



UDK: 631.614.86

## NESREĆE SA TRAKTORIMA NA JAVNIM PUTEVIMA U R. MAKEDONIJI

Zoran Dimitrovski<sup>1</sup>, Mičo V. Oljača<sup>2</sup>, Kosta Gligorević<sup>2</sup>, Lazar Ružičić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Poljoprivredni fakultet, Univerzitet Goce Delčev - Štip, Republika Makedonija

<sup>2</sup>Poljoprivredni fakultet, Institut za poljoprivrednu tehniku – Beograd

<sup>3</sup>Fakultet za Biofarming, Megatrend Univerzitet - Beograd

**Sadržaj:** U radu su prikazani istraživanja nesreća sa traktorima na javnim putevima u poljoprivredi Republike Makedonije. U periodu istraživanja od 2004 do 2008 godine na javnim putevima dogodilo se ukupno 495 nesreća u kojima su učestvovali traktori, ili prosečno 99 nesreća godišnje. Prema kategoriji puta u naseljenim mestima dogodilo se 79 ili u proseku po 15,8 saobraćajnih nesreća godišnje, na lokalnim putevima. Takođe prema kategoriji puta, na lokalnim putevima van naseljenih mesta dogodilo se najviše 180 ili u proseku po 36 godišnje nesreća. 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 naseljena mesta. U nesrećama sa traktorima na javnim putevima van naseljenih mesta nastrada dva puta više, a smrtno nastrada, tri puta više osoba.

**Ključne reči:** traktor, javni putevi, nesreće, mesto nesreća, posledice nesreća

### UVOD

Trend rasta poljoprivredne proizvodnje u Svetu podrazumeva upotrebu i primenu novijih naučnih dostignuća, kao i racionalnije i pravilnije iskorišćavanje svih postojećih mehanizovanih sredstava koji se mogu naći na farmama. Pored toga, radni procesi u suvremenoj poljoprivredi, šumarstvu i građevinarstvu danas se ne mogu zamisliti bez upotrebe određenih tipova mehanizacije, a jedna od osnovnih mašina koja ima najširu primenu u navedenim granama privrede je traktor. Traktori imaju značajnu primenu u poljoprivrednim i drugim (građevinskim) radovima i transportu kada se kreću po podlogama različite prirode i fizičko-tehničkih osobina (zemljište raznih topografskih karakteristika, asfaltni putevi, ne kategorisani putevi, i slično).

Međutim, sa razvojem i mnogim pozitivnim efektima primene, traktor i druge poljoprivredne mašine, istraživači u svojim radovima i literaturnim podacima [2], [5],

[6], [15] nesumnjivo prikazuju traktor kao jedan od glavnih uzroka pojave raznih tipova povreda, i nesreća, sa različitim, pa i tragičnim posledicama.

U mnogobrojnim okolnostima prema literaturi [2], [3], [20] traktori su potencijalno vrlo opasne vučno-pogonske mašine, naročito u slučaju ako se ne koriste prema određenim pravilima sigurnosti [7], [14], preventive i zaštite i zakonskih regulativa.

Traktor predstavlja sporohodno motorno vozilo sa širokom autonomijom kretanja, a prema mestu događanja nesrećnih slučajeva u Republici Makedonije razlikujemo, saobraćajne nesreće na javnim putevima u naseljenim mestima i van naseljena mesta. Kretanje traktora [16], se odvija najviše na lokalnim i regionalnim putevima na kojima se kretanje vozila odvija u oba pravca u dve saobraćajne trake.

Frekvencija saobraćaja u Makedoniji na ovim putevima je velika, posebno u većim poljoprivrednim regionima (Skopsko-Kumanovski, Mediteranski, Pelagonijski region) u toku poljoprivrednih radova. Saobraćajne nesreće događaju se na javnim putevima u gradovima, selima ili van njih, gde je dozvoljen saobraćaj traktora i poljoprivredne mehanizacije.

