohola tokom rada sa mašinama. U toku perioda istraživanja, trend broja ovih nesreća ima opadajući karakter (*Grafik 7.7.*). Najveći broj nesreća zabeležen je 2005. godine, a najmanji u 2008. godini.



Kada posmatramo uzroke događanja nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina i njihov broj, možemo zaključiti da je uzročnik najvećeg broja ovih nesreća grupa uzroka vezanih za neprilagođenu brzinu kretanja i to 455 ili 25,43% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja. Prosečno godišnje, usled ovog uzroka dogodila se 91 nesreća.

Druga grupa uzroka po broju nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali rukovaoci, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za nepropisne radnje vozilom i to 321 nesreća ili 17,94% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje usled ovih uzroka desilo 64,2 nesreće.

Na trećem mestu po broju nesrećnih slučajeva koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je grupa uzroka vezana za psihofizičko stanje rukovalaca. U periodu istraživanja usled pomenutih uzroka desilo se ukupno 209 nesreća ili 11,68% od ukupnog broja ovih nesreća, odnosno 41,85 nesreća prosečno godišnje.

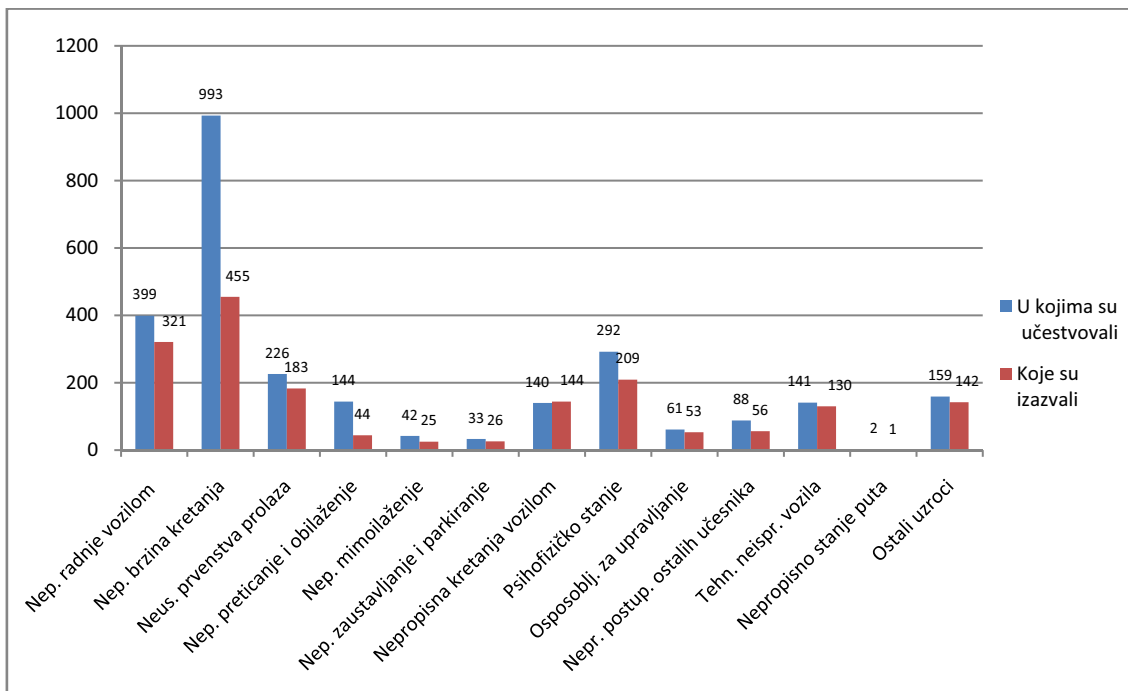
Analizirajući uzroke i njihov uticaj na ukupan broj nesreća sa nastradalim licima, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale 55,05% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja, a koje su izazvali rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj ovih nesreća imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega se u periodu istraživanja desilo ukupno 183 nesreće ili 10,23%, zatim grupa uzroka vezana za ostala nepropisna kretanja vozilom, sa učešćem od 8,05% ili 144 nesreće, i tehnička neispravnost vozila sa 130 nesreća, odnosno sa učešćem od 7,27% u odnosu na ukupan broj ovih nesreća.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na broj nesreća sa nastradalim licima je nepropisno stanje puta, usled čega se u periodu istraživanja dogodila 1 nesreća koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina ili 0,06% od ukupnog broja ovih nesreća.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.7.*), može se videti da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među uzrocima postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju nesreća sa nastradalim licima,

koje su izazvali rukovaoci pomenute poljoprivredne mahanizacije u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.8.** Prikaz broja nesreća sa nastradalim licima u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka (2005-2009).

Analizom uporednog prikaza broja nesreća sa nastradalim licima (*Grafik 7.8.*) u kojima su učestvovali i koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka, može se konstatovati da je u svim grupama uzroka udeo nesreća koje su izazvali vozači traktora izuzetno visok i kreće se u granicama između 70 i 90%, osim za grupu uzroka vezanih za neprilagođenu brzinu kretanja (45,82%) i nepropisno preticanje i obilaženje (30,55%), gde su za većinu nesrećnih slučajeva krivi vozači ostalih motornih vozila.

U grupi uzroka vezanih za nepropisna kretanja vozilom, broj nesreća koje su izazvali vozači traktora (144), je veći od broja nesreća u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine (140). Ova pojava se može objasniti time što su u nekim nesrećama sa nastradalim licima, vozači traktora bili izazivači nesreća, ali nisu fizički učestvovali u njima.

**Tabela 7.8.**

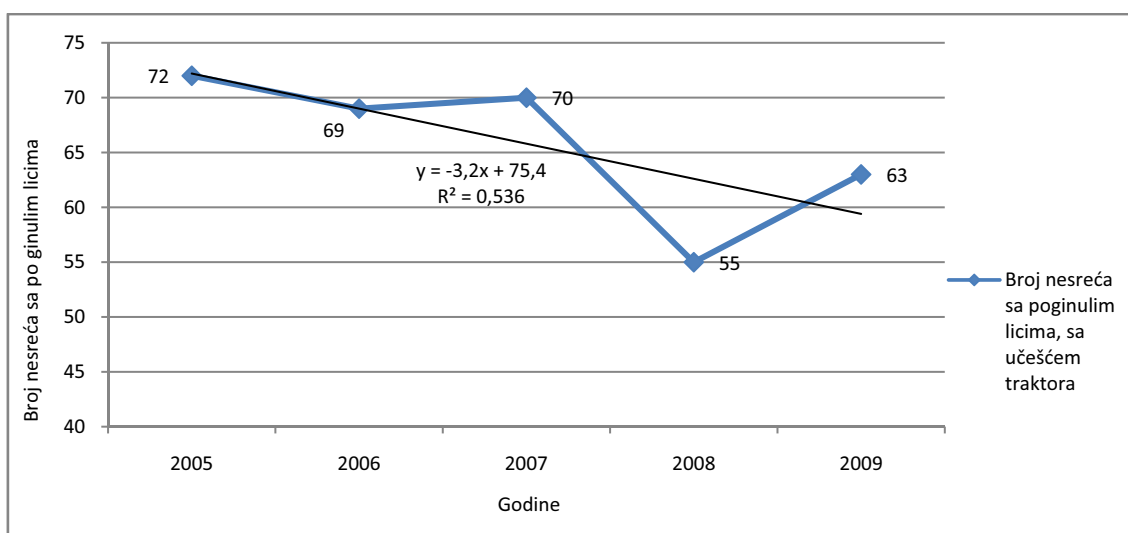
Uzroci i broj nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima sa **učesćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	12	10	8	6	7	<b>43</b>	8,6	13,07
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	30	26	31	27	31	<b>145</b>	29	44,07
	Neustupanje prvenstva prolaza	4	3	2	3	3	<b>15</b>	3	4,56
	Nepropisno preticanje i obilaženje	1	1	4	2	1	<b>9</b>	1,8	2,74
	Nepropisno mimoilaženje	1	0	1	0	0	<b>2</b>	0,4	0,61
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	0	5	4	4	9	<b>22</b>	4,4	6,69
	Psihofizičko stanje	10	6	6	2	5	<b>29</b>	5,8	8,81
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	1	5	5	1	2	<b>14</b>	2,8	4,26
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	3	1	2	1	1	<b>8</b>	1,6	2,43
	Tehnička neispravnost vozila	3	5	0	3	2	<b>13</b>	2,6	3,95
	Nepropisno stanje puta	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostali uzroci i okolnosti	7	7	7	6	2	<b>29</b>	5,8	8,81
<b>Ukupno</b>	<b>72</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>329</b>	65,8	100	
Prosek	5,54	5,31	5,38	4,23	4,85	25,31			
%	21,88	20,97	21,28	16,72	19,15	100			

$F_{uzroci}=1,17 \cdot 10^{12}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=7,61 \cdot 10^{-41} < 0,01$

$F_{godine}=1,7 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=9$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analizirajući podatke (*Tabela 7.8.*), o broju nesreća sa poginulim licima, možemo konstatovati da se u periodu istraživanja, dogodilo ukupno 329 ovih nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, ili 65,8 nesreća prosečno godišnje tokom perioda istraživanja. Analiza podataka posebno za godine u kojima su vršena istraživanja nesreća sa poginulim licima, sa učešćem traktora, pokazuje da je u 2005. godini bilo ukupno 72 ili 21,88% u odnosu na ukupan broj ovih nesreća. U 2006. godini desilo se 69 nesreća ili 20,97%, 2007. godine je bilo 70 nesreća ili 21,28%, 2008. godine 55 ili 16,72% i na kraju 2009. godine, 63 nesreće ili 19,15% u odnosu na ukupan broj nesreća sa poginulim licima.



**Grafik 7.9.** Trend broja nesreća sa poginulim licima, sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Prateći podatke o broju nesreća sa poginulim licima, u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju Republike Srbije, može se zaključiti da tokom godina istraživanja dolazi do variranja broja ovih nesreća, dok trend broj ovih nesreća pokazuje opadajući karakter tokom perioda istraživanja (*Grafik 7.9.*). Najviše zabeleženih nesreća sa dogodilo 2005. godine, a najmanje 2008. godine.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća i njihov uticaj na broj nesreća sa poginulim licima sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, možemo zaključiti da se najveći broj ovih nesreća dogodio usled neprilagođene brzine

kretanja vozila u saobraćaju i to 145 ili 44,07% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja. Prosečno je godišnje usled ovog uzroka dogodilo 29 nesreća.

Druga grupa uzroka po broju nesreća sa poginulim licima, koje su izazvali, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju i to 43 nesreća ili 13,07% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje usled ovih uzroka desilo 8,6 nesreća.

Na trećem mestu po broju nesrećnih slučajeva sa poginulim licima je grupa uzroka vezana za psihofizičko stanje rukovalaca poljoprivrednom tehnikom. U periodu istraživanja usled ovih uzroka desilo se ukupno 29 nesreće ili 8,81% od ukupnog broja ovih nesreća, odnosno 5,8 nesreća prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na broj nesreća sa nastradalim licima, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale 65,95% od ukupnog broja nesreća sa poginulim licima u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj nesreća sa poginulim licima imaju još i grupa uzroka vezanih za nepropisna kretanja, usled čega se u periodu istraživanja desilo ukupno 22 nesreće ili 6,69%, zatim grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, sa učešćem od 4,56% ili 15 nesreća, i osposobljenost za upravljanje vozilom sa učešćem od 4,26% u odnosu na ukupan broj nesreća sa poginulim licima ili 14 nesreća. Usled tehničke neispravnosti vozila desilo se 13 nesreća, odnosno 3,95% od ukupnog broja nesreća sa poginulim licima.

Grupe uzroka sa najmanjim uticajem na broj nesreća sa poginulim licima su nepropisno stanje puta i nepropisno zaustavljanje i parkiranje, usled kojih se u periodu istraživanja nije dogodila ni jedna nesreća sa smrtnim ishodom.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.8.*), konstatujemo da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među uzrocima postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

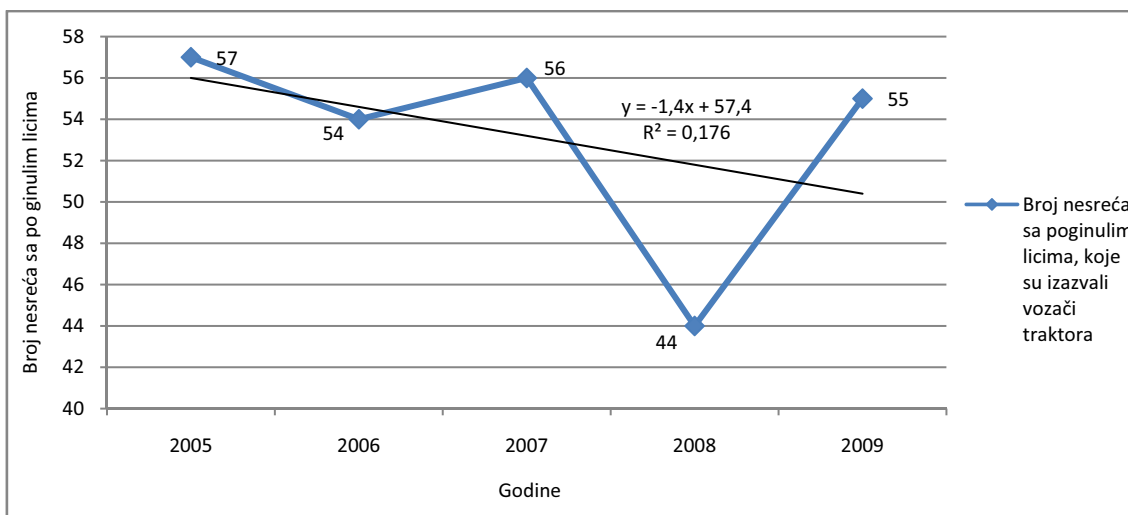
**Tabela 7.9.**

Uzroci i broj nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	8	8	8	6	6	<b>36</b>	7,2	13,53
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	13	16	21	19	26	<b>95</b>	19	35,71
	Neustupanje prvenstva prolaza	2	3	2	3	3	<b>13</b>	2,6	4,89
	Nepropisno preticanje i obilaženje	0	0	1	0	1	<b>2</b>	0,4	0,75
	Nepropisno mimoilaženje	0	0	1	0	0	<b>1</b>	0,2	0,38
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	7	5	4	3	9	<b>28</b>	5,6	10,53
	Psihofizičko stanje	9	6	5	2	3	<b>25</b>	5	9,40
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	5	4	5	1	2	<b>17</b>	3,4	6,39
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	2	1	2	1	1	<b>7</b>	1,4	2,63
	Tehnička neispravnost vozila	6	5	0	3	2	<b>16</b>	3,2	6,02
	Nepropisno stanje puta	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostali uzroci i okolnosti	5	6	7	6	2	<b>26</b>	5,2	9,77
<b>Ukupno</b>	<b>57</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>44</b>	<b>55</b>	<b>266</b>	53,2	100	
Prosek	4,38	4,15	4,31	3,38	4,23	20,46			
%	21,43	20,30	21,05	16,54	20,68	100			

$F_{uzroci}=2,8 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,185 > 0,05$   
 $F_{godine}=0,524$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analiza rezultata (*Tabela 7.9.*), pokazuje da se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 266 nesreća sa poginulim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije, ili 53,2 nesreće prosečno godišnje. Kada posmatramo godine u kojima su vršena istraživanja, nesreća sa poginulim licima, koje su izazvali rukovaoci pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, je u 2005. godini bilo ukupno 57 ili 21,43% od ukupnog broja ovih nesreća. U 2006. godini desilo se 54 nesreće ili 20,30%, 2007. godine je bilo 56 nesreća ili 21,05%, 2008. godine 44 ili 16,54% i na kraju, 2009. godine, 55 nesreće ili 20,68% u odnosu na ukupan broj nesreća sa poginulim licima, koje su izazvali rukovaoci.



**Grafik 7.10.** Trend broja nesreća sa poginulim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju nesreća sa poginulim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina istraživanja dolazi do variranja broja ovih nesreća. Najveći broj ovih nesreća je zabeležen na početku istraživanja, 2005. godine, a najmanji 2008. Analizom linije trenda, možemo zaključiti da u periodu istraživanja, ona ipak ima opadajući karakter (*Grafik 7.10.*).

Analizirajući uzroke događanja nesreća sa poginulim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina i njihov broj, možemo zaključiti da je uzročnik najvećeg broja ovih nesreća grupa uzroka vezanih za

neprilagođenu brzinu kretanja i to 95 ili 35,71% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja. Prosečno se godišnje usled ovog uzroka dogodilo 19 nesreća.

Druga grupa uzroka po broju nesreća sa poginulim licima, koje su izazvali rukovaoci, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za nepropisne radnje vozilom i to 36 nesreća ili 13,53% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje usled ovih uzroka desilo 7,2 nesreće.

Na trećem mestu po broju nesrećnih slučajeva koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je grupa uzroka vezana za ostala nepropisna kretanja vozilom. U periodu istraživanja usled pomenutih uzroka desilo se ukupno 28 nesreća ili 10,53% od ukupnog broja ovih nesreća, odnosno 5,6 nesreća prosečno godišnje.

Takođe slično učešće u broju nesreća sa poginulim licima imaju i uzroci koji se odnose na psihofizičko stanje rukovalaca. Zbog ovih uzroka se u peirodu istraživanja dogodilo 25 nesreća ili 9,4% od ukupnog broja nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na ukupan broj nesreća sa poginulim licima, može se videti da su prethodno pomenute četiri grupe uzroka izazavale 69,17% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja.

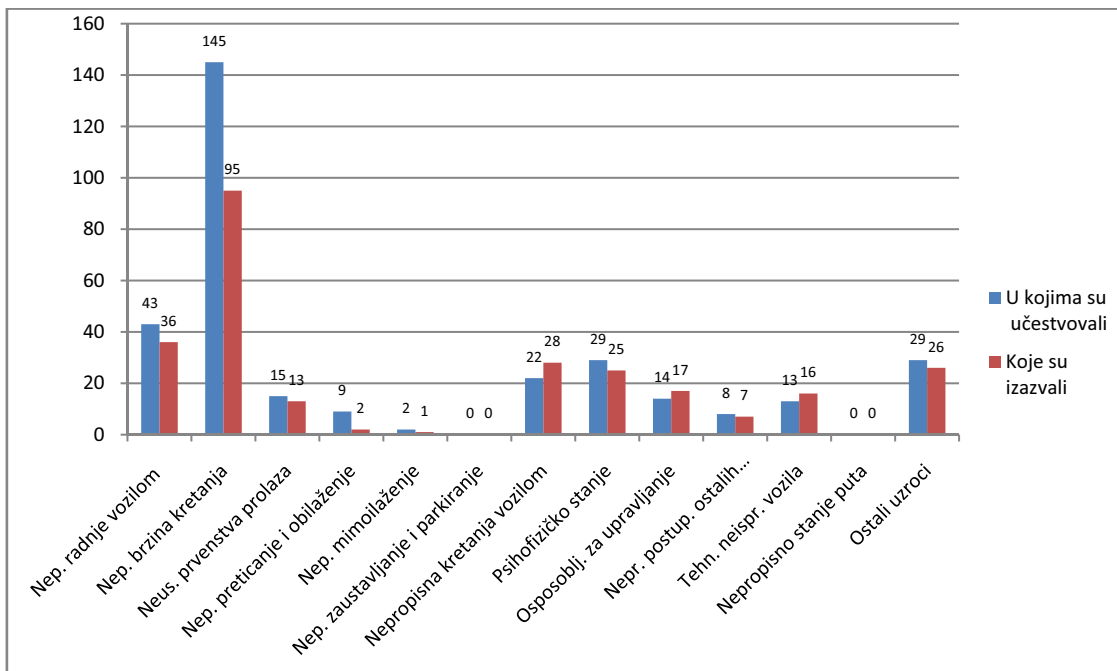
Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj ovih nesreća imaju još i grupa uzroka vezanih za osposobljenost za upravljanje vozilom, usled čega se u periodu istraživanja desilo ukupno 17 nesreća ili 6,39%, zatim grupa uzroka vezanih za tehničku neispravnost vozila, sa učešćem od 6,02% ili 16 nesreća, i neustupanje prvenstva prolaza sa 13 nesreća, odnosno sa učešćem od 4,89% u odnosu na ukupan broj nesreća sa poginulim licima izazvanih od strane rukovalaca.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na broj nesreća sa nastradalim licima je nepropisno stanje puta i nepropisno zaustavljanje i parkiranje, usled čega se u periodu istraživanja nije dogodila nijedna ovakva nesreća.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.9.*), može se videti da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da i među uzrocima ne postoji statistički značajna razlika, odnosno, svi uzroci



podjednako utiču na broj nesreća sa poginulim licima, koje su izazvali rukovaoci pomenute poljoprivredne mahanizacije u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.11.** Prikaz broja nesreća sa poginulim licima u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka (2005-2009).

Analizom uporednog prikaza broja nesreća sa poginulim licima (*Grafik 7.11.*) u kojima su učestvovali i koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka, može se konstatovati da je u svim grupama uzroka udeo nesreća koje su izazvali vozači traktora izuzetno visok, osim za grupu uzroka vezanih za nepropisno preticanje i obilaženje (22,22%), gde su za većinu nesrećnih slučajeva krivi vozači ostalih motornih vozila.

Za razliku od prethodnih analiza uzroka za kategorije posledica (ukupan broj nesreća, broj nesreća sa nastradalim licima), u ovoj analizi uzroka za kategoriju posledica (broj nesreća sa poginulim licima), iz uporednog prikaza se može videti da su za neke grupe uzroka (ostala nepropisna kretanja vozilom, osposobljenost za upravljanje vozilom i tehnička neispravnost vozila), broj nesreća koje su izazvali vozači traktora veći od broja nesreća u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne

mašine. Ova pojava se može objasniti time što su u nekim nesrećama sa poginulim licima, vozači traktora bili izazivači nesreća, ali nisu fizički učestvovali u njima.

Ova činjenica ide u prilog ranijoj konstataciji (*Slika 7.1.*) da su vozači-rukovaoci traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, glavni izazivači nesreća sa poginulim licima usled izazvanih 80,85%.

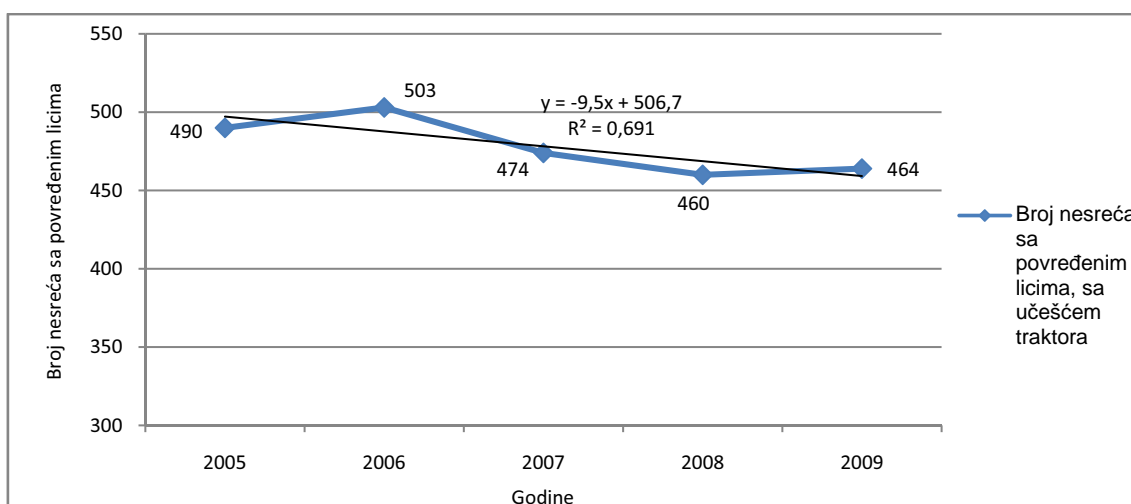
**Tabela 7.10.**

Uzroci i broj nesreća sa povređenim licima sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	78	87	62	63	66	<b>356</b>	71,2	14,89
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	166	173	167	182	160	<b>848</b>	169,6	35,47
	Neustupanje prvenstva prolaza	45	43	43	40	40	<b>211</b>	42,2	8,82
	Nepropisno preticanje i obilaženje	27	29	24	28	27	<b>135</b>	27	5,65
	Nepropisno mimoilaženje	6	6	9	14	5	<b>40</b>	8	1,67
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	9	4	6	7	7	<b>33</b>	6,6	1,38
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	21	28	28	17	24	<b>118</b>	23,6	4,94
	Psihofizičko stanje	43	57	55	45	63	<b>263</b>	52,6	11,00
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	11	10	11	6	9	<b>47</b>	9,4	1,97
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	17	20	20	9	14	<b>80</b>	16	3,35
	Tehnička neispravnost vozila	35	19	21	26	27	<b>128</b>	25,6	5,35
	Nepropisno stanje puta	1	1	0	0	0	<b>2</b>	0,4	0,08
	Ostali uzroci i okolnosti	31	26	28	23	22	<b>130</b>	26	5,44
<b>Ukupno</b>	<b>490</b>	<b>503</b>	<b>474</b>	<b>460</b>	<b>464</b>	<b>2.391</b>	478,2	100	
Prosek	37,69	38,69	36,46	35,38	35,69	183,92			
%	20,49	21,04	19,82	19,24	19,41	100			

$F_{uzroci}=6,15 \cdot 10^{12}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=6,33 \cdot 10^{-77} < 0,01$   
 $F_{godine}=3,1 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=9$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,097 > 0,05$

Analizirajući podatke (*Tabela 7.10.*) o broju nesreća sa povređenim licima, možemo konstatovati da se u periodu istraživanja, dogodilo ukupno 2.391 nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina ili 478,2 nesreće prosečno godišnje u periodu istraživanja. Posmatrajući posebno godine u kojima su vršena istraživanja, nesreća sa povređenim licima, sa učešćem traktora, je u 2005. godini bilo ukupno 490 ili 20,49% u odnosu na ukupan broj ovih nesreća. U 2006. godini desilo se 503 nesreće ili 21,04%, 2007. godine je bilo 474 nesreće ili 19,82%, 2008. godine 460 ili 19,24% i na kraju 2009. godine, 464 nesreća ili 19,41% u odnosu na ukupan broj nesreća sa povređenim licima.



**Grafik 7.12.** Trend broja nesreća sa povređenim licima, sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući podatke o broju nesreća sa povređenim licima sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina istraživanja broj ovih nesreća varira, dok njegov trend ima opadajući karakter (*Grafik 7.12.*). Najviše pomenutih nesreća se dogodilo u 2006. godini, a najmanje u 2008. godini.

Analizirajući uzroke događanja nesreća i njihov uticaj na broj nesreća sa povređenim licima sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, možemo zaključiti da se najveći broj ovih nesreća dogodio usled neprilagođene brzine

kretanja vozila u saobraćaju i to 848 ili 35,47% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja. Prosečno je godišnje usled ovog uzroka dogodilo 169,6 nesreća.

Druga grupa uzroka po broju nesreća sa povređenim licima, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju i to 356 nesreća ili 14,89% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje usled ovih uzroka desilo 71,2 nesreće.

Na trećem mestu po broju nesrećnih slučajeva sa povređenim licima je grupa uzroka vezana za psihofizičko stanje rukovalaca poljoprivrednom tehnikom. U periodu istraživanja usled ovih uzroka desilo se ukupno 263 nesreće ili 11,00% od ukupnog broja ovih nesreća, odnosno 52,6 nesreća prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na broj nesreća sa povređenim licima, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazavale 61,36% od ukupnog broja nesreća sa povređenim licima u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj nesreća sa povređenim licima imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega se u periodu istraživanja desilo ukupno 211 nesreća ili 8,82%, zatim grupa uzroka vezanih za nepropisno preticanje i obilaženje, sa učešćem od 5,65% ili 135 nesreće, i tehnička neispravnost vozila sa učešćem od 5,35% u odnosu na ukupan broj nesreća sa povređenim licima ili 128 nesreća.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na broj nesreća sa povređenim licima je nepropisno stanje puta, usled čega se u periodu istraživanja dogodilo svega 2 nesreće sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina ili 0,08% od ukupnog broja ovih nesreća.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.10.*), može se konstatovati da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među uzrocima postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju nesreća sa povređenim licima sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

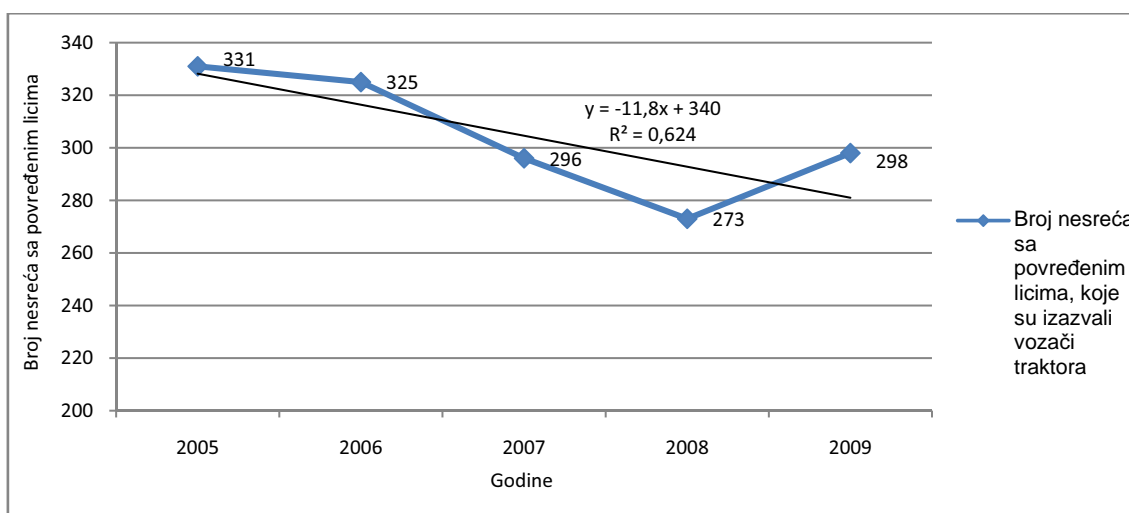
**Tabela 7.11.**

Uzroci i broj nesreća sa povređenim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	70	69	49	46	51	<b>285</b>	57	18,71
	Neprikladna brzina kretanja vozila u saobraćaju	73	74	70	77	66	<b>360</b>	72	23,64
	Neustupanje prvenstva prolaza	41	34	34	33	28	<b>170</b>	34	11,16
	Nepropisno preticanje i obilaženje	8	12	3	7	12	<b>42</b>	8,4	2,76
	Nepropisno mimoilaženje	5	3	4	10	2	<b>24</b>	4,8	1,58
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	4	4	6	6	6	<b>26</b>	5,2	1,71
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	22	25	28	17	24	<b>116</b>	23,2	7,62
	Psihofizičko stanje	42	37	34	26	45	<b>184</b>	36,8	12,08
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	5	10	8	4	9	<b>36</b>	7,2	2,36
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	10	12	14	4	9	<b>49</b>	9,8	3,22
	Tehnička neispravnost vozila	25	19	20	26	24	<b>114</b>	22,8	7,49
	Nepropisno stanje puta	0	1	0	0	0	<b>1</b>	0,2	0,07
	Ostali uzroci i okolnosti	26	25	26	17	22	<b>116</b>	23,2	7,62
<b>Ukupno</b>	<b>331</b>	<b>325</b>	<b>296</b>	<b>273</b>	<b>298</b>	<b>1.523</b>	304,6	100	
Prosek	25,46	25,00	22,77	21,00	22,92	117,15			
%	21,73	21,34	19,44	17,93	19,57	100			

$F_{uzroci}=9,6 \cdot 10^{11}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,40 \cdot 10^{-13} < 0,01$   
 $F_{godine}=1,9 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analiza rezultata (Tabela 7.11.), pokazuje da se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 1.523 nesreće sa povređenim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije, odnosno 304,6 pomenutih nesreća prosečno godišnje tokom perioda istraživanja. Kada posmatramo godine u kojima su vršena istraživanja, nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali rukovaoci pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, je u 2005. godini bilo ukupno 331 ili 21,73% od ukupnog broja ovih nesreća. U 2006. godini desilo se 325 nesreća ili 21,34%, 2007. godine je bilo 296 nesreća ili 19,44%, 2008. godine 273 ili 17,93% i na kraju 2009. godine, 298 nesreća ili 19,57% u odnosu na ukupan broj nesreća sa povređenim licima, koje su izazvali rukovaoci.



**Grafik 7.13.** Trend broja nesreća sa povređenim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju nesreća sa povređenim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina istraživanja dolazi do smanjenja broja ovih nesreća, osim u poslednjoj godini istraživanja, gde je zabeleženo povećanje. Ovo povećanje je preventivno uzrok psihofizičkog stanja rukovalaca, odnosno konzumacija alkohola tokom rada sa mašinama. Linija trenda za period istraživanja je opadajućeg karaktera (Grafik 7.13.). Najveći zabeleženi broj ovih nesreća bio je na početku istraživanja, 2005. godine, a najmanji tokom 2008. godine.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća sa povređenim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina i njihov broj, možemo zaključiti da je uzročnik najvećeg broja ovih nesreća grupa uzroka vezanih za neprilagođenu brzinu kretanja i to 360 ili 23,64% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja. Prosečno godišnje, usled ovog uzroka dogodilo se 72 nesreće.

Druga grupa uzroka po broju nesreća sa povređenim licima, koje su izazvali rukovaoci, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za nepropisne radnje vozilom i to 285 nesreća ili 18,71% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje usled ovih uzroka desilo 57 nesreća.

Na trećem mestu po broju nesrećnih slučajeva sa povređenim licima, a koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je grupa uzroka vezana za psihofizičko stanje rukovalaca. U periodu istraživanja usled pomenutih uzroka desilo se ukupno 184 nesreće ili 12,08% od ukupnog broja ovih nesreća, odnosno 36,8 nesreća prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na ukupan broj nesreća sa povređenim licima, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale 54,43% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja, a koje su izazvali rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju.

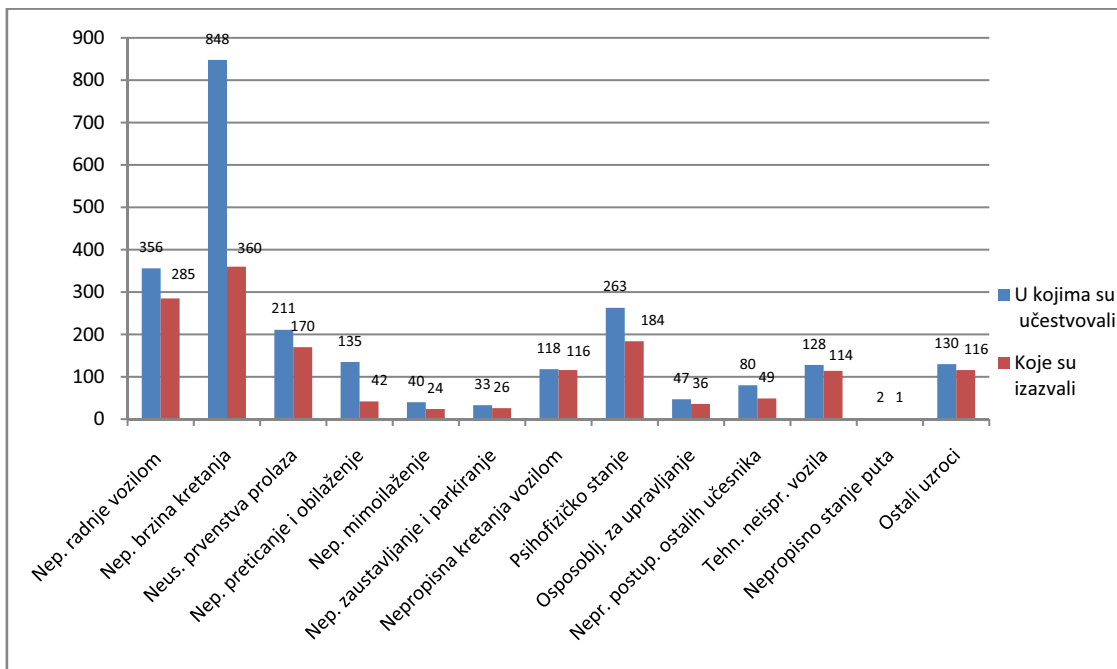
Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj ovih nesreća imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega se u periodu istraživanja desilo ukupno 170 nesreća ili 11,16%, zatim grupa uzroka vezana za ostala nepropisna kretanja vozilom, sa učešćem od 7,62% ili 116 nesreća, i tehnička neispravnost vozila sa 114 nesreća, odnosno sa učešćem od 7,49% u odnosu na ukupan broj ovih nesreća.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na broj nesreća sa povređenim licima je nepropisno stanje puta, usled čega se u periodu istraživanja dogodila 1 nesreća koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina ili 0,07% od ukupnog broja ovih nesreća.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.11.*), konstatujemo da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da između uzroka postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju nesreća sa povređenim licima,



koje su izazvali rukovaoci pomenute poljoprivredne mahanizacije u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.14.** Prikaz broja nesreća sa povređenim licima u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka (2005-2009).

Analizom uporednog prikaza broja nesreća sa povređenim licima (*Grafik 7.14.*) u kojima su učestvovali i koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka, može se konstatovati da je u svim grupama uzroka udeo nesreća koje su izazvali vozači traktora izuzetno visok i kreće se u granicama između 50% i 90%, osim za grupu uzroka vezanih za neprilagođenu brzinu kretanja (42,45%) i neproprisno preticanje i obilaženje (31,11%), gde su za većinu nesrećnih slučajeva krivi vozači ostalih motornih vozila.

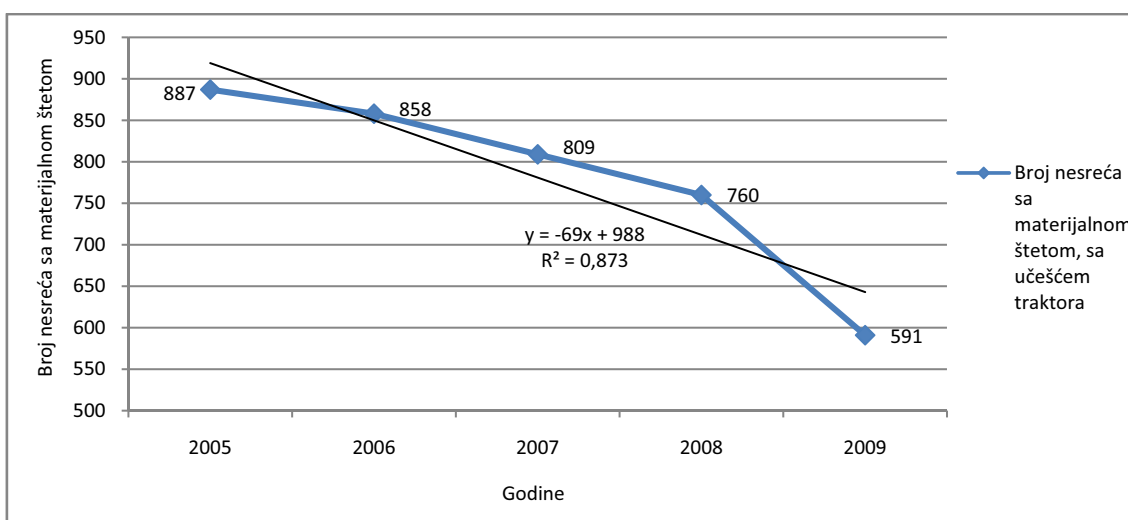
**Tabela 7.12.**

Uzroci i broj nesreća sa materijalnom štetom sa **učesćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	237	231	243	234	162	<b>1.107</b>	221,4	28,35
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	193	191	163	181	115	<b>843</b>	168,6	21,59
	Neustupanje prvenstva prolaza	76	88	81	63	49	<b>357</b>	71,4	9,14
	Nepropisno preticanje i obilaženje	98	88	87	77	57	<b>407</b>	81,4	10,42
	Nepropisno mimoilaženje	55	57	39	36	24	<b>211</b>	42,2	5,40
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	17	8	9	13	3	<b>50</b>	10	1,28
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	19	13	12	13	4	<b>61</b>	12,2	1,56
	Psihofizičko stanje	93	102	87	71	117	<b>470</b>	94	12,04
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	12	12	10	6	4	<b>44</b>	8,8	1,13
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	23	25	20	12	15	<b>95</b>	19	2,43
	Tehnička neispravnost vozila	40	28	32	25	25	<b>150</b>	30	3,84
	Nepropisno stanje puta	0	0	3	0	1	<b>4</b>	0,8	0,10
	Ostali uzroci i okolnosti	24	15	23	29	15	<b>106</b>	21,2	2,71
<b>Ukupno</b>	<b>887</b>	<b>858</b>	<b>809</b>	<b>760</b>	<b>591</b>	<b>3.905</b>	781	100	
Prosek	68,23	66,00	62,23	58,46	45,46	300,38			
%	22,71	21,97	20,72	19,46	15,13	100			

$F_{uzroci}=2,41 \cdot 10^{12}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=9,49 \cdot 10^{-56} < 0,01$   
 $F_{godine}=5,5 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=9$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,0001199 < 0,01$

Analizirajući rezultate istraživanja (*Tabela 7.12.*) o broju nesreća sa materijalnom štetom, možemo konstatovati da se u periodu istraživanja, dogodilo ukupno 3.095 nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, odnosno 781 nrsreća prosečno godišnje. Posmatrajući posebno godine u kojima su vršena istraživanja, nesreća sa materijalnom štetom, sa učešćem traktora, je u 2005. godini bilo ukupno 887 ili 22,71% u odnosu na ukupan broj ovih nesreća. U 2006. godini desilo se 858 nesreće ili 21,97%, 2007. godine je bilo 809 nesreće ili 20,72%, 2008. godine 760 ili 19,46% i na kraju 2009. godine, 591 nesreća ili 15,13% u odnosu na ukupan broj nesreća sa materijalnom štetom.



**Grafik 7.15.** Trend broja nesreća sa materijalnom štetom, sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući podatke o broju nesreća sa materijalnom štetom, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da je tokom godina istraživanja broj ovih nesreća u konstatnom padu, a u poslednjoj godini je pad znatno izraženiji. Opadajuća linija trenda tokom perioda istraživanja potvrđuje ovu činjenicu (*Grafik 7.15.*). Najveći broj ovih nesreća se dogodio 2005. godine, a najmanji 2009. godine.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća i njihov uticaj na broj nesreća sa materijalnom štetom, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, možemo zaključiti da se najveći broj ovih nesreća dogodio usled vršenja nepropisnih

radnji vozilom u saobraćaju i to 1107 ili 28,35% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja. Prosečno je godišnje usled ovog uzroka dogodilo 221,4 nesreće.

Druga grupa uzroka po broju nesreća sa materijalnom štetom, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za neprilagođenu brzinu kretanja u saobraćaju i to 843 nesreća ili 21,59% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje usled ovih uzroka desilo 168,6 nesreća.

Na trećem mestu po broju nesrećnih slučajeva sa materijalnim štetom je grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukovalaca poljoprivrednom tehnikom. U periodu istraživanja usled ovih uzroka desilo se ukupno 470 nesreća ili 12,04% od ukupnog broja ovih nesreća, odnosno 94 nesreće prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na broj nesreća sa materijalnom štetom, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazavale 61,98% od ukupnog broja nesreća sa materijalnom štetom, u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj nesreća sa materijalnom štetom imaju još i grupa uzroka vezanih za nepropisno preticanje i obilaženje, usled čega se u periodu istraživanja desilo ukupno 407 nesreća ili 10,42%, zatim grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, sa učešćem od 9,14% ili 357 nesreća, zatim, nepropisno mimoilaženje sa 211 nesreća ili 5,40% i tehnička neispravnost vozila sa učešćem od 3,84% u odnosu na ukupan broj nesreća sa materijalno štetom ili 150 nesreća.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na broj nesreća sa materijalnom štetom je nepropisno stanje puta, usled čega se u periodu istraživanja dogodilo svega 4 nesreće sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina ili 0,1% od ukupnog broja ovih nesreća.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.12.*), može se videti da između godina događanja nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno možemo konstatovati da godine događanja nesreća utiču na broj nesreća sa materijalnom štetom, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije. Analiza je takođe pokazala da je ista situacija i kada su uzroci u pitanju, odnosno da postoji statistički visoko značajna razlika, pa možemo konstatovati da su prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju nesreća sa materijalnom

štetom, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

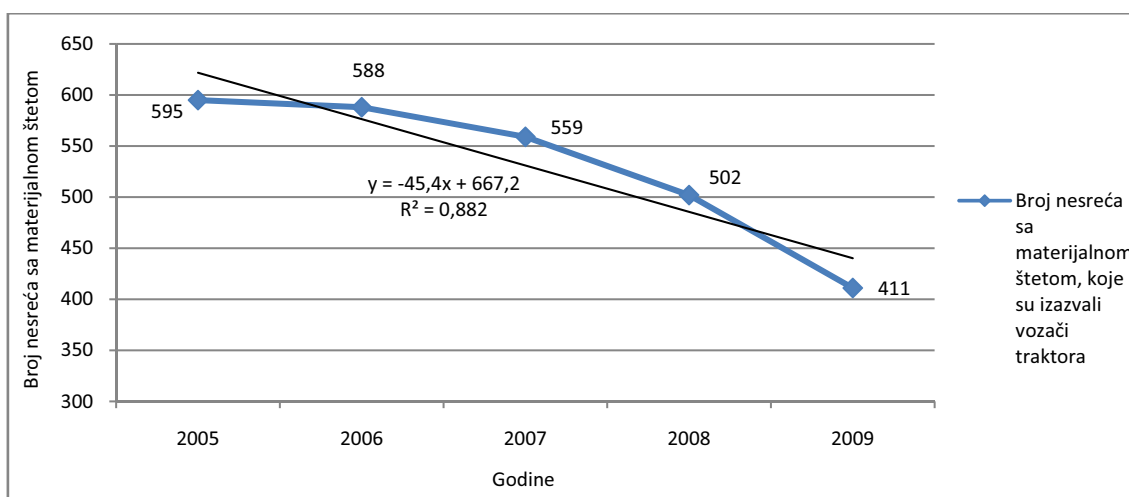
**Tabela 7.13.**

Uzroci i broj nesreća sa materijalnom štetom, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	184	192	202	181	139	<b>898</b>	179,6	33,82
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	105	85	66	72	53	<b>381</b>	76,2	14,35
	Neustupanje prvenstva prolaza	78	68	69	51	39	<b>305</b>	61	11,49
	Nepropisno preticanje i obilaženje	26	33	33	21	17	<b>130</b>	26	4,90
	Nepropisno mimoilaženje	37	36	31	25	17	<b>146</b>	29,2	5,50
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	11	8	8	13	3	<b>43</b>	8,6	1,62
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	18	13	12	13	4	<b>60</b>	12	2,26
	Psihofizičko stanje	91	85	65	59	89	<b>389</b>	77,8	14,65
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	7	10	10	6	4	<b>37</b>	7,4	1,39
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	16	20	16	10	10	<b>72</b>	14,4	2,71
	Tehnička neispravnost vozila	19	28	30	25	24	<b>126</b>	25,2	4,75
	Nepropisno stanje puta	0	0	3	0	1	<b>4</b>	0,8	0,15
	Ostali uzroci i okolnosti	3	10	14	26	11	<b>64</b>	12,8	2,41
<b>Ukupno</b>		<b>595</b>	<b>588</b>	<b>559</b>	<b>502</b>	<b>411</b>	<b>2.655</b>	531	100
Prosek		45,77	45,23	43,00	38,62	31,62	204,23		
%		22,41	22,15	21,05	18,91	15,48	100		

$F_{uzroci}=1,081 \cdot 10^{12}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,26 \cdot 10^{-13} < 0,01$   
 $F_{godine}=4,2 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,053 > 0,05$

Analiza rezultata (Tabela 7.13.), pokazuje da se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 2.655 nesreće sa materijalnom štetom, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije, ili 531 nesreća prosečno godišnje. Kada posmatramo godine u kojima su vršena istraživanja, nesreća sa materijalnom štetom, koje su izazvali rukovaoci pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, je u 2005. godini bilo ukupno 595 ili 22,41% od ukupnog broja ovih nesreća. U 2006. godini desilo se 588 nesreća ili 22,15%, 2007. godine je bilo 559 nesreća ili 21,05%, 2008. godine 502 ili 18,91% i na kraju 2009. godine, 411 nesreća ili 15,48% u odnosu na ukupan broj nesreća sa materijalnom štetom, koje su izazvali rukovaoci.



**Grafik 7.16.** Trend broja nesreća sa materijalnom štetom, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju nesreća sa materijalnom štetom, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina istraživanja dolazi do smanjenja broja ovih nesreća. Linija trenda za period istraživanja je opadajućeg karaktera (Grafik 7.16.), a najveći i najmanji broj ovih nesreća se dogodio 2005. odnosno 2009. godine.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća sa materijalnom štetom, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina i njihov broj, možemo zaključiti da je uzročnik najvećeg broja ovih nesreća grupa uzroka

vezanih za nepropisne radnje vozilom i to 898 ili 33,82% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja. Prosečno godišnje, usled ovog uzroka dogodilo se 179,6 nesreća.

Druga grupa uzroka po broju nesreća sa materijalnom štetom, koje su izazvali rukovaoci, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za psihofizičko stanje rukovalaca, i to 389 nesreća ili 14,65% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje usled ovih uzroka desilo 77,8 nesreća.

Na trećem mestu po broju nesrećnih slučajeva sa materijalnom štetom, a koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je grupa uzroka vezanih za neprilagođenu brzinu kretanja. U periodu istraživanja usled pomenutih uzroka desilo se ukupno 381 nesreća ili 14,35% od ukupnog broja ovih nesreća, odnosno 76,2 nesreće prosečno godišnje.