Pošto farmeri retko imaju svoje obradive površine u blizini mesta stanovanja, prinuđeni su da prelaze desetine kilometara kako bi stigli na svoje njive. Često, putevi vode i kroz planinske prevoje u ruralnim oblastima, gde su putevi uski sa velikim nagibom, klizavi i mokri, a u takvim okolnostima opasnost od pojava nesrećnih slučajeva je daleko veća. Uzroci pojava nesreća u kojima su učestvovali traktori mogu da budu različiti. Kao rezultat smanjenje vidljivosti (rano ujutro ili kasno uveče) na putevima, nepoštovanje saobraćajnih propisa i znakova ili bezbednosnih mera pri radu sa poljoprivrednim mašinama, tehnička neispravnost traktora, neiskustvo i loše psihofizičko stanje vozača ili rukovaoca poljoprivrednih mašina, događaju se veliki broj nesreća. U ovakvim okolnostima posledice nesreća kod farmera ili osoba koje su direktni učesnici u procesu proizvodnje, često puta rezultiraju sa teškim telesnim povredama ili su to povrede sa fatalnim posledicama [7], [8].

## MATERIJAL I METOD ISTRAŽIVANJA

Nesreće sa traktorima na javnim putevima u Republici Makedonije, analizirane su u oblasti transportnih operacija u javnom saobraćaju na putevima Makedonije sa učešćem traktora i prikolica. Podaci o nesrećama [17], dobijeni od RMUP u Skopju (Odsjek za analitiku i istraživanje) u periodu od 2004 do 2008 godine. Podaci istraživanja su analizirani po godinama, lokaciji i posledicama događanja nesreća sa traktorima, i prikazani statističko-grafičkom metodom (trend analiza).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U periodu istraživanja od 2004 do 2008 godine analizirane su saobraćajne nesreće na javnim putevima u kojima su učestvovali traktori u Republici Makedoniji. Ukupan broj nesreća [17], u kojima su učestvovali traktori, a koje su se dogodile u ovom vremenskom periodu, predstavljene su u tabeli 1.

Prema prikazanim rezultatima (Tab. 1) može se konstatovati, da se u periodu istraživanja u Republici Makedoniji dogodilo ukupno 495 ili prosečno godišnje po 99 nesreća u kojima su učestvovali traktori.

Najviše nesreća sa traktorima dogodilo se u 2007 godini 117(23,64%), a najmanje u 2006 godini 84 (16,97%).

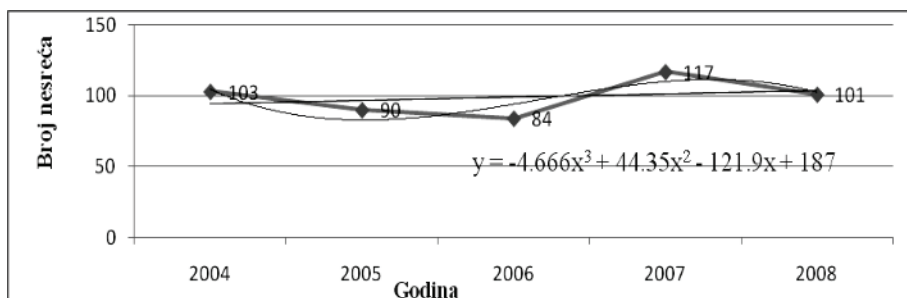
Tab. 1. Ukupan broj nesreća sa traktorima u periodu 2004 - 2008 godine u Makedoniji

Godina	2004	2005	2006	2007	2008	Ukupno
Nesreće u kojima učestvuju traktori	103	90	84	117	101	495
%	20,81	18,18	16,97	23,64	20,40	100

Međutim, vidi se, da broj nesreća sa traktorima nije ujednačen i varira u različitim godinama kao rezultat raznih uticaja u poljoprivrednoj proizvodnji (zakonski propisi, kontrola saobraćajne policije, ekonomska kretanja i sl.) (Graf.1.). Trend linija broja saobraćajnih nesreća je funkcija oblika :

$$y = -4,666x^3 + 44,35x^2 - 121,9x + 187$$

što potvrđuje, da tokom godina istraživanja dolazi do variranja broja nesreća sa traktorima.



Graf. 1. Broj nesreća u kojima su učestvuju traktori u periodu 2004 – 2008 godina

Raspodela nesreća prema mestu događanja (u naseljenim i van naseljena mesta) prikazana je rezultatima istraživanja i kategorije puta (Tab. 2). Može se konstatovati, da je najveći broj 44 ili 25,73% nesreća dogodilo u 2007 godini, a najmanje 27 ili 15,79% u 2006 godini na javnim putevima u naseljenim mestima. Prema kategoriji puta u naseljenim mestima najviše 79 ili u proseku po 15,8 saobraćajnih nesreća godišnje, dogodilo se na lokalnim putevima. Ulice u naseljenim mestima, prema broju nesreća 73 ili u proseku 14,6 godišnje, su drugo mesto, prema broju nesreća mesta gde se događaju veći broj nesreća sa traktorima.

*Tab. 2. Broj saobraćajnih nesreća u naseljenim mestima sa traktorima u Makedoniji u periodu 2004 – 2008. godina*

Kategorija puta	2004	2005	2006	2007	2008	Ukupno	Prosek
Magistralni put	0	0	0	0	0	0	0
Autoput	1	1	0	0	0	2	0,4
Regionalni put	1	5	2	3	5	16	3,2
Lokalni putevi	14	13	11	24	17	79	15,8
Ulice u naselju	16	16	14	17	10	73	14,6
Ostali putevi	0	1	0	0	0	1	0,2
Ukupno	32	36	27	44	32	171	34,2
%	18,71	21,05	15,79	25,73	18,71	100	

Van naseljenih mesta broj nesreća na javnim putevima u kojima su učestvovali traktori se povećava (Tab. 3). Rezultat povećanog broja nesreća svakako je često korišćenje javnih puteva van naseljenih mesta kako bi farmeri stigli do svoje poljoprivredne površine. U periodu istraživanja dogodilo se ukupno 324 nesreća sa traktorima na javnim putevima van naseljena mesta. Prema kategorije puta, na lokalnim putevima van naseljenih mesta dogodilo se najviše nesreća 180 ili u proseku po 36 godišnje.

*Tab. 3. Broj saobraćajnih nesreća van naseljenih mesta sa traktorima u Makedoniji u periodu 2004 - 2008*

Kategorija puta	2004	2005	2006	2007	2008	Ukupno	Prosek
Magistralni put	0	2	0	0	1	3	0,6
Autoput	8	12	11	13	11	55	11
Regionalni put	20	15	11	21	19	86	17,2
Lokalni putevi	43	25	35	39	38	180	36
Ulice u naselju	0	0	0	0	0	0	0
Ostali putevi	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno	71	54	57	73	69	324	64,8
%	21,91	16,67	17,59	22,53	21,30	100	

Poznato je da se javni putevi van naseljenih mesta koriste najčešće za transport robe do pijaca i većih prodavnica posebno u pazarnim danima kada je frekvencija ljudi i motornih vozila u gradovima daleko veća nego u drugim danima. Veliki broj različitih transportnih sredstava (kolske zaprege, traktori i prikolice, automobili, autobusi, kamioni i slično) kreću se na javnim regionalnim putevima, i predstavljaju potencijalne uzročnike saobraćajnih nesreća. Prema istraživanjima na regionalnim putevima dogodilo se ukupno 86 ili u proseku po 17,2 nesreće godišnje, i pozicionirani su na drugo mesto po broju nesreća sa traktorima.

U periodu istraživanja od 2004 do 2008 godine 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 van naseljenih mesta (Tab. 4 i 5).