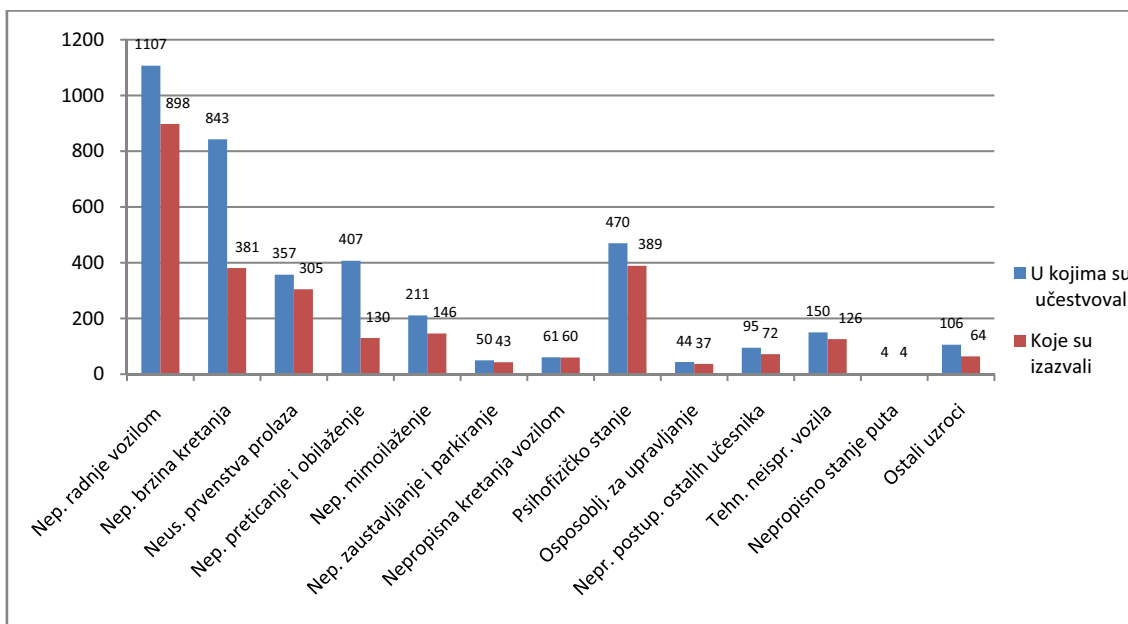
Analizirajući uzroke i njihov uticaj na ukupan broj nesreća sa materijalnom štetom, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale 62,82% od ukupnog broja ovih nesreća u periodu istraživanja, a koje su izazvali rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju. Za razliku od analiza prethodnih kategorija posledica, u slučaju nesreća sa materijalnim štetama koje su izazvali vozači-rukovaoci pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, grupa uzrok vezanih za psihofizičko stanje rukovalaca je druga po broju izazvanih nesreća. Ovaj rezultat, kao i rezultati prethodnih analiza, gde se ovaj uzročnik uvek nalazio među prvih tri po brojnosti nesreća, govori o tome da je narušeno psihofizičko stanje, najčešće konzumacijom alkohola, široko rasprostranjena pojava kod rukovalaca poljoprivrednom mehanizacijom u Republici Srbiji.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj ovih nesreća imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega se u periodu istraživanja desilo ukupno 305 nesreća ili 11,49%, zatim grupa uzroka vezana za nepropisno mimoilaženje, sa učešćem od 5,5% ili 146 nesreća, kao i nepropisno obilaženje i tehnička neispravnost vozila, sa 130 (4,9%), odnosno 126 (4,75%) nesreća.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na broj nesreća sa materijalnom štetom je nepropisno stanje puta, usled čega se u periodu istraživanja dogodilo 4 nesreće koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina ili 0,15% od ukupnog broja ovih nesreća.



Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.13.*), može se videti da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da između uzroka postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju nesreća sa materijalnom štetom, koje su izazvali rukovaoci pomenute poljoprivredne mahanizacije u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.17.** Prikaz broja nesreća sa materijalnom štetom u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka (2005-2009).

Analizom uporednog prikaza broja nesreća sa materijalnom štetom (*Grafik 7.17.*) u kojima su učestvovali i koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka, može se konstatovati da je u svim grupama uzroka udeo nesreća koje su izazvali vozači traktora izuzetno visok i kreće se u granicama između 50 i 100%, osim za grupu uzroka vezanih za neprilagođenu brzinu kretanja (45,19%) i nepropisno preticanje i obilaženje (31,94%), gde su za većinu nesrećnih slučajeva krivi vozači ostalih motornih vozila.

U daljoj analizi rezultata istraživanja, obrađene su kategorije posledica koje se odnose na broj nastradalih lica u nesrećama u kojima su **učestvovali** i koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Kao i u prvom delu istraživanja, kada su analizirane kategorije posledica vezane za broj nesreća, uz analizu uzroka za svaku kategoriju posledica vezanih za broj nastradalih lica, biće predstavljen i analiziran uporedni prikaz nesreća sa učešćem poljoprivredne mehanizacije i nesreća koje su izazvali njihovi rukovaoci u javnom saobraćaju Republike Srbije za navedeni period istraživanja.

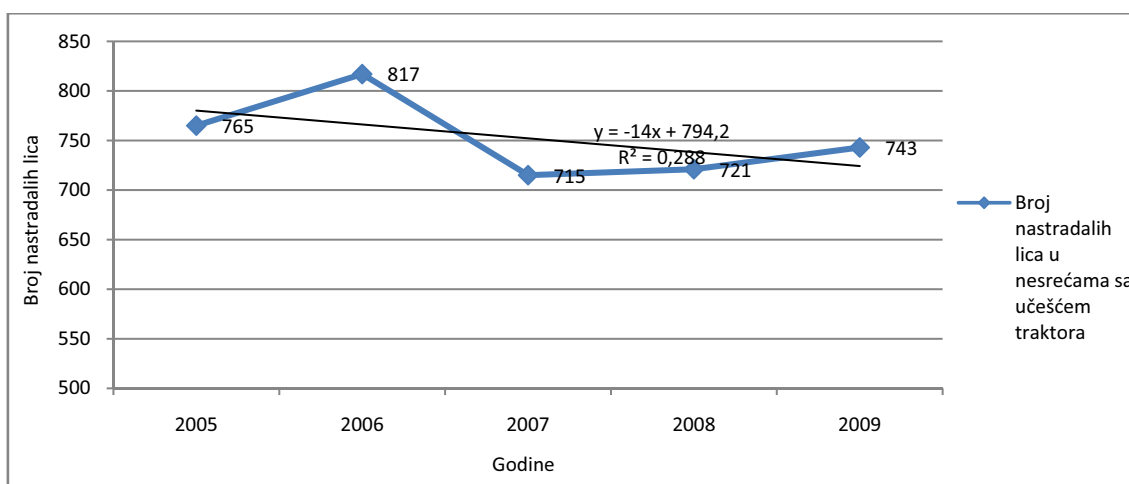
**Tabela 7.14.**

Uzroci i broj nastradalih lica u nesrećama sa učesćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	113	121	89	90	109	<b>522</b>	104,4	13,88
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	293	324	273	314	288	<b>1.492</b>	298,4	39,67
	Neustupanje prvenstva prolaza	66	73	64	56	64	<b>323</b>	64,6	8,59
	Nepropisno preticanje i obilaženje	38	38	39	36	37	<b>188</b>	37,6	5,00
	Nepropisno mimoilaženje	7	9	12	21	5	<b>54</b>	10,8	1,44
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	12	6	7	11	8	<b>44</b>	8,8	1,17
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	26	35	38	23	34	<b>156</b>	31,2	4,15
	Psihofizičko stanje	80	79	76	59	90	<b>384</b>	76,8	10,21
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	13	20	23	8	13	<b>77</b>	15,4	2,05
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	21	22	24	16	27	<b>110</b>	22	2,92
	Tehnička neispravnost vozila	55	52	32	50	41	<b>230</b>	46	6,12
	Nepropisno stanje puta	1	1	0	0	0	<b>2</b>	0,4	0,05
	Ostali uzroci i okolnosti	40	37	38	37	27	<b>179</b>	35,8	4,76
<b>Ukupno</b>	<b>765</b>	<b>817</b>	<b>715</b>	<b>721</b>	<b>743</b>	<b>3.761</b>	752,2	100	
Prosek	58,85	62,85	55,00	55,46	57,15	289,31			
%	20,34	21,72	19,01	19,17	19,76	100			

$F_{uzroci}=6,82 \cdot 10^{12}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=2,82 \cdot 10^{-79} < 0,01$   
 $F_{godine}=2,8 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=9$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,197 > 0,05$

Analizirajući prikupljene podatke (*Tabela 7.14.*) o broju nastradalih lica u nesrećama sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, možemo konstatovati, da je u periodu istraživanja, nastradalo ukupno 3.761 lice ili 75,2 lica prosečno godišnje tokom perioda istraživanja. Posmatrajući posebno godine u kojima su vršena istraživanja, broj nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora, je u 2005. godini iznosio 765 ili 20,34% od ukupnog broja nastradalih lica. U 2006. nastradalo je 817 lica ili 21,72%, 2007. godine nastradalo je 715 lica ili 19,01%, 2008. godine 721 lice ili 19,17% i na kraju 2009. godine, 743 lica ili 19,67% u od ukupnog broja nastradalih lica u nesrećama sa učešćem pomenute mehanizacije.



**Grafik 7.18.** Trend broja nastradalih lica u nesrećama u kojima su **učestvovali** traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući podatke o broju nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina istraživanja broj nastradalih lica varira, ali da linija trenda ipak ima opadajući karakter (*Grafik 7.18.*). Najviše lica u pomenutim nesrećama je nastradalo tokom 2006. godine, a najmanje 2007. godine.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, i njihov uticaj na broj nastradalih lica, možemo zaključiti da je najviše lica nastradalo u nesrećama uzrokovanim neprilagođenom brzinom kretanja

vozila u saobraćaju i to 1492 lica ili 39,67% od ukupnog broja nastradalih lica u periodu istraživanja. Prosečno je godišnje usled ovog uzroka nastradalo 298,4 lica.

Druga grupa uzroka po broju nastradalih lica, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju zbog čega je nastradalo 522 lica ili 13,88% od ukupnog broja nastradalih lica. Prosečno je godišnje usled ovih uzroka nastradalo 104,4 lica.

Na trećem mestu po broju nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina je grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukovalaca poljoprivrednom tehnikom. U periodu istraživanja usled ovih uzroka nastradalo je ukupno 384 lica ili 10,21% od ukupnog broja nastradalih lica, odnosno 76,8 lica prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na broj nastradalih lica, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale nesreće u kojima je nastradalo 63,76% od ukupnog broja nastradalih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj nastradalih lica imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega se u periodu istraživanja nastradalo ukupno 323 lica ili 8,59%, zatim grupa uzroka vezanih za tehničku neispravnost vozila, sa učešćem od 6,12% ili 230 lica, i nepropisno preticanje i obilaženje sa 188 lica ili 5,00% od ukupnog broja nastradalih lica u nesrećama sa učešćem pomenutih mašina.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na broj nastradalih lica je nepropisno stanje puta, usled čega je u periodu istraživanja nastradalo svega 2 lica ili 0,05% od ukupnog broja nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.14.*), pokazuje da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala, da među uzrocima, postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci su najuticajniji na broj nastradalih lica u nesrećama sa učešćem pomenute poljoprivredne mahanizacije u javnom saobraćaju Republike Srbije.

**Tabela 7.15.**

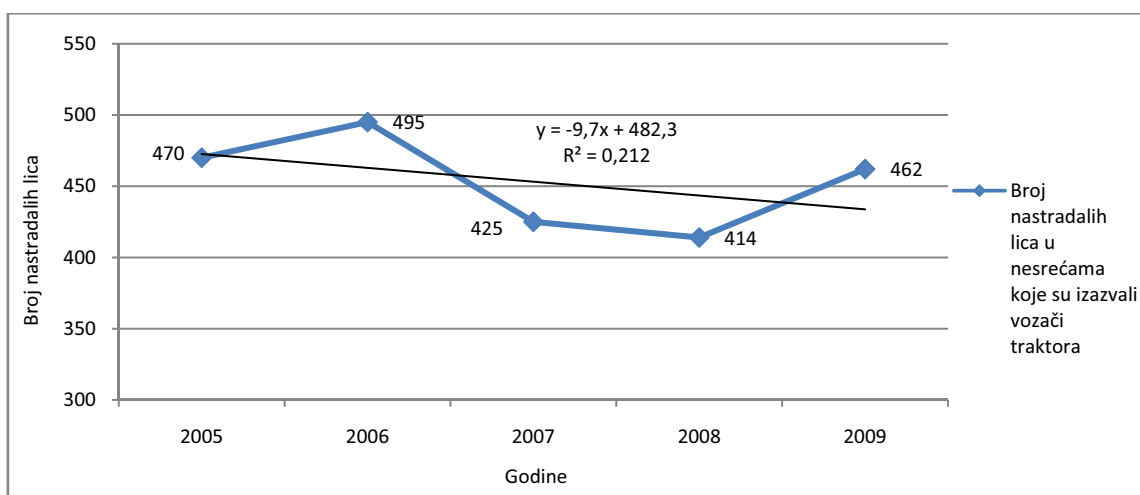
Uzroci i broj nastradalih lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	102	95	67	62	74	<b>400</b>	80	17,65
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	110	116	102	124	127	<b>579</b>	115,8	25,55
	Neustupanje prvenstva prolaza	55	63	53	49	45	<b>265</b>	53	11,69
	Nepropisno preticanje i obilaženje	9	12	5	7	15	<b>48</b>	9,6	2,12
	Nepropisno mimoilaženje	5	3	6	16	2	<b>32</b>	6,4	1,41
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	5	6	7	10	7	<b>35</b>	7	1,54
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	36	31	38	21	34	<b>160</b>	32	7,06
	Psihofizičko stanje	55	49	44	32	60	<b>240</b>	48	10,59
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	16	19	18	6	13	<b>72</b>	14,4	3,18
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	14	13	18	6	22	<b>73</b>	14,6	3,22
	Tehnička neispravnost vozila	32	52	31	50	36	<b>201</b>	40,2	8,87
	Nepropisno stanje puta	0	1	0	0	0	<b>1</b>	0,2	0,04
	Ostali uzroci i okolnosti	31	35	36	31	27	<b>160</b>	32	7,06
<b>Ukupno</b>	<b>470</b>	<b>495</b>	<b>425</b>	<b>414</b>	<b>462</b>	<b>2.266</b>	453,2	100	
Prosek	36,15	38,08	32,69	31,85	35,54	174,31			
%	20,74	21,84	18,76	18,27	20,39	100			

$F_{uzroci}=8,12 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=6,76 \cdot 10^{-11} < 0,01$

$F_{godine}=1,33 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analiza rezultata (*Tabela 7.15.*), pokazuje da je u periodu istraživanja nastradalo ukupno 2.266 lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije, odnosno 453,2 lica prosečno godišnje. Kada posmatramo godine u kojima su vršena istraživanja, broj nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, je u 2005. godini iznosio 470 lica ili 20,74% od ukupnog broja nastradalih lica u ovim nesrećama. U 2006. godini nastradalo je 495 lica ili 21,84%, 2007. godine je bilo 425 nastradalih lica ili 18,76%, 2008. godine 414 lica ili 18,27% i na kraju 2009. godine, 426 nastradalih lica ili 20,39% od ukupnog broja nastradalih lica u pomenutim nesrećama.



**Grafik 7.19.** Trend broja nastradalih lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina njihov broj varira, dok linija trenda pokazuje opadajući karakter (*Grafik 7.19.*). Najveći i najmanji broj nastradalih lica zabeležen je u 2006. odnosno 2008. godini.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, i njihov uticaj na broj nastradalih lica, možemo zaključiti da je najviše lica nastradalo u nesrećama uzrokovanim

neprilagođenom brzinom kretanja vozila u saobraćaju i to 579 ili 25,55% od ukupnog broja nastradalih lica u ovim nesrećama. Prosečno godišnje, u periodu istraživanja, usled ovog uzroka nastradalo je 115,8 lica.

Druga grupa uzroka po broju nastaradalih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobrćaju i usled ovih uzroka nastradalo je 400 lica ili 17,65% od ukupnog broja nastradalih lica. Prosečno je godišnje zbog navedenih uzroka nastradalo 80 lica.

Na trećem mestu po broju nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je grupa uzroka vezanih za neustupanj prvenstva prolaza. U periodu istraživanja usled pomenutih uzroka nastradalo je ukupno 265 lica ili 11,69% od ukupnog broja nastradalih lica u ovim nesrećama, odnosno 53 lica godišnje u periodu istraživanja.

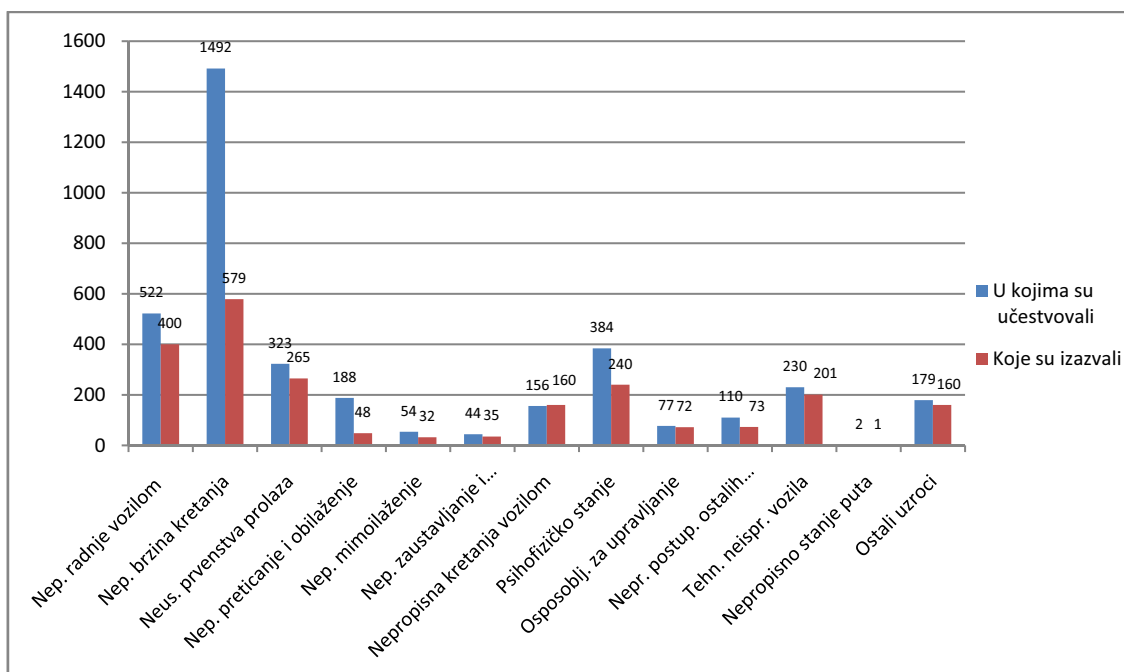
Analizirajući uzroke i njihov uticaj na ukupan broj nastradalih lica u ovim nesrećama, može se konstatovati da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale nesreće u kojima je nastradalo 54,89% od ukupnog broja nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju.

Značajniji uticaj na ukupan broj nastradalih lica u ovim nesrećama imaju još i grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukvalaca, usled čega je u periodu istraživanja nastradalo ukupno 240 lica ili 10,59%, i grupa uzroka vezanih za tehničku neispravnost vozila, usled čega je nastradalo 201 lice ili 8,87% od ukupnog broja nastradalih lica u periodu istraživanja u pomenutim nesrećama.

Najmanji uticaj na broj nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, ima grupa uzroka vezanih za nepropisno stanje puta usled čega je u pomenutim nesrećama nastradalo 1 lice ili 0,04% od ukupnog broja nastradalih lica u ovim nesrećama.

Statistička analiza podataka (Tabela 7.15.), pokazuje da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među uzrocima postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci su najuticajniji na broj nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci pomenute poljoprivredne mehanizacije u javnom saobraćaju Republike Srbije.





**Grafik 7.20.** Prikaz broja nastradalih lica u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka (2005-2009).

Analizom uporednog prikaza broja nastradalih lica (*Grafik 7.20.*) u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka, može se konstatovati da je u svim grupama uzroka udeo broja nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači traktora izuzetno visok, osim za grupu uzroka vezanih za neprilagođenu brzinu kretanja (38,8%) i nepropisno preticanje i obilaženje (25,53%), gde su za nesreće u kojima je nastradala većina lica krivi vozači ostalih motornih vozila.

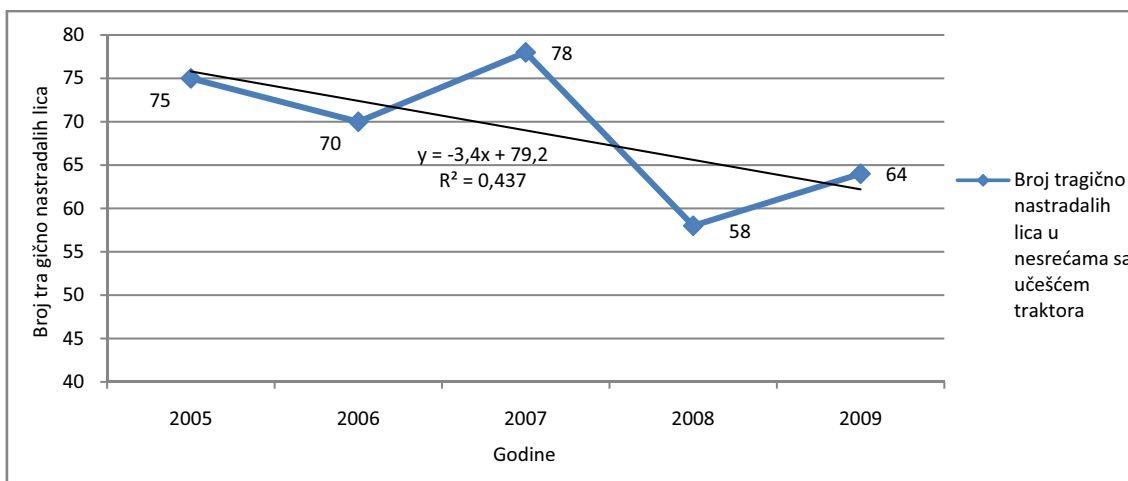
**Tabela 7.16.**

Uzroci i broj poginulih-tragično nastradalih lica u nesrećama sa učesćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	13	10	8	6	7	<b>44</b>	8,8	12,75
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	31	27	32	30	32	<b>152</b>	30,4	44,06
	Neustupanje prvenstva prolaza	4	3	8	3	3	<b>21</b>	4,2	6,09
	Nepropisno preticanje i obilaženje	1	1	4	2	1	<b>9</b>	1,8	2,61
	Nepropisno mimoilaženje	1	0	1	0	0	<b>2</b>	0,4	0,58
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	0	5	4	4	9	<b>22</b>	4,4	6,38
	Psihofizičko stanje	10	6	6	2	5	<b>29</b>	5,8	8,41
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	1	5	6	1	2	<b>15</b>	3	4,35
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	3	1	2	1	1	<b>8</b>	1,6	2,32
	Tehnička neispravnost vozila	3	5	0	3	2	<b>13</b>	2,6	3,77
	Nepropisno stanje puta	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostali uzroci i okolnosti	8	7	7	6	2	<b>30</b>	6	8,70
<b>Ukupno</b>	<b>75</b>	<b>70</b>	<b>78</b>	<b>58</b>	<b>64</b>	<b>345</b>	69	100	
Prosek	5,77	5,38	6,00	4,46	4,92	26,54			
%	21,74	20,29	16,81	16,81	18,55	100			

$F_{uzroci}=1,1 \cdot 10^{12}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,33 \cdot 10^{-38} < 0,01$   
 $F_{godine}=1,9 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=9$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analizirajući prikupljene podatke (*Tabela 7.16.*) o broju poginulih lica u nesrećama sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, možemo konstatovati, da je u periodu istraživanja, poginulo ukupno 345 lica ili 69 lica prosečno godišnje u toku perioda istraživanja. Posmatrajući posebno godine u kojima su vršena istraživanja, broj poginulih lica u nesrećama sa učešćem traktora, je u 2005. godini iznosio 75 ili 21,74% od ukupnog broja poginulih lica. U 2006. poginulo je 70 lica ili 20,29%, 2007. godine poginulo je 78 lica ili 16,81%, 2008. godine 58 lica ili 16,81% i na kraju 2009. godine, 64 lica ili 18,55% u od ukupnog broja poginulih lica u nesrećama sa učešćem pomenute mehanizacije.



**Grafik 7.21.** Trend broja poginulih lica u nesrećama u kojima su **učestvovali** traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući podatke o broju poginulih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina istraživanja broj nastradalih lica varira, ali da linija trenda ipak ima opadajući karakter (*Grafik 7.21.*). Najviše tragično nastradalih lica je bilo 2007. godine, a najmanje 2008. godine.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, i njihov uticaj na broj poginulih lica, možemo zaključiti da je najviše lica poginulo u nesrećama uzrokovanim neprilagođenom brzinom kretanja vozila u saobraćaju i to 152 lica ili 44,06% od ukupnog broja poginulih lica u periodu istraživanja. Prosečno je godišnje usled ovog uzroka život izgubilo 30,4 lica.

Druga grupa uzroka po broju poginulih lica, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju zbog čega je život izgubilo 44 lica ili 12,75% od ukupnog broja poginulih lica. Prosečno je godišnje usled ovih uzroka poginulo 8,8 lica.

Na trećem mestu po broju tragično nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina je grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukovalaca poljoprivrednom tehnikom. U periodu istraživanja usled ovih uzroka tragično je nastradalo ukupno 29 lica ili 18,41% od ukupnog broja tragično nastradalih lica, odnosno 5,8 lica prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na broj tragično nastradalih lica, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale nesreće u kojima je poginulo 75,22% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj poginulih lica imaju još i grupa uzroka vezanih ostala nepropisna kretanja vozilom, usled čega se u periodu istraživanja tragično nastradalo ukupno 22 lica ili 6,38%, zatim grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega je tragično nastradalo 21 lice ili 6,09%, i osposobljenost za upravljanje 15 lica ili 4,35% od ukupnog broj tragično nastradalih lica u nesrećama sa učešćem pomenutih mašina.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na broj tragično nastradalih lica je nepropisno stanje puta, usled čega u periodu istraživanja nije poginulo ni jedno lice u pomenutim nesrećama.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.16.*), možemo konstatovati da godine događanja nesreća ne utiču na broj tragično nastradalih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju Republike Srbije, zbog toga što između njih ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između grupa uzroka postoji statistički visoko značajna razlika, na osnovu čega možemo konstatovati da su prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju tragično nastradalih lica u pomenutim nesrećama.

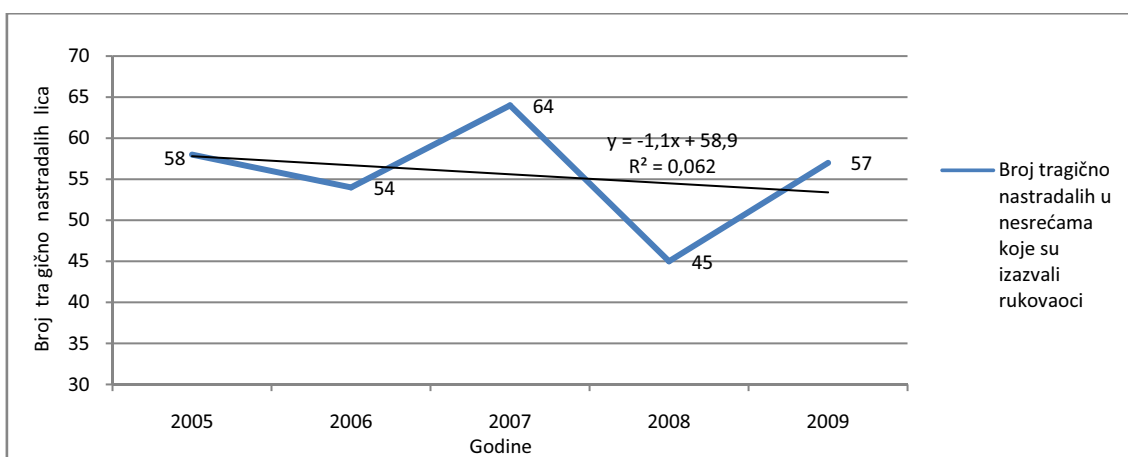
**Tabela 7.17.**

Uzroci i broj poginulih-tragično nastradalih lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	8	8	8	6	6	<b>36</b>	7,2	12,95
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	14	16	22	20	28	<b>100</b>	20	35,97
	Neustupanje prvenstva prolaza	2	3	8	3	3	<b>19</b>	3,8	6,83
	Nepropisno preticanje i obilaženje	0	0	1	0	1	<b>2</b>	0,4	0,72
	Nepropisno mimoilaženje	0	0	1	0	0	<b>1</b>	0,2	0,36
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	7	5	4	3	9	<b>28</b>	5,6	10,07
	Psihofizičko stanje	9	6	5	2	3	<b>25</b>	5	8,99
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	5	4	6	1	2	<b>18</b>	3,6	6,47
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	2	1	2	1	1	<b>7</b>	1,4	2,52
	Tehnička neispravnost vozila	6	5	0	3	2	<b>16</b>	3,2	5,76
	Nepropisno stanje puta	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostali uzroci i okolnosti	5	6	7	6	2	<b>26</b>	5,2	9,35
	<b>Ukupno</b>	<b>58</b>	<b>54</b>	<b>64</b>	<b>45</b>	<b>57</b>	<b>278</b>	55,6	100
Prosek	4,46	4,15	4,92	3,46	4,38	21,38			
%	20,86	19,42	23,02	16,19	20,50	100			

$F_{uzroci}=2,6 \cdot 10^{11}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,27 > 0,05$   
 $F_{godine}=0,745841$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analiza rezultata (Tabela 7.17.), pokazuje da je u periodu istraživanja tragično nastradalo ukupno 278 lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije, odnosno 55,6 lica godišnje. Kada posmatramo godine u kojima su vršena istraživanja, broj tragično nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, je u 2005. godini iznosio 58 lica ili 20,86% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u ovim nesrećama. U 2006. godini nastradalo je 54 lica ili 19,42%, 2007. godine je bilo 64 tragično nastradala lica ili 23,02%, 2008. godine 45 lica ili 16,19% i na kraju 2009. godine, 57 tragično nastradalih lica ili 20,50% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u pomenutim nesrećama.



**Grafik 7.22.** Trend broja poginulih lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju poginulih-tragično nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina ovaj broj varira, pri čemu je najviše poginulih lica bilo 2007. godine, a najmanje 2008. Linija trenda pokazuje opadajući karakter (Grafik 7.22.).

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, i njihov uticaj na broj tragično nastradalih lica, možemo zaključiti da je najviše lica poginulo u nesrećama uzrokovanim neprilagođenom brzinom kretanja vozila u saobraćaju (Slika 7.2.) i to 100

ili 35,97% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u ovim nesrećama. Prosečno godišnje, u periodu istraživanja, usled ovog uzroka poginulo je 20 lica.



**Slika 7.2.** Nesreća sa tragičnim posledicama prouzrokovana neprilagođenom brzinom kretanja motocikliste

Druga grupa uzroka po broju tragično nastaradalih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju i usled ovih uzroka tragično je nastradalo 36 lica ili 12,95% od ukupnog broja tragično nastradalih lica. Prosečno je godišnje zbog navedenih uzroka poginulo je 7,2 lica.

Na trećem mestu po broju tragično nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je grupa uzroka vezanih za ostala nepropisna kretanja vozilom.

U periodu istraživanja usled pomenutih uzroka tragično je nastradalo ukupno 28 lica ili 10,07% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u ovim nesrećama, odnosno 5,6 lica godišnje u periodu istraživanja.

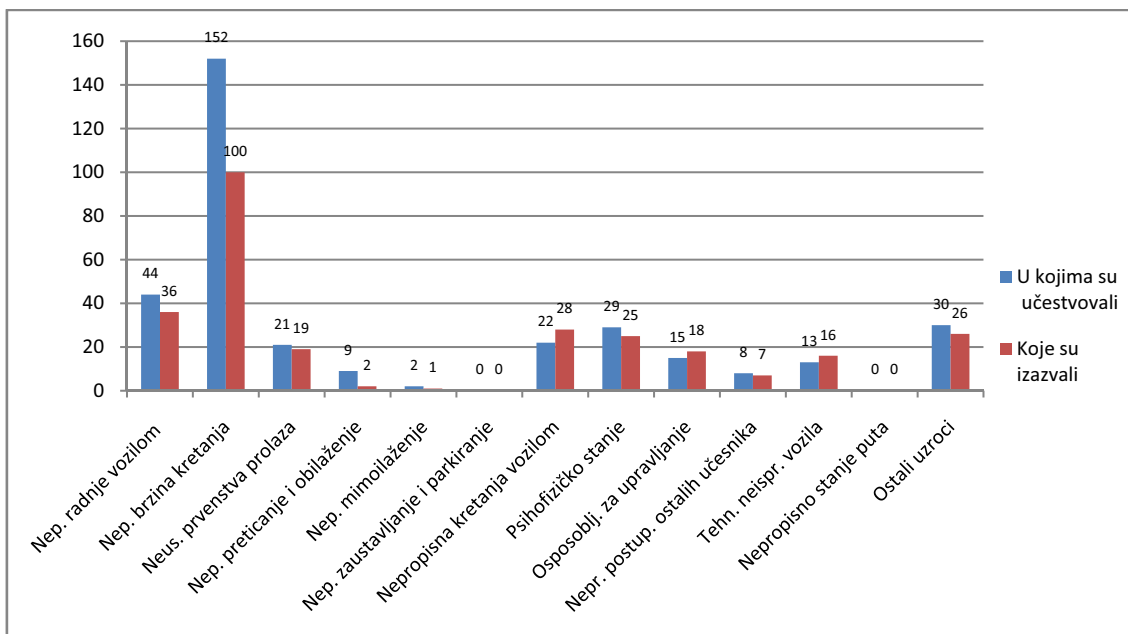
Analizirajući uzroke i njihov uticaj na ukupan broj tragično nastradalih lica u ovim nesrećama, može se konstatovati da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazvale nesreće u kojima je poginulo 58,99% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju.

Značajniji uticaj na ukupan broj tragično nastradalih lica u ovim nesrećama imaju još i grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukvalaca, usled čega je u periodu istraživanja tragično nastradalo ukupno 25 lica ili 8,99%, i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega je tragično nastradalo 19 lica ili 6,83% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u periodu istraživanja u pomenutim nesrećama.

Najmanji uticaj na broj tragično nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, ima grupa uzroka vezanih za nepropisno stanje puta usled čega u pomenutim nesrećama nije tragično nastradalo nijedno lice.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.17.*), za broj tragično nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, ne pokazuje da između godina događanja nesreća i između grupa uzroka postoji značajna statistička razlika, pa možemo konstatovati da godine događanja nesreća ne utiču na broj tragično nastradalih lica, kao i da za ove nesreće, svi uzroci imaju podjednak uticaj na broj tragično nastradalih.





**Grafik 7.23.** Prikaz broja tragično nastradalih-poginulih lica u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka (2005-2009).

Analizom uporednog prikaza broja tragično nastradalih lica (*Grafik 7.23.*) u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka, može se konstatovati da je u svim grupama uzroka udeo broja nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači traktora izuzetno visok, osim za grupu uzroka vezanih za nepropisno preticanje i obilaženje (22,22%), gde su za nesreće u kojima je tragično nastradala većina lica krivi vozači ostalih motornih vozila. U grupama uzroka, nepropisna kretanja vozilom, osposobljenost za upravljanje i tehnička neispravnost vozila, broj tragično nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je veći od broja tragično nastradalih lica u nesrećama u kojima su učestvovali pomenute mašine. Ovo neslaganje ne predstavlja grešku u prikupljenim podacima, već činjenicu da postoje saobraćajne nesreće koje su svrstane u grupu nesreća koje su izazvali vozači traktora, a karakteristične su po tome što su vozači traktora i ostale navedene poljoprivredne mehanizacije, izazvali nesreću, a fizički sa svojom mašinom nisu učestvovali u njoj. Ova pojava je veoma retka i u ovakvim situacijama ukupan broj nastradalih lica ili ukupan broj nesreća je uvek vezan za izazivače.

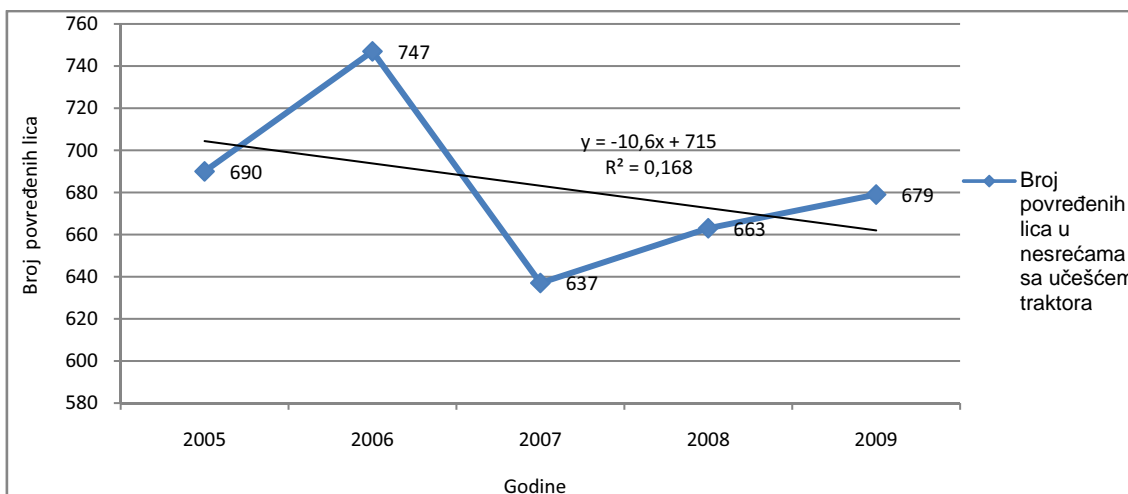
**Tabela 7.18.**

Uzroci i broj povređenih lica u nesrećama sa **učesćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	100	111	81	84	102	<b>478</b>	95,6	13,99
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	262	297	241	284	256	<b>1.340</b>	268	39,23
	Neustupanje prvenstva prolaza	62	70	56	53	61	<b>302</b>	60,4	8,84
	Nepropisno preticanje i obilaženje	37	37	35	34	36	<b>179</b>	35,8	5,24
	Nepropisno mimoilaženje	6	9	11	21	5	<b>52</b>	10,4	1,52
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	12	6	7	11	8	<b>44</b>	8,8	1,29
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	26	30	34	19	25	<b>134</b>	26,8	3,92
	Psihofizičko stanje	70	73	70	57	85	<b>355</b>	71	10,39
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	12	15	17	7	11	<b>62</b>	12,4	1,81
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	18	21	22	15	26	<b>102</b>	20,4	2,99
	Tehnička neispravnost vozila	52	47	32	47	39	<b>217</b>	43,4	6,35
	Nepropisno stanje puta	1	1	0	0	0	<b>2</b>	0,4	0,06
	Ostali uzroci i okolnosti	32	30	31	31	25	<b>149</b>	29,8	4,36
<b>Ukupno</b>	<b>690</b>	<b>747</b>	<b>637</b>	<b>663</b>	<b>679</b>	<b>3.416</b>	683,2	100	
Prosek	53,08	57,46	49,00	51,00	52,23	262,77			
%	20,20	21,87	18,65	19,41	19,88	100			

$F_{uzroci}=6,11 \cdot 10^{12}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=9,14 \cdot 10^{-77} < 0,01$   
 $F_{godine}=2,79 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=9$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,2499 > 0,05$

Analizirajući prikupljene podatke (*Tabela 7.18.*) o povređenim licima u nesrećama sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, možemo konstatovati, da je u periodu istraživanja, povređeno ukupno 3.416 lica ili 683,2 lica prosečno godišnje. Posmatrajući posebno godine u kojima su vršena istraživanja, broj povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora, je u 2005. godini iznosio 690 ili 20,20% od ukupnog broja povređenih lica. U 2006. lakše i teže je povređeno je 747 lica ili 21,87%, 2007. godine povređeno je 637 lica ili 18,65%, 2008. godine 663 lica ili 19,41% i na kraju 2009. godine, 679 lica ili 19,88% od ukupnog broja povređenih lica u nesrećama sa učešćem pomenute mehanizacije.



**Grafik 7.24.** Trend broja povređenih lica u nesrećama u kojima su **učestvovali** traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući podatke o broju povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina istraživanja broj povređenih lica varira, pri čemu ih je najviše bilo u 2006. godini, dok je najmanji broj zabeležen tokom 2007. godine. Linija trenda u periodu istraživanja ima opadajući karakter (*Grafik 7.24.*).

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, i njihov uticaj na broj povređenih lica, možemo zaključiti da je najviše lica povređeno u nesrećama uzrokovanim neprilagođenom brzinom kretanja vozila u saobraćaju i to 1340 lica ili 39,23% od ukupnog broja povređenih lica u periodu istraživanja. Prosečno je godišnje usled ovog uzroka teže i lakše povređeno 268 lica.

Druga grupa uzroka po broju povređenih lica, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju zbog čega je teže i lakše povređeno 478 lica ili 13,99% od ukupnog broja povređenih lica. Prosečno je godišnje usled ovih uzroka povređeno 8,8 lica.

Na trećem mestu po broju povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina je grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukovalaca poljoprivrednom tehnikom. U periodu istraživanja usled ovih uzroka povređeno je ukupno 355 lica ili 10,39% od ukupnog broja povređenih lica u ovim nesrećama, odnosno 71 lice prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na broj povređenih lica, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale nesreće u kojima je povređeno 63,61% od ukupnog broja povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj povređenih lica imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega se u periodu istraživanja povređeno ukupno 302 lica ili 8,84%, zatim grupa uzroka vezanih za tehničku neispravnost vozila, usled čega je povređeno 217 lica ili 6,35%, i nepropisno preticanje i obilaženje sa 179 lica ili 5,34% od ukupnog broj povređenih lica u nesrećama sa učešćem pomenutih mašina.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na ukupan broj povređenih lica je nepropisno stanje puta, usled čega je u periodu istraživanja povređeno 2 lica u pomenutim nesrećama.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.18.*), možemo konstatovati da godine događanja nesreća ne utiču na broj povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju Republike Srbije, zbog toga što između njih ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između grupa uzroka postoji statistički visoko značajna razlika na osnovu čega možemo konstatovati da su prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju povređenih lica u pomenutim nesrećama.

**Tabela 7.19.**

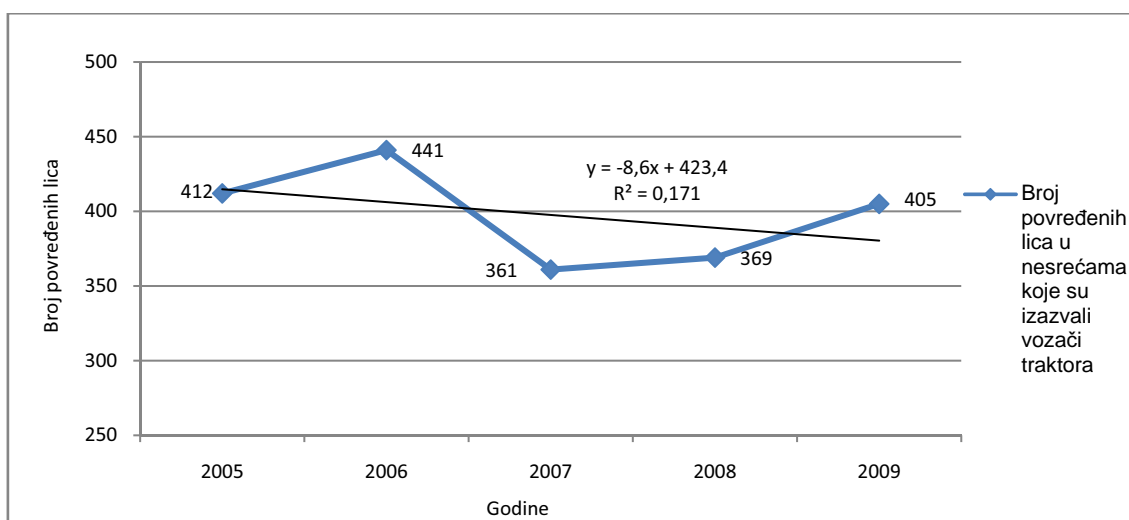
Uzroci i broj povređenih lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	94	87	59	56	68	<b>364</b>	72,8	18,31
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	96	100	80	104	99	<b>479</b>	95,8	24,09
	Neustupanje prvenstva prolaza	53	60	45	46	42	<b>246</b>	49,2	12,37
	Nepropisno preticanje i obilaženje	9	12	4	7	14	<b>46</b>	9,2	2,31
	Nepropisno mimoilaženje	5	3	5	16	2	<b>31</b>	6,2	1,56
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	5	6	7	10	7	<b>35</b>	7	1,76
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	29	26	34	18	25	<b>132</b>	26,4	6,64
	Psihofizičko stanje	46	43	39	30	57	<b>215</b>	43	10,81
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	11	15	12	5	11	<b>54</b>	10,8	2,72
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	12	12	16	5	21	<b>66</b>	13,2	3,32
	Tehnička neispravnost vozila	26	47	31	47	34	<b>185</b>	37	9,31
	Nepropisno stanje puta	0	1	0	0	0	<b>1</b>	0,2	0,05
	Ostali uzroci i okolnosti	26	29	29	25	25	<b>134</b>	26,8	6,74
<b>Ukupno</b>	<b>412</b>	<b>441</b>	<b>361</b>	<b>369</b>	<b>405</b>	<b>1.988</b>	397,6	100	
Prosek	31,69	33,92	27,77	28,38	31,15	152,92			
%	20,72	22,18	18,16	18,56	20,37	100			

$F_{uzroci}=6,77 \cdot 10^{11}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=3,35 \cdot 10^{-9} < 0,01$

$F_{godine}=1,45 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analiza rezultata (Tabela 7.19.), pokazuje da je u periodu istraživanja lakše i teže povređeno ukupno 1.988 lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije ili 397,6 lica prosečno godišnje. Kada posmatramo godine u kojima su vršena istraživanja, broj povređenih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, je u 2005. godini iznosio 412 lica ili 20,72% od ukupnog broja povređenih lica u ovim nesrećama. U 2006. godini povređeno je 441 lice ili 22,18%, 2007. godine je bilo je 361 povređeno lica ili 18,16%, 2008. godine 369 lica ili 18,56% i na kraju 2009. godine, 405 povređenih lica ili 20,37% od ukupnog broja povređenih lica u pomenutim nesrećama.



**Grafik 7.25.** Trend broja povređenih lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina ovaj broj varira, pri čemu je najveći broj povređenih lica u ovim nesrećama zabeležen 2006. godine, a najmanji 2007. godine. Tokom perioda istraživanja linija trenda pokazuje opadajući karakter (Grafik 7.25.).

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, i njihov uticaj na broj povređenih lica, možemo zaključiti da je najviše lica povređeno u nesrećama uzrokovanim

neprilagođenom brzinom kretanja vozila u saobraćaju i to 479 ili 24,09% od ukupnog broja povređenih lica u ovim nesrećama. Prosečno godišnje, u periodu istraživanja, usled ovog uzroka povređeno je 95,8 lica.

Druga grupa uzroka po broju povređenih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju i usled ovih uzroka povređeno je 364 lica ili 18,31% od ukupnog broja povređenih lica. Prosečno je godišnje zbog navedenih uzroka povređeno 72,8 lica.

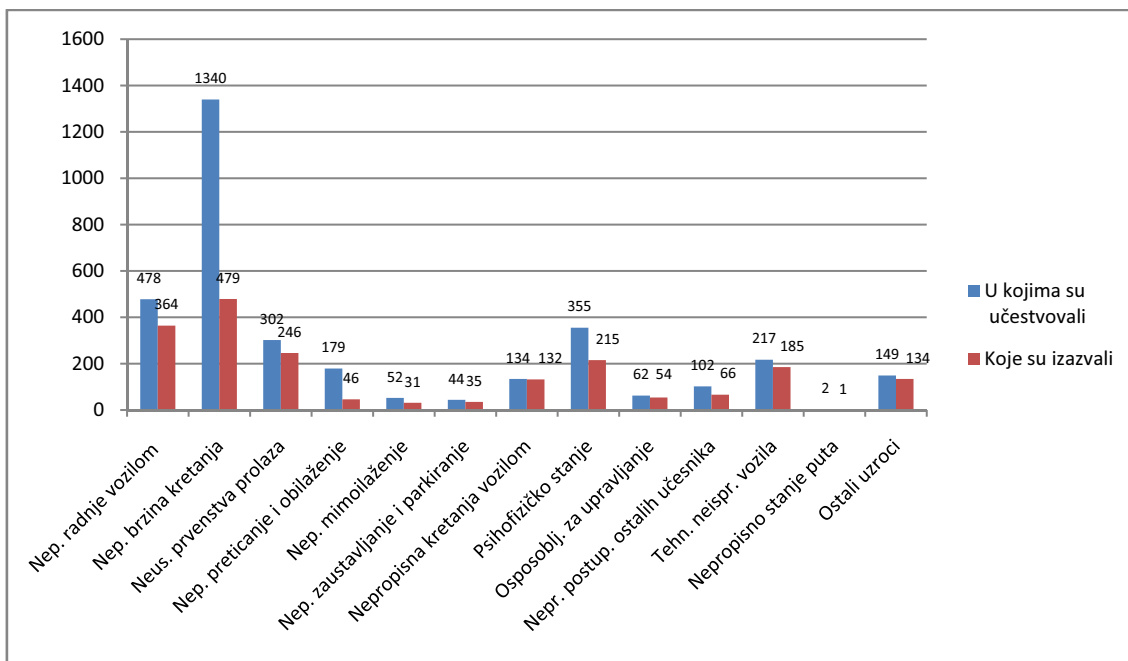
Na trećem mestu po broju povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza. U periodu istraživanja usled pomenutih uzroka povređeno je ukupno 246 lica ili 12,37% od ukupnog broja povređenih lica u ovim nesrećama, odnosno 49,2 lica prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na ukupan broj povređenih lica u ovim nesrećama, može se konstatovati da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale nesreće u kojima je povređeno 54,74% od ukupnog broja povređenih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju.

Značajniji uticaj na ukupan broj povređenih lica u ovim nesrećama imaju još i grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukvalaca, usled čega je u periodu istraživanja povređeno ukupno 215 lica ili 10,81%, i grupa uzroka vezanih za tehničku neispravnost vozila, usled čega je lakše i teže povređeno 185 lica ili 9,31% od ukupnog broja povređenih lica u periodu istraživanja u pomenutim nesrećama.

Najmanji uticaj na broj povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, ima grupa uzroka vezanih za nepropisno stanje puta usled čega je u pomenutim nesrećama povređeno 1 lice ili 0,05% .

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.19.*), pokazuje da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među uzrocima postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju povređenih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci pomenute poljoprivredne mahanizacije u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.26.** Prikaz broja povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka (2005-2009).

Analizom uporednog prikaza povređenih lica (*Grafik 7.26.*) u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka, može se konstatovati da je u svim grupama uzroka udeo broja povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači traktora izuzetno visok, osim za grupu uzroka vezanih za nepropisnu brzinu kretanja (35,74%) i nepropisno preticanje i obilaženje (25,69%), gde su za nesreće u kojima je povređena većina lica krivi vozači ostalih motornih vozila.