Tab. 4. Posledice saobraćajnih nesreća sa traktorima u naseljenim mestima u Makedoniji u periodu 2004 – 2008. godina

Kategorija puta	2004		2005		2006		2007		2008		Ukupno nastradali	Prosek za 5 godina
	poginuli	povređeni	poginuli	povređeni	poginuli	povređeni	poginuli	povređeni	poginuli	povređeni		
Magistralni put	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autoput	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	5	1
Regionalni put	0	1	1	6	0	2	0	6	0	7	23	4,6
Lokalni putevi	4	15	1	17	0	17	3	38	0	24	119	23,8
Ulice u naselju	0	21	0	17	1	16	0	25	2	11	93	18,6
Ostali putevi	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,4
Ukupno	4	39	2	45	1	35	3	69	2	42	242	48,4
%	1,65	16,12	0,83	18,60	0,41	14,46	1,24	28,51	0,83	17,36	100	

Od ukupnog broja nastradalih osoba u nesrećama u naseljenim mestima (Tab. 4), najviše osoba 119 ili po 23,8 osoba godišnje nastrada (pogine, dobije lake ili teške povrede) na lokalnim putevima po kojima se kreću traktori. Takođe veliki broj osoba, 93 ili po 18,6 godišnje nastrada u nesrećama sa traktorima koje su se dogodile na ulicama u naseljenim mestima. U nesrećama sa traktorima na javnim putevima u naseljenim mestima poginulo je ukupno 12 ili 4,96 % od ukupnog broja nastradalih osoba.

Prema rezultatima istraživanja u saobraćajnim nesrećama sa traktorima na javnim putevima van naseljenih mesta nastradalo je više osoba i to 578 ili prosečno po 115,6 godišnje (Tab. 5). Prema rezultatima istraživanja (Tab. 5) može se konstatovati da je najviše osoba 305 (61 prosečno godišnje) nastradalo na lokalnim putevima, a najmanje 3 (6 prosečno godišnje) u nesrećama na magistralnim putevima van naseljena mesta. Pošto farmeri retko imaju svoje obradive površine u blizini mesta stanovanja, prinuđeni su da prelaze desetine kilometara kako bi stigli na svoje njive. Zato rezultati (Tab.4), pokazuju da u Makedoniji, pored lokalnih, regionalni i autoputevi su mesta gde u nesrećama nastrada veći broj osoba, i to: 158 na regionalnim i 109 na auto-putevima u periodu od 2004 – 2008 godine. U nesrećama sa traktorima na javnim putevima van naseljenih mesta poginulo je ukupno 35 ili 5,37 % od ukupnog broja nastradalih osoba.

Upoređujući rezultate (Tab. 4 i Tab. 5) može se konstatovati, da u nesrećama sa traktorima na javnim putevima van naseljenih mesta nastrada dva puta više osoba, ali i to da je broj poginulih tri puta veći.

Tab. 5. Posledice saobraćajnih nesreća sa traktorima izvan naseljenih mesta u Makedoniji u periodu 2004 – 2008. godina

Kategorija puta	2004		2005		2006		2007		2008		Ukupno nastradali	Prosek 5 godina
	poginuli	povređeni	poginuli	povređeni	poginuli	povređeni	poginuli	povređeni	poginuli	povređeni		
Magistralni put	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	6	1,2
Autoput	0	12	2	27	0	22	0	23	0	23	109	21,8
Regionalni put	1	31	0	27	1	23	1	37	2	35	158	31,6
Lokalni putevi	8	59	2	35	5	60	4	73	9	50	305	61
Ulice u naselju	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostali putevi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno	9	102	4	92	6	105	5	133	11	111	578	115,6
%	1,56	17,65	0,69	15,92	1,04	18,17	0,87	23,01	1,90	19,20	100	

Rezultat velikog broja nesreća i broj nastradalih osoba je zbog broja različitih transportnih sredstava (kolske zaprege, traktori, automobili, autobusi, kamioni i slično) koji se kreću na javnim lokalnim i regionalnim putevima, i koji su potencijalni uzročnici saobraćajnih nesreća (Sl.1). Potencijalne opasnosti koje su prisutne na ovim putevima takođe su rezultat stanja puta (klizav put zbog rasipanja zemljišta i biljnih ostataka, nepregledan i neosvetljen put, kao i oštećeni znakovi ili nedovoljno obeležena opasna mesta na putu).

Upotreba tehnički neispravnih vozila (neosvetljene zaprege noću, neosvetljeni traktori sa neispravnim svetlosnim i signalnim uređajima, vrlo često neispravni uređaji za upravljanje i kočenje kod raznih vozila i slično) takođe doprinose povećanju broja nesreća a time i broj nastradalih osoba u ovim nesrećama na javnim putevima Makedonije (Sl.2).



Sl. 1. Traktor u javnom saobraćaju, [6].



Sl. 2. Tragična posledica nesreća, [6].

## ZAKLJUČAK

Za period istraživanja nesreća u kojima učestvuju traktori na javnim putevima u Republici Makedoniji, može se konstatovati:

- Od 2004 do 2008 godine, u Republici Makedonije dogodilo se ukupno 495 nesreća u kojima učestvuju traktori, sa prosečno godišnje 99 nesreća.
- Prema kategoriji puta u naseljenim mestima, najviše 79 ili u proseku po 15,8 saobraćajnih nesreća godišnje, dogodilo, se na lokalnim putevima. Ulice u naseljenim mestima prema broju nesreća 73 ili u proseku 14,6 godišnje, su druga mesta, prema broju nesreća, gde se događa veći broj nesreća sa traktorima.
- Van naseljenih mesta, broj nesreća na javnim putevima u kojima su učestvovali traktori se povećava. Prema kategoriji puta, na lokalnim putevima, dogodilo se najviše nesreća 180, ili u proseku po 36 godišnje.
- U nesrećama na javnim putevima u kojima učestvuju traktori, nastradalo je ukupno 820 osoba, od kojih 242 osoba u nesrećama u naseljenim mestima, i 578 osoba ili prosečno po 115,6 godišnje u nesrećama van naseljenog mesta.
- Najviše osoba nastrada u naseljenim mestima 119, ili po 23,8 osoba prosečno godišnje nastrada (pogine, lake ili teške povrede) na lokalnim putevima po kojima se kreću traktori
- Najviše osoba van naseljenih mesta 305 (61 prosečno godišnje) nastrada na lokalnim putevima, a najmanje 3 (6 osoba prosečno godišnje) u nesrećama na magistralnim putevima.
- Generalno, u nesrećama sa traktorima na javnim putevima van naseljenih mesta, nastrada dva puta više, i pogine, tri puta više osoba, nego u naseljenim mestima.

## LITERATURA

- [1] American Society of Agricultural Engineers, [1992b].: *Safety for agricultural equipment.*, ASAE standard: ASAE S318.10.
- [2] Baker D., David E., et.al., 1990.: Innovative Approaches to Collecting Agricultural Accident Data, *12<sup>th</sup> World Congress on Occupation Safety and Health, Hamburg.*
- [3] Cogbill T.H., Busch H.M. Jr., 1985.: *The spectrum of agricultural trauma.*, Journal of Emerg. Med. 3 (3); pp.205-10.
- [4] Cyr L. Dawna, Johnson B.S.: *Big Tractor Safety*, Maine Farm Safety Program, University of Maine Cooperative Extension, Bulletin #2323.
- [5] Dolenšek M., Oljača V. M., (2002).: *Revention of accidents and keeping health of the agricultural workers in Republic of Slovenia. Tenth jubilee conference with international participation.* Systematic analyses of damages in agriculture, insurance and preventive engineering. page. 325-331, Dunav Preving, Beograd.
- [6] Dimitrovski Z., Oljača V. M., Ružičić L., (2004).: *Nesreće sa vozačima traktora u javnom saobraćaju Makedonije*, Poljoprivredna tehnika, Poljoprivredni fakultet univerziteta u Beogradu, Institut za poljoprivrednu tehniku, Beograd, 2, 55-61