**Tabela 7.20.**

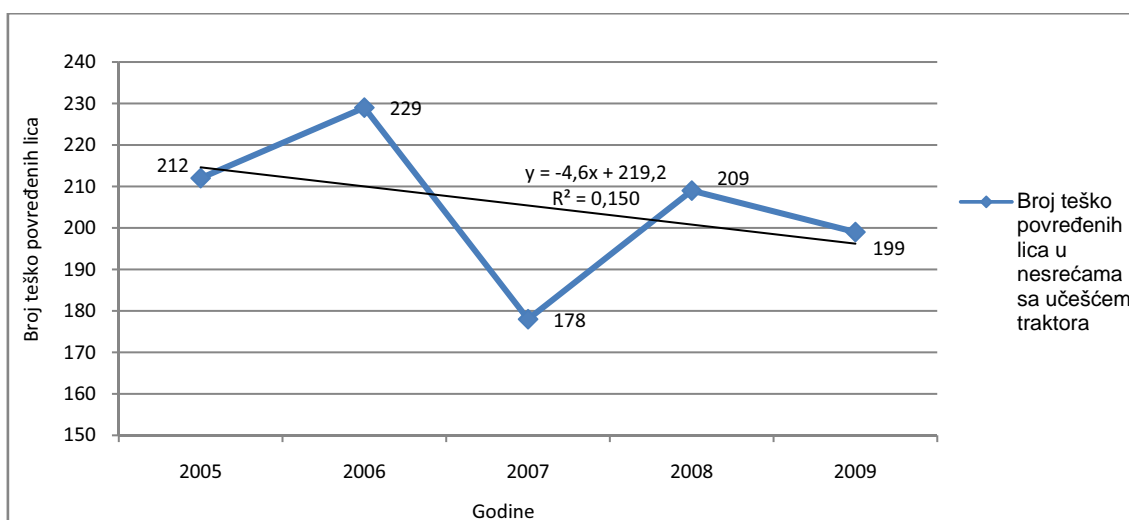
Uzroci i broj teško povređenih lica u nesrećama sa **učesćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	19	32	22	29	37	<b>139</b>	27,8	13,53
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	90	95	62	92	61	<b>400</b>	80	38,95
	Neustupanje prvenstva prolaza	16	15	12	17	13	<b>73</b>	14,6	7,11
	Nepropisno preticanje i obilaženje	15	9	6	10	13	<b>53</b>	10,6	5,16
	Nepropisno mimoilaženje	1	2	4	0	2	<b>9</b>	1,8	0,88
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	4	2	3	3	1	<b>13</b>	2,6	1,27
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	12	15	15	8	13	<b>63</b>	12,6	6,13
	Psihofizičko stanje	18	20	16	20	28	<b>102</b>	20,4	9,93
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	4	5	7	2	4	<b>22</b>	4,4	2,14
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	9	7	9	7	5	<b>37</b>	7,4	3,60
	Tehnička neispravnost vozila	14	11	10	10	12	<b>57</b>	11,4	5,55
	Nepropisno stanje puta	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostali uzroci i okolnosti	10	16	12	11	10	<b>59</b>	11,8	5,74
<b>Ukupno</b>		<b>212</b>	<b>229</b>	<b>178</b>	<b>209</b>	<b>199</b>	<b>1.027</b>	205,4	
Prosek		16,31	17,62	13,69	16,08	15,31	79,00		
%		20,64	22,30	17,33	20,35	19,38	100		

$F_{uzroci}=1,8 \cdot 10^{11}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=3,03 \cdot 10^{-49} < 0,01$

$F_{godine}=2,12 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=9$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analizirajući prikupljene podatke (*Tabela 7.20.*) o teško povređenim licima u nesrećama sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, možemo konstatovati, da je u periodu istraživanja, teško povređeno ukupno 1.027 lica ili 205,4 lica prosečno godišnje. Posmatrajući posebno godine u kojima su vršena istraživanja, broj teško povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora, je u 2005. godini iznosio 212 ili 20,64% od ukupnog broja teško povređenih lica. U 2006. teže je povređeno je 229 lica ili 22,30%, 2007. godine teško je povređeno je 178 lica ili 17,33%, 2008. godine 209 lica ili 20,35% i na kraju 2009. godine, 199 lica ili 19,38% od ukupnog broja teško povređenih lica u nesrećama sa učešćem pomenute mehanizacije.



**Grafik 7.27.** Trend broja teško povređenih lica u nesrećama u kojima su **učestvovali** traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući podatke vezane za broj teško povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina istraživanja broj teško povređenih lica varira, a zabeleženi najveći i najmanji broj teško povređenih je bio 2006. odnosno 2007. godine. U periodu istraživanja linija trenda broja teško povređenih lica ima opadajući karakter (*Grafik 7.27.*).

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, i njihov uticaj na broj teško povređenih lica, možemo zaključiti da je najviše lica teško povređeno u nesrećama uzrokovanim neprilagođenom brzinom

kretanja vozila u saobraćaju i to 400 lica ili 38,95% od ukupnog broja teško povređenih lica u periodu istraživanja. Prosečno je godišnje usled ovog uzroka teže povređeno 80 lica.

Druga grupa uzroka po broju teško povređenih lica, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju zbog čega je teže povređeno 139 lica ili 13,53% od ukupnog broja teško povređenih lica. Prosečno je godišnje usled ovih uzroka teško povređeno 27,8 lica.

Na trećem mestu po broju teško povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina je grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukovalaca poljoprivrednom tehnikom. U periodu istraživanja usled ovih uzroka teško je povređeno ukupno 102 lica ili 9,93% od ukupnog broja teško povređenih lica u ovim nesrećama, odnosno 20,4 lica prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na broj teško povređenih lica, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale nesreće u kojima je teško povređeno 62,41% od ukupnog broja teško povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj teško povređenih lica imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega se u periodu istraživanja teško povređeno ukupno 73 lica ili 7,11%, zatim grupa uzroka vezanih za ostala nepropisna kretanja vozilom u saobraćaju, usled čega je teško povređeno 63 lica ili 6,13%, i grupa uzroka vezanih za tehničku neispravnost vozila sa 57 lica ili 5,55% od ukupnog broj teško povređenih lica u nesrećama sa učešćem pomenutih mašina.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na ukupan broj teško povređenih lica je nepropisno stanje puta, usled čega nije bilo teško povređenih lica u periodu vršenja istraživanja.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.20.*), možemo konstatovati da godine događanja nesreća ne utiču na broj teško povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju Republike Srbije, zbog toga što između njih ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između grupa uzroka postoji statistički visoko značajna razlika na osnovu čega možemo konstatovati da prethodno navedeni uzroci imaju najveći uticaj na broj teško povređenih lica u pomenutim nesrećama.

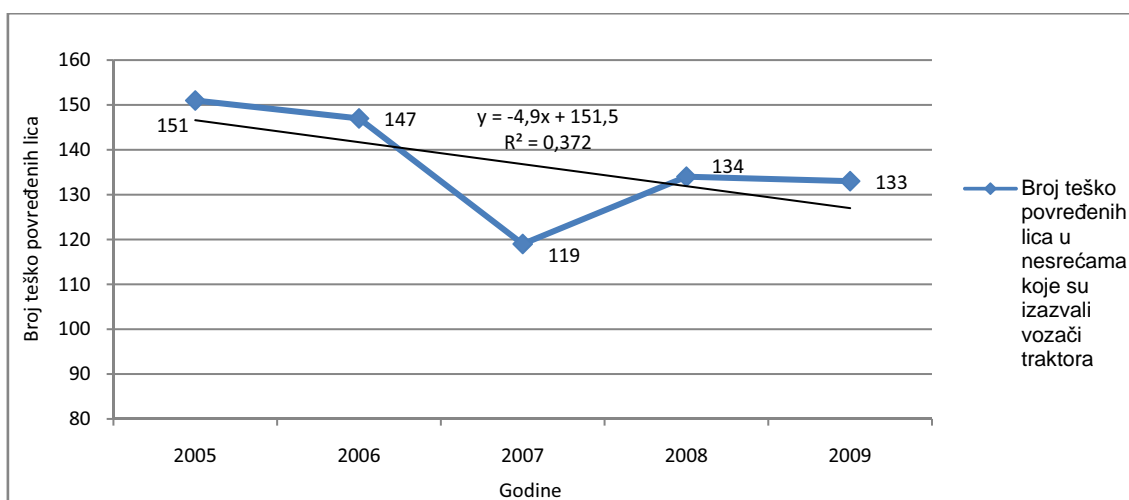
**Tabela 7.21.**

Uzroci i broj teško povređenih lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	32	24	18	23	27	<b>124</b>	24,8	18,13
	Neprikladna brzina kretanja vozila u saobraćaju	35	42	26	43	26	<b>172</b>	34,4	25,15
	Neustupanje prvenstva prolaza	17	12	11	16	10	<b>66</b>	13,2	9,65
	Nepropisno preticanje i obilaženje	3	2	0	5	5	<b>15</b>	3	2,19
	Nepropisno mimoilaženje	3	2	2	0	1	<b>8</b>	1,6	1,17
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	1	2	3	3	1	<b>10</b>	2	1,46
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	13	14	15	8	13	<b>63</b>	12,6	9,21
	Psihofizičko stanje	15	12	9	13	23	<b>72</b>	14,4	10,53
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	3	5	6	1	4	<b>19</b>	3,8	2,78
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	4	5	8	2	2	<b>21</b>	4,2	3,07
	Tehnička neispravnost vozila	9	11	9	10	11	<b>50</b>	10	7,31
	Nepropisno stanje puta	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostali uzroci i okolnosti	16	16	12	10	10	<b>64</b>	12,8	9,36
<b>Ukupno</b>	<b>151</b>	<b>147</b>	<b>119</b>	<b>134</b>	<b>133</b>	<b>684</b>	136,8	100	
Prosek	11,62	11,31	9,15	10,31	10,23	52,62			
%	22,08	21,49	17,40	19,59	19,44	100			

$F_{uzroci}=3,62 \cdot 10^{11}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,68 \cdot 10^{-4} < 0,01$   
 $F_{godine}=0,95688$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analiza rezultata (Tabela 7.21.), pokazuje da je u periodu istraživanja teže povređeno ukupno 684 lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije ili 136,8 lica prosečno godišnje. Kada posmatramo godine u kojima su vršena istraživanja, broj teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, je u 2005. godini iznosio 151 lice ili 22,08% od ukupnog broja teško povređenih lica u ovim nesrećama. U 2006. godini teško je povređeno 147 lica ili 21,49%, 2007. godine je bilo 119 teško povređenih lica ili 17,40%, 2008. godine 134 lica ili 19,59% i na kraju 2009. godine, 133 teško povređena lica ili 19,44% od ukupnog broja teško povređenih lica u pomenutim nesrećama.



**Grafik 7.28.** Trend broja teško povređenih lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina ovaj broj varira, dok linija trenda broja teško povređenih lica pokazuje opadajući karakter (Grafik 7.28.). Najveći broj teško povređenih lica u ovim nesrećama je zabeležen 2005. godine, a najmanji 2007. godine.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, i njihov uticaj na broj teško povređenih lica, možemo zaključiti da je najviše lica teško povređeno u nesrećama

uzrokovanim neprilagođenom brzinom kretanja vozila u saobraćaju i to 172 ili 25,15% od ukupnog broja teško povređenih lica u ovim nesrećama. Prosečno godišnje, u periodu istraživanja, usled ovog uzroka teško povređeno je 34,4 lica.

Druga grupa uzroka po broju teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju i usled ovih uzroka teško je povređeno 124 lica ili 18,13% od ukupnog broja teško povređenih lica. Prosečno je godišnje zbog navedenih uzroka teško povređeno 24,8 lica.

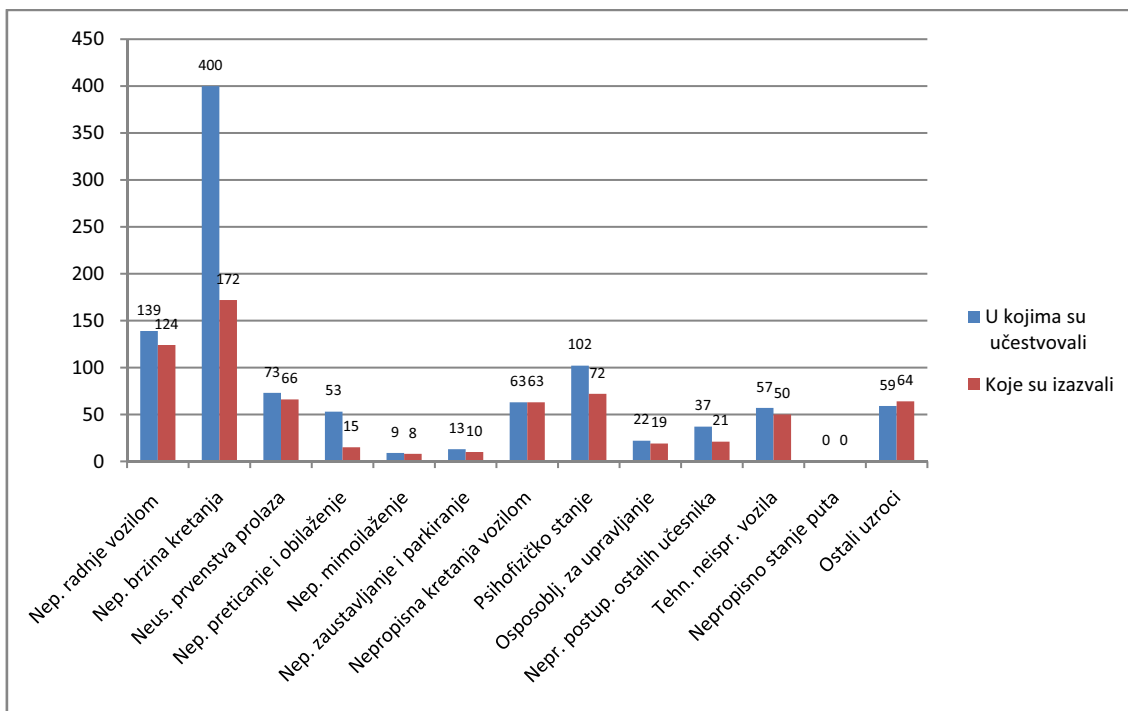
Na trećem mestu po broju teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukvalaca. U periodu istraživanja usled pomenutih uzroka teško povređeno je ukupno 72 lica ili 10,53% od ukupnog broja teško povređenih lica u ovim nesrećama, odnosno 14,4 lica prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na ukupan broj teško povređenih lica u ovim nesrećama, može se konstatovati da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale nesreće u kojima je teško povređeno 53,81% od ukupnog broja teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju.

Značajniji uticaj na ukupan broj teško povređenih lica u ovim nesrećama imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega je u periodu istraživanja teško povređeno ukupno 66 lica ili 9,65%, i grupa uzroka vezanih za ostala nepropisna kretanja vozilom u saobraćaju, usled čega teže povređeno 63 lica ili 9,21% od ukupnog broja teško povređenih lica u periodu istraživanja u pomenutim nesrećama.

Bez uticaja broj teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, bila je grupa uzroka vezanih za nepropisno stanje puta.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.21.*), pokazuje da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među uzrocima postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci pomenute poljoprivredne mahanizacije u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.29.** Prikaz broja teško povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka (2005-2009).

Analizom uporednog prikaza broja teško povređenih lica (*Grafik 7.29.*) u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka, može se konstatovati da je u svim grupama uzroka udeo broja teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači traktora izuzetno visok, osim za grupu uzroka vezanih za nepropisnu brzinu kretanja (43%) i nepropisno preticanje i obilaženje (28,3%), gde su za nesreće u kojima je teško povređena većina lica krivi vozači ostalih motornih vozila.

**Tabela 7.22.**

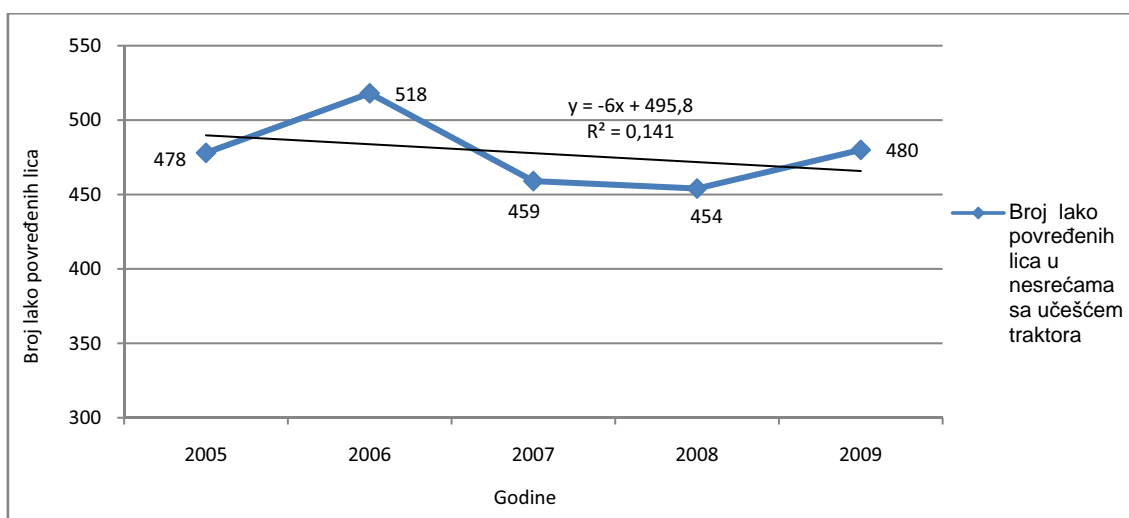
Uzroci i broj lako povređenih lica u nesrećama sa **učesćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	81	79	59	55	65	<b>339</b>	67,8	14,19
	Neprilagođena brzina kretanja vozila u saobraćaju	172	202	179	192	195	<b>940</b>	188	39,35
	Neustupanje prvenstva prolaza	46	55	44	36	48	<b>229</b>	45,8	9,59
	Nepropisno preticanje i obilaženje	22	28	29	24	23	<b>126</b>	25,2	5,27
	Nepropisno mimoilaženje	5	7	7	21	3	<b>43</b>	8,6	1,80
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	8	4	4	8	7	<b>31</b>	6,2	1,30
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	14	15	19	11	12	<b>71</b>	14,2	2,97
	Psihofizičko stanje	52	53	54	37	57	<b>253</b>	50,6	10,59
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	8	10	10	5	7	<b>40</b>	8	1,67
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	9	14	13	8	21	<b>65</b>	13	2,72
	Tehnička neispravnost vozila	38	36	22	37	27	<b>160</b>	32	6,70
	Nepropisno stanje puta	1	1	0	0	0	<b>2</b>	0,4	0,08
	Ostali uzroci i okolnosti	22	14	19	20	15	<b>90</b>	18	3,77
<b>Ukupno</b>	<b>478</b>	<b>518</b>	<b>459</b>	<b>454</b>	<b>480</b>	<b>2.389</b>	477,8	100	
Prosek	36,77	39,85	35,31	34,92	36,92	183,77			
%	20,01	21,68	19,21	19,00	20,09	100			

$F_{uzroci}=4,24 \cdot 10^{12}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=2,04 \cdot 10^{-68} < 0,01$   
 $F_{godine}=2,09 \cdot 10^{10}$ ;  $D_f=9$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$



Analizirajući prikupljene podatke (*Tabela 7.22.*) o lako povređenim licima u nesrećama sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, možemo konstatovati, da je u periodu istraživanja, lako povređeno ukupno 2.389 lica, odnosno 477,8 lica prosečno godišnje. Posmatrajući posebno godine u kojima su vršena istraživanja, broj lako povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora, je u 2005. godini iznosio 478 ili 20,01% od ukupnog broja lako povređenih lica. U 2006. lako je povređeno je 518 lica ili 21,68%, 2007. godine lako je povređeno je 459 lica ili 19,21%, 2008. godine 454 lica ili 19,00% i na kraju 2009. godine, 480 lica ili 20,09% od ukupnog broja lako povređenih lica u nesrećama sa učešćem pomenute mehanizacije.



**Grafik 7.30.** Trend broja lako povređenih lica u nesrećama u kojima su **učestvovali** traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući podatke vezane za broj lako povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina istraživanja broj lako povređenih lica varira, dok linija trenda ima opadajući karakter (*Grafik 7.30.*). Najveći i najmanji broj lako povređenih lica u ovim nesrećama zabeležen je 2006. i 2008. godine.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, i njihov uticaj na broj lako povređenih lica, možemo zaključiti da je najviše lica lako povređeno u nesrećama uzrokovanim neprilagođenom brzinom

kretanja vozila u saobraćaju i to 940 lica ili 39,35% od ukupnog broja lako povređenih lica u periodu istraživanja. Prosečno je godišnje usled ovog uzroka lako povređeno 188 lica.

Druga grupa uzroka po broju lako povređenih lica, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju zbog čega je lakše povređeno 339 lica ili 14,19% od ukupnog broja lako povređenih lica. Prosečno je godišnje usled ovih uzroka lako povređeno 67,8 lica.

Na trećem mestu po broju lako povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina je grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukovalaca poljoprivrednom tehnikom. U periodu istraživanja usled ovih uzroka lako je povređeno ukupno 253 lica ili 10,59% od ukupnog broja lako povređenih lica u ovim nesrećama, odnosno 50,6 lica prosečno godišnje.

Analizirajući uzroke i njihov uticaj na broj lako povređenih lica, može se videti da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale nesreće u kojima je lakše povređeno 64,13% od ukupnog broja lako povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine.

Od ostalih uzroka, značajniji uticaj na ukupan broj lako povređenih lica imaju još i grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza, usled čega se u periodu istraživanja lakše povređeno ukupno 229 lica ili 9,59%, zatim grupa uzroka vezanih za tehničku neispravnost vozila, usled čega je lako povređeno 160 lica ili 6,70%, i grupa uzroka vezanih za napropisno preticanje i obilaženje sa 126 lica ili 5,27% od ukupnog broj lako povređenih lica u nesrećama sa učešćem pomenutih mašina.

Grupa uzroka sa najmanjim uticajem na ukupan broj lako povređenih lica je nepropisno stanje puta, usled čega je u periodu istraživanja lako povređeno 2 lica ili 0,08% od ukupnog broj lako povređenih lica u nesrećama sa učešćem pomenute poljoprivredne mehanizacije.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.22.*), možemo konstatovati da godine događanja nesreća ne utiču na broj lako povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju Republike Srbije, zbog toga što između njih ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između grupa uzroka postoji statistički visoko značajna

razlika na osnovu čega možemo konstatovati da prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju lako povređenih lica u pomenutim nesrećama.

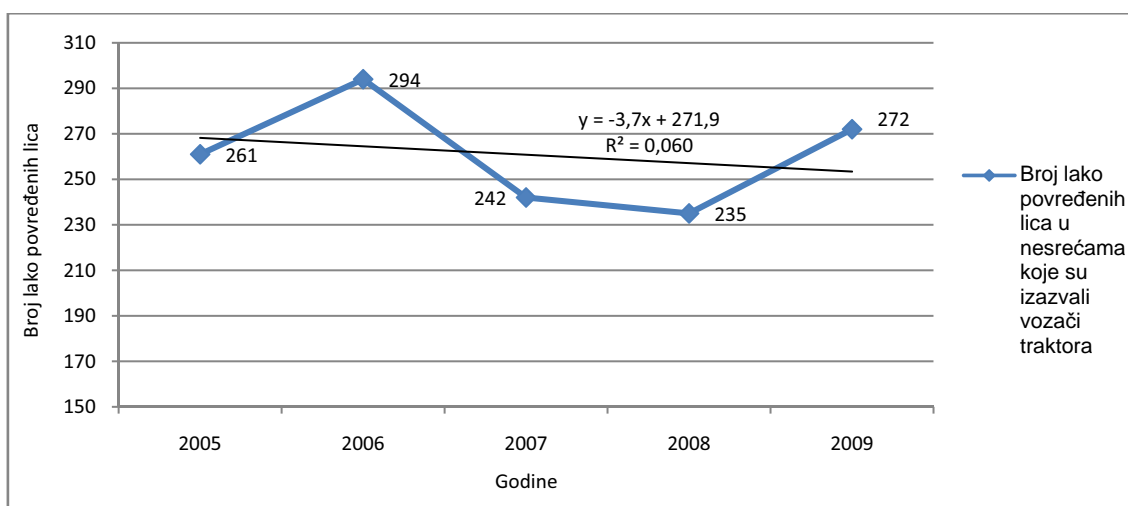
**Tabela 7.23.**

Uzroci i broj lako povređenih lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Uzroci		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Uzroci nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Nepropisne radnje vozilom u saobraćaju	62	63	41	33	41	<b>240</b>	48	18,40
	Neprikladna brzina kretanja vozila u saobraćaju	61	58	54	61	73	<b>307</b>	61,4	23,54
	Neustupanje prvenstva prolaza	36	48	34	30	32	<b>180</b>	36	13,80
	Nepropisno preticanje i obilaženje	6	10	4	2	9	<b>31</b>	6,2	2,38
	Nepropisno mimoilaženje	2	1	3	16	1	<b>23</b>	4,6	1,76
	Nepropisno zaustavljanje i parkiranje	4	4	4	7	6	<b>25</b>	5	1,92
	Ostala nepropisna kretanja vozilom	16	12	19	10	12	<b>69</b>	13,8	5,29
	Psihofizičko stanje	31	31	30	17	34	<b>143</b>	28,6	10,97
	Osposobljenost za upravljanje vozilom	8	10	6	4	7	<b>35</b>	7	2,68
	Nepropisna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju	8	7	8	3	19	<b>45</b>	9	3,45
	Tehnička neispravnost vozila	17	36	22	37	23	<b>135</b>	27	10,35
	Nepropisno stanje puta	0	1	0	0	0	<b>1</b>	0,2	0,08
	Ostali uzroci i okolnosti	10	13	17	15	15	<b>70</b>	14	5,37
<b>Ukupno</b>		<b>261</b>	<b>294</b>	<b>242</b>	<b>235</b>	<b>272</b>	<b>1.304</b>	260,8	100
Prosek		20,08	22,62	18,62	18,08	20,92	100,31		
%		20,02	22,55	18,56	18,02	20,86	100		

$F_{uzroci}=4,09 \cdot 10^{11}$ ;  $D_f=12$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,4 \cdot 10^{-4} < 0,01$   
 $F_{godine}=1,05 \cdot 10^9$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analiza rezultata (Tabela 7.23.), pokazuje da je u periodu istraživanja lakše povređeno ukupno 1.304 lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, u javnom saobraćaju Republike Srbije ili 260,8 lica prosečno godišnje. Kada posmatramo godine u kojima su vršena istraživanja, broj lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, je u 2005. godini iznosio 261 lice ili 20,02% od ukupnog broja lako povređenih lica u ovim nesrećama. U 2006. godini lako je povređeno 294 lica ili 22,55%, 2007. godine je bilo 242 lako povređena lica ili 18,56%, 2008. godine 235 lica ili 18,02% i na kraju 2009. godine, 272 lako povređena lica ili 20,86% od ukupnog broja lako povređenih lica u pomenutim nesrećama.



**Grafik 7.31.** Trend broja lako povređenih lica u nesrećama koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, može se zaključiti da tokom godina ovaj broj varira, dok linija trenda pokazuje opadajući karakter (Grafik 7.31.). Najveći broj lako povređenih je zabeležen tokom 2006. godine, dok je najmanje lako povređenih lica bilo 2008. godine.

Kada posmatramo uzroke događanja nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, i njihov uticaj na broj lako povređenih lica, možemo zaključiti da je najviše lica lako povređeno u nesrećama

uzrokovanim neprilagođenom brzinom kretanja vozila u saobraćaju i to 307 ili 23,54% od ukupnog broja lako povređenih lica u ovim nesrećama. Prosečno godišnje, u periodu istraživanja, usled ovog uzroka lakše je povređeno 61,4 lica.

Druga grupa uzroka po broju lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci, je grupa koja obuhvata uzroke vezane za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju i usled ovih uzroka lakše je povređeno 240 lica ili 18,40% od ukupnog broja lako povređenih lica. Prosečno je godišnje zbog navedenih uzroka lako povređeno 48 lica.

Na trećem mestu po broju lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je grupa uzroka vezanih za neustupanje prvenstva prolaza. U periodu istraživanja usled pomenutih uzroka lako je povređeno ukupno 180 lica ili 13,80% od ukupnog broja lako povređenih lica u ovim nesrećama, odnosno 36 lica prosečno godišnje.

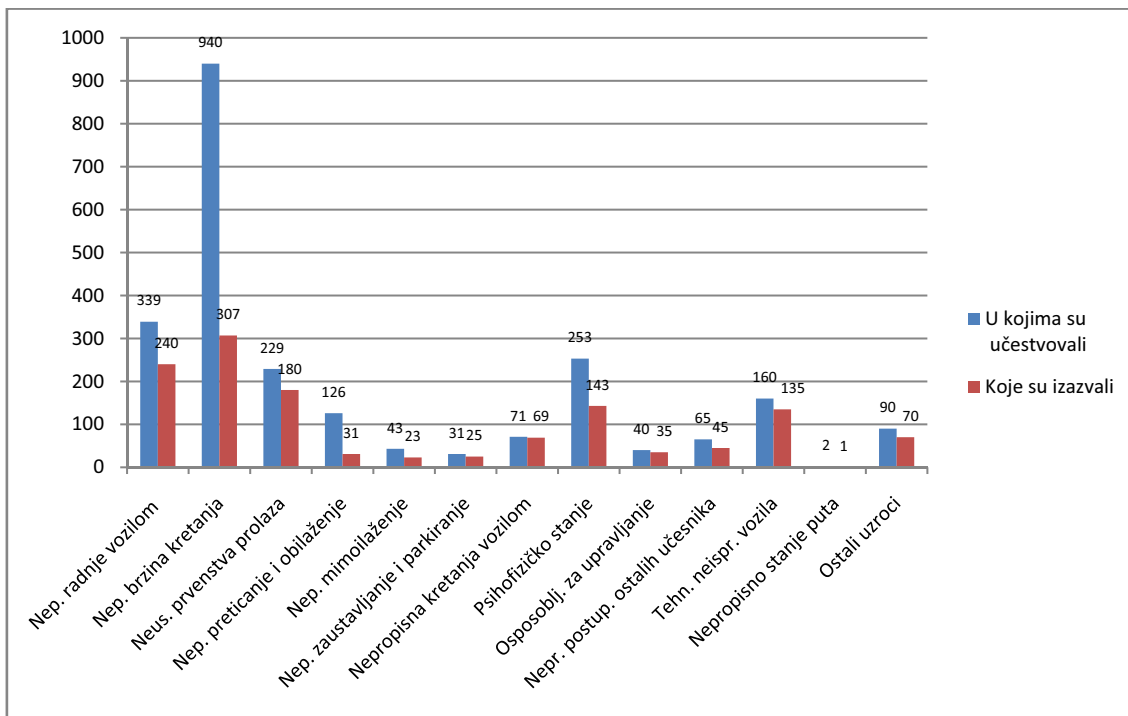
Analizirajući uzroke i njihov uticaj na ukupan broj lako povređenih lica u ovim nesrećama, može se konstatovati da su prethodno pomenute tri grupe uzroka izazivale nesreće u kojima je lakše povređeno 55,74% od ukupnog broja lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju.

Značajniji uticaj na ukupan broj lako povređenih lica u ovim nesrećama imaju još i grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukovalaca, usled čega je u periodu istraživanja lako povređeno ukupno 143 lica ili 10,97%, i grupa uzroka vezanih za tehničku neispravnost vozila, usled čega je lakše povređeno 135 lica ili 10,35% od ukupnog broja lako povređenih lica u periodu istraživanja u pomenutim nesrećama.

Sa najmanjim uticajem na broj lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, bila je grupa uzroka vezanih za nepropisno stanje puta usled čega je lako povređena jedna osoba ili 0,08% od ukupnog broja lako povređenih lica.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.23.*), pokazuje da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među uzrocima postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedeni uzroci imaju najveći udeo u broju lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali

rukovaoci pomenute poljoprivredne mahanizacije u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.32.** Prikaz broja teško povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka (2005-2009).

Analizom uporednog prikaza broja lako povređenih lica (*Grafik 7.32.*) u nesrećama u kojima su učestvovali i koje su izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, za grupe uzroka, može se konstatovati da je u svim grupama uzroka udeo broja lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači traktora izuzetno visok, osim za grupu uzroka vezanih za nepropisnu brzinu kretanja (32,65%) i nepropisno preticanje i obilaženje (24,6%), gde su za nesreće u kojima je lakše povređena većina lica krivi vozači ostalih motornih vozila.

#### **7.1.4. Analiza tipova nesrećnih slučajeva i uticaj na posledice**

U ovom poglavlju doktorske disertacije, analizirani su tipovi nesreća sa traktorima i mobilnim poljoprivrednim mašinama sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju.

Analiza je izvršena preko uticaja svih tipova nesreća koje su evidentirane, a dogodile su se u periodu istraživanja, za svaku od navedenih kategorija posledica (poglavlje 7.1.) zasebno. Ovakva analiza pokazaće koja je od analiziranih tipova nesreća najuticajnija na posledice nesreća sa traktorima i ostalim mobilnim mašinama u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Uz analizu tipova nesreća za svaku kategoriju posledica, predstavljen je i analiziran uporedni prikaz broja evidentiranih tipova nesreća sa učešćem poljoprivredne mehanizacije i nesreća koje su izazvali njihovi rukovaoci u javnom saobraćaju Republike Srbije za navedeni period istraživanja.



**Tabela 7.24.**

Broj evidentiranih tipova nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	247	252	220	216	191	<b>1.126</b>	225,2	17,00
	Bočni sudari	217	201	184	162	154	<b>918</b>	183,6	13,86
	Sudari pri vožnji u istom smeru	402	398	404	395	293	<b>1.892</b>	378,4	28,56
	Sudari pri uporednoj vožnji	13	19	15	10	5	<b>62</b>	12,4	0,94
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	192	188	171	174	128	<b>853</b>	170,6	12,88
	Udar vozila u neki objekat na putu	17	22	19	17	20	<b>95</b>	19	1,43
	Prevrtanje vozila na putu	38	37	36	37	41	<b>189</b>	37,8	2,85
	Sletanje vozila sa puta	148	142	132	113	126	<b>661</b>	132,2	9,98
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	40	42	43	39	38	<b>202</b>	40,4	3,05
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	4	6	5	7	5	<b>27</b>	5,4	0,41
	Padanje lica iz vozila u pokretu	49	52	57	38	51	<b>247</b>	49,4	3,73
	Obaranje ili gaženje pešaka	36	36	27	18	24	<b>141</b>	28,2	2,13
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	1	1	2	2	<b>8</b>	1,6	0,12
	Ostali tipovi nesreća	44	34	39	47	40	<b>204</b>	40,8	3,08
<b>Ukupno</b>	<b>1.449</b>	<b>1.430</b>	<b>1.353</b>	<b>1.275</b>	<b>1.118</b>	<b>6.625</b>	1325	100	
Prosek	103,50	102,14	96,64	91,07	79,86	473,21			
%	21,87	21,58	20,42	19,25	16,88	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=237,0976505$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,73 \cdot 10^{-39} < 0,01$   
 $F_{\text{godine}}=5,07611956$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $0,01 < p=0,01573 < 0,05$

Analiza tipova nesreća i njihov udeo u ukupnom broju nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (*Tabela 7.24.*), pokazuje da su najveći broj nesreća predstavljali sudari pri vožnji u istom smeru, kojih se u periodu ispitivanja dogodilo 1.892 ili 28,56% od ukupnog broja nesreća. Prosečno se godišnje, u periodu istraživanja dogodilo 378,4 ovakvih nesreća.

Drugi najzastupljeniji tip nesreća u ukupnom broju nesreća sa učešćem traktora, predstavljaju sudari iz suprotnih smerova, kojih se desilo ukupno 1126 ili 17% od ukupnog broja nesreća. Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja, prosečno dogodio u 225,2 slučaja.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nesreća su bočni sudari, kojih se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 918 ili 13,86% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje dogodilo 183,6 ovakvih slučajeva.

Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, najveći udeo u ukupnom broju nesreća u kojima su učestvovali traktori, imali sudari iz različitih smerova. Ovi tipovi nesreća su u ukupnom broju nesreća učestvovali sa 59,42%.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nesreća imaju još i udari u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo, kojih je bilo 853 ili 12,88%, i sletanje vozila sa puta, što se desilo u 661 slučaju ili u 9,98% od ukupnog broja nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Grupe nesreća sa najmanjim udelom u ukupnom broju nesreća sa učešćem traktora, su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja sa svega 8 slučajeva ili 0,12% i međusobni sudar drumskog i železničkog vozila sa 27 slučajeva ili 0,41%.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.24.*), možemo konstatovati da između godina događanja nesreća postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju nesreća sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

**Tabela 7.25.**

Broj evidentiranih tipova nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	162	144	139	111	116	<b>672</b>	134,4	15,12
	Bočni sudari	152	138	133	124	115	<b>662</b>	132,4	14,90
	Sudari pri vožnji u istom smeru	186	180	177	168	121	<b>832</b>	166,4	18,72
	Sudari pri uporednoj vožnji	10	16	9	4	2	<b>41</b>	8,2	0,92
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	138	137	114	118	91	<b>598</b>	119,6	13,46
	Udar vozila u neki objekat na putu	13	21	17	13	20	<b>84</b>	16,8	1,89
	Prevratanje vozila na putu	33	37	36	36	41	<b>183</b>	36,6	4,12
	Sletanje vozila sa puta	128	137	126	111	116	<b>618</b>	123,6	13,91
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	32	40	40	35	30	<b>177</b>	35,4	3,98
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	4	5	5	6	5	<b>25</b>	5	0,56
	Padanje lica iz vozila u pokretu	49	50	57	37	49	<b>242</b>	48,4	5,45
	Obaranje ili gaženje pešaka	32	31	21	16	21	<b>121</b>	24,2	2,72
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	1	1	2	1	<b>7</b>	1,4	0,16
	Ostali tipovi nesreća	42	30	36	38	36	<b>182</b>	36,4	4,10
<b>Ukupno</b>	<b>983</b>	<b>967</b>	<b>911</b>	<b>819</b>	<b>764</b>	<b>4.444</b>	888,8	100	
Prosek	70,21	69,07	65,07	58,50	54,57	317,43			
%	22,12	21,76	20,50	18,43	17,19	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=161,1626308$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=3,101 \cdot 10^{-35} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=6,15764217$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,00391531 < 0,01$

Prilikom analize tipova nesreća i njihovog udela u ukupnom broju nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije (*Tabela 7.25.*), možemo zaključiti da su najveći broj nesreća predstavljali sudari pri vožnji u istom smeru, kojih se u periodu ispitivanja dogodilo 832 ili 18,72% od ukupnog broja nesreća. Prosečno se godišnje, u periodu istraživanja dogodilo 166,4 ovakve nesreće.

Drugi najzastupljeniji tip nesreća u ukupnom broju nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavljaju sudari iz suprotnih smerova, kojih se desilo ukupno 672 ili 15,12% od ukupnog broja nesreća. Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja, prosečno dogodio u 134,4 slučaja.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije su bočni sudari, kojih se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 662 ili 14,90% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje dogodilo 132,4 ovakvih slučajeva.

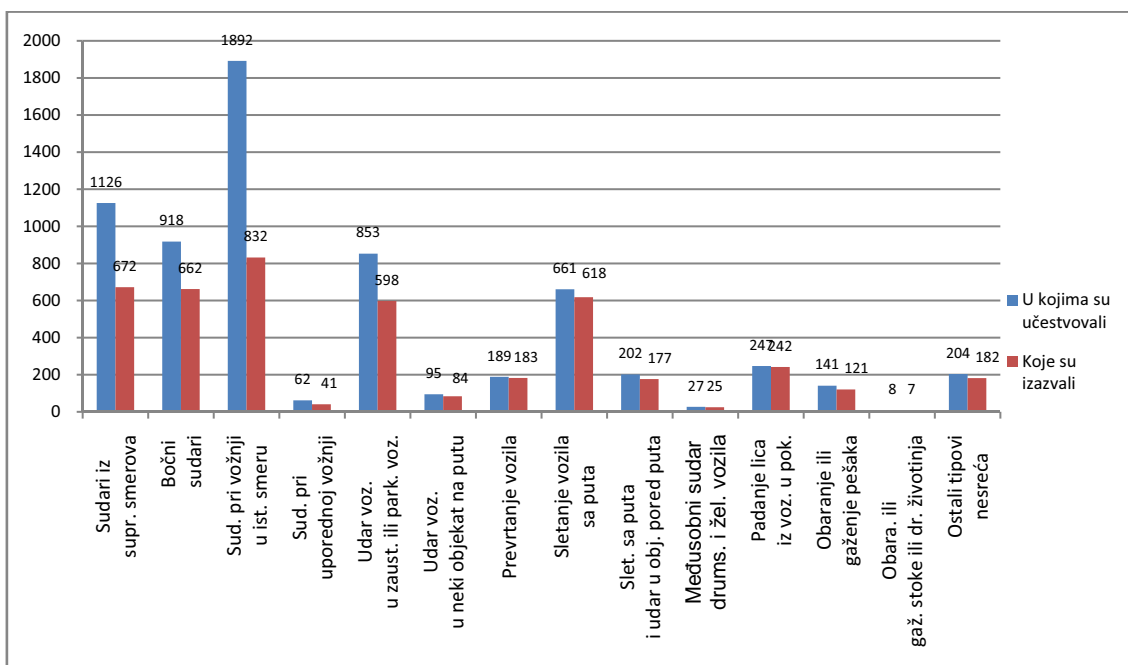
Kao i u slučaju nesreća sa učešćem traktora i druge poljoprivredne mehanizacije u javnom saobraćaju, možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, najveći udeo u ukupnom broju nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju, imali sudari iz različitih smerova. Ovi tipovi nesreća su u ukupnom broju ovih nesreća učestvovali sa 48,74%.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nesreća imaju još i sletanja vozila sa puta, kojih je bilo 618 ili 13,91%, i udari u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo što se desilo u 598 slučajeva ili u 13,46% od ukupnog broja nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Grupe nesreća sa najmanjim udelom u ukupnom broju ovih nesreća su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja sa svega 7 slučajeva ili 0,16% i međusobni sudari sa železničkim vozilom, sa 25 slučajeva ili 0,56%.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.25.*), možemo konstatovati da između godina događanja nesreća, kao i između tipova nesreća, postoji statistički visoko značajn razlika, odnosno, godine događanja nesreća imaju uticaja na ukupan broj nesreća, a navedeni tipovi nesreća imaju najveću udeo u ukupnom broju nesreća koje su

izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.33.** Prikaz broja evidentiranih tipova nesreća u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Na osnovu uporedne analize (*Grafik 7.33.*), konstatujemo, da su za većinu evidentiranih tipova nesreća krivi vozači-rukvaoci traktora i druge mobilne poljoprivredne mahanizacije sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju, kao i da su sudari, nesreće sa najvećim udelom u ukupnom broj nesreća, i kada su u pitanju nesreće sa učešćem poljoprivredne mehanizacije, i kada su u pitanju nesreće koje su izazvali njeni rukovaoci.

Tip nesreće “sudari pri vožnji u istom smeru”, koja se događa najčešće zbog nepažnje vozača ostalih motornih vozila (automobila, autobusa, kamiona, motorcikala). Ovaj tip nesreće događa se zbog velike rezlike u brzinama kretanja poljoprivrednih mašina i ostalih drumskih vozila koja učestvuju u saobraćaju. Brzina kretanja traktora u javnom saobraćaju je najčešće između 20 i 30 km/h, dok se ostala vozila kreću najčešće duplo većim brzinama, u zavisnosti od tipa i namene kolovoza.

Na broj sudara iz suprotnih smerova, veći uticaj imaju vozači traktora, a ovakve nesreće se događaju najčešće zbog gubitka kontrole nad vozilom i njegovog prelaska u traku rezervisanu za kretanje vozila u suprotnom smeru. Za bočne sudare, kao i u prethodnom slučaju, izazivači su češće rukvaoci poljoprivrednim mašinama, a ove nesreće najčešće nastaju zbog nepoštovanja prvenstva prolaza odnosno prilikom uključivanja sa sporednog na glavni put.

**Tabela 7.26.**

Broj evidentiranih tipova nesreća sa nastradalim licima, sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	76	79	69	65	69	<b>358</b>	71,6	13,16
	Bočni sudari	53	66	58	49	48	<b>274</b>	54,8	10,07
	Sudari pri vožnji u istom smeru	157	142	143	155	135	<b>732</b>	146,4	26,91
	Sudari pri uporednoj vožnji	4	4	3	1	2	<b>14</b>	2,8	0,51
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	22	26	23	35	23	<b>129</b>	25,8	4,74
	Udar vozila u neki objekat na putu	6	5	1	2	6	<b>20</b>	4	0,74
	Prevrtnje vozila na putu	35	33	28	30	38	<b>164</b>	32,8	6,03
	Sletanje vozila sa puta	106	103	102	88	97	<b>496</b>	99,2	18,24
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	9	10	11	9	10	<b>49</b>	9,8	1,80
	Medusobni sudar drumskog i železničkog vozila	4	4	3	1	2	<b>14</b>	2,8	0,51
	Padanje lica iz vozila u pokretu	43	51	57	38	49	<b>238</b>	47,6	8,75
	Obaranje ili gaženje pešaka	21	36	27	18	24	<b>126</b>	25,2	4,63
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	1	1	0	1	<b>5</b>	1	0,18
	Ostale vrste nezgoda	24	12	18	24	23	<b>101</b>	20,2	3,71
<b>Ukupno</b>	<b>562</b>	<b>572</b>	<b>544</b>	<b>515</b>	<b>527</b>	<b>2.720</b>	544	100	
Prosek	40,14	40,86	38,86	36,79	37,64	194,29			
%	20,66	21,03	18,93	18,93	19,38	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=319,1949118$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=8,688 \cdot 10^{-43} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,41472$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analizirajući tipove nesreća i njihov udeo u broju nesreća sa nastradalim licima, sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (*Tabela 7.26.*), možemo zaključiti da su najveći broj nesreća predstavljali sudari pri vožnji u istom smeru, kojih se u periodu ispitivanja dogodilo 732 ili 26,91% od ukupnog broja nesreća sa nastradalim licima. Prosečno se godišnje, u periodu istraživanja dogodilo 146,4 ovakve nesreće.

Drugi najzastupljeniji tip nesreća u ukupnom broju nesreća sa nastradalim licima, sa učešćem traktora, predstavlja sletanje vozila sa puta. Ovakvih nesreća se u periodu istraživanja dogodilo 496 ili 18,24% od ukupnog broja nesreća sa nastradalim licima. Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja, prosečno godišnje dogodio u 99,2 slučaja.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nesreća sa nastradalim licima su sudari iz suprotnih smerova, kojih se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 358 ili 13,16% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje dogodilo 71,6 ovakvih slučajeva.

Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, prethodno pomenuti tipovi nesreća imali udeo od 58,31% od ukupnog broja nesreća sa nastradalim licima u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nesreća sa nastradalim licima imaju još i bočni sudari, kojih je bilo 274 ili 10,07%, i padanje lica iz vozila u pokretu, što se desilo u 238 slučaju ili u 8,75% od ukupnog broja ovih nesreća.

Grupe nesreća sa najmanjim udelom u ukupnom broju nesreća sa nastradalim licima, sa učešćem traktora, su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja sa svega 5 slučajeva ili 0,18% i međusobni sudar drumskog i železničkog vozila sa 14 slučajeva ili 0,51%.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.26.*), pokazuje da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju nesreća sa nastradalim licima, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Tabela 7.27.**

Broj evidentiranih tipova nesreća sa nastradalim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	42	30	28	26	28	<b>154</b>	30,8	8,61
	Bočni sudari	46	42	39	37	35	<b>199</b>	39,8	11,12
	Sudari pri vožnji u istom smeru	64	53	39	45	44	<b>245</b>	49	13,69
	Sudari pri uporednoj vožnji	4	4	1	0	1	<b>10</b>	2	0,56
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	11	7	8	13	11	<b>50</b>	10	2,79
	Udar vozila u neki objekat na putu	4	5	1	1	6	<b>17</b>	3,4	0,95
	Prevrtnje vozila na putu	31	33	28	29	38	<b>159</b>	31,8	8,89
	Sletanje vozila sa puta	99	102	101	88	92	<b>482</b>	96,4	26,94
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	7	9	9	7	6	<b>38</b>	7,6	2,12
	Medusobni sudar drumskog i železničkog vozila	4	3	3	0	2	<b>12</b>	2,4	0,67
	Padanje lica iz vozila u pokretu	43	49	57	37	48	<b>234</b>	46,8	13,08
	Obaranje ili gaženje pešaka	21	31	21	16	21	<b>110</b>	22	6,15
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	1	1	0	1	<b>5</b>	1	0,28
	Ostale vrste nezgoda	10	10	16	18	20	<b>74</b>	14,8	4,14
<b>Ukupno</b>	<b>388</b>	<b>379</b>	<b>352</b>	<b>317</b>	<b>353</b>	<b>1.789</b>	357,8	100	
Prosek	27,71	27,07	25,14	22,64	25,21	127,79			
%	21,69	21,19	19,68	17,72	19,73	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=164,1929838$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,937 \cdot 10^{-35} < 0,01$   
 $F_{\text{godine}}=6,15764217$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,4903 > 0,05$

Prilikom analize tipova nesreća i njihovog udela u ukupnom broju nesreća sa nastradalim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije (*Tabela 7.27.*), možemo zaključiti da su najveći broj nesreća predstavljala sletanja vozila sa puta, kojih se u periodu ispitivanja dogodilo 482 ili 26,94% od ukupnog broja nesreća sa nastradalim licima. Prosečno se godišnje, u periodu istraživanja dogodilo 96,4 ovakve nesreće.

Drugi najzastupljeniji tip nesreća u ukupnom broju nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavljaju sudari pri vožnji u istom smeru, kojih se desilo ukupno 245 ili 13,69% od ukupnog broja nesreća sa nastradalim licima. Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja, prosečno dogodio u 49 slučajeva.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije su nesreće sa padanjem lica iz vozila u pokretu, kojih se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 234 ili 13,08% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje dogodilo 46,8 ovakvih slučajeva.

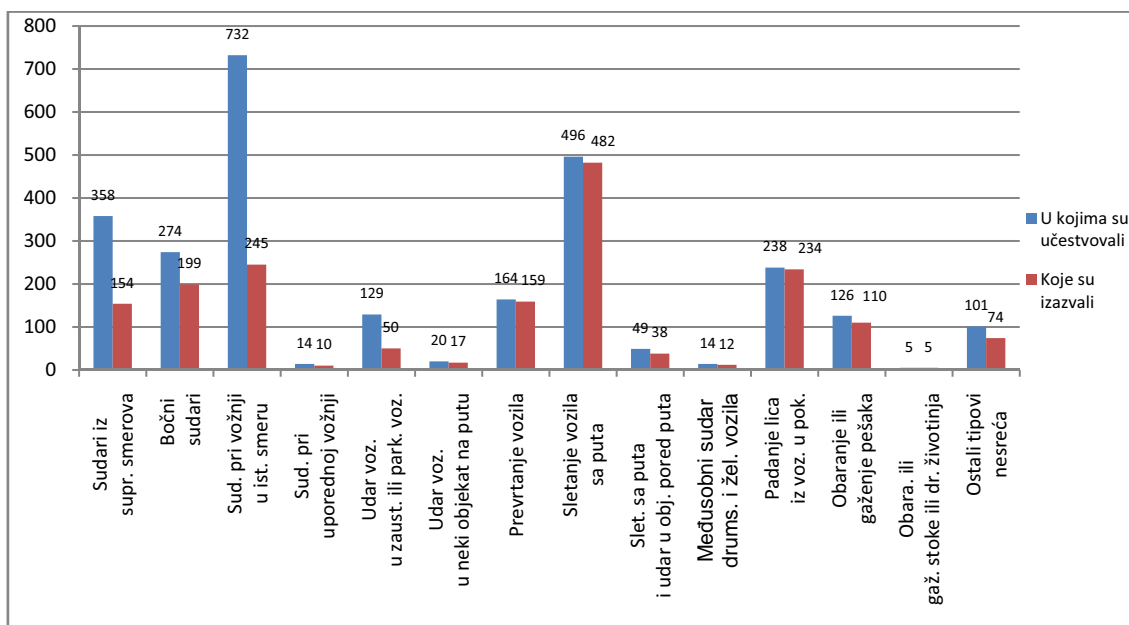
Tri prethodno navedena tipa nesreća, u ukupnom broju nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, učestvuju sa 53,71%.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nesreća sa nastradalim licima imaju još i bočni sudari, kojih je bilo 199 ili 11,12%, i prevrtanje vozila na putu, što se desilo u 159 slučajeva ili u 8,89% od ukupnog broja nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Grupe nesreća sa najmanjim udelom u ukupnom broju ovih nesreća su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja sa svega 5 slučajeva ili 0,28% i sudari pri uporednoj vožnji, sa 10 slučajeva ili 0,56%.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.27.*), možemo konstatovati da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju nesreća sa nastradalim licima, koje su izazvali vozači-

rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.34.** Prikaz broja evidentiranih tipova nesreća sa nastradalim licima u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Na osnovu uporedne analize (*Grafik 7.34.*), može se konstatovati, da su za većinu evidentiranih tipova nesreća sa nastradalim licima, krivi vozači-rukvaoci traktora i druge mobilne poljoprivredne mahanizacije sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju. Pored sudara iz različitih smerova, nesreće sa najvećim udelom u ukupnom broj nesreća sa nastradalim licima su i nesreće u kojima je dolazilo do sletanja vozila sa puta, u kojima su glavni krivci bili rukovaoci poljoprivrednom mehanizacijom. Možemo konstatovati da se ovakvi tipovi nesreća najčešće dešavaju zbog gubljenja kontrole nad vozilom, a uzroci mogu biti različiti (psihofizičko stanje rukovaoca, tehnička neispravnost vozila, nepropisno stanje puta, nepravilna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju).

Tip nesreće “sudari pri vožnji u istom smeru”, se događa najčešće zbog nepažnje vozača ostalih motornih vozila (automobila, autobusa, kamiona, motorcikala). Ovaj tip nesreće događa se zbog velike rezlike u brzinama kretanja poljoprivrednih mašina i ostalih drumskih vozila koja učestvuju u saobraćaju.

**Tabela 7.28.**

Broj evidentiranih tipova nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, sa učesćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	6	3	5	4	3	<b>21</b>	4,2	6,38
	Bočni sudari	4	5	4	2	2	<b>17</b>	3,4	5,17
	Sudari pri vožnji u istom smeru	11	10	12	7	12	<b>52</b>	10,4	15,81
	Sudari pri uporednoj vožnji	0	0	0	0	1	<b>1</b>	0,2	0,30
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	0	2	0	3	1	<b>6</b>	1,2	1,82
	Udar vozila u neki objekat na putu	1	0	0	0	1	<b>2</b>	0,4	0,61
	Prevratanje vozila na putu	16	15	11	10	11	<b>63</b>	12,6	19,15
	Sletanje vozila sa puta	19	20	20	18	18	<b>95</b>	19	28,88
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	1	1	1	2	2	<b>7</b>	1,4	2,13
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	2	1	0	0	1	<b>4</b>	0,8	1,22
	Padanje lica iz vozila u pokretu	8	9	9	6	10	<b>42</b>	8,4	12,77
	Obaranje ili gaženje pešaka	2	2	5	1	0	<b>10</b>	2	3,04
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostale vrste nezgoda	2	1	3	2	1	<b>9</b>	1,8	2,74
<b>Ukupno</b>	<b>72</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>329</b>	65,8	100	
Prosek	5,14	4,93	5,00	3,93	4,50	23,50			
%	21,88	20,97	21,28	16,72	19,15	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=95,99043$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,321 \cdot 10^{-29} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,97799$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analizirajući tipove nesreća i njihov udeo u broju nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (*Tabela 7.28.*), možemo konstatovati da su najveći broj ovih nesreća predstavljala sletanja vozila sa puta, kojih se u periodu ispitivanja dogodilo 95 ili 28,88% od ukupnog broja nesreća sa tragično nastradalim licima. Prosečno se godišnje, u periodu istraživanja dogodilo 19 ovakvih nesreća.

Drugi najzastupljeniji tip nesreća u ukupnom broju nesreća sa tragično nastradalim licima, sa učešćem traktora, predstavlja prevrtanje vozila na putu. Ovakvih nesreća se u periodu istraživanja dogodilo 63 ili 19,15% od ukupnog broja nesreća sa tragično nastradalim licima. Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja, prosečno godišnje dogodio u 12,6 slučajeva.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nesreća sa tragično nastradalim licima su sudari pri vožnji u istom smeru, kojih se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 52 ili 15,81% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se dogodilo 10,4 ovakva slučaja.

Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, prethodno pomenuti tipovi nesreća imali udeo od 63,84% od ukupnog broja nesreća sa tragično nastradalim licima u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima imaju pad lica iz vozila u pokretu, kojih je bilo 42 ili 12,77%, i sudari iz suprotnih smerova, što se desilo u 21 slučaju ili u 6,38% od ukupnog broja ovih nesreća.

Grupe nesreća sa najmanjim udelom u ukupnom broju nesreća sa tragično nastradalim licima, sa učešćem traktora, su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, usled kojih nije bilo nastradalih lica i sudari pri uporednoj vožnji sa 1 slučajem ili 0,3%.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.28.*), pokazuje da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju nesreća sa tragično nastradalim licima, sa učešćem traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije.

**Tabela 7.29.**

Broj evidentiranih tipova nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	2	1	3	2	2	<b>10</b>	2	3,76
	Bočni sudari	2	4	3	2	2	<b>13</b>	2,6	4,89
	Sudari pri vožnji u istom smeru	3	2	2	0	6	<b>13</b>	2,6	4,89
	Sudari pri uporednoj vožnji	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	0	0	0	2	1	<b>3</b>	0,6	1,13
	Udar vozila u neki objekat na putu	1	0	0	0	1	<b>2</b>	0,4	0,75
	Prevratanje vozila na putu	16	15	11	10	11	<b>63</b>	12,6	23,68
	Sletanje vozila sa puta	19	20	20	18	18	<b>95</b>	19	35,71
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	1	1	1	2	2	<b>7</b>	1,4	2,63
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	2	0	0	0	1	<b>3</b>	0,6	1,13
	Padanje lica iz vozila u pokretu	8	9	9	6	10	<b>42</b>	8,4	15,79
	Obaranje ili gaženje pešaka	2	1	4	0	0	<b>7</b>	1,4	2,63
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostale vrste nezgoda	1	1	3	2	1	<b>8</b>	1,6	3,01
<b>Ukupno</b>		<b>57</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>44</b>	<b>55</b>	<b>266</b>	53,2	100
Prosek		4,07	3,86	4,00	3,14	3,93	19,00		
%		21,43	20,30	21,05	16,54	20,68	100		

$F_{\text{tip nesreće}}=100,636268$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=4,0958 \cdot 10^{-30} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,253393$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Prilikom analize tipova nesreća i njihovog udela u ukupnom broju nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije (*Tabela 7.29.*), možemo konstatovati da su najveći broj nesreća predstavljala sletanja vozila sa puta, kojih se u periodu ispitivanja dogodilo 95 ili 35,71% od ukupnog broja nesreća sa tragično nastradalim licima. Prosečno se godišnje, u periodu istraživanja dogodilo 19 ovakvih nesreća.

Drugi najzastupljeniji tip nesreća u ukupnom broju nesreća sa tragično nastradalim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavljaju nesreće sa prevrtanjem vozila na putu, kojih se desilo ukupno 63 ili 23,68% od ukupnog broja nesreća sa tragično nastradalim licima. Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja, prosečno dogodio u 12,6 slučajeva.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nesreća sa poginuli-tragično nastradalim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije su nesreće sa padanjem lica iz vozila u pokretu, kojih se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 42 ili 15,79% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje dogodilo 8,4 ovakva slučaja.

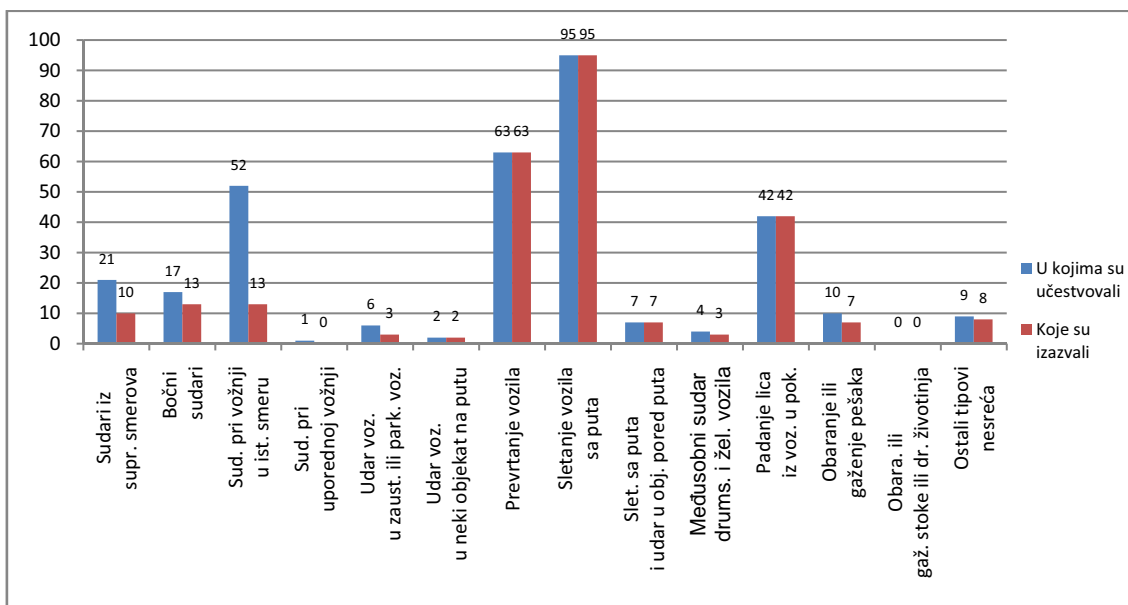
Tri prethodno navedena tipa nesreća, u ukupnom broju nesreća sa tragično nastradalim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, učestvuju sa 75,18%.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nesreća sa tragično nastradalim licima imaju još i sudari pri vožnji u istom smeru i bočni sudari, koji su se u periodu istraživanja dogodili isti broj puta, 13 ili 4,89% od ukupnog broja nesreća sa tragično nastradalim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Grupe nesreća sa najmanjim udelom u ukupnom broju ovih nesreća su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja i sudari pri uporednoj vožnji, koji se u ovoj kategoriji nesreća nisu dogodili nijedanput.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.29.*), možemo konstatovati da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju

najveći udeo u ukupnom broju nesreća sa tragično nastradalim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.35.** Prikaz broja evidentiranih tipova nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Na osnovu uporedne analize (*Grafik 7.35.*), može se konstatovati, da su za većinu evidentiranih tipova nesreća sa tragično nastradalim licima, krivi vozači-rukovaoci traktora i druge mobilne poljoprivredne mahanizacije sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju. Ovo se desilo u 100% evidentiranih slučajeva kada su u pitanju nesreće sa sletanjem vozila sa puta, prevrtanjem vozila i ispadanjem lica iz vozila u pokretu. Možemo konstatovati da se tipovi nesreća sa sletanjem vozila sa puta i prevrtanjem najčešće dešavaju zbog gubljenja kontrole nad vozilom, a uzroci mogu biti različiti (psihofizičko stanje rukovaoca, tehnička neispravnost vozila, nepropisno stanje puta, nepravilna postupanja ostalih učesnika u saobraćaju).

Jedino se tip nesreće “sudari pri vožnji u istom smeru”, u većini slučajeva događa zbog nepažnje vozača ostalih motornih vozila, a događa se zbog velike rezlike u brzinama kretanja vozila koja učestvuju u saobraćaju.



**Tabela 7.30.**

Broj evidentiranih tipova nesreća sa povređenim licima, sa **učestvom** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	70	76	64	61	66	<b>337</b>	67,4	14,09
	Bočni sudari	49	61	54	47	46	<b>257</b>	51,4	10,75
	Sudari pri vožnji u istom smeru	146	132	131	148	123	<b>680</b>	136	28,44
	Sudari pri uporednoj vožnji	4	4	3	1	1	<b>13</b>	2,6	0,54
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	22	24	23	32	22	<b>123</b>	24,6	5,14
	Udar vozila u neki objekat na putu	5	5	1	2	5	<b>18</b>	3,6	0,75
	Prevratanje vozila na putu	19	18	17	20	27	<b>101</b>	20,2	4,22
	Sletanje vozila sa puta	87	83	82	70	79	<b>401</b>	80,2	16,77
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	8	9	10	7	8	<b>42</b>	8,4	1,76
	Medusobni sudar drumskog i železničkog vozila	2	3	3	1	1	<b>10</b>	2	0,42
	Padanje lica iz vozila u pokretu	35	42	48	32	39	<b>196</b>	39,2	8,20
	Obaranje ili gaženje pešaka	19	34	22	17	24	<b>116</b>	23,2	4,85
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	1	1	0	1	<b>5</b>	1	0,21
	Ostale vrste nezgoda	22	11	15	22	22	<b>92</b>	18,4	3,85
<b>Ukupno</b>	<b>490</b>	<b>503</b>	<b>474</b>	<b>460</b>	<b>464</b>	<b>2.391</b>	478,2	100	
Prosek	35,00	35,93	33,86	32,86	33,14	170,79			
%	20,49	21,04	19,82	19,24	19,41	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=272,532254$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=4,951 \cdot 10^{-41} < 0,01$   
 $F_{\text{godine}}=0,8554$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analizirajući tipove nesreća i njihov udeo u broju nesreća sa povređenim licima, sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (*Tabela 7.30.*), konstatujemo da su najveći broj ovih nesreća predstavljali sudari pri vožnji u istom smeru, kojih se u periodu ispitivanja dogodilo 680 ili 28,44% od ukupnog broja nesreća sa povređenim licima. Prosečno se godišnje, u periodu istraživanja dogodilo 136 ovakvih nesreća.

Drugi najzastupljeniji tip nesreća u ukupnom broju nesreća sa povređenim licima, sa učešćem traktora, predstavlja sletanje vozila sa puta. Ovakvih nesreća se u periodu istraživanja dogodilo 401 ili 16,77% od ukupnog broja nesreća sa povređenim licima. Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja, prosečno godišnje dogodio u 80,2 slučaja.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nesreća sa povređenim licima su sudari iz suprotnih smerova, kojih se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 337 ili 14,09% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se uz periodu istraživanja dogodilo 67,4 ovakva slučaja.

Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, prethodno pomenuti tipovi nesreća imali udeo od 59,3% od ukupnog broja nesreća sa povređenim licima u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nesreća sa povređenim licima imaju bočni sudari, kojih je bilo 257 ili 10,75%, i padanje lica iz vozila u pokretu, što se desilo u 196 slučajeva ili u 8,2% od ukupnog broja ovih nesreća.

Grupe nesreća sa najmanjim udelom u ukupnom broju nesreća sa povređenim licima, sa učešćem traktora, su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, sa 5 slučajeva nesreća ili 0,21% i međusobni sudari drumskih i železničkih vozila sa 10 slučajeva nesreća ili 0,42%.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.30.*), pokazuje da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju nesreća sa povređenim licima, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

**Tabela 7.31.**

Broj evidentiranih tipova nesreća sa povređenim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	40	29	25	24	26	<b>144</b>	28,8	9,46
	Bočni sudari	44	38	36	35	33	<b>186</b>	37,2	12,21
	Sudari pri vožnji u istom smeru	61	51	37	45	38	<b>232</b>	46,4	15,23
	Sudari pri uporednoj vožnji	4	4	1	0	1	<b>10</b>	2	0,66
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	11	7	8	11	10	<b>47</b>	9,4	3,09
	Udar vozila u neki objekat na putu	3	5	1	1	5	<b>15</b>	3	0,98
	Prevratanje vozila na putu	15	18	17	19	27	<b>96</b>	19,2	6,30
	Sletanje vozila sa puta	80	82	81	70	74	<b>387</b>	77,4	25,41
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	6	8	8	5	4	<b>31</b>	6,2	2,04
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	2	3	3	0	1	<b>9</b>	1,8	0,59
	Padanje lica iz vozila u pokretu	35	40	48	31	38	<b>192</b>	38,4	12,61
	Obaranje ili gaženje pešaka	19	30	17	16	21	<b>103</b>	20,6	6,76
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	1	1	0	1	<b>5</b>	1	0,33
	Ostale vrste nezgoda	9	9	13	16	19	<b>66</b>	13,2	4,33
<b>Ukupno</b>	<b>331</b>	<b>325</b>	<b>296</b>	<b>273</b>	<b>298</b>	<b>1.523</b>	304,6	100	
Prosek	23,64	23,21	21,14	19,50	21,29	108,79			
%	21,73	21,34	19,44	17,93	19,57	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=115,083431$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,455 \cdot 10^{-31} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,885956$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Prilikom analize tipova nesreća i njihovog udela u ukupnom broju nesreća sa povređenim licima, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije (*Tabela 7.31.*), možemo konstatovati da su najveći broj nesreća predstavljala sletanja vozila sa puta, kojih se u periodu ispitivanja dogodilo 387 ili 25,41% od ukupnog broja nesreća sa povređenim licima. Prosečno se godišnje, u periodu istraživanja dogodilo 77,4 ovakve nesreće.

Drugi najzastupljeniji tip nesreća u ukupnom broju nesreća sa povređenim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavljaju sudari pri vožnji u istom smeru, kojih se desilo ukupno 232 ili 15,23% od ukupnog broja nesreća sa povređenim licima. Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja, prosečno dogodio u 46,4 slučaja.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nesreća sa povređenim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije su nesreće sa padanjem lica iz vozila u pokretu, kojih se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 192 ili 12,61% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje dogodilo 38,4 ovakva slučaja.

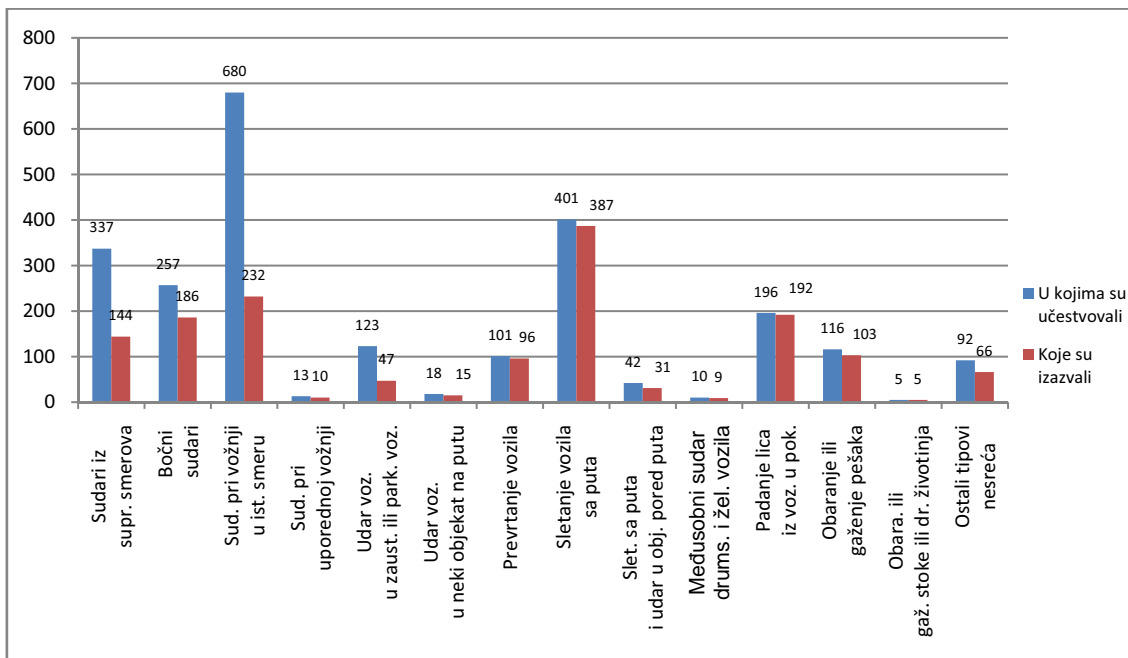
Tri prethodno navedena tipa nesreća, u ukupnom broju nesreća sa povređenim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, učestvuju sa 53,25%.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nesreća sa tragično nastradalim licima imaju još i bočni sudari, koji su se u periodu istraživanja dogodili u 186 slučajeva ili 12,21% i sudari iz suprotnih smerova, kojih je bilo 144 ili 9,46% od ukupnog broja nesreća sa povređenim licima, koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Grupe nesreća sa najmanjim udelom u ukupnom broju ovih nesreća su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja sa 5 slučajeva ili 0,33% i međusobni sudari drumskih i železničkih vozila sa 9 slučajeva ili 0,59%.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.31.*), možemo konstatovati da između godina događanja nesreća ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju nesreća sa povređenim licima, koje su izazvali vozači-

rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.36.** Prikaz broja evidentiranih tipova nesreća sa povređenim licima u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Na osnovu uporedne analize (*Grafik 7.36.*), može se konstatovati, da su za većinu evidentiranih tipova nesreća sa povređenim licima, krivi vozači-rukvaoci traktora i druge mobilne poljoprivredne mahanizacije sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju. Tipovi nesreća u kojima su rukovaoci mašinama izazivači u manje od 50% slučajeva su: sudari pri vožnji u istom smeru, zatim sudari iz suprotnih smerova i udari vozila u zaustavljeno ili parkirano vozilo. Ove nesreće se u većini slučajeva događaju zbog nepažnje i nediscipline vozača ostalih motornih vozila, a kao najčešći uzrok javlja se neprilagođena brzina kretanja ostalih vozila u saobraćaju, zbog čega je razlika u brzinama kretanja između ostalih vozila i poljoprivrednih mašina velika. Iz ovih razloga vozači putničkih i teretnih vozila obično ne mogu da odreaguju pravovremeno.

**Tabela 7.32.**

Broj evidentiranih tipova nesreća sa materijalnom štetom, sa učesćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	171	173	151	151	122	<b>768</b>	153,6	19,67
	Bočni sudari	164	135	126	113	106	<b>644</b>	128,8	16,49
	Sudari pri vožnji u istom smeru	245	256	261	240	158	<b>1.160</b>	232	29,71
	Sudari pri uporednoj vožnji	9	15	12	9	3	<b>48</b>	9,6	1,23
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	170	162	148	139	105	<b>724</b>	144,8	18,54
	Udar vozila u neki objekat na putu	11	17	18	15	14	<b>75</b>	15	1,92
	Prevratanje vozila na putu	3	4	8	7	3	<b>25</b>	5	0,64
	Sletanje vozila sa puta	42	39	30	25	29	<b>165</b>	33	4,23
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	31	32	32	30	28	<b>153</b>	30,6	3,92
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	0	2	2	6	3	<b>13</b>	2,6	0,33
	Padanje lica iz vozila u pokretu	6	1	0	0	2	<b>9</b>	1,8	0,23
	Obaranje ili gaženje pešaka	15	0	0	0	0	<b>15</b>	3	0,38
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	0	0	0	2	1	<b>3</b>	0,6	0,08
	Ostale vrste nezgoda	20	22	21	23	17	<b>103</b>	20,6	2,64
<b>Ukupno</b>	<b>887</b>	<b>858</b>	<b>809</b>	<b>760</b>	<b>591</b>	<b>3.905</b>	781	100	
Prosek	63,36	61,29	57,79	54,29	42,21	278,93			
%	22,71	21,97	20,72	19,46	15,13	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=146,44832$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=3,464 \cdot 10^{-34} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=4,99216$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $0,01 < p=0,017575 < 0,05$

Analizirajući tipove nesreća i njihov udeo u broju nesreća sa materijalnom štetom, sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (*Tabela 7.32.*), možemo zaključiti da su najveći broj ovih nesreća predstavljali sudari pri vožnji u istom smeru, kojih se u periodu ispitivanja dogodilo 1160 ili 29,71% od ukupnog broja nesreća sa materijalnom štetom. Prosečno se godišnje, u periodu istraživanja dogodilo 232 ovakve nesreće.

Drugi najzastupljeniji tip nesreća u ukupnom broju nesreća sa materijalnom štetom, sa učešćem traktora, predstavljaju sudari iz suprotnih smerova. Ovakvih nesreća se u periodu istraživanja dogodilo 768 ili 19,67% od ukupnog broja nesreća sa materijalnom štetom. Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja, prosečno godišnje dogodio u 153,6 slučajeva.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nesreća sa materijalnom štetom udari vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo, kojih se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 724 ili 18,54% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se uz periodu istraživanja dogodilo 144,8 ovakvih slučajeva.

Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, prethodno pomenuti tipovi nesreća imali udeo od 67,52% od ukupnog broja nesreća sa materijalnom štetom u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nesreća sa materijalnom štetom imaju bočni sudari, kojih je bilo 644 ili 16,49%, i slatanje vozila sa puta, što se desilo u 165 slučajeva ili 4,23% od ukupnog broja ovih nesreća.

Grupe nesreća sa najmanjim udelom u ukupnom broju nesreća sa materijalnom štetom, sa učešćem traktora, su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, sa 3 slučaja ili 0,08% i padanje lica iz vozila u pokretu, što se desilo u 9 slučajeva ili 0,23%.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.32.*), možemo konstatovati da između godina događanja nesreća postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju nesreća sa materijalnom štetom, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

**Tabela 7.33.**

Broj evidentiranih tipova nesreća sa materijalnom štetom, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	120	114	111	85	88	<b>518</b>	103,6	19,51
	Bočni sudari	106	96	94	87	80	<b>463</b>	92,6	17,44
	Sudari pri vožnji u istom smeru	122	127	138	123	77	<b>587</b>	117,4	22,11
	Sudari pri uporednoj vožnji	6	12	8	4	1	<b>31</b>	6,2	1,17
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	127	130	106	105	80	<b>548</b>	109,6	20,64
	Udar vozila u neki objekat na putu	9	16	16	12	14	<b>67</b>	13,4	2,52
	Prevratanje vozila na putu	2	4	8	7	3	<b>24</b>	4,8	0,90
	Sletanje vozila sa puta	29	35	25	23	24	<b>136</b>	27,2	5,12
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	25	31	31	28	24	<b>139</b>	27,8	5,24
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	0	2	2	6	3	<b>13</b>	2,6	0,49
	Padanje lica iz vozila u pokretu	6	1	0	0	1	<b>8</b>	1,6	0,30
	Obaranje ili gaženje pešaka	11	0	0	0	0	<b>11</b>	2,2	0,41
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	0	0	0	2	0	<b>2</b>	0,4	0,08
	Ostale vrste nezgoda	32	20	20	20	16	<b>108</b>	21,6	4,07
<b>Ukupno</b>	<b>595</b>	<b>588</b>	<b>559</b>	<b>502</b>	<b>411</b>	<b>2.655</b>	531	100	
Prosek	42,50	42,00	39,93	35,86	29,36	189,64			
%	22,41	22,15	21,05	18,91	15,48	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=131,78473$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=4,906 \cdot 10^{-33} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=5,25757$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $0,01 < p=0,012409 < 0,05$



Prilikom analize tipova nesreća i njihovog udela u ukupnom broju nesreća sa materijalnom štetom, koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije (*Tabela 7.33.*), konstatujemo da su najveći broj nesreća predstavljali sudari pri vožnji u istom smeru, kojih se u periodu ispitivanja dogodilo 587 ili 22,11% od ukupnog broja nesreća sa materijalnom štetom. Prosečno se godišnje, u periodu istraživanja dogodilo 117,4 ovakve nesreće.

Drugi najzastupljeniji tip nesreća u ukupnom broju nesreća sa materijalnom štetom, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, su udari vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo, kojih se desilo ukupno 548 ili 20,64% od ukupnog broja nesreća sa materijalnom štetom. Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja, prosečno dogodio u 109,6 slučajeva.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nesreća sa materijalnom štetom, koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije su sudari iz suprotnih smerova, kojih se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 518 ili 19,51% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje dogodilo 103,6 ovakvih slučajeva.

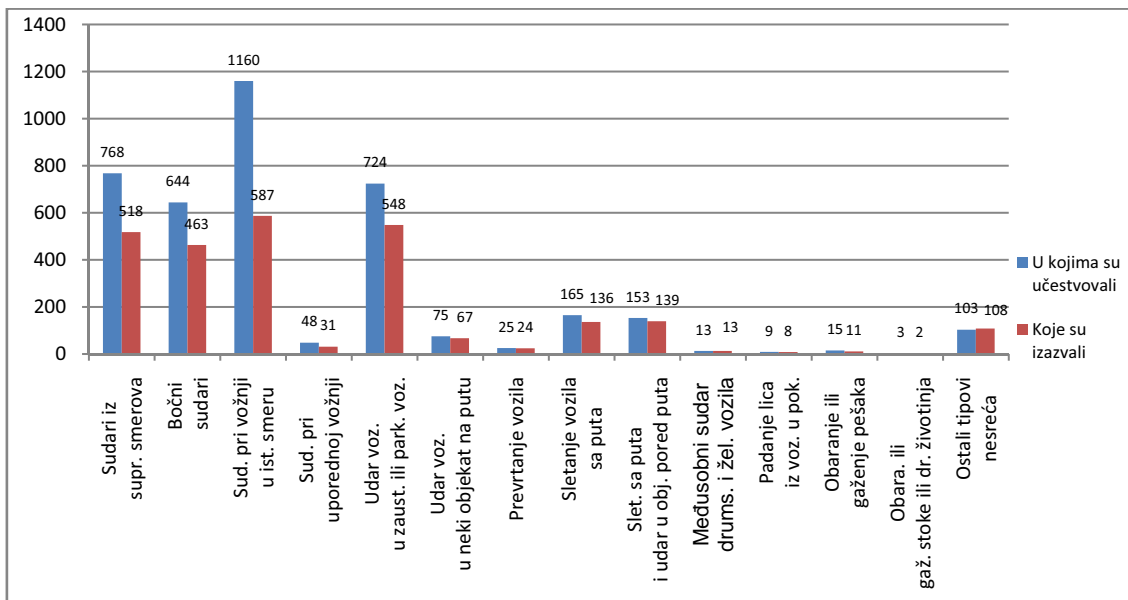
Tri prethodno navedena tipa nesreća, u ukupnom broju nesreća sa materijalnom štetom, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije, učestvuju sa 62,26%.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nesreća sa materijalnom štetom imaju još i bočni sudari, koji su se u periodu istraživanja dogodilo 463 ili 17,44% i sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta, kojih je bilo 139 ili 5,24% od ukupnog broja nesreća sa materijalnom štetom, koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Grupe nesreća sa najmanjim udelom u ukupnom broju ovih nesreća su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja sa 2 slučaja ili 0,08% i padanje lica iz vozila u pokretu sa 8 slučajeva ili 0,3%.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.33.*), pokazuje da između godina događanja nesreća postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju nesreća sa

materijalnom štetom, koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.37.** Prikaz broja evidentiranih tipova nesreća sa materijalnom štetom, u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Na osnovu uporedne analize (*Grafik 7.37.*), može se konstatovati, da su za većinu evidentiranih tipova nesreća sa materijalnom štetom, krivi vozači-rukvaoci traktora i druge mobilne poljoprivredne mahanizacije sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju. Tipovi nesreća u kojima su rukovaoci mašinama izazivači u manje od 50% slučajeva su: sudari pri vožnji u istom smeru. Ove nesreće se u većini slučajeva događaju zbog nepažnje i nediscipline vozača ostalih motornih vozila, a kao najčešći uzrok javlja se neprilagođena brzina kretanja ostalih vozila u saobraćaju, zbog čega je razlika u brzinama kretanja između ostalih vozila i poljoprivrednih mašina velika. Iz ovih razloga vozači putničkih i teretnih vozila obično ne mogu da odreaguju pravovremeno.

**Tabela 7.34.**

Broj nastradalih lica u evidentiranim tipovima nesreća sa **učesćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	114	118	106	106	125	<b>569</b>	113,8	15,13
	Bočni sudari	82	90	78	64	71	<b>385</b>	77	10,24
	Sudari pri vožnji u istom smeru	247	265	218	243	207	<b>1.180</b>	236	31,37
	Sudari pri uporednoj vožnji	6	5	4	1	4	<b>20</b>	4	0,53
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	41	38	29	50	27	<b>185</b>	37	4,92
	Udar vozila u neki objekat na putu	3	5	1	2	6	<b>17</b>	3,4	0,45
	Prevratanje vozila na putu	39	42	32	40	55	<b>208</b>	41,6	5,53
	Sletanje vozila sa puta	123	127	119	111	119	<b>599</b>	119,8	15,93
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	13	11	11	9	12	<b>56</b>	11,2	1,49
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	14	15	4	1	3	<b>37</b>	7,4	0,98
	Padanje lica iz vozila u pokretu	45	51	60	40	51	<b>247</b>	49,4	6,57
	Obaranje ili gaženje pešaka	25	37	33	20	28	<b>143</b>	28,6	3,80
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	1	1	0	1	<b>5</b>	1	0,13
	Ostale vrste nezgoda	11	12	19	34	34	<b>110</b>	22	2,92
<b>Ukupno</b>	<b>765</b>	<b>817</b>	<b>715</b>	<b>721</b>	<b>743</b>	<b>3.761</b>	752,2	100	
Prosek	54,64	58,36	51,07	51,50	53,07	268,64			
%	20,34	21,72	19,01	19,17	19,76	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=260,7180625$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,535 \cdot 10^{-40} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,482457$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analizirajući podatke vezane za broj ukupno nastradalih lica u evidentiranim tipovima nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (*Tabela 7.34.*), konstatujemo da je najviše lica nastradalo u sudarima pri vožnji u istom smeru. Nastradalih osoba u ovom tipu nesreća, u toku istraživanja, bilo je 1.180 ili 31,37% od ukupnog broja nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije. Prosečno je godišnje, u periodu istraživanja u ovom tipu nesreća nastradalo 236 osoba.

Drugi evidentirani tip nesreće po broju nastradalih lica, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavlja sletanje vozila sa puta. Ovaj tip nesreća je u periodu istraživanja, za posledicu imao 599 nastradalih lica ili 15,93% od ukupnog broja nastradalih lica. Zbog ovog tipa nesreće je u periodu istraživanja, prosečno godišnje nastradalo 119,8 lica.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nastradalih lica su sudari iz suprotnih smerova. Usled ovog tipa nesreće, nastradalo je 568 lica ili 15,13% od ukupnog broja nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i druge mobilne mahanizacije u javnom saobraćaju. U periodu istraživanja je prosečno godišnje usled ovog tipa nesreća nastradalo 113,8 osoba.

Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, prethodno pomenuti tipovi nesreća imali udeo od 62,43% u ukupnom broju nastadalih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nastradalih lica imaju bočni sudari, zbog kojih je u periodu istraživanja nastradalo 385 lica ili 10,24%, i padanje lica iz vizila u pokretu, zbog čega je nastradalo 247 lica ili 6,57% od ukupnog broja nastradalih lica.

Grupe nesreća u kojima je nastradao najmanji broj lica u periodu istraživanja su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, pri čemu je nastradalo 5 lica ili 0,13% i udar vozila u neki objekat na putu, usled čega je nastradalo 17 lica ili 0,45% od ukupnog broja nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.34.*), možemo konstatovati da između godina događanja nesreća u kojima su nastradala prethodno pomenuta lica ne

postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

**Tabela 7.35.**

Broj nastradalih lica u evidentiranim tipovima nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	46	41	38	41	41	<b>207</b>	41,4	9,14
	Bočni sudari	62	59	56	49	52	<b>278</b>	55,6	12,27
	Sudari pri vožnji u istom smeru	90	91	51	63	66	<b>361</b>	72,2	15,93
	Sudari pri uporednoj vožnji	6	5	1	0	3	<b>15</b>	3	0,66
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	8	11	10	21	12	<b>62</b>	12,4	2,74
	Udar vozila u neki objekat na putu	2	5	1	1	6	<b>15</b>	3	0,66
	Prevratanje vozila na putu	35	42	32	39	55	<b>203</b>	40,6	8,96
	Sletanje vozila sa puta	118	126	118	111	109	<b>582</b>	116,4	25,68
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	7	9	9	7	8	<b>40</b>	8	1,77
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	14	14	4	0	3	<b>35</b>	7	1,54
	Padanje lica iz vozila u pokretu	45	49	60	39	50	<b>243</b>	48,6	10,72
	Obaranje ili gaženje pešaka	25	32	27	17	25	<b>126</b>	25,2	5,56
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	1	1	0	1	<b>5</b>	1	0,22
	Ostale vrste nezgoda	10	10	17	26	31	<b>94</b>	18,8	4,15
<b>Ukupno</b>	<b>470</b>	<b>495</b>	<b>425</b>	<b>414</b>	<b>462</b>	<b>2.266</b>	453,2	100	
Prosek	33,57	35,36	30,36	29,57	33,00	161,86			
%	20,74	21,84	18,76	18,27	20,39	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=108,8104$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=5,883 \cdot 10^{-31} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,581306$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Kao i u slučaju nesreća sa učešćem traktora i druge mobilne poljoprivredne mehanizacije, analizirajući podatke vezane za broj ukupno nastradalih lica u evidentiranim tipovima nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije (*Tabela 7.35.*), možemo konstatovati da je najviše lica nastradalo prilikom sletanja vozila sa puta. Nastradalih osoba u ovom tipu nesreća, u toku istraživanja, bilo je 582 ili 25,68% od ukupnog broja nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina. Prosečno je godišnje, u periodu istraživanja u ovom tipu nesreća nastradalo 116,4 osobe.

Drugi evidentirani tip nesreće po broju nastradalih lica, a koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavljaju sudari pri vožnji u istom smeru. Ovaj tip nesreća je u periodu istraživanja, za posledicu imao 361 osobu ili 15,93% od ukupnog broja nastradalih lica. Zbog ovog tipa nesreće je u periodu istraživanja, prosečno godišnje nastradalo 72,2 osobe.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju nastradalih lica su bočni sudari. Usled ovog tipa nesreće, nastradalo je 278 lica ili 12,27% od ukupnog broja nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju. U periodu istraživanja je prosečno godišnje usled ovog tipa nesreća nastradalo 55,6 osoba.

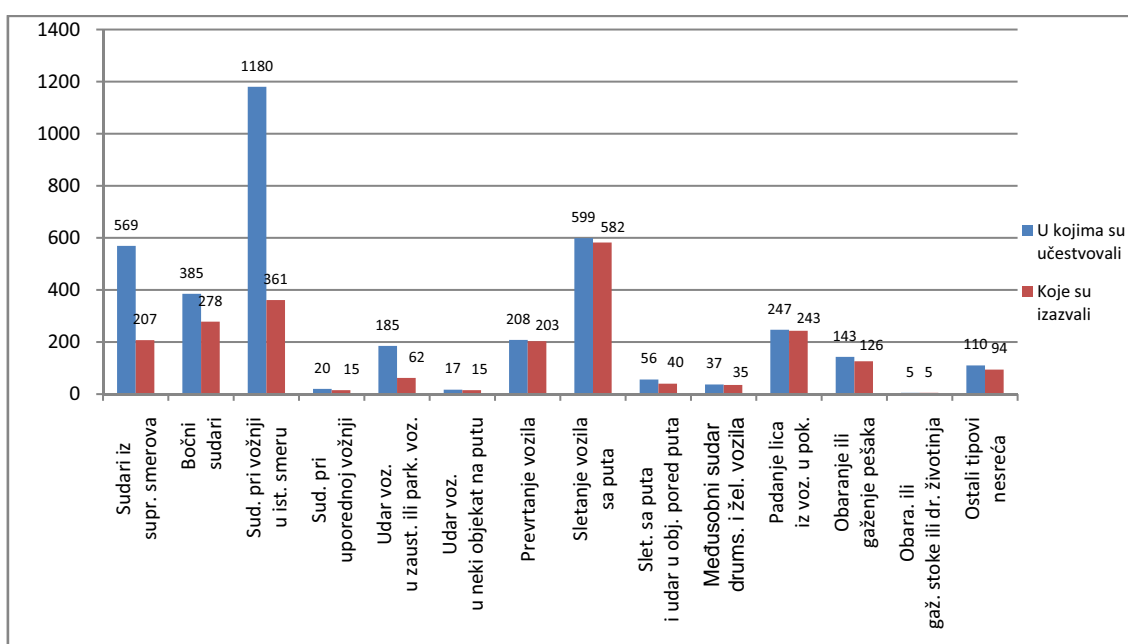
Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, prethodno pomenuti tipovi nesreća imali udeo od 53,88% u ukupnom broju nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju nastradalih lica imaju padanje lica iz vozila u pokretu, zbog kojih je u periodu istraživanja nastradalo 243 lica ili 10,27%, i sudari iz suprotnih smerova, zbog čega je nastradalo 207 lica ili 9,14% od ukupnog broja nastradalih lica.

Grupe nesreća u kojima je nastradao najmanji broj lica u periodu istraživanja su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, pri čemu je nastradalo 5 lica ili 0,22% i udar vozila u neki objekat na putu i sudari pri uporednoj vožnji (isti broj nastradalih lica), usled čega je nastradalo po 15 lica ili 0,66% od ukupnog broja nastradalih lica u

nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.35.*), pokazuje da između godina događanja nesreća u kojima su nastradala prethodno pomenuta lica ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.38.** Prikaz broja nastradalih lica u evidentiranim tipovima nesreća u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Na osnovu uporedne analize (*Grafik 7.38.*), može se konstatovati, da je za tipove nesreća: sudari iz suprotnih smerova, sudari pri vožnji u istom smeru i udar u zaustavljeno ili parkirano vozilo, broj nastradalih lica u nesrećama sa učesćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, znatno veći nego u nesrećama kada su pomenute mašine izazivači. Ova činjenica pokazuje da su za većinu nastradalih lica, u prethodno pomenutim kategorijama krivi vozači ostalih motornih vozila (automobila, kamiona, autobusa). Za ostale tipove nesreća, broj nastradalih lica je velikom većinom iz nesreća koje su izazvali rukovaoci poljoprivrednom mehanizacijom.



**Tabela 7.36.**

Broj poginulih-tragično nastradalih lica u evidentiranim tipovima nesreća sa **učesćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	6	3	5	4	3	<b>21</b>	4,2	6,09
	Bočni sudari	4	5	10	2	2	<b>23</b>	4,6	6,67
	Sudari pri vožnji u istom smeru	11	10	12	9	12	<b>54</b>	10,8	15,65
	Sudari pri uporednoj vožnji	0	0	0	0	1	<b>1</b>	0,2	0,29
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	0	3	0	3	1	<b>7</b>	1,4	2,03
	Udar vozila u neki objekat na putu	1	0	0	0	1	<b>2</b>	0,4	0,58
	Prevratanje vozila na putu	17	15	11	11	11	<b>65</b>	13	18,84
	Sletanje vozila sa puta	20	20	21	18	19	<b>98</b>	19,6	28,41
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	1	1	1	2	2	<b>7</b>	1,4	2,03
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	3	1	0	0	1	<b>5</b>	1	1,45
	Padanje lica iz vozila u pokretu	8	9	9	6	10	<b>42</b>	8,4	12,17
	Obaranje ili gaženje pešaka	2	2	6	1	0	<b>11</b>	2,2	3,19
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostale vrste nezgoda	2	1	3	2	1	<b>9</b>	1,8	2,61
<b>Ukupno</b>	<b>75</b>	<b>70</b>	<b>78</b>	<b>58</b>	<b>64</b>	<b>345</b>	69	100	
Prosek	5,36	5,00	5,57	4,14	4,57	24,64			
%	21,74	20,29	22,61	16,81	18,55	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=71,59701$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,768 \cdot 10^{-26} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,94029$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analiza podataka vezanih za broj poginulih-tragično nastradalih lica u evidentiranim tipovima nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (*Tabela 7.36.*), pokazuje da je najviše lica tragično nastradalo prilikom sletanja vozila sa puta. Tragično nastradalih osoba u ovom tipu nesreća, u toku istraživanja, bilo je 98 ili 28,41% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije. Prosečno je godišnje, u periodu istraživanja u ovom tipu nesreća tragično nastradalo 19,6 osoba.

Drugi evidentirani tip nesreće po broju tragično nastradalih lica, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavlja prevrtanje vozila na putu. Ovaj tip nesreća je u periodu istraživanja, za posledicu imao 65 tragično nastradalih lica ili 18,84% od ukupnog broja tragično nastradalih lica. Zbog ovog tipa nesreće je u periodu istraživanja, prosečno godišnje tragično nastradalo 13 lica.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju tragično nastradalih lica su sudari pri vožnji u istom smeru. Usled ovog tipa nesreće, nastradalo je tragično, 54 lica ili 15,65% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i druge mobilne mahanizacije u javnom saobraćaju. U periodu istraživanja je prosečno godišnje usled ovog tipa nesreća nastradalo tragično 10,8 osoba.

Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, prethodno pomenuti tipovi nesreća imali udeo od 62,9% u ukupnom broju poginulih-tragično nastradalih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine, kada je u pitanju javni saobraćaj Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju tragično nastradalih lica ima padanje lica iz vozila u pokretu, zbog čega je u periodu istraživanja nastradalo tragično 42 lica ili 12,17%, i bočni sudari, zbog čega je tragično nastradalo 23 lica ili 6,67% od ukupnog broja tragično nastradalih lica.

Grupe nesreća u kojima je tragično nastradalo najmanje lica, u periodu istraživanja, su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, pri čemu nije nastradalo ni jedno lice i sudari pri uporednij vožnji, usled čega je tragično nastradalo 1 lice ili 0,29% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.36.*), možemo konstatovati da između godina događanja nesreća u kojima su tragično nastradala prethodno pomenuta lica, ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća, postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju tragično nastradalih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

**Tabela 7.37.**

Broj poginulih-tragično nastradalih lica u evidentiranim tipovima nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	2	1	3	2	2	<b>10</b>	2	3,60
	Bočni sudari	2	4	9	2	2	<b>19</b>	3,8	6,83
	Sudari pri vožnji u istom smeru	3	2	2	0	7	<b>14</b>	2,8	5,04
	Sudari pri uporednoj vožnji	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	0	0	0	2	1	<b>3</b>	0,6	1,08
	Udar vozila u neki objekat na putu	1	0	0	0	1	<b>2</b>	0,4	0,72
	Prevratanje vozila na putu	16	15	11	11	11	<b>64</b>	12,8	23,02
	Sletanje vozila sa puta	19	20	21	18	19	<b>97</b>	19,4	34,89
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	1	1	1	2	2	<b>7</b>	1,4	2,52
	Medusobni sudar drumskog i železničkog vozila	3	0	0	0	1	<b>4</b>	0,8	1,44
	Padanje lica iz vozila u pokretu	8	9	9	6	10	<b>42</b>	8,4	15,11
	Obaranje ili gaženje pešaka	2	1	5	0	0	<b>8</b>	1,6	2,88
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00
	Ostale vrste nezgoda	1	1	3	2	1	<b>8</b>	1,6	2,88
<b>Ukupno</b>	<b>58</b>	<b>54</b>	<b>64</b>	<b>45</b>	<b>57</b>	<b>278</b>	55,6	100	
Prosek	4,14	3,86	4,57	3,21	4,07	19,86			
%	20,86	19,42	23,02	16,19	20,50	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=68,57327$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=5,049 \cdot 10^{-26} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,449111$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Kao i u slučaju nesreća sa učešćem traktora i druge mobilne poljoprivredne mehanizacije, analiza podataka vezanih za broj poginulih-tragično nastradalih lica u evidentiranim tipovima nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije (*Tabela 7.37.*), pokazuje da je najviše lica tragično nastradalo prilikom sletanja vozila sa puta. Tragično nastradalih osoba u ovom tipu nesreća, u toku istraživanja, bilo je 97 ili 34,89% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina. Prosečno je godišnje, u periodu istraživanja u ovom tipu nesreća nastradalo tragično 19,4 osobe.

Drugi evidentirani tip nesreće po broju tragično nastradalih lica, a koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavlja prevrtanje vozila na putu. Ovaj tip nesreća je u periodu istraživanja, za posledicu imao 64 tragično nastradale osobe ili 23,02% od ukupnog broja tragično nastradalih lica. Zbog ovog tipa nesreće je u periodu istraživanja, prosečno godišnje tragično nastradalo 12,8 osoba.

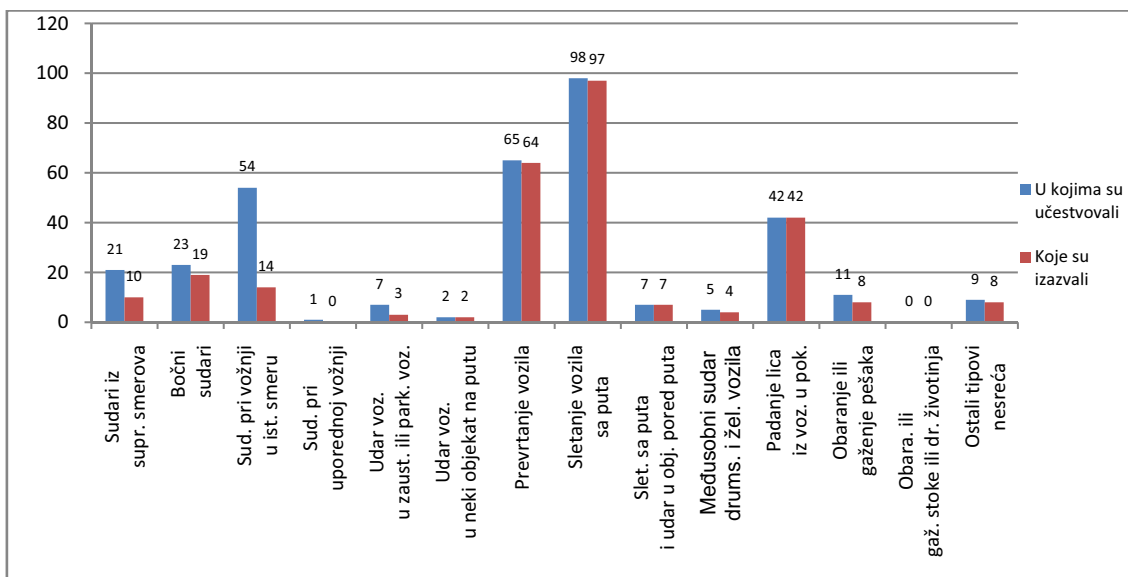
Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju tragično nastradalih je tip nesreće sa padanjem lica iz vozila u pokretu. Usled ovog tipa nesreće, nastradalo je tragično 42 lica ili 15,11% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju. U periodu istraživanja je prosečno godišnje usled ovog tipa nesreća nastradalo tragično 8,4 osobe.

Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, u prethodno pomenutim tipovima nesreća tragično nastradalo 73,02% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju tragično nastradalih lica imaju bočni sudari, zbog kojih je u periodu istraživanja nastradalo tragično 19 lica ili 6,83%, i sudari pri vožnji u istom smeru, zbog čega je nastradalo tragično 14 lica ili 5,04% od ukupnog broja tragično nastradalih lica.