- [7] Dimitrovski Z., Oljača V. M., Ružičić L., (2005). Nesreće sa prevrtanjem traktora u Makedoniji, Poljoprivredna tehnika, Poljoprivredni fakultet univerziteta u Beogradu, Institut za poljoprivrednu tehniku, Beograd, Br. 3, str. 115-122
- [8] Dimitrovski Z., Oljača V. M., Tanevski D., Ružičić L., (2003) Nesrećni događaji u radu poljoprivrednih mašina, Dan poljoprivrednog fakulteta, str. 100-107, Fakultet poljoprivrednih nauka i hrane, Skoplje
- [9] Dimitrovski Zoran, Oljača V. Mićo, Tanevski Dragi, Ruzicic Lazar, (2003.): *Accidental cases which happen during operating agricultural machines– correlation Republic of Macedonia – Republic of Serbia, Anthology –Day of Faculty of Agriculture, page. 100-107., Faculty of Agriculture, Skopje, Republic of Macedonia.*
- [10] New Y.C. for Agricultural Medicine and Health, (1998): *Tractors, the Number One Cause of Fatalities on the Farm*, Training curriculum, New York.
- [11] Nikolić R., et.al., (1999).: *The Agricultural techniques as a factor of work humanization in the agriculture*, Journal of Yugoslav Society of Power Machines, Tractor and Maintenance, Vol. 4, N<sup>0</sup>2, pp.191-196, Novi Sad.
- [12] National Institute for Occupational Safety and Health, (1993).: *National traumatic occupational fatalities surveillance system.*, Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services.
- [13] Oljača V.M., Raičević D., (2000).: *Accidents in operating with reclaiming machines and their causes*, Preventive engineering and insurance of motor vehicles, means of transport, systems and equipment– Conference with international participation, page. 251-255, DUNAV – Preving, Beograd.
- [14] Oljača V. Mićo, Đokic Milorad, Ružičić Lazar, Radoja Luka, Bandić Jordan, (2001.): *The accidents and their causes in work with the agricultural machines, 2001 Annual International Meeting -The American Society of Agricultural Engineers, Section N<sup>o</sup>74, Advancing in the Science of Agricultural Safety and Health, ASAE paper N<sup>o</sup> 018036, CA, USA,*
- [15] Temelkoski D., (2000): Patišta, Tehnički fakultet, Bitola
- [16] T.M. Costello., M.D. Shulman., R.C. Luginbuhl (2002): *Understanding the public Health Impacts of Farm Veicle public Road Crashes in Nort Carolina.* Journal of Agricultural safety and Healt
- [17] Izveštaji Sektora analitike MUP-a, (2008) Republike Makedonije, Skoplje
- [18] Izveštaji Državnog Zavoda za statistiku Republike Makedonije, Statistički godišnjik: 1995, 1998, 2003, 2004, 2008, Skoplje
- [19] John M. Shutske. (2003): *Farm Injuries and Rural Emergencies.* University of Minnesota, Department of Biosystems and Agricultural Engineering
- [20] Myers, M. L. (2000): *Prevention of Rollover Protective Structures - Part I: Strategy Evolution*, Journal of Agriculture Safety and Health 6(1): 29-40



**ACCIDENTS WITH TRACTORS ON PUBLIC ROADS IN F.R.MACEDONIA****Zoran Dimitrovski<sup>1</sup>, Mićo V Oljača<sup>2</sup>, Kosta Gligorević<sup>2</sup>, Lazar Ružičić<sup>3</sup>**<sup>1</sup>*Faculty of Agriculture, Goce Delčev University - Štip, Republic of Macedonia*<sup>2</sup>*Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering, Belgrade,*<sup>3</sup>*Faculty of Biofarming, Megatrend University, Belgrade*

**Abstract:** This paper deals with the results from the investigation of accidents with tractors on public roads in the agriculture of Republic of Macedonia. 495 accidents with tractors are happened (99 per year) on public roads in the period 2004-2008. According to the category of road on the local roads 79 accidents are happened (15, 8 accidents per year) in the settlements. Out of the settlements, on the local roads 180 accidents (36 per year) are happened most of them with tractors again. In accidents on public roads with tractors 820 people are injured, of which 242 in accidents in settlements and 578 out of settlements in the period of the investigation. There are twice more injured people and triple more people have a fatal consequences in the accidents with tractors on public roads out of settlements.

**Key words:** *tractor, public roads, accidents, place of accidents, consequences of accidents*