Grupe nesreća u kojima je nije bilo tragično nastradalih osoba u periodu istraživanja su: obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja i sudari pri uporednoj vožnji.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.37.*), pokazuje da između godina događanja nesreća u kojima su tragično nastradala prethodno pomenuta lica, ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju tragično nastradalih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.39.** Prikaz broja poginulih-tragično nastradalih lica u evidentiranim tipovima nesreća u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Na osnovu uporedne analize (*Grafik 7.39.*), može se konstatovati, da je za sve tipove nesreća, većina tragično nastradalih lica, posledica nesreća koje su izazvali rukovaoci poljoprivrednom mehanizacijom. Posebno treba napomenuti tipove nesreća saa sletanjem vozila sa puta i prevrtanjem vozila zbog najvećeg broja tragično nastradalih osoba. Ovi tipovi nesreća u skoro 100% slučajeva, rezultuju prevrtanjem mašine i tragičnim ishodom po rukovaoca ili po prisutne saputnike. Jedina kategorija nesreća sa većim brojem tragično nastradalih u nesrećama sa učešćem traktora, su sudari pri vožnji u istom smeru. Ova činjenica pokazuje da su za većinu nastradalih lica, u slučaju ovakvih nesreća, krivi vozači ostalih motornih vozila (automobila, kamiona, autobusa), najčešće zbog neprilagođene brzine kretanja.

**Tabela 7.38.**

Broj povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	108	115	101	102	122	<b>548</b>	109,6	16,04
	Bočni sudari	78	85	68	62	69	<b>362</b>	72,4	10,60
	Sudari pri vožnji u istom smeru	236	255	206	234	195	<b>1.126</b>	225,2	32,96
	Sudari pri uporednoj vožnji	6	5	4	1	3	<b>19</b>	3,8	0,56
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	41	35	29	47	26	<b>178</b>	35,6	5,21
	Udar vozila u neki objekat na putu	2	5	1	2	5	<b>15</b>	3	0,44
	Prevratanje vozila na putu	22	27	21	29	44	<b>143</b>	28,6	4,19
	Sletanje vozila sa puta	103	107	98	93	100	<b>501</b>	100,2	14,67
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	12	10	10	7	10	<b>49</b>	9,8	1,43
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	11	14	4	1	2	<b>32</b>	6,4	0,94
	Padanje lica iz vozila u pokretu	37	42	51	34	41	<b>205</b>	41	6,00
	Obaranje ili gaženje pešaka	23	35	27	19	28	<b>132</b>	26,4	3,86
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	1	1	0	1	<b>5</b>	1	0,15
	Ostale vrste nezgoda	9	11	16	32	33	<b>101</b>	20,2	2,96
	<b>Ukupno</b>	<b>690</b>	<b>747</b>	<b>637</b>	<b>663</b>	<b>679</b>	<b>3.416</b>	683,2	100
Prosek	49,29	53,36	45,50	47,36	48,50	244,00			
%	20,20	21,87	18,65	19,41	19,88	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=231,37008$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=3,226 \cdot 10^{-39} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,44308$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analizirajući podatke vezane za broj povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (*Tabela 7.38.*), možemo konstatovati da je najviše lica povređeno prilikom sudara pri vožnji u istom smeru. Povređenih osoba u ovom tipu nesreća, u toku istraživanja, bilo je 1.126 ili 32,96% od ukupnog broja povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije. Prosečno je godišnje, u periodu istraživanja, u ovom tipu nesreća bilo povređeno 225,2 lica.

Drugi evidentirani tip nesreće po broju povređenih lica, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavljaju sudari iz suprotnih smerova. Ovaj tip nesreća je u periodu istraživanja, za posledicu imao 548 povređenih lica ili 16,04% od ukupnog broja povređenih lica. Zbog ovog tipa nesreće je u periodu istraživanja, prosečno godišnje povređeno 109,6 lica.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju povređenih lica je sletanje vozila sa puta. Usled ovog tipa nesreće, povređeno je 501 lice ili 14,67% od ukupnog broja povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i druge mobilne mahanizacije u javnom saobraćaju. U periodu istraživanja se prosečno godišnje usled ovog tipa nesreća povredi 100,2 osobe.

Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, prethodno pomenuti tipovi nesreća imali udeo od 63,67% u ukupnom broju povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine, kada je u pitanju javni saobraćaj Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju povređenih lica imaju bočni sudari, zbog čega je u periodu istraživanja povređeno 362 lica ili 10,6%, i padanje lica iz vozila u pokretu, zbog čega je povređeno 205 lica ili 6% od ukupnog broja povređenih lica.

Grupe nesreća u kojima je povređeno najmanje lica, u periodu istraživanja, su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, pri čemu je povređeno 5 lica ili 0,15% i udar vozila u neki objekat na putu, usled čega je povređeno 15 lica ili 0,44% od ukupnog broja povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju.



Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.38.*), možemo konstatovati da između godina događanja nesreća u kojima su povređena prethodno pomenuta lica, ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća, postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

**Tabela 7.39.**

Broj povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	44	40	35	39	39	<b>197</b>	39,4	9,91
	Bočni sudari	60	55	47	47	50	<b>259</b>	51,8	13,03
	Sudari pri vožnji u istom smeru	87	89	49	63	59	<b>347</b>	69,4	17,45
	Sudari pri uporednoj vožnji	6	5	1	0	3	<b>15</b>	3	0,75
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	8	11	10	19	11	<b>59</b>	11,8	2,97
	Udar vozila u neki objekat na putu	1	5	1	1	5	<b>13</b>	2,6	0,65
	Prevratanje vozila na putu	19	27	21	28	44	<b>139</b>	27,8	6,99
	Sletanje vozila sa puta	99	106	97	93	90	<b>485</b>	97	24,40
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	6	8	8	5	6	<b>33</b>	6,6	1,66
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	11	14	4	0	2	<b>31</b>	6,2	1,56
	Padanje lica iz vozila u pokretu	37	40	51	33	40	<b>201</b>	40,2	10,11
	Obaranje ili gaženje pešaka	23	31	22	17	25	<b>118</b>	23,6	5,94
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	1	1	0	1	<b>5</b>	1	0,25
	Ostale vrste nezgoda	9	9	14	24	30	<b>86</b>	17,2	4,33
<b>Ukupno</b>		<b>412</b>	<b>441</b>	<b>361</b>	<b>369</b>	<b>405</b>	<b>1.988</b>	397,6	100
Prosek		29,43	31,50	25,79	26,36	28,93	142,00		
%		20,72	22,18	18,16	18,56	20,37	100		

$F_{\text{tip nesreće}}=83,08247$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=4,649 \cdot 10^{-28} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,55878$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Na osnovu analize podataka vezanih za broj povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije (*Tabela 7.39.*), možemo zaključiti da je najviše lica povređeno prilikom sletanja vozila sa puta. Povređenih osoba u ovom tipu nesreća, u toku istraživanja, bilo je 485 ili 24,4% od ukupnog broja povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina. Prosečno je godišnje, u periodu istraživanja u ovom tipu nesreća povređeno 97 osoba.

Drugi evidentirani tip nesreće, po broju povređenih lica, a koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavljaju sudari pri vožnji u istom smeru. Ovaj tip nesreća je u periodu istraživanja, za posledicu imao 347 povređenih osoba ili 17,45% od ukupnog broja povređenih lica. Zbog ovog tipa nesreće je u periodu istraživanja, prosečno godišnje bilo povređeno 69,4 lica.

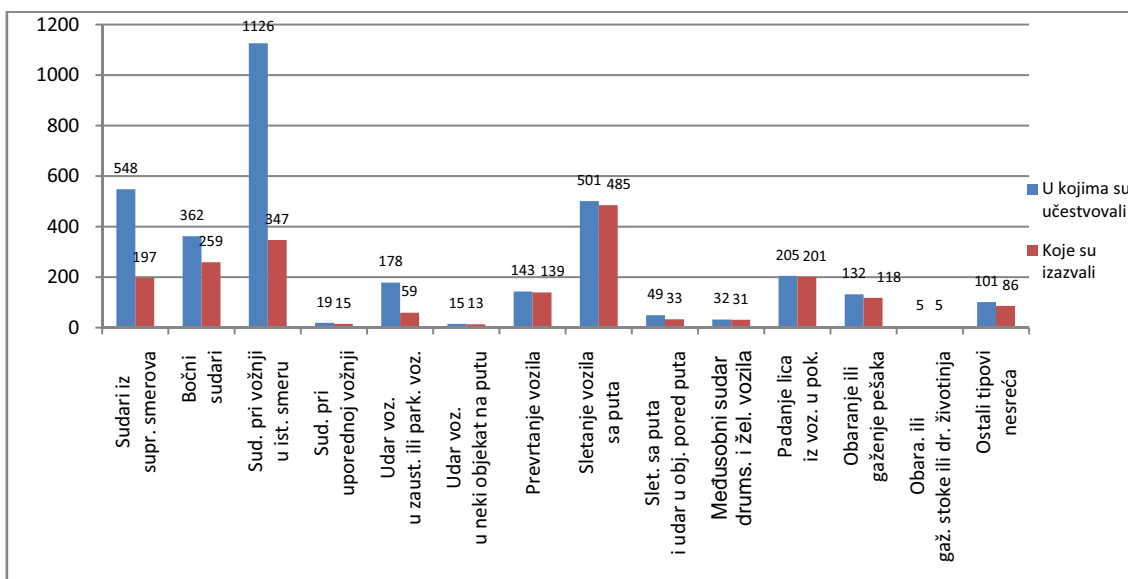
Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju povređenih lica su bočni sudari. Usled ovog tipa nesreće, povređeno je 259 lica ili 13,03% od ukupnog broja povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju. U periodu istraživanja je prosečno godišnje usled ovog tipa nesreća bilo povređeno 51,8 osoba.

Možemo konstatovati da je u periodu istraživanja, u prethodno pomenutim tipovima nesreća bilo povređeno 54,88% od ukupnog broja povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju povređenih lica ima padanje lica iz vozila u pokretu, zbog čega je u periodu istraživanja bilo povređeno 201 lice ili 10,11%, i sudari iz suprotnih smerova, zbog čega bilo povređeno 197 lica ili 9,91% od ukupnog broja povređenih lica.

Grupe nesreća sa najmanjim brojem povređenih lica su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, pri čemu je bilo povređeno 5 lica ili 0,25%, i udar vozila u neki objekat na putu, pri čemu se povredilo 13 osoba ili 0,65% od ukupnog broja povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.39.*), pokazuje da između godina događanja nesreća u kojima su povređena prethodno pomenuta lica, ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.40.** Prikaz broja povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Na osnovu uporedne analize (*Grafik 7.40.*), može se konstatovati, da je najveći broj povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora, posledica sudara iz različitih smerova, za koje su odgovorni vozači ostalih vozila u saobraćaju, a uzrok je u najvećem broju slučajeva neprilagođena brzina. U nesrećama koje su izazvane od strane rukovalaca poljoprivrednim mašinama, po broju povređenih, prednjače nesreće s sletanjem vozila sa puta, najčešće usled gubitka kontrole nad mašinom i bočni sudari, najčešće zbog nepoštovanja prvenstva prolaza prilikom uključivanja sa sprednog na glavni put.

**Tabela 7.40.**

Broj teško povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća sa **učesćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	28	32	20	22	38	<b>140</b>	28	13,63
	Bočni sudari	14	16	18	18	12	<b>78</b>	15,6	7,59
	Sudari pri vožnji u istom smeru	57	70	35	64	38	<b>264</b>	52,8	25,71
	Sudari pri uporednoj vožnji	3	2	1	0	1	<b>7</b>	1,4	0,68
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	10	7	10	11	5	<b>43</b>	8,6	4,19
	Udar vozila u neki objekat na putu	2	0	0	1	1	<b>4</b>	0,8	0,39
	Prevratanje vozila na putu	9	13	13	19	13	<b>67</b>	13,4	6,52
	Sletanje vozila sa puta	56	48	34	36	42	<b>216</b>	43,2	21,03
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	2	1	3	3	2	<b>11</b>	2,2	1,07
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	2	1	0	0	1	<b>4</b>	0,8	0,39
	Padanje lica iz vozila u pokretu	16	22	29	17	21	<b>105</b>	21	10,22
	Obaranje ili gaženje pešaka	6	8	8	9	15	<b>46</b>	9,2	4,48
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	0	1	0	0	0	<b>1</b>	0,2	0,10
	Ostale vrste nezgoda	7	8	7	9	10	<b>41</b>	8,2	3,99
<b>Ukupno</b>	<b>212</b>	<b>229</b>	<b>178</b>	<b>209</b>	<b>199</b>	<b>1.027</b>	205,4	100	
Prosek	15,14	16,36	12,71	14,93	14,21	73,36			
%	20,64	22,30	17,33	20,35	19,38	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=41,61612$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=7,343 \cdot 10^{-21} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=0,7707$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analizirajući podatke vezane za broj teško povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (*Tabela 7.40.*), konstatujemo da je najviše lica teško povređeno prilikom sudara pri vožnji u istom smeru. Teško povređenih osoba u ovom tipu nesreća, u toku istraživanja, bilo je 264 ili 25,71% od ukupnog broja teško povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije. Prosečno je godišnje, u periodu istraživanja, u ovom tipu nesreća bilo je teško povređeno 52,8 lica.

Drugi evidentirani tip nesreće po broju teško povređenih lica, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavljaju nesreća sa sletanjem vozila sa puta. Ovaj tip nesreća je u periodu istraživanja, za posledicu imao 216 teško povređenih lica ili 21,03% od ukupnog broja teško povređenih lica. Zbog ovog tipa nesreće je u periodu istraživanja, prosečno godišnje teško povređeno 43,2 lica.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju teško povređenih lica su sudari iz suprotnih smerova. Usled ovog tipa nesreće, teško je povređeno 140 lica ili 13,63% od ukupnog broja teško povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i druge mobilne mahanizacije u javnom saobraćaju. U periodu istraživanja se prosečno godišnje usled ovog tipa nesreća teško povredi 28 osoba.

Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, prethodno pomenuti tipovi nesreća imali udeo od 60,37% u ukupnom broju teško povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine, kada je u pitanju javni saobraćaj Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju teško povređenih lica ima padanje lica iz vozila u pokertu, zbog čega je u periodu istraživanja teško povređeno 105 lica ili 10,22%, i bočni sudari, zbog čega je teško povređeno 78 lica ili 7,59% od ukupnog broja teško povređenih lica.

Grupe nesreća u kojima je teško povređen najmanji broj lica, u periodu istraživanja, su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, pri čemu je teško povređeno 1 lice ili 0,1% i udar vozila u neki objekat na putu i međusobni sudar drumskog i železničkog vozila, sa po 4 slučaja ili 0,39% od ukupnog broja teško povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.40.*), možemo konstatovati da između godina događanja nesreća u kojima su teško povređena prethodno pomenuta lica, ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća, postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju teško povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

**Tabela 7.41.**

Broj teško povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	19	14	8	8	13	<b>62</b>	12,4	9,06
	Bočni sudari	8	9	13	15	11	<b>56</b>	11,2	8,19
	Sudari pri vožnji u istom smeru	23	22	4	20	11	<b>80</b>	16	11,70
	Sudari pri uporednoj vožnji	3	2	1	0	1	<b>7</b>	1,4	1,02
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	3	2	3	3	1	<b>12</b>	2,4	1,75
	Udar vozila u neki objekat na putu	1	0	0	1	1	<b>3</b>	0,6	0,44
	Prevratanje vozila na putu	9	13	13	18	13	<b>66</b>	13,2	9,65
	Sletanje vozila sa puta	52	47	33	36	39	<b>207</b>	41,4	30,26
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	2	1	3	2	0	<b>8</b>	1,6	1,17
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	2	1	0	0	1	<b>4</b>	0,8	0,58
	Padanje lica iz vozila u pokretu	16	21	29	16	21	<b>103</b>	20,6	15,06
	Obaranje ili gaženje pešaka	6	7	5	9	13	<b>40</b>	8	5,85
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	0	1	0	0	0	<b>1</b>	0,2	0,15
	Ostale vrste nezgoda	7	7	7	6	8	<b>35</b>	7	5,12
<b>Ukupno</b>		<b>151</b>	<b>147</b>	<b>119</b>	<b>134</b>	<b>133</b>	<b>684</b>	136,8	100
Prosek		10,79	10,50	8,50	9,57	9,50	48,86		
%		22,08	21,49	17,40	19,59	19,44	100		

$F_{\text{tip nesreće}}=40,60239$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,302 \cdot 10^{-20} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=0,743278$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$



Na osnovu analize podataka vezanih za broj teško povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije (*Tabela 7.41.*), možemo konstatovati da je najviše lica teško povređeno prilikom sletanja vozila sa puta. Teško povređenih osoba u ovom tipu nesreća, u toku istraživanja, bilo je 207 ili 30,26% od ukupnog broja teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina. Prosečno je godišnje, u periodu istraživanja u ovom tipu nesreća teško povređeno 41,4 osobe.

Drugi evidentirani tip nesreće, po broju teško povređenih lica, a koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, je padanje lica iz vozila u pokretu. Ovaj tip nesreća je u periodu istraživanja, za posledicu imao 103 teško povređene osobe ili 15,06% od ukupnog broja teško povređenih lica. Zbog ovog tipa nesreće je u periodu istraživanja, prosečno godišnje bilo teško povređeno 20,6 lica.

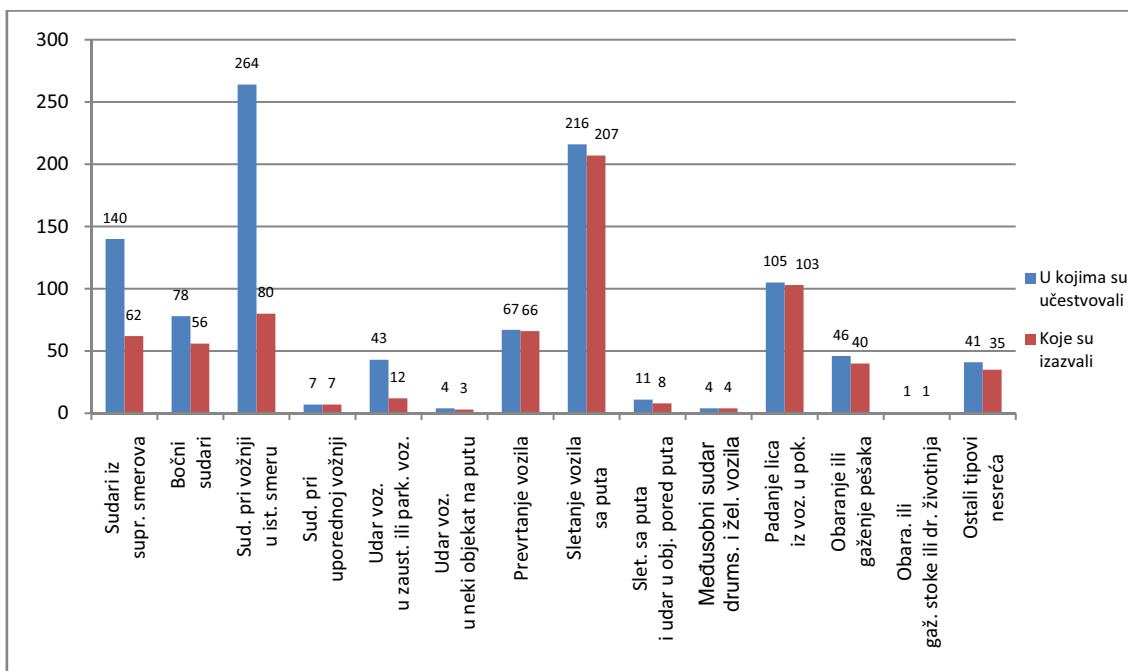
Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju teško povređenih lica su sudari pri vožnji u isto smeru. Usled ovog tipa nesreće, teško je povređeno 80 lica ili 11,7% od ukupnog broja teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju. U periodu istraživanja je prosečno godišnje usled ovog tipa nesreća bilo teško povređeno 16 osoba.

Možemo konstatovati da je u periodu istraživanja, u prethodno pomenutim tipovima nesreća bilo teško povređeno 57,02% od ukupnog broja teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju teško povređenih lica ima prevrtanje vozila na putu, zbog čega je u periodu istraživanja bilo teško povređeno 66 lica ili 9,65%, i sudari iz suprotnih smerova, zbog čega bilo teško povređeno 62 lica ili 9,06% od ukupnog broja teško povređenih lica.

Grupe nesreća sa najmanjim brojem teško povređenih lica su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, pri čemu je bilo teško povređeno 1 lice ili 0,15%, i udar vozila u neki objekat na putu, pri čemu se teško povredilo 3 osobe ili 0,44% od ukupnog broja teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.41.*), pokazuje da između godina događanja nesreća u kojima su teško povređena prethodno pomenuta lica, ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju teško povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.41.** Prikaz broja teško povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Na osnovu uporedne analize (*Grafik 7.41.*), može se konstatovati, kao i u slučaju prethodnih uporednih analiza, da je najveći broj teško povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora, posledica sudara iz različitih smerova, za koje su odgovorni vozači ostalih vozila u saobraćaju, a uzrok je u najvećem broju slučajeva neprilagođena brzina. U nesrećama koje su izazvane od strane rukovalaca poljoprivrednim mašinama, po broju teško povređenih lica, prednjače nesreće sa sletanjem vozila sa puta, najčešće usled gubitka kontrole nad mašinom i padanje lica iz vozila u pokretu, najčešće usled nepažnje saputnika. Kod ovih tipova nesreća kao i u slučaju prevrtanja vozila, krivci su u gotovo 100% slučajeva, rukovaoci poljoprivrednom mehanizacijom.

**Tabela 7.42.**

Broj lako povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća sa **učesćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća u kojima su učestvovali traktori u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	80	83	81	80	84	<b>408</b>	81,6	17,08
	Bočni sudari	64	69	50	44	57	<b>284</b>	56,8	11,89
	Sudari pri vožnji u istom smeru	179	185	171	170	157	<b>862</b>	172,4	36,08
	Sudari pri uporednoj vožnji	3	3	3	1	2	<b>12</b>	2,4	0,50
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	31	28	19	36	21	<b>135</b>	27	5,65
	Udar vozila u neki objekat na putu	0	5	1	1	4	<b>11</b>	2,2	0,46
	Prevratanje vozila na putu	13	14	8	10	31	<b>76</b>	15,2	3,18
	Sletanje vozila sa puta	47	59	64	57	58	<b>285</b>	57	11,93
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	10	9	7	4	8	<b>38</b>	7,6	1,59
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	9	13	4	1	1	<b>28</b>	5,6	1,17
	Padanje lica iz vozila u pokretu	21	20	22	17	20	<b>100</b>	20	4,19
	Obaranje ili gaženje pešaka	17	27	19	10	13	<b>86</b>	17,2	3,60
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	0	1	0	1	<b>4</b>	0,8	0,17
	Ostale vrste nezgoda	2	3	9	23	23	<b>60</b>	12	2,51
<b>Ukupno</b>	<b>478</b>	<b>518</b>	<b>459</b>	<b>454</b>	<b>480</b>	<b>2.389</b>	477,8	100	
Prosek	34,14	37,00	32,79	32,43	34,29	170,64			
%	20,01	21,68	19,21	19,00	20,09	100			

$F_{\text{tip nesreće}}=264,82643$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,0302 \cdot 10^{-40} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,09811$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analiza podataka o broju lako povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća sa **učešćem** traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (*Tabela 7.42.*), pokazuje da je najviše lica lako povređeno prilikom sudara pri vožnji u istom smeru. Lako povređenih osoba u ovom tipu nesreća, u toku istraživanja, bilo je 862 ili 36,08% od ukupnog broja lako povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije. Prosečno je godišnje, u periodu istraživanja, u ovom tipu nesreća bilo je lako povređeno 172,4 lica.

Drugi evidentirani tip nesreće po broju lako povređenih lica, sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, predstavljaju sudari iz suprotnih smerova. Ovaj tip nesreća je u periodu istraživanja, za posledicu imao 408 lako povređenih lica ili 17,08% od ukupnog broja lako povređenih lica. Zbog ovog tipa nesreće je u periodu istraživanja, prosečno godišnje lako povređeno 81,6 lica.

Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju lako povređenih lica su nesreće sa sletanjem vozila sa puta. Usled ovog tipa nesreće, lakše je povređeno 285 lica ili 11,93% od ukupnog broja lako povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i druge mobilne mahanizacije u javnom saobraćaju. U periodu istraživanja se prosečno godišnje, usled ovog tipa nesreća lakše povredi 57 osoba.

Možemo konstatovati da su u periodu istraživanja, prethodno pomenuti tipovi nesreća imali udeo od 65,09% u ukupnom broju lako povređenih lica u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine, kada je u pitanju javni saobraćaj Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju lako povređenih lica imaju bočni sudari, zbog čega je u periodu istraživanja lako povređeno 284 lica ili 11,89%, i udari vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo, zbog čega je lakše povređeno 135 lica ili 5,65% od ukupnog broja lako povređenih lica.

Grupe nesreća u kojima je lako povređen najmanji broj lica, u periodu istraživanja, su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, pri čemu je lakše povređeno 4 lica ili 0,17% i udar vozila u neki objekat na putu, sa 11 slučajeva ili 0,46% od ukupnog broja lako povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.42.*), možemo konstatovati da između godina događanja nesreća u kojima su lako povređena prethodno pomenuta lica,

ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno, da između tipova nesreća, postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju lako povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

**Tabela 7.43.**

Broj lako povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije

Tip nesreće		Godine					Ukupno	Prosek	%
		2005	2006	2007	2008	2009			
Tipovi nesreća koje su izazvali vozači traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije	Sudari iz suprotnih smerova	25	26	27	31	26	<b>135</b>	27	10,35
	Bočni sudari	52	46	34	32	39	<b>203</b>	40,6	15,57
	Sudari pri vožnji u istom smeru	64	67	45	43	48	<b>267</b>	53,4	20,48
	Sudari pri uporednoj vožnji	3	3	0	0	2	<b>8</b>	1,6	0,61
	Udar vozila u drugo zaustavljeno ili parkirano vozilo	5	9	7	16	10	<b>47</b>	9,4	3,60
	Udar vozila u neki objekat na putu	0	5	1	0	4	<b>10</b>	2	0,77
	Prevratanje vozila na putu	10	14	8	10	31	<b>73</b>	14,6	5,60
	Sletanje vozila sa puta	47	59	64	57	51	<b>278</b>	55,6	21,32
	Sletanje sa kolovoza i udar u objekat pored puta	4	7	5	3	6	<b>25</b>	5	1,92
	Međusobni sudar drumskog i železničkog vozila	9	13	4	0	1	<b>27</b>	5,4	2,07
	Padanje lica iz vozila u pokretu	21	19	22	17	19	<b>98</b>	19,6	7,52
	Obaranje ili gaženje pešaka	17	24	17	8	12	<b>78</b>	15,6	5,98
	Obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja	2	0	1	0	1	<b>4</b>	0,8	0,31
	Ostale vrste nezgoda	2	2	7	18	22	<b>51</b>	10,2	3,91
<b>Ukupno</b>		<b>261</b>	<b>294</b>	<b>242</b>	<b>235</b>	<b>272</b>	<b>1.304</b>	260,8	100
Prosek		18,64	21,00	17,29	16,79	19,43	93,14		
%		20,02	22,55	18,56	18,02	20,86	100		

$F_{\text{tip nesreće}}=47,46449$ ;  $D_f=13$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=3,378 \cdot 10^{-22} < 0,01$

$F_{\text{godine}}=1,08667$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Na osnovu analize podataka o broju lako povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća koje su **izazvali** vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije (*Tabela 7.43.*), konstatujemo da je najviše lica lako povređeno prilikom sletanja vozila sa puta. Lako povređenih osoba u ovom tipu nesreća, u toku istraživanja, bilo je 278 ili 21,32% od ukupnog broja lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina. Prosečno je godišnje, u periodu istraživanja u ovom tipu nesreća lakše povređeno 55,6 osoba.

Drugi evidentirani tip nesreće, po broju lako povređenih lica, a koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, su sudari pri vožnji u istom smeru. Ovaj tip nesreća je u periodu istraživanja, za posledicu imao 267 lako povređenih osoba ili 20,48% od ukupnog broja lako povređenih lica. Zbog ovog tipa nesreće je u periodu istraživanja, prosečno godišnje bilo lakše povređeno 53,4 lica.

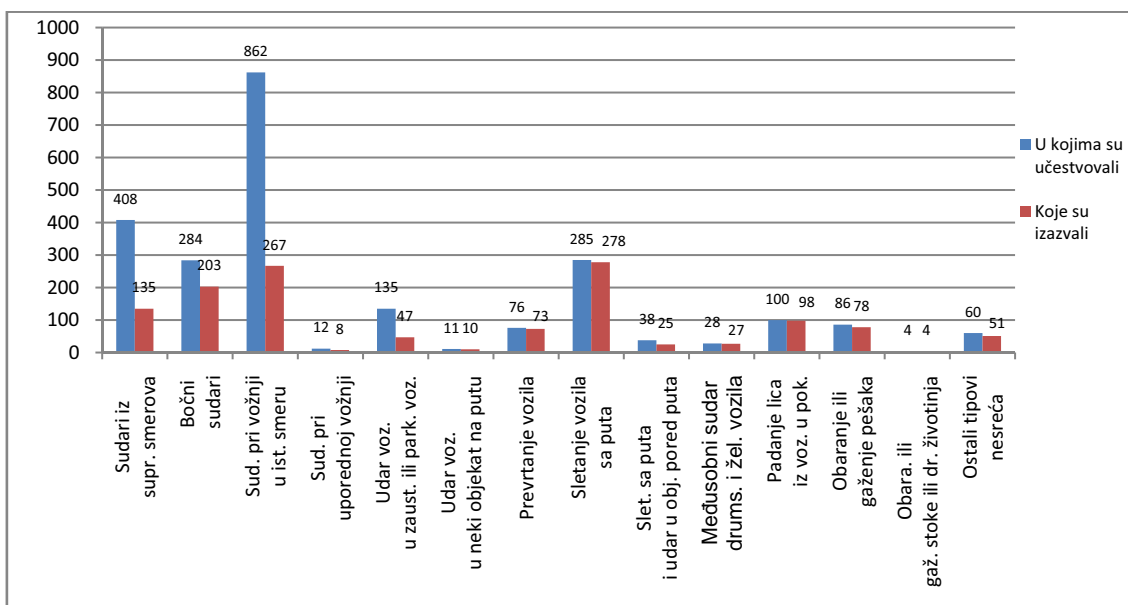
Na trećem mestu po učešću u ukupnom broju lako povređenih lica su bočni sudari. Usled ovog tipa nesreće, lakše je povređeno 203 lica ili 15,57% od ukupnog broja lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju. U periodu istraživanja je prosečno godišnje usled ovog tipa nesreća bilo lakše povređeno 40,6 osoba.

Možemo konstatovati, da je u periodu istraživanja, u prethodno pomenutim tipovima nesreća bilo lako povređeno 57,37% od ukupnog broja lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Od ostalih tipova nesreća, značajniji udeo u ukupnom broju lako povređenih lica imaju sudari iz suprotnih smerova, zbog čega je u periodu istraživanja bilo lakše povređeno 135 lica ili 10,35%, i padanje lica iz vozila u pokretu, zbog čega bilo lakše povređeno 98 lica ili 7,52% od ukupnog broja lako povređenih lica.

Grupe nesreća sa najmanjim brojem lako povređenih lica su obaranje ili gaženje stoke ili drugih životinja, pri čemu je lakše povređeno 4 lica ili 0,31%, i sudari pri uporednoj vožnji, pri čemu se lakše povredilo 8 osoba ili 0,61% od ukupnog broja lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.43.*), pokazuje da između godina događanja nesreća u kojima su lako povređena prethodno pomenuta lica, ne postoji statistički značajna razlika. Daljom analizom je utvrđeno da između tipova nesreća postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, možemo konstatovati da prethodno navedeni tipovi nesreća imaju najveći udeo u ukupnom broju lako povređenih lica u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju Republike Srbije.



**Grafik 7.42.** Prikaz broja lako povređenih lica u evidentiranim tipovima nesreća u kojima su učestvovali i koje su izazvali rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (2005-2009).

Na osnovu uporedne analize (*Grafik 7.42.*), može se konstatovati, kao i u slučaju prethodnih uporednih analiza, da je najveći broj lako povređenih lica u nesrećama sa učešćem traktora, posledica sudara iz različitih smerova, za koje su odgovorni vozači ostalih vozila u saobraćaju, a uzrok je u najvećem broju slučajeva neprilagođena brzina. U nesrećama koje su izazvane od strane rukovalaca poljoprivrednim mašinama, po broju lako povređenih lica, prednjače nesreće sa sletanjem vozila sa puta, najčešće usled gubitka kontrole nad mašinom i padanje lica iz vozila u pokretu, najčešće usled nepažnje saputnika. Kod ovih tipova nesreća kao i u slučaju prevrtanja vozila, krivci su u gotovo 100% slučajeva, rukovaoci poljoprivrednom mehanizacijom.



## **7.2. Rezultati istraživanja nesreća sa učećem traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u uslovima poljoprivredne proizvodnje**

Kao i u javnom saobraćaju Republike Srbije, tako i van njega, događa se veliki broj nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama.

U ovom poglavlju doktorske disertacije, predstavljeni su rezultati istraživanja nesreća koje su se dogodile van javnih saobraćajnih površina (njive, livade, šume, nekategorisani putevi, zemljani putevi, itd.) u oblastima Republike Srbije koje karakteriše određeni intenzitet poljoprivredne proizvodnje, reljef, broj traktora, broj stanovnika, itd. Svi ovi faktori biće uzeti u obzir prilikom iznošenja zaključnih razmatranja.

Republika Srbija je podeljena na 25 administrativnih oblasti, ne uzimajući u obzir oblasti AP Kosova i Metohije. Od pomenutih 25 administrativnih oblasti, 7 administrativnih oblasti pripadaju regionu Vojvodine, dok ostalih 18 oblasti, uključujući i Beogradsku oblast (grad Beograd) obuhvataju ostatak Republike Srbije (Beogradski region, region Šumadije i Zapadne Srbije i region Južne i Istočne Srbije). Proučavanja u okviru ove doktorske disertacije, a koja su vezana za nesreće sa traktorima i drugim mobilnim mašinama van javnih saobraćajnih površina, obuhvatila su pomenutih 18 administrativnih oblasti (*Slika 1.1.*), a to su:

- *Beogradska oblast (Grad Beograd)*
- *Borska oblast*
- *Braničevska oblast*
- *Jablanička oblast*
- *Kolubarska oblast*
- *Mačvanska oblast*
- *Moravička oblast*
- *Nišavska oblast*
- *Pčinjska oblast*
- *Pirotska oblast*
- *Podunavska oblast*

- *Pomoravska oblast*
- *Rasinska oblast*
- *Raška oblast*
- *Šumadijska oblast*
- *Toplička oblast*
- *Zaječarska oblast*
- *Zlatiborska oblast*

Podaci o nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja (poljoprivredna proizvodnja) za pomenute oblasti su prikupljeni, sistematizovani i analizirani, kako bi se sagledala ozbiljnost problematike sa ciljem smanjenja utvrđenog broja nesreća i njihovih posledica po stanovništvo i samu državu.

#### **7.2.1. Učestanost pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u uslovima poljoprivredne proizvodnje**

Istraživanja u kojima su analizirane pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji (van javnog saobraćaja) Republike Srbije, sprovedena su u periodu od 2005. do 2009. godine. U pomenutom periodu prikupljeni su podaci o nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine. Podaci su prikupljeni iz više različitih izvora, kao što je već opisano u poglavlju “Materijal i metode istraživanja”, a predstavljeni su u narednim tabelama.

Tokom perioda istraživanja i prilikom prikupljanja podataka o nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u procesima poljoprivredne proizvodnje, nisu registrovane nesreće koje su za posledicu imale samo materijalnu štetu. Do preciznijih podataka o broju ovih nesreća nije moguće doći, zbog toga što se ovakve nesreće najčešće ne registruju od strane nadležnih organa, pa tako i ne postoje tragovi njihove evidencije. Posledice ovakvih nesreća, obično se nikome ne prijavljuju, već se vlasnici mašina samostalno brinu o njihovom saniranju. Zbog pomenutog razloga bilo je moguće prikupiti samo podatke o nesrećama u kojima je bilo nastradalih osoba,

pa se zato prilikom analiziranja nesreća van javnog saobraćaja, pod ukupnim brojem nesreća, podrazumeva ukupan broj nesreća sa nastradalim licima.

**Tabela 7.44.**

Posledice nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji

Posledice Godine	Ukupno nesreća	Sa poginulim licima	Sa povređenim licima	Ukupno nastradalih	Tragično nastradali	Povređeni	Teško povređeni	Lako povređeni
2005	155	25	130	190	26	164	60	104
2006	161	30	131	206	30	176	69	107
2007	211	42	169	242	40	202	66	136
2008	202	36	166	228	37	191	80	111
2009	174	28	146	204	31	173	69	104
<b>Ukupno</b>	<b>903</b>	<b>161</b>	<b>742</b>	<b>1070</b>	<b>164</b>	<b>906</b>	<b>344</b>	<b>562</b>
<b>Prosečno</b>	180,6	32,2	148,4	214	32,8	181,2	68,8	112,4
<b>%</b>	100	17,83	82,17	100	15,33	84,67		

Na osnovu prikazanih rezultata (*Tabela 7.44.*), u periodu istraživanja, izvan javnog saobraćaja Republike Srbije, desilo se ukupno 903 registrovane nesreće u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine, ili 180,6 nesreća prosečno godišnje u periodu istraživanja. U 161 nesreći ili u 17,38% od ukupnog broja nesreća, bilo je poginulih-tragično nastradalih lica, dok je u 742 nesreće ili u 82,17% slučajeva nesreća bilo povređenih lica. Prosečno je godišnje u periodu istraživanja bilo 32,2 nesreće sa tragično nastradalima i 148,4 nesreće sa povređenim licima, sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u procesima poljoprivredne proizvodnje.

Analizirajući broj lica koja su nastradala u pomenutim nesrećama, možemo konstatovati da je u 903 nesreće koje su se dogodile u periodu istraživanja, nastradalo ukupno 1070 osoba ili 214 osoba prosečno godišnje u periodu istraživanja. Od ovog broja, 164 osobe ili 15,33% su tragično nastradale (poginule), dok je 906 lica ili 84,76% bilo teže i lakše povređeno. Prosečno je godišnje poginulo 32,8 lica, odnosno prosečno je godišnje povređeno 181,2 osobe u periodu istraživanja.

Analiziranjem prethodno pomenutih podataka vezanih za nesreće sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja, možemo zapaziti da učešće nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima u ukupnom broju nesreća veoma veliko (17,83%), kao i učešće tragično nastradalih u ukupnom broju nastradalih lica (15,33%).

Treba napomenuti, da je u istom periodu, kada su u pitanju saobraćajne nesreće na javnim putevima Republike Srbije, učešće tragično nastradalih u ukupnom broju nastradalih lica iznosilo 4,19%.

Na osnovu ovoga možemo tvrditi da su nesreće sa traktorima i drugim mobilnim mašinama u poljoprivredi (van javnog saobraćaja) izuzetno rizične sa stanovišta pojave tragičnih posledica po rukovaoce.

### **7.2.2. Analiza pojave nesreća u administrativnim oblastima Republike Srbije**

U ovom delu doktorske disertacije, biće analizirane posledice nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja. Analza je izvršena za sledeće kategorije posledica:

- *ukupan broj nesreća;*
- *broj nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima;*
- *broj nesreća sa povređenim licima;*
- *ukupan broj nastradalih lica;*
- *broj poginulih-tragično nastradalih lica;*
- *broj povređenih lica;*
- *broj teško povređenih lica;*
- *broj lako povređenih lica.*

Analizirane su pomenute posledice u 18 administrativnih oblasti Republike Srbije koje karakteriše određeni intenzitet poljoprivredne proizvodnje, broj traktora, broj stanovnika, itd. Svi ovi faktori biće uzeti u obzir prilikom iznošenja zaključnih razmatranja.

**Tabela 7.45.**

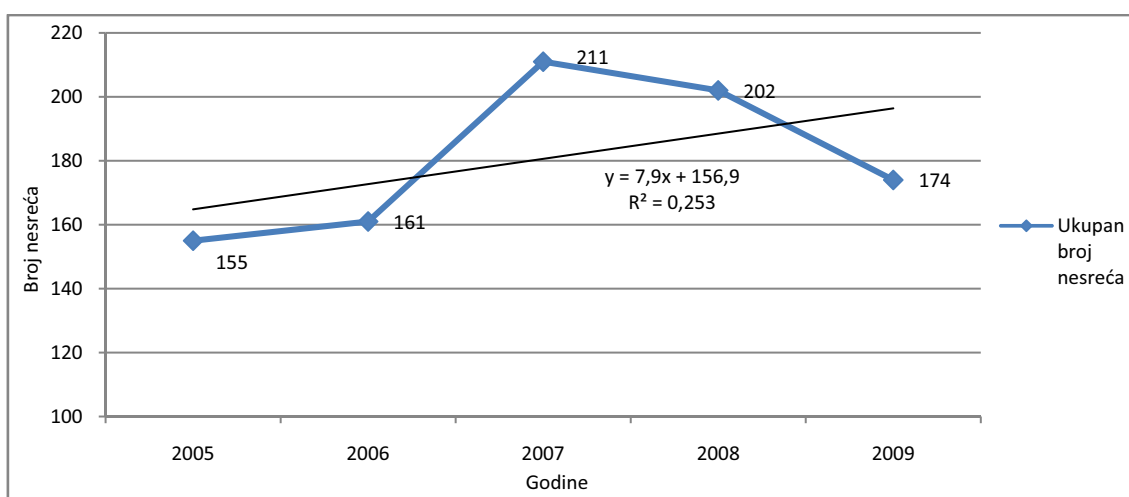
Ukupan broj nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji (van javnog saobraćaja), za oblasti Republike Srbije

Godine Oblast	2005	2006	2007	2008	2009	Ukupno	Prosek	%
<i>Beogradska oblast (Grad Beograd)</i>	24	42	44	22	28	<b>160</b>	32	17,72
<i>Borska oblast</i>	8	9	15	10	11	<b>53</b>	10,6	5,87
<i>Braničevska oblast</i>	6	6	10	9	7	<b>38</b>	7,6	4,21
<i>Jablanička oblast</i>	3	2	0	5	4	<b>14</b>	2,8	1,55
<i>Kolubarska oblast</i>	5	4	0	3	2	<b>14</b>	2,8	1,55
<i>Mačvanska oblast</i>	4	4	14	16	12	<b>50</b>	10	5,54
<i>Moravička oblast</i>	32	19	24	33	25	<b>133</b>	26,6	14,73
<i>Nišavska oblast</i>	4	6	5	7	7	<b>29</b>	5,8	3,21
<i>Pčinjska oblast</i>	0	1	2	1	2	<b>6</b>	1,2	0,66
<i>Pirotska oblast</i>	1	1	4	4	2	<b>12</b>	2,4	1,33
<i>Podunavska oblast</i>	3	2	7	5	5	<b>22</b>	4,4	2,44
<i>Pomoravska oblast</i>	3	5	3	5	4	<b>20</b>	4	2,21
<i>Rasinska oblast</i>	3	0	2	3	3	<b>11</b>	2,2	1,22
<i>Raška oblast</i>	7	6	3	7	5	<b>28</b>	5,6	3,10
<i>Šumadijska oblast</i>	4	6	3	6	4	<b>23</b>	4,6	2,55
<i>Toplička oblast</i>	4	4	7	5	3	<b>23</b>	4,6	2,55
<i>Zaječarska oblast</i>	7	10	18	11	12	<b>58</b>	11,6	6,42
<i>Zlatiborska oblast</i>	37	34	50	50	38	<b>209</b>	41,8	23,15
<b>Ukupno</b>	<b>155</b>	<b>161</b>	<b>211</b>	<b>202</b>	<b>174</b>	<b>903</b>	180,6	100
Prosek	8,61	8,94	11,72	11,22	9,67	50,17		
%	17,17	17,83	23,37	22,37	19,27	100		

$F_{oblasti}=45,0762$ ;  $D_f=17$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=4,10386 \cdot 10^{-28} < 0,01$

$F_{godine}=2,34078$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,6367 > 0,05$

Analizom ukupnog broja nesreća sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije (*Tabela 7.45.*), možemo konstatovati da se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 903 nesreće ili 180,6 nesreća prosečno godišnje. Raspored događanja nesreća po godinama istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, bio je sledeći, 2005. godine dogodilo se ukupno 155 nesreća u navedenim oblastima Republike Srbije, ili 17,17% od ukupnog broja nesreća. U 2006. godini zabeležena je 161 nesreća ili 17,83%, 2007. je bilo 211 nesreća, odnosno 23,37% od ukupnog broja nesreća, 2008. godine zabeleženo je 202 nesreće ili 22,37%, i u poslednjoj godini istraživanja, desile su se 174 nesreće ili 19,27% od ukupnog broja pomenutih nesreća.



**Grafik 7.43.** Trend ukupnog broja nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja, za oblasti Republike Srbije

Analizirajući prethodno prikazane podatke o broju nesreća sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, može se zaključiti da se tokom prve dve godine istraživanja broj nesreća povećavao, da bi druge dve godine zabeležio pad. Najveći broj nesreća desio se 2007. godine, a najmanji je zabeležen na početku istraživanja 2005. godine. Linija trenda ukupnog broja nesreća za period istraživanja ima rastući karakter (*Grafik 7.43.*).

Kada posmatramo ukupan broj nesreća po oblastima Republike Srbije u kojima su sprovedena istraživanja, možemo konstatovati da se najviše pomenutih nesreća dogodilo u Zlatiborskoj oblasti, čak 209 nesreća ili 23,15% od ukupnog broja nesreća. Prosečno se godišnje tokom perioda istraživanja u ovoj oblasti dogodilo 41,8 nesreća.

Druga oblast po broju nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja je Beogradska oblast, gde se u periodu istraživanja desilo 160 nesreća ili 17,72% od ukupnog broja nesreća, pri čemu je prosečno godišnje bilo 30 nesreća.

Treća oblast sa najizraženijim brojem pomenutih nesreća je Moravička oblast, gde se u periodu istraživanja desilo 133 nesreće, odnosno 14,73% nesreća ili 26,6 nesreća prosečno godišnje.

Pomenute tri oblasti u ukupnom broju nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, učestvuju sa 55,6%, pa se može konstatovati da su najuticajnije na ukupan broj nesreća.

Od ostalih oblasti, Zaječarska ima udeo od 6,42%, a sa učešćem od preko 5% izdvajaju se još i Mačvanska i Borska oblast. Ostale oblasti učestvuju sa manje od 5% u ukupnom broju pomenutih nesreća.

Oblast sa najmanjim učešćem je Pčinjska oblast sa 0,66% ili svega 6 nesreća u periodu istraživanja.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.45.*), pokazuje da između godina događanja nesreća, ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među oblastima Republike Srbije, postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedene oblasti imaju najveći udeo u ukupnom broju nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji (van javnog saobraćaja).

**Tabela 7.46.**

Broj nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji, za oblasti Republike Srbije

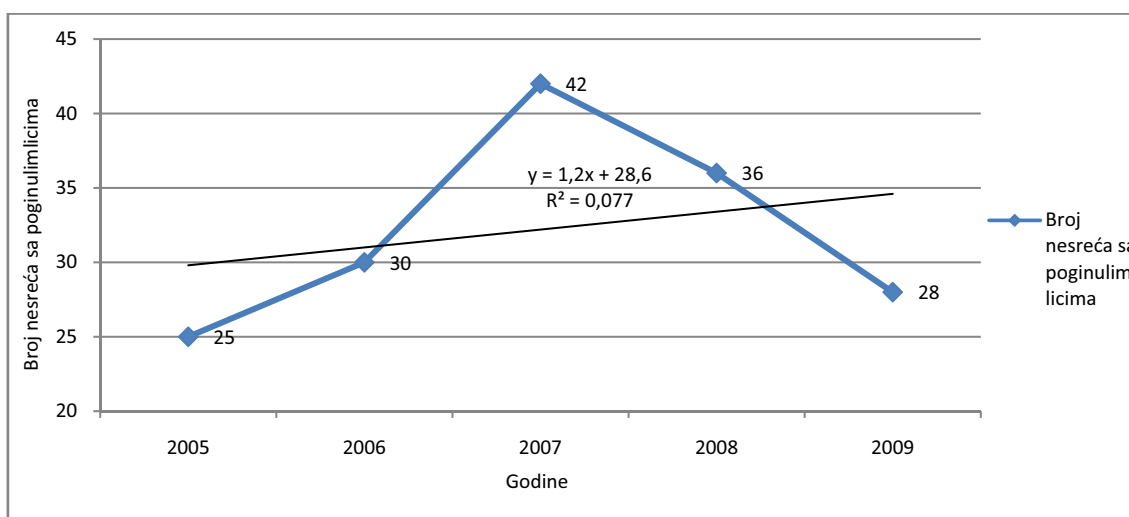
Godine Oblast	2005	2006	2007	2008	2009	Ukupno	Prosek	%
<i>Beogradska oblast (Grad Beograd)</i>	6	4	10	1	2	<b>23</b>	4,6	14,29
<i>Borska oblast</i>	1	0	3	0	1	<b>5</b>	1	3,11
<i>Braničevska oblast</i>	0	1	4	3	3	<b>11</b>	2,2	6,83
<i>Jablanička oblast</i>	2	0	0	3	1	<b>6</b>	1,2	3,73
<i>Kolubarska oblast</i>	2	2	0	2	2	<b>8</b>	1,6	4,97
<i>Mačvanska oblast</i>	1	1	0	2	2	<b>6</b>	1,2	3,73
<i>Moravička oblast</i>	3	1	4	7	4	<b>19</b>	3,8	11,80
<i>Nišavska oblast</i>	1	2	3	1	2	<b>9</b>	1,8	5,59
<i>Pčinjska oblast</i>	0	1	2	1	0	<b>4</b>	0,8	2,48
<i>Pirotska oblast</i>	0	1	3	2	1	<b>7</b>	1,4	4,35
<i>Podunavska oblast</i>	0	1	0	1	2	<b>4</b>	0,8	2,48
<i>Pomoravska oblast</i>	0	1	3	2	1	<b>7</b>	1,4	4,35
<i>Rasinska oblast</i>	2	0	2	1	2	<b>7</b>	1,4	4,35
<i>Raška oblast</i>	3	4	1	3	1	<b>12</b>	2,4	7,45
<i>Šumadijska oblast</i>	1	1	0	2	0	<b>4</b>	0,8	2,48
<i>Toplička oblast</i>	1	2	3	0	0	<b>6</b>	1,2	3,73
<i>Zaječarska oblast</i>	0	3	0	1	2	<b>6</b>	1,2	3,73
<i>Zlatiborska oblast</i>	2	5	4	4	2	<b>17</b>	3,4	10,56
<b>Ukupno</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>161</b>	32,2	100
Prosek	1,39	1,67	2,33	2,00	1,56	8,94		
%	15,53	18,63	26,09	22,36	17,39	100		

$F_{oblasti}=2,88711$ ;  $D_f=17$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=0,15483 > 0,05$

$F_{godine}=1,22795$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$



Analiza broja nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije (*Tabela 7.46.*), pokazuje da se u periodu istraživanja dogodila ukupno 161 ovakva nesreće ili 32,2 nesreće prosečno godišnje. Raspored događanja nesreća sa tragično nastradalim licima, po godinama istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, bio je sledeći, 2005. godine dogodilo se ukupno 25 nesreća u navedenim oblastima Republike Srbije, ili 15,53% od ukupnog broja nesreća sa tragično nastradalima. U 2006. godini zabeležena je 30 nesreća ili 18,63%, 2007. je bilo 42 nesreće, odnosno 26,09% od ukupnog broja ovih nesreća, 2008. godine zabeleženo je 36 nesreće ili 22,36%, i u poslednjoj godini istraživanja, desilo se 28 nesreća ili 17,39% od ukupnog broja nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima.



**Grafik 7.44.** Trend broja nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja, za oblasti Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, može se zaključiti da se tokom prve dve godine istraživanja broj nesreća povećavao, da bi nakon toga, do kraja perioda istraživanja bio zabeležen konstantan pad. Najveći broj ovih nesreća desio se 2007. godine, a najmanji je zabeležen na početku istraživanja

2005. godine. Linija trenda ukupnog broja nesreća sa poginulim licima za period istraživanja ima rastući karakter (*Grafik 7.44.*).

Kada posmatramo broj nesreća sa tragično nastradalim licima, po oblastima Republike Srbije u kojima su sprovedena istraživanja, možemo konstatovati da se najviše pomenutih nesreća dogodilo u Beogradskoj oblasti, 23 nesreće ili 14,29% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje tokom perioda istraživanja u ovoj oblasti dogodilo 4,6 nesreća.

Druga oblast po broju nesreća sa poginulim licima, sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja je Moravička oblast, gde se u periodu istraživanja desilo 19 nesreća ili 11,8% od ukupnog broja ovih nesreća, pri čemu je prosečno godišnje bilo 3,8 nesreća.

Treća oblast sa najizraženijim brojem pomenutih nesreća je Zlatiborska oblast, gde se u periodu istraživanja desilo 17 nesreća, odnosno 10,56% nesreća ili 3,4 nesreće prosečno godišnje.

Pomenute tri oblasti u ukupnom broju nesreća poginulim licima, sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, učestvuju sa 36,65%. Za razliku od prethodne kategorije posledica, u ovom slučaju je raspodela između oblasti po broju pmenutih nesreća ravnomernija. Pomenute tri oblasti su ipak najuticajnije na ukupan broj ovih nesreća.

Od ostalih oblasti, Raška oblast ima udeo od 7,45%, i Braničevska oblast ima udeo od 6,83% u ukupnom broju pomenutih nesreća.

Oblasti sa najmanjim učešćem na ukupan broj pomenutog tipa nesreća su Pčinjska, Podunavska i Šumadijska oblast sa identičnim udelom od po 2,48% ili svega po 0,8 ovih nesreća prosečno godišnje u periodu istraživanja.

Na osnovu statističe analize podataka (*Tabela 7.46.*), može se videti da između godina događanja nesreća, ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da ni među oblastima Republike Srbije ne postoji statistički značajna razlika, odnosno, oblasti Republike Srbije nemaju uticaj na ukupan broj nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji.

**Tabela 7.47.**

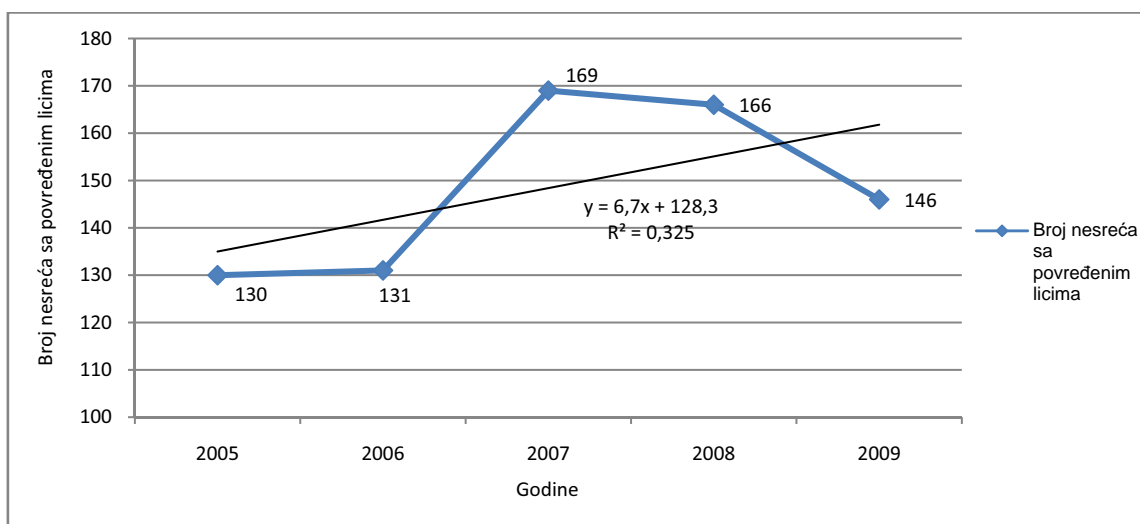
Broj nesreća sa povređenim licima, sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji, za oblasti Republike Srbije

Godine Oblast	2005	2006	2007	2008	2009	Ukupno	Prosek	%
<i>Beogradska oblast (Grad Beograd)</i>	18	38	34	21	26	<b>137</b>	27,4	18,46
<i>Borska oblast</i>	7	9	12	10	10	<b>48</b>	9,6	6,47
<i>Braničevska oblast</i>	6	5	6	6	4	<b>27</b>	5,4	3,64
<i>Jablanička oblast</i>	1	2	0	2	3	<b>8</b>	1,6	1,08
<i>Kolubarska oblast</i>	3	2	0	1	0	<b>6</b>	1,2	0,81
<i>Mačvanska oblast</i>	3	3	14	14	10	<b>44</b>	8,8	5,93
<i>Moravička oblast</i>	29	18	20	26	21	<b>114</b>	22,8	15,36
<i>Nišavska oblast</i>	3	4	2	6	5	<b>20</b>	4	2,70
<i>Pčinjska oblast</i>	0	0	0	0	2	<b>2</b>	0,4	0,27
<i>Pirotska oblast</i>	1	0	1	2	1	<b>5</b>	1	0,67
<i>Podunavska oblast</i>	3	1	7	4	3	<b>18</b>	3,6	2,43
<i>Pomoravska oblast</i>	3	4	0	3	3	<b>13</b>	2,6	1,75
<i>Rasinska oblast</i>	1	0	0	2	1	<b>4</b>	0,8	0,54
<i>Raška oblast</i>	4	2	2	4	4	<b>16</b>	3,2	2,16
<i>Šumadijska oblast</i>	3	5	3	4	4	<b>19</b>	3,8	2,56
<i>Toplička oblast</i>	3	2	4	5	3	<b>17</b>	3,4	2,29
<i>Zaječarska oblast</i>	7	7	18	10	10	<b>52</b>	10,4	7,01
<i>Zlatiborska oblast</i>	35	29	46	46	36	<b>192</b>	38,4	25,88
<b>Ukupno</b>	<b>130</b>	<b>131</b>	<b>169</b>	<b>166</b>	<b>146</b>	<b>742</b>	148,4	100
Prosek	7,22	7,28	9,39	9,22	8,11	41,22		
%	17,52	17,65	22,78	22,37	19,68	100		

$F_{oblasti}=47,30041$ ;  $D_f=17$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=9,36532 \cdot 10^{-29} < 0,01$

$F_{godine}=1,61831$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Analizirajući broj nesreća sa povređenim licima, sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije (Tabela 7.47.), možemo konstatovati da se u periodu istraživanja dogodila ukupno 742 ovakve nesreće ili 148,4 nesreće prosečno godišnje. Raspored događanja nesreća sa povređenim licima, po godinama istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, bio je sledeći, 2005. godine dogodilo se ukupno 130 nesreća u navedenim oblastima Republike Srbije, ili 17,52% od ukupnog broja nesreća sa povređenim licima. U 2006. godini zabeležena je 131 nesreća ili 17,65%, 2007. je bilo 169 nesreća, odnosno 22,78% od ukupnog broja ovih nesreća, 2008. godine zabeleženo je 166 nesreća ili 22,37%, i u poslednjoj godini istraživanja, desilo se 146 nesreća ili 19,68% od ukupnog broja nesreća sa povređenim licima.



**Grafik 7.45.** Trend broja nesreća sa povređenim licima, sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja, za oblasti Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju nesreća sa povređenim licima, sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, može se zaključiti da se tokom prve dve godine istraživanja broj nesreća povećavao, da bi nakon toga, do kraja perioda istraživanja bio zabeležen konstantan pad. Najveći broj ovih nesreća desio se 2007. godine, a najmanji je zabeležen na početku istraživanja 2005. godine. Linija

trenda ukupnog broja nesreća sa povređenim licima za period istraživanja ima rastući karakter (*Grafik 7.45.*).

Kada posmatramo broj nesreća sa povređenim licima, po oblastima Republike Srbije u kojima su sprovedena istraživanja, možemo konstatovati da se najviše pomenutih nesreća dogodilo u Zlatiborskoj oblasti, 192 nesreće ili 25,88% od ukupnog broja ovih nesreća. Prosečno se godišnje tokom perioda istraživanja u ovoj oblasti dogodilo 38,4 ove nesreće.

Druga oblast po broju nesreća sa povređenim licima, sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja je Beogradska oblast, gde se u periodu istraživanja desilo 137 nesreća ili 18,46% od ukupnog broja ovih nesreća, pri čemu je prosečno godišnje bilo 27,4 nesreće.

Treća oblast sa najizraženijim brojem pomenutih nesreća je Moravička oblast, gde se u periodu istraživanja desilo 114 nesreća, odnosno 15,36% nesreća ili 22,8 nesreća prosečno godišnje.

Pomenute tri oblasti u ukupnom broju nesreća povređenim licima, sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, učestvuju sa 59,7%. Pomenute tri oblasti su najuticajnije na ukupan broj ovih nesreća.

Od ostalih oblasti, Zaječarska oblast ima udeo od 7,01%, i Borska oblast ima udeo od 6,47% u ukupnom broju pomenutih nesreća, dok ostale oblasti imaju znatno manji udeo.

Oblasti sa najmanjim učešćem u ukupnom broju pomenute kategorije nesreća je Pčinjska oblast sa 0,27% ili svega 0,4 nesreće prosečno godišnje u periodu istraživanja.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.47.*), pokazuje da između godina događanja nesreća, ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među oblastima Republike Srbije, postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedene oblasti imaju najveći udeo u ukupnom broju nesreća sa povređenim licima, sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji za oblasti Republike Srbije koje su obuhvaćene istraživanjem.

**Tabela 7.48.**

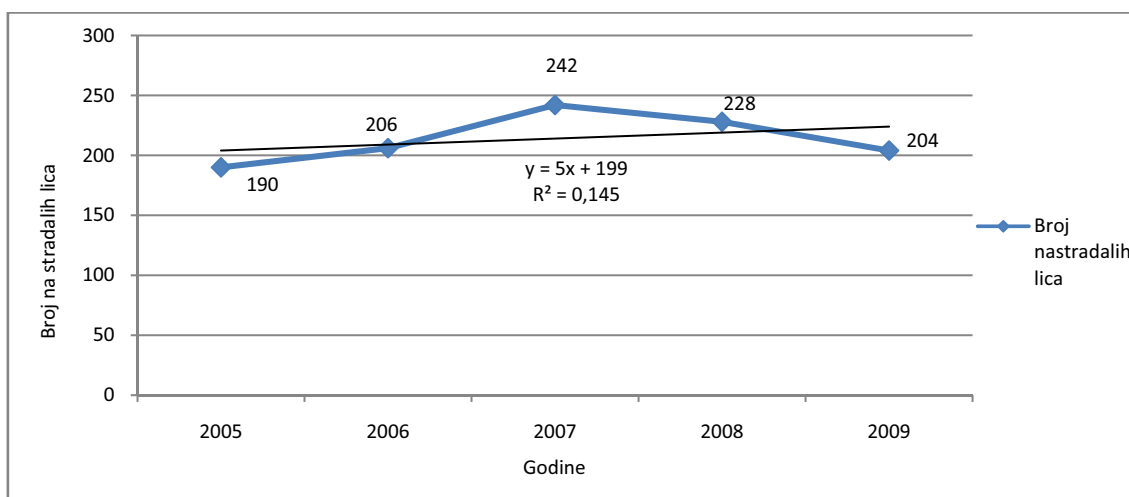
Broj nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji, za oblasti Republike Srbije

Godine Oblast	2005	2006	2007	2008	2009	Ukupno	Prosek	%
<i>Beogradska oblast (Grad Beograd)</i>	49	66	57	28	39	<b>239</b>	47,8	22,34
<i>Borska oblast</i>	9	12	19	12	13	<b>65</b>	13	6,07
<i>Braničevska oblast</i>	8	9	13	10	12	<b>52</b>	10,4	4,86
<i>Jablanička oblast</i>	3	2	0	5	4	<b>14</b>	2,8	1,31
<i>Kolubarska oblast</i>	5	4	0	3	2	<b>14</b>	2,8	1,31
<i>Mačvanska oblast</i>	4	4	14	17	12	<b>51</b>	10,2	4,77
<i>Moravička oblast</i>	34	21	24	34	27	<b>140</b>	28	13,08
<i>Nišavska oblast</i>	5	9	8	7	8	<b>37</b>	7,4	3,46
<i>Pčinjska oblast</i>	0	1	2	1	2	<b>6</b>	1,2	0,56
<i>Pirotska oblast</i>	1	1	4	6	2	<b>14</b>	2,8	1,31
<i>Podunavska oblast</i>	5	3	10	7	9	<b>34</b>	6,8	3,18
<i>Pomoravska oblast</i>	3	7	3	7	4	<b>24</b>	4,8	2,24
<i>Rasinska oblast</i>	4	0	2	3	3	<b>12</b>	2,4	1,12
<i>Raška oblast</i>	7	8	4	14	5	<b>38</b>	7,6	3,55
<i>Šumadijska oblast</i>	4	7	3	6	4	<b>24</b>	4,8	2,24
<i>Toplička oblast</i>	4	4	7	5	5	<b>25</b>	5	2,34
<i>Zaječarska oblast</i>	8	14	22	12	15	<b>71</b>	14,2	6,64
<i>Zlatiborska oblast</i>	37	34	50	51	38	<b>210</b>	42	19,63
<b>Ukupno</b>	<b>190</b>	<b>206</b>	<b>242</b>	<b>228</b>	<b>204</b>	<b>1070</b>	214	100
Prosek	10,56	11,44	13,44	12,67	11,33	59,44		
%	17,76	19,25	22,62	21,31	19,07	100		

$F_{oblasti}=36,99427$ ;  $D_f=17$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,64161 \cdot 10^{-25} < 0,01$

$F_{godine}=0,95936$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Kada posmatramo broj nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije (Tabela 7.48.), možemo konstatovati da je u periodu istraživanja nastradalo ukupno 1070 osoba ili 214 osoba prosečno godišnje. Broj nastradalih lica u pomenutim nesrećama, po godinama istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, bio je sledeći, 2005. godine nastradalo je 190 lica u navedenim oblastima Republike Srbije, ili 17,76% od ukupnog broja nastradalih lica. U 2006. godini nastradalo je 206 lica ili 19,25%, 2007. je bilo 242 nastradala lica, odnosno 22,62% od ukupnog broja nastradalih lica, 2008. godine bilo je 228 nastradalih lica ili 21,31%, i u poslednjoj godini istraživanja, nastradalo je 204 lica ili 19,07% od ukupnog broja nastradalih lica.



**Grafik 7.46.** Trend broja nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja, za oblasti Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, može se zaključiti da se tokom prve dve godine istraživanja broj nastradalih lica povećavao, da bi nakon toga, do kraja perioda istraživanja bio zabeležen konstantan pad. Najveći broj nastradalih lica bio je u 2007. godini, a najmanji je zabeležen na početku istraživanja 2005. godine.

Linija trenda ukupnog broja nastradalih lica za period istraživanja ima rastući karakter (*Grafik 7.46.*).

Na osnovu analize podataka o nastradalim licima, po oblastima Republike Srbije u kojima su sprovedena istraživanja, možemo konstatovati da je najviše nastradalih lica bilo u Beogradskoj oblasti, 239 lica ili 22,34% od ukupnog broja nastradalih lica u ovim nesrećama. Prosečno je godišnje tokom perioda istraživanja u ovoj oblasti nastradalo 47,8 lica.

Druga oblast po broju nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja je Zlatiborska oblast, gde je u periodu istraživanja nastradalo 210 lica ili 19,63% od ukupnog broja nastradalih lica, pri čemu je prosečno godišnje bilo 42 nastradala.

Treća oblast po broju nastradalih u pomenutim nesrećama je Moravička oblast, gde se u periodu istraživanja bilo 140 nastradalih osoba, odnosno 13,08% ili 28 nastradalih lica prosečno godišnje.

Pomenute tri oblasti u ukupnom broju nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, učestvuju sa 55,05% i one imaju najveći udeo u ukupnom broju nastradalih lica u periodu istraživanja.

Od ostalih oblasti, Zaječarska oblast ima udeo od 6,64%, i Borska oblast ima udeo od 6,07% u ukupnom broju nastradalih lica, dok ostale oblasti imaju znatno manji udeo.

Oblasti sa najmanjim učešćem u ukupnom broju nastradalih lica je Pčinjska oblast sa 0,56% ili sa svega 1,2 nastradala lica godišnje u periodu istraživanja.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.48.*), može se konstatovati da između godina događanja nesreća, ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među oblastima Republike Srbije, postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedene oblasti imaju najveći udeo u ukupnom broju nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji oblasti Republike Srbije u kojima su vršena istraživanja.



**Tabela 7.49.**

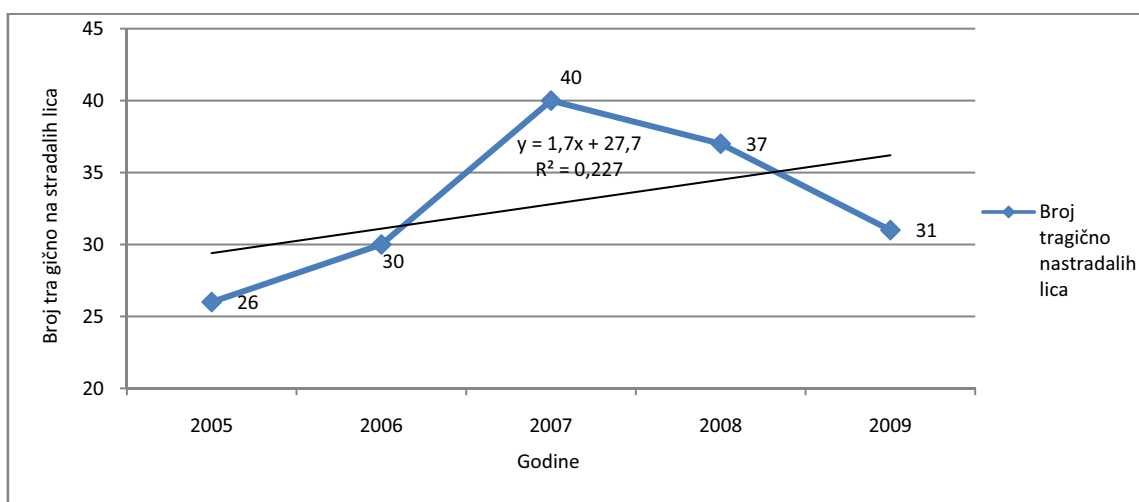
Broj poginulih-tragično nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji, za oblasti Republike Srbije

Godine Oblast	2005	2006	2007	2008	2009	Ukupno	Prosek	%
<i>Beogradska oblast (Grad Beograd)</i>	6	4	8	1	3	<b>22</b>	4,4	13,41
<i>Borska oblast</i>	1	0	3	0	1	<b>5</b>	1	3,05
<i>Braničevska oblast</i>	0	1	4	3	3	<b>11</b>	2,2	6,71
<i>Jablanička oblast</i>	2	0	0	3	1	<b>6</b>	1,2	3,66
<i>Kolubarska oblast</i>	2	2	0	2	2	<b>8</b>	1,6	4,88
<i>Mačvanska oblast</i>	1	1	0	2	2	<b>6</b>	1,2	3,66
<i>Moravička oblast</i>	4	1	4	8	5	<b>22</b>	4,4	13,41
<i>Nišavska oblast</i>	1	2	3	1	3	<b>10</b>	2	6,10
<i>Pčinjska oblast</i>	0	1	2	1	0	<b>4</b>	0,8	2,44
<i>Pirotska oblast</i>	0	1	3	2	1	<b>7</b>	1,4	4,27
<i>Podunavska oblast</i>	0	1	0	1	2	<b>4</b>	0,8	2,44
<i>Pomoravska oblast</i>	0	1	3	2	1	<b>7</b>	1,4	4,27
<i>Rasinska oblast</i>	2	0	2	1	2	<b>7</b>	1,4	4,27
<i>Raška oblast</i>	3	4	1	3	1	<b>12</b>	2,4	7,32
<i>Šumadijska oblast</i>	1	1	0	2	0	<b>4</b>	0,8	2,44
<i>Toplička oblast</i>	1	2	3	0	0	<b>6</b>	1,2	3,66
<i>Zaječarska oblast</i>	0	3	0	1	2	<b>6</b>	1,2	3,66
<i>Zlatiborska oblast</i>	2	5	4	4	2	<b>17</b>	3,4	10,37
<b>Ukupno</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>164</b>	32,8	100
Prosek	1,44	1,67	2,22	2,06	1,72	9,11		
%	15,85	18,29	24,39	22,56	18,90	100		

$F_{oblasti}=3,39521$ ;  $D_f=17$ ; nakon Bonferoni korekcije  $0,01 < p = 0,025809 < 0,05$

$F_{godine}=0,91447$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Kada posmatramo broj poginulih-tragično nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije (Tabela 7.49.), možemo konstatovati da je u periodu istraživanja tragično nastradalo ukupno 164 osobe ili 32,8 osoba prosečno godišnje. Broj tragično nastradalih lica u pomenutim nesrećama, po godinama istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, bio je sledeći, 2005. godine tragično je nastradalo 26 lica u navedenim oblastima Republike Srbije, ili 15,85% od ukupnog broja tragično nastradalih lica. U 2006. godini tragično je nastradalo 30 lica ili 18,29%, 2007. je bilo 40 tragično nastradalih lica, odnosno 24,39% od ukupnog broja tragično nastradalih lica, 2008. godine bilo je 37 tragično nastradalih lica ili 22,56%, i u poslednjoj godini istraživanja, tragično je nastradalo 31 lice ili 18,9% od ukupnog broja tragično nastradalih lica.



**Grafik 7.47.** Trend broja poginulih-tragično nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja, za oblasti Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju tragično nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, može se zaključiti da se tokom prve dve godine istraživanja broj tragično nastradalih lica povećavao, da bi nakon toga, do kraja perioda istraživanja bio zabeležen konstantan pad. Najveći broj tragično nastradalih lica bio je u 2007. godini, a najmanji je zabeležen

na početku istraživanja, 2005. godine. Linija trenda ukupnog broja tragično nastradalih lica za period istraživanja ima rastući karakter (*Grafik 7.47.*).

Na osnovu analize podataka o tragično nastradalim licima, po oblastima Republike Srbije u kojima su sprovedena istraživanja, možemo konstatovati da je najviše tragično nastradalih lica bilo u Moravičkoj i Beogradskoj oblasti gde je tragično nastradalo po 22 lica ili 13,41% od ukupnog broja tragično nastradalih lica u ovim nesrećama. Prosečno je godišnje tokom perioda istraživanja u ovim oblastima bilo po 4,4 tragično nastradala lica.

Sledeća oblast po broju tragično nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja je Zlatiborska oblast, gde je u periodu istraživanja tragično nastradalo 17 lica ili 10,37% od ukupnog broja tragično nastradalih lica, pri čemu je prosečno godišnje bilo 3,4 tragično nastradala.

Pomenute tri oblasti u ukupnom broju tragično nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, učestvuju sa 37,19% i one imaju najveći udeo u ukupnom broju tragično nastradalih lica u periodu istraživanja.

Od ostalih oblasti, Raška oblast ima udeo od 7,32%, Braničevska oblast ima udeo od 6,71% i Nišavska oblast sa udelom od 6,1% u ukupnom broju tragično nastradalih lica, dok ostale oblasti imaju znatno manji udeo.

Oblasti sa najmanjim učešćem u ukupnom broju tragično nastradalih lica su Pčinjska i Šumadijska oblast sa po 2,44% ili sa svega 0,8 tragično nastradalih lica godišnje u periodu istraživanja.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.49.*), pokazuje da između godina događanja nesreća, ne postoji statistički značajna razlika. Međutim, analiza je takođe pokazala i da među oblastima Republike Srbije, postoji statistički značajna razlika, odnosno, prethodno navedene oblasti imaju najveći udeo u ukupnom broju poginulih-tragično nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji oblasti Republike Srbije u kojima su vršena istraživanja.

**Tabela 7.50.**

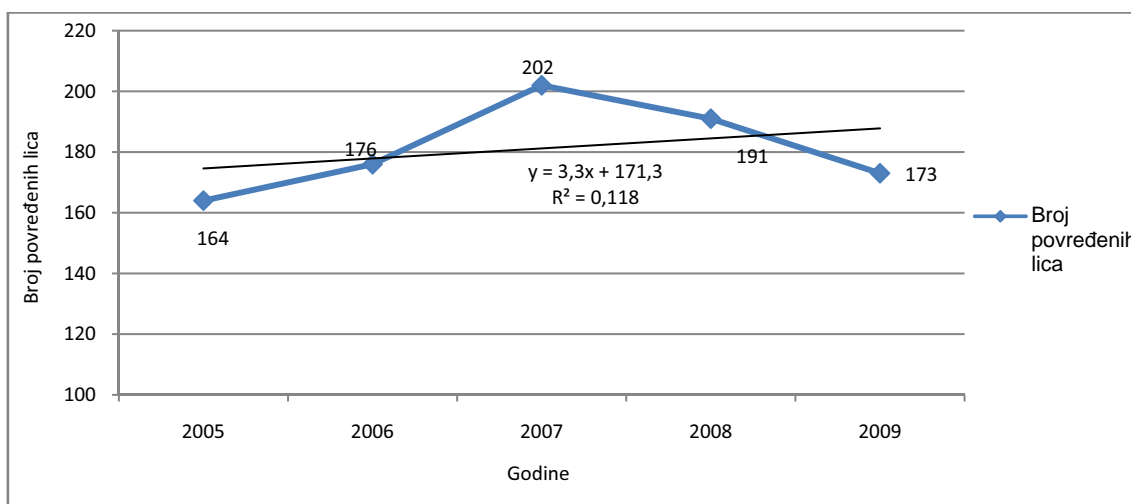
Broj povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji, za oblasti Republike Srbije

Godine Oblast	2005	2006	2007	2008	2009	Ukupno	Prosek	%
<i>Beogradska oblast (Grad Beograd)</i>	43	62	49	27	36	<b>217</b>	43,4	23,95
<i>Borska oblast</i>	8	12	16	12	12	<b>60</b>	12	6,62
<i>Braničevska oblast</i>	8	8	9	7	9	<b>41</b>	8,2	4,53
<i>Jablanička oblast</i>	1	2	0	2	3	<b>8</b>	1,6	0,88
<i>Kolubarska oblast</i>	3	2	0	1	0	<b>6</b>	1,2	0,66
<i>Mačvanska oblast</i>	3	3	14	15	10	<b>45</b>	9	4,97
<i>Moravička oblast</i>	30	20	20	26	22	<b>118</b>	23,6	13,02
<i>Nišavska oblast</i>	4	7	5	6	5	<b>27</b>	5,4	2,98
<i>Pčinjska oblast</i>	0	0	0	0	2	<b>2</b>	0,4	0,22
<i>Pirotska oblast</i>	1	0	1	4	1	<b>7</b>	1,4	0,77
<i>Podunavska oblast</i>	5	2	10	6	7	<b>30</b>	6	3,31
<i>Pomoravska oblast</i>	3	6	0	5	3	<b>17</b>	3,4	1,88
<i>Rasinska oblast</i>	2	0	0	2	1	<b>5</b>	1	0,55
<i>Raška oblast</i>	4	4	3	11	4	<b>26</b>	5,2	2,87
<i>Šumadijska oblast</i>	3	6	3	4	4	<b>20</b>	4	2,21
<i>Toplička oblast</i>	3	2	4	5	5	<b>19</b>	3,8	2,10
<i>Zaječarska oblast</i>	8	11	22	11	13	<b>65</b>	13	7,17
<i>Zlatiborska oblast</i>	35	29	46	47	36	<b>193</b>	38,6	21,30
<b>Ukupno</b>	<b>164</b>	<b>176</b>	<b>202</b>	<b>191</b>	<b>173</b>	<b>906</b>	181,2	100
Prosek	9,11	9,78	11,22	10,61	9,61	50,33		
%	18,10	19,43	22,30	21,08	19,09	100		

$F_{oblasti}=38,98469$ ;  $D_f=17$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=3,39574 \cdot 10^{-26} < 0,01$

$F_{godine}=0,624394$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Kada posmatramo podatke vezane za broj povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije (Tabela 7.50.), možemo konstatovati da je u periodu istraživanja povređeno ukupno 906 osoba ili 181,2 osobe prosečno godišnje. Broj povređenih lica u pomenutim nesrećama, po godinama istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, bio je sledeći, 2005. godine bilo je povređeno 164 lica u navedenim oblastima Republike Srbije, ili 18,1% od ukupnog broja povređenih lica. U 2006. godini povređeno je 176 lica ili 19,43%, 2007. je bilo 202 povređena lica, odnosno 22,3% od ukupnog broja povređenih lica, 2008. godine bilo je 191 povređeno lice ili 21,08%, i u poslednjoj godini istraživanja, povređeno je 173 lica ili 19,09% od ukupnog broja povređenih lica.



**Grafik 7.48.** Trend broja povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja, za oblasti Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, može se zaključiti da se tokom prve dve godine istraživanja broj povređenih lica povećavao, da bi nakon toga, do kraja perioda istraživanja bio zabeležen konstantan pad. Najveći broj povređenih lica bio je u 2007. godini, a najmanji je zabeležen na početku istraživanja, 2005. godine.

Linija trenda ukupnog broja povređenih lica za period istraživanja ima rastući karakter (*Grafik 7.48.*).

Na osnovu analize podataka o povređenim licima, po oblastima Republike Srbije u kojima su sprovedena istraživanja, možemo konstatovati da je najviše povređenih lica bilo u Beogradskoj oblasti, 217 lica ili 23,95% od ukupnog broja povređenih lica u ovim nesrećama. Prosečno je godišnje tokom perioda istraživanja bilo 43,4 povređena lica.

Sledeća oblast po broju povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja je Zlatiborska oblast, gde je u periodu istraživanja bilo povređeno 193 lica ili 21,37% od ukupnog broja povređenih lica, odnosno 38,6 lica prosečno godišnje.

Treća oblast po broju povređenih u pomenutim nesrećama je Moravička oblast, gde se u periodu istraživanja bilo 118 povređenih osoba, odnosno 13,02% ili 23,6 povređenih lica prosečno godišnje.

Pomenute tri oblasti u ukupnom broju povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, učestvuju sa 58,27% i one imaju najveći udeo u ukupnom broju povređenih lica u periodu istraživanja.

Od ostalih oblasti, Zaječarska oblast ima udeo od 7,17% (65 povređenih lica ili 13 povređenih lica godišnje) i Borska oblast sa 6,62% (60 povređenih lica ili 12 povređenih lica godišnje), ukupnom broju povređenih lica, dok ostale oblasti imaju znatno manji udeo.

Oblast sa najmanjim učešćem u ukupnom broju tragično nastradalih lica je Pčinjska sa 0,22% (2 povređena lica u periodu istraživanja) ili sa svega 0,4 povređena prosečno godišnje u periodu istraživanja.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.50.*), konstatujemo da između godina događanja nesreća, ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među oblastima Republike Srbije, postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedene oblasti imaju najveći udeo u ukupnom broju povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji oblasti Republike Srbije u kojima su vršena istraživanja.

**Tabela 7.51.**

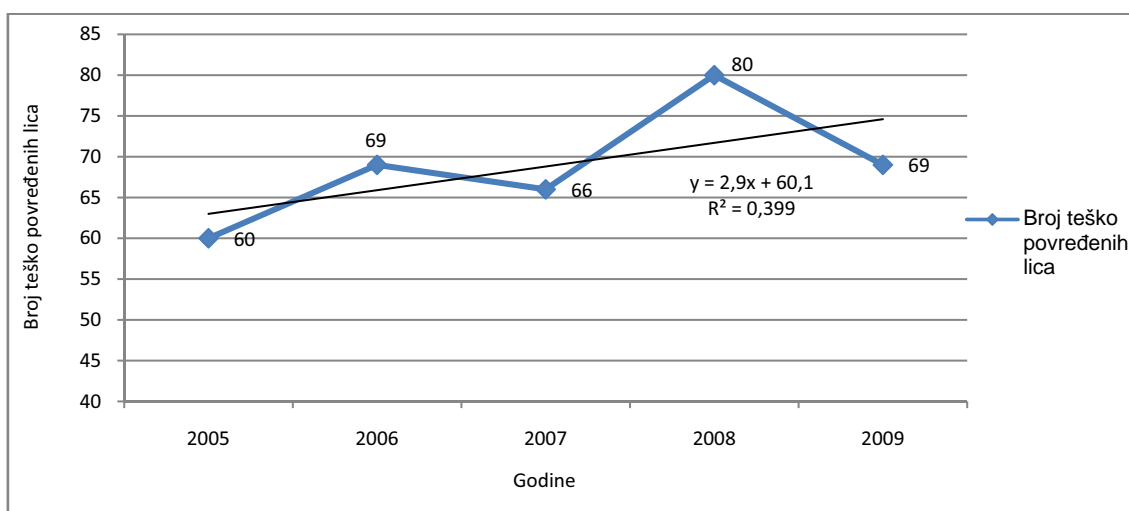
Broj teško povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji, za oblasti Republike Srbije

Godine Oblast	2005	2006	2007	2008	2009	Ukupno	Prosek	%
<i>Beogradska oblast (Grad Beograd)</i>	12	19	14	14	11	<b>70</b>	14	20,35
<i>Borska oblast</i>	2	4	5	1	5	<b>17</b>	3,4	4,94
<i>Braničevska oblast</i>	3	1	7	2	5	<b>18</b>	3,6	5,23
<i>Jablanička oblast</i>	1	2	0	2	2	<b>7</b>	1,4	2,03
<i>Kolubarska oblast</i>	3	0	0	1	0	<b>4</b>	0,8	1,16
<i>Mačvanska oblast</i>	2	2	4	9	5	<b>22</b>	4,4	6,40
<i>Moravička oblast</i>	10	8	5	14	6	<b>43</b>	8,6	12,50
<i>Nišavska oblast</i>	3	2	2	2	4	<b>13</b>	2,6	3,78
<i>Pčinjska oblast</i>	0	0	0	0	1	<b>1</b>	0,2	0,29
<i>Pirotska oblast</i>	1	0	0	2	0	<b>3</b>	0,6	0,87
<i>Podunavska oblast</i>	2	1	4	3	3	<b>13</b>	2,6	3,78
<i>Pomoravska oblast</i>	1	3	0	0	3	<b>7</b>	1,4	2,03
<i>Rasinska oblast</i>	2	0	0	1	1	<b>4</b>	0,8	1,16
<i>Raška oblast</i>	2	4	3	4	1	<b>14</b>	2,8	4,07
<i>Šumadijska oblast</i>	2	2	0	1	2	<b>7</b>	1,4	2,03
<i>Toplička oblast</i>	1	1	2	4	1	<b>9</b>	1,8	2,62
<i>Zaječarska oblast</i>	3	4	3	4	4	<b>18</b>	3,6	5,23
<i>Zlatiborska oblast</i>	10	16	17	16	15	<b>74</b>	14,8	21,51
<b>Ukupno</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>66</b>	<b>80</b>	<b>69</b>	<b>344</b>	68,8	100
Prosek	3,33	3,83	3,67	4,44	3,83	19,11		
%	17,44	20,06	19,19	23,26	20,06	100		

$F_{oblasti}=27,35964$ ;  $D_f=17$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,16095 \cdot 10^{-21} < 0,01$

$F_{godine}=0,86451$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Kada posmatramo podatke vezane za broj teško povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije (*Tabela 7.51.*), možemo konstatovati da je u periodu istraživanja teško povređeno ukupno 344 osobe ili 68,8 osoba prosečno godišnje. Broj teško povređenih lica u pomenutim nesrećama, po godinama istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, bio je sledeći, 2005. godine bilo je teško povređeno 60 lica u navedenim oblastima Republike Srbije, ili 17,44% od ukupnog broja teško povređenih lica. U 2006. godini povređeno je teško 69 lica ili 20,06%, 2007. je bilo 66 teško povređenih lica, odnosno 19,19% od ukupnog broja teško povređenih lica, 2008. godine bilo je 80 teško povređenih lica ili 23,26%, i u poslednjoj godini istraživanja, povređeno je teško 69 lica ili 20,06% od ukupnog broja teško povređenih lica.



**Grafik 7.49.** Trend broja teško povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja, za oblasti Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju teško povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, može se zaključiti da broj teško povređenih lica tokom perioda istraživanja varira. Najveći broj teško povređenih lica bio je u 2008. godini, a najmanji je zabeležen na početku



istraživanja, 2005. godine. Linija trenda ukupnog broja teško povređenih lica za period istraživanja ima rastući karakter (*Grafik 7.49.*).

Na osnovu analize podataka o teško povređenim licima, po oblastima Republike Srbije u kojima su sprovedena istraživanja, možemo konstatovati da je najviše teško povređenih lica bilo u Zlatiborskoj oblasti, 74 lica ili 21,53% od ukupnog broja teško povređenih lica u ovim nesrećama. Prosečno je godišnje tokom perioda istraživanja bilo 14,8 teško povređenih lica.

Sledeća oblast po broju teško povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja je Beogradska oblast, gde je u periodu istraživanja bilo teško povređeno 70 lica ili 20,35% od ukupnog broja teško povređenih lica, odnosno 14 lica prosečno godišnje.

Treća oblast po broju teško povređenih u pomenutim nesrećama je Moravička oblast, gde se u periodu istraživanja bilo 43 teško povređene osobe, odnosno 12,5% ili 8,6 povređenih lica prosečno godišnje.

Pomenute tri oblasti u ukupnom broju teško povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, učestvuju sa 54,36% i one imaju najveći udeo u ukupnom broju teško povređenih lica u periodu istraživanja.

Od ostalih oblasti, izdvaja se još Mačvanska oblast po broju teško povređenih lica sa učešćem od 6,4% (22 teško povređene osobe ili 4,4 prosečno godišnje) u ukupnom broju teško povređenih lica, dok ostale oblasti imaju znatno manji udeo.

Oblast sa najmanjim učešćem u ukupnom broju teško povređenih lica je Pčinjska sa 0,29% (2 teško povređeno lice u periodu istraživanja) ili sa svega 0,2 teško povređena, prosečno godišnje u periodu istraživanja.

Na osnovu statističke analize podataka (*Tabela 7.51.*), konstatujemo da između godina događanja nesreća, ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među oblastima Republike Srbije, postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedene oblasti imaju najveći udeo u ukupnom broju teško povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji oblasti Republike Srbije u kojima su vršena istraživanja.

**Tabela 7.52.**

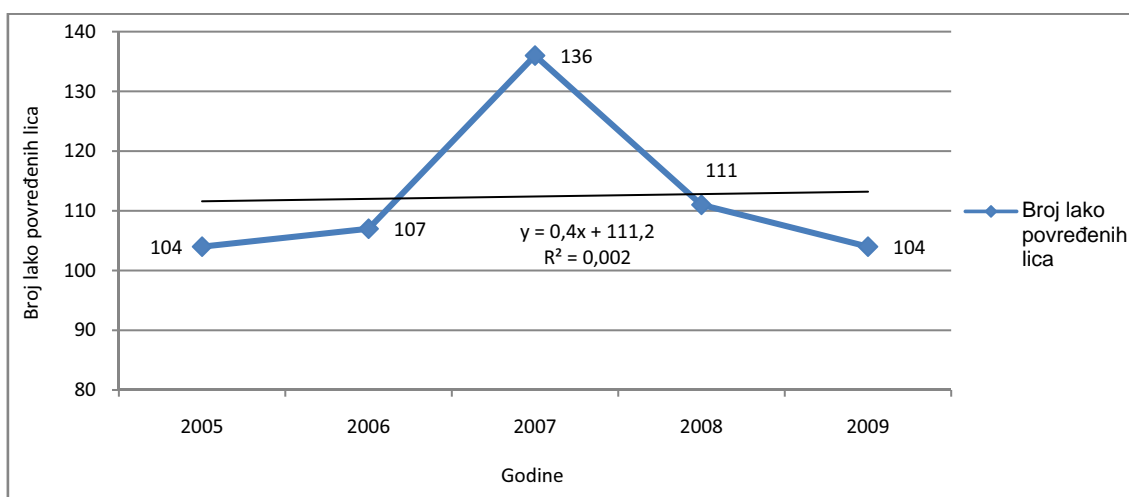
Broj lako povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji, za oblasti Republike Srbije

Godine Oblast	2005	2006	2007	2008	2009	Ukupno	Prosek	%
<i>Beogradska oblast (Grad Beograd)</i>	31	43	35	13	25	<b>147</b>	29,4	26,16
<i>Borska oblast</i>	6	8	11	11	7	<b>43</b>	8,6	7,65
<i>Braničevska oblast</i>	5	7	2	5	4	<b>23</b>	4,6	4,09
<i>Jablanička oblast</i>	0	0	0	0	1	<b>1</b>	0,2	0,18
<i>Kolubarska oblast</i>	0	2	0	0	0	<b>2</b>	0,4	0,36
<i>Mačvanska oblast</i>	1	1	10	6	5	<b>23</b>	4,6	4,09
<i>Moravička oblast</i>	20	12	15	12	16	<b>75</b>	15	13,35
<i>Nišavska oblast</i>	1	5	3	4	1	<b>14</b>	2,8	2,49
<i>Pčinjska oblast</i>	0	0	0	0	1	<b>1</b>	0,2	0,18
<i>Pirotska oblast</i>	0	0	1	2	1	<b>4</b>	0,8	0,71
<i>Podunavska oblast</i>	3	1	6	3	4	<b>17</b>	3,4	3,02
<i>Pomoravska oblast</i>	2	3	0	5	0	<b>10</b>	2	1,78
<i>Rasinska oblast</i>	0	0	0	1	0	<b>1</b>	0,2	0,18
<i>Raška oblast</i>	2	0	0	7	3	<b>12</b>	2,4	2,14
<i>Šumadijska oblast</i>	1	4	3	3	2	<b>13</b>	2,6	2,31
<i>Toplička oblast</i>	2	1	2	1	4	<b>10</b>	2	1,78
<i>Zaječarska oblast</i>	5	7	19	7	9	<b>47</b>	9,4	8,36
<i>Zlatiborska oblast</i>	25	13	29	31	21	<b>119</b>	23,8	21,17
<b>Ukupno</b>	<b>104</b>	<b>107</b>	<b>136</b>	<b>111</b>	<b>104</b>	<b>562</b>	112,4	100
Prosek	5,78	5,94	7,56	6,17	5,78	31,22		
%	18,51	19,04	24,20	19,75	18,51	100		

$F_{oblasti}=23,35541$ ;  $D_f=17$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1,03248 \cdot 10^{-19} < 0,01$

$F_{godine}=0,67052$ ;  $D_f=4$ ; nakon Bonferoni korekcije  $p=1 > 0,05$

Kada posmatramo podatke vezane za broj lako povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije (*Tabela 7.52.*), možemo konstatovati da je u periodu istraživanja lako povređeno ukupno 562 osobe ili 112,4 osobe prosečno godišnje. Broj lako povređenih lica u pomenutim nesrećama, po godinama istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, bio je sledeći, 2005. godine bilo je lako povređeno 104 lica u navedenim oblastima Republike Srbije, ili 18,51% od ukupnog broja lako povređenih lica. U 2006. godini povređeno je lakše 107 lica ili 19,04%, 2007. je bilo 136 lako povređenih lica, odnosno 24,2% od ukupnog broja lako povređenih lica, 2008. godine bilo je 111 lako povređenih lica ili 19,75%, i u poslednjoj godini istraživanja, lakše je povređeno 104 lica ili 18,51% od ukupnog broja lako povređenih lica.



**Grafik 7.50.** Trend broja lako povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja, za oblasti Republike Srbije

Analizirajući prethodno pomenute podatke o broju lako povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, koje su se dogodile van javnog saobraćaja u navedenim oblastima Republike Srbije, može se zaključiti da broj lako povređenih u prve dve godine istraživanja raste, da bi zatim u druge dve godine pokazao konstantan pad i bio na istom nivou kao i na početku istraživanja. Najveći broj lako povređenih lica bio je u 2007. godini, a najmanji je zabeležen na

početku i na kraju istraživanja, 2005. i 2009. godine. Linija trenda ukupnog broja lako povređenih lica za period istraživanja ima blago rastući karakter (*Grafik 7.50.*).

Na osnovu analize podataka o lako povređenim licima, po oblastima Republike Srbije u kojima su sprovedena istraživanja, možemo konstatovati da je najviše lako povređenih lica bilo u Beogradskoj oblasti, 147 lica ili 26,16% od ukupnog broja lako povređenih lica u ovim nesrećama. Prosečno je godišnje tokom perioda istraživanja bilo 29,4 lako povređena lica.

Sledeća oblast po broju lako povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja je Zlatiborska oblast, gde je u periodu istraživanja bilo lakše povređeno 119 lica ili 21,17% od ukupnog broja lako povređenih lica, odnosno 23,8 lica prosečno godišnje.

Treća oblast po broju lako povređenih u pomenutim nesrećama je Moravička oblast, gde se u periodu istraživanja bilo 75 lako povređenih osoba, odnosno 13,35% ili 15 lako povređenih lica, prosečno godišnje.

Pomenute tri oblasti u ukupnom broju lako povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se dogodile van javnog saobraćaja, u navedenim oblastima Republike Srbije, učestvuju sa 60,68% i one imaju najveći udeo u ukupnom broju lako povređenih lica u periodu istraživanja.

Od ostalih oblasti, izdvaja se još Zaječarska oblast po broju lako povređenih lica sa učešćem od 8,36% (47 lakše povređenih osoba ili 9,4 prosečno godišnje) u ukupnom broju lako povređenih lica, dok ostale oblasti imaju znatno manji udeo.

Oblasti sa najmanjim učešćem u ukupnom broju lako povređenih lica su Pčinjska i Jablanička oblast sa 0,18% (po 1 lako povređeno lice u periodu istraživanja) ili sa svega po 0,2 lako povređena, prosečno godišnje u periodu istraživanja.

Statistička analiza podataka (*Tabela 7.52.*), pokazuje da između godina događanja nesreća, ne postoji statistički značajna razlika. Analiza je takođe pokazala da među oblastima Republike Srbije, postoji statistički visoko značajna razlika, odnosno, prethodno navedene oblasti imaju najveći udeo u ukupnom broju lako povređenih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji oblasti Republike Srbije u kojima su vršena istraživanja.

Prikupljeni, a zatim statistički obrađeni i analizirani podaci su pokazali da za sve kategorije posledica, sem broja nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, između oblasti Republike Srbije u kojima su vršena istraživanja, postoji statistički visoko značajna razlika. Ova činjenica potvrđuje najveći udeo pojedinih oblasti (Zlatiborska oblast, Beogradska oblast i Moravička oblast) kako u broju nesreća, tako i u broju nastradalih lica.

### **7.2.3. Analiza tipova nesrećnih slučajeva**

U ovom delu doktorske disertacije su analizirani tipovi nesreća sa traktorima i drugi mobilnim poljoprivrednim mašinama, koji su se dogodili u toku perioda istraživanja, van javnih sobračajnih površina (njive, livade, šume, nekategorisani putevi, zemljani putevi, itd.) u oblastima Republike Srbije.

U oblastima Republike Srbije u kojima su vršena istraživanja pojave nesreća sa pomenutom poljoprivrednom mehanizacijom, registrovani su sledeći tipovi nesreća:

- *Prevrtanje traktora i/ili agregatiranih priključaka i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina;*
- *Ispadanje lica iz traktora, agregatiranih priključaka ili drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u pokretu;*
- *Gaženje točkovima (traktora, drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, prikolica, itd.);*
- *Nesreće prilikom intervencije u toku rada mašine (intervencije na priključnom-kardanskom vratilu, pokretnim delovima priključnih mašina, kombajnima, itd.);*
- *Ostali tipovi nesreća.*

Podaci o tipovima nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja (poljoprivredna proizvodnja) za pomenute oblasti su prikupljeni, razvrstani i analizirani, kako bi se sagledao uticaj pojedinih tipova nesreća, a sa ciljem smanjenja negativnih posledica (tragično nastradala lica, povređena lica) koje za sobom ostavljaju.

**Tabela 7.53.**

Tipovi nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji (van javnih saobraćajnih površina)

Godine Tip nesreće	2005	2006	2007	2008	2009	Ukupno	Prosečno	%
<b>Prevrtanje traktora-mašine</b>	76	73	95	98	86	<b>428</b>	85,6	47,40
<b>Ispadanje lica iz traktora-mašine u pokretu</b>	43	47	67	65	51	<b>273</b>	54,6	30,23
<b>Gaženje točkovima traktora-mašine</b>	15	23	16	18	19	<b>91</b>	18,2	10,08
<b>Nesreće prilikom intervencije u toku rada traktora-mašine</b>	10	9	17	11	12	<b>59</b>	11,8	6,53
<b>Ostalo</b>	11	9	16	10	6	<b>52</b>	10,4	5,76
<b>Ukupno</b>	<b>155</b>	<b>161</b>	<b>211</b>	<b>202</b>	<b>174</b>	<b>903</b>	180,6	100

Analizom prikupljenih podataka (*Tabela 7.53.*), utvrđeni su udeli pojedinih tipova nesreća u ukupnom broju nesrećnih slučajeva koji su se dogodili u periodu istraživanja.

Prvi i najzastupljeniji tip nesreće sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom u procesima poljoprivredne proizvodnje (van javnih saobraćajnih površina) oblasti Republike Srbije obuhvaćenih istraživanjem, je prevrtanje traktora i/ili agregatiranih priključaka i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina (*Slika 7.3.*). Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja dogodio u 428 slučajeva, odnosno 85,6 puta prosečno godišnje. U ukupnom broju nesreća (903) ima učešće od 47,4%.

Ispadanje lica iz traktora, agregatiranih priključaka ili drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u pokretu je drugi najzastupljeniji tip nesreće sa 273 slučaja u toku perioda istraživanja ili 54,6 slučajeva godišnje. Učešće ovog tipa nesreća u ukupnom broju nesreća iznosilo je 30,23%.

Treći tip nesreća po zastupljenosti u ukupnom broju nesreća sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom van javnih saobraćajnih površina, odnosno u procesima poljoprivredne proizvodnje, je gaženje točkovima traktora, drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, prikolica, itd. Pomenuti tip nesreća se u periodu istraživanja dogodio u 91 slučaju ili 18,2 puta prosečno godišnje, sa učešćem od 10,08% u ukupnom broju nesreća.

Sledeće po zastupljenosti u procesima poljoprivredne proizvodnje su nesreće do kojih je došlo prilikom intervencija u toku rada mašina. Ovakav tip nesreće se desio u 59 slučajeva u toku perioda istraživanja ili 11,8 puta prosečno godišnje. Učešće u kupnom broju nesreća je 6,53%.

U kategoriju ostali tipovi nesreća, svrstani su nesrećni slučajevi koji nisu mogli da se kategorišu i nesrećni slučajevi koji nisu pripadali prethodno pomenutim tipovima nesreća. U ovoj kategoriji je zabeleženo 52 nesrećna slučaja ili 10,4 ovakve nesreće prosečno godišnje u periodu istraživanja. Udeo u ukupnom broju nesreća je iznosio 5,76%.



**Slika 7.3.** Prevrtanje traktora i/ili agregatiranih priključaka uz tragične posledice

Analiza prikupljenih podataka je pokazala najveći udeo nesreća sa prevrtanjem traktora i/ili agregatiranih priključaka i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, kao i njihov uticaj na tragične posledice. Ovaj tip nesreća je, prema istraživanjima, *All Machinery Related Fatalities in Minnesota 1993-2002 (2003)*, *Lesley (1999)*, *Jones (2012)*, *Rautiainen (2008)*, *Dimitrovski (2006)* najzastupljeniji i u drugim svetskim državama u kojima su sprovedena slična istraživanja. Takođe, prema istraživanjima *Myers (2000a)*, *Myers (2000b)*, ovaj tip nesreća ima najveći uticaj na broj tragično nastradalih i povređenih lica. Zbog ove činjenice, neophodno je pristupiti striktnom sprovođenju predloga i mera, koje su predstavljene u poglavlju 8. doktorske disertacije, sa ciljem smanjenja utvrđenog broja nesreća i njihovih posledica po stanovništvo i samu državu.

#### 7.2.4. Statistička analiza zavisnosti posmatranih parametara pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u uslovima poljoprivredne proizvodnje

U tabeli (Tabela 7.54.), su prikazani posmatrani parametri pojave nesreća: brojevi stanovnika, brojevi traktora i brojevi nesreća pri tadu sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u uslovima poljoprivredne proizvodnje.

**Tabela 7.54.**

Broj stanovnika, broj traktora i broj nesreća za oblasti Republike Srbije koje su obuhvaćene ustraživanjem

Oblast	Broj stanovnika	Broj traktora	Broj nesreća pri radu u poljoprivrednim uslovima
<i>Beogradska oblast (Grad Beograd)</i>	1.659.440	22.423	160
<i>Borska oblast</i>	124.992	11.591	53
<i>Braničevska oblast</i>	183.625	26.684	38
<i>Jablanička oblast</i>	216.304	18.728	14
<i>Kolubarska oblast</i>	174.513	17.372	14
<i>Mačvanska oblast</i>	298.931	23.899	50
<i>Moravička oblast</i>	212.603	13.766	133
<i>Nišavska oblast</i>	376.319	21.538	29
<i>Pčinjska oblast</i>	159.081	9.972	6
<i>Pirotska oblast</i>	92.479	5.220	12
<i>Podunavska oblast</i>	199.395	13.724	22
<i>Pomoravska oblast</i>	214.536	21.383	20
<i>Rasinska oblast</i>	241.999	24.386	11
<i>Raška oblast</i>	309.258	12.708	28
<i>Šumadijska oblast</i>	293.308	19.132	23
<i>Toplička oblast</i>	91.754	9.783	23
<i>Zaječarska oblast</i>	119.967	13.410	58
<i>Zlatiborska oblast</i>	286.549	16.034	209



Za analizu zavisnosti posmatranih parametara korišćen je Spirmanov koeficijent korelacije ranga. Ovaj koeficijent je neparametarska mera koja procenjuje koliko dobro monotona funkcija opisuje povezanost izmedju dve promenljive, odnosno ismeđu dva posmatrana parametra. Ako je Spirmanov koeficijent korelacije ranga 1 ili -1 onda postoji apsolutna monotona zavisnost izmedju dve varijable (ako jedna raste, druga raste ili opada), a ako je jednaka 0 onda nema monotone zavisnosti.

**Tabela 7.55.**

Spirmanov koeficijent korelacije ranga za posmatrane parametre pojave nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama za oblasti Republike Srbije

<i>Posmatrani parametri-promenljive</i>	<i>Spirmanov koeficijent korelacije ranga</i>
Broj stanovnika Broj nesreća	0,2923555
Broj traktora Broj nesreća	0,1549988

U oba slučaja, vrednost Spirmanovog koeficijenta korelacije ranga (*Tabela 7.55.*) je mala i možemo konstatovati da nema preterane monotone zavisnosti između broja stanovnika i broja nesreća kao i između broja traktora i broja nesreća. Odnosno na osnovu rezultata statističke analize zaključujemo, da sa porastom broja stanovnika u oblastima Republike Srbije u kojima su vršena istraživanja, nemora doći do porasta nesreća i obrnuto, odnosno sa porastom broja traktora u oblastima u kojima su vršena istraživanja, ne mora doći do porasta broja nesreća i obrnuto.

## **8. PREDLOZI I MERE ZA SMANJENJE BROJA NESREĆA SA UČEŠĆEM TRAKTORA I DRUGIH MOBILNIH POLJOPRIVREDNIH MAŠINA**

Svetski poznati proizvođači poljoprivredne mehanizacije, danas na tržištu, nude najsavremenije mašine, koje su sigurnije sa aspekta eksploatacije i bezbednosti rukovaoca. Posmatrajući pregled istraživanja domaćih i stranih autor, *Nikolić (2009a)*, *Oljača (2008a)*, *Pešić (2010)*, *Prasanna Kumar (2009)*, *Thelin (2002)*, *Morgaine (2006)*, možemo zaključiti da nesreće sa poljoprivrednom mehanizacijom, prvenstveno traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, bez obzira na prethodno navedenu činjenicu, predstavljaju jedan od najvećih problema poljoprivredne proizvodnje, kod nas i u svetu.

Prema rezultatima istraživanja, u ovoj doktorskoj disertaciji, najčešći uzroci događanja nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama su:

- nepoštovanje saobraćajnih propisa i bezbednosnih mera,
- nepažnja rukovaoca,
- nedovoljna obučenosti za rad sa poljoprivrednom mehanizacijom,
- psihofizičko stanje rukovaoca,
- tehnička neispravnost mašina.

Većina traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina je bez kabine ili neke vrste zaštitne konstrukcije u slučaju prevrtanja, i vrlo često sa neispravnim uređajima za kočenje, upravljanje i sistemom svetlosne signalizacije.

Kao rezultat eksploatacije ovakvih traktora i ostalih navedenih mašina, u sprezi sa ostalim uzrocima koje dovode do pojave nesreća, javlja se veliki broj tragično nastradalih i povređenih rukovalaca poljoprivredne mahanizacije, kako u javnom saobraćaju, tako i pri eksploataciji u poljoprivrednim uslovima u Republici Srbiji. Prema istraživanjima navedenim u ovoj doktorskoj disertaciji, u periodu istraživanja od 2005. do 2009. godine, u javnom saobraćaju Republike Srbije, u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine, tragično je nastradalo 345 osoba, dok je teže i lakše bilo povređeno 3.416 osoba. Pri radu sa traktorima i drugom

mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom u poljoprivrednim uslovima, u periodu istraživanja, tragično je nastradalo 164 osobe, a teže i lakše je povređeno 906 osoba.

## 8.1. Organizacione mere

Veliki broj istraživača, *Murphy (1991)*, *Radoja (2000)*, *Oljača (2007c)*, koji su se bavili problematikom zaštite rukovalaca poljoprivrednom mehanizacijom u poljoprivrednoj proizvodnji, predlažu razne preventivne mere i načine na koje bi se poljoprivredni proizvođači-rukovaoci organizovali sa ciljem podizanje tehničke kulture i smanjenje broja nesrećnih slučajeva. Takođe, veliki deo navedenih istraživanja posvećen je traktoru, jer se smatra da je on najveći uzročnik nesreća u poljoprivrednoj proizvodnji. Ovo je razlog da se rukovaoci pri eksploataciji traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina moraju pridržavati određenih pravila kako bi rad sa njima bio bezbedniji i sigurniji.

Osnovne mere organizacione prirode, koje bi rukovaoci poljoprivrednom mehanizacijom trebalo da primenjuju, a na osnovu istraživanja sprovedenih u ovoj doktorskoj disertaciji, mogu se podeliti u dve grupe.

U prvu grupu možemo svrstati sve one aktivnosti koje bi korisnici poljoprivredne mehanizacije, prvenstveno traktora i drugih samohodnih mašina, trebalo da sprovedu ili da ih imaju na umu pre upotrebe same mašine, u u ovu grupu bi svrstali sledeće aktivnosti:

- Obavezno sprovedena obuka, u vidu kursa, koja se odnosi na upoznavanje i sam rad na odgovarajućoj mašini, uz detaljno upoznavanje sa svim eksploatacionim karakteristikama mašine. Uz jedan ovakav kurs, koji bi rukovaoca u potpunosti upoznao sa mašinom i njenim upotrebnim mogućnostima, treba da postoji i obavezni dopunski deo, koji će rukovaoca upoznati sa bezbednošću prilikom eksploatacije odgovarajuće mašine, prvenstveno poljoprivrednih traktora. Na ovaj način bi se znatno podigla tehnička kultura rukovaoca, kao i svest o tome kakve opasnosti i rizike donosi upotreba odgovarajuće mašine. Kroz jedan ovakav

obrazovni proces bi bilo poželjno da prođu svi poljoprivredni proizvođači, pogotovu oni mladi, koji prvi put počinju da se bave poljoprivrednom proizvodnjom.

- Prilikom upotrebe poljoprivrednih mašina u uslovima javnog saobraćaja, posebno treba skrenuti pažnju rukovaocima na to, koja prava i obaveze moraju ispuniti (poštovanje saobraćajnih propisa, registracija mašine, upotreba rotacionog svetla, itd) kako bezbednosno ne bi ugrožavali sebe i ostale učesnike u saobraćaju. U zavisnosti od tipa mašine, a prvenstveno ukoliko se radi o traktorima i drugim mašinama koje imaju mogućnost učestvovanja u javnom saobraćaju, ovaj deo bi trebalo pripojiti delu kursa koji se odnosi na bezbednost eksploatacije.
- Ukoliko ne postoji mogućnost ili ukoliko složenost samog radnog procesa i mašine ne zahteva obuku kroz praktičan rad u vidu kursa, neophodno je u svakom slučaju dobro proučiti uputstvo proizvođača za rad i održavanje mašine.
- Mladi i neiskusni rukovaoci bi trebalo, da određeno vreme, čak i pored završenog kursa za upotrebu i bezbednost pri radu, prve radne sate sa mašinom provode sa starijim i iskusnijim rukovaocima.
- Veoma je važno da se pri eksploataciji traktora i dugih poljoprivrednih mašina dosledno pridržavaju bezbednosnih preporuka, sa kojima su prethodno obavezno upoznati.
- Vizuelana provera ispravnosti, kako traktora, tako i drugih mašina, pre početka rada.
- Obavezno obezbediti i osigurati sve pokretne delove koji pri radu mogu da prouzrokuju povrede.
- Uobičajene intervencije (dopunjavanje goriva i maziva, proveru nivoa tečnosti, provera pokretnih radnih organa, itd.) pre početka rada, uvek sprovoditi uz obavezno isključenu mašinu ili ako proces provere to ne dozvoljava, ovakve aktivnosti vršiti bez direktnog kontakta.
- Skladištenje i dopunu goriva uvek vršiti na otvorenom prostoru ili u namenski predviđenim objektima.

- Uslovi rada u kabini mašine podrazumevaju ispunjavanje osnovnih ergonomske normi vezanih za mikroklimu, buku i vibracije, kao i pristupačnost-dostupnost osnovnih radnih komandi.
- Obezbediti da deca ne mogu imati kontakt sa mašinama u toku njihovog rada.
- Voditi računa o tome da se sa mašinama nikada ne radi sa narušenim psihofizičkim stanjem, koje najčešće prouzrokuje upotreba alkohola, opojnih droga, kao i umor rukovaoca.
- Mašine je neophodno opremiti sa kompletom za pružanje prve pomoći i aparatom za gašenje požara.

Druga grupa aktivnosti bi podrazumevala radnje koje rukovaoci treba da sprovode u toku samog izvršenja radnih operacija sa mašinom.

- Neophodno je iz bezbednosnih razloga upravljati mašinom i njenim radnim organima isključivo sa sedišta, odnosno mesta predviđenog za boravak rukovaoca.
- Kod traktora i drugih mobilnih mašina koje poseduju kabinu ili zaštitni ram, obavezna je upotreba sigurnosnog pojasa.
- Izbegavati opasne situacije prilikom eksploatacije mašine (rad na terenu sa preterano velikim nagibom koji može da naruši stabilnost mašine, prelazak preko rovova, rupa, panjeva, itd.)
- Ne treba prevoziti putnike na traktoru i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama ukoliko ne postoji konstrukcijski predviđeno mesto za takvu radnju.
- Prilikom kretanja poljoprivrednih mašina u uslovima javnog saobraćaja, koristiti posebno predviđenu signalizaciju pomoću koje će se ostalim učesnicima u saobraćaju skrenuti pažnja na njihovo prisustvo. U Republici Srbiji, zakon propisuje obaveznu upotrebu rotacionog svetla u uslovima smanjene vidljivosti, a u nekim zemljama postoji i obaveza upotrebe znaka koji ostalim učesnicima u saobraćaju daje do znanja da se radi o sporohodnom vozilu (*Slika 4.4.*).

- U slučaju otežanog kretanja ostalih učesnika u saobraćaju usled gabarita mašina i priključne mahanizacije, skretanje radi propuštanja kolone vozila izvršiti samo na bezbednim ili na za to predviđenim mestima.
- Odeća i obuća koju rukovaoci koriste u procesu rada mora da bude primerena nameni.
- Koristiti presonalne sisteme za zaštitu od buke, ukoliko ne postoji drugi način zaštite rukovaoca (kabina sa zvučnom izolacijom).
- Sve radne organe mašine isključiti pre napuštanja radnog mesta.
- Ključeve za startovanje mašine ne ostavljati u kontakt bravi nakon završenog rada.

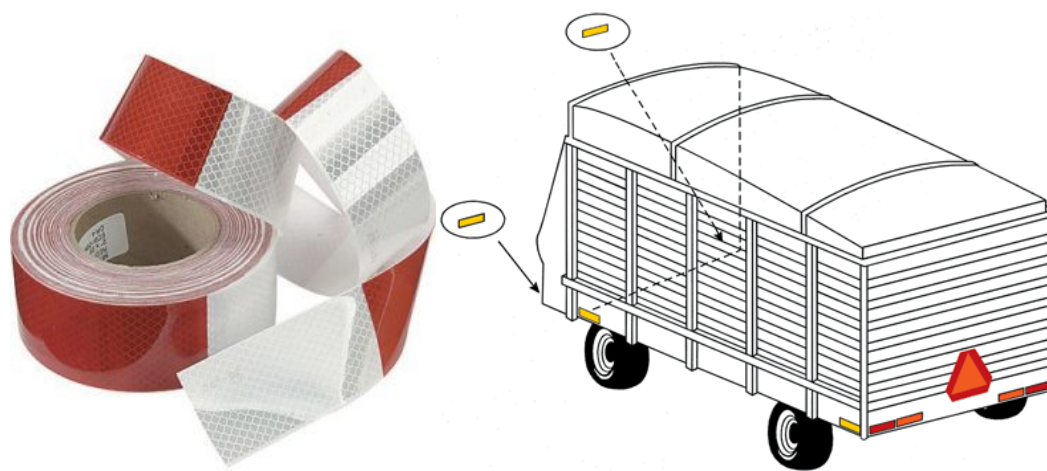
Rukovaoci poljoprivredne mahanizacije, prvenastveno traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina obavezno moraju, da se pridržavaju i sprovode navedena organizaciona rešenja, kako bi bio smanjen broj nesreća u procesima poljoprivredne proizvodnje Republike Srbije.

## **8.2. Zakonske mere**

Uvođenjem novog Zakona o bezbednosti saobraćaja i njegovim stupanje na snagu (12.2009), učinjen je znatan pomak na povećanju bezbednosti učesnika u javnom saobraćaju. Ova konstatacija odnosi se i na poljoprivredne traktore i druge mobilne poljoprivredne mašine sa mogućnošću učestvovanja u istom. Kroz stavove i članove novog zakona koji se odnose na učešće traktora i drugih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju, znatno su podignuti kriterijumi koji se odnose direktno na bezbednost eksploatacije ovih mašina u javnom saobraćaju.

Jedna od najvažnijih novina koju donosi novi Zakon o bezbednosti saobraćaja, a imaju direktan uticaj na bezbednost je obavezna upotreba žutog rotacionog svetla, koje traktori moraju posedovati pri kretanju u javnom saobraćaju noću, u uslovima smanjene vidljivosti i kada su agregatirani sa priključcima (priključnim mašinama) za izvođenje radova, pri čemu pomenuto svetlo mora da se nalazi na njihovom najisturenijem delu.

Predlog dopune zakonskih akata koji se odnose na svetlosnu signalizaciju koju traktori i ostale mobilne poljoprivredne mašine treba da imaju prilikom kretanja u javnom saobraćaju, proizišli iz rezultata istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji, bila bi upotreba katadiopterskih (reflektujuće) nalepnica (*retroreflective tape*). Uvođenjem zakonske obaveze za postavljanjem ovakvih samolepljivih traka-nalepnica na najisturenijim delovima traktora i drugih poljoprivrednih mašina, znatno bi se povećala vidljivost same mašine, a ostali učesnici u saobraćaju bi imali tačnu informaciju o njenim gabaritima i o njihovom položaju u odnosu na kolovoznu traku (*Slika 8.1.*).



**Slika 8.1.** Izgled samolepljive reflektujuće trake i primer njenog postavljanja na mašini

Osim zakonom predviđenih tipova svetlosne signalizacije, u nekim zemljama Evropske Unije, Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi, postoji i zakonska obaveza upotrebe ovakvih tipova svetlosne signalizacije kojima se obeležavaju najisturenije tačke na mašini. Istraživanja su pokazala, *Pratt (2000)*, da upotreba ovakve svetlosne signalizacije može preventivno delovati na smanjenje broja udesa sa učešćem poljoprivrednih mašina na javnim putevima.

Još jedan predlog dopune zakonskih akata vezanih za upotrebu poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju, a odnosi se na signalizaciju, bio bi upotreba znaka SMV (Slow Moving Vehicle), kojim bi se u javnom saobraćaju obeležavala sporohodna vozila i mašine. Znak za sporohodno vozilo (*Slika 4.4*) je trougao fluorescentne narandžaste boje sa crvenim okvirom i dužinom starna od 30 cm. Praktična primena ovog znaka je upozorenje za ostale učesnike u saobraćaju, da se ispred njih nalazi sporohodno vozilo i da treba smanjiti brzinu kretanja i pažljivo prići tom vozilu, zbog

narednih operacija koje slede (preticanje, obilaženje, mimoilaženje). Vrlo često vozači nisu spremni da prihvate obaveštenja o opasnostima koje mogu da nastanu prilikom nailaska na poljoprivrednu mašinu koja se kreće znatno sporije od ostalih učesnika u javnom saobraćaju (prosečna brzina kretanja traktora i drugih mobilnih mašina u javnom saobraćaju je oko 16 km/h), pa joj prilaze neprilagođenom brzinom, što je vrlo čest uzrok nesreća.

Novim zakonom o bezbednosti saobraćaja, *Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (2009)*, predviđeno je da traktor, koji je proizveden, odnosno prvi put registrovan nakon 01. januara 1983. godine, mora posedovati bezbednosnu kabinu ili ram (ROPS-Rollover Protection System), (Slika 4.2.) koji moraju biti ugrađeni i izvedeni tako da štite vozača od povrede u slučaju da se traktor prevrne i da odgovaraju uslovima propisanim jednoobraznim tehničkim uslovima, sa svim izmenama i dopunama, odnosno odgovarajućem uverenju o ispravnosti izdatom od strane **Agencije za bezbednost saobraćaja**. Na osnovu rezultata istraživanja navedenim u ovoj doktorskoj disertaciji, usled sletanja sa puta i prevrtanja traktora i drugih poljoprivrednih mašina prilikom učešća u javnom saobraćaju Republike Srbije, nastradalo je ukupno 807 lica, od čega 163 lica tragično, a 644 lica je teže ili lakše povređeno. U odnosu na ukupan broj poginulih lica (345 lica) u toku perioda istraživanja u nesrećama u kojima su učesvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine, ovi tipovi nesreće odneli su, ubedljivo najveći procenat života rukovalaca (47,25%) ili skoro polovina od ukupnog broja tragično nastradalih lica. Na osnovu ovih rezultata istraživanja, možemo zaključiti koliko je važna uloga zaštitnih stuktura na traktorima, kao i zakonske mere koje obavezuju njihovu upotrebu.

Uvidevši ozbiljnost posledica vezanih sa nesreće u kojima je došlo do prevrtanja mašine, 1959. godine, Švedska uvodi zakon po kome svi novi traktori moraju da budu opremljeni zaštitnim ramom, kao pasivnim tipom zaštite rukovaoca usled prevrtanja, *Springfeldt (1996)*. Posle deset godina, su to učinili u Danskoj i Finskoj. Kasnije u toku sedamdesetih i osamdesetih godina ROPS je postao obavezan deo opreme na novim traktorima u Velikoj Britaniji, Zapadnoj Nemačkoj, Novom Zelandu, Americi, Španiji, Norveškoj, Švajcarskoj i drugim zemljama. Različne direktive EU (Evropske unije) počevši još od 1974 godine tačno određuju tip zaštinog rama na traktorima koji mora da ispunjava zahteve predviđene posebnim atestom.



Sa obzirom na njihov značaj, predlog formiran na osnovu istraživanja sprovedenih u ovoj doktorskoj disertaciji, bio bi da zaštitne strukture (ROPS) postanu obavezan deo svih traktora koji se koriste u poljoprivrednoj proizvodnji i kontaktnim oblastima, a ne samo onih koji su napravljeni, ili prvi put registrovani posle 01. januara 1983. godine.

Još jedan bitan nedostatak zakonskog akta predviđenog pravilnikom, *Pravilnik o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima (2010)*, jeste izostavljanje obaveze upotrebe sigurnosnog pojasa na traktorima. Prema istraživanjima autora, *Myers (2000a)*, *Myers (2000b)*, *Rains (2000)*, *Buckmaster (2003)*, zaštitna struktura u slučaju prevrtanja ima svoju punu funkciju isključivo uz upotrebu sedišta sa sigurnosnim pojasom za vezivanje rukovaoca i treba da predstavlja njegov integralni deo. Istraživanja pokazuju da se znatno smanjuje broj nastradalih rukovaoca ukoliko se u kombinaciji koriste zaštitni ram i sedišta sa sigurnosnim pojasem (*Slika 8.2.*).



**Slika 8.2.** Uloga sigurnosnog pojasa u nesrećama sa prevrtanjem traktora, *Buckmaster (2003)*

Veoma bitna stavka za bezbednost učesnika u saobraćaju je tehnička ispravnost svih vozila i mobilnih mašina koje u njemu učestvuju. Kada se govori o tehničkoj ispravnosti, zakonska obaveza je potpuna ispravnost sistema koji utiču na bezbednost u saobraćaju, a to su:

- sistem za upravljanje,
- sistem za kočenje,
- sistem svetlosne i zvučne signalizacije.

Ova tri sistema su od ključnog značaja za bezbedno odvijanje saobraćaja na putevima. Obavezu o ispravnosti pomenutih sistema moraju da ispune sva tehnička sredstva koja učestvuju u saobraćaju, pa tako i traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine. Stari zakon o bezbednosti saobraćaja je propisivao registraciju traktora, ali samo uz tehnički pregled koji se obavljao pri prvoj registraciji koja je bila trajnog karaktera, tako da obaveza periodičnih pregleda tehničke ispravnosti nije postojala. Veoma bitna novina koju donosi novi zakon o bezbednosti saobraćaja, **Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (2009)**, je obaveza registrovanja svih traktora i mobilnih poljoprivrednih mašina koje mogu učestvovati u javnom saobraćaju registracijom trajnog karaktera, ali u obavezu ispitivanja tehničke ispravnosti jednom godišnje, što se potvrđuje odgovarajućom nalepnicom o tehničkoj ispravnosti. Ova obaveza se ne odnosi samo na traktore već i na priključna vozila koja u agregatu sa traktorom učestvuju u javnom saobraćaju.

Jedan od predloga, formiranih na osnovu istraživanja sprovedenih u ovoj doktorskoj disertaciji, a odnosi se na proveru tehničke ispravnosti traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju, bio bi osim provere prethodno pomenuta tri sistema koja su od ključnog značaja za bezbednost, bila bi i provera stanja i tehničke ispravnosti zaštitne strukture u slučaju prevrtanja za traktore čija je zakonska obaveza da ih poseduju. Pregledom istraživanja autora, **Buckmaster (2003)**, **Myers (2000a)**, **Myers (2000b)**, **Rains (2000)**, veoma se često navodi kako rukovaoci usled poteškoća koje se javljaju prilikom eksploatacije traktora (prolazak kroz voćnjak, šumu, itd.) u poljoprivrednim uslovima, vrše demontažu zaštitne strukture. Na ovaj način bi se, uz kontrolu nadležnih organa, makar kod traktora koji učestvuju u javnom saobraćaju, smanjio udeo onih bez zaštitne strukture.

Kao poslednji predlog iz ove grupe, a na osnovu istraživanja sprovedenih u ovoj doktorskoj disertaciji, neophodno je pooštriti kontrolu traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina i njihovih rukovalaca od strane nadležnih organa zaduženih za bezbednost saobraćaja, prvenstveno saobraćajne policije. U periodu istraživanja sprovedenih u ovoj doktorskoj disertaciji, u nesrećama u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine u javnom saobraćaju Republike Srbije, u 6625 nesreća, nastradalo je 3761 lice, od čega 345 tragično, dok je 3416 bilo lakše ili teže povređeno. Ovi podaci predstavljaju dokaz o tome koliko je kontrola od strane

nadležnih organa bitan deo preventivnih mera u sprećavanju nesreća u javnom saobraćaju. Kontrola rukovaoca (vozačke dozvole ili potvrde za upravljanje traktorom, alko testovi ili upotreba opojnih droga, opšte psiho-fizičko stanje i kontrolu poštovanja saobraćajnih propisa) traktora (tehnička ispravnost), kontrola tereta i putnika (količina, dali se rasipa po putu, dali zaklanja svetlosno-signalne uređaje, broj putnika na traktoru ili prikolici, itd.), treba sprovoditi kontinualno, tokom prolećnjih, letnjih i jesenskih meseci, odnosno u jeku poljoprivrednih radova, kada je i eksploatacija traktora i rugih poljoprivrednih mašina najveća.

Prema istraživanjima u ovoj doktorskoj disertaciji, predstavljeni rezultati biće i od koristi Ministarstvu unutrašnjih poslova Republike Srbije, odnosno Upravi saobraćajne policije, sa ciljem bolje organizacije u izvršavanju kontrole pomenute poljoprivredne mehanizacije javnom saobraćaju.

### **8.3. Tehničke mere**

Neka od najvažnijih tehničkih rešenja koja utiču na bezbednost rukovaoca poput zaštitne strukture u slučaju prevrtanja, različitih sistema svetlosne signalizacije i sigurnosnog pojasa, već su predstavljena u prethodnom poglavlju. U ovom poglavlju biće predstavljena tehnička rešenja, koja za razliku od nekih prethodno pomenutih nisu zakonski obavezna, a njihovo prisustvo na traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama bi značajno uticalo na aspekt bezbednosti i sigurnosti eksploatacije.

U oblasti poljoprivredne tehnike, danas, u Svetu, proizvođači u velikoj meri koriste elektronske sisteme kako bi usavršili i poboljšali eksploatacione karakteristike poljoprivrednih mašina. Uticaj elektronike ne ogleda se samo u poboljšanju pomenutih radnih karakteristika, već i u uticaju na sigurnost eksploatacije pomenutih mašina, kroz elektronske sisteme koji se samostalno brinu o bezbednosti u radu i na taj način štite ne samo rukovaoca već i samu mašinu.

Jedan od uređaja koji je u slučaju mobilnih poljoprivrednih mašina i traktora novijeg datuma proizvodnje, najčešće izveden kao elektronski sistem je indikator nagiba ili inklinometar. Ovaj deo opreme ima zadatak da upozorava rukovaoca, *Oljača (2008b)*, u

slučaju opasnih situacija koje se javljaju na terenima sa većim nagibom. Danas postoje različiti tipovi indikatora nagiba terena koji daju važne informacije rukovaocu mašina ili traktora u vezi sa stabilnošću na određenom terenu. Ovi instrumenti osim digitalnog (elektronskog) tipa, mogu biti i analogni (Slika 8.3.). Većina digitalnih modela pored vizuelnog pokazivanja nagiba traktora ili radne mašine, imaju ugrađenu i zvučnu podršku koji se aktivira kada traktor ili mašina dostigne opasnu tačku naginjanja pre momenta prevrtanja.



Slika 8.3. Analogni indikator nagiba-inklinometri, *Direct Industry (2012)*

Pored ovog načina upozorenja rukovaoca, postoje i varijante integrisane u računarski sistem traktora ili radne mašine (Slika 8.4.), tako da se u slučaju dostizanja opasnih vrednosti nagiba mašina automatski zaustavlja uz jasno obaveštenje rukovaoca u vidu zvučnog ili vizuelnog signala. Ovakvi integrisani sistemi, danas su deo standardne opreme savremenih traktora i samohodnih radnih mašina većine Svetskih proizvođača.



Slika 8.4. Digitalni moduli za merenje nagiba, *Vigor Technology (2012)*

Za razliku od prethodno pomenutih analognih i digitalnih instrumenata za merenje nagiba, koji se naknadno mogu ugraditi u traktor ili radnu mašinu, integrisani sistemi (Slika 8.4.), pružaju rukovaocu mnogo potpuniju informaciju o stanju terena i položaju mašine najčešće preko centralnog displeja u vidu jasne i čitljive informacije (Slika 8.5.), sa pratećim zvučnim upozorenjem (alarm) u slučaju približavanja opasnoj vrednosti nagiba.



**Slika 8.5.** Centralni digitalni displej traktora-radne mašine sa informacijom o nagibu, *Vigor Technology* (2012)

Poznato je, da se u poljoprivredi samohodne mašine i traktori prvenstveno kreću po podlogama i zemljištu različite topografije. Mnogobrojne tragične posledice koje su rezultat iznenadnog i nepredviđenog prevrtanja traktora preventivno se mogu izbeći sa ugradnjom novih i naprednih konstrukcija zaštitnih delova i opreme na traktorima. Osnovni sistem zaštite od prevrtanja je sada u Republici Srbiji obavezan na traktorima koji su proizvedeni posle 01. januara. 1983. godine, ili su tada registrovani prvi put, međutim, postoje razne varijante naprednijih sistema, kojima su rešeni neki od problema klasičnih zaštitnih struktura (npr. višestruko prevrtanje).

Jedno od tehničkih rešenja koje pojavu višestrukog prevrtanja u potpunosti eliminiše je automatska zaštitna struktura. U kombinaciji sa elektronskim uređajima za merenje nagiba, ova konstrukcija automatske zaštitne strukture reaguje u slučaju prevrtanja traktora (Slika 8.6.), i promenom geometrije zaštitnog rama, sprečava višestruko prevrtanje, *NIOSH* (2001). Ovaj tip zaštitne strukture je nastao je kao rezultat istraživanja na Nacionalnom institutu za zaštitu na radu i zdravlje Sjedinjenih Američkih Država (*The National Institute for Occupational Safety and Health*).



**Slika 8.6.** Princip rada automatskog zaštitnog rama, *NIOSH (2001)*

Sklop koji se automatski aktivira u slučaju prevrtanja se nalazi na gornjoj horizontalnoj prečki zaštitnog rama, iznad sedišta vozača traktora. Predstavlja pneumatski cilindar sa klipom određene dužine. U trenutku prevrtanja, kada elektronski sistem za kontrolu nagiba detektuje početak prevrtanja, aktivira se pneumatsko punjenje koje izbacuje klip iz cilindra i na taj način povećava gabarite zaštitnog rama, u ovom konkretnom slučaju, širinu. Ovim načinom se smanjuje mogućnost od višestrukog prevrtanja traktora.

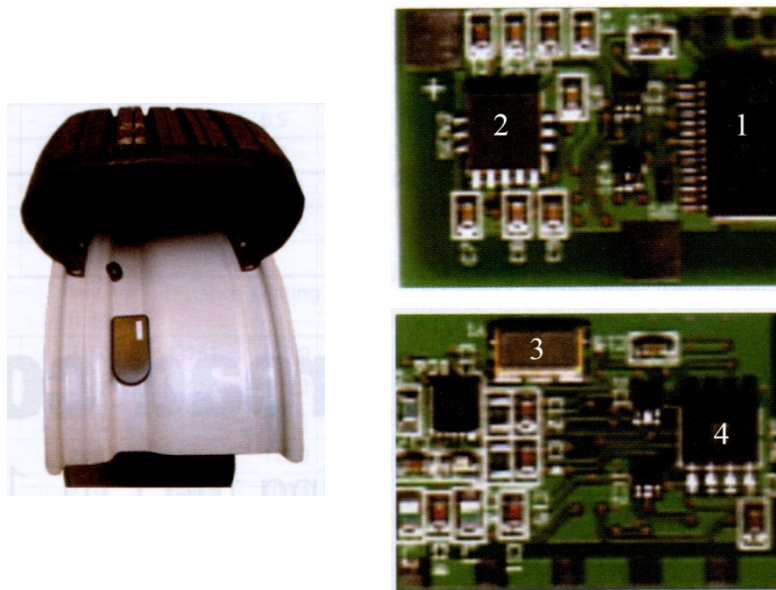
Prototip automatskog zaštitnog rama ugrađen je na poljoprivredne traktore koji su posebno namenjeni za rad u uslovima sa uskim i niskim prolazima kao što su voćnjaci i vinogradi ili neki slični višegodišnji zasadi.

Elektronski sistem za kontrolu pritiska u pneumaticima traktora i drugih mobilnih radnih mašina (*TPM System – Tyre Pressure Monitor*) je još jedan od sistema koji znatno mogu uticati kao na eksploatacione karakteristike same mašine, tako i na bezbednost njihove eksploatacije. Mogućnost regulacije pritiska u pneumaticima u znatnoj meri može poboljšati stabilnost i prohodnost traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih i radnih mašina. Sistem za kontrolu pritiska u pneumaticima ima zadatak praćenja pritiska u pneumaticima i njegove izmene u zavisnosti od potreba.

Od pritiska u pneumaticima u znatnoj meri zavisi stepen prijanjanja pneumatika. Smanjenjem pritiska povećava se aktivna površina dodira pneumatika sa podlogom i na taj način se omogućava bolja prohodnost i stabilnost traktora. Sa druge strane prilikom kretanja vozila po čvrstoj podlozi, neophodno je pritisak povećati do propisane granice,

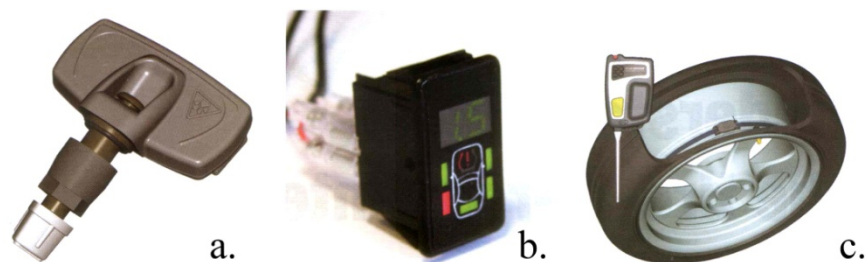
pa je upravo osnovna funkcija ovog sistema praćenje i regulacija pritiska u pneumaticima u zavisnosti od uslova eksploatacije.

Sistem se sastoji od davača pritiska vazduha u pneumaticima (*Slika 8.7.*) i u zavisnosti od konstrukcije sistema, ovi davači mogu biti sastavni deo naplatka ili pneumatika. Neizostavni deo sistema je takođe i kompresorska jedinica i sistem za razvod komprimovanog vazduha preko koga se u zavisnosti od potrebe vrši povećanje ili smanjenje pritiska u pneumaticima.



**Slika 8.7.** Položaj davača na naplatku i njegov izgled sa pripadajućim komponentama (1. mikroprocesor, 2. G senzor, 3. transponder, 4. senzor pritiska), *Yutaka (2004)*

Ovaj sistem može biti zaseban (*Slika 8.8.*), pa rukovaoc može sam pratiti stanje pritiska u pneumaticima i u zavisnosti od potrebe vršiti njegovu korekciju ili pak može biti deo centralizovanog sistema. Kod centralizovanog sistema, rukovaoc zadaje polazne parametre (npr. tip podloge po kome se vozilo kreće), a sistem, zatim, automatski reguliše pritisak u pneumaticima i aktivira još neke sisteme vozila radi poboljšanja prohodnosti i stabilnosti (podešavanje ogibljenja, uključivanje pogona na svim točkovima itd.).



**Slika 8.8.** Varijanta zasebnog sistema za praćenje stanja pritiska u pneumaticima (a.davač na ventilu pneumatika, b. kontrolna jedinica, c. davač na naplatku sa izgledom kontrolne jedinice), *Yutaka (2004)*

Jedna od eksploatacionih karakteristika savremenih traktora je mogućnost kretanja povećanim brzinama, u nekim slučajevima čak i do 70 km/h (*Slika 8.9*), što znatno povećava mogućnost pojave nesrećnih slučajeva prilikom njihove eksploatacije. Ove brzine daleko premašuju tehnološke potrebe radnih procesa u samoj poljoprivrednoj proizvodnji, ali postoje situacije u kojima su opravdane – transport.



**Slika 8.9.** JCB FastTrac 8250, model traktora sa brzinom kretanja do 70 km/h i sistemom kočenja sa ABS-om (Anti-lock Breaking System), *JCB (2006)*

Sa potrebom za povećanjem brzinskih performansi, konstruktori su morali voditi računa o bezbednosti, odnosno mogućnostima njihovog zaustavljanja, pri čemu je kočioni sistem takođe doživljavao stalni napredak.

U slučaju linije traktora JCB FastTrack (*Slika 8.9.*), pri transportnim brzinama od oko 70 km/h javljaju se identični problemi u procesu kočenja kao i kod putničkih i teretnih vozila, pa su se i njihovi kočioni sistemi razvijali u istom pravcu, tako da je i u ovom segmentu motornih vozila upotreba sistema protiv blokiranja točkova ABS postala neminovna.

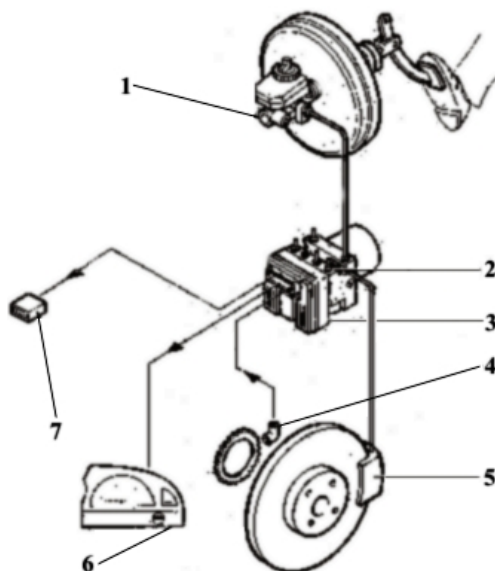


ABS sistem je sklop koji funkcioniše tako što elektronska komandna jedinica na osnovu informacija od davača, neprekidno, u veoma kratkim vremenskim intervalima, reguliše pritisak u kočnoj instalaciji i menja silu kočenja sprečavajući blokiranje točkova.

Šematski prikaz ABS sistema sa sastavnim delovima predstavljen je na slici (Slika 8.10.). Princip rada ABS sistema se zasniva na neprekidnom pritisku i otpuštanju izvršnih elemenata sistema za kočenje u vrlo kratkim vremenskim intervalima, sa ciljem sprečavanja blokiranja kočenih točkova. Pri maksimalnoj sili na komandu kočionog sistema u glavnom kočionom cilindru može da se razvije pritisak i do 150 bar, što može izazvati blokiranje točkova.

Na osnovu informacija od davača broja obrtaja točkova iz čijeg signala elektronska komandna jedinica (ECU) "zaključuje" da je kočeni točak blokirao, izdaje se komanda hidrauličkoj jedinici da preko elektromagnetnih ventila vrši smanjenje pritiska u kočionoj instalaciji, u vrlo kratkim vremenskim intervalima.

Upotrebom ABS sistema je potpuno isključena mogućnost blokiranja kočenih točkova, a efikasnost kočionog sistema se znatno poboljšava bitnim skraćenjem zaustavnog puta vozila i mogućnošću korekcije putanje kretanja.



Slika 8.10. Komponente ABS sistema: 1. glavni kočni cilindar, 2. hidraulički modulator, 3. integrirana elektronska komandna jedinica, 4. davač broja obrtaja točka, 5. izvršni element kočnog sistema, 6. kontrolna lampica, 7. dijagnostički priključak, *Gligorević (2007)*

O upotrebi ABS sistema na poljoprivrednim traktorima postoje razna oprečna mišljenja, donešena na osnovi istraživačkih studija. O ovom pitanju se izjasnila i saopšila svoj stav i Evropska asocijacija “CEMA”, koja predstavlja industriju-proizvođače poljoprivredne mehanizacije, a na zahtev Evropske komisije koja donela nacrt pravilnika o kočenju za traktore. Zvaničnici ove asocijacije izdali su saopštenje, *CEMA (2013)* u kome se navodi da ABS sistem na traktorima ne bi povećao nivo bezbednosti zbog malog broja traktora koji imaju mogućnost kretanja povećanim brzinama, dok bi standardna upotreba ovog sistema u nekim slučajevima eksploatacije negativno uticala na bezbednost (male brzine kretanja, klizava podloga, itd.). Zbog ovih razloga, ova asocijacija daje predlog za uravnoteženi regulatorni pristup pomenutom nacrtu Evropske komisije. Uravnoteženi pristup po pitanju upotrebe ABS-a na traktorima ogleda se u tome da:

- na traktore sa brzinom kretanja preko 60 km/h treba obavezno ugrađivati ABS;
- za traktore čija se brzina kretanja nalazi u rasponu između 40 i 60 km/h, treba sprovesti istraživanja koja će utvrditi potrebu za ovim sistemom;
- na traktore čija brzina ne prelazi 40 km/h ne treba ugrađivati ABS sistem.

Zbog svega prethodno izloženog, i bez obzira na tehničke mere koje proizvođači savremene poljoprivredne mahanizacije sprovode, rukovaoci poljoprivrednom mehanizacijom obavezno moraju, da se pridržavaju navedenih organizacionih, zakonskih mera, kako bi bio smanjen broj nesreća u procesima poljoprivredne proizvodnje Republike Srbije.

Gubitak ljudskog života je neprocenjiva kategorija, posebno u užem krugu porodice, sa napomenom da, ukoliko su to životi starijih farmera, koji su finansijski doprinosili i brinuli o porodici, posledice su veoma teške i dugotrajne. Sa druge strane, nesreće su praćene visokim troškovima koji snosi država kroz dugotrajno lečenje i rehabilitaciju povređenih učesnika.

Prema tome, u Republici Srbiji, treba što pre prihvatiti i sprovesti predložene mere za smanjenje nesrećnih slučajeva i posledica, koje imaju direktni uticaj na povećanje

stepena bezbednosti radova i sigurnosti u samoj poljoprivrednoj proizvodnji i javnom saobraćaju. Uvođenjem novog Zakona o bezbednosti saobraćaja i njegovim stupanje na snagu (12.2009), učinjen je znatan pomak na povećanju bezbednosti učesnika u javnom saobraćaju. Kroz stavove i članove novog zakona koji se odnose na učešće traktora i drugih poljoprivrednih mašina u javnom saobraćaju, znatno su podignuti kriterijumi koji se odnose direktno na bezbednost eksploatacije ovih mašina u javnom saobraćaju.

Zbog obaveza koje je neophodno da Republika Srbija ispuni radi pristupanja članstvu Evropske unije, biće neophodno i prihvatanje i usvajanje zakonskih regulativa koje su propisane od strane odgovarajućih zakonskih organa unije, a koje se odnose na pomenutu problematiku. Na ovaj način će se daleko više posvećivati pažnja bezbednosti i sigurnosti prilikom eksploatacije poljoprivrednih mašina, ne samo u javnom saobraćaju već i u poljoprivrednoj proizvodnji.

Rezultati, istraživanja sprovedenih u ovoj doktorskoj disertaciji, kao i predložene mere, iniciraće dodatne aktivnosti od strane nadležnih i zainteresovanih institucija (Ministarstvo unutrašnjih poslova, Agencija za bezbednost saobraćaja, Obrazovne ustanove, Udruženja i uvoznici poljoprivredne mehanizacije) koje će uticati na ublažavanje posledice nesreća sa traktorima i drugom poljoprivrednom mehanizacijom, koja se koriste u poljoprivredi i drugim kontaktnim oblastima.

## 9. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja u periodu od 2005. do 2009. godine, a nakon izvršene sistematizacije podataka, njihove obrade i analize, mogu se predstaviti zaključci.

Kada su u pitanju nesreće sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se desile u javnom saobraćaju Republike Srbije, možemo zaključiti:

- U periodu istraživanja, u javnom saobraćaju Republike Srbije dogodilo ukupno 6.625 nesreća u kojima su učestvovali traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine.

- Od ukupno broja nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se desile u javnom saobraćaju Republike Srbije, 4.444 nesreće ili 67,1% su izazvali vozači traktora.

- Od ukupno pomenutog broja nesreća, 41,05% ili 2.720 nesreća su nesreće sa nastradalim licima, a 58,95% ili 3.905 nesreća su nesreće sa materijalnom štetom.

- U periodu istraživanja, dogodilo se ukupno 329 nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima od kojih su 266 nesreća ili 80,85% izazvali vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina prilikom učešća u javnom saobraćaju republike Srbije.

- Dogodila se ukupno i 2.391 nesreća u kojima je bilo lakše i teže povređenih lica, a za 63,69% ovih nesreća ili 1.523 nesreće krivi su vozači traktora i druge mobilne poljoprivredne mehanizacije.

- U ukupno pomenutom broju nesreća koji se dogodio u periodu istraživanja, nastradalo je (poginulo-tragično nastradalo i lakše i teže povređeno) ukupno 3.761 osoba.

- Od pomenutog broja nastradalih osoba, 2.266 osoba ili 60,25% je nastradalo u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju.

- Od ukupnog broja nastradalih osoba 90,82% ili 3.416 osoba je bilo lakše i teže povređeno, dok je 9,18% ili 345 osoba tragično nastradalo u ovim nesrećama.

- Od 345 poginulih-tragično nastradalih lica, čak 278 lica ili 80,57% je tragično nastradalo u nesrećama koje su izazvali vozači-rukovaoci poljoprivredne mehanizacije prilikom učešća u javnom saobraćaju.

- Kada su u pitanju uticaji uzroka na ukupan broj nesreća sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom u javnom saobraćaju, na prvom mestu je grupa uzroka vezanih za nepropisnu brzinu kretanja vozila u saobraćaju, zatim nepropisne radnje vozilom u saobraćaju i na trećem mestu su uzroci vezani za psihofizičko stanje vozača (alkoholisanost, trenitna nesposobnost-bolest, stres).

- Kada su u pitanju uticaji uzroka na broj nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci traktora, na prvom mestu je grupa uzroka vezanih za vršenje nepropisnih radnji vozilom, zatim nepropisna brzina kretanja i kao treća grupa uzroka javlja se psihofizičko stanje rukovalaca, odnosno nedozvoljena konzumacija alkohola u najvećem delu slučajeva.

- Kada se posmatra uticaj uzroka na broj nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, dominantno je izražen uticaj uzroka vezanih za nepropisnu brzinu kretanja i u kategoriji nesreća sa učešćem i u kategoriji nesreća koje su izazvali rukovaoci poljoprivrednih mašina, zatim je grupa uzroka vezanih za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju i na trećem mestu je grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukovalaca. Kao četvrta grupa uzroka sa identičnim uticajem poput treće, javljaju se i uzroci vezani za nepropisno kretanje vozila u saobraćaju. Analiza pokazuje da su uslučaju druge, treće i četvrte grupe uzroka rukovaoci poljoprivrednom mehanizacijom krivi za više od 90% nesreća sa tragično nastradalim licima, pa se kao zaključak nameće da su nepoštovanje ili nepoznavanje elementarnih saobraćajnih propisa i veoma česta konzumacija alkohola, neki od ključnih problema pojave nesreća sa tragično nastradalim licima.

- Identična situacija je i po pitanju uticaja uzroka na broj nastradalih lica. Sa najvećim brojem nastradalih lica, u obe kategorije nesreća, izdvajaju se uzroci vezani za nepropisnu brzinu kretanja, zatim je grupa uzroka vezanih za vršenje nepropisnih radnji vozilom u saobraćaju i na trećem mestu je grupa uzroka vezanih za psihofizičko stanje rukovalaca.

- Analizom podataka o broju poginulih-tragično nastradalih lica, možemo konstatovati da su najuticajniji uzroci isti kao i u prethodno pomenutim kategorijama posledica. Zbog prethodno pomenutih činjenica do kojih se došlo analizom prikupljenih podataka u doktorskoj disertaciji, kao jedna od najuticajnijih stvari koje treba potencirati radi prevencije nesreća s traktorima i drugim mobilnim

poljoprivrednim mašinama u javnom saobraćaju je to da ih treba učiniti što uočljivijim za ostale učesnike u saobraćaju.

- Analizom tipova nesreća koje su se dogodile u javnom saobraćaju Republike Srbije u periodu istraživanja, traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine najviše su učestvovali u nesrećama tipa sudara iz različitih smerova. Utvrđeno je da je najzastupljeniji tip nesreće, u periodu istraživanja bio sudar pri vožnji u istom smeru, koji se desio u 1.892 nesreće. Za ovaj tip nesreća u najvećem broju slučajeva su krivi vozači ostalih vozila, najčešće zbog neprilagođene brzine kretanja. Na drugom i trećem mestu po zastupljenosti su sudari iz suprotnih smerova (1.126) i bočni sudari (918) sa dominantnim uticajem nesreća koje su izazvali vozači-rukovaoci traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom. Ova činjenica navodi na zaključak da su rukovaoci poljoprivrednom mehanizacijom, u najvećem broju slučajeva, gubili kontrolu nad mašinom, odnosno nisu poštovali pravo prvenstva prolaza. Po broju nesreća, pored pomenuta tri tipa nesreća, ističu se po učestanosti pojave još i nesreće sa sletanjem vozila sa puta, koje su se u periodu istraživanja dogodile 661 put.

- Evidencijom i analizom tipova nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima, utvrđeno je da su u ovoj kategoriji posledica najzastupljenije nesreće sa sletanjem vozila sa puta, zatim nesreće sa prevrtanjem vozila i nesreće sa ispadanjem lica iz vozila u pokretu. Za sva tri pomenuta tipa nesreća, izazivači, odnosno glavni krivci u svim nesrećama koje su se dogodile u periodu istraživanja, bili su vozači traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina.

- Kada posmatramo tipove nesreća i ukupan broj nastradalih lica, najzastupljeniji tip nesreća su sudari iz istog smera, koji su se najviše zbog krivice ostalih učesnika u saobraćaju, desili u 1.180 slučajeva, zatim, sletanje vozila sa puta, sa evidentiranih 599 slučajeva, od kojih su za 582 slučaja ili 97,16%, krivi vozači-rukovaoci traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju.

- Na broj tragično nastradalih lica u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u javnom saobraćaju, najveći uticaj imaju nesreće sledećeg tipa: sletanje vozila sa puta sa 98 tragično nastradalih, zatim prevrtanje vozila odnosno mašina sa 65 nastradalih i padanje lica iz vozila u pokretu sa 42 poginule osobe u periodu istraživanja.

U ukupnom broju poginulih lica, pomenuta tri tipa nesreća učestvuju sa 73,02%, dok su u skoro svim slučajevima krivci bili rukovaoci traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama. Ove činjenice ističu sletanje sa puta i prevrtanje traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, kao tip nesreća sa najvećim rizikom za pojavu tragičnih posledica. Zbog toga je neophodno, kao mere prevencije opremiti što veći broj traktora strukturama za zaštitu rukovaoca u slučaju prevrtanja mašina.

- Kada su u pitanju broj nesreća sa materijalnom štetom u pomenutim nesrećama sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom sa mogućnošću učešća u javnom saobraćaju, takođe su najuticajnije grupe uzroka vezane za neprilagođenu brzinu kretanja, prvenstveno ostalih učesnika u saobraćaju, zatim nepropisne radnje vozilom u saobraćaju i psihofizičko stanje učesnika. Od analiziranih tipova nesreća najuticajniji su sudari iz različitih smerova, udari u zaustavljeno ili parkirano vozilo i sletanje sa puta.

- Bitna činjenica do koje se došlo istraživanjima u ovoj doktorskoj disertaciji kada su u pitanju nesreće sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se desile u javnom saobraćaju Republike Srbije, je ta da u periodu istraživanja trend linije za sve kategorije posledica, pokazuju opadajući karakter.

Kada su u pitanju nesreće sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama koje su se desile u poljoprivrednim uslovima (van javnog saobraćaja Republike Srbije), možemo zaključiti:

- Da se u periodu istraživanja dogodilo ukupno 903 nesreće u posmatranim oblastima Republike Srbije, odnosno 180,6 nesreća prosečno godišnje.

- Sa poginulim-tragično nastradalim licima dogodila se 161 nesreća ili 17,38% od ukupnog broja nesreća.

- U 742 nesreće ili u 82,17% slučajeva nesreća bilo povređenih lica.

- Prosečno je godišnje u periodu istraživanja bilo 32,2 nesreće sa tragično nastradalima i 148,4 nesreće sa povređenim licima, sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u procesima poljoprivredne proizvodnje (van javnog saobraćaja).

- U 903 nesreće koje su se dogodile u periodu istraživanja, nastradalo ukupno 1070 osoba ili 214 osoba prosečno godišnje u periodu istraživanja.

- Od ukupnog broja nastradalih lica, 164 osobe ili 15,33% su tragično nastradale (poginule).

- U pomenutim nesrećama je 906 lica ili 84,76% bilo teže i lakše povređeno.

- Analiziranjem prethodno pomenutih cifara vezanih za nesreće sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja, možemo zapaziti da učešće nesreća sa poginulim-tragično nastradalim licima u ukupnom broju nesreća veoma veliko (17,83%), kao i učešće tragično nastradalih u ukupnom broju nastradalih lica (15,33%). Treba napomenuti, da je u istom periodu, kada su u pitanju saobraćajne nesreće na javnim putevima Republike Srbije, učešće tragično nastradalih u ukupnom broju nastradalih lica iznosilo 4,19%. Na osnovu ovoga možemo tvrditi da su nesreće sa traktorima i drugim mobilnim mašinama u poljoprivredi (van javnog saobraćaja) izuzetno rizične sa stanovišta pojave tragičnih posledica po rukovaoce.

- Analiza posledica nesreća sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama van javnog saobraćaja, po oblastima Republike Srbije u kojima su sprovedena istraživanja, pokazala je da su Zlatiborska, Moravička i Beogradska, oblasti sa najvećim udelom u ukupnom broju nesreća/nastradalih lica za sve kategorije posledica.

- Statističkom analizom zavisnosti posmatranih parametara pojave nesreća (broj stanovnika-ukupan broj nesreća, broja traktora-ukupan broj nesreća) sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama u poljoprivrednoj proizvodnji, za oblasti Republike Srbije obuhvaćene istraživanjem, pokazalo se da između njih nema preterane monotone zavisnosti (Spirmanov koeficijent korelacije ranga - *Spearman's rank correlation coefficient*). Odnosno na osnovu rezultata statističke analize zaključujemo da sa porastom broja stanovnika u oblastima Republike Srbije u kojima su vršena istraživanja, ne mora doći do porasta nesreća i obrnuto, odnosno sa porastom broja traktora u oblastima u kojima su vršena istraživanja, ne mora doći do porasta broja nesreća i obrnuto.

- Analizom tipova nesreća koje su se dogodile u periodu istraživanja, van javnog saobraćaja Republike Srbije, možemo konstatovati da tip nesreće sa najvećim udelom u ukupnom broju nesreća, predstavlja prevrtanje traktora i/ili agregatiranih priključaka i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina. Ovaj tip nesreće se u periodu istraživanja



dogodio u 428 slučajeva, odnosno 85,6 puta prosečno godišnje. U ukupnom broju nesreća (903) ima učešće od 47,4%.

- Ispadanje lica iz traktora, agregatiranih priključaka ili drugih mobilnih poljoprivrednih mašina u pokretu je drugi najzastupljeniji tip nesreće sa 273 slučaja u toku perioda istraživanja ili 54,6 slučajeva godišnje. Učešće ovog tipa nesreća u ukupnom broju nesreća iznosilo je 30,23%.

- Po zastupljenosti u ukupnom broju nesreća sa traktorima i drugom mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom van javnih saobraćajnih površina, odnosno u procesima poljoprivredne proizvodnje, na trećem mestu su nesreće sa gaženjem točkovima traktora, drugih mobilnih poljoprivrednih mašina, prikolica, itd. Pomenuti tip nesreća se u periodu istraživanja dogodio u 91 slučaju ili 18,2 puta prosečno godišnje, sa učešćem od 10,08% u ukupnom broju nesreća.

- Sledeće po zastupljenosti, u procesima poljoprivredne proizvodnje, su nesreće do kojih je došlo prilikom intervencija u toku rada mašina (intervencije na priključnom-kardanskom vratilu, pokretnim delovima priključnih mašina, kombajnima, itd.). Ovakav tip nesreće se desio u 59 slučajeva u toku perioda istraživanja ili 11,8 puta prosečno godišnje. Učešće u ukupnom broju nesreća je 6,53%.

- U kategoriju ostali tipovi nesreća, svrstani su nesrećni slučajevi koji nisu mogli da se kategorišu i nesrećni slučajevi koji nisu pripadali prethodno pomenutim tipovima nesreća. U ovoj kategoriji je zabeleženo 52 nesrećna slučaja ili 10,4 ovakve nesreće prosečno godišnje u periodu istraživanja. Udeo u ukupnom broju nesreća je iznosio 5,76%.

- Veoma bitna činjenica do koje se došlo istraživanjima u ovoj doktorskoj disertaciji kada su u pitanju nesreće sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama do kojih je došlo prilikom rada u poljoprivrednim uslovima (van javnog saobraćaja) za oblasti Republike Srbije koje su obuhvaćene istraživanjima, je ta da u periodu istraživanja trend linije za sve kategorije posledica, pokazuju rastući karakter.

- Zbog ove činjenice, neophodno je pristupiti striktnom sprovođenju predloga i mera, koje su predstavljene u poglavlju 8. ove doktorske disertacije, sa ciljem smanjenja utvrđenog broja nesreća i njihovih posledica po stanovništvo i samu državu.

Na kraju, generalno možemo zaključiti da je u periodu istraživanja koji je trajao od 2005. do 2009. godine, desilo 7.528 nesrećanih slučajeva sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama, od čega 6.625 nesrećnih slučajeva ili 88% u javnom saobraćaju Republike Srbije, i 903 nesrećna slučaja ili 12% prilikom eksploatacije traktora i drugih mobilnih poljoprivrednih mašina van javnih saobraćajnih površina, odnosno u procesima poljoprivredne proizvodnje.

U pomenutom broju nesreća, koji se dogodio u periodu istraživanja, nastradalo je ukupno 4.831 lice, od čega 3.761 lice ili 77,85% u javnom saobraćaju Republike Srbije, i 1.070 lica ili 22,15% u poljoprivrednoj proizvodnji.

Ukupno je 509 osoba tragično nastradalo u periodu istraživanja u nesrećama sa traktorima i drugim mobilnim poljoprivrednim mašinama. Od ovog broja, 345 osoba ili 67,78% je nastradalo prilikom upotrebe pomenute poljoprivredne mehanizacije u javnom saobraćaju, dok je 164 osobe ili 32,22% nastradalo izvodeći radove u poljoprivrednoj proizvodnji.

Pojave nesrećnih slučajeva sa mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, prvenstveno traktorima, u Republici Srbiji, danas su veoma česta pojava, jer nedostaje permanentna obuka, propratni stručni kursevi za pravilno korišćenje i održavanje ovih mašina. Takođe postoje znatni propusti u poznavanju i primeni osnovinih saobraćajnih propisa kod vozača traktora, kao i neodgovornost i nedisciplina prilikom upotrebe traktora i ostalih mobilnih poljoprivrednih mašina.

U narednom periodu, neophodno je smanjiti broj nesreća u toku rada poljoprivrednih mašina i traktora, na najmanji mogući broj. To prvenstveno znači obezbediti odvijanje radnog procesa u poljoprivrednoj proizvodnji, uz najveće poštovanje svih propisanih mera i zakona iz oblasti sigurnosti rada mašina, i posebno Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima, kada se ove mašine nađu na javnim saobraćajnim površinama.

## 10. LITERATURA

- Abdi, H. 2007. Bonferroni and Šidák corrections for multiple comparisons. In Salkind, N. J. Encyclopedia of Measurement and Statistics. Thousand Oaks, CA: Sage. URL: <http://www.utdallas.edu/~herve/Abdi-Bonferroni2007-pretty.pdf>
- Abubakar, M.S., Ahmad, D., Akande, F.B. 2010. A review of farm tractor overturning accidents and safety. *Pertanika J. Sci. & Technol.* 18 (2): 377 – 385.
- Agencija za bezbednost saobraćaja – informator o radu. 2013. Republika Srbija. Agencija za bezbednost saobraćaja. URL: <http://www.abs.gov.rs>
- All Machinery Related Fatalities in Minnesota (1993-2002). 2003. University of Minnesota Agricultural Safety and Health Program.
- Baker, D.E. 2002. Safe tractor operation. Agricultural MU Guide. Mu Extension, University of Missouri-Columbia. URL: [http://extension.missouri.edu/p/g\\_1960](http://extension.missouri.edu/p/g_1960)
- Bernik, R., Liu, J., Jeroncic, R. 2008. Cases of accidents with the agricultural and forestry tractors. *Journal of Agricultural Safety and Health*, 14 (3); 221-229.
- Buckmaster, D.R., Murphy, D.J. 2003. Rollover protection for farm tractor operators. URL: <http://nasdonline.org/document/113/d001656/rollover-protection-for-farm-tractor-operators.html>
- CEMA position on the draft Regulation on braking for tractors & the need for a balanced regulatory approach on ABS. 2013. URL: [http://cema-agri.org/sites/default/files/publications/CEMA\\_20130627-CEMA\\_positionon\\_ABS\\_for\\_tractors.pdf](http://cema-agri.org/sites/default/files/publications/CEMA_20130627-CEMA_positionon_ABS_for_tractors.pdf)
- Cerf, A.A. 2009. Nicholas Caugnot, History. URL: <http://www.nicolascugnot.com/eng.html>
- Costella, M.F., Saurin, T.A., Guimaraes, L.B.M. 2009. A method for assessing health and safety management systems from the resilience engineering perspective. *Safety Science*, Volume 47, Issue 8, October 2009, Pages 1056–1067.
- Costello, T.M., Shulman, M.D., Luginbuhl, R.C. 2002. Understanding the public health impacts of farm vehicle public road crashes in Nort Carolina. *Journal of Agricultural Safety and Healt*, 9 (1): 47-59.
- Časniji, F. 1984. Ogibljeno traktorsko sedište sa inercijalnim prigušivačem oscilacija – doktorska disertacija. Fakultet tehničkih nauka. Univerzitet u Novom Sadu, str. 1-144.
- Časniji, F. 1991. Ergonomski nedostaci poljoprivrednih traktora. Fakultet tehničkih nauka. Univerzitet u Novom Sadu, Monografija. str. 1-144.
- Činjenice o Republici Srbiji. 2013. Web-site Vlade Republike Srbije-arhiva. URL: <http://www.arhiva.srbija.gov.rs/cms/view.php?id=1013>

- Dimitrovski, Z. 2006. Uzroci i posledice nesreća pri eksploataciji traktora u poljoprivredi. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet. Beograd-Zemun.
- Dimitrovski, Z., Gligorević, B.K., Ružičić, L., Oljača, V.M. 2008. Posledice nesreća sa traktorima u poljoprivredi sa učešćem starije populacije farmera. Poljoprivredna tehnika, Vol. 33, No. 4, p. 103-110.
- Dimitrovski, Z., Oljača, V.M., Gligorević, B.K., Dražić, M., Radojičić, D., Ružičić, L. 2011a. Vrste saobraćajnih nesreća sa traktorima u Makedoniji. Poljoprivredna tehnika, Vol. 36, No. 1, p. 71-77.
- Dimitrovski, Z., Oljača, V.M., Gligorević, B.K., Ružičić, L. 2009a. Nesreće sa traktorima u poljoprivredi Republike Makedonije za period 1999-2008. Poljoprivredna tehnika, Vol. 34, No. 1, p. 71-77.
- Dimitrovski, Z., Oljača, V.M., Gligorević, B.K., Ružičić, L. 2009b. Tragične posledice nesreća sa traktorima za period 1999-2008 u poljoprivredi Republike Makedonije. Poljoprivredna tehnika, Vol. 34, No. 1, p. 79-87.
- Dimitrovski, Z., Oljača, V.M., Gligorević, B.K., Ružičić, L. 2010. Nesreće sa traktorima na javnim putevima u Republici Makedoniji. Poljoprivredna tehnika, Vol. 35, No. 1, p. 89-97.
- Dimitrovski, Z., Oljača, V.M., Gligorević, B.K., Ružičić, L., Jerončić, R. 2011b. Posledice učešća mladih osoba u nesrećama sa traktorima u republici Makedoniji. Poljoprivredna tehnika, Vol. 36, No. 1, p. 63-69.
- Direct Industry. 2012. URL: <http://www.directindustry.com/prod/r-b/analog-inclinometers-59201-384415.html>
- Dolenšek, M., Jerončić, R., Bernik, R., Oljača, V.M. 2010. Tractors accidents in Slovenia in last three decades. Poljoprivredna tehnika, Vol. 35, No. 1, p. 83-88.
- Drobnjak, J. 2012. Saobraćaj Srbije. URL: <http://www.makroekonomija.org/0-jovo-drobnjak/saobracaj-srbije/>
- European statistics on accidents at work (ESAW). 2012. Eurostat, European Commission. ISBN 978-92-79-23133-9.
- Febo, P., Pessina, D. 2000. The effect of tyre size on the non-continuous rolling test for narrow tractors. J. Agric. Engng. Res. 78, (2) 147-152.
- Franklin, R.C., Stark, K.L., Fragar, L. 2006. Intervention strategies for the retrofitment of Rollover Protective Structures (ROPS) and fleet characteristic, farm tractors. Safety Science 44 (2006) 771–783.
- Fuller, T. 1995. Safe grain and silage handling. DHHS (NIOSH) Publication, Number 95-109. URL: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/95-109/conveying.html>
- Gassend, J.L., bakovic, M., Mayer, D., Strinovic, D., Skavic, J., Petrovecki, V. 2009. Tractor driving and alcohol—A highly hazardous combination. Forensic Science International Supplement Series 1 (2009) 76–79.

- Gelberg, K.H., Struttman, T.W., London, M.A. 1999. Comparison of agricultural injuries between the young and elderly: New York and Kentucky. *Journal of Agricultural Safety and Health*, 5 (1): 73-81.
- Gill Coury, H.J.C., Kumar, S., Jones, E. 1999. Farm related injuries and fatalities in Alberta. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 23 (5-6): 539-547.
- Gligorević, B.K., Miodragović, R., Pajić, M., Ercegović, Đ., Oljača, V.M. 2009. Uređaji i oprema za povećanje sigurnosti rada traktora i mobilnih mašina u poljoprivredi. VI Stručni skup: "Zaštita na radu-Tara 2009", Savez zaštite na radu Vojvodine. Zbornik radova, str. 82-90, Tara.
- Gligorević, B.K., Oljača, V.M., Pajić, M., Dimitrovski, Z., Dražić, M., Radojičić, D. 2012a. Nesreće sa vozačima traktora u javnom saobraćaju na teritoriji Beograda. *Poljoprivredna tehnika*, Vol. 37, No. 2, p. 71-79.
- Gligorević, B.K., Oljača, V.M., Pajić, M., Dražić, M., Topisirović, G. 2013. Impact of alcohol consumption on the number of accidents with tractors and agricultural machinery in the public transport of Republic of Serbia. Fifth conference „Energy Efficiency and Agricultural Engineering“, proceedings, pp. 247-255, Ruse, Bulgaria, 17-18 May. ISSN 1311-9974.
- Gligorević, B.K., Oljača, V.M., Ružičić, L., Dimitrovski, Z., Zlatanović, J.I. 2012b. Accidents with tractors and agricultural machinery in public transport of Republic of Serbia without provinces, XI International Symposium "Road Accidents Prevention 2012", Proceedings, 11th and 12th October, Novi Sad, pp.329-336. ISBN 987-86-7892-412-5.
- Gligorević, B.K., Oljača, V.M., Ružičić, L., Radojević, R., Pajić, M. 2007. Uticaj elektronskih sistema na stabilnost vanputnih vozila. *Poljoprivredna tehnika*, Vol. 32, No. 3, p. 11-19.
- Gligorević, B.K., Zlatanović, J.I., Oljača, V.M. 2008. Tehnički sistemi za klimatizaciju kabina poljoprivrednih i meliorativnih mašina. *Poljoprivredna tehnika*, Vol. 33, No. 2, p. 1-12.
- Gligorić, R., Nikolić, R., Furman, T., Savin, L., Hristov, S. 1998. Kriterijumi stabilnosti standardnih traktora na nagnutom terenu. *Traktori i pogonske mašine*, v. 3 (4) p. 60-66.
- Guzzomi, A. 2012. A revised kineto-static model for Phase I tractor rollover. *Biosystems Engineering* 113 (2012) 65-75.
- Hallman, E.M. 2005. ROPS retrofitting: measuring effectiveness of incentives and uncovering inherent barriers to success. *J Agric Saf Health*. 2005 Feb;11(1):75-84.
- Hartman, E., Frankena, K., Oude Vrielink, H.E., Nielen, M., Metz, J.H.M., Huirne, R.B.M. 2004. Risk factors associated with sick leave due to work – related injuries in Dutch farmers: an exploratory case-control study. *Safety Science*, 42 (9) 807-823.
- Health and safety at work in Europe (1999-2007). 2010. Eurostat, European Commission. ISBN 978-92-79-14606-0.

- Health and safety statistics 2006/07. 2007. National Statistics, Health and Safety Commission, Great Britain. Page URL: [http:// www.hse.gov.uk/statistics](http://www.hse.gov.uk/statistics)
- JCB. 2006. JCB Fastrac 8250. URL: <http://www.jcbna.com/files/products/962.pdf>
- Jerončič, R. 2008. Raziskava dobre prakse v kmetijstvu in nesreče s traktorji. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo. Ljubljana.
- Jones, C.B., Day, L., Staines, C. 2012. Trends in tractor related fatalities among adults working on farms in Victoria, Australia, 1985-2010. *Accident Analysis and Prevention* 50 (2013) 110– 114.
- Klimatologija Srbije. 2013. Republički Hidrometeorološki zavod Srbije-osnovne klimatske karakteristike na teritoriji Republike Srbije. URL: [http://www.hidmet.gov.rs/latin/meteorologija/klimatologija\\_srbije.php](http://www.hidmet.gov.rs/latin/meteorologija/klimatologija_srbije.php)
- Kocher, S.D., Gerstein, J.M., Harris, R.R. 2007. Rural roads: A construction and maintenance guide for California landowners. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 8262. ISBN-13: 978-1-60107-483-6.
- Kralj, E., Pezdir, T., Balažic, J. 2009. Post-mortem blood alcohol concentration of the traffic accident victims and changes in DUI legislation in Slovenia 1980-2006. *Forensic Science International Supplement Series 1* (2009) 46–51.
- Legault, M.L. (2002). National Farm Safety and Health Week...Not Just for Farmers Anymore Part I. National Education Center for Agricultural Safety (NECAS). Page URL: <http://www.nasdonline.org/document/199/d000148/national-farm-safety-and-health-week-not-just.html>
- Leskinen, T., Suutarinen, J., Vaananen, J., Lehtela, J., Haapala, H., Plaketti, P. 2002. A pilot study on safety of movement practices on access paths of mobile machinery. *Safeti Science* 40 (2002) 675-687.
- Lesley, M.D. 1998. Farm work related fatalities among adults in Victoria, Australia The human cost of agriculture. *Accident Analysis and Prevention* 31, pp. 153–159.
- Louma, J., Sivak, M. 2007. Characteristics and availability of fatal road-crash databases in 20 countries worldwide. *Journal of Safety Research* Volume 38, Issue 3, 2007, Pages 323-327.
- Mačvanin, N., Prokeš, B., Furman, T. 2010. Vozači - rukovaoci poljoprivrednih mašina – karakteristike bolesti vezanih uz rad. *Cont. Agr. Engng.* Vol. 36, No. 4, 465-472.
- Mangado, J., Arana, J.I., Jaren, C., Arazuri, S., Arnal, P. 2006. Design calculations on roll-over protective structures for agricultural tractors. *Biosystems Engineering* (2007) 96 (2), 181–191.
- Marković, D., Đekić, I. 2001. Informacione tehnologije u poljoprivrednoj tehnici. *Cont. Agr. Engng.* Vol. 26, No. 3, 62-72.

- Marković, D., Veljić, M., Krejić, Z. 2006. Merni sistemi na samohodnim poljoprivrednim kombajnama, *Poljoprivredna tehnika*, Vol. 30, No. 4, p. 35-46.
- Mashadi, B., Nasrolahi, H. (2009). Automatic control of a modified tractor to work on steep side slopes. *Journal of Terramechanics*, 46 (6); 299-311.
- Minnesota Fatalities—Under 18 Years Old (1993-2003). 2003. University of Minnesota Agricultural Safety and Health Program.
- Minnesota Tractor Rollover Fatalities (1993-2002). 2003. University of Minnesota Agricultural Safety and Health Program.
- Momčilović, d., Prokeš, B., Slavnić, N. 2011. Najčešća povreda prilikom mašinske berbe kukuruza – mogućnost prevencije. *Med. Pregl.* 2011; LXIV (3-4): 148-151.
- Morgaine, K., Langley, J.D., McGee, R.O. 2006. The FarmSafe Programme in New Zealand: Process evaluation of year one (2003). *Safety Science* 44 (2006) 359–371.
- Morrongiello, B.A., Pickett, W., Berg, R.L., Linneman, J.G., Brison, R.J., Marlenga, B. 2008. Adult supervision and pediatric injuries in the agricultural worksite. *Accident Analysis & Prevention* Volume 40, Issue 3, May 2008, Pages 1149-1156.
- Murphy, D. J. 1991. Tractor overturn hazards. Pennsylvania State University, Fact Sheet Safety 34.
- Murphy, D.J., Hazing, M.A. 1989. A new approach to collecting farm accident data. *Journal of Safety Research*, 20 (1) 21-29.
- Myers, J. L., Well, A. D. 2003. *Research Design and Statistical Analysis* (2nd ed.), Lawrence Erlbaum, p. 508, ISBN 0-8058-4037-0
- Myers, M. L. 2000a. Prevention of rollover protective structures-part I: Strategy evolution. *Journal of Agriculture Safety and Health* 6 (1): 29-40.
- Myers, M. L., Pana-Cryan, R. 2000b. Prevention of rollover protective structures-part II: Decision analysis. *Journal of Agriculture Safety and Health* 6 (1): 41-55.
- Myers, M.L., Cole, H.P., Westneat, S.C. 2009. Injury severity related to overturn characteristics of tractors. *Journal of Safety Research* 40 (2009) 165–170.
- Nikolić, R., Janjić, Z., Savin, L., Furman, T., Gligorić, R., Tomić, M., Simikić, M., Nikolić, J. 2009a. Mehaničke i termičke povrede u poljoprivredi, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Monografija. ISBN: 978-86-7520-165-6. COBISS.SR-ID 230292231.
- Nikolić, R., Malinović, N., Bajkin, A., Đukić, N., Furman, T., Brkić, M., Janić, T., Potkonjak, V., Savin, L., Tomić, M., Ponjičan, O., Simikić, M., Bugarin, R., Gligorić, R., Sedlar, A., Kostić, M., Žigić, N. 2009. Stanje i opremanje poljoprivrede mehanizacijom u 2010. godini. *Traktori i pogonske mašine*, v. 14 (5) p. 07-22.

- Nikolić, R., Simikić, M. 2009b. Mehaničke i termičke povrede pri radu sa traktorima, Poglavlje u monografiji Mehaničke i termičke povrede u poljoprivredi. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu., str. 6-51. ISBN: 978-86-7520-165-6.
- NIOSH. 2001. Automatic rollover protection system. URL: [www.cdc.gov/niosh/nasd/docs7/on99004.html](http://www.cdc.gov/niosh/nasd/docs7/on99004.html)
- Novaković, D., Đević, M. (2000). Problemi eksploatacije traktorsko-mašinskih agregata sa stanovišta bezbednosti. "Preventivno inženjerstvo i osiguranje motornih vozila, radnih mašina, transportnih sredstava, sistema i opreme", savetovanje sa međunarodnim učešćem, Beograd. Zbornik radova, str. 260-268.
- Oljača, V. M., Đokić, M., Ružičić, L., Radoja, L., Bandić J. 2001. The accidents and their causes in work with agricultural machines. Annual International Meeting – The American Society of Agricultural Engineers, USA, Sacramento, CA, Section No. 74, ASAE paper No. 018036.
- Oljača, V.M., Đokić, M., Ružičić, L., Gligorević, B.K., Pajić, M. 2007c. Osnovne mere sigurnosti i zaštite u eksploataciji mobilnih poljoprivrednih i građevinskih mašina. Opasnosti i nesreće u eksploataciji mobilne poljoprivredne mehanizacije u Republici Srbiji, monografija, p. VII-36-44, ISBN : 978-86-7834-023-1.
- Oljača, V.M., Ercegović, Đ., Gligorević, B.K., Branković, M. 2007b. Nove generacije kočionih sistema za traktore i radne mašine u funkciji bezbednog kretanja na javnim putevima. Opasnosti i nesreće u eksploataciji mobilne poljoprivredne mehanizacije u Republici Srbiji, monografija, p. V-9-14, ISBN : 978-86-7834-023-1.
- Oljača, V.M., Ercegović, Đ., Ružičić, L., Gligorević, B.K., Branković, M. 2007d. Karakteristike transportnih agregata u poljoprivredi sa aspekta problema sigurnosti. Opasnosti i nesreće u eksploataciji mobilne poljoprivredne mehanizacije u Republici Srbiji, monografija, p. VII-26-35, ISBN : 978-86-7834-023-1.
- Oljača, V.M., Gligorević, B.K., Branković, M., Dimitrovski, Z., Tanevski, D. 2005. Primena elektronskih komponenata na traktorima i radnim mašinama u funkciji povećanja kontrole sigurnosti i eksploatacije. Poljoprivredna tehnika, Vol. 30, No. 1, p. 107-118.
- Oljača, V.M., Gligorević, B.K., et al. 2007a. Opasnosti i nesreće u eksploataciji mobilne poljoprivredne mehanizacije u Republici Srbiji. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Monografija, ISBN: 978-86-7834-023-1, COBISS.SR-ID 137747212.
- Oljača, V.M., Kovačević, D., Radojević, R., Gligorević, B.K., Pajić, M., Dimitrovski, Z. 2010. Nesreće sa vozačima traktora u javnom saobraćaju Republike Srbije. Poljoprivredna tehnika, Vol. 35, No. 1, p. 75-82.



- Oljača, V.M., Radojević, R., Gligorević, B.K., Pajić, M. 2008a. Nesreće sa vozačima traktora u javnom saobraćaju Srbije. Naučni skup "Zaštita na radu u poljoprivredi-Bečej 2008", Savez zaštite na radu Vojvodine. Zbornik radova, str. 41-47, Bečej.
- Oljača, V.M., Vukić, Đ., Ercegović, Đ., Gligorević, B.K., Pajić, M., Božić, S., Radojević, R., Dimitrovski, Z. 2008b. Tehnička rešenja uređaja i opreme za povećanje sigurnosti rada mobilnih mašina i traktora u poljoprivredi. Poljoprivredna tehnika, Vol. 33, No. 1, p. 89-100.
- Patel, S.K., Varma, M.R., Kumar, A. 2010. Agricultural injuries in Etawah district of Uttar Pradesh in India. Safety Science 48 (2010) 222–229.
- Pešić, D., Antić, B., Pešić, D., Vujanić, M.M. 2010. Stvaranje opasnosti od strane poljoprivrednih mašina u noćnim uslovima. IX Simpozijum: "Opasna situacija i verodostojnost nastanka saobraćajne nesreće", Zlatibor, Srbija.
- Petrović, D., Miodragović, R., Mileusnić, Z. 2007. Combines Stability. 35. The International Symposium "Actual goals of Agricultural Mechanization" (Supported by CIGR, EurAgEng-a and AAEESEE), Opatija, Croatia, 19-23 february. Proceedings, p. 147-155.
- Popis poljoprivrede 2012. godine u Republici Srbiji. 2012. Republika Srbija, Republički zavod za statistiku. ISBN 978-86-6161-032-5.
- Poznanović, N., Časnji, F., Milidrag, S., Muzikravić, V. 1998. Jedan postupak za određivanje statičke stabilnosti poljoprivrednih traktora. Traktori i pogonske mašine, v. 3 (4) p. 67-72.
- Prasanna Kumar, G.V., Dewangan, K.N. 2009. Agricultural accidents in north eastern region of India. Safety Science 47 (2009) 199–205.
- Pratt, S.G., Hard, D.L. 2000. Injury Risk Factors Associated with Agricultural Workplace Fatalities. Journal of Agriculture Safety and Health 6 (1): 41-55
- Pravilnik o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima. 2010. Republika Srbija. Službeni glasnik Republike Srbije, br. 69/2010.
- Pravilnik o registraciji motornih i priključnih vozila. 2010. Republika Srbija. Službeni glasnik Republike Srbije, br. 69/2010.
- Radoja, L., Oljača, V.M., Ružićić, L., Bandić, J. 2000. Nesrećni slučajevi u toku rada poljoprivrednih mašina i njihovi uzroci. "Preventivno inženjerstvo i osiguranje motornih vozila, radnih mašina, transportnih sredstava, sistema i opreme", savetovanje sa međunarodnim učešćem, Beograd. Zbornik radova, str. 255-259.
- Radonjić, R. 2004a. Stabilnost traktora. Traktori i pogonske mašine, v. 9 (4) p. 43-47.
- Radonjić, R. 2004b. Aktuelni problemi ispitivanja traktora, Traktori i pogonske mašine, v. 9 (4) p. 33-37.

- Raičević, D., Ercegović, Đ. 1995. Problemi i razvoj mehanizacije za brdsko-planinska područja. Naučno-stručno savetovanje "Brdsko-planinska područja, stanje perspektive i razvoj poljoprivrede, zadrugarstva i sela. Žabljak. Zbornik radova, str. 117-125.
- Rains, G.C. 2000. Initial rollover effectiveness evaluation of an alternative seat belt design for agricultural tractors. *J. Agric. Saf. Health.* 2000 Feb; 6(1):13-27.
- Rautiainen, R.H., Lehtola, M.M., Day, L.M., Schonstein, E., Suutarinen, J., Salminen, S., Verbeek, J. 2008. Interventions for preventing injuries in the agricultural industry. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2008 Jan 23;(1):CD006398. doi: 10.1002/14651858.CD006398.pub2.
- Ristić, Ž., Lipovac, K. 2000. Analiza opasnosti u eksploataciji traktora sa predlogom preventivnih mera. "Preventivno inženjerstvo i osiguranje motornih vozila, radnih mašina, transportnih sredstava, sistema i opreme", savetovanje sa međunarodnim učešćem, Beograd. Zbornik radova, str. 104-107.
- Schermann, M., Rasmussen, R. 2004. Evaluation of a Web-Based Course "Guide for Children's Agricultural Safety". University of Minnesota Agricultural Safety and Health Program. Schermann/Rasmussen Progress Report, May 4, 2004.
- Schierhout, G.H., Midgley, A., Myers, J.E. 1997. Occupational fatality under-reporting in rural areas of the Western Cape Province, South Africa. *Safety Science* Vol. 25, No. 1-3, pp. 113-122.
- Shutske, J., Gilbert, B., Chaplin, J., Gunderson, P. 2004. Sensor evaluation for human presence detection. URL: <http://safety.coafes.umn.edu/sensweb/>
- Silleli, H., Dayioglu, M.A., Gultekin, A., Saranlı, G., Yildiz, M.A., Akay, E., Ekmekci, K. 2008. Anchor mechanism to increase the operator clearance zone on narrow-track wheeled agricultural tractors: Static and field upset test results. *Biosystems Engineering* 99 (2008) 196 – 204.
- Silleli, H., Yildiz, M.A., Akay, E. 2007. Simulation and comparison of anchor mechanism in static test and field overturning test. *Traktori i pogonske mašine*, v. 12 (2) p. 66-72.
- Simikić, M., Savin, L., Alimpić, Z., Tomić, M. 2012. Posedice saobraćajnih nezgoda sa traktorima. *Cont. Agr. Engng.* Vol. 38, No. 1, 49-58.
- Simikić, M., Savin, L., Alimpić, Z., Tomić, M., Nikolić, R. 2011. Saobraćajne nezgode sa traktorima na javnim putevima Južnobačkog okruga. *Traktori i pogonske mašine*, v. 16 (2) p. 104-110.
- Sorock, G.S., Lombardi, D.A., Courtney, T.K., Cotnam, J.P., Mittleman, M.A. 2001. Epidemiology of occupational acute traumatic hand injuries. *Safety Science* 38 (2001) 241-256.
- Springfeldt, B. 1996. Rollover of tractors-International experiences. *Safety Science*, Vol. 24, No. 2, pp. 95-110.
- Statistics of fatal injuries 2006/07. 2007. National Statistics, Health and Safety Commission, Great Britain. Page URL: <http://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr386.htm>

- Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u 2012. godini. 2013. Republika Srbija. Agencija za bezbednost saobraćaja. URL: [http://www.abs.gov.rs/doc/Statisticki\\_izvestaj\\_o\\_stanju\\_BS\\_u\\_RS\\_za\\_2012.pdf](http://www.abs.gov.rs/doc/Statisticki_izvestaj_o_stanju_BS_u_RS_za_2012.pdf)
- Stevanović, A. 2010. Određivanje položaja težišta – teorija kretanja vozila, predavanja. Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet Niš. URL: <http://www.ttl.masfak.ni.ac.rs/21TKV.htm>
- Theelin, A. 2002. Fatal accidents in Swedish farming and forestry, 1988-1997. Safeti Science 40 (2002) 501-517.
- Ungoren, A.Y., Peng, H. 2003. Evaluation of vehicle dynamic control for rollover prevention. URL: [http://www.personal.umich.edu/~hpeng/Evaluationof\\_VDC.pdf](http://www.personal.umich.edu/~hpeng/Evaluationof_VDC.pdf)
- Vigor Technology. 2012. URL: <http://www.vigordigital.com/cp/html/?8.html>
- Yutaka, H. 2004. Understanding the tire-to-surface interface via an intelligent TPM", New Technology Development Department, Yokohama Rubber - Japan. Tire Technology, The Annual Review of Tire Materials and Tire Manufacturing Technology, Church Street Dorking, UK.
- Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima. 2009. Republika Srbija. Službeni glasnik Republike Srbije, br. 41/2009.
- Zakon o izmenama i dopunama zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima. 2010. Republika Srbija. Službeni glasnik Republike Srbije, br. 53/2010.
- Zakon o javnim putevima. 2005. Republika Srbija. Službeni glasnik Republike Srbije, br. 101/2005.

## 11. PRILOG

### **Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije (2009)**

Članovi zakona koji se odnose na upotrebu traktora u javnom saobraćaju, kao i pripadajućih dopuna zakona i pravilnika kojima su precizno definisane odredbe za traktore i druge samohodne poljoprivredne mašine koje mogu učestvovati u javnom saobraćaju.

#### **Osnovna načela bezbednosti saobraćaja na putevima**

##### **Član 7.**

**Traktor** je motorno vozilo koje ima najmanje dve osovine i koje je prvenstveno namenjeno za vučenje, guranje, nošenje ili pogon izmenjivih priključaka za izvođenje prvenstveno poljoprivrednih, šumskih ili drugih radova i za vuču priključnih vozila za traktor.

**Motokultivator** je motorno vozilo koje se sastoji iz pogonsko-upravljačkog i tovarnog dela, koji su konstruktivno razdvojivi, a u saobraćaju na putu učestvuju isključivo kao jedna celina, čiji pogonski deo prema konstrukciji, uređajima, sklopovima i opremi je namenjen i osposobljen za guranje, vučenje, nošenje ili pogon izmenljivih priključaka za izvođenje poljoprivrednih radova, čija najveća konstrukcijska brzina nije veća od 30 km/h i čija snaga motora nije veća od 12 kW.

**Priključno vozilo za traktor** je priključno vozilo koje je namenjeno da bude vučeno isključivo od strane traktora.

**Priključak za izvođenje radova** je izmenljivo oruđe koje služi obavljanju poljoprivrednih, šumskih ili drugih radova, i koje se u svrhu izvođenja radova postavlja ili priključuje na motorno vozilo.

## Pravila saobraćaja

### Član 45.

**Brzina kretanja** vozila na putevima prema vrsti vozila ograničava se na: 40 km/h - za traktore, odnosno 30 km/h kada se u priključnom vozilu koje vuče traktor prevozi najmanje jedno lice.

### Član 69.

Traktor sme da vuče samo priključno vozilo za traktor, a ostala motorna vozila ne smeju da vuku priključno vozilo za traktor.

### Član 85.

Traktor i radna mašina smeju u saobraćaju na putu da imaju samo priključke za izvođenje radova shodno njihovoj nameni koji moraju biti propisno označeni. Radna mašina i motokultivator ne smeju u saobraćaju na putu da vuku priključno vozilo.

### Član 111.

Vozilo koje se upotrebljava prilikom izvođenja radova, odnosno aktivnosti na putu, a naročito za gradnju, održavanje puteva, električnih, poštanskih i drugih uređaja i instalacija, pružanje pomoći na putu, za odnošenje oštećenih, neispravnih i na nedozvoljenom mestu parkiranih vozila, kao i za održavanje komunalnog reda, mora da ima uključeno žuto rotaciono ili trepćuće svetlo, dok se ti radovi, odnosno aktivnosti, obavljaju na kolovozu ili u blizini kolovoza.

U saobraćaju na putu, uključeno žuto rotaciono ili trepćuće svetlo mora da ima:

1. vozilo koje prelazi propisane dimenzije, odnosno vozilo na kome teret prekoračuje dozvoljene dimenzije i vozilo koje prati takav prevoz kada je to određeno u dozvoli za vanredni prevoz,
2. **traktor** noću, u uslovima smanjene vidljivosti i kada ima priključke za izvođenje radova na najisturenijoj tački tih uređaja,
3. radna mašina noću i u uslovima smanjene vidljivosti.

Žuto trepćuće ili rotaciono svetlo može da se upotrebljava na vozilu kao upozorenje za prinudno zaustavljeno vozilo, saobraćajnu nezgodu, priredbu na putu ili drugu prepreku na putu.

Vozač koji se susretne sa vozilom na kome su uključena žuta rotaciona ili trepćuća svetla, dužan je da poveća opreznost i prilagodi brzinu i način kretanja svog vozila.

Upotreba žutog rotacionog ili trepćućeg svetla dozvoljena je samo u slučajevima predviđenim ovim zakonom.

#### **Član 112.**

Teret u rasutom stanju, sem na priključnom vozilu za traktor, mora da bude prekriven.

#### **Član 116.**

Na priključnom vozilu koje vuče traktor može se prevoziti najviše pet lica, a u tovarnom prostoru motokultivatora mogu se prevoziti najviše tri lica. Lica koja se prevoze u tovarnom prostoru ne smeju stajati, sedeti na stranicama karoserije, na nestabilnom teretu ili teretu koji prelazi visinu tovarnog sanduka. Lica koja nisu navršila 14 godina života smeju se prevoziti samo u pratnji punoletnog lica.

#### **Član 119.**

Za vreme kretanja vozila ne sme se uskakati u vozilo, iskakati iz vozila, otvarati vrata, naginjati se van vozila, isturati delove tela iz vozila i voziti se na spoljnim delovima vozila ili na traktorskim prikolicama.

Vozač ne sme upravljati na način koji omogućava iskakanje iz vozila, otvaranje vrata, naginjanje van vozila, vožnju na spoljnim delovima vozila ili na traktorskim priključcima.

### **Vozači-uslovi za upravljanje vozilom**

#### **Član 180.**

Vozački dozvolu za vozila F kategorije (traktori) može steći lice kojie je navršilo 16 godina.

#### **Član 195.**

Traktorom i radnom mašinom može upravljati samo vozač koji ima vozačku dozvolu za vozila kategorije F.

## **Registracija motornih i priključnih vozila**

### **Član 275.**

Za vozila koja se registruju izdaje se jedna od sledećih vrsta registarskih tablica:

1. registarske tablice za motorna vozila, osim za motocikle, mopede, lake i teške tricikle, lake četvorocikle, traktore, radne mašine i motokultivatore,
2. registarske tablice za motocikle, teške tricikle,
3. registarske tablice za mopede, lake tricikle i lake četvorocikle,
4. registarske tablice za **motokultivatore**,
5. registarske tablice za **traktore i radne mašine**,
6. registarske tablice za priključna vozila,
7. registarske tablice **priključnog vozila za traktor**,
8. registarske tablice za motorna i priključna vozila diplomatsko-konzularnih predstavništava i misija stranih država i predstavništava međunarodnih organizacija u Srbiji i njihovog osoblja,
9. registarske tablice za motorna i priključna vozila Vojske Srbije,
10. registarske tablice za privremeno registrovana motorna i priključna vozila,
11. privremene registarske tablice za vozila koja se odvoze iz Republike Srbije,
12. registarske tablice za motorna i priključna vozila organa unutrašnjih poslova,
13. registarske tablice za motorna i priključna vozila koja ne ispunjavaju propisane uslove u pogledu dimenzija (dužina, širina, visina), odnosno čija je najveća dozvoljena masa veća od dozvoljene, odnosno čije osovinsko opterećenje sopstvene mase je veće od dozvoljenog opterećenja.

Sve vrste registarskih tablica iz stava 1. ovog člana jednoobrazne su na celoj teritoriji Republike Srbije.

## **Registracija i tehnički pregled traktora**

Nakon stupanja na snagu izmena i dopuna Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima, *Zakon o izmenama i dopunama Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima (2010)*, definisane su odredbe o registraciji i redovnom tehničkom pregledu

traktora i priključnih vozila za traktor pravilnikom o registraciji motornih i priključnih vozila, *Pravilnik o registraciji motornih i priključnih vozila (2010)*.

Redovnom godišnjem tehničkom pregledu vozilo se podvrgava pre izdavanja saobraćajne dozvole, odnosno izdavanja registracione nalepnice, kao i izdavanja posebne nalepnice o redovnom tehničkom pregledu traktora i priključnih vozila za traktor. Tehnički pregled se može izvršiti do 30 dana pre podnošenja zahteva za registraciju odnosno nakon isteka roka važenja saobraćajne dozvole.

Registraciona nalepnica se izdaje u trajnom važenju za traktore i priključna vozila za traktore, i oni se moraju ponovo registrovati samo prilikom promene vlasnika, nosioca prava korišćenja, promene prebivališta vlasnika na teritoriji drugog registarskog područja ili drugih podataka koji se unose u saobraćajnu dozvolu.

Vlasnici traktora i priključnih vozila za traktore, dužni su da nakon izdavanja registracione nalepnice svake godine obave redovni tehnički pregled, o čemu se izdaje nalepnica o tehničkom pregledu traktora i priključnih vozila za traktor koja služi kao dokaz da je tehnički pregled traktora izvršen.

Registraciona nalepnica se postavlja na predviđeno mesto na traktoru, priključnom vozilu za traktor ili radnoj mašini i to:

- na priključnom vozilo i priključnom vozilu za traktor, registraciona nalepnica se postavlja spolja, na levoj polovini zadnje strane na vidnom mestu;
- na traktorima i radnim mašinama sa kabinom, registraciona nalepnica postavlja se sa unutrašnje strane na desnom donjem delu vetrobranskog stakla;
- na traktorima i radnim mašinama bez kabine, registraciona nalepnica postavlja se na levoj polovini zadnje strane na vidnom mestu;
- na motokultivatorima, registraciona nalepnica postavlja se na levoj polovini zadnje strane priključnog vozila koje vuče motokultivator na vidnom mestu.



## **Dopunske odredbe za traktore**

Stupanjem na snagu, *Pravilnik o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima (2010)*, definisao je sledeće odredbe za traktore:

### **Član 40.**

Traktorima se može dodati najviše dva priključna vozila pod uslovima da se skup vozila kreće brzinom manjom od 40 km/h i kada radno kočenje deluje na sve točkove skupa.

### **Član 49.**

Svetlosni snop kratkog svetla traktora i turističkog voza mora biti u stanju da osvetli najmanje 10 m, a najviše 30 m puta.

### **Član 75.**

Vozačko ogledalo na motornom vozilu mora biti ugrađeno i izvedeno kao najmanje jedno vozačko ogledalo za traktor vrste T1.

Vrsta T1 - jeste traktor sa točkovima čija najveća konstruktivna brzina ne prelazi 40 km/h, kod kojih širina traga osovine najbliže sedištu vozača nije manja od 1150 mm, čija je masa vozila spremnog za vožnju veća od 600 kg i koji ima klirens manji od 1000 mm.

Dva vozačka ogledala na traktoru vrsta T2 do T5.

Vrsta T2 - jeste traktor sa točkovima čija najveća konstruktivna brzina ne prelazi 40 km/h, kod kojih je najmanja širina traga manja od 1150 mm, čija je masa vozila spremnog za vožnju veća od 600 kg, čiji je klirens manji od 600 mm, s tim da je najveća dozvoljena brzina kretanja ograničena na 30 km/h za vozila čija visina težišta iznad zemlje podeljena sa prosečnom širinom traga prelazi 0,9.

Vrsta T3 - jeste traktor sa točkovima čija najveća brzine ne prelazi 40 km/h i masa vozila spremnog za vožnju ne prelazi 600 kg.

Vrsta T4 - jeste traktor posebnih namena čija najveća konstruktivna brzina ne prelazi 40 km/h.

Vrsta T5 - jeste traktor sa točkovima čija najveća konstruktivna brzina prelazi 40 km/h.

### **Član 90.**

Traktor, koji je proizveden, odnosno prvi put registrovan nakon 01. januara 1983. godine, mora posedovati bezbednosnu kabinu ili ram koji moraju biti ugrađeni i izvedeni tako da štite vozača od povrede u slučaju da se traktor prevrne i da odgovaraju uslovima propisanim jednoobraznim tehničkim uslovima, sa svim izmenama i dopunama, odnosno odgovarajućem uverenju o ispravnosti izdatom od strane **Agencije za bezbednost saobraćaja**.

### **Zakonom o javnim putevima**

Osim u Zakonu o bezbednosti saobraća, traktori i druge mobilne poljoprivredne mašine sa mogućnošću učestvovanja u javnom saobraćaju, pominju se i u Zakonu o javnim putevima, ***Zakon o javnim putevima (2005)***.

U članu 44. ovog zakona, definisana je zabrana nanošenja blata sa prilaznog puta na javni put. Takođe, je definisana i zabrana uključivanje vozila na put i isključivanje sa puta, van priključka ili ukrštanja i nanošenja blata na put.

## **BIOGRAFIJA**

Ime i prezime: Kosta Gligorević  
Datum rođenja: 02. 12. 1976.  
Mesto rođenja: Beograd - Zemun, Republika Srbija

### **Školovanje:**

1983. – 1991. Osnovna škola „Ujedinjene Nacije“, Beograd  
1991. – 1995. Elektro-mašinska škola „Zemun“ (smer - mašinski tehničar),  
Beograd - Zemun  
1995. – 2002. Osnovne studije, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet  
Odsek za održavanje i eksploataciju poljoprivredne mehanizacije  
07.06. 2002. Odbranjen diplomski rad, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni  
fakultet, Odsek za održavanje i eksploataciju poljoprivredne  
mehanizacije  
2006. – 2013. Doktorske studije, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni  
fakultet, Studijski program – Poljoprivredna tehnika

### **Kretanje u poslu:**

2004. – 2008. Asistent pripravnik na Katedri za mehanizaciju poljoprivrede,  
Instituta za poljoprivrednu tehniku, Poljoprivrednog fakulteta  
Univerziteta u Beogradu  
2008. - Asistent na Katedri za mehanizaciju poljoprivrede, Instituta za  
poljoprivrednu tehniku, Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u  
Beogradu



Prilog 2.

**Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije  
doktorskog rada**

Ime i prezime autora KOSTA GLIGOREVIĆ  
Broj indeksa G/32  
Studijski program POLJOPRIVREDNA TEHNIKA  
Naslov rada POJAVE I POSLEDICE NESREĆA SA TRAKTORIMA I  
MOBILNIM POLJOPRIVREDNIM MAŠINAMA U REPUBLICI SRBIJI  
Mentor PROF. DR MIĆO OLIJAČA

Potpisani/a KOSTA GLIGOREVIĆ

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu.**

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

Potpis doktoranda

U Beogradu, 05.11.2013

Trisepbur Locina

Prilog 3.

### Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

POJAVE I POSLEDICE NESREĆA SA TRAKTORIMA I MOBILNIM  
POLJOPRIVREDNIM MAŠINAMA U REPUBLICI SRBIJI

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim priložima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo
2. Autorstvo - nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poledini lista).

Potpis doktoranda

U Beogradu, 05.11.2013.

*Tiverij:bot Kovica*

1. Autorstvo - Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslobodnija od svih licenci.

2. Autorstvo – nekomercijalno. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.

3. Autorstvo - nekomercijalno – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja dela.

4. Autorstvo - nekomercijalno – deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada.

5. Autorstvo – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.

6. Autorstvo - deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.